



UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS TÉCNICAS.

TRABAJO DE DIPLOMA PARA OBTAR POR EL TITULO DE INGENIERO  
INFORMATICO.

Aplicación web para mejorar la gestión de los datos en la Dirección de Procesos de la  
Empresa Cárnica Guantánamo.

Autor: Roidys Agustín Creagh.

Tutores: MSc. Roy Rogers Labañino Labañino.  
MSc. José Manuel Matos Arias.

Guantánamo, Junio 2020.

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo con todo el amor de mi corazón a mi madre Georgina Creagh Martín por darme todo su amor, su apoyo, por ser siempre tan incondicional, sencillamente gracias por existir. A mi padre Ernesto Agustín Cobas, a mis dos hijos Erminda Samira Duverger Matos y Roidys Ricardo Agustín Matos, a toda mi familia y amigos que siempre confiaron en mí y estuvieron conmigo en la buenas y en las malas; y especialmente a la memoria de mi abuelo Julián Creagh Silva por su constante apoyo y aliento incondicional en todo momento, que siempre su espíritu de luz me proteja y me guíe en cada paso de mi vida.

## **AGRADECIMIENTOS.**

Cuando una persona termina un trabajo tan arduo y complicado como lo es un desarrollo de una tesis, es inevitable que el egocentrismo lo asalte a uno, sin embargo un análisis poco profundo permite darse cuenta que este logro jamás habría sido posible sin el apoyo de personas e instituciones quienes han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término.

Debo comenzar por agradecerle en primer lugar a Dios, por haberme permitido llegar al final de esta etapa.

A mi madre Georgina por estar siempre a mi lado y ser el paño de lágrimas y alegrías.

A mi padre Ernesto por apoyarme y darme buenos consejos.

A mis dos hijos Samira y Roidys por ser mi motor impulsor.

A mi pareja Tania por hacerme mejor persona cada día.

A Kirenia por ayudarme y apoyarme en estos años.

A mi familia, amigos, compañeros de trabajo y a todos los que de una forma u otra han colaborado con la elaboración de esta tesis.

De igual manera a mis profesores, a la Universidad de Guantánamo y a la Empresa Cárnica Guantánamo.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo desarrollar una aplicación informática que contribuya a disminuir las insuficiencias en el Proceso de Programación de la Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo. Para ello se identifica el proceso de programación de la producción en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo. Con la aplicación de diferentes métodos de investigación se pudo determinar las insuficiencias en el proceso de programación de la producción, como metodología de desarrollo de software se utilizó el Proceso Unificado de Rational (RUP) y como tecnologías los lenguajes Phayton3.7, HTML5 y CSS3, los framework Django2.2.9 y Bootstrap, el gestor de base de datos PostgreSQL9.4 y el servidor web Nginx

Para la aprobación de este software se utilizaron pruebas de caja negra, asegurando el máximo de eficiencia y seguridad de la propuesta de solución. Además, se pudo manifestar la factibilidad de desarrollarla aplicación web. La misma brinda a los usuarios un entorno de trabajo atractivo y eficiente que acelera el proceso de búsqueda y mejora el acceso a la información, disminuyendo los errores y corrigiendo así, el desempeño profesional, contribuyendo a disminuir las insuficiencias detectadas.

### **Palabras Claves:**

Programación, producción

## **SUMMARY**

Cárnica Guantánamo has the present research work like principal objective to develop an information-technology application that contributes to decreasing the insufficiencies in Programación's Process of the Production in the direction of company Procesos. Cárnica Guantánamo identifies the process of programming of the production in the direction of company Procesos herself for it. The insufficiencies in the process of programming of the production like methodology, of development of software could be determined with the application of different fact-finding methods utilized in the Process United of Rational ( RUP ) and like technologies languages Phayton 3.7, HTML5 and CSS3, the framework Django 2.2.9 and Bootstrap, the manager of base of data PostgreSQL 9.4 and the servant Web Nginx

They utilized proofs of black box for the approval of this software, assuring the peak of efficiency and certainty of the proposal of solution. Besides, Web could manifest the feasibility to develop application for her itself.

This same offer the users an attractive and efficient job environment that expedites the process of quest and that upgrades the access to the information, decreasing errors and correcting that way, the professional performance, contributing to decrease the detected insufficiencies.

### **Key words:**

Programming, production

## Índice

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Tareas para cumplir el objetivo:</b> .....	3
<b>Métodos empíricos:</b> .....	3
<b>Capítulo I: Caracterización del proceso de programación de la producción en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo</b> .....	6
<i>Caracterización del objeto de estudio</i> .....	6
<b>Proceso de creación, modificación y eliminación de fórmulas</b> .....	8
<b>1.2. Descripción de las tendencias y tecnologías actuales sobre las que se apoya la propuesta siguiente.</b> ....	9
<b>1.2.2 Proceso Unificado de Rational (RUP)</b> .....	10
<b>1.2.4 Sistemas de información.</b> ....	11
<b>1.2.5 ¿Qué es una aplicación Web?</b> .....	11
<b>1.2.6 Lenguaje de programación</b> .....	11
<b>Lenguaje de programación del lado del servidor.</b> .....	12
<b>Python:</b> .....	12
<b>Framework del lado del servidor</b> .....	12
<b>Servidor Web</b> .....	12
<b>Lenguaje de programación del lado del cliente</b> .....	13
<b>1.2.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos</b> .....	14
<b>1.3 Modelo de negocio</b> .....	15
<b>Trabajadores del negocio</b> .....	15
<b>Diagrama de casos de uso del negocio</b> .....	16
<b>Diagrama de actividades de caso de uso del negocio</b> .....	17
<b>Conclusiones del capítulo:</b> .....	20
<b>Capítulo II: Desarrollo de la aplicación web para mejorar la gestión y control de los datos de las normas de consumo en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.</b> .....	21
<b>2.1 Especificación de los requisitos de software</b> .....	21
<b>2.1.1 Requerimientos Funcionales</b> .....	21
<b>Requerimientos no funcionales:</b> .....	22
<b>Descripción de actores del sistema</b> .....	24
<b>Diagrama de casos de uso del sistema estructurado</b> .....	28
<b>Vista de arquitectura de los casos de uso.</b> .....	30
<b>2.2 Análisis del sistema</b> .....	33
<b>Diagrama de colaboración</b> .....	33
<b>Diagrama de secuencia</b> .....	34
<b>2.3 Diseño del sistema:</b> .....	35
<b>Patrón arquitectónico</b> .....	35
<b>Arquitectura de software.</b> .....	36
<b>Diagrama de despliegue</b> .....	36
<b>Modelo de entidad relación:</b> .....	37
<b>2.5 Diseño de casos de prueba.</b> .....	38
<b>Pruebas de caja negra.</b> .....	38
<b>2.6 Estudio de factibilidad</b> .....	40
<b>Estimación basada en el método de puntos en casos de uso.</b> .....	40
<b>Punto de equilibrio</b> .....	48

Conclusiones del capítulo .....	50
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>52</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>53</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>54</b>

## **Introducción**

La industria cárnica es uno de los principales sectores de la industria alimentaria a nivel mundial; la cual se encarga de la producción, el procesamiento y la distribución de la carne bovina, porcina y vacuna principalmente, además de sus derivados a los principales centros de consumo (mercados, almacenes o tiendas departamentales). El desarrollo de la actividad fundamental de esta industria se basa en materias primas cárnicas procedentes del sacrificio de ganado; cuyo resultado es dedicado en parte directamente al consumo humano o al procesado de embutidos y otras terminaciones.

En Cuba, el Ministerio de la Industria Alimenticia (MINAL), es el organismo rector de la política de desarrollo de los productos alimenticios, producción de surtidos cárnicos, sus derivados y del sistema de distribución a la canasta básica. Dentro de esta industria la Empresa Cárnica es la encargada de la producción y comercialización de productos y especialidades cárnicas que se distinguen por la alta calidad para satisfacer los gustos y necesidades de los clientes con los productos ofertados. La Empresa Cárnica Guantánamo, a partir del sacrificio animal obtiene y comercializa carne y sus derivados, que garantiza la competitividad en el mercado nacional.

Para su funcionamiento la empresa se estructura en varias direcciones de las cuales la Dirección de Control de Procesos es la encargada de entre sus funciones regular el flujo de producción de cada proceso técnicamente y verificar la calidad de los productos y materias primas que se utilizan. Además de controlar el desarrollo de productos elaborados y empacados para su terminación, teniendo en cuenta a sus clientes y la necesidad de ser productivos y eficientes.

Pero el desarrollo de esta actividad se ve afectada por el alto consumo de material de oficina, la confección manual de información relevante para la producción lo que ocasiona inconsistencia de esta. La información manual es manipulada por varios trabajadores lo que influye en su terminación. Todo esto influye en la programación de la producción de productos terminados y en la eficiencia de la actividad.

En el mundo del siglo XXI, donde la presión competitiva a escala mundial es creciente, con nuevos competidores y nuevos retos socioeconómicos, se ha puesto de manifiesto la importancia de crear nuevas cadenas de valor en la industria. Es necesario apostar por el crecimiento de la productividad y por los nuevos mecanismos de gestión que brinda la tecnología actual. En la actualidad los sistemas informáticos cumplen un rol fundamental en el quehacer diario de las empresas, e instituciones, pues ayuda a ejecutar acciones que permiten gestionar de manera más eficiente datos e información salidos de su actividad. Por ende, un manejo deficiente de la administración de datos e información desencadena serios problemas que en un principio afectan su disponibilidad, posteriormente limitan la adecuada toma de decisiones y todo esto perjudica la calidad del servicio, la satisfacción del usuario, y termina deteriorando la eficiencia de la empresa.

Por lo que nos planteamos como **problema a resolver**: ¿cómo elevar la eficiencia en la Programación de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo?

Delimitando como **objeto de estudio**: el Proceso de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.

Trazándonos como **objetivo general**: desarrollar una aplicación informática que contribuya a disminuir las insuficiencias en el Proceso de Programación de la Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.

Enfocándonos en el **campo de acción**: el proceso de Programación de la Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.

Por lo que se propone como **idea a defender**: una aplicación informática que permita programar la producción que contribuirá a elevar la eficiencia del Proceso de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.

**Tareas para cumplir el objetivo:**

- Caracterización del Proceso de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.
- Definir las tecnologías actuales para utilizar las más idóneas en el desarrollo de la aplicación informática.
- Identificar los requisitos funcionales y no funcionales, el análisis y diseño de la aplicación informática.
- Desarrollar una aplicación informática que aporte una mejor gestión de los datos en el Proceso de Programación de la Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.
- Realizar pruebas de caja negra a la aplicación para identificar posibles fallos antes de su despliegue para el servicio al usuario final.
- Realizar un estudio de factibilidad, que permita evaluar los esfuerzos en la realización del sistema, la viabilidad y fiabilidad del mismo.

Para el desarrollo de las tareas definidas anteriormente se emplearon los siguientes **métodos científicos de investigación:**

**Métodos empíricos:**

- Entrevistas: Este método nos permite conocer las causas, condiciones y qué soluciones se le dan actualmente al problema antes expuesto.
- Observación: Se utilizó para observar el funcionamiento del proceso

**Métodos teóricos:**

- Analítico-sintético: este método se utiliza para el análisis de la bibliografía relacionada con el tema, de las aplicaciones homologas existentes, el estudio de las características, ventajas y desventajas de los mismos, permitiendo así la extracción de los elementos más importantes que se relacionan con el objeto de estudio.

- Inducción y deducción: estos métodos permitieron identificar las diferentes deficiencias encontradas a partir de la investigación realizada, haciendo posible establecer problemas más generales y permitiendo llegar a conclusiones, las cuales fueron concretadas en el proceso a informatizar.
- Histórico y lógico: se empleó con el fin de estudiar la trayectoria de la problemática existente en el departamento de Producción.
- Modelación: este método permite la realización de los artefactos que propone la metodología para comprender mejor el proceso desde el punto de vista informático.

Como **aporte práctico** de esta investigación una aplicación informática que permite programar la producción en la Empresa Cárnica Guantánamo, lo que posibilita representar la información de forma precisa y confiable; realizar las operaciones de aseguramiento y planificar el desarrollo de la actividad, ayudando en la toma de decisiones de la Dirección de Procesos de la entidad.

El **valor social** de la aplicación informática propuesta se manifiesta en la humanización del trabajo de las personas que intervienen en el proceso, facilitando el desarrollo de su trabajo con mayor calidad. Posibilita la comunicación eficiente en el trabajo que realizan y agiliza las operaciones contribuyendo a la jornada de trabajo; lo que se manifiesta en la atención oportuna a la necesidad de los clientes y la sociedad a la que aporta.

El presente documento está estructurado de la manera siguiente:

**Capítulo I: Caracterización del proceso de programación de la producción en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.** Este capítulo ofrece una caracterización del objeto de estudio, se justifican las tendencias y tecnologías utilizadas en la construcción de la propuesta; además se realiza el modelado de negocio, donde se determinan los actores, trabajadores, caso de usos del negocio y las reglas a cumplir.

**Capítulo II: Sistema informático para mejorar la gestión de los datos del proceso de programación de la producción en la dirección de Procesos de la Empresa**

**Cárnica Guantánamo.** Este capítulo presenta la solución propuesta a partir del desarrollo de la metodología empleada, para la implementación del sistema informático. Aquí se exponen los requerimientos funcionales y no funcionales, se definen los actores y casos de uso del sistema, se presentan los flujos de análisis y diseño junto a sus diagramas, se muestran el diagrama de despliegue y el modelo de datos; además del diseño de casos de prueba y un estudio de factibilidad donde se realiza una estimación de tiempo y esfuerzo basado en casos de uso.

## **Capítulo I: Caracterización del proceso de programación de la producción en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.**

En este capítulo se describe el proceso de control de programación de la producción en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo, como objeto de estudio de la investigación. Se expone una panorámica de las tendencias y tecnologías actuales, un análisis de las herramientas utilizadas para el desarrollo del sistema. Además, de realizar la descripción del proceso que será objeto de informatización.

### **Caracterización del objeto de estudio**

La Empresa Cárnica Guantánamo tiene como misión ser la empresa de la provincia que se dedique a la producción y comercialización de productos y especialidades cárnicas que se distinga por la alta calidad para satisfacer los gustos y necesidades de los clientes del territorio con los productos ofertados.

