



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**SISTEMA WEB DE TRAZABILIDAD DE
PRODUCTOS MEDIANTE EL USO DE DATA
SCIENCE EN LABORATORIOS WALIFE C.A.**

Autor:
Parra, Víctor
CI: 18.468.582

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (Máster) - Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN**

**SISTEMA WEB DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS MEDIANTE EL
USO DE DATA SCIENCE EN LABORATORIOS WALIFE C.A.**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO DE COMPUTACIÓN

Autor:
Parra, Víctor
C.I. 18.468.582
Tutor académico:
Ing. Maldonado, Mayerlin

San Diego, Julio 2020

Valencia, 19 de junio de 2020

Ciudadano:

Parra T., Victor A.

18.468.582

Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° **04-2020** de fecha **13-02-2020** aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado ***SISTEMA WEB DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS MEDIANTE EL USO DE DATA SCIENCE EN LABORATORIOS WALIFE C.A*** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación de la Ing. Mayerlin Maldonado C.I: 11.810.356 como Tutora Académica que lo asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,



Decano de la Facultad de Ingeniería

Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

**CONSTANCIA DE APROBACION PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA
DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. Mayerlin Maldonado, portador(a) de la cédula de identidad N° 11.810.356, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Parra Tortolero, Víctor Arturo, portador de la cédula de identidad N° 18.468.582, titulado **“SISTEMA WEB DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS MEDIANTE EL USO DE DATA SCIENCE EN LABORATORIOS WALIFE C.A.”**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Computación, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 6 días del mes de julio de dos mil veinte.

Ing. Mayerlin Maldonado.

C.I.: 11.810.356



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

San Diego, Julio de 2020

ACTA DE REVISIÓN METODOLÓGICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quienes suscriben esta Acta, dejan constancia que el Proyecto de Trabajo de Grado: **SISTEMA WEB DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS MEDIANTE EL USO DE DATA SCIENCE EN LABORATORIOS WALIFE C.A**, ha sido revisado y, cumplido con los requisitos exigidos para su aprobación, recomiendan su tramitación ante el organismo académico correspondiente.

Ing. Mayerlin Maldonado

Tutor Académico

Firma

Fecha

Ing. Alicia de Pizzella

Tutor Metodológico

Firma

Fecha

ÍNDICE GENERAL

	PP.
RESUMEN.....	X
INTRODUCCIÓN	1
 CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema.....	5
1.3 Objetivos.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos	5
1.4 Justificación.....	5
1.5 Alcance	6
 II MARCO TEÓRICO	
2.1 Antecedentes de la investigación.....	7
2.2 Bases teóricas	8
2.2.1 Sistemas de información.....	8
2.2.2 Data science	9
2.2.3 Python	10
2.2.4 Framework Django	10
2.2.5 Trazabilidad	10
2.3 Bases legales.....	11
2.4 Definición de términos básicos	12

III MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación	14
3.2 Diseño de la investigación.....	15
3.3 Nivel de la investigación	15
3.4 Población y muestra	15
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.6 Fases de la investigación	16

IV RESULTADOS

4.1 Fase I	19
4.2 Fase II	22
4.3 Fase III.....	23
4.4 Fase IV.....	46
4.5 Fase V	47

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones.....	51
Recomendaciones	52

REFERENCIAS

Electrónicas	54
--------------------	----

ÍNDICE DE TABLAS Y GRAFICOS

PP.

TABLAS

Tabla 1: Caso de uso registrar empleado	27
Tabla 2: Caso de uso iniciar sesión.....	28
Tabla 3: Caso de uso visualizar trazabilidad.....	29
Tabla 4: Caso de uso gestionar reporte	30
Tabla 5: Caso de uso modificar ingreso.....	30
Tabla 6: Caso de uso registrar revisión de compra	31
Tabla 7: Caso de uso registrar revisión de producción	32
Tabla 8: Caso de uso registrar compra.....	33
Tabla 9: Caso de uso registrar insumo	33
Tabla 10: Caso de uso registrar producto terminado	34
Tabla 11: Caso de uso registrar orden de producción	35
Tabla 12: Caso de uso registrar despacho	36
Tabla 13: Caso de uso registrar producción de lote	36
Tabla 14: Caso de uso registrar venta	37
Tabla 15: Caso de prueba de registrar compra	47
Tabla 16: Caso de prueba de inicio de sesión	48
Tabla 17: Caso de prueba de registro de venta.....	48
Tabla 18: Caso de prueba de registrar empleado.....	49
Tabla 19: Caso de prueba de privacidad de datos	49
Tabla 20: Caso de prueba de registro de un despacho	50

GRAFICOS

Gráfico 1: Diagrama de flujo de los procesos trazables.....	21
--	----

Grafico 2: Diagrama de caso de uso (administrador)	24
Grafico 3: Diagrama de caso de uso (empleado)	25
Grafico 4: Diagrama de caso de uso (empleado de producción)	26
Grafico 5: Diagrama de caso de uso (empleado de control de operaciones)	26
Grafico 6: Diagrama de caso de uso (empleado de ventas)	27
Grafico 7: Diagrama de base de datos	38
Grafico 8: Diagrama del patrón de diseño del sistema	39
Grafico 9: Esquema de la página de login	40
Grafico 10: Esquema de la página de registros	40
Grafico 11: Esquema de la página del administrador.....	41
Grafico 12: Capturas de pantalla (página del login).....	41
Grafico 13: Capturas de pantalla (vista de registro).....	42
Grafico 14: Capturas de pantalla (vista de registro).....	42
Grafico 15: Capturas de pantalla (vista de registro).....	43
Grafico 16: Capturas de pantalla (vista de administrador).....	43
Grafico 17: Capturas de pantalla (vista de administrador).....	44
Grafico 18: Capturas de pantalla (vista de administrador).....	44
Grafico 19: Capturas de pantalla (vista de administrador).....	45
Grafico 20: Diagrama de la estructura del sistema web.....	46



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE COMPUTACIÓN

**SISTEMA WEB DE TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS MEDIANTE EL
USO DE DATA SCIENCE EN LABORATORIOS WALIFE C.A.**

Autor: Víctor Parra

Tutor: Ing. Mayerlin Maldonado

Fecha: Junio 2020

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema web de trazabilidad de productos en la empresa Laboratorios Walife C.A, implementando algoritmos de Data Science que permita generar predicciones estadísticas por medio de la data recolectada, permitiendo así proporcionar conocimientos de importancia a la hora de tomar decisiones referentes al desarrollo y crecimiento de la empresa, por otra parte tomando en cuenta las necesidades de la empresa se desarrolló una investigación de tipo Proyecto especial, en la que se utilizó la observación y documentación como técnicas para la recolección de datos, aunado a esto en la búsqueda de la optimización de tecnologías y procesos y el buen desempeño de los conocimientos aplicados se utilizó la metodología XP para la organización, diseño y desarrollo del sistema web, dicha cual ha comprobado una y otra vez ser una metodología efectiva, asertiva y eficaz en cuanto a la elaboración de distintos tipos de software dentro del ámbito, por último la finalidad de este sistema web de trazabilidad no está basada solo en el registro de la trazabilidad, sino en convertirla en una herramienta que permita implementar mejoras en pro del desarrollo, buenas prácticas de manufactura y trascendencia de toda la cadena de valor dentro de la empresa Laboratorios Walife C.A.

Descriptor: Sistema Web, Data Science, sistemas de información, trazabilidad de productos, desarrollo de software, algoritmos estadísticos.

INTRODUCCIÓN

Los sistemas de información y tecnologías computarizadas en general han ido creciendo y estableciéndose en el día a día de una forma inimaginable algunos años atrás con respecto a la década presente, uno de los avances más importantes de la era moderna se refiere a las tecnologías implementadas en torno al ámbito empresarial, en especial la sistematización de procesos dentro de las organizaciones, bien sean sistemas generales adaptados o aquellos hechos de cero, ambos construidos a medida de los requerimientos de la empresa con la finalidad de automatizar, mejorar y brindar un mejor funcionamiento a los procesos que se ejecutan a diario en una organización.

Es necesario destacar entre los procesos mencionados la trazabilidad de productos, ya que este método a través de técnicas especializadas lleva un registro documentado de toda la cadena de valor desde la adquisición de materia prima hasta la venta y entrega de todos y cada uno de los lotes de productos terminados, por último pero no menos importante, dentro de las tecnologías de vanguardia que se han venido desarrollando en los últimos años, encontramos el análisis de la ciencia de datos (Data Science), la cual se ha venido convirtiendo en una herramienta indispensable para toda organización a la hora de hacer proyecciones que permitan la toma de decisiones.

Laboratorios WALIFE C.A. es una empresa que se basa principalmente en la producción y distribución de medicina naturista, siempre enfocada en las buenas prácticas de manufactura y en la búsqueda constante por obtener los mejores resultados que le permitan crecer y establecerse en todos los rincones del territorio nacional. En síntesis, un sistema de trazabilidad de productos es una herramienta que permite la mejora y el buen funcionamiento de dicha organización, aunado a esto al implementarle tecnologías de Data Science estaría brindando mejores opciones para solventar las dificultades y vicisitudes al igual que mejorar ciertos aspectos

específicos. Por consiguiente, la presente investigación tiene como objetivo desarrollar un sistema web para el análisis de trazabilidad adaptado a través de cálculos estadísticos y matemáticos por medio del uso de Data Science que permita la creación de modelos informáticos capaces de proyectar interpretaciones para la empresa Laboratorios WALIFE C.A

La siguiente investigación se ha estructurado en (4) capítulos, descritos a continuación:

Capítulo I, en el cual se encuentran detallados; la formulación general del problema, la justificación, los objetivos de la investigación y su alcance.

Capítulo II, está comprendido del marco teórico de la investigación, antecedentes más significativos, bases teóricas, las bases legales y los términos básicos que dan base a esta investigación.

Capítulo III, contiene el marco metodológico, en el cual se describen las metodologías implementadas en el desarrollo de la investigación y la metodología aplicada en el desarrollo del sistema Web.

Capítulo IV, describe los resultados obtenidos durante la investigación y desarrollo del sistema.

Capítulo V, en este capítulo se elabora sobre las conclusiones obtenidas después de haber desarrollado la investigación y sistema, así como las recomendaciones pertinentes

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Uno de los aspectos más importantes que se presenta en las empresas a nivel global es el registro de trazabilidad de un producto, esto con el fin de conocer el rastro de la cadena producción en los diferentes procesos por los que este atraviesa desde la obtención de materia prima hasta la entrega del artículo terminado, estableciendo los puntos críticos en su fabricación, distribución y venta lo cual determinara en qué momento la mercancía sufrió cualquier tipo de daño, falla, imperfección, pérdida o destrucción.

Con los recursos de información y sistemas de computación disponibles en la actualidad se puede corroborar la procedencia de la materia prima, quien fue el encargado del transporte, la cantidad de unidades terminadas, quienes trabajaron en el turno y todos los métodos que se utilizaron en cada etapa de la producción de un lote de medicamentos, como resultado si hay algún problema con alguno de los artículos se puede determinar quién es el responsable y más importante aún determinar todos los productos que pueden verse afectados y por ende recoger el lote en su totalidad para tomar las medidas pertinentes al caso.

Para lograr este objetivo es necesario registrar todos y cada uno de los pasos de los avances y detalles que se logran desde el inicio hasta el final de la producción de un lote de artículos, para lo cual es necesario adquirir y reunir todos los datos para luego organizarlos y obtener información estructurada y sistematizada la cual se convierte en trazabilidad.

La aplicación de los sistemas de trazabilidad a un proceso productivo requiere un estudio de necesidades y factores de riesgos que afecten el desarrollo de la cadena de suministro. A través del uso efectivo de herramientas de ciencia de datos (Data Science) se puede utilizar la información recolectada con el fin de realizar

predicciones estadísticas que proporcionen conocimientos necesarios para tomar decisiones de negocio que hagan crecer los ingresos y la rentabilidad, así como la mejora del desempeño de los trabajadores en sus distintas áreas de producción.

La empresa estudiada carece de un sistema óptimo de trazabilidad para los medicamentos que elabora. Actualmente llevan un registro escrito de forma manual de los lotes de producción así como de las compras de materia prima en cada uno de sus rubros, esta forma de documentar la cadena de suministros presenta una secuencia de contratiempos a la hora de necesitar hacer uso de los valores de trazabilidad, como por ejemplo problemas de tiempo y efectividad laboral, ya que se pierde mucho más tiempo al buscar cierta información referente a la fabricación de los artículos de forma manual, que en un sistema computarizado, al igual que es mucho más seguro almacenar la data de forma digital y una vez realizada la documentación elaborar los respectivos respaldos, también se presentan casos en los que no es posible recuperar información de la trazabilidad debido a malas prácticas de registro o extravío de información. En consecuencia esta forma de llevar la trazabilidad desaprovecha grandes posibilidades de crecimiento tanto económico como laboral en todos los aspectos de la compañía, pues con el análisis de la información recaudada se puede tomar decisiones que permitan desempeñar con menor margen de errores, de una forma más efectiva, eficaz y productiva a largo plazo.

