



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL
A TRAVÉS DEL USO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS
BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
EN LAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DE LA
UNIVERSIDAD “JOSÉ ANTONIO PÁEZ”. (MÓDULO
CADENA DE SUMINISTROS)**

Autor: Miguel Zauzich
C.I.: 27.097.113

Urb. Yuma II, Calle N° 3, Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (Master) - Fax: (0241) 871239



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL A TRAVÉS
DEL USO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS BASADOS EN
INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DE
LA UNIVERSIDAD “JOSÉ ANTONIO PÁEZ”. (MÓDULO CADENA DE
SUMINISTROS)**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
INGENIERO EN COMPUTACIÓN**

Autor: Miguel Zauzich
C.I.: 27.097.113
Tutor: Ing. Belkys Araujo
C.I.: 6.906.234

San Diego, octubre de 2019



FI-C -002-2019-2CR (TG)

Valencia, 19 de Julio de 2019

Ciudadanos:
Miguel Zauzich
C.I: 27.097.113
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 01-2019 de fecha 19-07-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL A TRAVÉS DEL USO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD "JOSÉ ANTONIO PAÉZ". (MÓDULO CADENA DE SUMINISTRO)** presentado por usted como requisitos para optar al título de Ingeniero en Computación.

Se ratifica la designación del Ing. Belkys Araujo C.I: 6.906.234 y la Ing. Alicia De Pizzela C.I: 4.598.880 como Tutores Académicos y Metodológicos que los asesoraran en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería



e.e. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

LI/le



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

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Belkys Araujo, portador(a) de la cédula de identidad N.º 6.906.234, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadano Miguel Zauzich portador de la cédula de identidad N.º 27.097.113, titulado, DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL A TRAVÉS DEL USO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS BASADOS EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DE LA UNIVERSIDAD "JOSÉ ANTONIO PÁEZ" (MÓDULO CADENA DE SUMINISTROS), 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 10 días del mes de octubre del año dos mil diecinueve

Ing. Belkys Araujo

C.I. 6.906.234

INDICE GENERAL

	Pp.
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE CUADROS	xvi
RESUMEN	vii
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO

I EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del Problema	5
1.3 Objetivos de la Investigación	5
1.3.1. Objetivo General.....	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación de la Investigación.....	6
1.5 Alcance de la Investigación.....	7

II MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.....	9
2.1.1. Antecedentes Internacionales	9
2.1.2. Antecedentes Nacionales	10
2.2. Bases Teóricas	11
2.2.1. Sistema Web	11
2.2.2. Bases de datos.....	12

2.2.3. Patrón MVC.....	12
2.2.4. Lenguaje de Programación	13
2.2.5. Ruby.....	13
2.2.6. JavaScript.....	13
2.2.7. Lenguaje de Modelado Unificado.....	14
2.2.8. Tendencia.....	14
2.2.9. Red Neuronal Artificial	14
2.2.10. Optimización.....	15
2.2.11. Inteligencia Artificial.....	16
2.2.12. Mercadeo	17
2.3. Bases Legales	17
2.4. Definición de Términos Básicos	18

III MARCO METODOLÓGICO

3.1. Nivel de la Investigación	20
3.2. Tipo de Investigación	21
3.3. Diseño de Investigación.....	21
3.4. Población y Muestra.....	21
3.4.1. Población	22
3.4.2. Muestra	22
3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos	22
3.5.1. Técnicas	22
3.5.2. Instrumento de recolección de datos.....	23

3.6. Técnicas de análisis de resultados	24
3.7. Fases metodológicas	24

IV ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Fase I: Planificación.	26
4.1.1. Análisis de resultados	31
4.1.2 Requerimientos Funcionales y no Funcionales	31
4.2. Fase II: Diseño.....	33
4.2.1 Diagramas de casos de usos.....	33
4.2.2. Carta estructurada.	39
4.2.3. Diagrama de clase.....	41
4.2.4 Diagrama de estados.	42
4.2.5 Diagrama de flujo.	43
4.2.6 Diagrama de Entidad-Relación.....	46
4.2.7 Diccionario de Datos	47
4.3. Fase III: Construcción.	62
4.3.1 Diseño de Interfaces	66
4.4. Fase IV: Pruebas.....	78

V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones	86
5.2 Recomendaciones	87

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	90
---	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Caso de uso del rol Administrador Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	35
Figura 2: Caso de uso del encargado Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)	37
Figura 3: Caso de uso del empleado Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)	38
Figura 4: Carta estructurada (Parte 1). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	39
Figura 5: Carta estructurada (Parte 2). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	39
Figura 6: Carta estructurada (Parte 3). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	40
Figura 7: Carta estructurada (Parte 4). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	40
Figura 8: Diagrama de clase. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)	41
Figura 9: Diagrama de estados (Órdenes de compra) Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)	42
Figura 10: Diagrama de estados (Vehículo no tripulado) Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)	42
Figura 11: Diagrama de flujo del recorrido realizado por vehículo no tripulado. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	43
Figura 12: Representación gráfica del plano correspondiente al Edificio 2 de la Universidad José Antonio Páez. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	44
Figura 13: Diagrama de entidad – relación de la base de datos. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)	46
Figura 14: Pantalla N.º 1 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	67
Figura 15: Pantalla N.º 2 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	67
Figura 16: Pantalla N.º 3 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	68

Figura 17: Pantalla N.º 4 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	68
Figura 18: Pantalla N.º.5 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	69
Figura 19: Pantalla N.º.6 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	69
Figura 20: Pantalla N.º.7 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	70
Figura 21: Pantalla N.º 8. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	70
Figura 22: Pantalla N.º.9 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	71
Figura 23: Pantalla N.º.10 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	71
Figura 24: Pantalla N.º.11 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	72
Figura 25: Pantalla N.º.12 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	72
Figura 26: Pantalla N.º.13 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	73
Figura 27: Pantalla N.º.14 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	73
Figura 28: Pantalla N.º.15 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	74
Figura 29: Pantalla N.º.16 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	74
Figura 30: Pantalla N.º.17 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	75
Figura 31: Pantalla N.º.18 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	75
Figura 32: Pantalla N.º.19 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	76
Figura 33: Pantalla N.º.20 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	76
Figura 34: Pantalla N.º.21 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	77
Figura 35: Pantalla N.º.22 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019).....	77

