



**Diseño e implementación Web de un Sistema de Control de Inventario de  
Equipos Biomédicos**

**Autor:**

**Karen María García Rodríguez**

**Trabajo de grado como prerrequisito para la obtención del título de:**

**Ingeniero Biomédico**

**Director: Ing. José Navarro**

**Asesor metodológico: José Escorcía Gutiérrez, PhD.**

**Facultad de Ingeniería**

**Programa de Ingeniería Biomédica**

**Barranquilla**

**2021**

Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos  
Biomédicos



**Diseño e Implementación Web de un Sistema de Control de Inventario de  
Equipos Biomédicos**

**Autor:**

**Karen María García Rodríguez**

**Trabajo de grado como prerrequisito para la obtención del título de:**

**Ingeniero Biomédico**

**Director: Ing. José Navarro**

**Asesor metodológico: José Escorcia Gutiérrez, PhD.**

**Facultad de Ingeniería**

**Programa de Ingeniería Biomédica**

**Barranquilla**

**2021**

### **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada a:

A Dios quien es uno de los motores más grande para avanzar, él ha sido la fortaleza de mi corazón para no rendirme a pesar de muchas dificultades.

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

A mi tía que por designios de Dios ya no está presente en esta tierra, pero fue un pilar fundamental en mi crecimiento como profesional y como persona. A mi tía Lesdis quien ha sido mi apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar esta tesis a mis dos compañeros que comenzaron conmigo desde primer semestre hasta decimo, por apoyarme cuando más los necesito, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día, de verdad mil gracias hermanos.

### **Agradecimientos**

Quiero agradecer primeramente a Dios quien es el fundamento de mi vida y autor de todo lo que hasta hoy he logrado, también agradecer a la empresa Tecnobiomedical S.A.S. por permitirme realizar mis prácticas empresariales y formarme como una profesional.

A mi querida amiga Arjadys quien ha sido una pieza clave en el desarrollo de mi proyecto de grado, quien ha sido mi guía en este proceso, ella ha aportado todo su conocimiento y dedicación para ayudarme a sacarlo adelante.

Al Ingeniero Jose Navarro por su compromiso, ayuda, comprensión, guía y consejos.

También agradecerle a la Ingeniera Claudia basto que no solamente ha sido una guía de prácticas sino también una ayuda emocional, psicológica y sobre todo académica.

Muchas gracias a todos por aportar y sembrar en mi vida algo lindo, sé que con el tiempo, recogeré cada uno de los frutos.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

### **Resumen**

La empresa TecnobioMedical S.A.S. no cuenta actualmente con un sistema que le permita llevar un correcto control de inventario de equipos biomédicos, por ende es necesario que se garantice una mejora significativa en los procesos para brindar un mejor servicio al momento de realizarse mantenimientos preventivos y correctivos.

Es fundamental que en la empresa se realice el diseño e implementación web de un sistema de control de inventario de equipos biomédicos para organizar, facilitar, agilizar y automatizar la información plasmada en un Excel, pero antes de lograr ese objetivo se debe realizar la organización de los estantes y bancos, para tener una idea concisa de lo que se tiene en el laboratorio, lo que falta, lo que no es útil y lo que es necesario para los procesos. Asimismo, se organizaron los equipos biomédicos según el grupo que pertenece, los estantes y bancos se etiquetaron según la letra que los diferencia y su respectiva subdivisión. Después de cumplir cada uno de los puntos mencionados se procede a la incorporación del inventario ya actualizado en la base de datos y luego en la página web.

**Palabras claves:** Automatización, Inventario, Mantenimientos y Página Web

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

## **Abstract**

The company Tecnobiochemical S.A.S. It does not currently have a system that allows it to carry out a correct inventory control of biomedical equipment, therefore it is necessary to guarantee a significant improvement in the processes to provide a better service when performing preventive and corrective maintenance.

It is essential that the company carry out the design and web implementation of an inventory control system for biomedical equipment to organize, facilitate, streamline and automate the information captured in an Excel, but before achieving this objective, the organization of the shelves and benches, to have a concise idea of what is in the laboratory, what is missing, what is not useful and what is necessary for the processes. Likewise, the biomedical equipment will be organized according to the group it belongs to, the shelves and benches will be labeled according to the letter that differentiates them and their respective subdivision. After fulfilling each of the aforementioned points, we proceed to the incorporation of the already updated inventory in the database and then on the web page.

**Keywords:** Automation, inventory, maintenance and website

## Índice

<b>1. Introducción</b>	<b>11</b>
<b>2. Justificación</b>	<b>12</b>
<b>3 Planteamiento del problema</b>	<b>14</b>
<b>4. Delimitación</b>	<b>16</b>
<b>4.1. Delimitación Espacial</b>	<b>16</b>
<b>4.2. Delimitación Temporal</b>	<b>16</b>
<b>5. Objetivos</b>	<b>16</b>
<b>5.1. Objetivo General</b>	<b>16</b>
<b>5.2. Objetivos específicos</b>	<b>16</b>
<b>6. Marco de Referencia</b>	<b>16</b>
<b>6.1. Marco Histórico</b>	<b>17</b>
<b>6.2. Marco Conceptual</b>	<b>32</b>
<b>Canva</b>	<b>34</b>
<b>6.3. Marco Teórico</b>	<b>34</b>
<b>6.4. Marco Legal</b>	<b>41</b>
<b>7. Limitaciones</b>	<b>42</b>
<b>7.1 De tiempo</b>	<b>42</b>
<b>7.2 De espacio</b>	<b>42</b>
<b>8. Desarrollo de los objetivos específicos</b>	<b>43</b>
<b>8.1 Inicio de organización de equipos biomédicos según el grupo que pertenece</b>	<b>43</b>
<b>8.2 Inicio de la etiqueta de los estantes y bancos según la letra que los diferencia y su respectiva subdivisión</b>	<b>45</b>
<b>8.3 Creación de inventario</b>	<b>47</b>
<b>8.4 Incorporación del inventario creado a la base de datos ACCESS</b>	<b>47</b>
<b>8.5. Incorporación de inventario creado al sitio web de la empresa.</b>	<b>50</b>
<b>9. Conclusiones</b>	<b>51</b>
<b>10. Recomendaciones</b>	<b>51</b>
<b>11. Glosario</b>	<b>52</b>
<b>12. Bibliografía</b>	<b>53</b>
<b>13. Apéndices y anexos</b>	<b>56</b>

## LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 Marco legal .....	41
---------------------------	----

## LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 Prototipo del módulo inventario.....	18
Figura 2 Diagrama de actividades gestión inventario .....	19
Figura 3 Prototipo ingreso ítem a inventario.....	20
Figura 4 Panel utilizado por los usuarios para visualizar el catálogo de productos.....	21
Figura 5 Menú principal de registro de inventario.....	23
Figura 6 Ingreso de inventario .....	23
Figura 7 Ingreso de inventario .....	24
Figura 8 Salida de inventarios .....	24
Figura 9 Base de datos de registro de inventario .....	25
Figura 10 Registro de clientes.....	26
Figura 11 Ventana de reportes .....	26
Figura 12 Equipos en alquiler, registro de entregas .....	27
Figura 13 Ventana de lista de acuerdos .....	28
Figura 14 Registro en aplicativo.....	29
Figura 15 Menú del aplicativo.....	29
Figura 16 Movimiento de inventario de bodega. ....	30
Figura 17 Ingreso de productos del aplicativo .....	31
Figura 18 Saldos de inventarios.....	31
Figura 19 El uso multidimensional de la web .....	38
Figura 20 Versiones de Access.....	40
Figura 21 Limpieza de estante.....	43
Figura 22 Organización de los equipos .....	44
Figura 23 Organización de los equipos .....	44
Figura 24 Diseño en Canva.....	45
Figura 25 Recorte de etiquetas .....	46
Figura 26 Etiquetas para estantes .....	46
Figura 27 Subdivisión de estantes .....	46
Figura 28 Inventario sin actualizar .....	47
Figura 29 Formulario para inventario .....	48
Figura 30 Formulario del personal de Ingeniería.....	49
Figura 31 Salida de equipos.....	50

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

## **Misión**

Tecnobiomedical S.A.S. es una empresa dedicada a brindar seguridad a los pacientes en la atención en salud con calidad técnica, tecnológica y humana apoyados en un equipo capacitado e idóneo motivado y comprometido con su labor.

Nuestro compromiso es brindar soluciones integrales enfocadas al área de la salud y la industria, poniendo a su servicio asesorías, venta, consultorías, servicio técnico y cobertura total sobre sistemas médico-hospitalarios y procedimientos operacionales, mediante la gestión, asistencia técnica oportuna, confiable y pertinente antes, durante y después de cada servicio prestado.

Buscamos contribuir a que las instituciones prestadoras de salud como clientes directos mejoren sus servicios, dentro de un ambiente que promueve el mejoramiento continuo, trabajo en equipo y cumplimiento de los estándares de calidad, promoviendo la excelencia y fortalecimiento de nuestros servicios en la región.

## **Visión**

Para el año 2022 nos vemos como una empresa competente y líder en la región Caribe en la venta de productos, accesorios, mantenimiento y calibración de equipos biomédicos. Ser reconocida por el alto nivel de Gestión. Lograremos esto con los requisitos legales aplicables y satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, accionistas, colaboradores, contratistas y la sociedad en su conjunto.

## **Valores**

**Competitividad:** Estamos comprometidos, con nuestro mejor desempeño, a lograr el más alto nivel de eficiencia y productividad en cada una de nuestras actividades.

**Confiable:** Damos a nuestros clientes una respuesta rápida y de calidad a sus necesidades y no descansamos hasta verlas satisfechas.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

Responsabilidad. Estamos comprometidos con la excelencia como un deber tanto individual como corporativo.

Lealtad. Somos gente visionaria, exigente consigo misma y comprometida con los esfuerzos estratégicos de la organización.

Transparencia. Somos íntegros en todas nuestras decisiones y acciones y damos cuenta de ellas.

Honestidad. No toleramos las acciones que infrinjan la ley y las normas de la organización.

### **Políticas**

La Dirección de TecnoBiomedical S.A.S. reconociendo la importancia de la calidad a la hora de satisfacer las necesidades de los clientes, ha decidido llevar a cabo la gestión de la misma, implantando y manteniendo actualizado en su Laboratorio de Calibración de Equipos Biomédicos un Sistema de Gestión de la Calidad, en conformidad con la Norma ISO-IEC 17025:2005. Homologada en Colombia como la NTC-ISO/IEC 17025:2005.

En ello TecnoBiomedical S.A.S. se compromete a:

Promover y participar en el desarrollo de Impulsar y promover en nuestros clientes interno y externos, el desarrollo de actividades enmarcadas dentro de la eficacia, entendida como la realización de actos que generen la respuesta esperada, y la eficiencia, enmarcada dentro de los principios de hacer lo mejor al menor costo posible.

Cumplir el propósito del Sistema de Gestión de la Calidad de TecnoBiomedical S.A.S. Y ese propósito sería la prevención de los errores, preferiblemente que a su corrección. Evitando también la repetición de Calibraciones innecesarias y con ello al óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles.

Estudiar los perfiles de cada cargo y aportar el talento humano de acuerdo a la idoneidad profesional y condiciones de nuestros clientes.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

Propender por la capacitación y educación continuada de nuestro personal de trabajo, buscando siempre que estos conozcan y entiendan toda la documentación de calidad adoptada por el laboratorio, para que así puedan implementarla en sus tareas asignadas.

### **1. Introducción**

La tecnología existe desde hace aproximadamente 2,8 millones de años y surgió en la prehistoria convirtiéndose en uno de los principales factores en la evolución del ser humano. A través del tiempo la tecnología ha reducido las barreras para realizar negocios, incrementar ingresos, mejorar procesos e implementar nuevas herramientas dentro de las compañías.

Sin embargo, hoy por hoy, la implementación de la misma ya no es un lujo, o una inversión sino una necesidad fundamental que permite a las grandes y pequeñas empresas estar a la vanguardia de los nuevos tiempos, con procesos competitivos tanto en el mercado nacional como internacional. Con la pandemia, la era de la digitalización se aceleró, lo que obligó a consumidores y sobre todo a empresas a cambiar sus procesos, adaptarse y seguir vigentes.

A través de la tecnología tendremos acceso a información clave para el desarrollo de procesos innovadores, que nos permitan estar conectados con todos los participantes de la cadena productiva (proveedores, empleados, clientes), saber qué quieren, cómo, dónde y quienes da un punto de referencia claro para establecer estrategias que satisfagan su necesidad. Ante los nuevos desafíos que plantea el mercado cada empresa debe organizar sus procesos con el fin de agilizar la respuesta a su cliente final, sin dejar posibilidad a la respectiva competencia, logrando acaparar de forma idónea su objetivo. Con el reconocimiento de la necesidad de adquirir elementos diferenciadores y gracias al desarrollo social, económico y político, las empresas optan por asumir nuevos riesgos y tomar la mejor decisión en ambientes que repercuten en avances tecnológicos y en viabilidad de aplicación de diferentes procesos. Es por ello que nacen formas creativas y productivas de realizar los procesos dentro de la organización optimizando todos los recursos desde el tecnológico hasta el humano.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

Uno de los procesos más importante dentro de la organización es el control de inventarios sea de materia prima, herramienta, productos terminados, etc. Este proceso no solo sirve para tener un orden de los productos, también permite hacer más rentables los espacios de almacenamiento, evita errores administrativos, reduce costos y mejora los tiempos de respuesta. Para tener un inventario en óptimas condiciones, es necesario revisar de forma periódica los activos, la recomendación es que, dependiendo los cierres de actividades de ejercicio (mensuales, trimestrales, semestrales o anuales), se debe programar el conteo general de estas existencias.

Pero tener el control de esta área resulta complicado, ya que son cientos o miles de artículos que se tienen en propiedad, por lo que optimizar su correcta gestión puede ser algo sumamente complicado sin las herramientas tecnológicas idóneas.

Ante este panorama, se hace necesario la puesta en marcha de iniciativas innovadoras que ayuden a optimizar los inventarios dentro de la empresa, involucrando gestión tecnológica para un desarrollo rápido, eficaz y efectivo.