Para poder introducir un plan de trazabilidad en la empresa se tiene que tener en cuenta que es un proyecto de costos y se deben definir ciertas características para poder facilitar el estudio de su factibilidad, esas características antes propuestas son las siguientes:

- Definir los productos o procesos que requieran un registro de trazabilidad
- Definir el nivel de control necesario para el registro de trazabilidad
- Definir que herramientas o procesos deben ser implantados
- Definir la participación de terceros en el sistema

1.2 Formulación del problema

Considerando la necesidad de la empresa Laboratorios WALIFE C.A de facilitar el rastreo de productos, conocer el estado de los mismos y optimizar los procesos, surge la siguiente interrogante ¿Qué debe implementar un sistema web que permita generar soluciones a la problemática de trazabilidad y a su vez sea capaz de brindar mejoras en el desempeño laboral en laboratorios WALIFE C.A.?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Desarrollar un sistema web para el análisis de la trazabilidad adaptado a través del cálculos estadísticos y matemáticos por medio del uso de data science que permita la creación de modelos informáticos capaces de proyección de interpretaciones para la empresa laboratorios WALIFE C.A.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar los procesos de registro de trazabilidad, y los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema.
- Determinar los modelos informáticos para el análisis de datos a través de algoritmos matemáticos y estadísticos de Data Science.
- Diseñar un sistema web intuitivo, novedoso y atractivo para el uso del personal que cumpla con las necesidades establecidas para la automatización del registro de información y el análisis de datos en el sistema.
- Construir un sistema web constituido con los objetivos previamente establecidos funcional y eficaz.
- Elaborar las pruebas necesarias al sistema web que ratifiquen el funcionamiento correcto del sistema.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación tiene como justificación la necesidad de un sistema computarizado para el registro de trazabilidad para la empresa Laboratorios

WALIFE C.A. debido a que este mismo nos permite ayudar a identificar las debilidades en el proceso de fabricación del producto, entre los cuales se puede destacar materia prima defectuosa o de mala calidad y fallas en alguna etapa de fabricación.

Aparte de identificar las debilidades y ayudar a la corrección de estas dándole una mejora a la cadena del valor agregado de la empresa, se desarrollaron tecnologías de vanguardia como lo son las utilizadas en el análisis de dato a través de Data Science lo cual sirve como beneficio al estatus y alto nivel académico que ha forjado a través de los años la escuela de Ingeniería en Computación de la universidad José Antonio Páez.

Por lo antes descrito se podría percibir que estos sistemas de registro de trazabilidad de productos son de suma importancia en las empresas para que estas puedan mantener sus estándares de calidad y de igual forma su prestigio, beneficiando así a toda la población con un producto de primera categoría.

1.5 Alcance

En vista de lo antes mencionado, el sistema web fue desarrollado evocado en satisfacer las necesidades planteadas por el cliente. Se utilizó para el desarrollo de la aplicación HTML5, CSS3, JavaScript y Python, así como los frameworks bootstrap y Django para el diseño. La metodología que se estará empleando en este proyecto será la metodología CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining), la cual nos proporciona un entorno de análisis de datos estableciendo un contexto de manera profesional, efectivo y avanzado con el fin de realizar predicciones asertivas que sirvan de guía hacia el crecimiento y optimización de los procesos productivos de la empresa.

El tiempo del que se dispone para el desarrollo del proyecto es de treinta y dos (32) semanas, y se ha elaborado en la sede de la empresa Laboratorios WALIFE C.A., que se ubica en el municipio Valencia, Edo. Carabobo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Para poder sentar un precedente teórico se tomara en cuenta diversos antecedentes realizados a través de estudios previos, trabajos de grado y opiniones, de algunos trabajos que mantienen relación con el proyecto.

Conde A (2016) en sus tesis de grado titulada **“Desarrollo de un Sistema Bajo Plataforma Web y Móvil para la Administración de la Información en la Asociación de Futbol del Estado Carabobo”**, para optar por el título de Ingeniería de Computación en la Universidad José Antonio Páez; la cual tiene como objetivo desarrollar un sistema de información bajo plataforma web y móvil que permita el registro y la consulta de información en la Asociación de Futbol de Carabobo. Este trabajo de grado da un aporte significativo a la investigación en vista de que se pueden utilizar las técnicas de recolección de datos tomando en cuenta que son las mismas para el proyecto a desarrollar.

Seguidamente Dionicio C (2017) en su tesis de grado titulada **“Propuesta de un sistema de trazabilidad para la cadena de suministro agrícola en un contexto de colaboración”**, para optar por el título de Master en Ingeniería Avanzada de Producción, Logística y Cadena de Suministro en la universidad politécnica de Valencia, España; el cual tiene como objetivo recopilar información sobre el tema de trazabilidad y la colaboración, utilizar dicha información para proponer un sistema de trazabilidad para la cadena de suministro del sector agrícola. En este trabajo guarda una relación fundamental con la investigación a realizar ya que para hacer proyecto se deben obtener todos los datos referentes a la trazabilidad de la cadena de valor agregado de la empresa con la que se está trabajando.

Por otra parte, Moltoni y Moltoni (2015) en su artículo para la revista científica de la universidad de los Andes titulado **“Trazabilidad: el rol de la información en el marco del nuevo paradigma de calidad”** esta crónica

informativa tiene como finalidad fomentar el conocimiento sobre la importancia de la trazabilidad en los sistemas de calidad de producción empresarial, nos da un aporte de información en cuanto a los nuevos aspectos referentes a la trazabilidad que se deben tomar en cuenta en el proyecto de investigación para así lograr un sistema mucho más eficaz y así obtener mejores resultados del mismo.

Por último, Duarte y Rodríguez (2016) en su tesis de grado titulada **“Herramienta para el análisis de la interacción, identificación de patrones y clasificación de usuarios en humanos, ciborgs y bots de la red de microblogging Twitter”**, para optar por el título de Licenciado en Computación de la Universidad Central de Venezuela; la cual tiene como objetivo estudiar la interacción de los usuarios de la red de microblogging Twitter para la identificación de patrones y clasificación de los usuarios en humanos, bots y ciborgs mediante el uso de Data Science. Referente a lo anteriormente mencionado encontramos relación con el trabajo de investigación ya que en el mismo se estará utilizando la tecnología Data Science para estimar ciertas predicciones en el análisis de los datos que nos brindara la trazabilidad de la cadena de valor de la empresa.

2.2 Bases teóricas

Según Bavaresco (2006), en su libro que tiene como título “Proceso metodológico en la investigación (Cómo hacer un diseño de investigación)” las bases teóricas tienen que ver con las teorías que brindan al investigador el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, lo cual quiere decir que cada interrogante planteada por el autor de una investigación debe estar fundamentada con conocimientos teóricos comprobados a través de la investigación científica

2.2.1 Sistemas de Información

Según Heredero, López, Martín-Romo y Medina (2019), en libro Organización y Transformación de los Sistemas de Información de la Empresa, manifiesta: “el sistema de información empresarial constituye el conjunto de recursos, componentes y medios de comunicación de la empresa que sirven como soporte para

el proceso básico de transformación de la información”. Según Ruiz E (2019), en libro *Nuevas Tendencias en los Sistemas de Información*, dice: “la información, a diferencia de los datos, tiene significado, relevancia y propósito. La información está formada para algún fin (informar es dar forma a algo)”. Por lo leído previamente se puede deducir que dentro de la infraestructura empresarial uno de sus ámbitos más importantes son los sistemas de información, pues a través del buen uso de los datos recogidos por el mismo es posible el análisis y proyecciones analíticas que desencadenan en resultados favorables en pro del crecimiento de la organización.

2.2.2 Data Science

Según Dhar V (2013) en su libro *Data Science and Prediction*, dice: “la ciencia de datos es una disciplina emergente multidisciplinaria que comprende el desarrollo de software, hasta la inteligencia artificial, el manejo de datos y la estadística”. Según Cestero y Caballero (2019) en libro, *Data Science y Redes Complejas métodos y aplicaciones*, manifiesta que: “El análisis masivo de datos, con el fin de extraer conocimiento útil de las grandes bases de datos, debe entonces plantearse desde dos vertientes entrelazadas: desde el punto de vista de las múltiples características de cada objeto bajo estudio y desde el punto de vista de las relaciones que existen entre dichos objetos. La combinación de diferentes técnicas matemáticas y computacionales nos permite extraer conocimiento tanto de las características individuales que forman el sistema como de sus propiedades colectivas, facilitando la predicción de diferentes fenómenos que afectan a diferentes grupos y permitiendo explicar la reacción de los mismos ante diferentes estímulos.”

Según Schoenherr y Speier-Peró (2015) “los proyectos con ciencia de datos se basan en identificar correlaciones, relaciones causales, clasificar y predecir eventos, identificar patrones y anomalías e inferir probabilidades”. Data Science está catalogada como una de las aplicaciones de vanguardia de esta era informática, en la que es de suma importancia desarrollar tecnologías que nos permitan trabajar con el análisis de la información que recopilamos.

2.2.3 Python

Python es un lenguaje de programación de alto nivel, que se interpreta en tiempo de ejecución, y presenta una sintaxis que requiere una curva de aprendizaje de poco tiempo en comparación a otros lenguajes de alto nivel. Según Chazallet S (2016) en libro Python los fundamentos del lenguaje, dice: “Python es un lenguaje de programación interpretado, multiparadigma, de alto nivel con un tipado dinámico fuerte, dotado de una gestión automática de los recursos de un alto grado de introspección y de un sistema de gestión de excepciones”.

2.2.4 Framework Django (Python)

Django es un framework de alto nivel para desarrollo web de código abierto realizado en Python que está realizado basado en el modelo modelo-vista-template. Según Vergara R (2017) define framework como: “un conjunto de componentes software que construyen un diseño reutilizable que facilita y agiliza el desarrollo de una aplicación web robusta”. En este caso Django proporciona una amplia gama de librerías y compatibilidades que son requeridas para realizar esta investigación, entre las cuales destacan librerías científicas que facilitan la aplicación del análisis de la ciencia de datos.

2.2.5 Trazabilidad

Según Beluzzo, Bravi y Chiarpenello (2017) en su tesis titulada “Diseño e Implementación de un Sistema de Trazabilidad en un Emprendimiento de Viandas Cocidas y Congeladas en Córdoba”, para optar por el título a Nutrióloga, conceptualizan la trazabilidad como: “la capacidad para seguir el movimiento de un alimento a través de etapas especificadas de producción, distribución y transformación”. Este es un de los sistemas integrados dentro de la cadena de valor de una empresa que más vitalidad tiene a la hora de hacer análisis que permita el desarrollo y crecimiento tanto económico como laborar dentro de una organización.

2.3 Bases Legales

En esta sección se mencionara la aplicación e importancia de algunas leyes Venezolanas que mantienen relación directa al proyecto a realizar (Villafranca, 2002) “las bases legales no son más que leyes que sustentan de forma legal el desarrollo del proyecto” a su vez también menciona que: “son leyes, reglamentos y normas necesarias en algunas investigaciones cuyo tema así lo amerite”. Las bases legales de esta investigación estarán representadas en primera instancia en la Ley Orgánica del Sistema Venezolano para la Calidad (2002).

Artículo 4. A los efectos de la presente ley y su reglamento se entenderá por: Sección 15: Metrología Científica: aquella parte de la metrología que se encarga de la custodia, mantenimiento y trazabilidad de los patrones, así mismo de la investigación y desarrollo de nuevas técnicas de medición de acuerdo al estado del arte de la ciencia.

Sección 23: Trazabilidad: propiedad del resultado de una medición o el valor de un patrón, por el cual puede ser relacionado con los patrones de referencia, usualmente patrones nacionales o internacionales, a través de una cadena no interrumpida de comparaciones, teniendo establecidas las incertidumbres.

A los efectos de la presente ley y su reglamento se conocen las definiciones establecidas en las Normas Venezolanas COVENIN, las normas de la organización internacional para la Normalización (ISO), y la Organización Internacional de Metrología Legal (OIML) en vigencia, así como las aprobadas en los tratados, acuerdos, pactos y convenios internacionales suscritos y ratificados por la República Bolivariana de Venezuela. Los cambios que estas definiciones puedan tener en el tiempo serán establecidos por resolución del Ministerio de la Producción y el Comercio.