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Diccionario de datos de la tabla de Combos.....	47
Cuadro 2: Diccionario de datos de la tabla pivote entre los combos y las ordenes...	47
Cuadro 3: Diccionario de datos de la tabla pivote entre los combos y los menus.....	47
Cuadro 4: Diccionario de datos de la tabla pivote entre los combos y las promociones	47
Cuadro 5: Diccionario de datos de la tabla de las monedas	48
Cuadro 6: Diccionario de datos de la tabla de las órdenes de compra por parte de los clientes	48
Cuadro 7: Diccionario de datos de la tabla pivote entre la orden de compra y los productos.....	49
Cuadro 8: Diccionario de datos de la tabla pivote entre la orden de compra y los productos.....	49
Cuadro 9: Diccionario de datos de la tabla de registros de venta diarios de los combos	49
Cuadro 10: Diccionario de datos de la tabla de registros de venta diarios de los productos.....	50
Cuadro 11: Diccionario de datos de la tabla empleados.....	50
Cuadro 12: Diccionario de datos de la tabla de la configuración de los establecimientos	51
Cuadro 13: Diccionario de datos de la tabla de establecimientos	51
Cuadro 14: Diccionario de datos de la tabla de eventos.....	52

Cuadro 15: Diccionario de datos de la tabla histórica de los precios de los productos	52
Cuadro 16: Diccionario de datos de la tabla histórica de os precios históricos de los productos por proveedor	53
Cuadro 17: Diccionario de datos de la tabla de menus.....	53
Cuadro 18: Diccionario de datos de la tabla pivotes entre menus y productos	54
Cuadro 19: Diccionario de datos de la tabla de notificaciones.....	54
Cuadro 20: Diccionario de datos de la tabla de permisos.....	54
Cuadro 21: Diccionario de datos de la tabla de notificaciones predefinidas.....	55
Cuadro 22: Diccionario de datos de la tabla de promociones predefinidas.....	55
Cuadro 23: Diccionario de datos de la tabla de las categorías de los productos.	56
Cuadro 24: Diccionario de datos de la tabla auxiliar para la inserción de productos a el inventario.....	56
Cuadro 25: Diccionario de datos de la tabla pivote entre productos y proveedores .	56
Cuadro 26: Diccionario de datos de la tabla de productos	57
Cuadro 27: Diccionario de datos de la tabla pivote entre productos y promociones	57
Cuadro 28: Diccionario de datos de la tabla de promociones	58
Cuadro 29: Diccionario de datos de la tabla de precios históricos de productos y proveedores	58
Cuadro 30: Diccionario de datos de la tabla pivote entre proveedores y productos .	59
Cuadro 31: Diccionario de datos de la tabla de órdenes de venta por parte de los proveedores	59
Cuadro 32: Diccionario de datos de la tabla de proveedores	60

Cuadro 33: Diccionario de datos de la tabla estadística de los puntaje de los proveedores	60
Cuadro 34: Diccionario de datos de la tabla estadística de los tiempo de entrega de los proveedores	60
Cuadro 35: Diccionario de datos de la tabla de roles	61
Cuadro 36: Diccionario de datos de la tabla de usuarios.....	61
Cuadro 37: Caso de prueba N.º 1	78
Cuadro 38: Caso de prueba N.º 2	78
Cuadro 39: Caso de prueba N.º 3	79
Cuadro 40: Caso de prueba N.º 4	79
Cuadro 41: Caso de prueba N.º 5	80
Cuadro 42: Caso de prueba N.º 6	81
Cuadro 43: Caso de prueba N.º 7	82
Cuadro 44: Caso de prueba N.º 8	82
Cuadro 45: Caso de prueba N.º 9	83
Cuadro 46: Caso de prueba N.º 10	84
Cuadro 47: Caso de prueba N.º 11	84



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

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL A TRAVÉS
DEL USO DE VEHÍCULOS NO TRIPULADOS BASADOS EN
INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LAS ÁREAS DE ESPARCIMIENTO DE
LA UNIVERSIDAD “JOSÉ ANTONIO PÁEZ”. (MÓDULO CADENA DE
SUMINISTROS)**

Autor: Miguel Zauzich
Tutor: Ing. Belkys Araujo
Fecha: Mayo 2019

RESUMEN

El siguiente trabajo de investigación tiene como objetivo general el desarrollo de un sistema de gestión integral para los establecimientos ubicados en las áreas de esparcimiento de la Universidad José Antonio Páez a través del uso de vehículos no tripulados teniendo como base la Inteligencia Artificial para el análisis de datos dentro de cada proceso arrojando indicadores predictivos que permitan la automatización y optimización de los mismos. Para el desarrollo de la investigación fue necesario analizar cómo se manejaba el proceso de gestión de negocio desde el momento que se ejecutase una petición del cliente hasta la entrega de su producto deseado, mediante las técnicas de recolección de datos como lo son la observación directa y la entrevista para así definir todos los requerimientos necesarios para realizar el sistema. Esta investigación tuvo como marco de desarrollo el modelo de proyecto especial de nivel descriptivo, así mismo, la metodología de desarrollo utilizada para la elaboración de dicho sistema es la metodología XP, cuyo acrónimo significa Xtreme Programming (Programación Extrema), enmarcada en sus 4 fases que la componen para la elaboración. La implementación del sistema permite obtener una nueva visión de negocio que otorgue un servicio de calidad.

Descriptor: Inteligencia Artificial, Gestión, Metodología XP, Desarrollo

INTRODUCCIÓN

El mercado en la actualidad es un factor cambiante progresivamente, la adaptación de las empresas frente al mercado es clave para el surgimiento de estas. A nivel tecnológico, es importante señalar la necesidad que poseen las empresas en optar por nuevas estrategias relacionadas a este fenómeno para permanecer en un mercado determinado o trascenderlo. La propensión innovadora es el resultado de un cumulo de conocimientos y habilidades adaptadas por las organizaciones para mejoras de sus funciones.

Una de las herramientas que entra en juego dentro de dicha propensión innovadora es la inteligencia artificial la cual se basa en la creación de modelos que posean un comportamiento inteligente, sistemas que permitan aprender por si solos según un entrenamiento previo para poder dar respuesta coherente ante cualquier situación y entorno. Cabe destacar que la implementación de esta estrategia determinara una simplificación en muchas labores y una gestión optima en los procesos.

El manejo de los recursos dentro de un establecimiento comercial puede ser una tarea compleja si no se posee un control y planificación de los procesos inmersos. Optimizar un proceso quiere decir buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea. Es por ello, que con el siguiente trabajo de investigación se pretende desarrollar un sistema de gestión integral que basados en la Inteligencia Artificial y con el uso de vehículos no tripulados permita optimizar diversos procesos dentro de su modelo de negocio y gestionar los recursos de la mejor manera por medio de predicciones y recomendaciones que ayuden a los encargados de los establecimientos ubicados en las áreas de esparcimiento de la Universidad “José Antonio Páez” a tomar acciones que otorgue beneficio para la organización.