### **2. Justificación**

El presente proyecto propone un diseño e implementación web de un sistema de control de inventario de equipos biomédicos en la empresa TecnobioMedical S.A.S. ubicada en la Ciudad de Barranquilla, con el fin de optimizar los recursos de la empresa destinados a la custodia de los inventarios para el desarrollo de su objeto social.

Los inventarios en una organización son de alta importancia, ya sea una empresa PYME o de gran tamaño. Tener el control de una manera sofisticada, implica poseer una mayor supervisión del inventario, a reducir costos y acelerar el cumplimiento de la demanda. Pues bien, las empresas diariamente tienen nuevos retos y nuevas competencias, por lo cual las impulsa a no solo ser buenas sino excelente, por ende, el crecimiento excesivo de la competencia exige a las compañías tener un mayor nivel de respuesta y de eficiencia en sus procesos para de esa manera poder tener una acogida en el mercado en el que se esté moviendo. La problemática de cuantificar el inventario puede ser tan grande o tan pequeño según la gama del producto, en el tiempo muchas compañías han sufrido con esto por los costos y la

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

productividad que representa, el tener mucho inventario sin rotación denota una gran pérdida, ya que el inventario de una empresa es uno de los puntos más importantes a tener en cuenta porque representa uno de los activos más grandes, y a su vez, supone generalmente la mayor inversión de una organización, la cual puede abarcar una cantidad superior al 50% del total de activos de una empresa distribuidora.

El autor Enrique, G. (2019) afirma que recientemente se realizó un estudio en México donde señala que en promedio una pequeña y mediana empresa llamada (Pyme) tiene un tiempo estimado de vida de entre dos y cinco años, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). Sin embargo, son muchos los factores que llevan a las empresas a la quiebra, hay uno en particular que destaca: no tener un control adecuado de los stocks, lo que genera los famosos "robos de hormigas" que necesariamente conllevan la pérdida del control del negocio es disfrazar objetos en su ropa o guardarlos en sus bolsos, según comerciantes y autoridades.

Aquellas empresas que deciden no darle un peso estratégico a un adecuado control de inventarios son líderes a graves problemas económicos, por lo que algunos de ellos cierran su negocio antes de cumplir los 5 años de edad.

Teniendo en cuenta los puntos explicados anteriormente es necesario saber cuán importante es un buen control de un inventario, puesto que juega un papel significativo en las empresas y está diseñado para proporcionar materiales suficientes para continuar operando en el mercado, ya que el inventario incluye materias primas, productos en proceso y productos terminados, etc.

El inventario es uno de los activos más importantes de muchas empresas porque es el elemento más grande de los activos corrientes que se convierte en la base de empresas comerciales e industriales y su costo se puede medir de varias maneras. (Meigs, 2002).

Por esta razón nace la necesidad del diseño e implementación web de un Sistema de Control de inventario de Equipos Biomédicos en la empresa

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

Tecnobiomedical S.A.S. que contribuyan al mejoramiento continuo de los mantenimientos y minimizar errores humanos.

### **3 Planteamiento del problema**

Tecnobiomedical S.A.S. Es una empresa dedicada a brindar seguridad a los pacientes en la atención en salud con calidad técnica, tecnológica y humana con una experiencia de aproximadamente 15 años.

Tiene como misión brindar soluciones integrales enfocadas al área de la salud y la industria, colocando al servicio asesorías, ventas, consultorías y servicio técnico de equipos médicos.

A su vez, se busca contribuir a que las instituciones prestadoras de servicios de salud mejoren su servicio, en un ambiente cálido donde se promueva el trabajo en equipo y el mejoramiento continuo.

La empresa presenta una inadecuada organización de los equipos biomédicos y herramientas, las cuales se encuentran en lugares diferentes a los correspondientes.

La principal falencia dentro de la empresa es que el inventario existente se encuentra incompleto y desactualizado por ende no se conoce las cantidades actuales de los activos dentro del laboratorio. Por otra parte, no cuentan con la capacidad de controlar el inventario de forma segura y automatizada, aumentando el tiempo requerido en los procesos y las búsquedas de activos en la empresa.

Tecnobiomedical dentro de su portafolio ofrece el alquiler de equipos biomédicos, como bien sabemos, muchos de estos equipos son utilizados para ayudar a cumplir algunas funciones vitales del ser humano, por ende el mantenimiento preventivo es determinante al momento de prestar un servicio de calidad, pero si estos equipos no están codificados, organizados y clasificados cumplir con esta labor se tornaría complicada con unos tiempos de respuesta muy largos para entregar y tiempos muy apresurados para realizar el respectivo mantenimiento corriendo riesgos y disminuyendo la efectividad del equipo.

Actualmente a nivel mundial se presentan diferentes errores en las empresas por el mal control del inventario. Los siguientes son los errores más frecuentes:

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- No conocer la demanda, corriendo el riesgo de acumular productos innecesarios que generan un gasto en el almacenamiento y la eficacia de los procesos se reduce.
- No contar con procesos automatizados, si el control de inventario se realiza en papel existe la probabilidad de que haya un error humano, la automatización nos permite actualizar en tiempo real, ahorrar tiempo, y reducir los errores humanos en lo mínimo.
- Falta de comunicación, existe gran cantidad de información dentro de la empresa pero esto no nos sirve de mucho si la comunicación no está correctamente optimizada, puesto que los datos pasan por diferentes canales de modo que debe ser concreta, actualizada para así evitar errores en el inventario.
- Organización inadecuada, una inadecuada organización, provocará errores acumulables, los que afectarán directamente a la comercialización de los productos. Por esta razón es importante saber dónde está ubicado cada producto y eso ayudará a la optimización de los procesos.
- Poca frecuencia de revisión de información es común que en cada empresa se realice a final de mes la revisión del inventario, esta actividad provoca que perdamos tiempo y ventas, y aún más si la empresa cuenta con un alto volumen. Cuando un cliente encuentra problemas a la hora de obtener el producto o servicio en forma inmediata, puede surgir su insatisfacción.

Esta problemática ocasiona que los mantenimientos no sean eficientes y eficaces al momento de llevarse a cabo dentro y fuera de la empresa, puesto que, cuando se necesitan las herramientas y los equipos adecuados para dicho proceso, no se conoce su ubicación específica dentro de la empresa.

¿Cómo implementar un sistema web para el control de inventario de equipos biomédicos en el área de soporte técnico de la empresa Tecnobimedical S.A.S.?

## **4. Delimitación**

### **4.1. Delimitación Espacial**

El diseño e implementación web de un sistema de control de inventario de equipos biomédicos es un aporte para la empresa Tecnobiomedical S.A.S. Ubicado en el centro de negocios Mix Vía 40 # 73- 290, en el barrio la concepción, en la ciudad de Barranquilla/Atlántico.

### **4.2. Delimitación Temporal**

El periodo de desarrollo del proyecto es a partir del 1 de agosto del 2021 al 17 de noviembre de 2021, (3 meses y 16 días) fecha durante la cual se está desarrollando el proyecto empresarial para darle cumplimiento a cada objetivo propuesto.

## **5. Objetivos**

### **5.1. Objetivo General**

- Diseñar e implementar un sistema web para el control de inventario de equipos biomédicos en la empresa Tecnobiomedical S.A.S

### **5.2. Objetivos específicos**

- Organizar los equipos biomédicos según el grupo que pertenece
- Etiquetar los estantes y bancos según la letra que los diferencia y su respectiva subdivisión.
- Crear inventario de equipos biomédicos de la empresa Tecnobiomedical S.A.S.
- Incorporar inventario creado a la base de datos ACCESS y luego al sitio web de la empresa.

## **6. Marco de Referencia**

En este capítulo se encontrará el marco de referencia investigado y utilizado durante el desarrollo de este proyecto.

### **6.1. Marco Histórico**

Para fundamentar mi proyecto de investigación me tomé la tarea de revisar la literatura existente buscando antecedentes en proyectos de grados relacionados o similares.

El primero de los documentos encontrados, titulado como Diseño e implementación de una aplicación web que permita la gestión comercial de la empresa Optivision (Anyis Martínez, 2017) Afirma que, la información es un patrimonio fundamental en las empresas se ha convertido en una prioridad por su función y valor a la hora de tomar decisiones importantes. La búsqueda de una mejor forma de llevar el control de esta, haciendo uso de las herramientas tecnológicas de vanguardia, ha hecho que exista en el mercado una variedad de opciones que ofrecen múltiples beneficios, esta empresa está dedicada a la fabricación y venta de artículos de visión y otros dispositivos que permiten que la gente con afecciones tales como el astigmatismo o la miopía vea mejor. El objetivo de la aplicación web es optimizar los procesos que se llevan a cabo dentro de la empresa tales como manejo de cartera, ventas online, reportes de la creación de la aplicación web, aparte de todo lo mencionado anteriormente también es importante el manejo del inventario dentro de la página web, esto ayudaría a una mejor organización y agilizaría los procesos.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

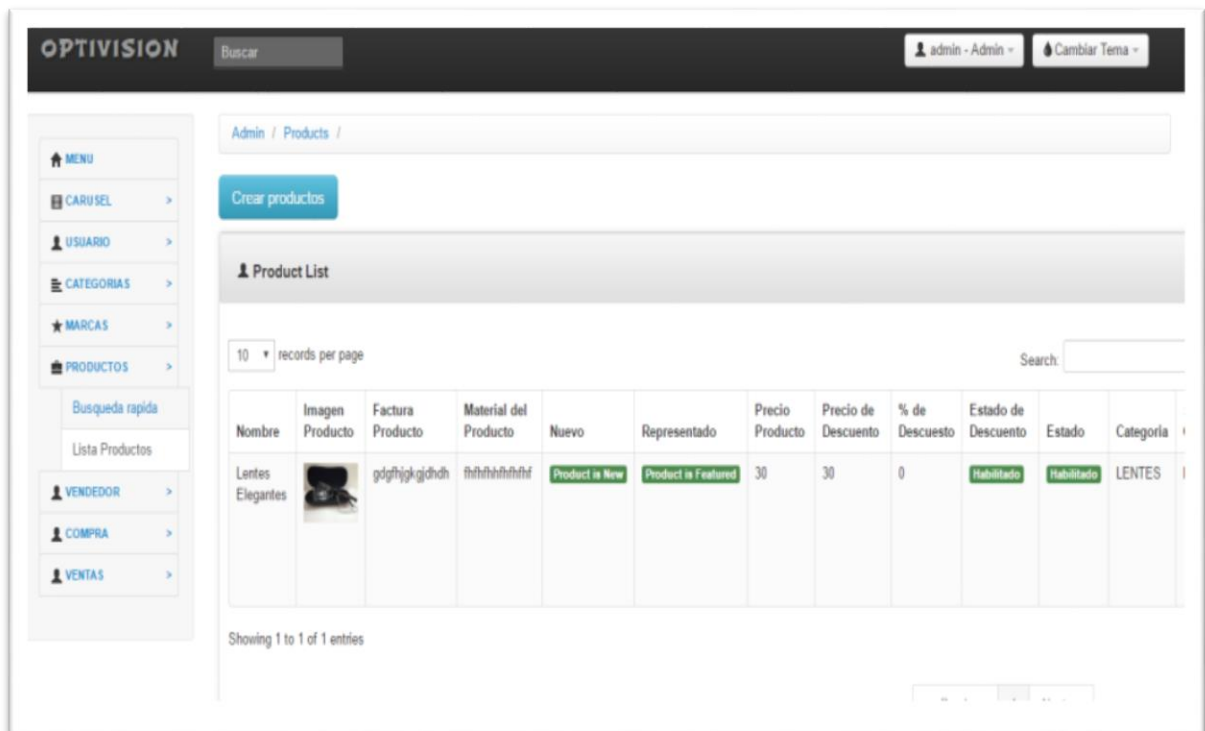


Figura 1. Prototipo del módulo inventario. (Anyis Martínez, 2017)

En la imagen anterior tenemos un ejemplo claro de cómo se ve reflejado un inventario en la plataforma web Optivision donde se puede trabajar con mayor facilidad, ver los productos existentes y los detalles de cada uno, también se pueden agregar otro más o en este caso dar clic sobre la opción crear productos.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

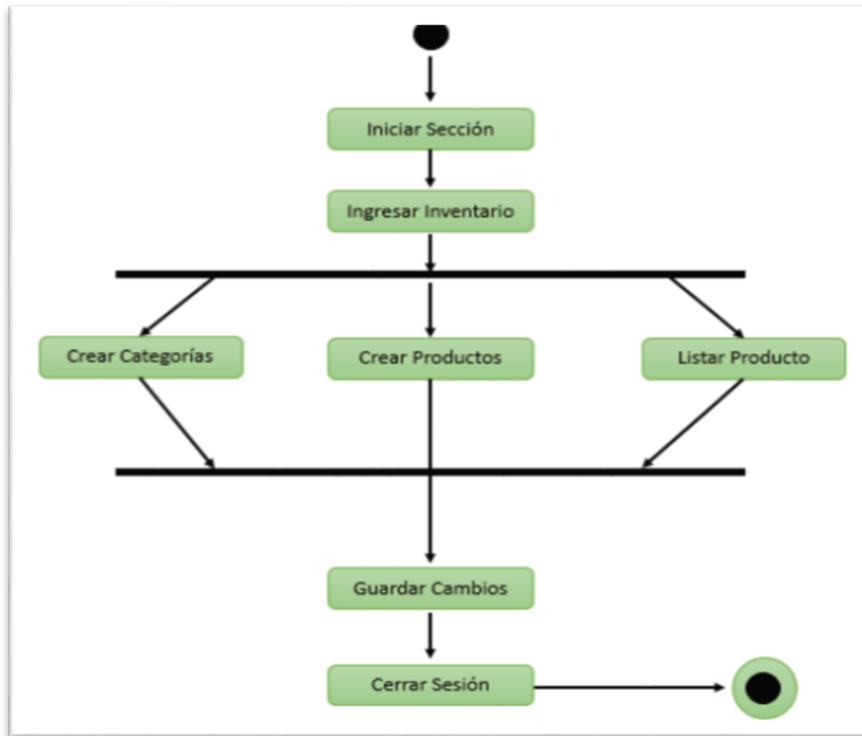


Figura 2. Diagrama de actividades gestión inventario. (Anyis Martínez, 2017)