Artículo 50. El subsistema de Metrología, en concordancia con los artículos 21 y 46 de esta ley, tendrá las competencias siguientes:

Sección 3: conformar, custodiar y mantener una colección de patrones de las unidades de medida, de sus distintas magnitudes y garantizar su trazabilidad ascendente en el ámbito internacional y descendente en el ámbito nacional.

Sección 7: proporcionar servicios de validación de la trazabilidad de patrones de medición a los laboratorios de calibración acreditados, centros de investigación, a la industria y público en general, cuando así se solicite, y expedir los certificados correspondientes.

Artículo 81. Los laboratorios públicos o privados acreditados tendrán las competencias siguientes:

- 1. Garantizar la confiabilidad de sus resultados dentro del alcance de los ensayos acreditados.*
- 2. Asegurar la trazabilidad de las mediciones a los patrones adicionales.*
- 3. Promover e integrar la red nacional de laboratorios acreditados.*
- 4. Participar en los programas de intercomparación de laboratorios acreditados.*
- 5. Apoyar a las organizaciones públicas o privadas en la determinación de la calidad de productos y servicios, así como en el desarrollo de las normas técnicas.*
- 6. Proponer técnicas y procedimientos para el mejoramiento del desempeño de la red de laboratorios acreditados.*

2.4 Definición de términos básicos

- **Patrón Modelo-Vista-Controlador:** es un patrón de diseño que posee un objetivo claro, separar los datos de la aplicación y el estado de la misma, frente al mecanismo usado para representar el modelo al usuario final.
- **Framework:** es un esquema que se establece para desarrollar un software determinado por medio de unos componentes establecidos en un lenguaje de programación específico.
- **Interfaz de Usuario:** es el medio en el que el usuario puede comunicarse con una máquina, entre los cuales están todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.
- **HTML:** es un lenguaje de marcado que se utiliza para el desarrollo de páginas de internet.

- **CSS:** es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento HTML.
- **JavaScript:** es un lenguaje de programación interpretado que es utilizado del lado del cliente, es utilizado en primera instancia para interactuar con el usuario dentro de una página web dinámica.
- **Algoritmo:** es un conjunto de instrucciones, reglas o leyes definidas, ordenadas y finitas que permite usualmente solucionar un problema.
- **MYSQL:** es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado bajo licencia dual: Licencia publica general y licencia comercial por Oracle Corporation.
- **Bootstrap:** es una biblioteca multiplataforma o framework de código abierto para diseño de sitios y aplicaciones web

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación

Este trabajo de investigación utilizó una presentación de tipo “Proyecto Especial”, detallado por Mijares y García (2007), de la siguiente forma “Consistirá en las creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural. Se incluyen en esta categoría los trabajos de elaboración de libros de textos y de materiales de apoyo educativo, el desarrollo de software y hardware, prototipos y de productos tecnológicos en general”.

En este mismo artículo se explica las etapas en las que consisten este tipo de investigación, de forma que “Comprende las siguientes etapas generales: primera, diagnóstico, planeamiento y fundamentación teórica de la propuesta; procedimiento metodológico, actividades y recursos necesarios para su ejecución, análisis y conclusiones sobre la viabilidad y realización del proyecto; segunda, en caso de su desarrollo, la ejecución de la propuesta y la evaluación tanto del proceso como de sus resultados.”, lo cual se ajusta a los requerimientos del proyecto a realizar.

Por último Hurtado (2008), “Este tipo de investigación, consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.” Siendo este el tipo de investigación que se utilizó, ya que se tuvo que procesar la data recolectada para así lograr obtener predicciones que permitan el crecimiento y mejores prácticas laborales de la organización.

3.2 Diseño de la investigación

Según Arias (2012), “El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental”. En síntesis, el diseño es la forma en la que el investigador busca resolver el problema propuesto y clasifica la investigación en áreas diferentes, en este caso específico, en vista de que se estuvo tratando con la empresa en sitio, se implementó el diseño de campo. También se podría decir que esta propuesta tiene como objetivo ser aplicada y su enfoque es cuantitativo puesto que esta investigación describe los procesos de trazabilidad de la empresa Laboratorios WALIFE C.A de forma objetiva.

3.3 Nivel de investigación

Según Arias (2012), “El nivel de investigación se refiere al grado de profundidad con que se aborda un fenómeno u objeto de estudio.” En este caso se realizó una investigación de tipo “descriptivo”, ya que, según Sampieri (1998), “los estudios descriptivos permiten detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta detallar situaciones y eventos, es decir como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno y busca especificar propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis”. Este nivel de investigación le permite al proyecto abordar de forma concreta los objetivos propuestos y realizarlos de manera detallada, concisa y efectiva.

3.4 Población y muestra

Según Arias (2012) define población como “conjunto finito o infinito de elementos con características comunes, para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda limitada por el problema y por los objetivos de estudio”. Según Tamayo y Tamayo (1997), afirma que la muestra “es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico”. Para esta investigación se utilizó una muestra intencionada, esto debido a la extensa población de la empresa y la diversidad de áreas de trabajo, se decidió

tomar como muestra el jefe de cada zona de producción y distribución para recopilar información.

3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Según Arias (2012) “las técnicas de recolección de datos son el procedimiento o formas particulares de obtener la información”. A su vez Hernández, Fernández y Baptista (2010) definen como, “recolectar los datos implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico”. Una vez que se han definido las técnicas de recolección de datos, se procede a definir el tipo de técnica o técnicas que se emplearon para esta recolección de datos.

Según Arias (2012), la observación “es una técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno y situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetos de investigación”. En este caso se utilizó la técnica de la observación directa y la entrevista no estructurada para la recolección de datos de cada uno de los procesos realizados dentro de la línea de producción de un lote de artículos terminados. Una vez definida que se estará usando la observación directa y la entrevista no estructurada, también se implementó la técnica de la documentación para llevar el registro de toda la información referente a la trazabilidad de un lote de productos en la empresa Laboratorios WALIFE C.A.

3.6 Fases de la investigación

Este proyecto se elaboró a través de la metodología XP, dicha cual, según Canós, Letelier y Penadés (2012) está definida como “una metodología ágil centrada en potenciar las relaciones interpersonales como clave para el éxito en desarrollo de software, promoviendo el trabajo en equipo, preocupándose por el aprendizaje de los desarrolladores, y propiciando un buen clima de trabajo.” Aunado a esto también se declara que “XP se basa en realimentación continua entre el cliente y el equipo de desarrollo, comunicación fluida entre todos los participantes, simplicidad en las

soluciones implementadas y coraje para enfrentar los cambios”. Esta estrategia de diseño es una de las más utilizadas a la hora de plantear el desarrollo de un software o sistema de información, puesto que es una de las metodologías ágiles que mejores resultados da en cuestión de tiempo y beneficios. Esta metodología se divide en las siguientes fases:

- **Fase I: Planificación del proyecto.**

En esta etapa se evaluó toda la información requerida por el sistema y se realizará un diagnóstico general que permita organizar todos los componentes que se estarán implementando en el desarrollo del proyecto.

- **Fase II: Designación de los requerimientos.**

En esta fase se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales, necesitados para el buen funcionamiento y registro del sistema web.

- **Fase III: Diseño.**

La metodología XP sugiere que hay que conseguir diseños simples y sencillos. Siempre se deben buscar desarrollos poco complicados y fácilmente entendibles, ya que eventualmente costara menos tiempo y esfuerzo a la hora de desarrollar, dicho esto, en esta fase se realizó el diseño del sistema web, buscando alcanzar resultados simples, entendibles y funcionales sin dejar a un lado cada uno de los componentes previamente establecidos en los pasos anteriores.

- **Fase IV: Codificación.**

Una vez realizadas las etapas anteriores se procedió a la codificación del sistema Web para la trazabilidad bajo el uso de Data Science mediante las herramientas de computación establecidas en el capítulo anterior, hecho esto se procede a ingresar los datos proporcionados por la empresa para empezar el registro de la información brindada al igual que el análisis de los datos y por

ende las proyecciones que se buscan en pro de la mejora del entorno laboral y económico de la organización.

- **Fase V: Ejecución de plan de pruebas.**

Por último se ejecutó un plan de pruebas del sistema, para ratificar que esté trabajando de una forma óptima de acuerdo a los requerimientos establecidos.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En el presente capítulo se estarán presentando los resultados de las distintas técnicas anteriormente expuestas en el marco metodológico al igual que las fases mencionadas que se estarán implementando a lo largo del desarrollo de este sistema. Luego de varias reuniones con personal de Laboratorios Walife C.A. se coordinó una entrevista no estructurada con la directora ejecutiva a cargo de todas las operaciones que competen en la misma, en la cual la Dra. Anahis Teresa Nava aclaró muchas dudas al igual que facilitó información pertinente que permite realizar los requerimientos funcionales del sistema de trazabilidad. A continuación se presenta algunos de los resultados más relevantes de la entrevista realizada:

- **¿Cuánto tiempo tienen realizando la trazabilidad de forma manual?**
 - Alrededor de 1 año desde el inicio de operaciones de este laboratorio
- **¿Qué departamentos entran en la cadena de valor de la trazabilidad?**
 - Actualmente se están trabajando con 4 departamentos dentro de la compañía que están directamente incluidos en la trazabilidad los cuales son; logística, producción, control de operaciones y ventas.
- **¿Quién lleva el registro de la trazabilidad actualmente?**
 - Cada departamento dentro de la cadena de valor lleva un registro particular de las labores incluidas en la trazabilidad, la cual va supervisada en esquema general por cada gerente de su respectiva área y entre ellos destaca aseguramiento de calidad por ser el garante de que cada parte haga lo propio.

- **¿Una vez registrada la información puede modificarse?**
- No debería poder modificarse sin embargo en ocasiones especiales los encargados de áreas deben estar autorizados para aplicar los protocolos indicados a la hora de hacer un ajuste o modificación del mismo.

- **¿Cuáles son los mayores problemas de la forma en la que llevan la trazabilidad actualmente?**
- Actualmente se están trabajando con un registro manual lo cual presenta muchos inconvenientes a futuro, pues, si bien no se ha tenido algún inconveniente que requiera el uso de la trazabilidad, el confiarse de un sistema escrito y manual presenta un riesgo incalculable ya que pueden registrarse daños o pérdidas del registro de procesos, lo vital es obtener un sistema confiable, seguro y respaldable.

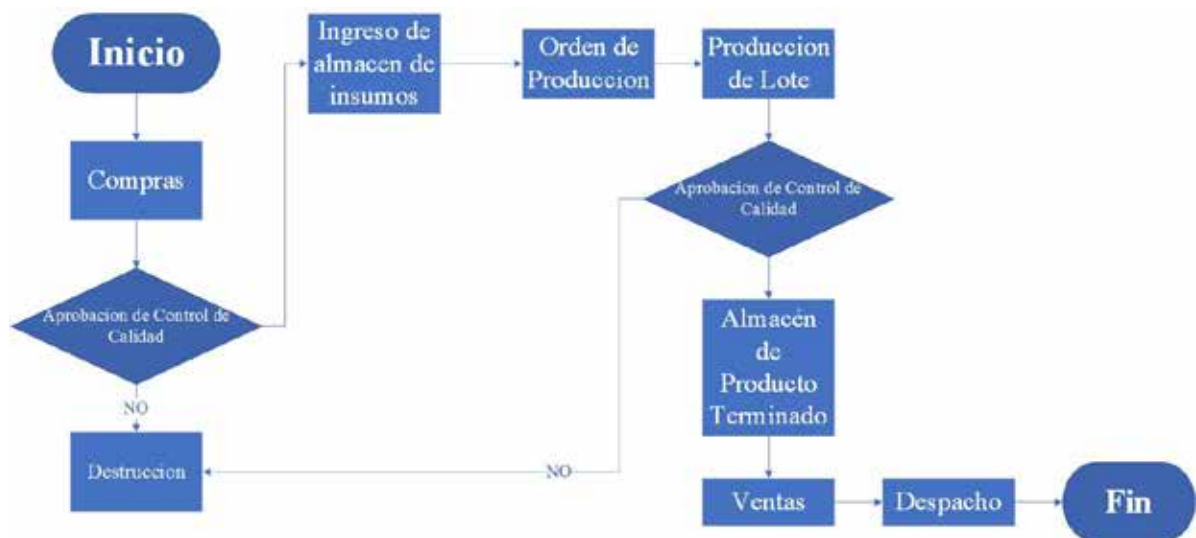
- **¿Qué resultados esperan obtener de un sistema de trazabilidad actualizado?**
- Se espera obtener un sistema automatizado que permita visualizar la trazabilidad de un artículo en todas las etapas de su elaboración desde la compra de los materiales de insumo hasta el despacho del producto terminado ajustándose a todos los procesos y departamentos que actualmente funcionan en Laboratorios Walife, al igual que utilizar esta información para beneficio y análisis del desempeño de la cadena de valor.