De esta manera, la presente investigación será estructurada por cuatro capítulos definidos de la siguiente manera:

- **CAPÍTULO I**, El problema el cual comprende los puntos más importantes de la investigación estos son: el planteamiento de problema, los objetivos de la investigación, la justificación y los alcances.
- **CAPÍTULO II**, Marco teórico se mencionan los antecedentes que sustentan a esta investigación, así como también, las bases teóricas que sirven de soporte al investigador como punto de partida de la investigación y las bases legales son las leyes que intervienen en la presente investigación, la definición de términos básicos que desglosa los conceptos que se desconocen por los investigadores.
- **CAPÍTULO III**, Marco metodológico describe la manera en que se buscará la solución al problema planteado, mediante las técnicas e instrumentos de recolección de datos, además de la metodología a usar en la elaboración del sistema.
- **CAPÍTULO IV**, Análisis de los resultados según la metodología implementada donde se dan a conocer las distintas actividades de cada una de las fases dentro del desarrollo del sistema, como pueden ser, el levantamiento de requerimientos mediante el análisis de la información obtenida por medio de las técnicas de recolección de datos implantadas, el diseño de distintos módulos en la plataforma, las tecnologías utilizadas para dicho desarrollo y las pruebas pertinentes para otorgar un producto de calidad.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El uso de nuevas tecnologías ha contribuido un gran avance en muchas áreas del conocimiento humano, así mismo, brindan herramientas que facilitan la realización de múltiples tareas de manera automática sin siquiera la necesidad, en ciertas ocasiones, de presencia de la mano del hombre para su ejecución.

La innovación es la aplicación de nuevas ideas, conceptos, productos, servicios y prácticas con la intención de ser útiles para el incremento de la productividad. Un elemento esencial de la innovación es su aplicación exitosa de forma comercial. Esta exige la conciencia y el equilibrio para transportar las ideas, del campo imaginario o ficticio, al campo de las realizaciones e implementaciones.

Actualmente en la República Bolivariana de Venezuela se puede encontrar un déficit de innovación a nivel tecnológico trayendo consigo un impacto negativo en el ámbito económico, social e industrial de la nación. En el sector comercial muchos establecimientos no poseen la capacidad de controlar los recursos de manera eficiente por consecuencia al flujo de ventas existente y la falta de indicativos concretos que permitan tomar acciones preventivas en la administración del mismo ya que, en la mayoría de los casos, esta se lleva de manera intuitiva según la disponibilidad, necesidad y demanda de un producto determinado. El manejo de estas variables de manera no controlada y solo a merced de la apreciación por parte del encargado de dicho establecimiento propicia un margen de error amplio con respecto al desaprovechamiento del recurso disponible afectando la estabilidad económica.

Existen empresas dentro del territorio nacional que se encargan de la distribución y venta de alimentos, cuya gestión de pedido de un cliente va desde la petición del producto deseado hasta la entrega del mismo para su consumo. En ocasiones uno de los principales objetivos que se pretende alcanzar dentro de los establecimientos es la gestión de estos pedidos de manera rápida y eficiente pero se ven en la necesidad de

enfocar su sistema de gestión y distribución en la responsabilidad del personal que se encuentran en ellas, así como también el retiro de cada pedido directamente por el cliente. En la mayoría de los casos estos métodos no son los más efectivos, debido a aspectos como: falta de capacitación del personal, una preparación deficiente o nula para las ventas del día, clientes con alguna discapacidad que dificulte buscar y retirar el pedido para su consumo y cantidad de personas esperando por entregas generando un tráfico constante.

Cabe destacar que la gran complejidad de un proceso innovador, y los distintos factores que intervienen en el mismo, enmarcados en cambios sociales, económicos y medio ambientales que se han suscitado a escala mundial, ha dado lugar a que un creciente número de países haya extendido la noción del tradicional sistema tecnológico ampliando fronteras y campo de acción a otros entornos y actores de la vida económica y social, cuya participación explícita hace más efectivo el proceso de innovación. Dentro de la nación esta propensión tecnológica a diferencia de otros países ha quedado atrás, así mismo, existe una limitación de impulso a implementaciones innovadoras dentro de las organizaciones evitando la posibilidad de otorgar una alternativa efectiva al cliente conjuntamente con un manejo inteligente de los recursos disponibles que son puntos claves que influyen en el éxito de las mismas.

En el municipio San Diego, edo. Carabobo, el déficit a nivel de nuevas tecnologías de implementación es un hecho, ya que, zonas comerciales con un flujo de personas de envergadura basan sus procesos en métodos tradicionales, lo cual puede generar cierta incertidumbre a tomar nuevas riendas de trabajo evitando dar pie a innovación y optimización de dichos procesos. Una de las principales áreas donde se puede evidenciar esto es la comercial en la cual se encuentran, entre muchas otras, empresas que tienen como fin fundamental la distribución y venta de alimentos.

Una situación de este tipo se presenta en la Universidad José Antonio Páez, ubicada en el municipio San Diego, en donde se puede observar dentro de uno de sus principales edificios, específicamente el designado para Arquitectura y áreas comunes (numerado como el 2do edificio del campus universitario) la falta de control en la

gestión del recurso disponible según el flujo de ventas sin indicativos claves para el aprovechamiento del mismo, evitando una estratificación de áreas de negocios, esto quiere decir que en horarios donde exista una mayor cantidad de ventas no es posible tener una planificación agresiva para controlarlos ni poder apuntar valores para el comportamiento que actualmente se mantienen de manera intuitiva.

Así mismo el proceso de entrega de los pedidos realizados por clientes, se presenta mediante un proceso rudimentario ya que todo queda en manos del comprador para el transcurso de obtención del producto, promoviendo una conglomeración de personas en áreas de tránsito constante sin distribución óptima evitando aprovechamiento de las áreas.

Es por esto que, la implementación de un sistema moderno que permita tener gestión integral de manera automática con la posibilidad de obtener proyecciones comerciales y la agilización del proceso de entrega por medio de vehículos no tripulados puede mejorar el flujo de ventas, la administración e inversión en los establecimientos.