La misma presenta en su estructura organizativa una Dirección General a la cual se subordina cuatro direcciones, Dirección de Control de Procesos, Dirección Contable Financiera, Dirección de Capital Humano y la Dirección de Tecnología y Desarrollo, además de los departamentos de Cuadro, Auditoría, Control Interno, Asesor Jurídico y Puesto de Mando. A todo esto, se subordinan las cuatro UEB, la 14 Noviembre Imías, Patricio Sierra Alta Baracoa, Reynaldo Brooks Bravo Guantánamo y UEB de Aseguramiento y Transporte Guantánamo.(Ver Anexo 1)

La Dirección de Control de Procesos se encarga de regular el flujo de producción de cada proceso técnicamente y verificar la calidad de los productos y materias primas que se utilizan. También controlan las mermas de rendimiento de cada punto en cada proceso y analiza los índices de consumo de cada proceso, recopila y controla los datos de los diferentes procesos de la producción como son, compra y pesaje de ganado, sacrificio, deshuese y empacadora (confección de productos terminados) esta última en la cual se enmarca esta investigación.

## **Proceso de programación de la producción.**

Programa: Proyecto o planificación ordenada de las distintas partes o actividades que componen algo que se va a realizar.

En nuestro caso la programación de la producción consiste en llenar la orden de producción en una plantilla con la disponibilidad de materias primas secas y cárnicas existentes en los almacenes y neveras para elaborar un producto.(Ver Anexo 4)

El programador es el encargado de programar las producciones que se realizaran durante el día, siempre contando con la cantidad de materia prima que tiene disponible, calcula la producción en %, llena la orden de producción y la entrega al tecnólogo el cual se encarga de revisar la orden de producción y modificar las fórmulas en caso de que las materias primas sufran algún cambio. Estos cambios solo pueden hacerse mediante una solicitud realizada por el programador y el tecnólogo del área la que será aprobada por la Especialista en Tecnología de la Empresa y el Director de Producción, es entregada esta variación de fórmula al programador para poder iniciar el proceso.

El programador cuando cuenta con la orden de producción llena, comienza a introducir los datos en la máquina en las hojas de cálculo de Microsoft Excel, estas están vinculadas entre sí.

Entre sus funciones esta:

- Analiza la programación y ejecución real de la producción.
- Relaciona la capacidad de producción, aprovechamiento y posibles variantes para incrementar el aprovechamiento.
- Analiza el resultado de la producción programada, los inventarios, los inventarios demás indicadores de la empresa y su relación con el plan de producción.
- Realiza otras funciones de similar naturaleza según la requerida(Ver Anexo 2).

### **Proceso de creación, modificación y eliminación de fórmulas.**

Normas de especificaciones de calidad son aquellas normas que especifican la calidad de los productos:

Existen fórmulas para la creación de todos los productos, que pertenecen a las normas los mismos llevan x cantidad de materias primas estas se miden en % como por ejemplo Mortadela Montañesa 40% de harina, 10% de grasas, 40% de carne y 10% de sales y condimentos. Estas fórmulas son inalterables puesto que un cambio inadecuado en una de ellas podría traer perdidas en la producción, mala calidad en el terminado del producto y problemas de salud para quien la ingiera.

Las personas autorizadas a la creación, modificación y eliminación de fórmulas es la tecnóloga de la empresa que entre sus funciones se encuentran:

- Ejecuta trabajos referentes a los procesos tecnológicos y productivos de las producciones que se realizan en la industria alimenticia según corresponda.
- Aplica las normas de especificaciones de calidad, higiénico-sanitarias y de procesos de producción. (Ver Anexo 3)

El control de estos modelos se realiza de forma digital, en hojas de cálculo de MS Excel orientando su impresión para que sean firmados por los responsables de su elaboración y aprobación, luego esas copias se archivan.(001/2017, 2017). Al ser digitalizados este modelo lleva fórmulas de cada uno de los productos con sus respectivas materias primas, la cantidad de productos y de materias primas en amplia lo cual trae como consecuencia que se tarde en ejecutar las hojas de cálculo de MS Excel, además si es borrada una fórmula el programa no ejecuta rápidamente la orden y se para el proceso por lo que se debe de llenar el programa desde el principio. También existe redundancia en los datos y las formulas se desconfiguran lo cual hay que volverlas hacer demorando aún más el proceso.

Condiciones que repercuten en un deficiente manejo de los datos, ya que esta primera herramienta no está diseñada para ofrecer los mecanismos adecuados que comprueben el correcto procesamiento de los mismos; además, carece de métodos efectivos que aseguren el resguardo de los datos e información almacenada, hecho que perjudica la correcta gestión de la información.

La dirección de producción de la empresa pondrá mensualmente en manos de la distintas UEB el formulario autorizado a trabajar el cual estarán en relación con la disponibilidad de materia prima. Estas fórmulas son inalterables y solo se pueden cambiar en su totalidad por la máxima autoridades productivas de la empresa.

Los tecnólogos de las diferentes áreas son los únicos facultados a realizar sustituciones de materias primas en caso que se requiera. Cuando se realice algún cambio como se mencionó anteriormente el tecnólogo debe dejar evidencia de la modificación realizado y entregar una copia a la Dirección de Producción de la Empresa.(Ver Anexo 5)

Los Jefes de Brigadas no están autorizados a realizar sustituciones en las formulaciones para ello debe contar con el tecnólogo el cual es la mayor autoridad en este particular. La información de los cambios de materias prima en las formulaciones se entregará diariamente a pesar que se ponga en el libro de incidencias. La existencia y control de materia prima es labor de los neveros y almaceneros, ellos se encargan de informar la cantidad de materia prima que tengan tanto en nevera como en almacén.(Embutidos., 2018)

## **1.2. Descripción de las tendencias y tecnologías actuales sobre las que se apoya la propuesta siguiente.**

### **1.2.1 Metodología de Desarrollo de Software.**

La metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Una metodología para el desarrollo de software comprende actividades a seguir para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado.

Las **metodologías ágiles** se caracterizan por hacer énfasis en la comunicación cara a cara, es decir, se basan en una fuerte y constante interacción, donde clientes y desarrolladores trabajan constantemente juntos, estas metodologías están orientadas al resultado del producto y no a la documentación; exige que el proceso sea adaptable, permitiendo realizar cambios de último momento. Se puede hacer mención dentro de las metodologías ágiles a: XP (por sus siglas en inglés Extreme Programming), Scrum y Crystal Methodologies.

Las **metodologías pesadas** están guiadas por una fuerte planificación. Centran su atención en llevar una documentación exhaustiva de todo el proceso de desarrollo y en cumplir con un plan de proyecto, definido en la fase inicial del mismo. Entre las metodologías pesadas se encuentran: MSF (por sus siglas en inglés Microsoft Solution Framework), MÉTRICA 3 y RUP (siglas de Rational Unified Process).

### **1.2.2 Proceso Unificado de Rational (RUP)**

El Proceso Unificado es un proceso de desarrollo de software. Un proceso de desarrollo de software es el conjunto de actividades necesarias para transformar los requisitos de un usuario en un sistema software. Sin embargo, el Proceso Unificado es más que un simple proceso; es un marco de trabajo genérico que puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto.

El Proceso Unificado utiliza el Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language, UML) para preparar todos los esquemas de un sistema software. De hecho, UML es una parte esencial del Proceso Unificado sus desarrollos fueron paralelos. No obstante, los verdaderos aspectos definitorios del Proceso Unificado se resumen en tres frases clave: dirigido por casos de uso, centrado en la arquitectura, e iterativo e incremental. Esto es lo que hace único al Proceso Unificado.

RUP puede especializarse para una gran variedad de sistemas software, para diferentes áreas de aplicación, diferentes tipos de organizaciones, diferentes niveles de aptitud y diferentes tamaños de proyecto. (JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J.)

### **1.2.3 Herramientas Case**

Como herramientas case se utilizaron Visual Paradigm

Visual Paradigm por ser una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. Permite modelar todos los tipos de diagramas de clases, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta agiliza la construcción de aplicaciones con calidad y a un menor coste. Posibilita la generación de bases de datos, transformación de diagramas de Entidad-Relación en

tablas de base de datos, así como obtener ingeniería inversa de bases de datos. (ResearchGate., 2016)

#### **1.2.4 Sistemas de información.**

El término “sistemas de información” tiene muchas acepciones, las cuales han sido presentadas por distintos autores de la materia, una de estas es: “(...)un conjunto de componentes interrelacionados que colaboran para reunir, procesar, almacenar, y distribuir información que apoya la toma de decisiones, la coordinación, el control, el análisis y la visualización en una organización”.(Laudon, 2003). Los sistemas de información tratan el desarrollo, uso y administración de la infraestructura de la tecnología de la información en una organización.

#### **1.2.5 ¿Qué es una aplicación Web?**

Una aplicación Web es un sistema Web (servidor Web, red, HTTP, navegador) donde la entrada del usuario (entrada de datos y navegación) afecta el estado del negocio. Además, se define como un sistema software con estado de negocio, que puede elaborarse utilizando el proceso de desarrollo que propone RUP y el lenguaje UML para los modelos. ((Conallen, 2004)).Una de las ventajas de las aplicaciones Web consiste en su forma de instalación y distribución, donde solamente se deben configurar los componentes del lado del servidor en la red y no es necesario una instalación o configuración en el lado del cliente.

Además del práctico navegador web como cliente ligero, así como a la facilidad para actualizar y mantener las aplicaciones web sin necesidad de recurrir a miles de usuarios potenciales. La diferencia entre una aplicación Web y un sitio Web, está dada por su utilización ya que las aplicaciones implementan lógica de negocio y los sitios presentan la información por medio de código HTML, que es interpretado y ejecutado por el navegador.

#### **1.2.6 Lenguaje de programación**

Es un lenguaje formal diseñado para expresar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que

controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión o como modo de comunicación humana. (Web M. &., 2018)

### **Lenguaje de programación del lado del servidor.**

#### **Python:**

Es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código. Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje dinámico y multiplataforma. ((Microsoft, 2020).

### **Framework del lado del servidor**

#### **Django:**

Es un framework de desarrollo web de código abierto, escrito en Python, que respeta el patrón de diseño conocido como MVC (Modelo–Vista–Controlador). Fue desarrollado en origen para gestionar varias páginas orientadas a noticias de la WorldCompany de Lawrence, Kansas, y fue liberada al público bajo una licencia BSD en julio de 2005; el framework fue nombrado en alusión al guitarrista de jazz gitano Django Reinhardt. En junio de 2008 fue anunciado que la recién formada Django Software Foundation se haría cargo de Django en el futuro. (Overflow, 2019)

La meta fundamental de Django es facilitar la creación de sitios web complejos. Django pone énfasis en el re-uso, la conectividad y extensibilidad de componentes, el desarrollo rápido y el principio No te repitas (DRY, del inglés *Don't Repeat Yourself*). Python es usado en todas las partes del framework, incluso en configuraciones, archivos, y en los modelos de datos. ((Microsoft, 2020)

#### Servidor Web

#### **Nginx:**

Pronunciado en inglés es un servidor web/proxy inverso ligero de alto rendimiento y un proxy para protocolos de correo electrónico (IMAP/POP3).

Es software libre y de código abierto, licenciado bajo la Licencia BSD simplificada; también existe una versión comercial distribuida bajo el nombre de Nginx Plus. Es multiplataforma, por lo que corre en sistemas tipo Unix (GNU/Linux, BSD, Solaris, Mac OS X, etc.) y Windows. El sistema es usado por una larga lista de sitios web conocidos,

como: WordPress, Netflix, Hulu, GitHub, Ohloh, SourceForge, TorrentReactor y partes de Facebook (como el servidor de descarga de archivos zip pesados) (B, 2020)

## **Lenguaje de programación del lado del cliente**

### **Lenguaje de Marcas de Hipertexto (HTML)**

**HTML** es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de Internet. Se trata de la sigla que corresponde a HyperTextMarkupLanguage, es decir, Lenguaje de Marcas de Hipertexto, que podría ser traducido como Lenguaje de Formato de Documentos para Hipertexto.

EL HTML se encarga de desarrollar una descripción sobre los contenidos que aparecen como textos y sobre su estructura, complementando dicho texto con diversos objetos (como fotografías, animaciones, etc.). Es un lenguaje muy simple y general que sirve para definir otros lenguajes que tienen que ver con el formato de los documentos. Permite ciertos códigos que se conocen como scripts, los cuales brindan instrucciones específicas a los navegadores que se encargan de procesar el lenguaje. Entre los scripts que pueden agregarse, los más conocidos y utilizados son JavaScript y PHP. (Definición.DE, Definición de HTML. Recuperado el 21 de 04, 2017)

### **CSS**

CSS es un lenguaje de hojas de estilos creado para controlar el aspecto o presentación de los documentos electrónicos definidos con HTML y XHTML. CSS es la mejor forma de separar los contenidos y su presentación y es imprescindible para crear páginas web complejas. La separación de los contenidos y su presentación presenta numerosas ventajas, ya que obliga a crear documentos HTML/XHTML bien definidos y con significado completo (también llamados “documentos semánticos”). Además, mejora la accesibilidad del 12 documento, reduce la complejidad de su mantenimiento y permite visualizar el mismo documento en infinidad de dispositivos diferentes. (UNIWEBSIDAD, 2017).

### **Bootstrap**

Bootstrap es un potente framework originalmente creado por Twitter, que permite crear interfaces web con CSS y JavaScript, cuya particularidad es la de adaptar la interfaz del sitio web al tamaño del dispositivo en que se visualice. Es decir, el sitio web se adapta automáticamente al tamaño de una PC, una Tablet u otro dispositivo. Esta técnica de diseño y desarrollo se conoce como “responsivedesign” o diseño adaptativo.(Acedo, 2015).

## **JavaScript**

Es un lenguaje de programación interpretado, basado en el estándar ECMAScript. Su naturaleza más conocida es la parte del cliente (client-side), integrada en los navegadores web, donde se puede utilizar para mejorar la interfaz de usuario de una página web, automatizar acciones o construir aplicaciones o sitios web más complejos y personalizados. Además, también se utiliza en servidores gracias a la popularización de NodeJS.(@Manz, 2018)

Según La Revista (Informatica.com, 2016)es un lenguaje interpretado de alta precisión con un fuerte tipado. Proviene del Java y se utiliza principalmente para la validación y scriptst en la creación de páginas web. Es una mezcla entre el Java y el HTML. Su creador fue BrendanEich. Al principio se le llamo Mocha, más tarde LiveScript, hasta que en el año 1995 se le llamó JavaScript. Es muy diferente del Java, aunque es un lenguaje de programación orientado a objetos no tiene herencia, al contrario del Java que sí la tiene, sino que el JavaScript es más bien un lenguaje orientado a eventos. Se incorpora dentro de la página web, formando parte del código HTML sin el que no puede existir.