- **¿Qué reportes consideraría de utilidad para la empresa que permitan obtener del sistema de trazabilidad?**
- Principalmente se requiere un reporte general que permita determinar todos los procesos que están dentro de la trazabilidad de cada producto, la igual que tener un sistema que maneje la información de cada incidencia o salida de alguno de los mismos.

4.1 Fase I Planificación del Proyecto

Esta fase se enfocó en planificar el sistema de información de acuerdo a la información ofrecida por los empleados de la empresa. La cual se logró por medio de la entrevista no estructurada y la técnica de la observación directa de los procesos incluidos en la trazabilidad de la organización los cuales se ejecutan en los distintos departamentos que desempeñan dentro de la misma, lo cual dio como resultado el diagrama de flujo que explica de manera general los procesos trazables dentro de Laboratorios Walife C.A

Gráfico 1. Diagrama de Flujo de los procesos trazables.



Fuente: Parra (2020)

4.2 Fase II Designación de los requerimientos.

Luego de definir todos los procesos, de acuerdo a los objetivos establecidos se procede a determinar los requerimientos, empezando por los funcionales, los cuales describen cualquier actividad que se puede realizar en el sistema, a continuación se procede a enumerar los requerimientos funcionales dentro del sistema web de trazabilidad para Laboratorios Walife C.A:

- **Iniciar Sesión:** este es un requerimiento imprescindible para usar el sistema en el que el usuario le es permitido el acceso al mismo. El cual le permitirá distintas funciones acordes a su cargo dentro de la empresa.
- **Registrar Empleado:** en este caso el administrador del sistema podrá registrar un usuario empleado y designar su posición dentro del mismo de acuerdo al cargo que desempeña.
- **Registrar Compra:** los empleados del departamento de logística podrán registrar en sistema todas las compras realizadas por la empresa de material de insumo, etiquetas y materiales de empaque.
- **Realizar Orden de Producción:** el departamento de logística podrá registrar una orden de producción en sistema para que el departamento de producción proceda a ejecutarla.
- **Producción de Lote:** los empleados del departamento de producción al recibir la orden de producción y ejecutarla deben registrar el lote de producto respectivo realizado.
- **Aprobación de Control de Calidad:** los empleados encargados del aseguramiento de la calidad deben registrar la aprobación o rechazo tanto de las compras realizadas, como de los lotes de producción terminados.
- **Ventas:** los usuarios deben registrar las ventas realizadas de los productos terminados.

- **Despacho:** los empleados del departamento de logística deben registrar los despachos de las ventas realizadas.
- **Reporte:** le permite al administrador ver un reporte detallado de todos los procesos por los que pasa un artículo dentro de la trazabilidad de la organización.

En el sistema Web de trazabilidad existen requerimientos no funcionales los cuales refieren a requisitos o recursos relacionados al rendimiento, seguridad y disponibilidad del mismo. Entre los cuales se encuentran:

- **Multiplataforma:** se estará desarrollando un sistema Web por lo cual puede ser utilizado en distintos sistemas operativos.
- **Entorno:** se debe establecer un entorno de servidor local que sea compatible con todas las herramientas usadas en el desarrollo del sistema.
- **Usabilidad:** se debe diseñar un sistema con interfaz agradable y fácil de usar para los empleados.
- **Seguridad:** el sistema debe ser garante de toda la información registrada en el mismo, por lo cual se estará utilizando la base de datos MYSQL.

4.3 Fase III Diseño

Una vez designados los requerimientos funcionales y no funcionales, se procedió a realizar el diseño general del sistema web de información, entre los cuales se desarrolló toda la diagramación en la que está incluida la modelación de base de datos, el diseño de los casos de uso y el esquema general del sistema web.

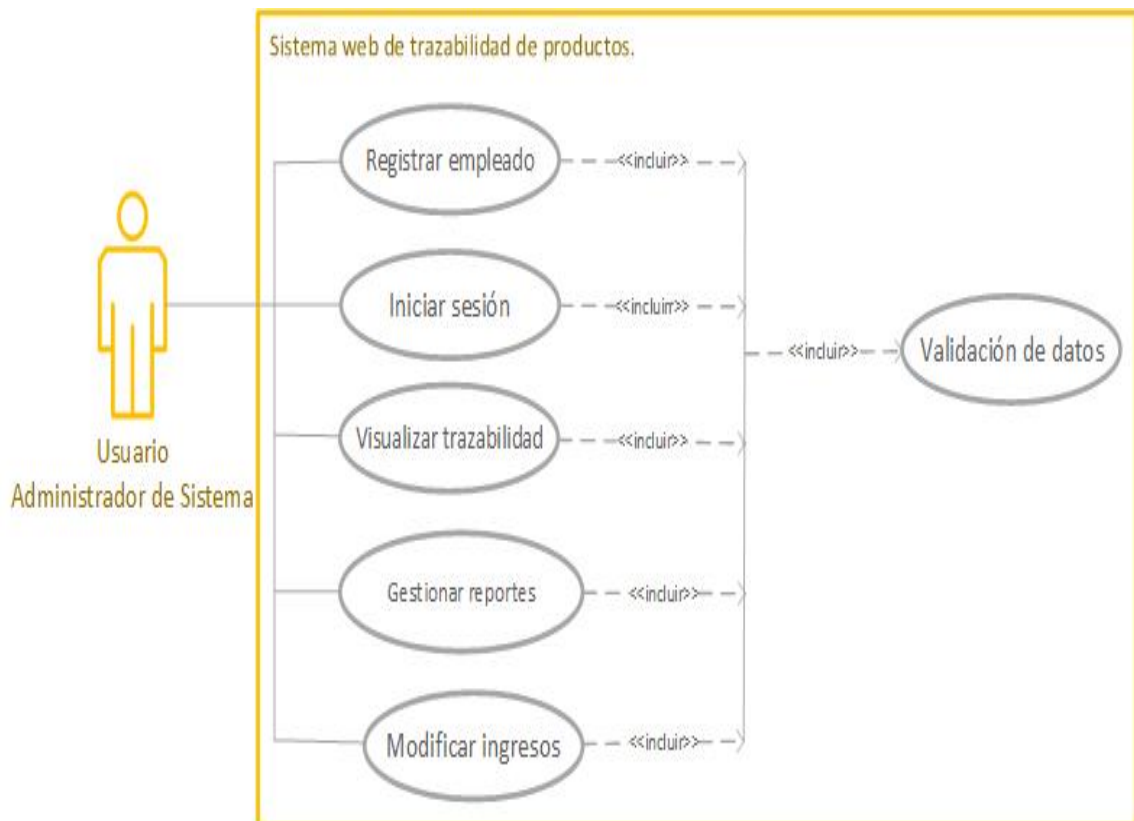
4.3.1 Actividad I: Diseño de casos de uso.

Los diagramas de casos de uso muestran la funcionalidad a través de actores y casos de uso de forma modelada. A continuación se muestran los respectivos

diagramas de casos de uso con sus respectivos actores dentro del sistema web de trazabilidad:

- Administrador de sistema: estos son los usuarios que tienen los permisos para registrar nuevos empleados y asignarlos a su departamento correspondiente, también pueden modificar información de los registros hecho por cada departamento y pueden ver los reportes de trazabilidad de cada producto en cualquiera de sus etapas.

Gráfico 2. Diagrama de caso de uso (administrador)

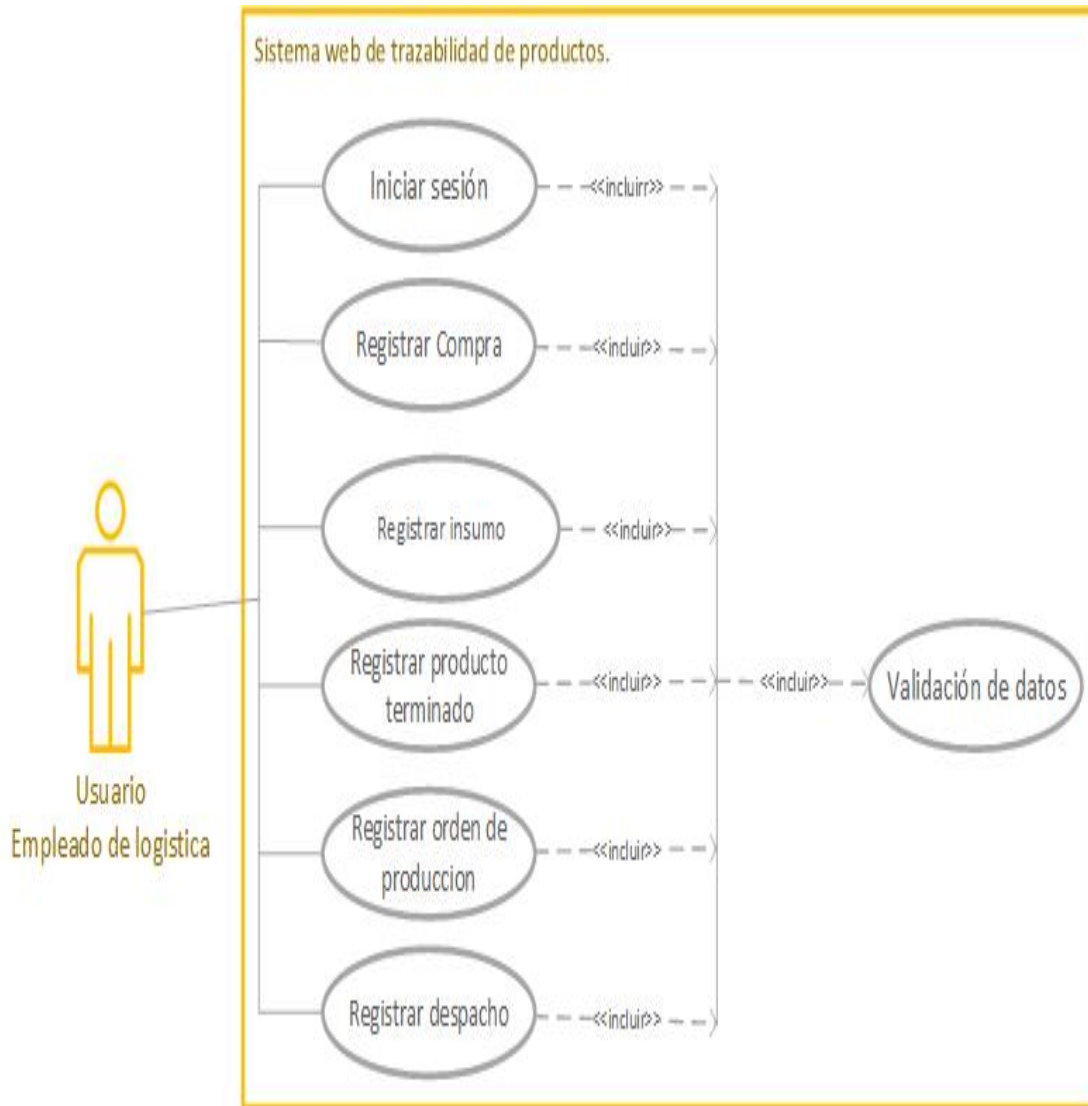


Fuente: Parra (2020)

- Empleado: estos usuarios tienen menores permisos dentro del sistema, son los encargados de llevar a cabo los registros de cada una de las etapas de la

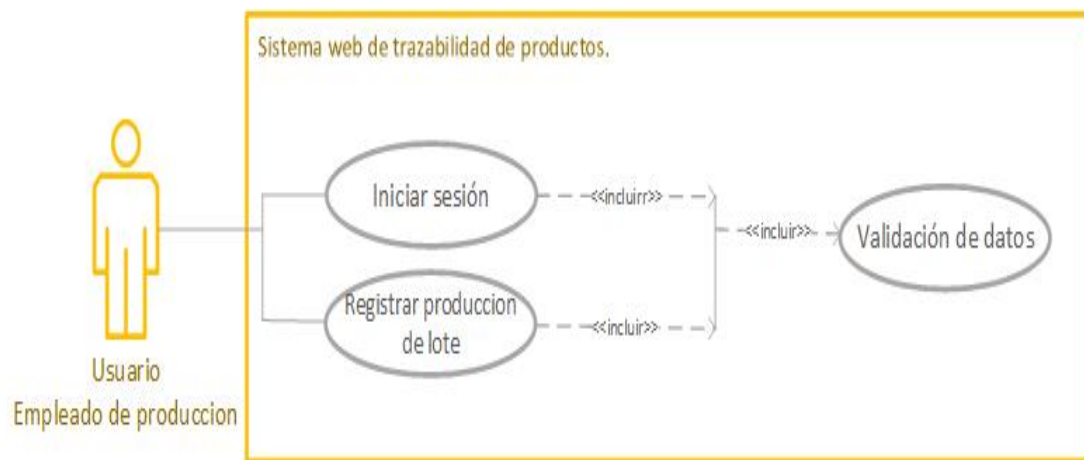
trazabilidad de un producto y sus funciones varían dependiendo del departamento al cual pertenezcan.