El segundo documento encontrado titulado, diseño e implementación de una plataforma web para la solicitud, administración y gestión de órdenes de compra e inventarios en la empresa Tecnoprecision (David & Yudan, 2015), afirman que la mayoría de estas micro y pequeñas empresas cuentan con sistemas de gestión para su parte administrativa (control de activos/materias primas, información sobre clientes, registros de facturas, estadísticas sobre ventas, etc.) muy informales o no tecnificados, debido al desconocimiento sobre las tecnologías de información y comunicaciones, o a los altos costos que representan soluciones informáticas que se encuentran en el mercado, el caso de la empresa Tecnoprecision, quienes tienen la necesidad de alguna herramienta que les permita gestionar de una manera óptima sus principales procesos administrativos, donde se pueda llevar a cabo un control de inventario, tener posicionamiento en canales digitales publicitarios, ofrecer a sus actuales y nuevos clientes una herramienta virtual para realizar cotizaciones y solicitudes de compra que representará una importante ventaja algunos clientes.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

TECNOPRECISION David

User: User Yudan  
Fecha: 2015-06-04  
Numero de Orden: 15#41  
Estado: fase 1

producto	subcategoria	cantidad	\$ precio	valor	SubTotal
TU-FLO 400 Agua		1	<input type="text" value="0.0"/>	50000.0	0.0
Total		1			0.0
TU-FLO 400 aire		1	<input type="text" value="0.0"/>	50000.0	0.0
Total		1			0.0
TU-FLO 400 Aire		1	<input type="text" value="0.0"/>	100000.0	0.0
Total		1			0.0
TU-FLO 400 Agua		1	<input type="text" value="0.0"/>	40000.0	0.0
Total		1			0.0

Fecha/Hora	Remitente	Acción
2015-06-04 13:39:13 -0400	User Yudan	Cotizacion

observaciones  
quiero estos 4 productos  
.....  
observaciones

Log

Fecha/Hora	Remitente	Acción
2015-06-04 13:39:13 -0400	User Yudan	Cotizacion

Figura 3. Prototipo ingreso ítem a inventario. (David & Yudan, 2015)

En la imagen anterior se encuentra el formulario que es usado por el usuario administrador para generar y crear los ítems, que luego serán usados para poder generar las cotizaciones y posteriormente los pedidos, aquí se detallan las diferentes propiedades que debe tener un material al momento de hacer un pedido.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

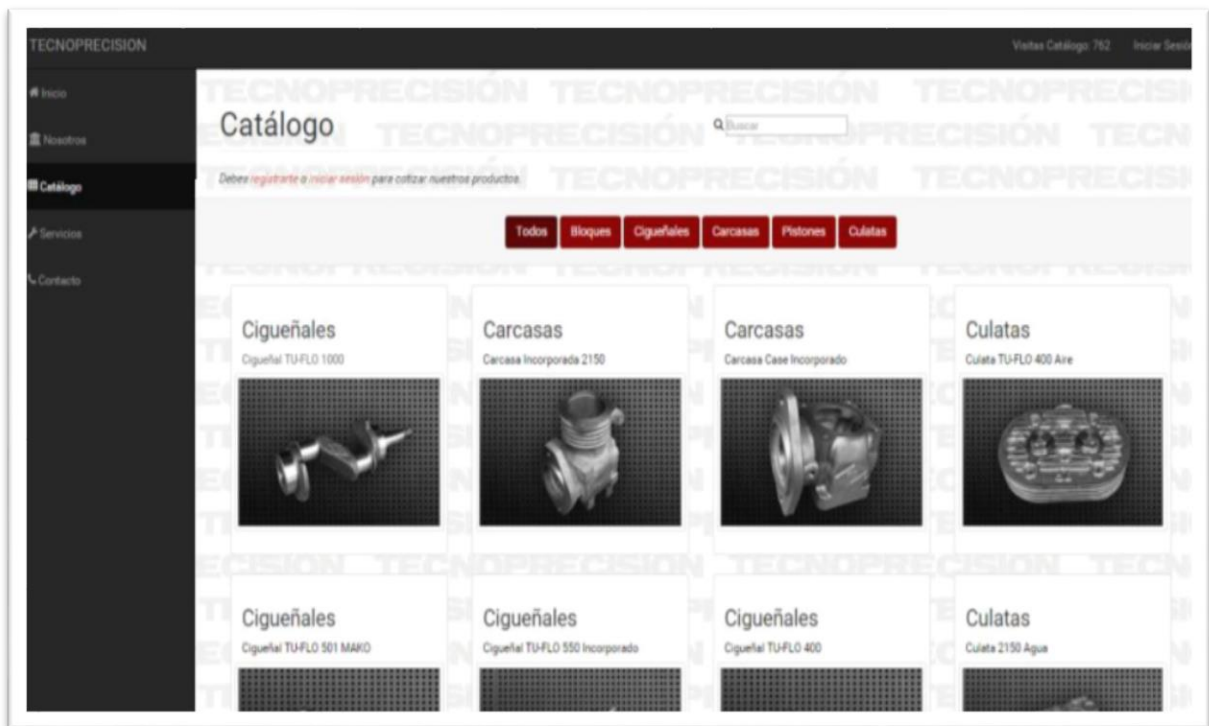


Figura 4. Panel utilizado por los usuarios para visualizar el catálogo de productos (David & Yudan, 2015)

En la última imagen observamos el resultado del diseño e implementación de una plataforma web donde no solo está plasmado un inventario sino el historial de cotizaciones, gestión de usuarios y panel de administración.

El tercer documento encontrado titulado, implementación de sistema de gestión de inventarios para formas y color en lámina wj Ltda. (Diana & Vilma, 2018), afirman que un sistema de control de almacenes puede ser simple o bastante elaborado. Cualquier sistema, debe ser ideado esencialmente como sistema integrado de reglas para decidir cuándo y cuánto pedir. La decisión de cuándo hacer el pedido puede estar basada, bien sobre un tiempo de revisión constante de reaprovisionamiento, siendo esta la última forma utilizada por las empresas. Decidir la cantidad a pedir es un problema de minimizar tanto el costo total de mantener unas existencias como el costo de hacer un pedido.

El objetivo de este proyecto es Implementar un sistema de gestión de inventarios que ayude a la compañía a planear los requerimientos de materia prima

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

con un control eficaz de entradas y salidas de productos terminados, así mismo, lograr que la información sea clara, precisa y actualizada

Para la implementación del sistema de gestión de inventarios se opta por proponer la distribución de planta, la clasificación de los productos y materias primas, codificación de productos terminados, la creación de formatos de ficheros para la gestión de inventarios, indicadores de gestión y por medio del levantamiento de información, la aplicación de pronósticos para definir un modelo matemático.

La necesidad de llevar control de inventario en la empresa formas y color en lámina wj Ltda. Es con el fin de conocer el interior que hay en esta. Para ello, se propone una herramienta que permite identificar existencias, visualizar el comportamiento de los productos, visualizar los productos por medio de la clasificación ABC, las utilidades y el stock de seguridad.

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

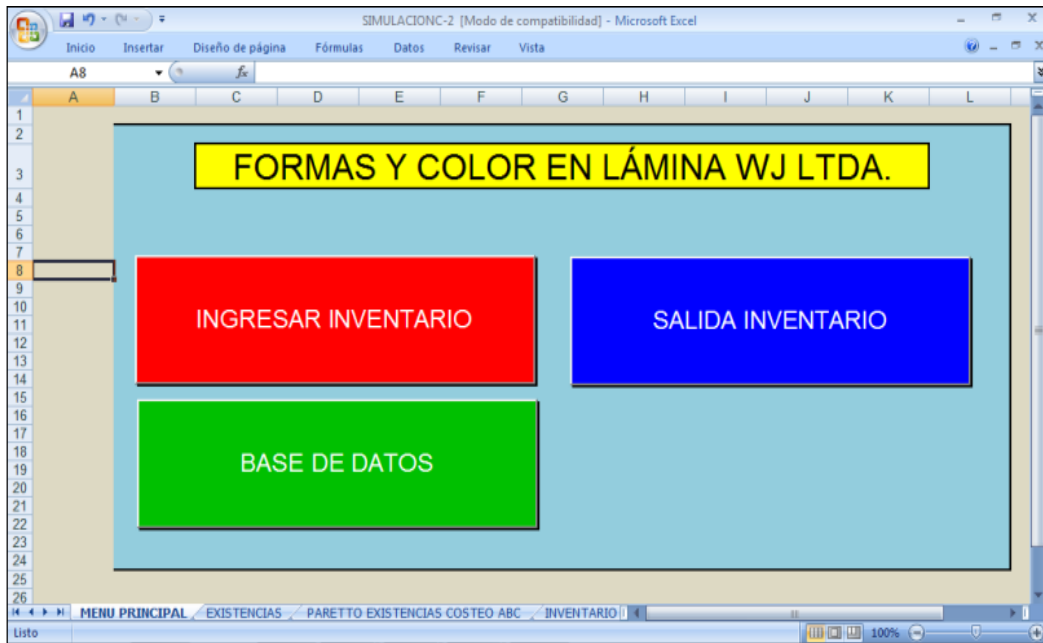


Figura 5. Menú principal de registro de inventario (Diana & Vilma, 2018)

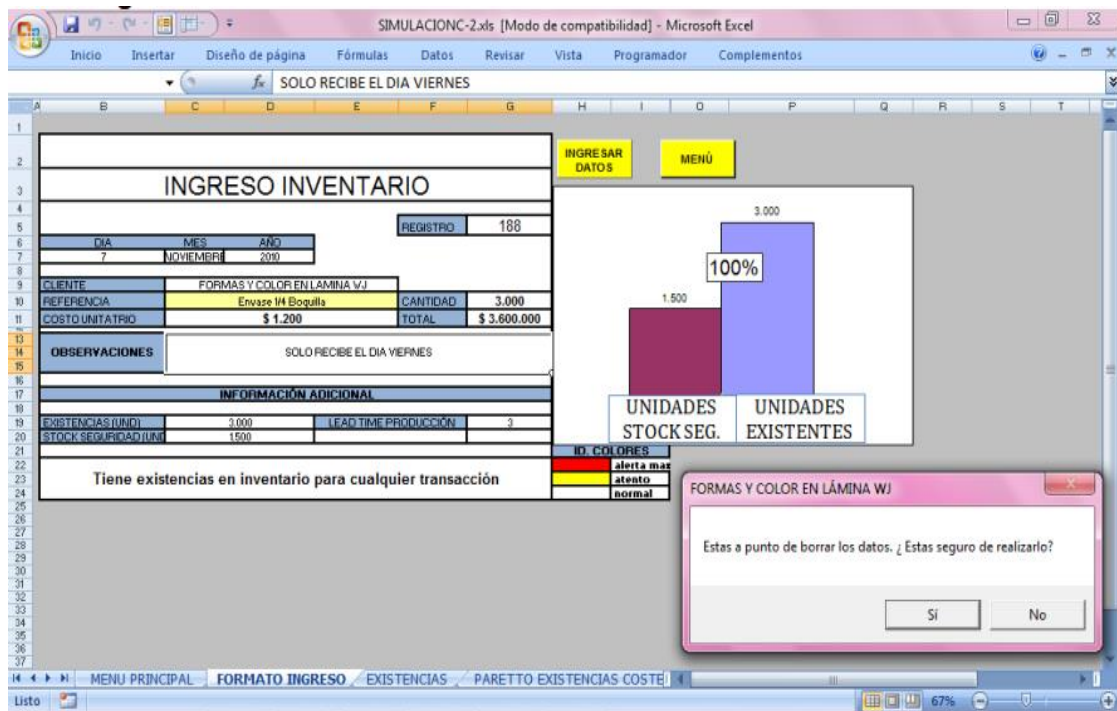


Figura 6. Ingreso de inventario (Diana & Vilma, 2018)

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

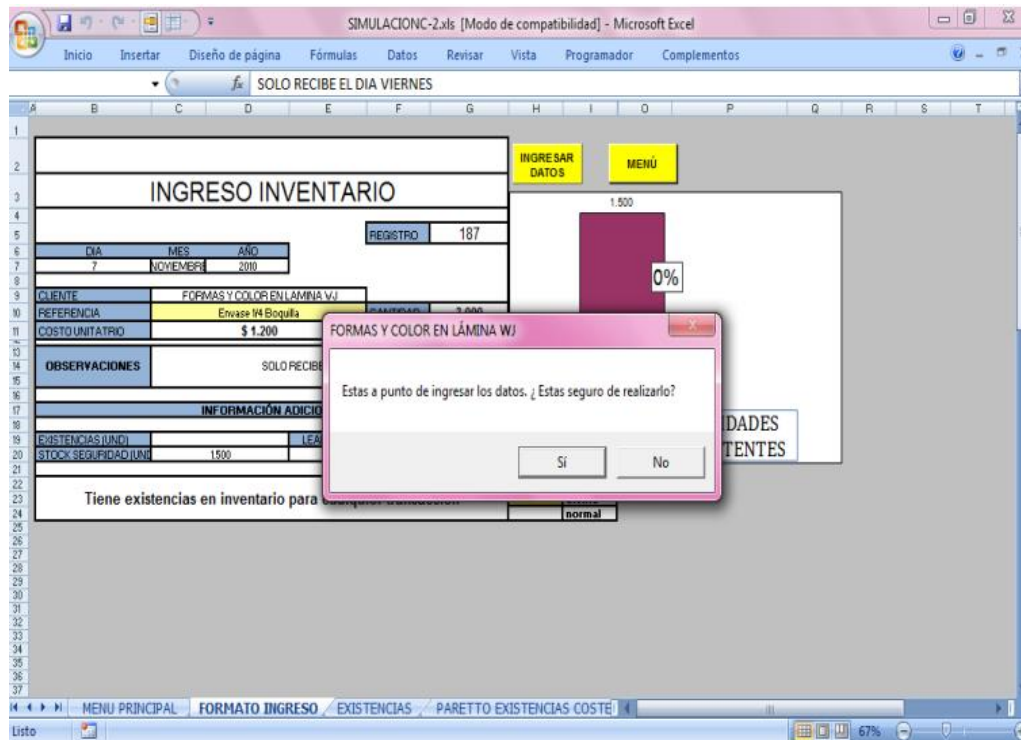


Figura 8. Ingreso de inventario (Diana & Vilma, 2018)