### **1.2.7 Sistemas Gestores de Bases de Datos PostgreSQL**


Es un Sistema de gestión de bases de datos relacional orientado a objetos y libre, publicado bajo la licencia BSD. Es un sistema objeto-relacional, ya que incluye características de la orientación a objetos, como puede ser la herencia, tipos de datos, funciones, restricciones, disparadores, reglas e integridad transaccional. Entre sus características se distinguen: la aproximación de los datos a un modelo objeto-

relacional, es capaz de manejar complejas rutinas y reglas, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos definidos por el usuario.(Borges, 2019)

**Actores del negocio: Son agentes externos al negocio que interactúan con este y se benefician de él.**

### 1.3 Modelo de negocio.

A continuación se relacionan los actores del negocio, trabajadores del negocio, casos de uso del negocio y la descripción de cada uno de los casos de uso del negocio.

Actores del negocio	Justificación
Jefe de Brigada 	El jefe de Brigada interactúa con el programador para solicitar la orden de producción para comenzar la producción.

**Actores del negocio:** Son agentes externos al negocio que interactúan con este y se benefician de él.

Tabla 1. Actores del negocio

**Trabajadores del negocio:** Los trabajadores del negocio están dentro del negocio y generan o manipulan entidades.

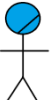


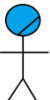
Trabajador del negocio	Justificación
 Tecnólogo	Crea, elimina y modifica las fórmulas de los productos que se realizan en la programación
 Programador	Programa la producción que se realizara.
 Jefe de bloque nevera	Emite un listado de las materias primas cárnicas almacenadas en nevera
 Almacenero	Emite un listado de las materias primas no cárnicas almacenadas en almacén

Tabla 2.Trabajador del negocio.

**Diagrama de casos de uso del negocio.**

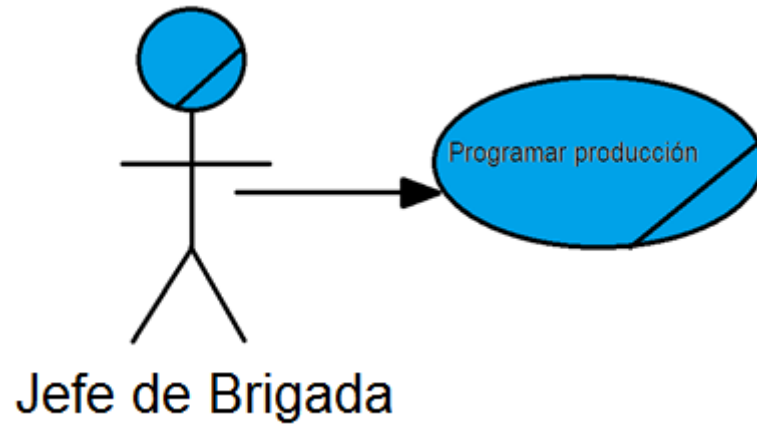


Figura 1 Diagrama de caso de uso del negocio Programar producción

**Diagrama de actividades de caso de uso del negocio.**

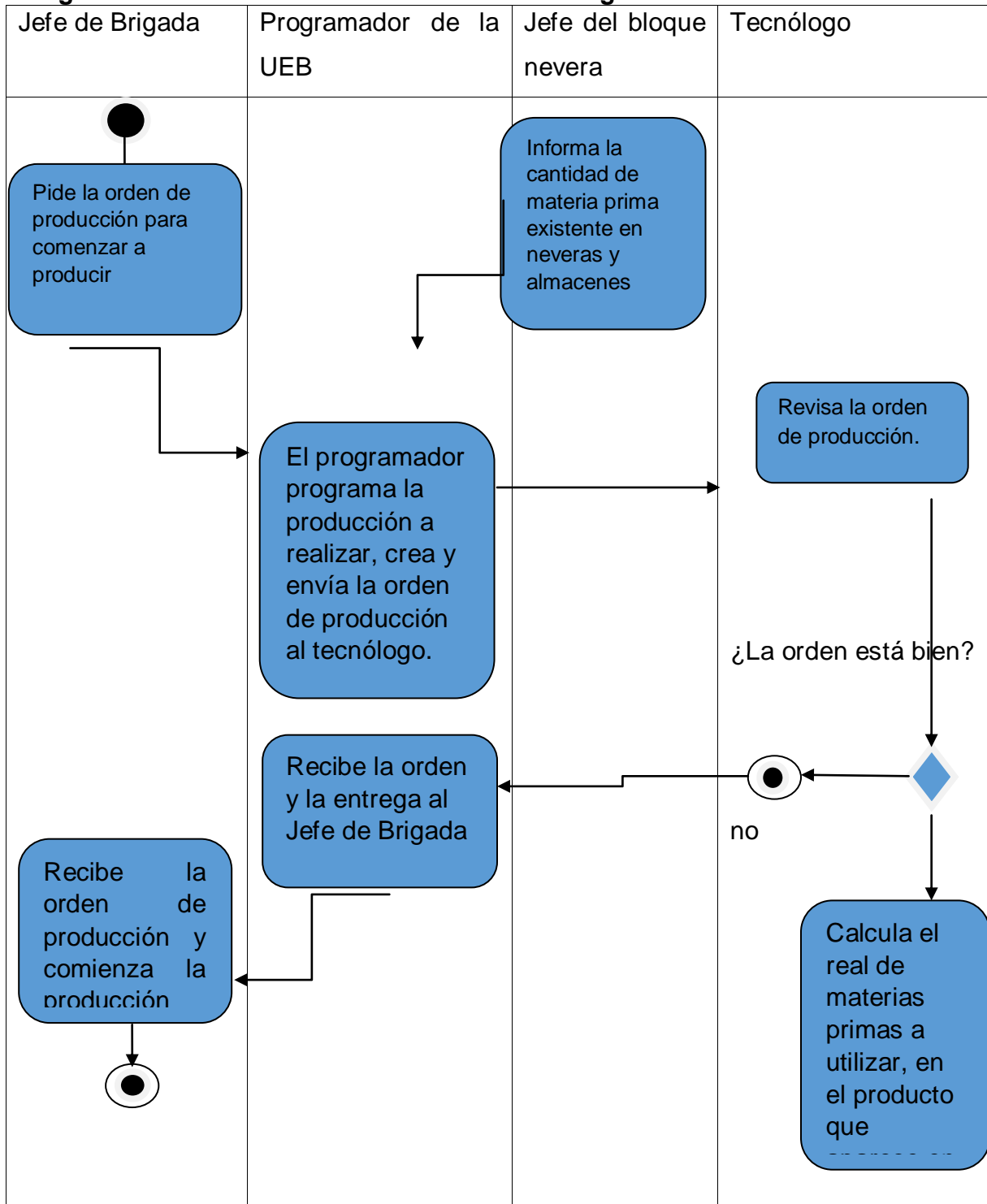


Figura 2. Diagrama de actividades del caso de uso del negocio programar la producción.

### 1.3.1 Descripción literal de caso de uso del negocio

Casos de uso del negocio	Gestionar datos
Actores	Usuario (inicia).
Resumen	El caso de uso inicia cuando el Jefe de brigada le pide la orden al programador, el jefe del bloque de neveras informa la cantidad de materias primas existentes, luego el programador informa la producción a realizar y envía la orden de producción. El tecnólogo revisa la orden calcula la cantidad de materia prima a utilizar, la agrega a la orden y la reenvía al programador. El caso de uso termina cuando el programador recibe la orden y se la entrega al jefe de brigada.
Casos de uso asociados	
Acción del actor	Respuesta del proceso de negocio
1. El jefe de brigada pide la orden para comenzar la producción.	<p>2. El Jefe de bloque nevera informan la cantidad de materias primas existentes,</p> <p>3. El programador programa la producción a realizar, crea y envía la orden de producción al tecnólogo.</p> <p>4. El tecnólogo revisa la orden de producción.</p> <p>a) No está bien la orden. Finaliza el caso de uso</p> <p>b) Si están está bien la orden, pasa al paso 5.</p>

<p>8. El Jefe de la brigada recibe la orden de producción.</p>	<p>5. El tecnólogo calcula % de materia prima a utilizar en el producto que aparece en la orden.</p> <p>6. El tecnólogo envía la orden al programador.</p> <p>7. Recibe la orden de producción y envía a el Jefe de Brigada</p>
<p>Sección principal línea 2: No está bien hecha la orden de producción.</p>	
<p>2.No se inicia el proceso productivo</p>	<p>1. El tecnólogo comunica al programador que la orden está mal.</p>
<p>Mejores propuestas</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Rectificar la orden de producción.</li> <li>➤ Verificar que en la orden de producción no existas campos sin llenar necesarios o tachaduras</li> </ul>

Tabla 3. Descripción del CUN programar la producción

### 1.3.2 Reglas del negocio

1. La actualización de las materias primas tienen que ser realizada por el jefe de bloque nevera y el Almacenero.
2. Solo se procederá a programar la producción si están actualizados los datos de las materias primas en existencia.
3. El tecnólogo debe revisar y aprobar la orden de producción.

**Conclusiones del capítulo:**

1. Se caracterizó el Proceso de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.
2. Teniendo en cuentas las tecnologías existentes, se hizo un estudio de estas, seleccionando las más adecuadas para el desarrollo de la aplicación web propuesta en el menor tiempo posible, logrando que la aplicación web cumpla con la calidad requerida.
3. Al realizar el flujo de trabajo modelado del negocio se determinaron los actores y casos de uso del negocio del proceso en cuestión, contribuyendo a un mayor entendimiento del mismo, además se definieron las reglas del negocio.

## **Capítulo II: Desarrollo de la aplicación web para mejorar la gestión y control de los datos de las normas de consumo en la dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo.**

En este capítulo se describe la solución propuesta, teniendo en cuenta los requerimientos funcionales y no funcionales, los actores del sistema, los casos de uso del sistema más significativos, se desarrollan los flujos de análisis, diseño, implementación y prueba donde se muestran los diagramas de colaboración, modelo de entidad relación y el diagrama de despliegue. Además de la realización de casos de prueba y estudio de factibilidad.

### **2.1 Especificación de los requisitos de software.**

Un requisito de software es una condición o capacidad que tiene que ser alcanzada o poseída por un sistema o componente de un sistema para satisfacer un contrato, un estándar u otro documento impuesto formalmente, que le permita al usuario resolver un problema o lograr un objetivo. (Jacobson & Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo deSoftware. (Vol. 1), 2006).

#### **2.1.1 Requerimientos Funcionales**

##### **RF1 Autenticar usuario**

##### **RF 2 Gestionar usuario del sistema.**

RF 2.1 Registrar un usuario en el sistema.

RF 2.2 Editar datos de un usuario del sistema.

RF 2.3 Eliminar un usuario del sistema.

RF 2.4 Mostrar listado de usuarios del sistema

##### **RF 3 Gestionar rol.**

RF 3.1 Registrar rol.

RF 3.2 Editar rol.

RF 3.3 Eliminar rol.

RF 3.4 Mostrar listado de roles.

##### **RF 4 Gestionar materias primas**

RF 4.1 Registrar materia prima.

RF 4.2 Editar materia prima.

RF 4.3 Eliminar materia prima.

RF 4.4 Mostrar listado de materia prima.

### **RF 5 Gestionar producto**

RF5.1 Registrar producto

RF5.2 Editar producto

RF5.3 Eliminar producto

RF5.4 Mostrar listado de producto

### **RF 6 Gestionar formula**

RF5.1 Registrar formula

RF5.2 Editar formula

RF5.3 Eliminar formula

### **RF7 Calcular % de productos a utilizar**

### **RF8 Crear orden de producción**

### **RF9 Exportar orden**

### **Requerimientos no funcionales:**

Requisito que especifica propiedades del sistema, como restricciones del entorno o de implementación, rendimiento, dependencias de la plataforma, mantenibilidad, extensibilidad confiabilidad. Requisito que especifica restricciones físicas sobre un requisito funcional. (Jacobson & Rumbaugh, El proceso unificado de desarrollo de software. , 2006)

### **Apariencia o interfaz externa.**

La aplicación web tiene una interfaz sencilla, agradable y legible. El contenido se muestra de manera comprensible y fácil de leer. Los colores que se utilizan están acordes a la imagen gráfica y distinción de la empresa.

### **Rendimiento.**

Teniendo en cuenta que la aplicación web está concebida para un ambiente cliente servidor debe garantizarse que los tiempos de respuestas sean rápidos al igual que la velocidad de procesamiento de la información.

**Soporte.**

Con el fin de alcanzar mayor funcionalidad o si modifiquen algunos elementos del negocio, la aplicación web debe permitir posteriores modificaciones y actualizaciones.

**Portabilidad:**

La aplicación web está diseñada para ser ejecutada sobre Windows y a su vez soportada por los navegadores más populares para trabajar en la red: Internet Explorer, MozillaFirefox, Opera, Google Chrome, también garantiza un acceso fácil y rápido a los usuarios. Permitirá que se gane en tiempo de respuesta ante las solicitudes de los directivos y la efectividad en la gestión de los datos.

**Rendimiento.**

Teniendo en cuenta que la aplicación web está concebida para un ambiente cliente servidor debe garantizarse que los tiempos de respuestas sean rápidos al igual que la velocidad de procesamiento de la información.

**Seguridad.**

La aplicación web está diseñada acorde a las políticas de seguridad informática establecidas en la Empresa Cárnica Guantánamo. La información estará protegida contra accesos no autorizados utilizando mecanismos de validación que puedan garantizar el cumplimiento de esto: cuenta de usuario, contraseña y rol, de manera que cada uno pueda tener disponible solamente las opciones relacionadas con su actividad a realizar.

**Software.**

En el cliente se debe contar con uno de los siguientes navegadores web:

- Mozilla Firefox 52 o superior.
- Internet Explorer 8 o superior.
- Opera 52 o superior.
- Google Chrome.

Los servidores utilizados para implementar la aplicación web deben ser:

- Servidor de Base de Datos PostgreSQL
- Servidor Web Nginx

### Hardware.

#### Requisitos mínimos

- Para el cliente 1 Gb de memoria RAM, microprocesador a 2.0 GHz y tarjeta de red o módem configurable al protocolo TCP/IP.
- Para el servidor 4Gb de memoria RAM o superior, microprocesador a 2.6 GHz o superior, tarjeta de red o modem configurable al protocolo TCP/IP con una transferencia de datos de 100 Mb/ps.