Gráfico 3. Diagrama de caso de uso (empleado)



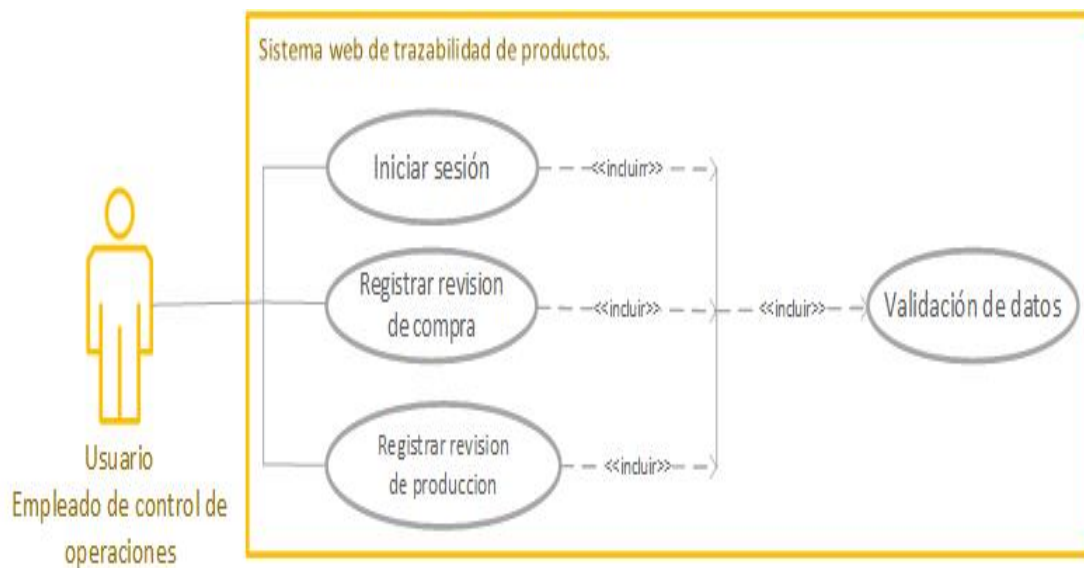
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 4. Diagrama de caso de uso (empleado de producción)



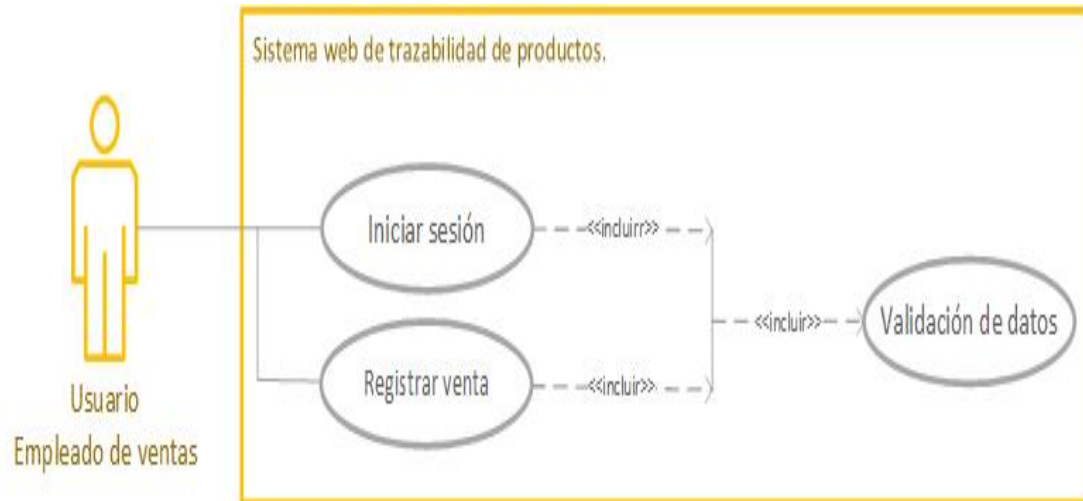
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 5. Diagrama de caso de uso (empleado de control de operaciones)



Fuente: Parra (2020)

Gráfico 6. Diagrama de caso de uso (empleado de ventas)



Fuente: Parra (2020)

4.3.2 Actividad II: Descripción de casos de uso.

Tabla 1. Caso de uso (Registrar empleado)

Registrar empleado	
Actor: Administrador de sistema	
Objetivo: Validar credenciales para poder acceder a funciones de la plataforma.	
Precondición: No estar registrado en el sistema.	
Postcondición: Se registran los datos del empleado.	
Flujo normal: 1. entrar en la sección de usuarios como administrador 2. seleccionar agregar usuario	Flujo alterno: 1. los datos ingresados al formulario son inválidos 2. se genera un alerta para notificar

<ol style="list-style-type: none"> 3. llenar el formulario con los datos pedidos 4. presionar el botón de registrar 5. esperar la validación de los datos 	<p>del error</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. no se registra el usuario hasta ingresar los datos correctos.
--	---

Fuente: Parra (2020)

Tabla 2. Caso de uso (Iniciar sesión)

Iniciar sesión	
Actor: Administrador de sistema, Empleado	
Objetivo: Ingresar a las distintas funciones del sistema.	
Precondición: Estar registrado en el sistema.	
Postcondición: Se accede al sistema.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. entrar en la sección de ingreso de usuario del sistema 2. ingresar los datos requeridos en el formulario (usuario y contraseña). 3. Presionar el botón de ingreso 4. Esperar que el sistema valide los datos 5. Ingresar al entorno respectivo al 	<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los datos requeridos en el formulario son incorrectos 2. Se genera un alerta de sistema que le pide ingresar los datos correctos 3. No se permite el acceso al sistema hasta ingresar los datos correctos

usuario.	
----------	--

Fuente: Parra (2020)

Tabla 3. Caso de uso (Visualizar trazabilidad)

Visualizar trazabilidad	
Actor: Administrador de sistema	
Objetivo: Ver los distintos procesos por lo que pasa un producto específico	
Precondición: Ingresar al sistema como administrador.	
Postcondición:	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como administrador 2. Seleccionar la sección trazabilidad 3. colocar el lote de producto 4. seleccionar el botón mostrar 5. Visualizar la información requerida 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El lote ingresado es un numero invalido 2. Se genera un alerta de sistema 3. La información no se muestra hasta ingresar el número de lote correcto

Tabla 4. Caso de uso (Gestionar reporte)

Gestionar reporte	
Actor: Administrador de sistema	
Objetivo: Obtener un reporte estadístico sobre la producción registrada en sistema.	
Precondición: Ingresar al sistema como administrador	
Postcondición:	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como administrador 2. Seleccionar la sección de reportes 3. Ingresar el lapso de tiempo deseado 4. Presionar el botón generar reporte 5. Visualizar el reporte 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar un lapso de tiempo fuera de los parámetros posibles 2. Se genera un alerta 3. No se visualizara el reporte hasta agregar las fechas correctas

Fuente: Parra (2020)

Tabla 5. Caso de uso (Modificar ingreso)

Modificar ingreso
Actor: Administrador de sistema
Objetivo: Modificar o borrar algún dato incorrecto ingresado por un empleado

Precondición: Ingresar al sistema como administrador.	
Postcondición: Se modifican los datos establecidos dentro de la base de datos.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como administrador 2. Seleccionar el departamento correspondiente al que pertenecen los datos a modificar 3. Seleccionar el rango correspondiente dentro del departamento a modificar 4. Borrar o modificar los archivos pertinentes 5. Presionar el botón de guardar 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dejar un campo de la tabla vacío al guardar 2. Se genera un alerta 3. Hasta que no se llena el campo con los datos requeridos no se guarda la modificación

Fuente: Parra (2020)

Tabla 6. Caso de uso (Registrar revisión de compra)

Registrar revisión de compra
Actor: Empleado
Objetivo: Registrar la revisión (aprobado o rechazado) de una compra.
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de control de operaciones.
Postcondición: Se registran los datos en el sistema de la revisión.

<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de control de operaciones 2. Ingresar a la sección de revisión de compra 3. Rellenar el formulario con los datos requeridos 4. Presionar el botón registrar 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rellenar algún dato incorrecto en el formulario 2. Se genera un alerta 3. No se podrá guardar satisfactoriamente hasta ingresar los datos correctos
---	---

Fuente: Parra (2020)

Tabla 7. Caso de uso (Registrar revisión de producción)

Registrar revisión de producción	
Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar la revisión (aprobado o rechazado) de un lote de producción.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de control de operaciones.	
Postcondición: Se registran los datos en el sistema de la revisión.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de control de operaciones 2. Ingresar a la sección de revisión de producción 3. Rellenar el formulario con los 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rellenar algún dato incorrecto en el formulario 2. Se genera un alerta 3. No se podrá guardar satisfactoriamente hasta ingresar

datos requeridos	los datos correctos
4. Presionar el botón registrar	

Fuente: Parra (2020)

Tabla 8. Caso de uso (Registrar compra)

Registrar compra	
Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar la información de una compra.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de logística.	
Postcondición: Se registran los datos en el sistema de la compra.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de logística 2. Ingresar a la sección de compra 3. Rellenar el formulario con los datos requeridos 4. Presionar el botón registrar 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rellenar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta 3. Se podrá registrar luego de ingresar los datos correctos

Fuente: Parra (2020)

Tabla 9. Caso de uso (Registrar insumo)

Registrar insumo

Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar el ingreso de algún material de insumo.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de logística.	
Postcondición: Se registran en el sistema el ingreso del material de insumo.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de logística 2. Ir a la sección de insumos 3. Rellenar el formulario con los datos solicitados 4. Presionar el botón de registrar 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rellenar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta 3. Se podrá registrar luego de ingresar los datos correctos

Fuente: Parra (2020)

Tabla 10. Caso de uso (Registrar producto terminado)

Registrar producto terminado	
Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar el ingreso de un producto terminado.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de logística.	
Postcondición: Se registran en el sistema el ingreso del producto terminado.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado 	<p>Flujo alterno:</p>

<p>de logística</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Ir a la sección de producto terminado 3. Rellenar el formulario con los datos requeridos 4. Presionar el botón de registrar 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rellenar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta 3. Se podrá registrar luego de ingresar los datos correctos
--	--

Fuente: Parra (2020)

Tabla 11. Caso de uso (Registrar orden de producción)

Registrar orden de producción	
Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar la información de una orden de producción.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de logística.	
Postcondición: Se registran los datos en el sistema de una orden de producción.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de logística 2. Ir a la sección de orden de producción 3. Rellenar el formulario con los datos requeridos 	<p>Flujo alternativo:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta 3. Se podrá registrar satisfactoriamente luego de ingresar los datos correctos

4. Presionar el botón de registrar	
------------------------------------	--

Fuente: Parra (2020)

Tabla 12. Caso de uso (Registrar despacho)

Registrar despacho	
Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar la información de un despacho en el sistema.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de logística.	
Postcondición: Se registran los datos en el sistema del despacho.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de logística 2. Ir a la sección de despacho 3. Rellenar el formulario con los datos requeridos 4. Presionar el botón de registrar 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta 3. Se podrá registrar luego de ingresar los datos correctos

Fuente: Parra (2020)

Tabla 13. Caso de uso (Registrar producción de lote)

Registrar producción de lote
Actor: Empleado

Objetivo: Registrar la información de un lote de producción.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado del departamento de producción.	
Postcondición: Se registran los datos en el sistema del lote de producción.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de producción 2. Rellenar el formulario de producción de lote con los datos requeridos 3. Presionar el botón de registrar 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta 3. Se podrá registrar luego de ingresar los datos correctos

Fuente: Parra (2020)

Tabla 14. Caso de uso (Registrar venta)

Registrar venta	
Actor: Empleado	
Objetivo: Registrar la información de una venta.	
Precondición: Ingresar al sistema como empleado de ventas.	
Postcondición: Se registran los datos en el sistema de la venta.	
<p>Flujo normal:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al sistema como empleado de ventas 	<p>Flujo alterno:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rellenar algún dato incorrecto 2. Se genera un alerta

2. Rellenar el formulario con los datos requeridos	3. Se podrá registrar luego de ingresar los datos correctos
3. Presionar el botón de registrar	

4.3.3 Actividad III: Diseño del modelado de base de datos.

Una vez terminados todos los diagramas de los casos de uso y teniendo una idea clara de los actores y sus funciones dentro del sistema, se puede obtener una noción clara de lo necesario en cuanto a modelado de tablas de bases de datos, en la cual, se realizó un diseño de modelo relacional utilizando el sistema de gestión de bases de datos SQLite.