1.2. Formulación del Problema

¿De qué manera se puede controlar y optimizar los recursos disponibles en la gestión de los distintos procesos operacionales y así mismo permitir la entrega de productos utilizando vehículos no tripulados por medio de inteligencia artificial en las áreas de esparcimiento de la Universidad José Antonio Páez?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar el módulo de cadena de suministros de un sistema de gestión integral a través del uso de vehículos no tripulados basados en Inteligencia Artificial en las áreas de esparcimiento de la Universidad José Antonio Páez.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso de servicio y evaluación de recursos disponibles para el proyecto mediante técnicas de recolección de datos.
- Modelar el sistema con el propósito del cumplimiento de los requerimientos funcionales y no funcionales analizados anteriormente utilizando la metodología XP.
- Construir el módulo de cadena de suministros referente al sistema de gestión integral empleando como base el modelo construido.

1.4. Justificación de la Investigación

Con el trabajo de investigación se pretende el desarrollo de un sistema inteligente capaz de proporcionar un control dentro de los comercios concurridos ubicados en la Universidad José Antonio Páez, específicamente en el edificio designado para Arquitectura y áreas comunes (numerado como el 2do edificio del campus universitario) en cuanto a la administración de recursos disponibles que por medio de la Inteligencia Artificial otorgue la posibilidad de dar indicadores estadísticos sobre el flujo de ventas y así prevenir las acciones eficientes que se deben ejecutar, además preparar el entorno de entregas con el uso de vehículos no tripulados con rutas optimizadas.

Dentro de este esquema se podría obtener grandes beneficios en materia de planificación de ventas debido a que se accede a tomar decisiones o realizar acciones preventivas para alzar las mismas dependiendo del flujo y los recursos disponibles. Así mismo, se puede destacar la gran oportunidad de optimización de procesos a la hora de despacho de algún pedido, también, permite la optimización de áreas ya que el tránsito de personas en ciertas zonas del establecimiento disminuye, otorgando el aprovechamiento de los espacios.

Es importante señalar que la inclusión de estas nuevas tecnologías contribuye positivamente a los establecimientos en el ámbito del marketing ya que otorga publicidad de manera gratuita utilizando dispositivos no comúnmente vistos permitiendo el interés en las personas de interactuar con el sistema. Dicha inclusión

influye positivamente además en el renombre y posicionamiento de la Universidad como punta de lanza en materia tecnológica a nivel nacional.

Si bien la innovación tecnológica es el resultado de los esfuerzos de las empresas para permanecer en un mercado determinado o trascenderlo, por lo que el impulso o la propensión innovadora de los individuos y las organizaciones para llevar a cabo mejoras tecnológicas es el resultado de una interacción recíproca. Resulta así que en la espiral de la innovación las empresas y otras organizaciones aprenden y generan un cúmulo de conocimientos y saberes que se traducen en un conjunto de habilidades o capacidades tecnológicas que les permiten mantenerse o continuar en el mercado. Es por esto que, se busca con el sistema obtener una interacción mancomunada de interés colectivo entre los establecimientos en cuestión por el uso de estos dispositivos, impulsando además un crecimiento para sana competencia trayendo beneficios en sus operaciones y ventas.

1.5 Alcance de la Investigación

El siguiente proyecto de investigación será dirigido a los establecimientos que se encuentran en las áreas de esparcimiento de la Universidad José Antonio Páez con el fin de implementar un sistema que permita a los encargados de dichos establecimientos realizar una gestión más óptima en cuanto a los distintos procesos llevados a cabo dentro de su negocio. Con respecto al flujo de ventas según la demanda de ciertos productos, el sistema proporcionara recomendaciones y predicciones que ayuden a la toma de decisiones en un tiempo determinado preparando al negocio de complacer al cliente en todo momento. Así pues, se involucran diversas variables que permiten controlar el mercado con la planificación de la producción dependiendo de las tendencias por zona y tiempo.

Dichas recomendaciones se trabajaran mediante la aplicación de la Inteligencia Artificial y métodos estadísticos que entrenaran al sistema a medida que se vayan obteniendo datos o indicadores como: horas con mayor flujo de ventas, productos más vendidos en cierto día, entre otras cosas, dando pie a un proceso menos intuitivo y más inteligente con diversas opciones dadas por el análisis de los anteriores datos.

Así mismo, se planteara el uso de vehículos no tripulados que realicen el proceso de entrega de los pedidos hechos por los clientes. Esto no solo permitirá optimizar dicho proceso si no también brindara interés comercial en el público, gracias a la innovación tecnológica que otorga estos dispositivos, sirviendo como estrategia de marketing clave para el alza de las ventas y por consiguiente en las ganancias del establecimiento.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

El desarrollo del presente trabajo de grado tiene como antecedentes, trabajos anteriores los cuales aportan apoyo para proyectar y profundizar los conocimientos necesarios para el desarrollo de un sistema inteligente que permita un manejo eficiente dentro del proceso de gestión integral en los establecimientos comerciales de la Universidad José Antonio Páez.

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Ricaurte, F. (2014), en su trabajado de grado titulado **“Optimización de procesos que se desarrollan en la empresa SSADINSA S.A.”**, para optar por el título de ingeniero industrial, en la “Universidad Politécnica Salesiana sede Guayaquil”, ubicada en Ecuador. Determinó como objetivo principal la necesidad de un estudio que ofrezca optimizar procesos mediante herramientas de mejora continua para perfeccionar la gestión de los procesos en la empresa SADINSA S.A.

La investigación trabajo bajo una metodología descriptiva y de campo, donde se aplicaron encuestas como herramienta para recolección de información referente a los indicadores de gestión de proyectos dentro de la empresa. El estudio se orientó a fases de análisis que permitan evaluar y establecer las causas y factores que pueden favorecer o ser un obstáculo para los procesos que se desarrollan en dicha empresa pretendiendo cubrir la necesidad de aumentar los niveles de confianza en la gestión de los procedimientos. Esta investigación sirvió como aporte al presente trabajo en cuanto al manejo de pautas necesarias a tomar en cuenta en la observación completa de la situación actual de los establecimientos en la institución y a partir de esto construir una planificación de mejora a procesos que deben ser optimizados dentro de la gestión interna.

Así mismo, Ordoñez, J. (2018), egresado de la “Universidad Nacional de Huancavelica”, ubicada en Perú presenta su trabajo de grado titulado **“Estimación del**

Índice de Regularidad Internacional en Pavimentos Flexibles Usando Redes Neuronales Artificiales”, para optar por el título de ingeniero civil. Cuyo objetivo principal fue determinar cómo difiere el valor del Índice de Regularidad Internacional de la vía PE-1S estimado mediante un modelo de Redes Neuronales artificiales del valor obtenido mediante el Perfilómetro Láser.