### Descripción de actores del sistema.

Cada trabajador del negocio inclusive si fuera un sistema ya existente que tiene actividades a automatizar es un candidato a actor del sistema. Si algún actor del negocio va a interactuar con el sistema, entonces también será un actor del sistema. Además pueden aparecer otros actores del sistema que no aparezcan como trabajadores o actores del negocio.(<http://jojooa.com/>, 2018)





Trabajadores del sistema		Descripción
Administrador del sistema		Utiliza el sistema para crear nuevos usuarios y nuevos roles
Tecnólogo		Utiliza el sistema para crear, modificar, eliminar, formulas y productos, además para calcular los % reales de las formulas
Programador		Programa la producción a realizar, calcula el % de materia prima a utilizar y la envía al tecnólogo.
Jefe del Bloque nevera		Utiliza el sistema para introducir toda la materia prima existente en nevera y almacén.

Tabla 4 Actores del sistema.

Descripción de bajo nivel de los casos de uso del sistema

Nombre del caso de uso del sistema	Autenticar usuario
Actores	Almaceneros, jefe del bloque nevera, programador, tecnólogo y administrador.
Propósito	Autenticar un usuario en el sistema
El caso de uso inicia cuando el actor desea autenticarse en el sistema, para esto ingresa su usuario y contraseña. El caso de uso finaliza cuando el actor se ha autenticado en el sistema.	

Tabla 5 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema Autenticar usuario.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar materia prima
Actores	Jefe del bloque nevera.
Propósito	Gestionar las materias primas
El caso de uso inicia cuando el actor desea introducir las materias primas que tienen en el almacén y las neveras, es mostrada una ventana donde puede crear, eliminar, editar materia prima, el caso de uso finaliza cuando el actor realiza una de estas acciones y queda registrada.	

Tabla 6 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema gestionar materia prima.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar producto
Actores	Tecnólogo
Propósito	Gestionar los productos.
El caso de uso inicia cuando el actor desea introducir los productos que se harán en la producción, es mostrada una ventana donde puede crear, eliminar y editar los productos el caso de uso finaliza cuando el actor realiza una de estas acciones y queda registrada.	

Tabla 7 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema gestionar producto.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar formula
Actores	Tecnólogo
Propósito	Gestionar las fórmulas de los productos.
El caso de uso inicia cuando el actor desea introducir las fórmulas que pertenecen a los productos, es mostrada una ventana donde puede crear, eliminar y editar las formulas, el caso de uso finaliza cuando el actor realiza una de estas acciones y queda registrada.	

Tabla 8 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema gestionar formula.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar rol
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar los roles en el sistema
El caso de uso inicia una vez que el usuario se ha autenticado en el sistema y desea gestionar la información referente a los roles. El actor selecciona en la interfaz principal la opción gestionar rol y es mostrada una ventana con el listado de los roles registrados, donde puede insertar, editar o eliminar un rol. El caso de uso termina cuando el actor realiza una de las acciones y esta queda registrada.	

Tabla 9 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema gestionar rol.

Nombre del caso de uso del sistema	Gestionar usuario en el sistema
Actores	Administrador
Propósito	Gestionar los usuarios en el sistema
El caso de uso inicia una vez que el usuario se ha autenticado en el sistema y desea gestionar la información referente a los usuarios. El actor selecciona en la interfaz principal la opción gestionar usuario y es mostrada una ventana con el listado de los usuarios registrados, donde puede insertar, editar o eliminar un	

usuario. El caso de uso termina cuando el actor realiza una de las acciones y esta queda registrada.

Tabla 10 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema gestionar usuario.

Nombre del caso de uso del sistema	Calcular % de productos
Actores	Programador y tecnólogo
Propósito	Programar las producciones diarias
El caso de uso inicia una vez que el usuario se ha autenticado en el sistema y desea programar la producción que se harán en el día. El actor selecciona en la interfaz principal la orden ya creada y calcula la cantidad de materia prima que se utilizaran en los productos seleccionados. El caso de uso termina cuando el actor realiza la acción y esta queda registrada.	

Tabla 11 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema calcular % de productos

Nombre del caso de uso del sistema	Crear orden
Actores	Programador
Propósito	Crear una orden de producción
El caso de uso inicia una vez que el usuario se ha autenticado en el sistema y desea crear una orden de producción. El actor selecciona en la interfaz principal Crear orden y se muestra una ventana con la plantilla para crear la nueva orden de producción. El caso de uso termina cuando el actor realiza la acción y esta queda registrada.	

Tabla 12 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema crear orden

Nombre del caso de uso del sistema	Exportar orden
Actores	Programador
Propósito	Exportar la orden de producción para imprimirla
El caso de uso inicia una vez que el usuario se ha autenticado en el sistema y	

desea exportar la orden de producción. El actor selecciona la orden y le da clic al botón exportar. El caso de uso termina cuando el actor realiza la acción y esta queda registrada.

Tabla 13 Descripción de bajo nivel del caso de uso del sistema exportar orden

### Diagrama de casos de uso del sistema estructurado

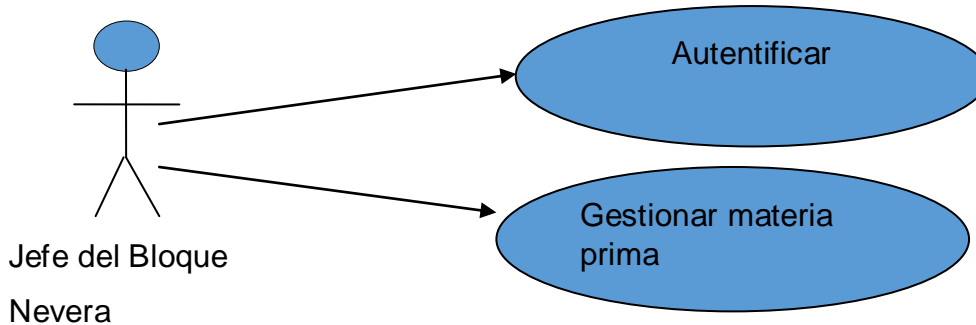


Figura 3. Diagrama de casos de usos del sistema para el actor Almacenero y Jefe del bloque nevera.

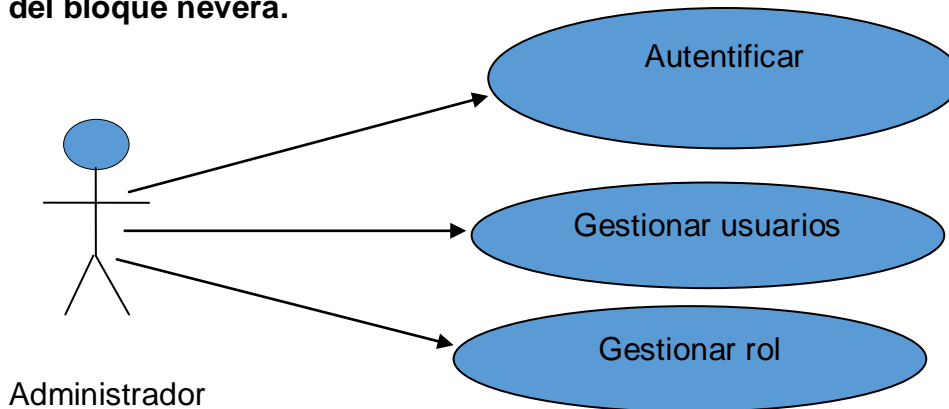
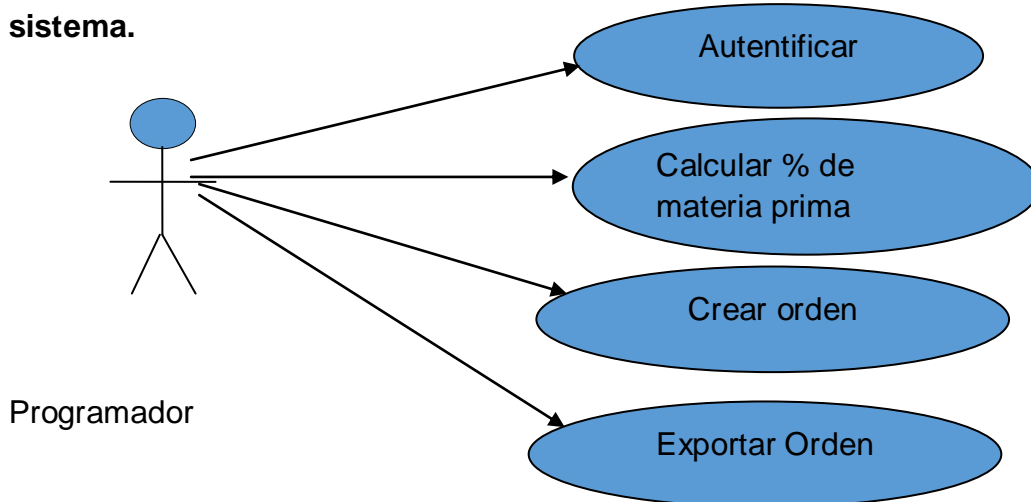
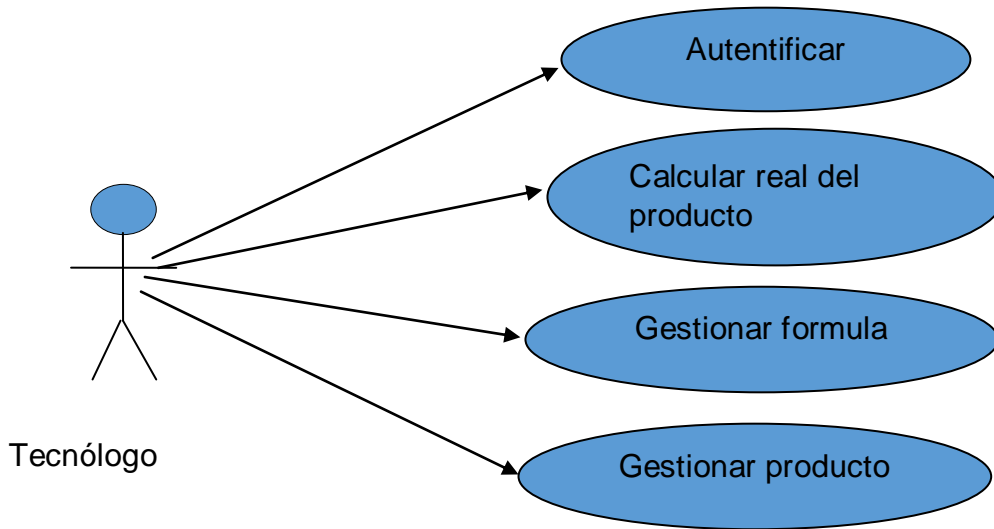


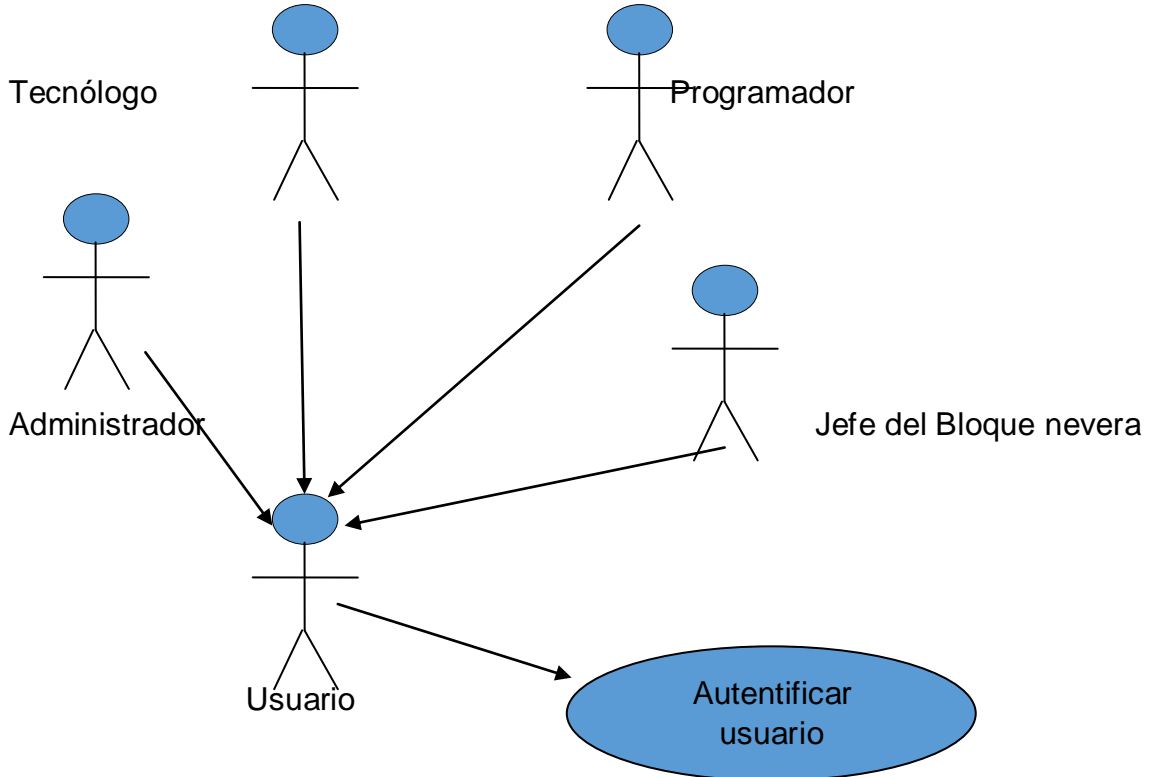
Figura 4. Diagrama de casos de usos del sistema para el actor Administrador del sistema.