Gráfico 7. Diagrama de base de datos.

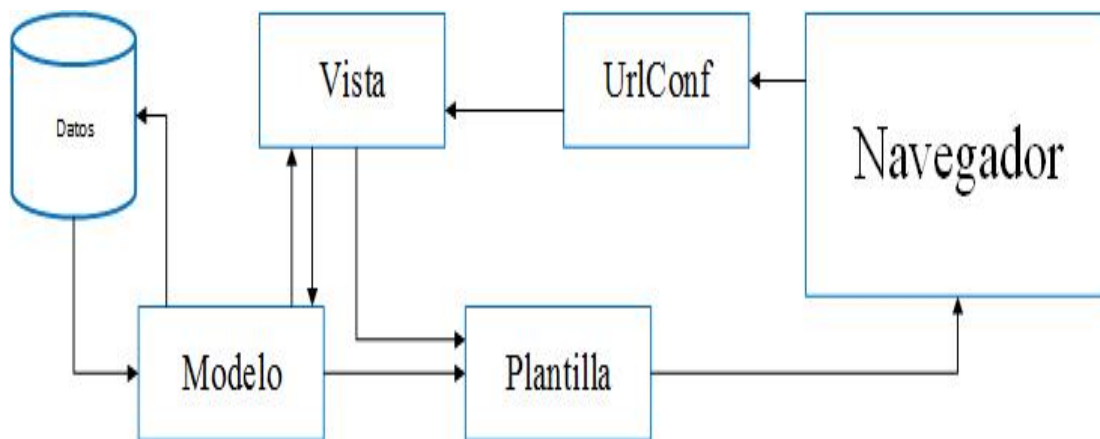


Fuente: Parra (2020)

4.3.4 Actividad IV: Descripción del patrón de diseño del sistema.

El patrón de diseño es la forma es la que está constituida la arquitectura en la cual se desarrolló el sistema web para la trazabilidad, el cual sigue los parámetros dictados en la estructura Model-View-Template, el cual separa los componentes principales del sistema en Apps, dentro de cada cual encontramos los modelos, los cuales son las herramientas que se usaron para trabajar con la data y las bases de datos, las views recupera los datos de la base de datos a través de los modelos, los formatea, los agrupa en un objeto y los envía al cliente y por último se encuentran los templates los cuales proporcionan un sistema de plantillas amigables de texto para el diseñador, su funcionamiento se muestra a través del siguiente diagrama:

Gráfico 8. Diagrama del patrón de diseño del sistema.



Fuente: Parra (2020)

4.3.5 Actividad V: Diseño de interfaces.

Durante el diseño de las interfaces se centró la atención en lograr unas vistas fáciles de entender para el usuario, robustas y atractivas, en las cuales predominan los colores claros en los formularios de ingreso de datos y un panel de navegación de color oscuro que hace que resalten las secciones dentro del panel de navegación y la

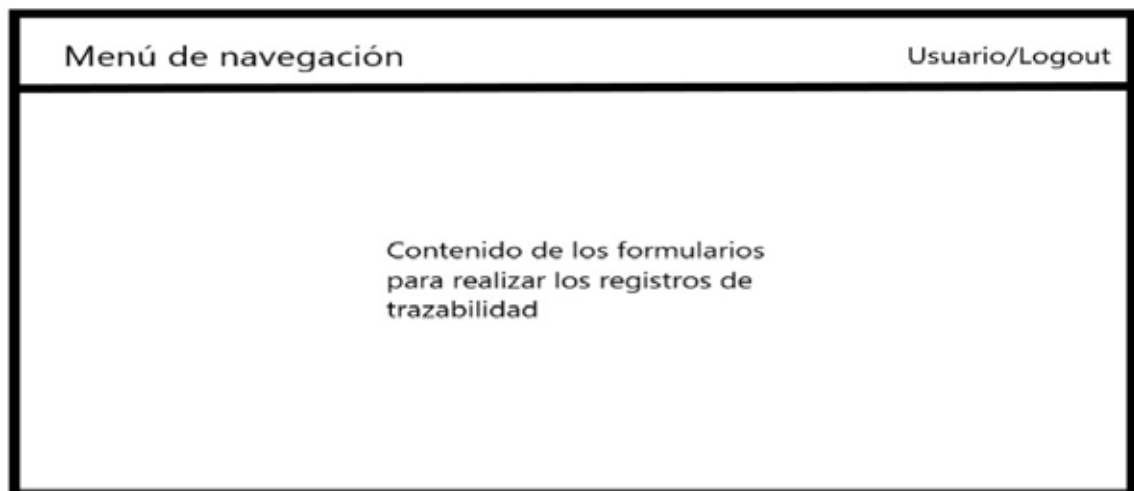
pestaña del usuario, a continuación se presenta el layout inicial que se tomó en cuenta a la hora de diseñar el sistema.

Gráfico 9. Esquema de la página de login.



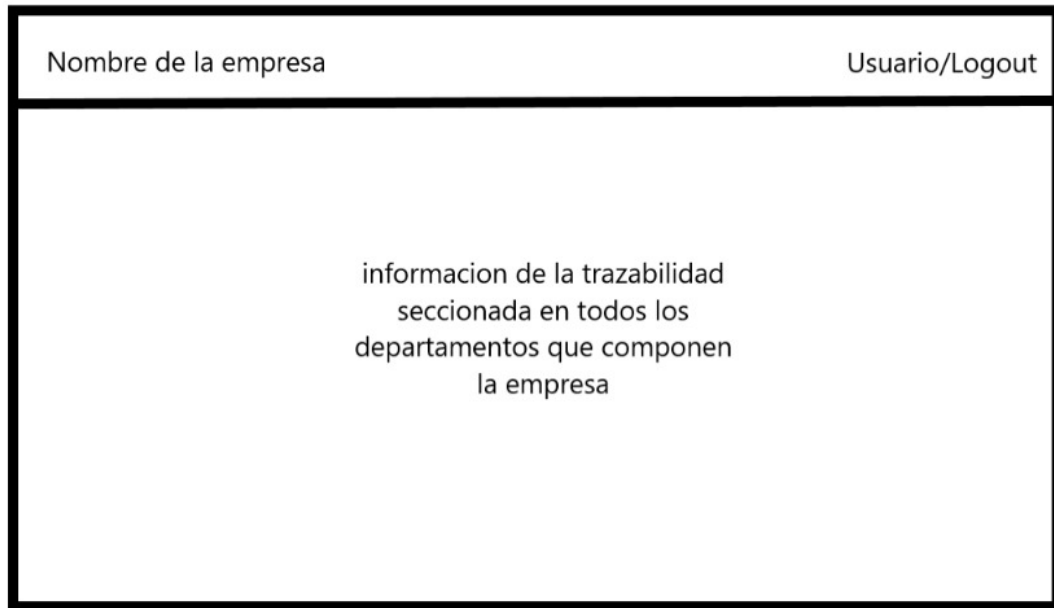
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 10. Esquema de la página de registros.



Fuente: Parra (2020)

Gráfico 11. Esquema de la página del administrador.



Fuente: Parra (2020)

Gráfico 12. Capturas de pantalla (página de login)



Fuente: Parra (2020)

Gráfico 13. Capturas de pantalla (vista de registro)

The screenshot displays a web application interface with a dark navigation bar at the top. The navigation bar contains the text "Logística" followed by a series of menu items: "Compras", "Almacén de insumos", "Almacén de PT", "Órdenes de Producción", "Despacho", and "Trazabilidad". On the right side of the navigation bar, there are two buttons labeled "Admin" and "Salir". The main content area features a white rounded rectangle with the title "Registrar item para almacén de insumos". Inside this rectangle, there are four input fields: "Descripción", "Tipo", "Fecha de compra" (with a date format "dd/mm/aaaa" and a calendar icon), and "Unidad de medida". Below the input fields is a green "Guardar" button. At the bottom of the white rectangle, the text "Laboratorios Wallie Nutrition C.A 2020" is visible.

Fuente: Parra (2020)

Gráfico 14. Capturas de pantalla (vista de registro)

The screenshot displays a web application interface with a dark navigation bar at the top. The navigation bar contains the text "Logística" followed by a series of menu items: "Compras", "Almacén de insumos", "Almacén de PT", "Órdenes de Producción", "Despacho", and "Trazabilidad". On the right side of the navigation bar, there are two buttons labeled "Admin" and "Salir". The main content area features a white rounded rectangle with the title "Registrar producto terminado". Inside this rectangle, there are two input fields: "Descripción" and "Cantidad". Below the input fields is a green "Guardar" button. At the bottom of the white rectangle, the text "Laboratorios Wallie Nutrition C.A 2020" is visible.

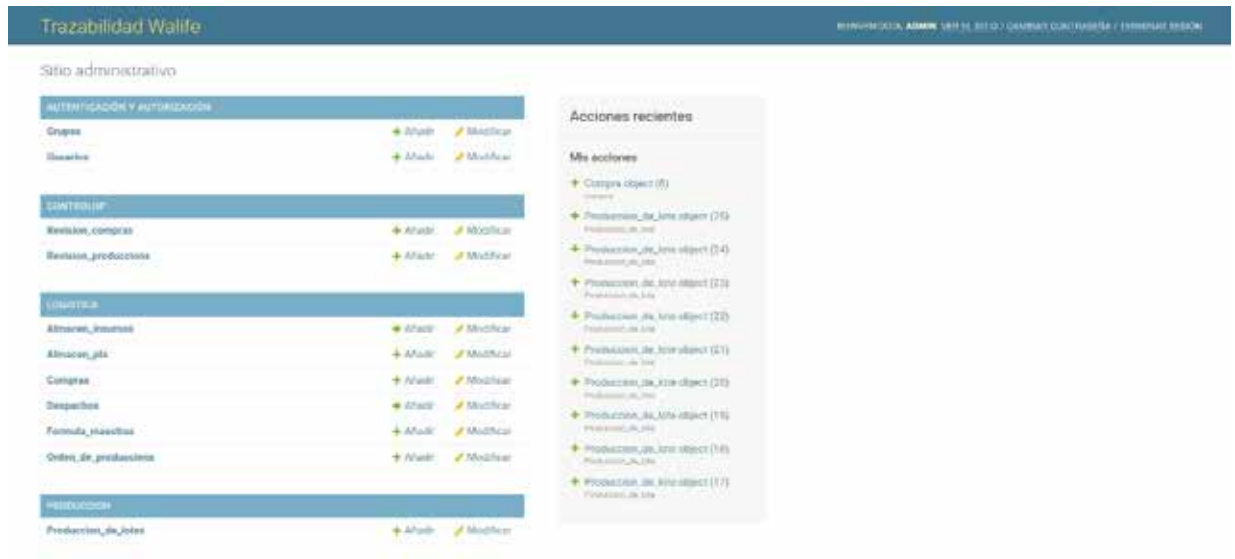
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 15. Capturas de pantalla (vista de registro)



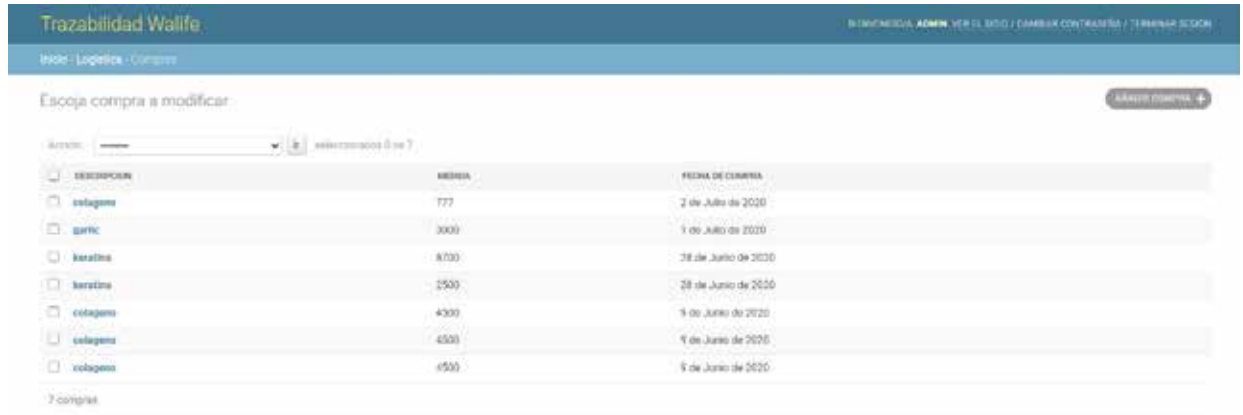
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 16. Capturas de pantalla (vista de administrador)