La investigación se fundamentó en un nivel de estudio descriptivo, bajo un método inductivo y con enfoque cuantitativo, en donde se clasifico según el tipo de fuente de recolección de datos a la investigación como retrolectiva debido a que, para construir el modelo basado en Redes Neuronales Artificiales y para realizar la contrastación con mediciones del Perfilómetro Láser, se usó datos que ya fueron recogidos en campo entre los años 2013 y 2015, aceptando los métodos e instrumentos usados por los responsables. El aporte de este estudio es de gran apoyo para el presente trabajo de investigación ya que se pretende trabajar con un modelo neuronal para el manejo de la información otorgada por los diferentes nódulos de la red, así mismo estimar valores de distintas variables en el proceso.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Por otro lado, Casanova, H. (2014), egresado de la “Universidad Central de Venezuela”, presenta su trabajo de grado titulado **“Sistema Basado en Conocimiento para recomendación de Información Turística”**, para optar por el título de Licenciado en Computación. Cuyo objetivo principal fue desarrollar un sistema basado en Conocimiento para la recomendación de información turística en Venezuela, basado en las preferencias de los usuarios.

La investigación se fundamentó bajo un diseño documental ya que para la obtención del conocimiento en el ámbito turístico se consultaron diferentes ontologías disponibles en la Web, así mismo, se aplicó la metodología CommonKADS para el desarrollo del Sistema Basado en Conocimiento (SBC) detallándose los distintos modelos involucrados en la misma. En este sentido, el mencionado antecedente posee una vinculación con el presente trabajo de investigación en cuanto al diseño de la arquitectura del sistema empleado dentro del proceso de diseño del SBC en el cual se

propone un modelo que siga el patrón de Modelo, Vista, Controlador (MVC), muy recomendable para la realización de aplicaciones Web, así mismo se trabaja un modelo de inteligencia artificial para recomendación al usuario dependiendo de datos obtenidos previamente.

Además, la investigación previamente mencionada, dentro de su proceso de diseño, se abastece de diagramas de casos de uso que son fundamentales para entender cuáles son los diferentes actores involucrados y que acciones pueden realizar al estar utilizando el sistema. Se debe mencionar que dichos diagramas son fundamentales en cuanto a la metodología empleada en el presente trabajo.

2.2. Bases Teóricas

Seguidamente se presentan las diferentes teorías que sustentan el presente trabajo de grado, por medio de las cuales se ofrece una conceptualización adecuada de los términos más relevantes a utilizar en la misma.

2.2.1. Sistema Web

La clasificación de los sistemas dependerá del objetivo a alcanzar. A partir de esto se define sistemas web como un conjunto de elementos que conforman un sitio web, algunos de estos elementos pueden ser: códigos fuente, documentos, protocolos de comunicación de datos, bases de datos, servidores, entre otros.

Asimismo, Seoane (2005) define un sistema web como: “un programa especialmente diseñado para ejecutarse dentro de un navegador web. Para ello se emplean tecnologías de tres capas, basándose en la arquitectura cliente-servidor” (p.132). Con respecto a lo anteriormente citado se puede inferir que un sistema web es un conjunto de elementos diseñados para ejecutarse dentro de un navegador web siguiendo la arquitectura cliente-servidor.

Por otro lado cabe mencionar que el ambiente web es la tecnología que esta basada en el formato HTML y el protocolo HTTP, el cual fue desarrollado específicamente para la Word Wide Web, es el entorno donde el usuario puede interactuar con elementos multimedia (imagen, sonido, texto, video, entre otros), alejados en un sitio web.

2.2.2. Bases de datos

Según cita McLead (2000), “es una colección integrada de datos de computadora, organizados y almacenados de manera tal que se facilita su recuperación” (p. 264). Es preciso usar dispositivos de almacenamiento de acceso rápido, es una integración lógica de los registros de múltiples archivos.

Así mismo Pérez D. (2007) define una base de datos como “una serie de datos organizados y relacionados entre sí, los cuales son recolectados y explotados por los sistemas de información de una empresa o negocio en particular”. Significa entonces, que las bases de datos es un conjunto de datos que pertenecen a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso

2.2.3. Patrón MVC

Harrop (2005) describe, “el propósito de este patrón es simplificar la implementación de aplicaciones de acuerdo a las peticiones de los usuarios y los datos a desplegar”. MVC cuyo acrónimo significa Model View Controller (Modelo Vista Controlador) es un patrón de diseño de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control en tres componentes distintos de forma que las modificaciones al componente de la vista, o a cualquier parte del sistema puedan ser hechas con un mínimo impacto en el componente del modelo de datos o en los otros componentes del sistema. Este patrón cumple con perfectamente el cometido de modularizar el sistema.

Las aplicaciones web complejas continúan siendo más difíciles de diseñar que las aplicaciones tradicionales de escritorio, este patrón se presenta como una solución para ayudar a disminuir dicha complejidad. Los elementos que lo componen son:

- Modelo: el modelo encapsula el comportamiento y los datos correspondientes al dominio de la aplicación.
- Vista: las vistas consultan el estado del modelo para mostrárselo al usuario.
- Controlador: los controladores son los encargados de permitir que el usuario realice acciones.

2.2.4. Lenguaje de Programación

Según el Autor Wilson (1993), “un lenguaje de programación es un idioma artificial diseñado para expresar computaciones que pueden ser llevadas a cabo por maquinas como las computadoras” (p. 75). 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. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación.

2.2.5. Ruby

Ruby es un lenguaje de programación interpretado, reflexivo y orientado a objetos, creado por el programador japonés Yukihiro "Matz" Matsumoto, quien comenzó a trabajar en Ruby en 1993, y lo presentó públicamente en 1995. Combina una sintaxis inspirada en Python y Perl con características de programación orientada a objetos similares a Smalltalk. Comparte también funcionalidad con otros lenguajes de programación como Lisp, Lua, Dylan y CLU. Ruby es un lenguaje de programación interpretado en una sola pasada y su implementación oficial es distribuida bajo una licencia de software libre.

2.2.6. JavaScript

Según Flanagan (2002) lo define como “un lenguaje de programación interpretado dialecto del estándar ECMAScript” (p. 7). Se define como orientado a objetos, basado en prototipos, imperativo, débilmente tipado y dinámico. Fue desarrollado por Brendan Eich de Netscape con el nombre de Mocha, el cual fue renombrado posteriormente a LiveScript, para finalmente quedar como JavaScript.