**Figura 5. Diagrama de casos de usos del sistema para el actor Programador.**



**Figura 6. Diagrama de casos de usos del sistema para el actor Tecnólogo.**



**Figura 7. Diagrama de casos de usos del sistema para el actor Usuario.**

## Vista de arquitectura de los casos de uso.

1 Gestionar formula.

### Descripción de alto nivel de los casos de uso del sistema.

Caso de uso del sistema	
1	Gestionar formula
<b>Propósito</b>	Gestionar la fórmula de un producto
<b>Actores:</b> Tecnólogo	
<b>Resumen:</b> El caso de uso inicia una vez que el actor se ha autenticado en el sistema y accede a Gestionar formula en la interfaz principal, el sistema le permitirá registrar, editar o eliminar una. El caso de uso termina cuando el actor realiza una de las operaciones y esta queda registrada.	
<b>CU asociados</b>	
Acción del actor	Respuesta del sistema
1. El actor hace clic en la opción Gestionar formula.	1 El sistema muestra una ventana con el listado de las formulas ya registradas y las opciones de:  1. Insertar formula. 2. Editar formula. 3. Eliminar formula.
3 El actor selecciona la opción deseada	4.El sistema ejecuta la acción seleccionada: a) Si selecciona la opción 1 se va a la Sección # 1 Insertar formula. b) Si selecciona la opción 2 se va a la Sección # 2 Editar formula

	c) Si selecciona la opción 3 se va a la Sección # 3 Eliminar formula.
<b>Flujo alternativo</b> Sección #1 Insertar formula	
<b>Acción del actor</b>	<b>Respuesta del sistema</b>
<p>5 El actor hace clic en el botón Nuevo.</p> <p>7 El actor introduce los datos solicitados y presiona el botón Guardar y Cerrar.</p>	<p>6 Se muestra un formulario con los campos a llenar (nombre de la formula, materia prima 1, materia prima 2, materia prima 3 siempre en dependencia de la cantidad de materia prima que tenga la formula</p> <p>8 El sistema valida los datos ingresados.  8.1 Si hay campos obligatorios vacíos ir a error de agregación.  8.2 Si todo está correcto el sistema registra la nueva fórmula y regresa a la línea 2.</p>
<b>Flujo alternativo:</b> Sección # 2 Editar formula	
<p>5 El actor selecciona la formula y hace clic en el botón Editar formula.</p>	<p>6 El sistema muestra un formulario con los datos de las formulas.</p>

<p>7 El actor modifica los datos que desee y hace clic en el botón Salvar y Cerrar.</p>	<p>8 El sistema valida los datos del formulario.</p> <p>8.1 Si hay campos obligatorios vacíos ir a error de edición.</p> <p>8.2 Si todo está correcto el sistema registra la nueva fórmula y regresa a la línea 2.</p>
<p><b>Flujo alternativo</b> Sección # 3 Eliminar formula</p>	
<p>5 El actor selecciona la formula y hace clic en el botón Eliminar formula.</p> <p>7 El actor selecciona la opción (Confirmar o Cancelar).</p>	<p>6 El sistema muestra un mensaje solicitando la confirmación para eliminar la formula.</p> <p>8 El sistema valida la entrada del actor.</p> <p>8.1 Si selecciona la opción Si, el sistema elimina la formula.</p> <p>8.2 Si selecciona la opción Cancelar, el sistema no realiza la operación y regresa a la línea 2.</p>
<p><b>Cursos Alternos</b></p>	
<p><b>Sección # 1 Insertar formula. Error de Agregación:</b></p> <p>Si al actor hacer clic en el botón Si y algún campo obligatorio se encuentra vacío, el sistema muestra un mensaje informándolo y no se procesa la</p>	

operación.	
<b>Sección # 2 Editar formula. Error de Edición:</b> Si al actor hacer clic en el botón Si y algún campo obligatorio se encuentra vacío, el sistema muestra un mensaje informándolo y no se procesa la operación.	
<b>Referencias</b>	RF1, RF 6, RF5.1, RF5.2, RF5.3

**Tabla 14 Descripción de alto nivel del caso de uso del sistema Gestionar formula.**

## 2.2 Análisis del sistema.

Los autores del libro El Proceso Unificado de Desarrollo de Software plantean que: Durante el análisis, analizamos los requisitos que se describieron en la captura de requisitos, refinándolos y estructurándolos. El objetivo de hacerlo es conseguir una comprensión más precisa de los requisitos y una descripción de los mismos que sea fácil de mantener y que nos ayude a estructurar el sistema entero –incluyendo su arquitectura.(Jacobson & Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo deSoftware. (Vol. 1), 2006).

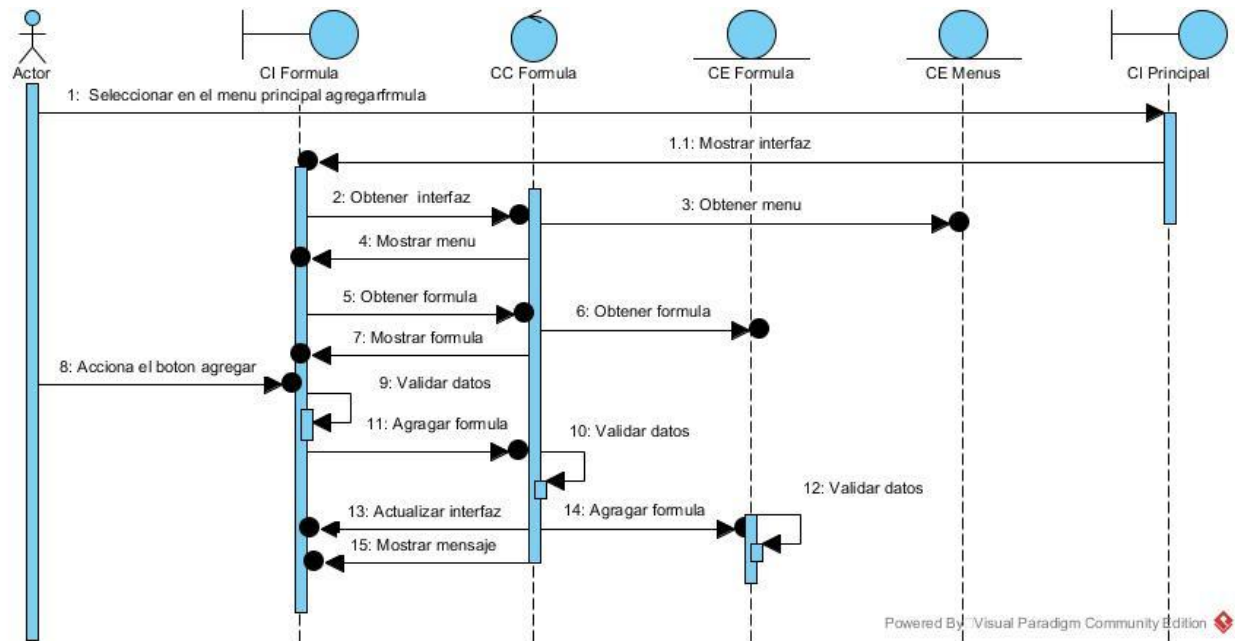
### Diagrama de colaboración

El diagrama de comunicación UML (llamado “diagrama de colaboración”) enfatiza las relaciones entre los objetos y clases y añade mensajes a estas relaciones. Las clases se pueden clasificar en:

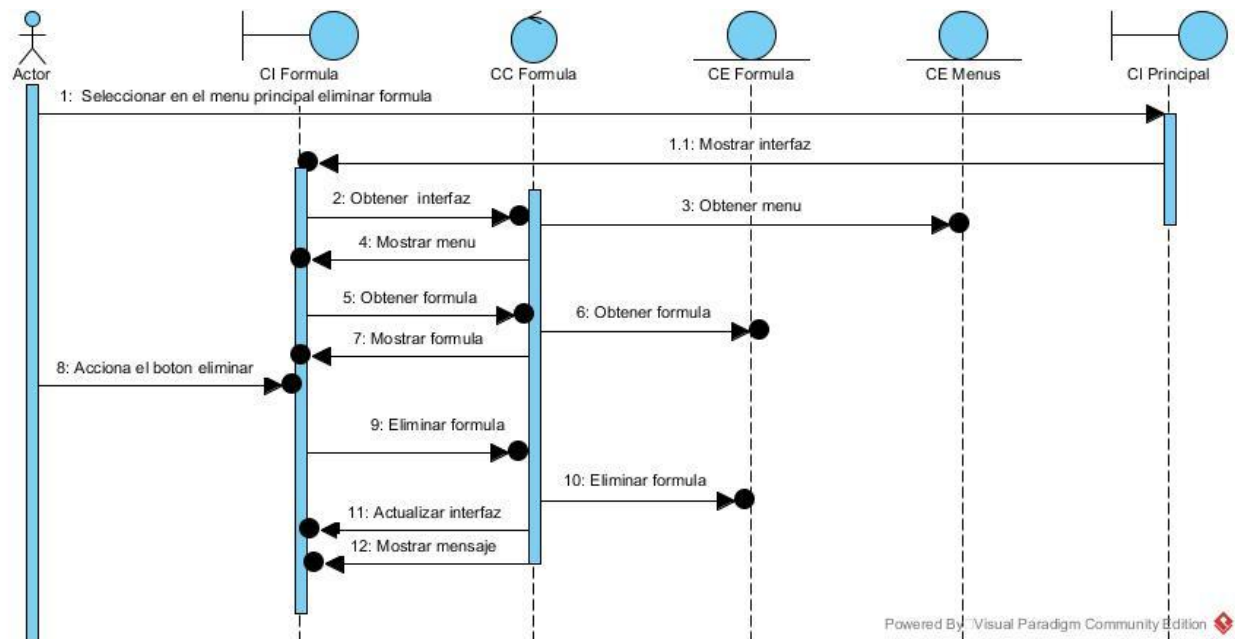
- **Interfaz:** Modela la interacción entre el sistema y sus actores.
  - **Controladora:** Realiza la coordinación, secuenciado de transacciones y el control sobre otros objetos del sistema.
  - **Entidad:** Modela información que persiste en el tiempo o tiene una larga vida.
- (Jacobson & Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo deSoftware. (Vol. 1), 2006).

## Diagrama de secuencia

Un diagrama de secuencia muestra las interacciones entre objetos, ordenadas en una secuencia temporal durante un escenario concreto. (Gutierrez, 2011)



**Figura 8:** Diagrama de secuencia del caso de uso del sistema: Gestionar formula. Sección Agregar formula.



**Figura 9:** Diagrama de secuencia del caso de uso del sistema: Gestionar formula. Sección Eliminar formula.

### **2.3 Diseño del sistema:**

El diseño es uno de los flujos de trabajo principales de la metodología RUP, cuyo propósito principal es el de formular modelos que se centran en los requisitos no funcionales y el dominio de la solución, y que prepara para la implementación y pruebas del sistema. (Jacobson & Rumbaugh, El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. (Vol. 1), 2006)

#### **Patrón arquitectónico**

Los patrones de arquitectura expresan un esquema organizativo estructural fundamental para sistemas de software, que consta de subsistemas, sus responsabilidades e interrelaciones. En comparación con los patrones de diseño, los patrones arquitectónicos tienen un nivel de abstracción mayor. (WEB, 2018)

Django sigue el patrón MVC tan al pie de la letra que puede ser llamado un framework MVC. Someramente, la M, V y C se separan en Django de la siguiente manera:

M, la porción de acceso a la base de datos, es manejada por la capa de la base de datos de Django, la cual describiremos en este capítulo. V, la porción que selecciona qué datos mostrar y cómo mostrarlos, es manejada por la vista y las plantillas. C, la porción que delega a la vista dependiendo de la entrada del usuario, es manejada por el framework mismo siguiendo tu URLconf y llamando a la función apropiada de Python para la URL obtenida.

Debido a que la "C" es manejada por el mismo framework y la parte más importante se produce en los modelos, las plantillas y las vistas, Django es conocido como un Framework MTV. En el patrón de diseño MTV, M significa "Model" (Modelo), la capa de acceso a la base de datos. Esta capa contiene toda la información sobre los datos: cómo acceder a estos, cómo validarlos, cuál es el comportamiento que tiene, y las relaciones entre los datos.

T significa "Template" (Plantilla), la capa de presentación. Esta capa contiene las decisiones relacionadas a la presentación: como algunas cosas son mostradas sobre una página web u otro tipo de documento.

V significa "View" (Vista), la capa de la lógica de negocios. Esta capa contiene la lógica que accede al modelo y la delega a la plantilla apropiada: puedes pensar en esto como un puente entre el modelo y las plantillas.(Documentation, 2020)

### **Arquitectura de software.**

#### **Cliente – Servidor.**

El concepto de **cliente servidor**, o **cliente-servidor**, refiere por lo tanto a un **modelo de comunicación** que vincula a varios dispositivos informáticos a través de una red. El cliente, en este marco, **realiza peticiones de servicios** al servidor, que se encarga de satisfacer dichos requerimientos. (Definición.DE, Definición de HTML., 2017).

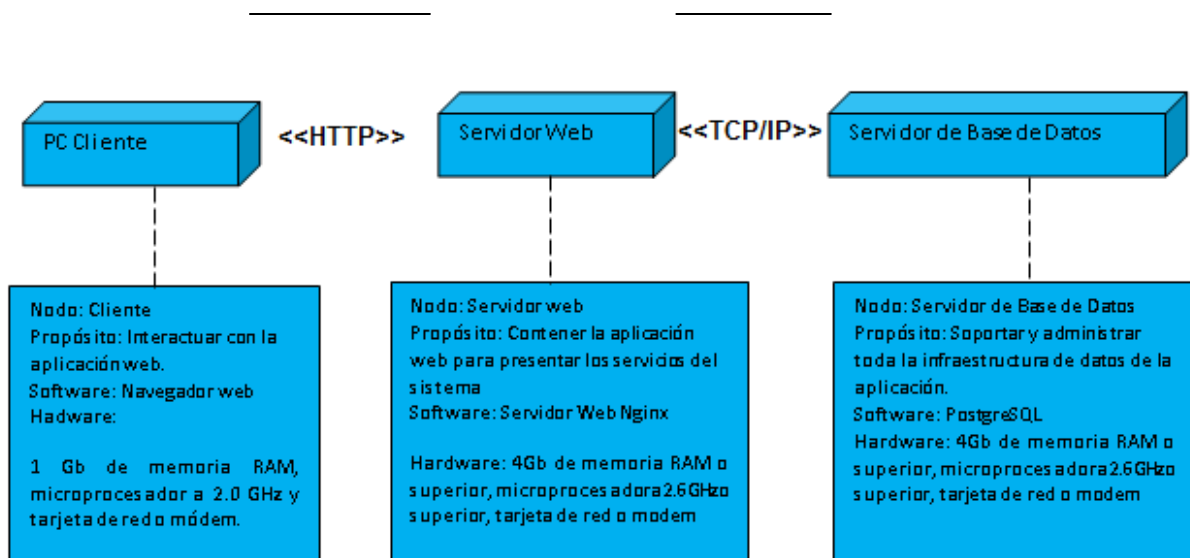
La tecnología denominada Cliente -Servidor es utilizada por todas las aplicaciones de Internet /Intranet. Un cliente funciona en su ordenador local, se comunica con el servidor remoto, y pide a esta información. El servidor envía la información solicitada. Un único servidor típicamente sirve a una multitud de clientes, ahorrando a cada uno de ellos el problema de tener la información instalada y almacenada localmente.