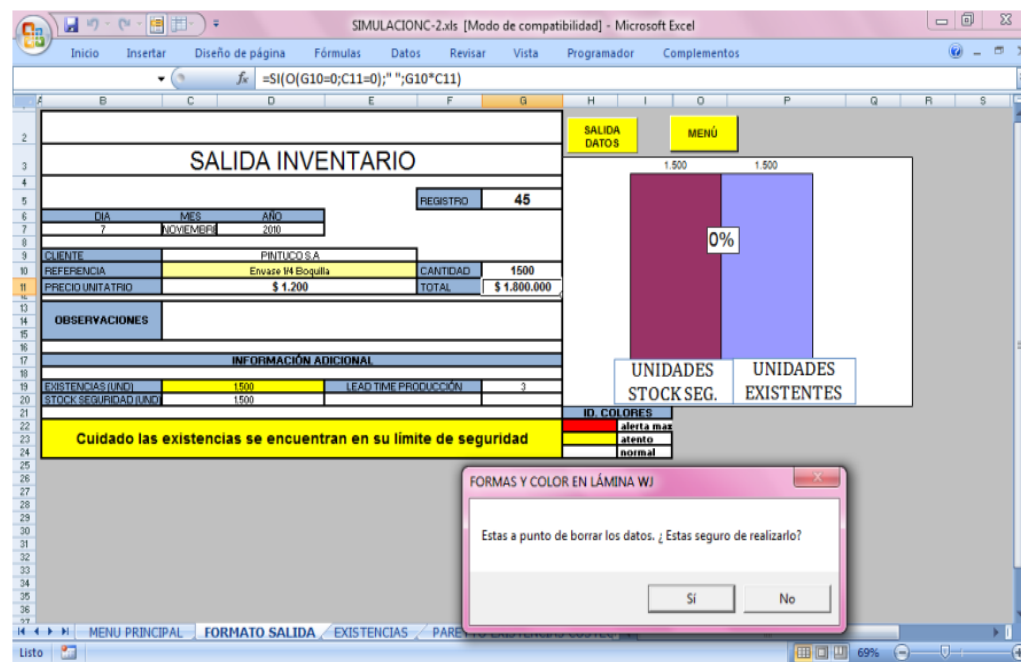


Figura 7. Salida de inventarios. (Diana & Vilma, 2018)

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

	A	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	VOLVER	REFERENCIA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	TOTAL COSTO	OBSERVACIONES INVENTARIO	STATUS	REGISTRO SALIDA	CANTIDAD SALIDA	PRECIO UNITARIO VENTA	TOTAL VENTA
1	REGISTRO DATOS										
222	221	Envase Galón Limpio Tapa Doble Presión	800	\$ 800	\$ 640.000		INVENTARIO				
223	222	Envase Galón Mixprint Tapa Doble Presión					SALIDA	38	800	\$ 800	\$ 640.0
224	223	Envase Galón Mixprint Tapa Doble Presión					SALIDA	39	800	\$ 800	\$ 640.0
225	224	Envase Galón Limpio Tapa Doble Presión	800	\$ 300	\$ 240.000		INVENTARIO				
226	225	Envase Galón Limpio Tapa Doble Presión					SALIDA	40	600	\$ 800	\$ 480.0
227	226	Envase Galón Limpio Tapa Doble Presión					SALIDA	41	1000	\$ 800	\$ 800.0
228	227	Envase Galón Limpio Tapa Doble Presión					SALIDA	42	1000	\$ 800	\$ 800.0
229	228	Envase Galón Mixprint Tapa Doble Presión					SALIDA	43	1000	\$ 800	\$ 800.0
230	229	Envase Galón Litografiado Tapa Doble Presión	2000	\$ 800	\$ 1.600.000		INVENTARIO				
231	230	Envase H4 Boquilla	3000	\$ 1.200	\$ 3.600.000	SOLO RECIBE EL DIA VIERNES	INVENTARIO				
232	231	Envase H4 Boquilla					SALIDA	44	1500	\$ 1.200	\$ 1.800.0
233											
234											
235											
236											

Figura 9. Base de datos de registro de inventario (Diana & Vilma, 2018)

El cuarto de los documentos encontrados, titulado como Desarrollo e implementación de un sistema web para el control de inventario y alquiler de maquinarias de la empresa Megarent S.A. (Christian, 2019) afirma que Desde el 2018 la empresa Megarent S.A. amplía su establecimiento por lo cual se obtiene un incremento de alquileres diarios, semanales y mensuales. Esto provoca que la empresa con sede en Guayaquil, se plantee una nueva estrategia para poder llevar un mejor control del stock y manejo de maquinarias dentro de su organización.

El objetivo del proyecto es centrarnos en brindar una plataforma web, que cubra las necesidades de la empresa, para lograr un mejor control y seguimiento del alquiler de maquinarias realizado diariamente, siendo de utilidad tanto para los colaboradores, personas de cargos medios y altos.

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

The screenshot shows the 'Registro de clientes' form in the MEGARENT web application. The interface features a dark blue sidebar with navigation options: PANEL, CLIENTES, MAQUINARIAS, ACUERDOS, ENTREGAS, REPORTES, USUARIOS, and CONFIGURACIÓN. The main content area is light gray and contains the registration form. At the top right of the main area, there are buttons for '+ Agregar Usuario', '+ Agregar Cliente', '+ Añadir Maquinarias', '+ Nuevo Acuerdo', and a user profile icon labeled 'Administrator'. The form fields are as follows:

- Empresa:
- Nombre:
- Apellido:
- Cédula o RUC:
- Fecha Nacimiento:
- Ciudad:
- Dirección:
- Información de Contacto:
  - # Celular:
  - Correo Electrónico:

A 'Confirmar' button is located at the bottom center of the form.

Figura 10. Registro de clientes (Christian, 2019)

El Administrador o Asesor podrán registrar los clientes de la empresa en la plataforma para que puedan ser utilizados al momento de realizar acuerdos y alquiler de maquinarias, esto permite tener un control de cada persona que necesite obtener su servicio.

The screenshot shows the 'Reportes' window in the MEGARENT web application. The interface is consistent with the previous screenshot, featuring the same sidebar and top navigation. The main content area is light gray and contains the report generation form. At the top right of the main area, there are buttons for '+ Agregar Usuario', '+ Agregar Cliente', '+ Añadir Maquinarias', '+ Nuevo Acuerdo', and a user profile icon labeled 'Administrator'. The form fields are as follows:

- Tipo Reporte:
- Fecha de inicio:
- Fecha final:

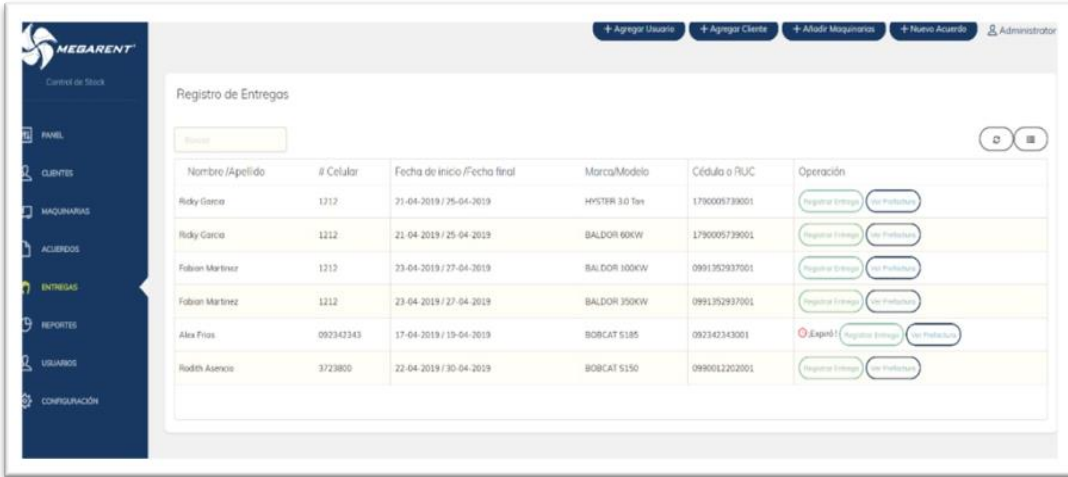
An 'Obtener Reporte' button is located at the bottom right of the form.

Figura 11. Ventana de reportes. (Christian, 2019)

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

El administrador podrá generar reportes por fechas y diferentes tipos como alquileres realizados, pagos recibidos, lista de maquinarias, maquinarias en alquiler, historial de una maquinaria y maquinarias disponibles, todos los reportes podrán ser exportados en formatos tipo PDF y XLS.

Esta fase de la web permite tener un control detallado de los diferentes alquileres que se realicen y no tener un inventario sin orden.

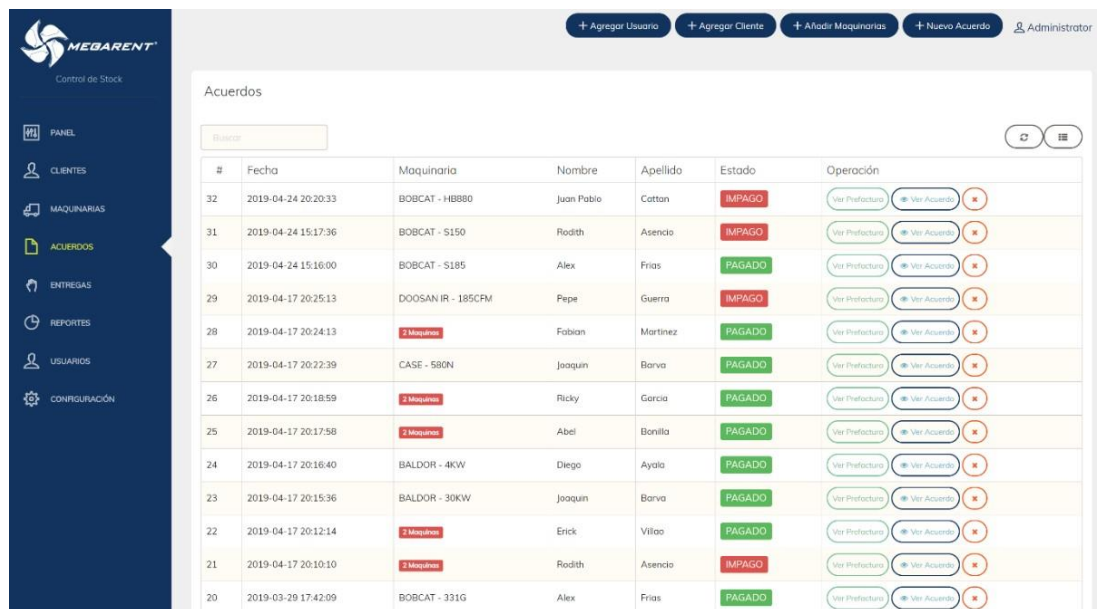


Nombre/Apellido	# Celular	Fecha de inicio / Fecha final	Marca/Modelo	Cédula o RUC	Operación
Ricky Garcia	1312	21-04-2019 / 25-04-2019	HYSTER 3.0 Ton	1790005739001	<a href="#">Registrar Entrega</a> <a href="#">Ver Historial</a>
Ricky Garcia	1212	21-04-2019 / 25-04-2019	BALDOR 60KW	1790005739001	<a href="#">Registrar Entrega</a> <a href="#">Ver Historial</a>
Fabian Martinez	1212	23-04-2019 / 27-04-2019	BALDOR 100KW	0991352937901	<a href="#">Registrar Entrega</a> <a href="#">Ver Historial</a>
Fabian Martinez	1212	23-04-2019 / 27-04-2019	BALDOR 350KW	0991352937901	<a href="#">Registrar Entrega</a> <a href="#">Ver Historial</a>
Alex Pizar	092342343	17-04-2019 / 19-04-2019	BORCAT 5185	092342343001	<a href="#">Registrar Entrega</a> <a href="#">Ver Historial</a>
Rodrih Azevico	372800	22-04-2019 / 30-04-2019	BORCAT 5150	0990012202001	<a href="#">Registrar Entrega</a> <a href="#">Ver Historial</a>

Figura 12. Equipos en alquiler, registro de entregas. (Christian, 2019)

El administrador, asesor y bodeguero podrán registrar la devolución correcta de la maquinaria además de ingresar una observación de ser necesario.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos



#	Fecha	Maquinaria	Nombre	Apellido	Estado	Operación
32	2019-04-24 20:20:33	BOBCAT - HB880	Juan Pablo	Cotton	IMPAGO	Ver Factura Ver Acuerdo
31	2019-04-24 15:17:36	BOBCAT - S150	Rodith	Asencio	IMPAGO	Ver Factura Ver Acuerdo
30	2019-04-24 15:16:00	BOBCAT - S185	Alex	Frias	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
29	2019-04-17 20:25:13	DOOSAN IR - 185CFM	Pepe	Guerra	IMPAGO	Ver Factura Ver Acuerdo
28	2019-04-17 20:24:13	2 Maquinas	Fabian	Martinez	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
27	2019-04-17 20:23:39	CASE - 580N	Jaquin	Barva	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
26	2019-04-17 20:18:59	2 Maquinas	Ricky	Garcia	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
25	2019-04-17 20:17:58	2 Maquinas	Abel	Bonilla	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
24	2019-04-17 20:16:40	BALDOR - 4KW	Diego	Ayala	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
23	2019-04-17 20:15:36	BALDOR - 30KW	Joaquin	Barva	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
22	2019-04-17 20:12:14	2 Maquinas	Erick	Villao	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo
21	2019-04-17 20:10:10	2 Maquinas	Rodith	Asencio	IMPAGO	Ver Factura Ver Acuerdo
20	2019-03-29 17:42:09	BOBCAT - 331G	Alex	Frias	PAGADO	Ver Factura Ver Acuerdo

Figura 13. Ventana de lista de acuerdos. (Christian, 2019)

El administrador, asesor y bodeguero podrán ingresar los acuerdos de alquiler con los clientes.