Se utiliza principalmente en su forma del lado del cliente (client-side), implementado como parte de un navegador web permitiendo mejoras en la interfaz de usuario y páginas web dinámicas. JavaScript se diseñó con una sintaxis similar a C, aunque adopta nombres y convenciones del lenguaje de programación Java. Sin

embargo, Java y JavaScript no están relacionados y tienen semánticas y propósitos diferentes. Todos los navegadores modernos interpretan el código JavaScript integrado en las páginas web. Para interactuar con una página web se provee al lenguaje JavaScript de una implementación del Document Object Model (DOM).

2.2.7. Lenguaje de Modelado Unificado

Según Pressman (2010) el lenguaje de modelado unificado (UML) es: “un lenguaje estándar para escribir diseños de software. El UML puede usarse para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de un sistema de software intensivo” (p.725).

Es evidente entonces que el UML es lenguaje que se utiliza para especificar y describir de manera gráfica el desarrollo de un sistema de información y para la realización de la documentación y construcción del sistema.

2.2.8. Tendencia

La tendencia es una corriente o una preferencia generalizada por la cual las personas se inclinan a preferir determinados fines o determinados medios por sobre otros. Las tendencias pueden consistir en un sentido general a la predisposición que tienen las cosas, los animales o las personas hacia una situación específica. En el ámbito económico Murphy (1999, p. 75) señala que “la tendencia es simplemente la dirección del mercado, en qué dirección se está moviendo”. En este sentido se puede decir que es esa fuerza que indica hacia donde se inclina un determinado cuerpo según su comportamiento.

2.2.9. Red Neuronal Artificial

Una red neuronal artificial es un sistema de procesamiento de información que tiene en común ciertas características con las redes neuronales biológicas. Los cuales, a través de un proceso de entrenamiento mediante ejemplos ‘prototipo’, almacenan conocimiento de tipo experiencial y lo hacen disponible para su uso. Lara (1998) menciona, “se puede definir una Red Neuronal Artificial como modelos matemáticos inspirados en sistemas biológicos, adaptados y simulados en computadoras

convencionales”. En este sentido, se puede plantear como un paradigma de aprendizaje y procesamiento automático inspirado en la forma en que funciona el sistema nervioso de los animales. Se trata de un sistema de interconexión de neuronas que colaboran entre sí para producir un estímulo de salida.

Cada neurona está conectada con otras a través de unos enlaces. En estos enlaces el valor de salida de la neurona anterior es multiplicado por un valor de peso. Estos pesos en los enlaces pueden incrementar o inhibir el estado de activación de las neuronas adyacentes. Del mismo modo, a la salida de la neurona, puede existir una función limitadora o umbral, que modifica el valor resultado o impone un límite que se debe sobrepasar antes de propagarse a otra neurona. Esta función se conoce como función de activación.

Estos sistemas aprenden y se forman a sí mismos, en lugar de ser programados de forma explícita, y sobresalen en áreas donde la detección de soluciones o características es difícil de expresar con la programación convencional. Para realizar este aprendizaje automático, normalmente, se intenta minimizar una función de pérdida que evalúa la red en su total. Los valores de los pesos de las neuronas se van actualizando buscando reducir el valor de la función de pérdida. Este proceso se realiza mediante la propagación hacia atrás.

El objetivo de la red neuronal es resolver los problemas de la misma manera que el cerebro humano, aunque las redes neuronales son más abstractas. Las redes neuronales actuales suelen contener desde unos miles a unos pocos millones de unidades neuronales.

2.2.10. Optimización

Optimizar quiere decir buscar mejores resultados, más eficacia o mayor eficiencia en el desempeño de alguna tarea. Taylor (1971) describe que:

La mayoría de los problemas en el mundo real tienen varias soluciones y algunos tienen infinitas soluciones. El propósito de la optimización es encontrar o identificar la mejor solución posible, entre todas las soluciones

potenciales, para un problema dado, en términos de algún o algunos criterios de efectividad o desempeño.

De acuerdo a lo citado anteriormente se puede decir que la optimización es encontrar el mejor camino que ayude a realizar una gestión eficiente de los recursos en función del objetivo que se persigue. Es por ello que, con el desarrollo del sistema se busca conseguir que los distintos procesos inmersos sean los más óptimos posibles para obtener mejores resultados. Así mismo, es un proceso mediante el cual se tiende siempre a buscar la manera de obtener el mayor rendimiento posible empleando la mínima cantidad de recursos, o reduciendo costos que puedan calificarse de innecesarios. En este sentido, para que algo sea rentable, siempre debe buscar la forma de optimizar los recursos de que se dispone para, además, asegurar la sustentabilidad de la actividad económica.

2.2.11. Inteligencia Artificial

La Inteligencia artificial es el campo científico de la informática que se centra en la creación de programas y mecanismos que pueden mostrar comportamientos considerados inteligentes. Se encarga, entre otras cosas, de los problemas de percepción, razonamiento y aprendizaje en relación con sistemas artificiales, y que tiene como áreas de investigación a los sistemas expertos y de conocimiento, la robótica, los lenguajes naturales y las redes neuronales. Según Takeyas (2007) la Inteligencia Artificial “es una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos en base a dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta.”

En base a lo anterior la Inteligencia Artificial se basa en creación de modelos que posean un comportamiento inteligente, sistemas que permitan aprender por si solos según un entrenamiento previo para poder dar respuesta coherente ante cualquier situación y entorno. Normalmente, un sistema de IA es capaz de analizar datos en grandes cantidades (big data), identificar patrones y tendencias y, por lo tanto, formular predicciones de forma automática, con rapidez y precisión.

2.2.12. Mercadeo

El mercadeo es un conjunto de técnicas que permiten a las empresas o instituciones la adquisición, creación, producción, distribución, promoción y ventas de ideas comerciales, productos sean bienes o servicios de manera que logren satisfacer los objetivos de ganancias. Según McCarthy (2015, p. 10), el mercadeo “es la realización de las actividades que pueden ayudar a que una empresa consiga las metas que se ha propuesto, anticipándose a los deseos de los consumidores y a desarrollar productos o servicios aptos para el mercado”. Con referencia a lo anterior, es una acción que se desarrolla en un medio social, entre personas o entidades con un fin económico y administrativo, donde ambas partes, mediante un intercambio de intereses, obtienen lo que quieren.

2.3. Bases Legales

Se dará a conocer las distintas regulaciones que respaldan el presente trabajo de investigación en el ámbito tecnológico dentro del territorio nacional.