A continuación, se muestran algunas ventajas de la arquitectura cliente-servidor:

- Centralización del control de los recursos, datos y accesos.
- Facilidad de mantenimiento y actualización del lado del servidor: Esto es porque el lado del servidor se puede mantener o actualizar fácilmente. Por ejemplo, una actualización se aplica a un único servidor, pero los beneficios los obtienen múltiples clientes generalmente sin necesidad de que éstos actualicen nada.
- Toda la información es almacenada en el lado del servidor, que suele tener mayor seguridad que los clientes.
- Hay muchas herramientas cliente-servidor probadas, seguras y amigables para usar.(ALEGSA.com.ar, 2010).

#### **Diagrama de despliegue.**

Según exponen (Jacobson & Rumbaugh, El proceso unificado de desarrollo de software. , 2006) el diagrama de despliegue es un diagrama que muestra un conjunto de nodos y sus relaciones; un diagrama de despliegue muestra el despliegue de un sistema desde un punto de vista estático.



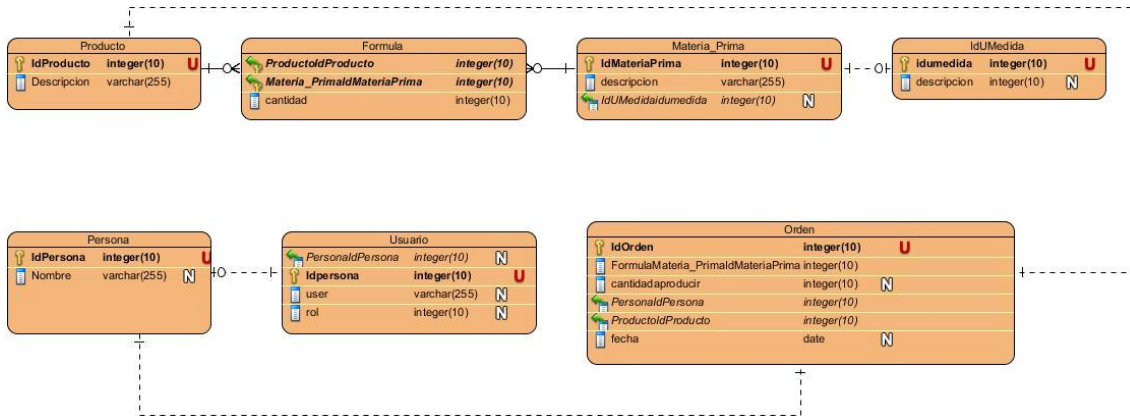
**Figura 10: Diagrama de despliegue.**

La arquitectura física es cliente servidor en tres capas, la cual se compone de un nodo cliente, un nodo servidor web y un nodo servidor de base de datos. El nodo cliente es cualquier dispositivo conectado a la red que cuente con un navegador para realizar las peticiones al nodo servidor web. El nodo Servidor Web es una computadora que aloja la aplicación Web y el Servidor Web Nginx. El nodo Servidor de Base de Datos aloja al servidor PostgreSQL. El Servidor de Base de Datos PostgreSQL, es el encargado de almacenar la información que se gestiona a través del sistema, así como el Nginx brinda la interfaz para el usuario. La comunicación entre el cliente y el servidor web es mediante el protocolo HTTPS y entre los servidores web y de base de datos es mediante el protocolo TCP/IP. (Microsoft, 2017).

**Modelo de entidad relación:**

El modelado de datos es el proceso de ordenar los datos y sus relaciones con el fin de desarrollar el modelo lógico de la base de datos. Pretende el objetivo de conseguir estructuras de datos flexibles, estables y normalizados y separar el proceso de los datos. El Modelo Entidad Relación detallado a continuación responde a las necesidades

de la aplicación web propuesta(C, 2017). Durante su desarrollo se llevó a cabo un proceso de normalización donde las relaciones fueron llevadas hasta la 3ra forma normal, obteniéndose como resultado el modelo siguiente:



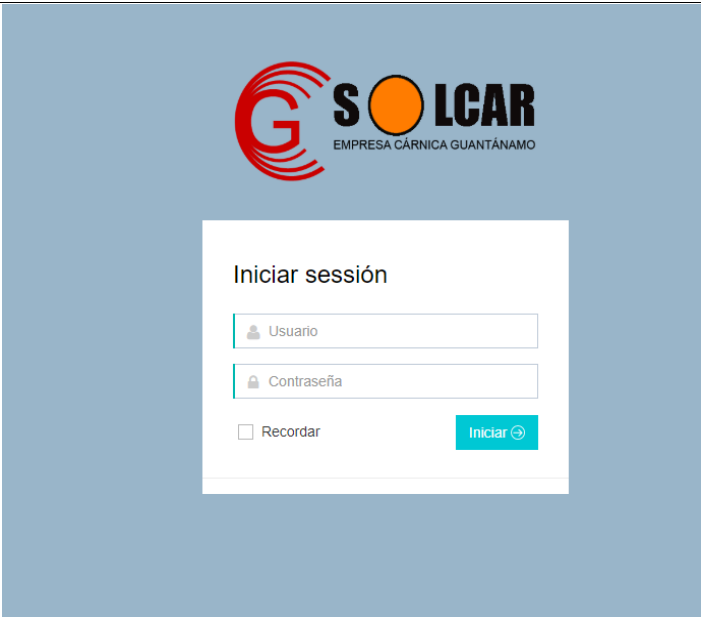
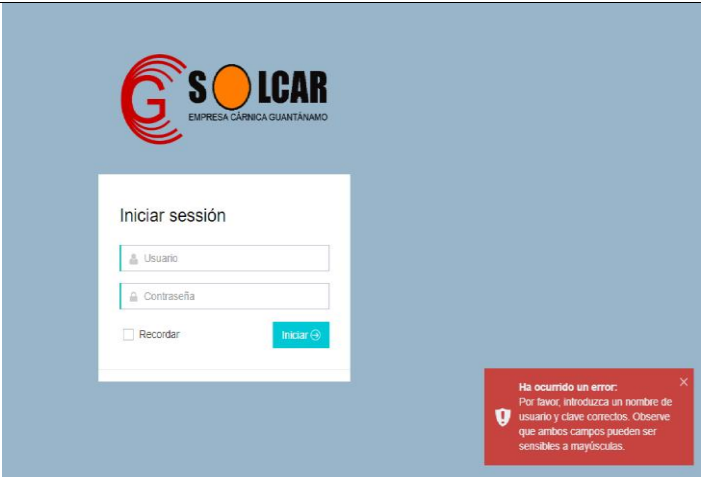
**Figura 11. Modelo entidad relación.**

## 2.5 Diseño de casos de prueba.

El objetivo principal para el diseño de casos de prueba es derivar un conjunto de pruebas que tienen la mayor probabilidad de descubrir errores en el software. Para lograr este objetivo, se usan dos categorías diferentes de técnicas de diseño de caso de prueba: pruebas de caja blanca y pruebas de caja negra.(Solano, 2019)

### Pruebas de caja negra.

Las pruebas de caja negra se diseñan para validar los requerimientos funcionales sin considerar el funcionamiento interno de un programa. Las técnicas de prueba de caja negra se enfocan en el dominio de información del software y derivan casos de prueba mediante la partición de los dominios de entrada y salida de un programa en forma que proporciona cobertura de prueba profunda.(Pressman, 2010).

<b>Caso de uso del sistema</b>	Gestionar usuario
<b>Caso de prueba</b>	Comprobar que no se acceda al sistema con un usuario y/o contraseña incorrecta.
Imagen	
Descripción	Se intentará acceder al sistema con un usuario no válido y una contraseña incorrecta.
Entrada	Usuario: José, Contraseña: *****
<b>Condiciones de ejecución</b>	El usuario José no debe estar registrado en el sistema.
Imagen	

**Tabla 15 Diseño de prueba de caja negra del caso de prueba: Comprobar que no se acceda al sistema con un usuario y una contraseña incorrecta.**

## 2.6 Estudio de factibilidad.

### Estimación basada en el método de puntos en casos de uso.

Determinar el costo de elaboración del proyecto que se desarrolla, los beneficios que aporta para sus usuarios y la verdadera necesidad e importancia de que la aplicación se implante en la entidad, constituye uno de los objetivos principales para determinar la factibilidad del software. Para esto se usará el método de puntos de casos de uso que permite hallar el esfuerzo de desarrollo de un producto de software a partir de los casos de uso y algunos factores de complejidad técnica y ambiente que influyen en el avance del proyecto.(Kamer, 2013)

### Paso 1. Calcular los Puntos de Casos de Uso sin ajustar (PCU).

El cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{PCU} = \text{FPA} + \text{FPCU}$$

Donde:

- **PCU:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- **FPA:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar.
- **FPCU:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

El valor del Factor de Peso de los Actores (FPA) sin ajustar se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos.

Actores del sistema	Complejidad	Peso
Administrador	Complejo	3
Tecnólogo	Complejo	3
Programador	Complejo	3
Almacenero y jefe del bloque nevera	Complejo	3
<b>Total</b>		<b>12</b>

Tabla 16: Cálculo del Factor de Peso de los Actores.

El valor del Factor de Peso de los Casos de Uso (FPCU) sin ajustar se calcula mediante un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad se establece teniendo en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo, donde una transacción es una secuencia de actividades atómicas, es decir, se efectúa la secuencia de actividades completa. (Kamer, 2013)

<b>Casos de uso</b>	<b>Complejidad</b>	<b>Transacciones</b>	<b>Peso</b>
Autenticar usuario	Simple	1	5
Gestionar rol	Medio	4	10
Gestionar usuario	Medio	4	10
Gestionar materia prima	Medio	4	10
Gestionar producto	Medio	4	10
Gestionar formula	Medio	5	10
Calcular % de producto	Medio	5	10
Crear orden	Medio	4	10
Exportar orden	Medio	1	5
<b>Total</b>			<b>80</b>

**Tabla 17: Cálculo del Factor de Peso de los Actores.**

**Los puntos de casos de uso sin ajustar son:**

$$\text{PCU} = \text{FPA} + \text{FPCU}$$

$$= 12 + 80$$

$$= 92$$

**Paso 2. Cálculo de los Puntos de Casos de Uso Ajustados (PCUA).**

Con el resultado obtenido del cálculo de Puntos de Casos de Uso sin ajustar se procede a ajustar este valor mediante la ecuación  $\text{PCUA} = \text{PCU} * \text{FCT} * \text{FA}$  donde:

**PCUA:** Puntos de Casos de Uso ajustados.

**PCU:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.

**FCT:** Factor de complejidad técnica.

**FA:** Factor de ambiente.

El Factor de Complejidad Técnica (FCT) se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada factor se cuantifica en un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Criterio	Peso	Valor
T1	Sistema distribuido.	El sistema es centralizado.	2	0
T2	Objetivos de performance o tiempo de respuesta.	El sistema responde rápidamente a las solicitudes de los usuarios.	1	5
T3	Eficiencia del usuario final.	Los usuarios finales deben poseer conocimiento en el trabajo con aplicaciones web.	1	4
T4	Procesamiento interno complejo.	El procesamiento interno del sistema tiene complejidad media.	1	5
T5	El código debe ser reutilizable.	El código del sistema es completamente reutilizable.	1	3
T6	Facilidad de instalación.	El sistema es fácil de instalar.	0.5	5
T7	Facilidad de uso.	El sistema es fácil de usar.	0.5	5
T8	Portabilidad.	El sistema es multiplataforma.	2	0
T9	Facilidad de cambio.	El sistema puede ser cambiado con facilidad.	1	5
T10	Concurrencia.	Pueden existir varios usuarios trabajando en el sistema al mismo tiempo.	1	5
T11	Incluye objetivos especiales de seguridad	El sistema cuenta con buenos mecanismos de seguridad.	1	5
T12	Provee acceso directo a terceras partes	No provee.	1	0
T13	Se requiere facilidades	Se proporciona ayuda y	1	5

	especiales de entrenamiento a usuario	capacitación a los usuarios sobre cómo funciona el sistema.		
--	--	---	--	--

**Tabla 18: Cálculo de Factor de Complejidad Técnica.**

$$\begin{aligned}
 \text{FCT} &= 0,6 + 0,01 * \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i) \\
 &= 0,6 + 0,01 * (2*0+1*5+1*4+1*5+1*3+0.5*5+0.5*5+2.0+1*5+1*5+1*5+1*0+1*5) \\
 &= 0,6 + 0,01 * 42 \\
 &= 1,02
 \end{aligned}$$

El Factor de Ambiente (FA) está relacionado con las habilidades y entrenamiento del grupo de desarrollo que realiza el sistema. Cada factor se cuantifica con un valor desde 0 (aporte irrelevante) hasta 5 (aporte muy relevante).