El quinto de los documentos encontrados, titulado como diseño e implementación de un software de registro y control de inventarios. (Christian & Oscar, 2016) afirman que la información se constituye como uno de los activos más valiosos para toda empresa puesto que de ella depende la toma de decisiones que puede afectarla o lograr un papel fundamental en su crecimiento económico. El software a la medida es de gran utilidad para el desarrollo normal de las actividades de la empresa y lograr mantener un control continuo sobre las actividades comerciales, financieras y administrativas permitiendo de esta manera crear un medio estructurado informático que contribuye a su sostenimiento en el tiempo.

Asimismo partiendo de puntos específicos que permiten suplir esta necesidad y desarrollar un software para la empresa que permita llevar de manera ordenada, clara y eficiente el control del inventario, se diseñó y ejecuto el siguiente aplicativo web el cual cumple con todos los requerimientos expresados por los empleados de la empresa y de los clientes que asisten a ella, buscando siempre poder mejorar los

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

servicios que se presta a la sociedad y a su vez mejorar las condiciones laborales el personal.



Figura 14. Registro en aplicativo. (Christian & Oscar, 2016)

El primer formulario que encontramos al ingresar al aplicativo es el de registro, en el encontramos el nombre de usuario (Administrador, Contador, secretaria), y un password, solo usuarios autorizados podrán acceder al aplicativo y contarán con autorización para realizar los movimientos en el sistema (Christian & Oscar, 2016).



Figura 15. Menú del aplicativo. (Christian & Oscar, 2016)

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

El software que va a permitir llevar un control eficiente del inventario de la empresa, tendrá la presentación anterior, el cual va a permitir crear una base de datos de los 71 proveedores de la empresa y a su vez de los productos que se compran y venden en un periodo de tiempo determinado, este aplicativo permite ingresar un nuevo proveedor de mercancías, un nuevo producto a la base de datos realizada, contribuyendo a actualizar las existencias de mercancías que posea la empresa disponible para sus ventas, y creando una información cíclica que permita identificar el periodo de reorden de los productos a los proveedores con el objeto de evitar las inexistencias generadas por la demanda de productos. (Christian & Oscar, 2016).

The image shows a web browser window titled 'MOVIMIENTOS'. The main heading is 'MOVIMIENTO DE INVENTARIO EN BODEGA'. On the left, the logo 'Centro Sur' is visible. The interface includes several input fields: 'Tipo:' with a dropdown menu, 'Documento:' with a text input, 'Fecha:' and 'Hora:' with text inputs. Below these are two more dropdown menus labeled 'TIPO:' and 'SELECCION:'. A large grey rectangular area is present in the center, likely a placeholder for a table or data grid. At the bottom, there are five buttons: 'AUTORIZÓ', 'ELABORÓ', 'RECIBIÓ', 'REGISTRAR', and 'MENU'.

Figura 16. Movimiento de inventario de bodega. (Christian & Oscar, 2016)

Aquí podemos realizar los movimientos de la mercancía, tanto entradas, como salidas de cualquier tipo, aquí se selecciona primero el tipo de movimiento puede ser, Salida para el Almacén, Salida por Devolución, Ingreso de Factura, Otros ingresos, Ajustes de inventario.

Esta opción del aplicativo va a permitir registrar todos los movimientos de ingresos y salidas de los productos de la empresa presentados por la compra y venta de los mismos, como también registra la persona encargada de autorizar, elaborar y recibir las mercancías despachadas hacia el departamento de ventas de la empresa generando responsabilidades en los movimientos que se presenten por concepto del desarrollo normal de las actividades de la empresa (Christian & Oscar, 2016).

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos



The screenshot shows a web application window titled 'PRODUCTO'. The header includes the logo 'Centro Sur' and the title 'NUEVO PRODUCTO'. A 'MENU' button is located in the top right corner. The form contains the following fields and controls:

- NOMBRE: Text input field.
- UNIDAD DE ALMACENAJE: Text input field.
- EAN 14: Text input field.
- PROVEEDOR: Dropdown menu.
- CLASE (ABC): Dropdown menu.
- SECCION: Dropdown menu.
- CATEGORIA: Dropdown menu.
- CREAR: Button at the bottom center.

Figura 17. Ingreso de productos del aplicativo. (Christian & Oscar, 2016)

Nuevos productos que ingresan con los datos claros, que son Nombre, unidad de almacenaje, EAN 14 que es un dato único de cada producto, el proveedor, clase A, B o C dependiendo de la rotación, la sección, y la categoría. Esta opción del aplicativo va a permitir actualizar de manera permanente el inventario de la empresa, generando a su vez informes sobre la mercancía disponible para el proceso de venta que presente la empresa en periodo de tiempo determinado, de esta manera se logra mantener un control sobre existencias de mercancías. (Christian & Oscar, 2016).



The screenshot shows a web application window titled 'INVENTARIO'. The header includes the logo 'Centro Sur' and the title 'SALDOS DE INVENTARIO'. A 'MENU' button is located in the top right corner. The form contains the following fields and controls:

- PROVEEDOR: Dropdown menu.
- SECCION: Dropdown menu.
- CATEGORIA: Dropdown menu.
- PRODUCTO: Text input field.
- BUSCAR: Button to the right of the 'PRODUCTO' field.
- IMPRIMIR: Button at the bottom center.

Figura 18. Saldos de inventarios. (Christian & Oscar, 2016)

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

Este formulario nos permite saber sobre los inventarios de mercancía, ingresamos el proveedor, la sección a la que pertenece el producto, la categoría y el nombre del producto, de esta manera el sistema nos arroja el producto con sus movimientos, cuando ingreso y que rotación ha tenido. Se constituye esta opción del aplicativo como la más importante para la empresa y a su vez la que centraliza el proceso de investigación interno aplicado con anterioridad para suplir las necesidades de la empresa referentes al manejo eficiente del inventario.

Permite identificar o conocer el saldo final que la empresa posee en un periodo de tiempo determinado en inversiones realizadas en productos para su comercialización, los cuales se encuentran bajo la administración del personal de bodega de la empresa, una vez ya hayan realizado las diferentes salidas de productos hacia el departamento de ventas. De esta manera se podrá mantener un control eficiente sobre el inventario de la empresa, conocer en cualquier periodo de tiempo la disponibilidad de mercancías, la necesidad de realizar requisiciones de mercancías nuevas y poder implementar un proceso de inspección y control sobre los productos disponibles en bodega por parte de la administración o del personal encargado del manejo eficiente de estos (Christian & Oscar, 2016).

### **6.2. Marco Conceptual**

#### **Inventario**

Según la Real Academia Española (RAE), inventario se define como los bienes y demás cosas pertenecientes a una persona o comunidad, hecho con orden y precisión.

También se entiende por ser un campo de la gestión administrativa y empresarial y además es el encargado de registrar el conjunto de todos los bienes que pertenecen a la empresa, y los que se encuentran disponible para los clientes y los que ya se han vendido.

#### **Ingeniería Biomédica**

La Ingeniería biomédica es la rama de la ingeniería que implementa los principios de las tecnologías al campo de la medicina. Se dedica fundamentalmente al

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

diseño y construcción de equipos médicos, prótesis, dispositivos médicos (Universidad Nacional de Córdoba Argentina – 2007).

### **Equipo Biomédico**

Dispositivo médico operacional y funcional que reúne sistemas y subsistemas eléctricos, electrónicos o hidráulicos, incluidos los programas informáticos que intervengan en su buen funcionamiento, destinado por el fabricante a ser usado en seres humanos con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento o rehabilitación (Ministerio de la protección social, DECRETO NÚMERO 4725 DE 2005)

### **Microsoft Access**

Es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBDR), lo cual le proporciona una serie de ventajas, entre las que cabe destacar:

- ✓ Creación de tablas para el almacenamiento y la manipulación de la información.
- ✓ Definición de relaciones entre tablas.
- ✓ Consultas a múltiples tablas.
- ✓ Verificación de la integridad de la información.

### **Base de datos**

Una base de datos es un conjunto de datos relacionados entre sí, que a través de un SGBD facilita el almacenamiento, gestión y recuperación de datos. Y toda la información añadida o agregada a la base de datos permanece hasta que el usuario decida eliminarla.

También, es una colección de datos almacenados y organizados de forma que un programa del ordenador pueda seleccionarlos rápidamente y capaces de ser: recobrados, actualizados, insertados y borrados

### **Información**

Información es un conjunto de datos significativos y pertinentes que describen sucesos o entidades.

### **Automatización**

Se entiende por sistema automatizado, a aquello que ajusta sus operaciones en respuesta a cambios en las condiciones externas en tres etapas: mediación, evaluación y control.

### **Web**

Es uno de los métodos más importantes de comunicación que existe en Internet. Consiste en un sistema de información basado en Hipertexto (texto que contiene enlaces a otras secciones del documento o a otros documentos).

Se denomina páginas Web a documentos que contienen elementos multimedia (imágenes, texto, audio, vídeo, etc.) además de enlaces de hipertexto.

### **Canva**

Canva es un sitio web de herramientas de diseño gráfico, fundado en 2012. Utiliza un formato de arrastrar y soltar y proporciona acceso a más de un millón de fotografías, gráficos y fuentes. Es utilizado tanto por no diseñadores como por profesionales. Las herramientas disponibles se pueden usar tanto para el diseño web como para medios impresos y gráficos. (Universidad de Salamanca).

### **OneDrive**

Microsoft OneDrive forma parte de los servicios de Office 365. Se constituye en una unidad de disco protegida en la nube. Esto significa que podemos utilizarlo para almacenar nuestros archivos, tener acceso a ellos en cualquier momento cuando estemos conectados y compartirlos con las personas de deseemos.

## **6.3. Marco Teórico**

### **Inventario**

Desde tiempos pretéritos, los egipcios y los pueblos que se encontraban alrededor tenían una peculiar costumbre y era almacenar toda la comida, saber cómo distribuirla entre todos los que pertenecían a ese lugar, para su sustento en tiempo de sequías o de desgracias, es así como surge la maravillosa idea del inventario, como

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

una manera de tener contabilizado toda la comida que había y la que se gastaba, eso les permitía estar prevenidos ante las dificultades que se aproximaban, esta manera de almacenar alimentos en gran cantidad motivó para la utilización de los inventarios como una fuente confiable para llevar un orden. Así nos damos cuenta de que el inventario se remonta desde épocas antiguas para llevar un adecuado control.

Como ya se conoce que los inventarios son la base fundamental de toda empresa para servicios de compra y venta de bienes, desde ese momento surge la necesidad de la importancia de implementarlo. Esto a final del periodo nos facilita un estado confiable de la situación económica de la empresa.

El inventario también es esencial para proveer a la empresa de los materiales o recursos necesarios, es decir este tiene un papel trascendente en la producción y prestación de los servicios, para de esa manera afrontar los momentos altos, bajos y las demandas que se presenten.

Las empresas que se dedican a la venta de mercancías, por ser esta su principal función y la que dará origen a todas las restantes operaciones que se aproximan, se necesitará de una constante información resumida y analizada sobre sus inventarios, para tener un mejor control sobre el mismo.

### **Ingeniería Biomédica**

Existen diferentes autores que nos enseñan que la Ingeniería Biomédica existe desde hace 3000 años, como se demuestra en los descubrimientos realizados en las tumbas egipcias, donde se emplearon remedios a problemas propios del individuo como prótesis del dedo gordo. (Nerlich, 2000).

Otros autores también toman como referencia los dibujos anatómicos de Leonardo da Vinci y sus acercamientos a brazos de palanca anca, o los trabajos de Luigi Galvani y de Lord Kelvin sobre la conducción eléctrica en los seres vivos, como los primeros desarrollos en Bioingeniería, remontándonos a un siglo atrás, a finales del siglo XIX los esposos Curié descubren el Radio y Roentgen los rayos x, y Waller se enfocó en corazones de humanos (1887), luego W. Einthoven en (1993)

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

utiliza por primera vez un electrocardiógrafo, luego de eso desarrolla un galvanómetro de cuerda en (1991) y últimamente en 1924 Berger aplica este al registro de señales electroencefalografías en humanos.

Se dice que desde 1970 los estudios de la ingeniería biomédica ocupan la atención en las mejores y principales universidades latinoamericanas, y en los diversos países estudiarla no es una obligación sino una necesidad.

Otro campo importante es el desarrollo de la instrumentación en imagenología, desde el descubrimiento de los rayos x por Röntgen en (1895), asimismo en 1986 Siemens y General electric ya vendían estos sistemas, la ingeniería es tan compleja y completa, que la resonancia magnética fue descubierta en (1946), pero apenas en 1976 se pudo desarrollar un sistema para el uso en seres humanos.

La ingeniería biomédica se puede clasificar en diferentes ramas:

- Instrumentación médica
- Imagenología médica y procesamiento de imágenes
- Procesamiento digital de señales
- Biomecánica y rehabilitación
- Ingeniería clínica hospitalaria y gestión tecnológica

### **Páginas web**

La web es un subconjunto de internet que contiene información a la que se le puede acceder por medio de un navegador, el correo electrónico, Facebook, Twitter, blogs, todos ellos hacen parte de internet, pero no la web.

Fue creado en 1966, con la primera red arpanet, hasta con el posterior nacimiento del internet que ahora mismo es fundamental para todos los seres humanos a nivel mundial, la web ha evolucionado tanto que pasó de 1.0, a la 2.0, 3.0 y por último llegó 4.0.