- **Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999)**
 - Û **Artículo 98.** La creación cultural es libre. Esta libertad comprende el derecho a la inversión, producción y divulgación de la obra creativa, científica, tecnológica y humanística, incluyendo la protección legal de los derechos del autor o de la autora sobre sus obras. El Estado reconocerá y protegerá la propiedad intelectual sobre las obras científicas, literarias y artísticas, invenciones, innovaciones, denominaciones, patentes, marcas y lemas de acuerdo con las condiciones y excepciones que establezcan la ley y los tratados internacionales suscritos y ratificados por la República en esta materia.
- **Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010)**
 - Û **Artículo 2.** Las actividades científicas, tecnológicas y de innovación son de interés público y de interés general.
 - Û **Artículo 9.** El Ministerio de Ciencia y Tecnología apoyará a los organismos competentes por la materia, en la definición de políticas tendientes a proteger y garantizar la propiedad intelectual colectiva de los conocimientos, tecnologías e innovaciones de los pueblos indígenas y los conocimientos tradicionales.

- **Legislación venezolana en materia de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) (2017)**

- Û **Licencias y entrenamientos.** En cuanto a la preparación y conocimiento que deben tener los pilotos y observadores de RPA, se estipula a través de las RAV 60 y 67, que estos deben obtener una licencia de piloto RPA, en ala fija o ala rotatoria y tener una instrucción mínima que certifique que poseen conocimientos sobre estas operaciones y sean utilizadas de manera segura, garantizando así la seguridad operacional. Para ejercer funciones como personal aeronáutico, la persona debe ser titular de la licencia aeronáutica y poseer el Certificado Médico Aeronáutico correspondiente vigente, cuando aplique, y en ningún caso podrá ejercer funciones distintas a las atribuidas en la licencia o habilitación.
- Û **Registro.** (RAV 47) Regulación Aeronáutica Venezolana 47 (Registro Aeronáutico Nacional) En la RAV 47 se crean políticas de prevención, control y fiscalización, con el fin de prever un registro electrónico con datos de propietarios de aeronaves con marcas de nacionalidad venezolana, incluyendo un registro facial de los mismos, para la identificación fehaciente de las personas.
- Û **Función y responsabilidades Administradores del espacio aéreo.** Se establecieron en las RAV 91 y 281 contentivas de las limitaciones operacionales que deben ser cumplidas por todas aquellas RPA que no tengan un uso comercial, indicando que las mismas se encuentran orientadas a garantizar la seguridad operacional e impedir que haya colisiones o interferencia entre estas aeronaves y las que son tripuladas.

2.4. Definición de Términos Básicos

Consumo: es la acción por la cual los diversos bienes y servicios son usados o aplicados a los fines a que están destinados, ya sea satisfaciendo las necesidades de los individuos o sirviendo los propósitos de la producción. La economía considera el consumo como el fin esencial de la actividad económica.

Framework: es un esquema (un esqueleto, un patrón) para el desarrollo y/o la implementación de una aplicación.

Gestión: es el conjunto de directrices y estrategias tomadas por un determinado grupo para llevar adelante una organización y cumplir las metas propuestas. El fin primordial en la gestión es aumentar la productividad y eficacia en una perspectiva a largo plazo.

Interfaz de Usuario: es el medio con que el usuario puede comunicarse con una máquina, equipo, computadora o dispositivo, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

Machine Learning: es una disciplina científica del ámbito de la Inteligencia Artificial que crea sistemas que aprenden automáticamente. Aprender en este contexto quiere decir identificar patrones complejos en millones de datos.

Predicción: es un anticipo de lo que va a suceder, ya sea que se base en estudios racionales o en meras intuiciones. En el contexto científico es una declaración precisa de lo que ocurrirá en determinadas condiciones especificadas, de esta manera se realizan predicciones en base a antecedentes y estadísticas, lo que es muy positivo sobre todo a nivel preventivo.

SQL: es un lenguaje estándar para acceder y manipular bases de datos, y está diseñado bajo el estándar ANSI (American National Standards Institute).

Vehículo no tripulado: es un vehículo controlado autónomamente o desde tierra utilizando planes de vuelo programados.

Vue.js: es un marco de trabajo (framework) utilizado para construir interfaces de usuario de manera adaptable.

Producción: es la actividad que aporta valor agregado por creación y suministro de bienes y servicios, es decir, consiste en la creación de productos o servicios y, al mismo tiempo, la creación de valor, también por producción en un sentido amplio, entendemos el incorporar utilidades nuevas a las cosas, es decir, no solamente la generación de producto con cualidades distintas a su origen, sino simples modificaciones a su estructura natural del factor que le otorga un nuevo uso.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El presente capítulo demuestra la metodología utilizada para la elaboración del presente trabajo de grado, el cual describe aspectos como el diseño y tipo de investigación, igualmente el nivel de la misma. Adicionalmente, se desarrolla todo lo correspondiente a las fases de la investigación, lo cual incluye la población y muestra del estudio, así como las técnicas e instrumentos de recolección de información necesaria para la elaboración y aplicación a la muestra.

3.1. Nivel de la Investigación

El nivel de investigación en que puede clasificarse el presente estudio es el de tipo descriptivo y explicativo, Arias (2006) plantea “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p.24). Según lo descrito anteriormente, el proyecto de investigación estará enfocado en un nivel descriptivo, ya que se identifican características del universo en investigación por medio de la aplicación de dos (2) instrumentos de recolección de datos dirigidos a los diferentes establecimientos que se encuentran en las áreas de esparcimiento, con el objetivo de conocer de forma precisa el problema que se busca solventar.

A su vez este proyecto de investigación tiene un enfoque cuantitativo debido a que se manejó la mayor cantidad de establecimientos posibles para recopilar la información necesaria sobre los procesos de gestión y sistemas de ventas empleados actualmente y así poder comprobar la problemática existente. Hernández, Fernández y Baptista (2006) definen “el enfoque cuantitativo usa la recolección de datos, para probar hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadísticos, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (p.05).

3.2. Tipo de Investigación

Debido a las características de la presente investigación se vinculó a la modalidad de proyecto especial, que según el manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales de la UPEL (2008) son: “trabajos que lleven a creaciones tangibles, susceptibles de ser utilizadas como soluciones a problemas demostrados, o que respondan a necesidades e intereses de tipo cultural” (p.22).