Factor	Descripción	Peso	Valor
E1	Familiaridad con el modelo de proyecto utilizado.	1.5	2
E2	Experiencia en la aplicación.	0.5	3
E3	Experiencia en orientación a objetos.	1	3
E4	Capacidad del analista líder.	0.5	5
E5	Motivación.	1	5
E6	Estabilidad de los requerimientos.	2	3
E7	Trabajador a tiempo parcial.	-1	0
E8	Dificultad del lenguaje de programación.	-1	3

**Tabla19: Cálculo de Factor Ambiente**

Luego de haber obtenido estos valores, se procede a calcular el valor de **FA** mediante la siguiente fórmula:  $\text{FA} = 1,4 - 0,03 * \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i)$

$$\begin{aligned}
 \text{FA} &= 1,4 - 0,03 * \sum (\text{Peso } i \times \text{Valor } i) \\
 &= 1,4 - 0,03 * (1,5*2+0,5*3+1*3+0,5*5+1*5+2*3-1*0-1*3) \\
 &= 1,4 - 0,03 * 18 \\
 &= 0,86
 \end{aligned}$$

Una vez obtenidos los valores de **PCU**, **FCT** y **FA** ya es posible calcular el valor de **PCUA**:

$$\text{PCUA} = \text{PCU} * \text{FCT} * \text{FA}$$

$$= 92 * 1,02 * 0,86$$

$$= 77.8872$$

### **Paso 3. Estimación de esfuerzo a través de los puntos de casos de uso (E).**

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$\text{E} = \text{PCUA} * \text{FC}$$

Donde:

- **E:** Esfuerzo estimado en horas hombres.
- **PCUA:** Punto de casos de usos ajustados.
- **FC:** Factor de conversión. Se utiliza el factor de conversión 20 horas-hombre/PCU, es decir, un PCU toma 20 horas-hombre.

$$\text{E} = 77.8872 * 20$$

**E=1557.744Horas-Hombre para implementación.**

### **Paso 4. Cálculo del esfuerzo de todo el proyecto E (Total).**

Este esfuerzo es el que se requiere para la implementación. Si se tiene en cuenta que este representa un 40 % del esfuerzo total para desarrollar el software, entonces tenemos que el esfuerzo total es el siguiente:

$$\text{E (Total)} = \text{E} / 0,4$$

$$= 1557.744 / 0,4$$

$$= 3894,36 \text{ Horas-Hombre}$$

<b>Actividad</b>	<b>Porcentaje (%)</b>	<b>Valor</b>
Análisis	10	389,436
Diseño	20	778,872
Implementación	40	1557,744
Prueba	15	584,154
Sobrecarga (otras actividades)	15	584,154

<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>3894,36</b>
--------------	------------	----------------

**Tabla 20 Esfuerzo en horas – hombre.**

**Estimación del tiempo de desarrollo del proyecto (TDES):**

- **E (Total):** Esfuerzo total.
- **TDES:** Tiempo de Desarrollo.
- **CH:** Cantidad de Hombres que desarrollan el proyecto

Por lo tanto, para un desarrollador, la estimación del tiempo de desarrollo del proyecto es:

$$\text{TDES} = \text{E (total en HH)} / \text{CH (total)}$$

$$= 3894,36 \text{ Horas/Hombre} / 1 \text{ Hombre}$$

$$= 3894,36 \text{ Horas}$$

**Paso 5. Estimación del costo de desarrollo del proyecto C (total).**

Una vez estimado el tiempo de desarrollo del proyecto y conociendo la cantidad de desarrolladores y la retribución que recibe cada uno de estos se puede llevar a cabo una estimación del costo total del proyecto, referidos a los recursos humanos.

- **CHH:** Costo por Hombre Horas.
- **K:** Coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1 ,5 y 2,0) = 2.
- **THP:** Tarifa Horaria Promedio: El salario promedio de las personas que trabajan en el proyecto dividido entre 160 horas.
- **SP:** El salario promedio del desarrollador de este sistema es de \$100.

$$\text{THP} = \text{SP} / 160$$

$$= 100 / 160$$

$$= 0,625$$

$$\text{CHH} = \text{K} * \text{THP}$$

$$= 2 * 0,625$$

$$= 1,25$$

$$C \text{ (Total)} = E \text{ (total en HH)} * CHH$$

$$= 4473,72 \text{ Horas/Hombre} * 1,25$$

$$= 3894,36 * 1,25$$

$$= 4867,95$$

### **2.6.2 Análisis de factibilidad.**

El estudio de factibilidad es un instrumento que sirve para orientar la toma de decisiones en la evaluación de un proyecto, en el cual se realiza una exploración del costo-beneficio del proyecto y se exponen los beneficios tangibles e intangibles y un análisis de los riesgos del proyecto. Se formula con base en información que tiene la menor incertidumbre posible para medir las posibilidades de éxito o fracaso de un proyecto de inversión.

#### **Beneficios Tangibles**

- Ahorro en papel.
- Ahorro en electricidad.
- Ahorro en llamadas telefónicas.
- Ahorro de horas- hombre.
- Ahorro en tóner de impresora.
- Ahorro en cinta de impresora.
- Ahorro en materiales de oficina como bolígrafos, lápices y gomas.

#### **Beneficios Intangibles**

- Mejora de la calidad de la información, será más confiable.
- Agilidad en la transferencia de la información.
- Mejoras en cuanto al control y seguridad de la información.

- Asegura la continua participación y colaboración de todo el personal en el proceso.
- Disponibilidad de mecanismos para una mejor gestión y optimización de procesos.
- Mejora las condiciones de trabajo del personal.

### Costos Tangibles

- Gastos en papel.
- Gastos en tonel de impresora.
- Gastos en cinta de impresora.
- Gastos de corriente eléctrica.
- Gastos en llamadas telefónicas.
- Depreciación de la computadora y la impresora.

### Costos Intangibles

- Posible resistencia al cambio.
- Cambios en la forma de trabajo.

En la siguiente tabla se cuantifica el ahorro de dinero que se obtendrá una vez implementado el sistema en período de un año:

Beneficio Precio	UM	Gasto Anual	Gasto Anual	Diferencia	Unitario © en Pesos	Ahorro en Pesos
		Antes (A)	Después (B)			(A-B)*C
Ahorro en papel.	Paq	13	6	7	7,84	54,88
Ahorro en electricidad.	Volt	250	100	150	0,09	13,5
Ahorro en llamadas telefónicas.	Pesos	5720	232	5488	0,3	1646,4
Ahorro de horas hombre en la gestión.	Hrs	720	140	580	2,61	1513,8
Ahorro en tóner de impresora.	Uno	6	2	4	95,85	383,4
Ahorro en cinta de impresora.	Uno	7	3	4	45,25	181
Ahorro en bolígrafos.	Uno	50	11	39	8,95	349,05
Ahorro en lápices.	Uno	37	14	23	9,35	215,05
Ahorro en gomas.	Uno	9	3	6	4,15	24,9
<b>Total</b>						<b>4381,98</b>

**Tabla 14: Cuantificación en dinero de todos los beneficios tangibles.**

**Punto de equilibrio**

El punto de equilibrio es una técnica analítica para estudiar las relaciones existentes entre los costos fijos, variables y las ventas o cualquier otro aspecto que haga variar los costos; la cual se vale de una variable discreta que permite ajustar los costos bajo condiciones específicas; las que permiten a su vez determinar en qué punto, o bajo qué condiciones el proyecto propuesto cuesta menos que la forma en que se desarrollan las actividades actualmente. Para tener una visión general de los gastos actuales y futuros en caso del establecimiento del sistema se describen a continuación un antes y un después del mismo. (Julián Pérez Porto y María Merino, 2009)

**Proyección de beneficios y costos del proyecto.**

Recursos	Costo actual	Costo con el sistema propuesto
Ahorro en papel.	101,92	47,04
Ahorro en electricidad.	22,5	9
Ahorro en llamadas telefónicas.	1716	69,6
Ahorro de horas hombre en la gestión.	1879,2	365,4
Ahorro en tóner de impresora.	575,1	191,7
Ahorro en cinta de impresora.	316,75	135,75
Ahorro en bolígrafos.	447,5	98,45
Ahorro en lápices.	345,95	130,9
Ahorro en gomas.	37,35	12,45
	5442,27	1060,29
<b>Total</b>		<b>6502,56</b>

**Tabla15:** Relación de costos en los que se incurren antes y después del sistema.

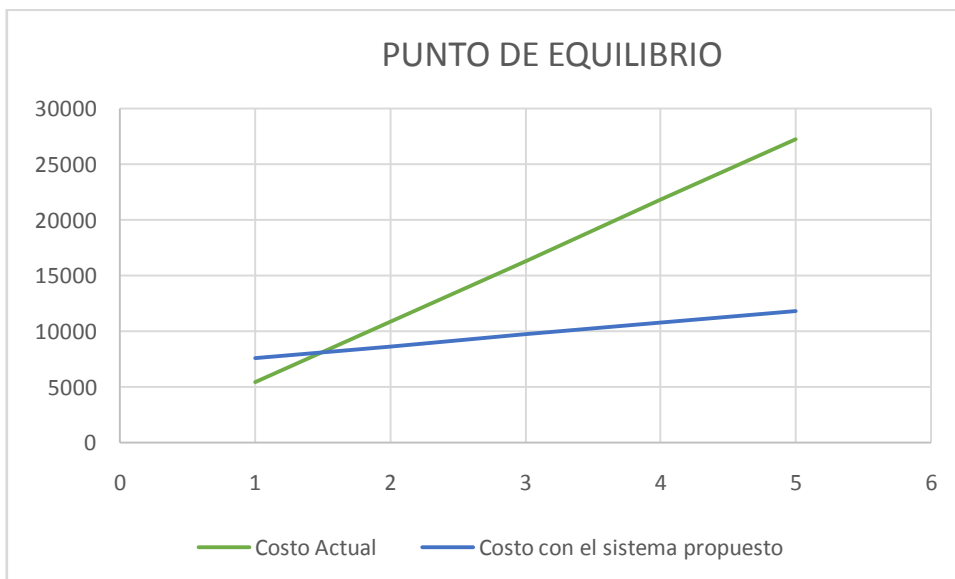
Seguidamente se define la variable discreta Cantidad de Unidad Empresarial de Base (UEB) de Producción, esta al ser aplicada al estudio expone los costos en la forma actual y con proyecto, aclarando que son cifras que representan gastos en el transcurso de un año.

Cantidad de UEB	Costo Actual	Costo con el sistema propuesto
-----------------	--------------	--------------------------------

1	5442,27	7562,85
2	10844,54	8623,14
3	16326,81	9683,43
4	21769,08	10743,72
5	27211,35	11804,01

**Tabla16: Relación de costos con respecto a la cantidadde UEB**

Una vez analizados los costos, los datos de la tabla anterior permiten hallar el punto de equilibrio, el cual muestra que, si se implementa el proyecto en más de un comedor, los costos por la utilización del proyecto serán menores que los costos en la forma actual, esto se evidencia a continuación:



**Figura 12: Punto de Equilibrio.**

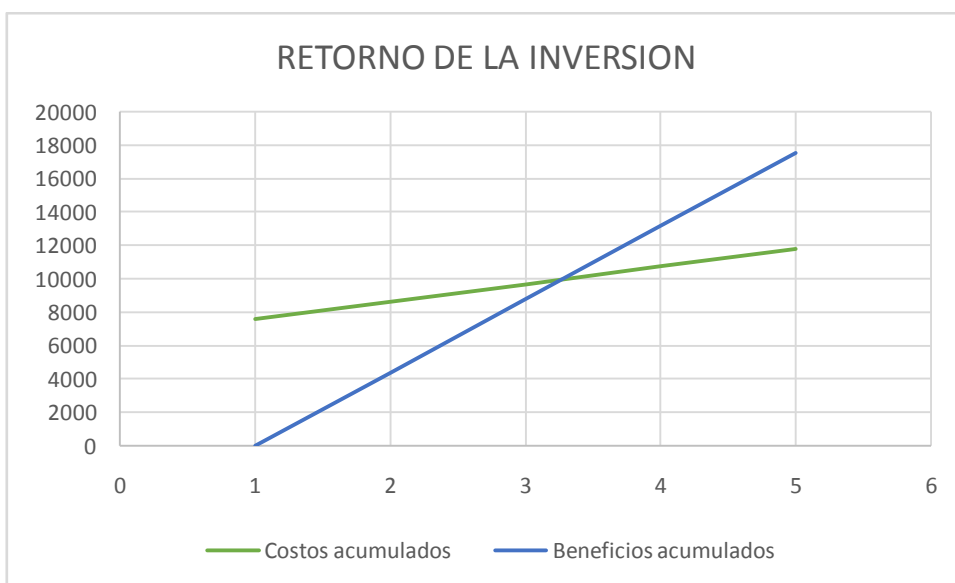
### **Retorno de la Inversión.**

Es de gran importancia el análisis de la inversión y su recuperación, a partir de la disminución de los costos y el aumento de los beneficios tangibles en el transcurrir del tiempo. Se toma una tasa de interés bancario al 8%.

Año	Costos	Costos acumulados	Beneficios	Beneficios acumulados	Flujo efectivo	Flujo acumulado
1	7562,85	7562,85	0	0	-7562,85	-7562,85
2	1060,29	8623,14	4381,98	4381,98	3321,69	-4241,16
3	1060,29	9683,43	4381,98	8763,96	3321,69	-919,47
4	1060,29	10743,72	4381,98	13145,94	3321,69	2402,22
5	1060,29	11804,01	4381,98	17527,92	3321,69	5723,91

**Tabla 17 Retorno de la inversión.**

**VAN (8%)= \$5723,91**



**Figura 13: Retorno de la inversión.**

El VAN (Valor Actual Neto) es mayor que cero y el TIR (Tasa Interna de Retorno) es mayor del 8%; por tanto, estamos en condición de decir que el sistema es factible.

### **Conclusiones del capítulo**

1 Se realizó la captura de los requisitos funcionales y no funcionales, la identificación de los actores y casos de uso del sistema.

2 Se realizaron los flujos de trabajo de análisis y diseño quedando como resultado de estos los diagramas de colaboración y despliegue.

3 Se realizó el proceso de normalización de la base de datos de la aplicación web propuesta hasta la tercera forma normal.

4 Se realizaron pruebas de caja negra para detectar posibles errores antes de desplegar la aplicación web.

5 Se realizó el estudio de factibilidad económica, utilizando la estimación basada en el método de puntos en casos de uso, el cual permitió determinar que el desarrollo de la aplicación web propuesta es factible.

## CONCLUSIONES

1. Se caracterizó el proceso de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo lo que demostró que los métodos y formas para realizar el proceso no son los más eficientes y demandan mejoras como implementar un sistema que informatice la programación de la producción.
2. Se realizó la captura de requerimientos, los flujos de análisis y diseño, un estudio de factibilidad que comprueba que la solución propuesta es factible, pues reporta beneficios sin incurrir en mayores gastos y se realizaron pruebas para detectar y corregir posibles errores.
3. Se implementó un sistema informático que permite elevar la eficiencia en la programación de la producción en el proceso de Producción en la Dirección de Procesos de la Empresa Cárnica Guantánamo, brindándole a sus trabajadores un entorno de trabajo, agradable y eficiente, que posibilita un acceso rápido y confiable a la información.

## **RECOMENDACIONES**

Luego de realizar la investigación y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se recomienda:

1. Sincronizar la aplicación web al sistema de inventario en neveras y almacenes con el fin de minimizar el trabajo de los neveros y almaceneros.
2. Continuar el desarrollo de la investigación con el objetivo de incorporarle nuevas funcionalidades al sistema.