La evolución de la web ha ido diseñada de la siguiente manera según la Universidad Marcelino Champagnat.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- La web 1.0, fue la primera y apareció en (1990), era unidireccional en ella solo se podía consumir contenido, se trataba de toda la información que se podía acceder pero sin la posibilidad de interactuar.
- La web 2.0, apareció en (2004) en este se encuentran los foros, los blogs, los comentarios y después las redes sociales, esta nos permite compartir información y es una de las cuales utilizamos más.
- La web 3.0 (fue operativa en el 2010) este se asocia a la web semántica, se refiere al uso del lenguaje en la red, un ejemplo claro de ello es la búsqueda de los contenidos por medio de palabras claves.
- La web 4.0 este empezó en el 2016, es el gran avance que con solo realizar una afirmación o petición, se pone en marcha un conjunto de operaciones que tendrán como resultado aquello que pedimos.

Un ejemplo claro de esto, es el smartwatch detecta el ritmo cardíaco cuando es elevado y tiene registrado que sufres problemas de corazón, avisará a la asistencia sanitaria y aparecerá una ambulancia.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

Y para resumir lo explicado anteriormente con cada una de las funciones de las web, se añadirá una tabla con una explicación más clara.

	WEB 1.0	WEB 2.0	WEB 3.0	WEB 4.0
Contenido	Fijo y dado.	Construido social-mente.	Construido socialmente y reconstruido en el contexto.	Construido y reconstruido en el contexto de forma constante.
Tecnología	Está fija en el aula.	Utilizada y asumida (migrantes digitales).	Se vive en el universo digital.	Se vive en el universo digital. Relacionada con la inteligencia artificial.
La enseñanza va desde	Profesor a los estudiantes	Profesor al estudiante, estudiante al profesor y estudiante a estudiante.	Profesor al estudiante, estudiante al profesor y estudiante a estudiante, a todo el mundo.	Todos aprenden y todos enseñan
La escuela está en	Un edificio.	Un edificio y on line. Escuela tecnómada. Aprendizaje ubicuo y asíncrono.	Aprendizaje ubicuo y asíncrono; calle, cafetería, escuela, oficina, playa, parque, tren, avión, casa...	Conexión ubicua y asíncrona; calle, cafetería, escuela, oficina, playa, parque, tren, avión, casa...
Los padres ven la escuela como	Una guardería para cuidar los niños.	Una guardería.	Un lugar donde ellos también aprenden.	Preparación para entrar en el mundo de las tecnologías.
Los profesores son	Profesionales con título reconocido.	Profesionales con título reconocido.	Todos son profesores	Todos son profesores pues todos informamos y aprendemos.
Los hardware y software en las escuelas son	Comprados y caros.	Código abierto, disponibles y de bajo precio.	Accesibles y de bajo precio; adecuados para cada caso.	Accesibles y de bajo precio; adecuados para cada caso.
La industria ve a los graduandos como	Trabajadores en una cadena de montaje.	Trabajadores con poco desempeño en la sociedad del conocimiento.	Empleadores-colaboradores, empresarios.	Empleadores-colaboradores, empresarios.
Herramientas	Internet Computadora Tablet	Internet Plataforma de redes sociales Computadora – Tablet -- Smartfond Blog – Facebook, Twitter, Wiki.	Internet Plataforma de redes sociales Computadora – Tablet -- Smartfond Blog – Facebook, Twitter, Wiki.	Internet Plataforma de redes sociales Computadora – Tablet -- Smartfond Blog – Facebook, Twitter, Wiki.
Programas	Office y sus programas	Office y sus programas	Office y sus programas	Office y sus programas. Relacionada con la inteligencia artificial.

Figura 19. El uso multidimensional de la web (Moravec, J. (2008). *Moving beyond Educationb 2.0.*

### Base de Datos

Actualmente la información se ha convertido en un factor relevante para todas las personas, ya que esto ha permitido automatizarla, organizarla y analizarla cuantas veces sea necesario, desde entonces se hace una comparación para comprender con más facilidad la importancia de guardar información, una tienda de barrio hasta una empresa multinacional deben portar con un método adecuado para el correcto manejo de la información, por eso notamos la actualización constante de las bases de datos.

La compañía IBM se demoró tanto tiempo en desarrollar diferentes tecnologías incorporadas a las bases de datos. Larry Ellison dueño de la compañía Oracle que si coloco en práctica la implementación de nuevas ideas de tecnologías.

Existen muchos modelos de bases de datos en estos tiempos, pero todos parten de las primeras tres generaciones por las cuales comenzaron: las jerárquicas, en red o

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

las relacionales; Son la base de las nuevas tendencias. La base de datos ha sido, es y será una de las herramientas más importantes para el uso de todos los seres humanos mundialmente, asimismo esto genera ganancias para las empresas que saben utilizarla.

### **Access**

Para comprender sobre esta base de datos es necesario conocer la historia de Microsoft y esta fue fundada en 1975 por Bill Gates y Paul Allen en esos tiempos eran llamados hackers. En el año 1975 ellos colaboraron en el lenguaje BASIC para las computadoras Altair, esto les impulsó a la creación de Microsoft en Albuquerque, Nueva México, EE.UU. En 1979 se trasladaron a Redmon, Washington, en el 1981 lanzaron el sistema operativo MS-DOS para la empresa IBM y también vendieron licencias a diferentes empresas.

Y Access versión 1.0 apareció por primera vez en Noviembre 1992. Se necesitaban 4 MB de memoria RAM. Y 8 MB de disco duro. El producto contenía 7 disquetes de 1.44 MB de capacidad. En un solo año se convirtió en el producto líder de su categoría. (Microsoft, 2020)

Estas son las diferentes versiones de Access a través de los años

Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

AÑO	VERSION	SISTEMA OPERATIVO	OFFICE SUITE
1993	ACCESS 2.0	WINDOWS	OFFICE 4.3
1995	ACCESS 7	WINDOWS 95	OFFICE 95
1997	ACCESS 97	WINDOWS, OTROS	OFFICE 97
1999	ACCESS 2000	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2000
2001	ACCESS 2002	WINDOWS, OTROS	OFFICE XP
2003	ACCESS 2003	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2003
2007	ACCESS 2007	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2007
2010	ACCESS 2010	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2010
2013	ACCESS 2013	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2013
2016	ACCESS 2016	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2016
2019	ACCESS 2019	WINDOWS, OTROS	OFFICE 2019

Tabla elaborada por Microsoft office.

*Figura 20. Versiones de Access*

#### 6.4. Marco Legal

Estas son las leyes con la que se fundamenta mi investigación:

Normativa/ Estándar	Objeto	Ámbito
DECRETO NÚMERO 2649 DE 1993	Por el cual se reglamenta la contabilidad en general y se expiden los principios o normas de contabilidad generalmente aceptados en Colombia.	Legal-Nacional
ARTICULO 63 DE 2649 DE 1993.	Este artículo establece que los inventarios representan bienes corporales destinados a la venta en el curso normal de los negocios.	Legal- Nacional
MINISTERIO DE SALUD- RESOLUCION NÚMERO 960 DE 2002 (JULIO 22)	Por la cual se adopta el Manual para el Manejo Administrativo de los Bienes de Propiedad del Ministerio de Salud.	Legal-Nacional
CAP 5- RESOLUCIÓN 960 2002	Este define inventario como la relación ordenada, completa, detallada y sistematizada de toda clase de bienes que integran el patrimonio del Ministerio de Salud.	Legal-Nacional

Tabla 1. (Elaboración propia, 2021)

## **7. Limitaciones**

### **7.1 De tiempo**

El proyecto empresarial fue desarrollado en 3 meses y 16 días, por el motivo de ocupación laboral, el cual se me permitió hacer las prácticas empresariales después de haberme aprobado el título del proyecto. El cual sirvió para desarrollarlo y poder entregarlo para ser evaluado.

### **7.2 De espacio**

El presente proyecto por prácticas empresariales fue realizado únicamente en la empresa Tecnobiomedical S.A.S. ubicada en la ciudad de Barranquilla/Atlántico.

## 8. Desarrollo de los objetivos específicos

### 8.1 Inicio de organización de equipos biomédicos según el grupo que pertenece

Se llevó a cabo la organización de los equipos biomédicos según su grupo, donde a cada estante se le colocó un nombre que lo identificara, asimismo los simuladores de cada uno de ellos quedaron en el lugar indicado.

- El primer paso para la organización de los equipos biomédicos fue realizar un croquis de cómo quedaría identificado cada estante según su grupo, según el peso de cada equipo, los de uso más frecuente y el nombre que llevaría cada uno. Luego el croquis fue aceptado por el jefe para poder llevarlo a cabo.
- El segundo paso fue quitar cada equipo de los estantes y colocarlos en los bancos, mientras se limpiaban los estantes, equipos y se botaba todo aquello que ya no pertenecía al laboratorio de equipos biomédicos y que además estaban viejos.



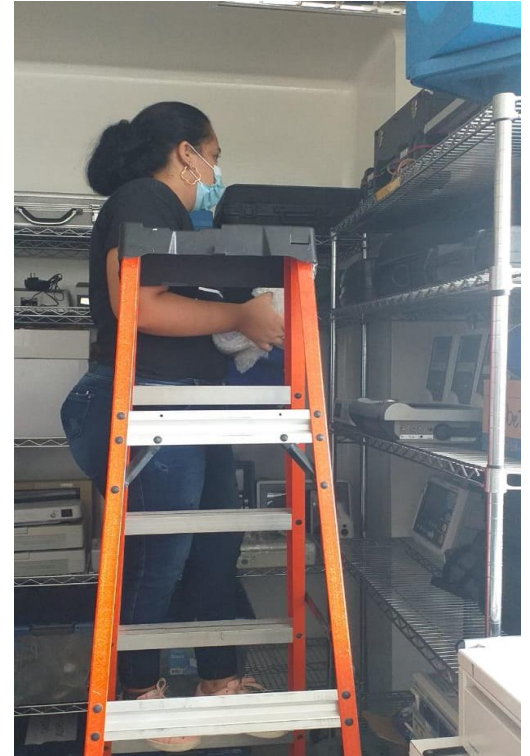
Figura 21. Limpieza de estante

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- El tercer paso fue agrupar cada equipo biomédico y simuladores al grupo que pertenecían, en este caso como ya estaba plasmado en el croquis.
- El cuarto paso, fue colocar cada equipo en los estantes con el orden que ya se tenía establecido en el croquis.



*Figura 22. Organización de los equipos*



*Figura 23. Organización de los equipos*

Esto se hizo con el objetivo de tener un orden en el laboratorio y facilitar la utilización de cada uno de ellos al momento de realizar mantenimientos preventivos o correctivos.

En el anexo 1 se observa el antes y después de la organización de los equipos biomédicos según el grupo al que pertenecen.

## 8.2 Inicio de la etiqueta de los estantes y bancos según la letra que los diferencia y su respectiva subdivisión

Se llevó a cabo la etiqueta de los estantes y bancos según la letra que la diferencia y su respectiva subdivisión, esto se realizó con el objetivo de que cada uno de ellos quedara identificado para facilitar la búsqueda de cualquier implemento que soliciten del laboratorio.

- El primer paso para las etiquetas de los estantes fue realizarlas en un borrador para saber lo que debíamos agregarle o quitarle.
- El segundo paso fue buscar una página web o aplicación donde podríamos diseñar lo que ya teníamos planificado.
- El tercer paso fue empezar a diseñar en Canva todas las etiquetas de los estantes y los bancos.



Figura 24. Diseño en Canva. (Creación propia, 2021)

- El cuarto paso, fue recortar cada una de una de las etiquetas y luego pegarlas en el lugar que correspondían.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos



Figura 25. Recorte de etiquetas

- Ejemplo de las etiquetas para los estantes según su la letra que los representa:



Figura 26. Etiquetas para estantes. (Creación propia, 2021)



Figura 27. Subdivisión de estantes

En el anexo 2 se evidencia el antes y después de las etiquetas realizadas, esto nos permite observar el desarrollo del proyecto de una manera más simplificada.

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

## 8.3 Creación de inventario

Se llevó a cabo la creación del inventario en el laboratorio de Tecnobiomedical S.A.S para así tener un control continuo de cada equipo y herramientas que se encuentra dentro de él.