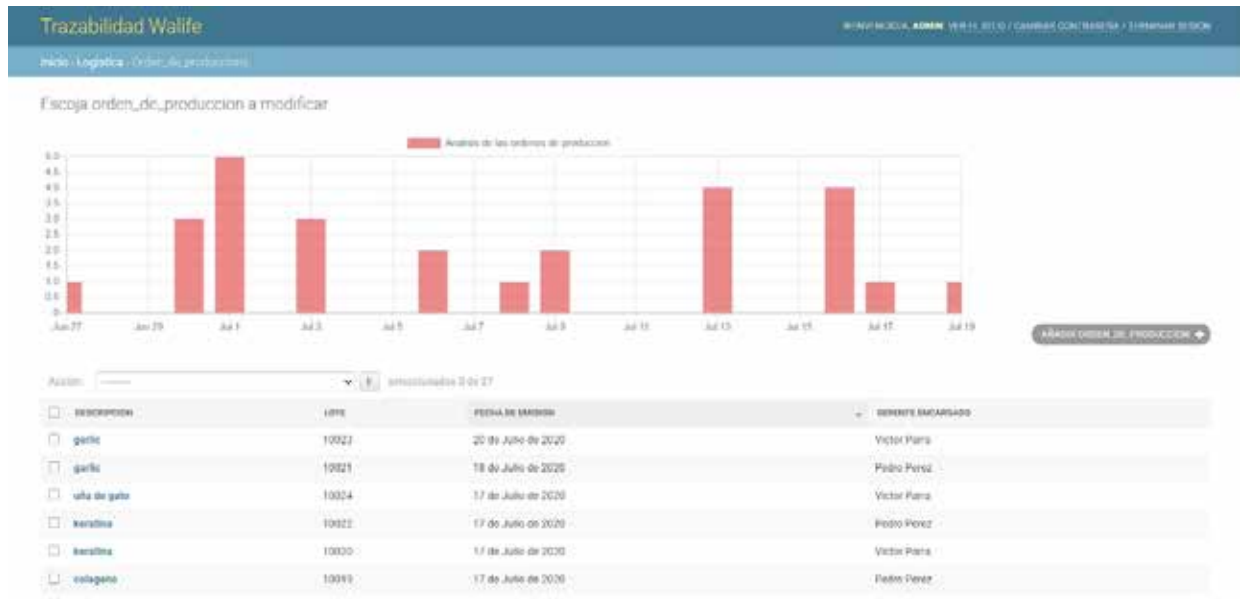
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 17. Capturas de pantalla (vista de administrador)



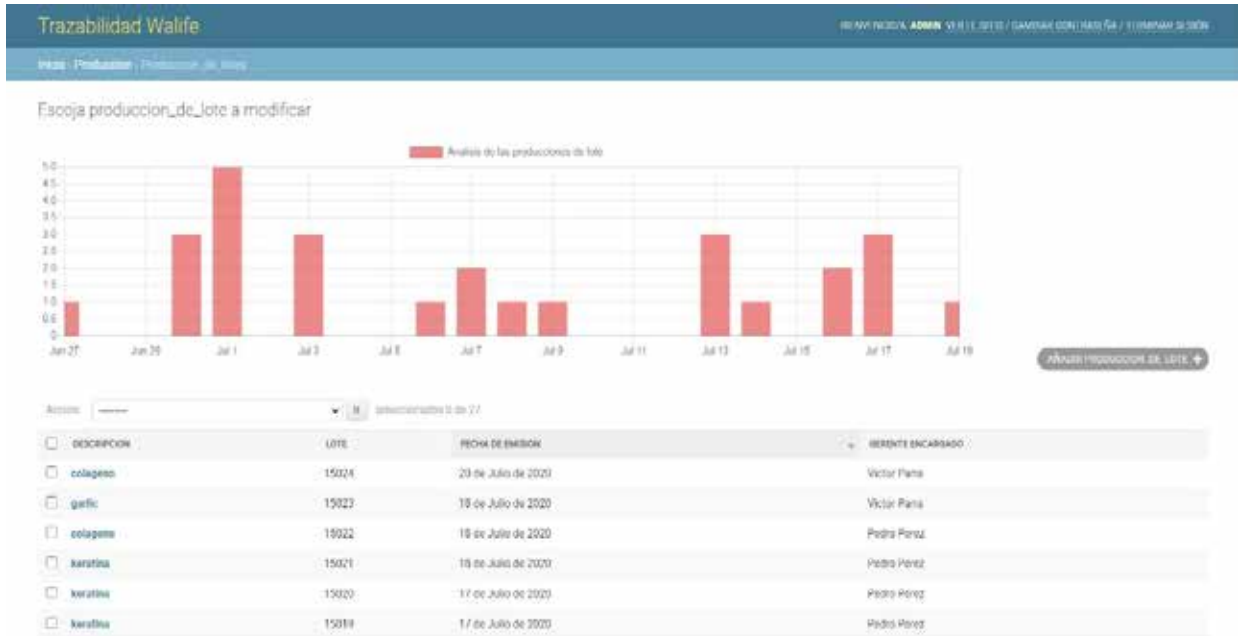
Fuente: Parra (2020)

Gráfico 18. Capturas de pantalla (vista de administrador)



Fuente: Parra (2020)

Gráfico 19. Capturas de pantalla (vista de administrador)

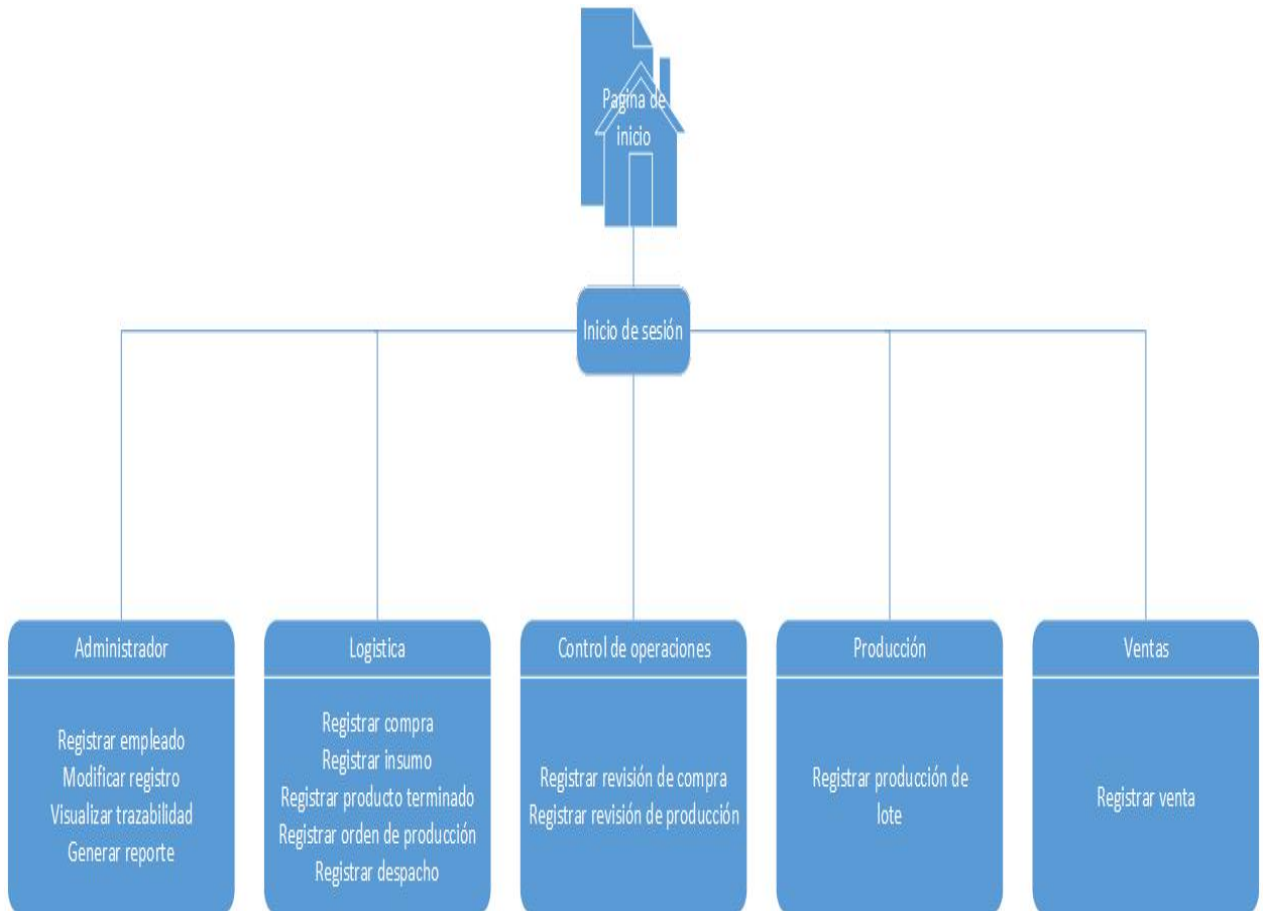


Fuente: Parra (2020)

4.3.6 Actividad VI: Estructura del sistema web de trazabilidad.

Luego de realizar el diseño de los pasos anteriores se procedió a crear un mapa conceptual de la arquitectura general del sistema web de trazabilidad, en el que se detallaron las funciones y parámetros lógicos de cada aplicación dentro del sistema, a continuación se detalla el diagrama logrado.

Gráfico 20. Diagrama de la estructura del sistema web.



Fuente: Parra (2020)

4.4 Fase IV Codificación.

El desarrollo de la codificación se realizó a través de partes separadas, esto con la finalidad de lograr un producto ordenado y de fácil mantenimiento y documentación, en primera instancia se comenzó con la creación de las aplicaciones dentro del Framework, lo cual permitió trabajar y modificar todo de una forma muy ordenada, ya que se creó una aplicación para cada departamento y administrador, luego en cada una de las aplicaciones se crearon los respectivos modelos correspondientes a cada una de las mismas y se crearon las rutas y configuraciones para desarrollar las views, luego de esto se procedió a la creación de la parte del

(FrontEnd), utilizando las tecnologías pertinentes para lograr alcanzar una interfaz amigable, fácil de usar y atractiva para el cliente y por último se implementó el código de formularios y modelos que permitiera la utilidad, registro, manejo y análisis de toda la data contenida dentro del sistema Web de trazabilidad.

4.5 Fase V Ejecución de plan de pruebas.

Uno de los aspectos más importantes que se deben tomar en cuenta a la hora de realizar la codificación es la ejecución de pruebas de las aplicaciones, vistas y formularios, esto con la intención de evitar o corregir errores en el producto final, por lo cual durante y después del desarrollo de ejecución se implementó un plan de pruebas que permitió validar la funcionalidad del sistema en su totalidad, para ellos se realizaron pruebas de caja blanca y de caja negra.

Pruebas de Caja Negra:

Este tipo de pruebas se ejecuta con la finalidad de obtener resultados de las entradas y salidas del sistema, sin enfocarnos en la arquitectura interna del código del producto

Tabla 15. Caso de prueba de registrar compra.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Registrar compra
1	Estrategia	Prueba de caja negra
Descripción	El empleado desea registrar una compra dentro del sistema.	
Entradas	Compra del departamento de logística.	
Resultado Esperado	El usuario registra exitosamente la compra y la información queda registrada en la base de datos	
Resultado	Exitoso	
Observación	El usuario pudo registrar con éxito la compra, la cual quedo	

	guardada en la trazabilidad exitosamente.
--	---

Fuente: Parra (2020)

Tabla 16. Caso de prueba de Inicio de sesión.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Inicio de sesión
2	Estrategia	Prueba de caja negra
Descripción	El usuario desea ingresar al sistema web.	
Entradas	Usuario y contraseña.	
Resultado Esperado	El usuario entra exitosamente al sistema y tiene acceso a las funciones pertinentes de su cargo	
Resultado	Exitoso	
Observación	El usuario pudo ingresar con éxito y fue enviado a la sección del cargo al que pertenece dentro de la empresa, para el cual tiene permisos.	