## Bibliografía

- (@Manz. (15 de 5 de 2018). *Lenguaje Javascript - Documentación sobre programación*. Obtenido de <https://lenguajejs.com/>
- (Microsoft, W. i. (20 de 3 de 2020). <https://docs.microsoft.com>. Obtenido de 13.<https://docs.microsoft.com/es-001/2017>, I. N. (24 de 1 de 2017). *Aspectos Generales para el procedimiento del control de las actividades de Matadero y Empacadora*. Habana, La Habana.
- Acedo. (4 de 5 de 2015). *¿Qué es el Framework Bootstrap? Ventajas y Desventajas*. Obtenido de <http://programacion.jias.es/2015/05/web-%C2%BFque-es-el-framework-bootstrap-ventajas-desventajas/>
- Acedo, J. (04 de 05 de 2015). Obtenido de *¿Qué es el Framework Bootstrap? Ventajas y Desventajas*. Recuperado el 20 de 11 de 2018, de Web::  
1.<http://programacion.jias.es/2015/05/web-%C2%BFque-es-el-framework-bootstrap-ventajas-desventajas/>
- ALEGSA.com.ar, 2. (12 de 11 de 2010). *Ventajas y desventajas del modelo cliente-servidor*. Obtenido de 2.[http://www.alegsa.com.ar/Respuesta/ventajas y desventajas del modelo clienteservidor.htm](http://www.alegsa.com.ar/Respuesta/ventajas-y-desventajas-del-modelo-clienteservidor.htm).
- B, G. (12 de 5 de 2020). <https://www.hostinger.es>. Obtenido de <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-nginx/>
- Borges, S. (19 de 11 de 2019). <https://blog.infranetworking.com>. Obtenido de <https://blog.infranetworking.com/servidor-postgresql/>
- C, R. R. (19 de 5 de 2017).
- Conallen. (2004). *Aplicaciones para el trabajo en red*.
- Definición.DE. (3 de 8 de 2017). *Definición de HTML*. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/>
- Definición.DE. (3 de 8 de 2017). *Definición de HTML*. Recuperado el 21 de 04. Obtenido de <https://developer.mozilla.org/es/docs/>
- Documentation, D. (22 de 5 de 2020). <https://buildmedia.readthedocs.org>. Obtenido de <https://buildmedia.readthedocs.org/media/pdf/django/latest/django.pdf>
- Embutidos., G. P. (2018). *Procedimiento Específico Embutidos. Diagrama de flujo para el proceso de embutidos. Descripción del proceso*. La Habana, Cuba.
- Gutierrez, D. (8 de 7 de 2011). <http://www.codecompiling.net/>. Obtenido de [http://www.codecompiling.net/files/slides/UML\\_clase\\_06\\_UML\\_secuencia.pdf](http://www.codecompiling.net/files/slides/UML_clase_06_UML_secuencia.pdf)

- <http://jojooa.com/>. (5 de 8 de 2018).
- Informatica.com. (15 de 8 de 2016). Obtenido de [www:Informatica.com](http://www:Informatica.com)
- Jacobson, I. G., & Rumbaugh, J. (2006). El proceso unificado de desarrollo de software. . Madrid: PEARSON EDUCACIÓN.
- Jacobson, I. G., & Rumbaugh, J. (2006). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. (Vol. 1). En I. G. Jacobson, & J. Rumbaugh. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela.
- Jacobson, I. G., & Rumbaugh, J. (2006). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. (Vol. 1). La Habana, Cuba: Félix Varela.
- JACOBSON, I., BOOCH, G., RUMBAUGH, J. (s.f.). El proceso unificado de desarrollo de software. Madrid: : PEARSON EDUCACIÓN.
- Julián Pérez Porto y María Merino. (2009). <https://definicion.de/punto-de-equilibrio/>. Obtenido de Definicion.de: Definición de punto de equilibrio: <https://definicion.de/punto-de-equilibrio/>
- Kamer, G. (14 de 2 de 2013). <https://www.laboratorioti.com>. Obtenido de <https://www.laboratorioti.com/2013/02/14/metodo-de-estimacion-puntos-casos-de-uso-use-case-points/>
- Laudon. (12 de 5 de 2003). Sistemas de informacion.
- Microsoft, W. i. (10 de 5 de 2017). <https://docs.microsoft.com>. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/es-13.es/dotnet/csharp/language-reference/language-specification/introduction>
- Overflow, S. (15 de 8 de 2019). <https://manual-informatica.com/>. Obtenido de <https://manual-informatica.com/programacion/8-empezando-lenguaje-python.html>
- Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering, a practitioner's approach*. New York:.
- ResearchGate. (29 de 07 de 2016). [www.researchgate.net](http://www.researchgate.net). Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/305160646\\_Extension\\_de\\_la\\_herramienta\\_Visual\\_Paradigm\\_for\\_UML\\_para\\_la\\_evaluacion\\_y\\_correccion\\_de\\_Diagramas\\_de\\_Casos\\_de\\_Uso](https://www.researchgate.net/publication/305160646_Extension_de_la_herramienta_Visual_Paradigm_for_UML_para_la_evaluacion_y_correccion_de_Diagramas_de_Casos_de_Uso).
- Solano, I. (26 de 2 de 2019). <https://prezi.com>. Obtenido de <https://prezi.com/p/jpkd8faontq/41-diseno-de-caso-de-prueba/>
- UNIWEBSIDAD, 2. (08 de 12 de 2017). *Introducción a CSS. Recuperado el 25 de 02 de 2018, de Introducción a CSS*. Obtenido de [16.https://uniwebsidad.com/libros/css/](https://uniwebsidad.com/libros/css/)
- WEB, D. D. (14 de 8 de 2018). <https://www.desarrollodepaginasweb.com>. Obtenido de <https://www.desarrollodepaginasweb.com.mx/patrones-de-arquitectura-de-software/>

Web, M. &. (01 de 01 de 2018). *Lenguajes de Programación más usados en el 2018*.  
Obtenido de [11.https://www.marketingandweb.es/marketing/lenguajes-de-programacion-mas-usados/](https://www.marketingandweb.es/marketing/lenguajes-de-programacion-mas-usados/).

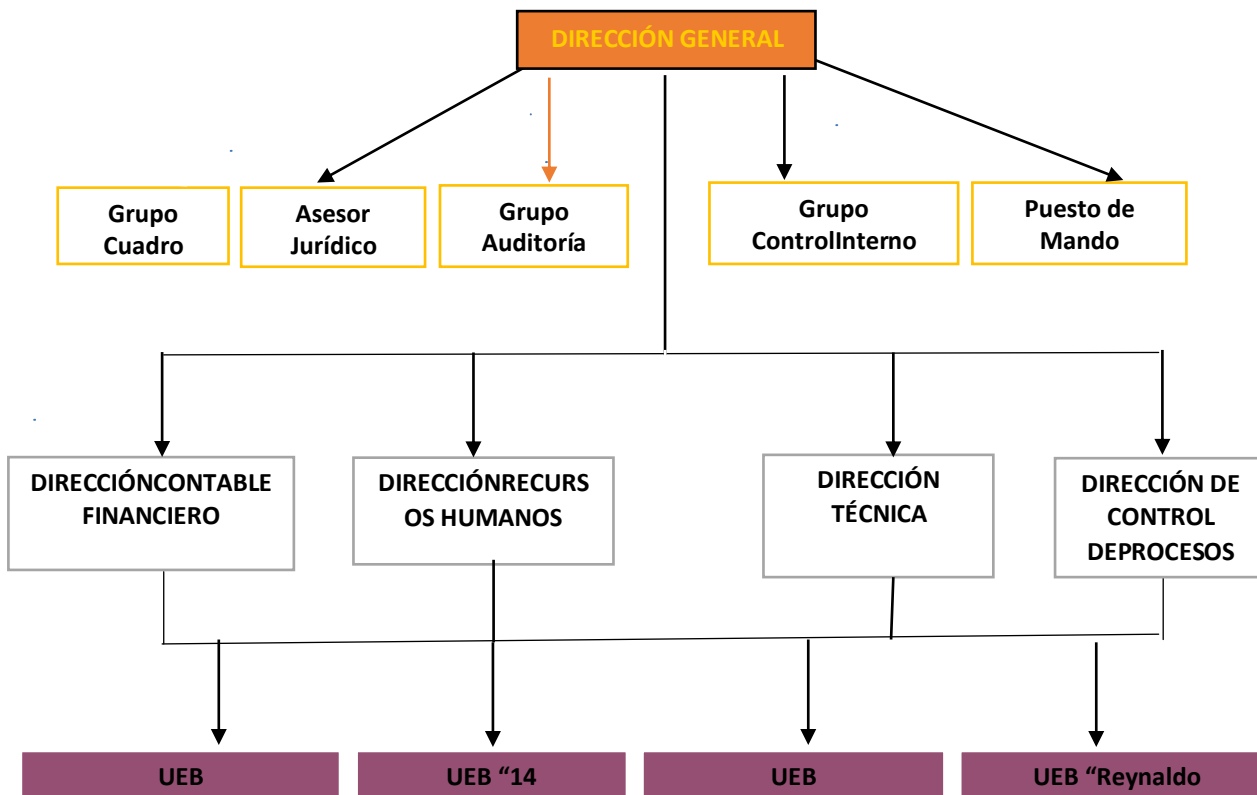
Web, M. (01 de 01 de 2019). *Lenguajes de Programación más usados en el 2018*.  
Obtenido de [11.https://www.marketingandweb.es/marketing/lenguajes-de-programacion-mas-usados/](https://www.marketingandweb.es/marketing/lenguajes-de-programacion-mas-usados/).

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. **Hardware:** Conjunto de elementos materiales que componen un ordenador. En dicho conjunto se incluyen los dispositivos electrónicos y electromecánicos, circuitos, cables, tarjetas, armarios o cajas, periféricos de todo tipo y otros elementos físicos.
2. **Reporte:** Informe detallado sobre alguna información, o sobre el estado de la información.
3. **Usuario:** Persona, organización u otra entidad que depende de los servicios de un computador o sistema computacional para obtener un resultado deseado.
4. **Cliente (informática):** Se le denomina cliente a la estación de trabajo donde se encuentra el usuario que intercambiará con el sistema informático utilizando los diferentes navegadores.
5. **Punto de equilibrio:** Es el número de ventas en el cual el beneficio es cero, o sea, el ingreso de ventas es igual al costo total.
6. **Punto de Retorno de la Inversión (PRI):** Se refiere el tiempo en que se igualan los costos y los beneficios acumulados, se recupera la inversión y se comienza a obtener ganancias.
7. **Tasa Interna de Retorno** A través del (TIR) es posible encontrar la remuneración de la inversión realizada en términos porcentuales, descubriendo el porcentaje exacto de remuneración que ella ofrece, o sea, la potencia máxima de esta inversión
8. **VAN:** Valor actual neto o valor actualizado neto.
9. **MVC:** Modelo Vista Controlador.

## Anexos

### Anexo 1: Estructura de la Empresa Cárnica de Guantánamo.



### Anexo 2 Funciones del programador.

- Analiza la programación y ejecución real de la producción.
- Relaciona la capacidad de producción, aprovechamiento y posibles variantes para incrementar el aprovechamiento.
- Analiza el resultado de la producción programada, los inventarios, los inventarios demás indicadores de la empresa y su relación con el plan de producción.
- Propone medidas, elabora pronósticos e informes de producción.
- Realiza balances de carga y capacidad.
- Calcula las necesidades de materias primas y materiales auxiliares para garantizar el plan de producción y las tareas auxiliares.
- Controla e informa los casos de averías mayores o accidentes fatales y las medidas que oportunamente fue necesario ejecutar.
- Realiza otras funciones de similar naturaleza según la requerida

Anexo 3 Funciones del Tecnólogo.

- Ejecuta trabajos referentes a los procesos tecnológicos y productivos de las producciones que se realizan en la industria alimenticia según corresponda.
- Aplica las normas de especificaciones de calidad, higiénico-sanitarias y de procesos de producción
- Analiza y propone modificaciones de los productos terminados para mejorar su calidad, presentación y disminución de los costos e incrementos de la productividad del trabajo.
- Realiza los balances de consumo, recepción, entrega y desvíos con la calidad que se requiera.
- Realiza otras funciones de similar naturaleza según se requiera.

Anexo 4 Control de materias primas y materiales fundamentales. **Modelo CP-251:**  
Orden de producción- Embutidos, enlatados y otros productos.

MODELO CP - 251		<b>ORDEN DE PRODUCCIÓN EMBUTIDOS, ENLATADOS Y OTROS PRODUCTOS</b>		Iniciado	D	M	A
Empresa:							
UEB:				Terminado			
Producto				Fórmula	Lote No.		
Revuelto de Kg	Total	Kg					
Materias Primas	UM	NORMA		REAL		DIF.	
		Cantidad	%	Cantidad	%	%	
Carne de Res Primera							
Carne de Res Segunda							
Carne de Res Tercera							
Sangre							
Bazo							
Panza							
Pellejo de Cerdo							
Panza de Res							
Sub Productos							
Carne de cerdo							
Tocino Industrial							

Grasa											
TOTAL											
Hielo											
Harina de Trigo											
Condimentos											
Harina de Soya											
Sal											
Tripa											
Cordel											
Papel											
Masa a obtener	Hecho por			Aprobado por			Cumplimentado				
	Progranador			Jefe de Producción			Preparador de Masa				
Producción ____ Pzas	Rendimiento _____ %										
Real Kg.				Responsable área embutido							
Producción área de hornos										Reportado por	
Entradas					Salidas						
Piezas	Hora	D	M	A	Hora	D	M	A	Kg	Hornero	
Producción envasada					Rendimiento _____ %					Revisión General	
Envases											
Tipo	Cantidad	Pzas. - Kg			Reportado por				Jefe Producción		
					Resp. Área envase				Orden No.		

#### Anexo 5 Procedimientos para el control de los cambios de formulaciones.

1. La dirección de producción de la empresa pondrá mensualmente en manos de la distintas UEB el formulario autorizado a trabajar el cual estarán en relación con la disponibilidad de materia prima. Estas fórmulas son inalterables y solo se pueden cambiar en su totalidad por la máxima autoridades productivas de la empresa.

2. Los tecnólogos de las diferentes áreas son los únicos facultados a realizar sustituciones de materias primas en el caso que se requiera.
3. Cuando se realice algún cambio como se mencionó anteriormente el tecnólogo debe dejar evidencia de la modificación realizado y entregar una copia a la dirección de producción de la empresa.
4. Los jefes de área no están autorizado a realizar sustituciones en las formulaciones para ello debe contar con el tecnólogo el cual es la mayor autoridad en este particular.
5. La información de los cambios de materias prima en las formulaciones se entregará diariamente a pesar que se ponga en el libro de incidencias.