- Como primer paso se procedió a verificar si el inventario existente contaba con el listado detallado y organizado de todos los equipos, comprobando que faltaban una cantidad de equipos sin tabular.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	
4	TARJETA PRINCIPAL IDA	FLUXE	6360	22385	2018	13/07/2021			D-1	MEMORIA EN MAL EST
5	TARJETA DE SONIDO	BOSE	193227	N/A	2005	13/07/2021			D-1	BUEN EST
6	TARJETA DE PODER DE LAVADORA	LG	110502	EA461526801	N/A	13/07/2021			D-1	MAL EST
7	TARJETA PRINCIPAL VIT-PLUS	FLUXE	3PA0018	4881-056	2021	13/07/2021			D-1	MAL EST
8	TECLADO V1-PLUS	FLUXE	N/A	N/A	2021	13/07/2021			D-1	
9	ACOPLE MAQUINA DE ANESTESIA GE	GE	115-065288-00	N/A	2013	13/07/2021			D-1	NUEVO (CANTIDA
10	ACOPLE DE MANGUERA OXIDO NITROSO	GE	0611-26-587282EA	N/A	2013	13/07/2021			D-1	NUEVO (CANTIDA
11	FILTRO ANTIBACTERIAL	GE	318014	N/A	2014	13/07/2021			D-1	NUEVO (CANTIDA
12	FILTRO DE FAN	GE	N/A	N/A	2014	13/07/2021			D-1	NUEVO (CANTIDA
13	CANULA DE CO2	GE	73319	N/A	2014	13/07/2021			D-1	NUEVO (CANTIDA
14	ADAPTADORES BP	DINAMAP	HT051/CRT-1	V675	1980	13/07/2021			D-2	BUEN ESTADO (OBSO
15	ADAPTADORES BP	DINAMAP	HT051/CRT-1	V675	1980	13/07/2021			D-2	BUEN ESTADO (OBSO
16	EMPAQUE DE CANISTER	GE	03600-0514	N/A	2014	13/07/2021			D-2	NUE
17	ELECTRODOS NEUROESTIMULADOR	VALITRODE	CF5050	21410409585	2011	13/07/2021			D-2	NUE
18	TAPON SENSOR O2 MAQUINA DE ANESTESIA	GE	N/A	N/A	2013	13/07/2021			D-2	NUE
19	FILTRO DE AIRE ACONDICIONADO	EMERSON	N/A	FK70835	2011	13/07/2021			D-2	MAL ESTE
20	CAPACITOR (1700UF)	TELCORND	AYK-H1	N/A	2020	13-07-21			D-5	MAL ESTE
21	TARJETA DE PODER	N/A	PS-10670	N/A	N/A	13/07/2021			D-5	MAL ESTE
22	TARJETA ELECTRONICA	N/A	9005-20-08531	N/A	N/A	13/07/2021			D-5	ESTADO DESCONOC
23	DISCO DURO 300GB	HGST	HDD3.5	FRIN966F	2012	13/07/2021			D-5	ESTADO DESCONOC
24	DISCO DURO 250GB	MASTOR	DIAMOND MAX21	9WY3K3GX	N/A	13/07/2021			D-5	ESTADO DESCONOC
25	MANOMETRO	N/A	N/A	N/A	N/A				D-5	ESTADO REGUL
26	BRAZALETE DESCHABLE	ZIMMER	60707019400	60892789	2013				D-6	NUE
27	BASES DE RADIO	RETEVIS	N/A	N/A	N/A				D-6	FUNCIONAL (CAN
28	ANTENA TDT	DAIKO	N/A	N/A	N/A				D-6	FUNCION
29	DISCO DURO 250GB	WESTERN DIGITAL	WD2500YS	0KT960	2007				D-6	DAÑA
30	PANTALLA ELECTROCARDIOGRAFIA	EDAN	181	N/A	2020				D-6	FUNCION
31	TARJETA INVERSORA LAVADORA	LG	712144-01	N/A	2020				D-6	MAL ESTADO (CAN
32	VOLTIMETRO ANALOGO	TECHMAN	N/A	N/A	N/A				D-6	BUEN ESTA
33	ELECTRODOS ELECTROBISTURI	TECNOINSTRUMENT	152120	N/A	2015				D-6	BUEN ESTADO (CAN
34	BRAZALETE NBP	MICROLIFE	N/A	N/A	N/A				D-6	BUEN ESTA
35	BASE PARA REPARACION ELECTRONICA	N/A	N/A	N/A	2020				D-3	BUEN ESTA
36	MANOMETRO	WELCH ALLYN	N/A	1.00118E+11	N/A				D-3	ESTADO REGUL
37	CARGADOR DE BATERIA	SWIVEL SWEEPER	XR-DC080200	N/A	N/A				D-3	BUEN ESTA
38	WAYAS	TECNOLOGY	18459	N/A					D-4	BUEN ESTAD (CANT
39	CAPTURADORA DE VIDEOS HD	N/A	N/A	N/A	2016				D-4	BUEN ESTAD (S
										ADAPTADO
										BUEN ESTAD (S

Figura 28. Inventario sin actualizar

- Como segundo paso, se identificaron los equipos faltantes y se procedió a clasificar cada uno de ellos según su nombre, serie, marca, modelo y ubicación, utilizando la herramienta Excel para su tabulación.

En el anexo 3 se evidencia la creación del inventario en Excel.

## 8.4 Incorporación del inventario creado a la base de datos ACCESS

Se llevó a cabo la incorporación del inventario creado a la base de datos ACCESS para lograr una mejor organización de la información contenida en el inventario creado en Excel.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

El primer paso fue la creación del formulario para el inventario, en el cual se describen los siguientes ítems:

- Serie: Número de identificación del equipo.
- Descripción: Nombre del equipo.
- Marca: Marca del equipo.
- Modelo: Modelo del equipo.
- Ubicación: Lugar actual del equipo en los estantes.
- Datos Adjuntos: Certificados de calibración y manual del equipo.
- Año de compra: Año en que se adquirió el equipo.

INVENTARIO	
SERIE	1078012
DESCRIPCION	ANALIZADOR DE SEGURIDAD ELECTRICA
MARCA	FLUKE BIOMEDICAL
MODELO	ESA 180
UBICACION	G-1.2
Datos Adjuntos	
AÑO DE COMPRA	2010

Guardar    Nuevo registro

Cerrar

Figura 29. Formulario para inventario

En el anexo 4 se puede observar el inventario incorporado en la base de datos Access

El segundo paso fue la creación del formulario del personal de ingeniería, en el cual se describen los siguientes ítems:

- Nombre del ingeniero: Primer nombre, segundo nombre, primer apellido y segundo apellido.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- Documento de identidad: Cedula de ciudadanía.
- Fecha de Ingreso: Fecha en la que el ingeniero ingreso a la empresa.



The image shows a web form titled "PERSONAL DE INGENIERIA". It contains several input fields with the following data:

Label	Value
PRIMER NOMBRE	JOSE
SEGUNDO NOMBRE	IGNACIO
PRIMER APELLIDO	NAVARRO
SEGUNDO APELLIDO	PEREZ
DOCUMENTO DE IDENTIDAD	[REDACTED]
FECHA DE INGRESO	02/05/2017


Figura 30. Formulario del personal de Ingeniería

En el anexo 5 se puede observar el listado del personal de ingeniería de la empresa.

El tercer paso fue la creación del formulario de salida de equipos, en el cual se describen los siguientes ítems:

- Id: Identificación del equipo.
- Serie: Número de identificación del equipo.
- Descripción: Nombre del equipo.
- Modelo: Modelo del equipo.
- Fecha de Salida: Fecha en que el equipo sale del laboratorio.
- NI: Número de identificación de la persona que se lleva el equipo.
- Nombre: Nombre de la persona que se lleva el equipo.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos



SALIDAS	
Id	7
SERIE	9143014
DESCRIPCION	SIMULADOR DE PRESION NO INVASIVA
MODELO	BP PUMP
FECHA DE SALIDA	06/10/2021
FECHA DE RETORNO	16/11/2021
NI	██████████
NOMBRE	JOSE

Figura 31. Salida de equipos

En el anexo 6 se puede observar un ejemplo de la salida de un equipo biomédico dentro de la empresa.

### 8.5. Incorporación de inventario creado al sitio web de la empresa.

Por el momento no se logró el objetivo de incorporar la base de datos a la página web de la empresa, puesto que ocurrieron dificultades dentro de la empresa al momento de ingresar las contraseñas para acceder a la página web.

Por este motivo se encontró una alternativa viable para solucionar el inconveniente presentado. Se utilizó el almacenamiento en la nube OneDrive en la cual, se sincronizó la base de datos de ACCESS con OneDrive, la aplicación permite la sincronización y actualización en tiempo real de la base de datos en los diferentes computadores de la empresa Tecnobimedical S.A.S.

El primer paso fue la creación de la cuenta de OneDrive, luego se subió el archivo de la base de datos en ACCESS a una carpeta en el OneDrive y se realizó la sincronización en cada uno de los computadores pertenecientes al área de servicio técnico de la empresa Tecnobimedical S.A.S. (ver anexo 7)

## **9. Conclusiones**

Luego de este análisis realizado a la empresa Tecnobiomedical S.A.S. podemos concluir que es necesario que implementen un diseño web de un sistema de control de inventario de equipos biomédicos.

Se logró completar y actualizar el inventario existente de la empresa, a partir de eso se conocen las cantidades actuales de los activos dentro del laboratorio.

Por otra parte, se cuenta con la capacidad de controlar el inventario de forma segura y automatizada, disminuyendo el tiempo requerido en los procesos y las búsquedas de activos en la empresa.

Para la empresa es muy importante los mantenimientos preventivos y correctivos puesto que es determinante al momento de prestar un servicio de calidad, pero si estos equipos no están codificados, organizados y clasificados cumplir con esta labor se tornaría complicada con unos tiempos de respuesta muy largos para entregar y tiempos muy apresurados para realizar el respectivo mantenimiento corriendo riesgos y disminuyendo la efectividad del equipo.

Por esa razón los equipos biomédicos se limpiaron, se clasificaron, se organizaron, y se etiquetaron según el grupo que pertenecían para un orden dentro del laboratorio.

Por el momento no se logró el objetivo de incorporar la base de datos a la página web de la empresa, puesto que ocurrieron dificultades dentro de la empresa al momento de ingresar las contraseñas para acceder a la página web.

Por este motivo se encontró una alternativa viable para solucionar el inconveniente presentado. Se utilizó el almacenamiento en la nube OneDrive en la cual, se sincronizó la base de datos de ACCESS con OneDrive, la aplicación permite la sincronización y actualización en tiempo real de la base de datos en los diferentes computadores de la empresa Tecnobiomedical S.A.S.

## **10. Recomendaciones**

- Ingresar de manera correcta la información de los equipos ya que ayudarán

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

al sistema a mantenerse actualizado.

- Mantener el laboratorio en el orden que se estableció para no causar desajustes dentro de él.
- Al momento de utilizar un equipo biomédico se debe colocar en el lugar correspondiente para evitar errores en la ubicación dentro del inventario.
- Si llega un equipo biomédico nuevo, se recomienda ingresarlo a la base de datos incorporado en la página web para mantener un orden de lo que entra.
- Si un equipo biomédico sale del laboratorio se recomienda colocar en la base de datos el nombre del equipo, serie, marca y modelo asimismo el nombre y la fecha de la persona que se lo lleva.
- Si se desea modificar alguna ubicación de un equipo biomédico se debe informar al responsable del laboratorio para estar al tanto de los cambios realizados.

### 11. Glosario

**Base de datos:** Herramienta para recopilar y organizar información. Las bases de datos pueden almacenar información sobre personas, productos, pedidos u otras cosas.

**El mantenimiento** Es un conjunto de actividades que deben realizarse a instalaciones y equipos, con el fin de corregir o prevenir fallas, buscando que estos continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñados. Existen diversas formas de realizar el mantenimiento a un equipo de producción, cada una de las cuales tiene sus propias características.

**Calibración:** La calibración significa utilizar un estándar de medición, para determinar la relación entre el valor mostrado por el instrumento de medición y el valor verdadero. La confiabilidad de un instrumento de medición se puede garantizar al calibrarlo de acuerdo con un estándar de medición.

**Pymes:** Se consideran pequeñas empresas aquellas que tienen menos de 20 trabajadores y medianas las que tienen entre 20 y 500 empleados. Esta definición es susceptible de variar en función de los distintos contextos económicos e históricos, no

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

existe una definición única que categorice a la pequeña y mediana empresa dado que se utilizan diversos criterios.

**Mantenimiento preventivo:** El mantenimiento preventivo puede ser definido como una lista completa de actividades, todas ellas realizadas por; usuarios, operadores, y mantenimiento. Para asegurar el correcto funcionamiento de la planta, edificios. Máquinas, equipos, vehículos, etc.

**Mantenimiento correctivo:** El mantenimiento correctivo es la actividad técnica ejecutada cuando sucede una avería y tiene como objetivo, restaurar el activo para dejarlo en condiciones de que pueda funcionar como se pretende ya sea con su reparación o sustitución.

### 12. Bibliografía

- ✓ Real lengua española. Diccionario de la lengua Española [en línea]. [Citado 18 Abril de 2017.
- ✓ Historia Access (Microsoft ® Office) Versiones: Misceláneo: (2020). 2020.
- ✓ Sykes, A. H., 1989. “A.D. Waller and the University of London”. Physiological Laboratory. Medical History. Abril, 33(2): 217-234
- ✓ R. Elmasri, S.B. Navathe (1997), Sistemas de Bases de Datos. Conceptos fundamentales, Segunda Edición , Addison-Wesley Iberoamericana, Tercera Edición en 1999 (en inglés, por Addison-Wesley)
- ✓ Casa Editorial El Tiempo. (2004, abril 26). La importancia de la tecnología en las empresas.
- ✓ Conceptos básicos sobre bases de datos. (s/f). Microsoft.com. Recuperado el 14 de noviembre de 2021.
- ✓ Editorial La República S. A. S. (s/f). La tecnología ha tenido un papel fundamental en la transformación de las empresas. Larepublica.co. Recuperado el 14 de noviembre de 2021.
- ✓ ThemeGrill. (2018, marzo 15). Inventarios y su importancia en la empresa. Intelisis.com.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- ✓ Revista Venezolana de Ciencias Sociales. Redalyc.org. Recuperado el 14 de noviembre de 2021.
- ✓ La importancia del control de inventarios. (s/f). Connectamericas.com. Recuperado el 14 de noviembre de 2021,
- ✓ Zapata, a. s. c., Baldovino, j. p. r., Herazo, j. m., & Millán, r. r. (2020). importancia de la gestión de inventario en empresa de manufactura. boletín de innovación, logística y operaciones, 2(2), 37–42.
- ✓ El significado de la Calibración. (s/f). Com.mx. Recuperado el 14 de noviembre de 2021.
- ✓ Iavarone, P. G. (2012). Costos Por Órdenes De Producción : Su Aplicación a La Industria. Universidad Nacional de Cuyo, Ecuador, 1–183.
- ✓ Mantenimiento Correctivo: Qué Es, Ventajas y Ejemplos (2021). (2018, agosto 6).
- ✓ Gómez, j. (s/f). historia Microsoft Access. recuperado el 17 de noviembre de 2021, de [https://www.accessdemo.info/docs\\_articulos/historia-microsoft-access.html](https://www.accessdemo.info/docs_articulos/historia-microsoft-access.html).
- ✓ John, diego, Kabarique, blanca, & Jonathan. (s/f). aprende con Access -historia de Access accessschool.es.tl. recuperado el 17 de noviembre de 2021.
- ✓ (S/f-b). Uson.mx. Recuperado el 17 de noviembre de 2021, de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/21864/Antecedentes.pdf>
- ✓ Innovación en el manejo de inventarios. (2021, abril 9). Edu.co.
- ✓ Snuuper. (s/f). 5 errores de inventario más comunes. snuuper.com. recuperado el 17 de noviembre de 2021.
- ✓ Lofton : mal manejo de inventarios puede ocasionar la quiebra-ayuda. (2019, septiembre 6).
- ✓ (S/f-c). Edu.co. Recuperado el 17 de noviembre de 2021, de <https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1319/Trabajo20de20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ✓ Infante Meyer, C. (2000). Historia de la medicina en El Salvador. Ing. Novación, 4(Junio), 508 p.