Fuente: Parra (2020)

Tabla 17. Caso de prueba de registro de venta.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Registro de venta
3	Estrategia	Prueba de caja negra
Descripción	El empleado desea registrar una venta dentro del sistema.	
Entradas	Venta del departamento de ventas.	
Resultado Esperado	El usuario registra exitosamente la venta y la información queda registrada en la base de datos	
Resultado	Exitoso	
Observación	El usuario pudo registrar con éxito la venta, la cual quedo guardada en la trazabilidad exitosamente.	

Fuente: Parra (2020)

Pruebas de Caja Blanca:

En este tipo de prueba a diferencia de las anteriores se busca indagar sobre la estructura interna del código del producto, mediante las cuales se van realizando un seguimiento de la ejecución del código a través de las instrucciones y bloques que han sido compilados por los casos de prueba.

Tabla 18. Caso de prueba de registrar empleado.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Registrar empleado
4	Estrategia	Prueba de caja blanca
Descripción	El administrador desea registrar a un empleado y asignarlo a la sección correspondiente	
Entradas	Usuario, nombre, apellido, departamento, correo y contraseña.	
Resultado Esperado	Se guardan en la base de datos toda la información validada suministrada.	
Resultado	Exitoso	
Observación	El administrador pudo registrar con éxito el empleado y asignarle a su departamento correspondiente.	

Fuente: Parra (2020)

Tabla 19. Caso de prueba de Privacidad de datos.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Privacidad de datos
5	Estrategia	Prueba de caja blanca
Descripción	El empleado ingresado al sistema trata de acceder a otra sección del sistema modificando datos en cache o realizando peticiones al servidor con herramientas externas.	
Entradas	Datos del usuario	

Resultado Esperado	El usuario no logra acceder o ver la información de otro departamento.
Resultado	Exitoso
Observación	Las rutas del servidor están protegidas por la sesión y validadas por la autenticación del framework

Fuente: Parra (2020)

Tabla 20. Caso de prueba de registro de un despacho.

CASO DE PRUEBA		
Número de prueba	Caso de Uso	Registro de un despacho
5	Estrategia	Prueba de caja blanca
Descripción	El usuario ingresa al sistema la información sobre un despacho	
Entradas	Código de venta, fecha de despacho y gerente encargado	
Resultado Esperado	Se guarda en sistema la información de dicho despacho	
Resultado	Fallido	
Observación	La información suministrada no se guardaba en la base de datos, por error del formulario	
Solución	Se realizaron los ajustes pertinentes al formulario, lo cual permitió el óptimo funcionamiento del registro de despacho.	

Fuente: Parra (2020)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Luego de analizar en retrospectiva los resultados logrados durante el desarrollo del sistema web para la trazabilidad se han llegado a diferentes conclusiones a través de distintas etapas, las cuales se describirán a continuación.

En la primera fase con respecto al evaluó de los procesos realizados por la empresa y el desarrollo de sistemas de trazabilidad o proyectos similares al objetivo principal desarrollado, al igual que la aplicación de las técnicas de recolección de datos, se logró elaborar un esquema hecho a partir de un conjunto de preguntas implementadas a través de la técnica de recolección de datos de la entrevista no estructurada y complementada por medio de la observación directa, y así se obtuvo un concepto general de la funcionalidad principal necesaria para desarrollar el sistema de trazabilidad.

En la segunda fase continuando a partir de los conocimientos obtenidos por medio de las técnicas de recolección de datos en la fase anterior, se logró obtener de una forma detallada los requerimientos necesarios para el sistema, esto en cuanto a los términos de requerimientos funcionales y no funcionales que se precisaron para el desarrollo de las funcionalidades pertinentes que se buscó durante la elaboración del producto.

En la tercera fase se logró realizar el diseño por medio de la implementación de la metodología XP, en la cual se elaboraron los diagramas de los distintos casos de uso con sus respectivos actores y funciones, lo cual permitió el diseño del modelado de la base de datos necesaria para poder desarrollar los registros en el sistema web de

trazabilidad, dando paso así a la creación de las interfaces de usuario por medio de los esquemas de layouts, permitiendo así el diseño de la estructura general del producto.

En la cuarta fase según los lineamientos descritos en este documento, en esta etapa se procedió a desarrollar la codificación del sistema web de trazabilidad apoyado en los conocimientos y resultados obtenidos en pasos anteriores y por medio de una estructura de trabajo organizada y detallada se logró obtener un producto eficaz y confiable para el registro y análisis de la información ingresada.

En la quinta fase de acuerdo a las metas establecidas se ejecutó un plan de pruebas detallado y minucioso, mediante el cual se obtuvieron resultados exitosos en algunos casos y en los casos que fallaron las pruebas, se pudo realizar de forma óptima las respectivas mejoras y reparaciones dentro del sistema lo cual permitió obtener resultados exitosos en todas y cada una de ellas.

En conclusión gracias a la investigación y desarrollo del sistema web de trazabilidad, laboratorios WALIFE C.A. puede trabajar con tranquilidad de que sus procesos trazables están siendo monitoreados y evaluados, y así, en caso de requerirlo tiene una herramienta diseñada con herramientas de última generación desarrollada a la medida de sus necesidades.

5.2 Recomendaciones

Tomando en cuenta todos los resultados obtenidos durante el desarrollo de esta investigación, se recomienda aplicar las indicaciones descritas a continuación.

El desarrollo del sistema web de trazabilidad brinda una serie de mejoras las cuales pueden verse en el incremento de la cadena de valor, pues con el uso de este sistema disminuyen los tiempos empleados para los registros trazables por parte de sus trabajadores, al igual que con este sistema, la empresa brinda mejoras en cuanto a la automatización de sus procesos y tiene una herramienta nueva que le permite evaluar el comportamiento de ciertos departamentos, por ello se recomienda utilizarlo

en otras sucursales ya que es fácilmente adaptable en vista que las mismas cuentan con los mismos procesos trazables internos.

Los sistemas de información siempre están en continua evolución, por lo cual se recomienda para futuros desarrollos de sistemas similares, tomar en cuenta las actualizaciones y nuevas llegadas de tecnologías de vanguardia, pues si bien los requerimientos necesarios son inmutables, siempre pueden llegar nuevas herramientas que permitan la evolución de las funcionalidades del sistema.

El desarrollo de nuevos procesos que permitan optimizar, no necesariamente desde el punto de vista de programación, sino de la trazabilidad como tal, lo cual a la larga permitirá la optimización y desarrollo de funcionalidades del sistema, y por ende mejorar la cadena de valor en general de la organización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Electrónicas:

- Arias (2006). **El proyecto de investigación**. Recuperado de: https://www.academia.edu/9153815/Fidias_G._Arias_El_Proyecto_de_Investigaci%C3%B3n_5ta._Edici%C3%B3n.
- Arias (2012). **El proyecto de investigación**. Recuperado de: <https://ebevidencia.com/wp-content/uploads/2014/12/EL-PROYECTO-DE-INVESTIGACI%C3%93N-6ta-Ed.-FIDIAS-G.-ARIAS.pdf>.
- Baptista Pilar, Fernández Carlos y Hernández Roberto (2010) **Metodología de la Investigación**. Recuperado de: https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- Bavaresco (2006). **Bases teóricas**. Recuperado de: <http://trabajodegradobarinas.blogspot.com/2011/11/bases-teoricas.html>.
- Beluzzo Marisel, Bravi Cintia y Chiarpenello Agostina (2017). **Diseño e Implementación de un Sistema de Trazabilidad en un Emprendimiento de Viandas Cocidas y Congeladas en Córdoba**. “(Trabajo especial de grado). Recuperado de: <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5563/TIL%20Beluzzo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caballero Mateos y Cestero Alfonso (2019). **Data Science y Redes Complejas métodos y aplicaciones**. Recuperado de: https://books.google.com/books/about/Data_science_y_redes_complejas.html?id=rQNGDwAAQBAJ
- Canos José, Letelier Patricio y Penadés Carmen (2012) **Metodologías Ágiles para el Desarrollo de Software**. Recuperado de: <http://roa.ult.edu.cu/jspui/bitstream/123456789/476/1/TodoAgil.pdf>
- Chazallet Sebastian (2016). **Python los fundamentos del lenguaje**. Recuperado de: <https://luxurybuildinhg.blogspot.com/2018/12/descargar-gratis-python-3-los.html>

- Conde Alejandro (2016). **Desarrollo de un Sistema Bajo Plataforma Web y Móvil para la Administración de la Información en la Asociación de Fútbol del Estado Carabobo.**” (Trabajo especial de grado). Recuperado de:
<https://bibliovirtualujap.wordpress.com/ingenieria/ingenieria-en-computacion/>
- Dhar Vasant (2013). **Data Science and Prediction.** Recuperado de:
<https://archive.nyu.edu/bitstream/2451/31553/2/Dhar-DataScience.pdf>
- Dionicio Carlos (2017). **Propuesta de un sistema de trazabilidad para la cadena de suministro agrícola en un contexto de colaboración.**” (Trabajo especial de grado). Recuperado de:
https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/90728/TESINA%20FINAL%20DE%20MASTER%20CARLOS%20DIONICIO_15061109979477135936174903602677.pdf?sequence=2
- Duarte Josemy y Rodríguez Gabriel (2016). **Herramienta para el análisis de la interacción, identificación de patrones y clasificación de usuarios en humanos, ciborgs y bots de la red de microblogging Twitter.** (Trabajo especial de grado). Recuperado de:
<http://saber.ucv.ve/bitstream/123456789/14747/1/Tesis.pdf>
- Heredero Carmen, Martin Santiago, Medina Sonia y José López-Hermoso (2019). **Organización y Transformación de los Sistemas de Información de la Empresa.** (Libro online). Recuperado de:
https://www.esic.edu/editorial/editorial_producto.php?t=Organizaci%F3n+y+transformaci%F3n+de+los+sistemas+de+informaci%F3n+en+la+empresa&isbn=9788417513702
- Hurtado Jacqueline (2008) **Metodología de la Investigación.** Recuperado de:
<https://dariososafoula.files.wordpress.com/2017/01/hurtado-de-barrera-metodologicc81a-de-la-investigacioc81n-guic81a-para-la-comprensio81n-holic81stica-de-la-ciencia.pdf>

Mijares, Héctor y García, Luis (2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado.** Recuperado de: https://www.academia.edu/4070723/normas_de_trabajo_de_grado.

Moltoni Andrés y Moltoni Luciana (2015). **Trazabilidad: el rol de la información en el marco del nuevo paradigma de calidad.** (Artículo de investigación). Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/1992/199241170005.pdf>

Ruiz Elena (2019). **Nuevas Tendencias en los Sistemas de Información.** (Libro online). Recuperado de:
https://books.google.com/books/about/Nuevas_tendencias_en_los_sistemas_de_inf.html?id=6ZVADwAAQBAJ

Sampieri Roberto (1998) **Metodología de la Investigación.** Recuperado de:
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/38758233/sampieri-et-al-metodologia-de-la-investigacion-4ta-edicion-sampieri-2006_ocr.pdf?response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DSampieri-et-al-metodologia-de-la-investi.pdf&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Credential=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A%2F20200206%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Date=20200206T055739Z&X-Amz-Expires=3600&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Signature=1ea805d472d497618cda455ff70a672b1ed3e05c551d5b19f91d6918dae17925

Schoenherr Tobias y Speier-Peró Cheri (2015) **Data Science, Análisis Predictivo y Big data en el Manejo de la Cadena de Valor.** Recuperado de:
https://books.google.co.ve/books?id=XYdnDwAAQBAJ&pg=PA120&lpg=PA120&dq=Schoenherr+y+Speier-Peró&source=bl&ots=zfavgaT08S&sig=ACfU3U0Z6lWrLJ1bY_3ERab48mJ-oGtVWA&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwIj9tG4mbznAhUrzlkKHYO_DIYQ6AEwBHoECAkQAQ

Tamayo Martin (1997). **El Proceso de la Investigación Científica**. Recuperado de:
<https://es.scribd.com/doc/12235974/Tamayo-y-Tamayo-Mario-El-Proceso-de-la-Investigacion-Cientifica>

Vergara Roberto (2017). **Estudio del Framework de Desarrollo Web Django**. “(Trabajo especial de grado). Recuperado de:
<https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/32018/TFG-Caldera-Vergara-2017.pdf?sequence=1>