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- ✓ Latorre M. (2018). *Historia De Las Web*. 1–8.
- ✓ Ledda Larcher. (2000). Microsoft Access Ing. Ledda Larcher-Facultad de Agronomía y Agroindustrias Qué es Access 1–3.
- ✓ Historia Access (Microsoft ® Office) Versiones : Misceláneo : (2020). 2020.
- ✓ Salvatierra Alberú, J. R. (2009). Historia y evolución de las Bases de Datos.
- ✓ Amaya, M., & Cevallos, M. J. (2015). Estructuración y registro contable de los inventarios para las empresas privadas caso: “Importadora comercial e industrial Zúñiga Ávila e Hijos Cia LTDA”. 1–93.
- ✓ Gismondi, G. (2010). Ingeniería biomédica. *Revista Ciencia y Cultura*, 24, 99–118.
- ✓ La solicitud, & la empresa tecnoprecision, (s/f). David Steven pavas correa yudan & Leonardo Neira Mosquera. edu.co. recuperado el 17 de noviembre de 2021.
- ✓ 3º Curso de Diplomatura en Gestión y Admón. Pública. (2010). Introducción a Las Bases Datos: Microsoft Access 2000. *Sistemas Informáticos Para La Gestión Adtva*, 1–26.
- ✓ Goleman, Daniel; boyatzis, Richard; McKee, A. (2019). Implementación De Un Sistema De Inventarios Para El Área De Soporte Técnico En La Empresa Comercializadora Arturo Calle S.A.S. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- ✓ Vera Yáñez, C. M. (2019). Desarrollo E Implementación De Un Sistema Web Para El Control De Inventario Y Alquiler De Maquinarias De La Empresa Megarent S.a. Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, 101.
- ✓ Cuellar, c. c. s. o. (s/f). diseño e implementación de un software de registro control de inventarios. edu.co. recuperado el 17 de noviembre de 2021.
- ✓ Iavarone, P. G. (2012). *Costos Por Órdenes De Producción : Su Aplicación a La Industria*. Universidad Nacional de Cuyo, Ecuador, 1–183.
- ✓ Sima. (1986). mantenimiento preventivo establecimiento de un efectivo programa de mantenimiento preventivo. 1. 1–13. retrieved from
- ✓ Arévalo, J. A. (2019, febrero 26). Canva: diseño gratis y profesional de portadas de libros. [Universoabierto.org](https://universoabierto.org).

## Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

- ✓ Manual de uso, & Saavedra., p. d. (s/f). Uso de Microsoft OneDrive. utp.ac.pa. recuperado el 19 de noviembre de 2021.

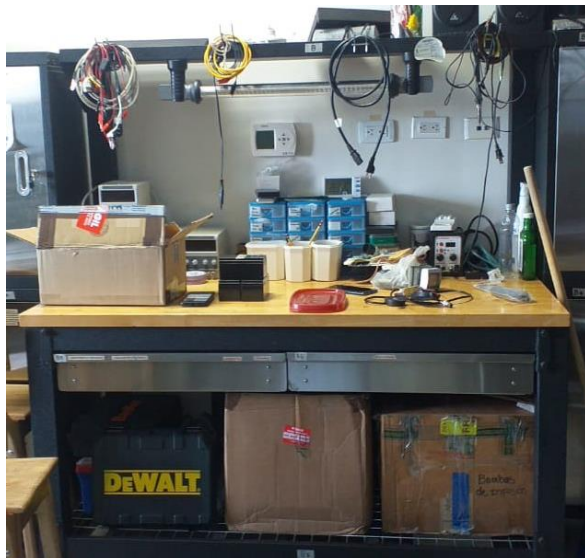
### 13. Apéndices y anexos

**Anexo 1. Antes y después de la organización de los equipos biomédicos según el grupo al que pertenecen.**



# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

## Anexo 2. Antes y después de las etiquetas realizadas para estantes y bancos



## Anexo 3. Creación del inventario en Excel.

Inventario tecnobiomedical 2021 - Microsoft Excel

DESCRIPCION	MARCA	MODELO	SERIE	AÑO DE COMPRA	FECHA DE VERIFICACION	FECHA CALIBRACION	REQUIERE CALIBRACION	REFORMADA	VALOR APROXIMADO	UBICACION	VERIFICACION	ACCESORIOS
MANOMETRO ALTA PRESION	ACARE	VSC-101	N22405	2021	2021-08-27	N/A	SI	NO	N/A	LABORATORIO	D-1	BUENESTAC
TALUDIMETRO	AENC	1000N	N/A	N/A	2021-08-03	N/A	SI	NO	N/A	LABORATORIO	B-3	BUENESTAC
GENERADOR DE SEÑALES	ATTEN	AT2013	AVH1301008566	2012	2021-08-04	N/A	SI	SI	N/A	LABORATORIO	B-2	BUENESTAC
FUENTE DE VOLTAJE	BAKU	BK-1502DD	N/A	2021	2021-03-12	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	B	BUENESTAD
FUENTE DE VOLTAJE	BAKU	BK-1502DD	N/A	2021	2021-03-12	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	B	BUENESTAC
FUENTE DE VOLTAJE	BAKU	BK-1502DD	N/A	2021	2021-03-12	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	E	BUENESTAC
FUENTE DE VOLTAJE	BAKU	BK-1502DD	N/A	2021	2021-03-12	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	E	BUENESTAC
PISTOLA DE AIRE CALIENTE	BALKER	H22000731	N/A	2013	2021-07-16	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	PARTE BAJA DE B	BUENESTAC
ESPELALCATORIA	BALKER	D20175	N/A	2015	2021-07-16	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	PARTE BAJA DE B	BUENESTAD (SUA)
Simulador de ECG	BIO TEK	ECG Plus	128914	N/A	2021-05-19	N/A	SI	NO	970.000	LABORATORIO	B-3	BUENESTAC
Simulador de ECG	BIO TEK	ECG Plus	128961	N/A	2021-07-15	N/A	SI	NO	970.000	LABORATORIO	B3	BUENESTAC
CAPTURADORA DE VIDEOS HD	BLACKMAGICDESING	ATEMM1	6198678	2020	2021-07-13	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	D-4	BUENESTAC
CAPTURADORA DE VIDEOS HD	BLACKMAGICDESING	ATEMM1	6198628	2020	2021-07-13	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	D-4	BUENESTAC
CAMARA DE ENDOSCOPIA	CAMSCOPE	DC-3M	DC3M-0104-034	N/A	2021-08-04	N/A	SI	NO	N/A	LABORATORIO	H	BUENESTAC
CARGADOR DE BATERIA	CAT	C1100PEAK	N/A	N/A	2021-08-04	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	G-11	BUENESTAC
MONITOR	CRITIKON	DN18WPT1PLUS	H1010	N/A	2021-08-06	N/A	SI	NO	N/A	LABORATORIO	H-12	BUENESTAC
pesas	DETECTO	100g	N/A	2014	2021-08-19	2014-04-20	SI	NO	120.000	LABORATORIO	PARTE BAJA DE E	BUENESTAD (CAH)
pesas	DETECTO	50g	N/A	2014	2021-08-19	N/A	SI	NO	120.000	LABORATORIO	PARTE BAJA DE E	BUENESTAD (CANT)
pesas	DETECTO	50g	12563	2014	2021-08-19	N/A	SI	NO	120.000	LABORATORIO	PARTE BAJA DE E	BUENESTAD (CANT)
SIMULADOR DE PACIENTE	OMNEVAGA INC.	21TA	7185	2014	2021-07-15	N/A	SI	NO	970.000	LABORATORIO	B-3	BUENESTAC
LAMPARA DE FOTOFLUORADO	DTE	LUXE PLUS	L19703454E	N/A	2021-08-19	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	H	BUENESTAC
Analizador de capacidad eléctrica	DYNATECHNEVAGA	23AA	3211	2014	2021-08-19	N/A	SI	NO	1.381.000	LABORATORIO	G-12	BUENESTAC
ANALIZADOR DE ELECTROFLUIDO	DYNATECHNEVAGA	454A	718	N/A	2021-08-04	N/A	SI	NO	N/A	LABORATORIO	H-14	BUENESTAC
TEST DE CARGA 25 OHMO	DYNATECHNEVAGA	454A	1881	N/A	2021-08-19	N/A	NO	NO	N/A	LABORATORIO	G-11	BUENESTAC
ANALIZADOR DE ELECTROFLUIDO	DYNATECHNEVAGA	454A	673	2014	2021-08-19	N/A	SI	NO	N/A	LABORATORIO	H-14	BUENESTAC

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

## Anexo 4. Incorporación de inventario en la base de datos.

Todos los objet... << >>

Buscar...

Tablas

- INVENTARIO
- PERSONAL DE INGENIERIA
- SALIDAS

Formularios

- INVENTARIO1
- PERSONAL DE INGENIERIA
- SALIDAS

SERIE	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	UBICACION	📧	AÑO DE COMPRA
1078012	ANALIZADOR DE SEGURIDAD ELECTRICA	FLUKE BIOMEDICAL	ESA 180	G-1.2	📧(0)	2010
11726	ANALIZADOR DE BOMBAS DE INFUSION	FLUKE	IDA 4 PLUS	I-1.2	📧(0)	2015
159401800005	MONITOR PORTABLE	CHOICEMMED	MMED6000DP	H-1.2	📧(0)	2012
200557	ANALIZADOR DE ELECTROCIURGIA	FLUKE	QA ES II	I-1.4	📧(3)	2010
207600	SIMULADOR DE PULSOXIMETRIA	FLUKE BIOMEDICAL	INDEX 2XUFE	H-1.1	📧(0)	2010
21674	MEDIDOR DE RADIACION	KEITHLEY	35080	I-1.1	📧(0)	2013
309025- M13403770005	ELECTROCARDIOGRAFO	EDAN	SE-3	H-1.2	📧(0)	2016
4150650001	ANALIZADOR DE FLUJO DE GASES	PURITAN BENETT	PTS 2000	F-1.3	📧(0)	2013
7185	SIMULADOR DE PACIENTE	DNI NEVADA INC	217A	H-1.2	📧(0)	2013
9143014	SIMULADOR DE PRESION NO INVASIVA	FLUKE	BP PUMP	H-1.1	📧(1)	2014
9755004	SIMULADOR DE PRESION NO INVASIVA	FLUKE	BP PUMP	H-1.1	📧(1)	2010
9780009	ANALIZADOR DE FLUJO DE GASES	FLUKE BIOMEDICAL	VT PLUS	F-1.2	📧(0)	2013
AQ-26173374	MONITOR MULTIPARAMETROS	MINDRAY	MEC-1000	H-1.2	📧(0)	2010

## Anexo 5. Listado del personal de ingeniería.

Todos los objet... << >>

Buscar...

Tablas

- INVENTARIO
- PERSONAL DE INGENIERIA
- SALIDAS

Formularios

- INVENTARIO1
- PERSONAL DE INGENIERIA
- SALIDAS

PRIMER NOMBRE	SEGUNDO NOMBRE	PRIMER APELLIDO	SEGUNDO APELLIDO	DOCUMENTO	FECHA DE INGRESO
JOSE	IGNACIO	NAVARRO	PEREZ	8649717	2/05/2017
DIEGO	ALEXANDER	BOBADILLA	SERRANO	72261801	2/05/2017
SILENE	MARGARITA	NORIEGA	CAÑALINS	1001798913	15/08/2021
CARLOS	JOSE	CUENTAS	ESTRADA	1043014741	15/05/2020
				0	

## Anexo 6. Formulario de salidas de equipos biomédicos.

Todos los objet... << >>

Buscar...

Tablas

- INVENTARIO
- PERSONAL DE INGENIERIA
- SALIDAS

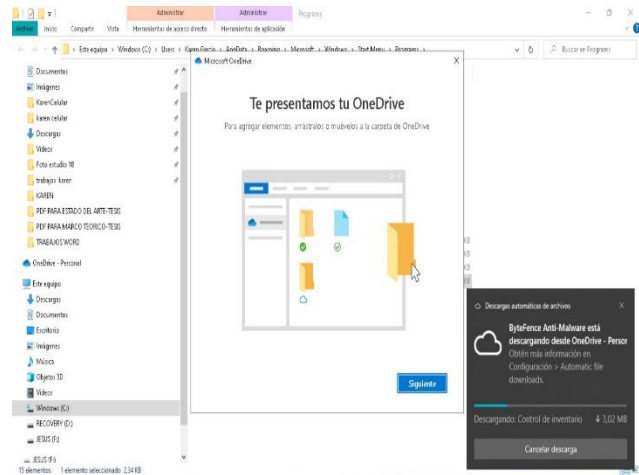
Formularios

- INVENTARIO1
- PERSONAL DE INGENIERIA
- SALIDAS

Id	SERIE	DESCRIPCION	MODELO	FECHA DE SALIDA	FECHA DE RETORNO	NI	NOMBRE	ESTADO EQUIPO
7	9143014	SIMULADOR DE PRESION NO INVASIVA	BP PUMP	6/10/2021	16/11/2021	8649717	JOSE	BUEN ESTADO
*	(Nuevo)					0		

# Diseño e implementación web de un Sistema de Control de Inventario de Equipos Biomédicos

## Anexo 7. Proceso de sincronización de la bases de datos con OneDrive



Control de inventario - Base de datos - D:\PROYECTO ONEDRIVE\OneDrive\Documentos\Control de inventario accdi (Formato de archivo Access 2007 ... - KAREN MARIA GARCIA RODRIGUEZ

SEID	DESCRIPCION	MARCA	MODELO	UBICACION	AÑO DE COMPRA
112372	ANALIZADOR DE SEGURIDAD ELECTRICA	FLUXE BIOMEDICAL	ESA 180	0-1.2	2010
11726	ANALIZADOR DE BOMBAS DE INFUSION	FLUXE	IDA 4 PLUS	1-1.2	2015
15783280005	MONITOR PORTABLE	CHOLCEMED	KMED600DP	1-1.2	2010