3.3. Diseño de Investigación

El diseño de la investigación según Balestrini (2006, p. 131), lo define como: “El diseño de una investigación intenta dar de una manera clara y no ambigua respuestas a las preguntas planteadas en la misma”. Seguidamente la investigación se enmarca en un diseño de investigación de campo, ya que los datos fueron extraídos de forma directa del sitio de la problemática y descritos por los afectados, es decir, se recaudó información directa de la situación actual. Según Arias (2006) afirma que:

La investigación de campo es aquel que consiste en la recolección de datos indirectamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes (p. 31).

De igual manera, Arias (2006) define la investigación documental como “un proceso basado, en la búsqueda, recolección, análisis, crítica e investigación de los datos secundarios, es decir los datos obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales” (p.27). En base a lo mencionado anteriormente esta investigación se encuentra dentro de la categoría de investigación documental, ya que la información que respalda esta investigación, fue extraída de autores pasados.

3.4. Población y Muestra

Para la aplicación de los instrumentos de recolección de datos en cuestión es necesario establecer una población la cual está constituida de individuos que comparten características, dicha población es definida por Fidias Arias (2006) como “...un conjunto finito o infinito con características comunes para las cuales serán extensivas

las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

Con lo anteriormente explicado se puede definir la población como el grupo de personas encargadas de los establecimientos que se encuentran en las áreas de esparcimiento de la Universidad José Antonio Páez, por ser los individuos que se encuentran más involucrados y afectados en este problema. A partir de esto se tomará una muestra a la cual será aplicada las técnicas e instrumentos de recolección de datos pertinentes.

3.4.1. Población

En relación con las observaciones de la población realizadas anteriormente se ha determinado que el grupo de personas a estudiar para la recolección de datos acerca del problema en estudio está conformado por todos los dueños o encargados de los establecimientos de las áreas de esparcimiento de la Universidad José Antonio Páez, el cual se conforma con un total de 9 personas.

3.4.2. Muestra

Con respecto a lo previamente mencionado, de dicha población se han seleccionado 5 personas para ser sujetas a una entrevista conformando la muestra para la investigación, esto con el motivo de obtener la mayor cantidad de información posible para el desarrollo y culminación del sistema.

3.5. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Sabino C (2002), define los datos como “cada uno de los elementos de información que se recoge durante el desarrollo de una investigación y sobre la base de los cuales, convenientemente sintetizados, podrán extraerse conclusiones de relevancia en relación al problema inicial planteado”. (p. 82). Con la finalidad de recolectar datos se dispondrá de técnicas, tanto cuantitativas como cualitativas.

3.5.1. Técnicas

Arias Farias (2006) apunta que las técnicas de investigación son “(...) el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 67). En este

sentido, para el presente trabajo de investigación se aplicarán diferentes técnicas de recolección de datos: observación directa y entrevistas con los encargados de los establecimientos dentro de las áreas de esparcimiento en la institución para así obtener los datos pertinentes para la presente investigación.

3.5.1.1 Observación directa

Arias, F (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” (p. 69). Por otra parte, Hernández, Fernández y Baptista (2010), define que “(...) implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos, eventos e interacciones.” (p. 411). Se aplicó la técnica de la observación directa para conocer los sistemas y los métodos actuales que utilizan los usuarios para la gestión integral de los establecimientos, de esta manera poder obtener características específicas que debe contener el sistema para su correcto funcionamiento.

3.5.1.2. Entrevista no estructurada

Arias Farias (2006) define entrevista como “una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida”. (p.73) En base a esto se implementa una entrevista no estructurada de preguntas abiertas a las personas previamente mencionadas, con el objetivo de obtener respuestas variadas y completas para cumplir con los requerimientos y necesidades de los mismos.

3.5.2. Instrumento de recolección de datos

Según Ramírez (2009), “el instrumento de recolección de datos es un dispositivo de sustrato material que sirve para registrar los datos obtenidos a través de las diferentes fuentes” (p. 165). Así mismo Tamayo y Tamayo (2012) define que: “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69). Los

instrumentos giran en torno a las técnicas que se han seleccionado para la investigación; en concreto, van a ser éstos el físico que contuvo toda la información recabada.

3.6. Técnicas de análisis de resultados

Arias (2006) define "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan" (p. 99). Los resultados de las técnicas de recolección de datos aplicados serán evaluados a través de un gráfico de Pie para demostrar la necesidad de un sistema de gestión integral.

3.7. Fases metodológicas

La metodología seleccionada para ser aplicada en este proyecto es la de Extreme Programming (XP) debido a su enfoque en la versatilidad y en el desarrollo ágil el cual se adecua a los ambientes cambiantes, permitiendo que el proyecto pueda ser desarrollado modulo a modulo, teniendo un énfasis a partes iguales con la planificación, el análisis y el diseño, pero no cerrándose al cambio, permitiendo un desarrollo sostenible y simplicidad a la hora de trabajar. Apoyando lo anterior Joskowicz (2008) define esta metodología como:

XP es una de las llamadas metodologías ágiles de desarrollo de software más exitosas de los tiempos recientes. La metodología propuesta en XP está diseñada para entregar el software que los clientes necesitan en el momento en que lo necesitan. XP alienta a los desarrolladores a responder a los requerimientos cambiantes de los clientes, aún en fases tardías del ciclo de vida del desarrollo.

Cabe destacar que la metodología XP se centra principalmente en cuatro (4) fases para el desarrollo de los sistemas, las cuales son:

Fase I: Planificación

Pressman (2010) define como: "actividad para recabar requerimientos que permite que los miembros técnicos del equipo XP entiendan el contexto del negocio para el software y adquieran la sensibilidad de la salida y características principales y funcionalidad que se requieren" (P.62). La metodología XP plantea la planificación como un dialogo continuo entre las partes involucradas en el proyecto, incluyendo al

cliente, a los programadores y a los coordinadores o gerentes. El proyecto comenzó recopilando “Historias de usuarios” con los encargados de cada establecimiento. Una vez obtenidas dichas historias, los programadores evaluarán rápidamente el tiempo de desarrollo de cada una.

Fase II: Diseño

Pressman (2010), dice sobre el diseño “El diseño XP sigue rigurosamente el principio MS (mantenlo sencillo). Un diseño sencillo siempre se prefiere sobre una representación más compleja. Además, el diseño guía la implementación de una historia conforme se escribe: nada más y nada menos.” (P.63). En cuanto al diseño del sistema es necesario sencillez la cual se irá modelando por parte del usuario a través de cambios, para lograr esto se presentarán prototipos y se aprovechará la técnica del rediseño para así eliminar el riesgo al momento de aplicar la implementación y la validación de las estimaciones originales.

Fase III: Desarrollo o codificación

Conocer los requerimientos y tener el diseño del sistema la metodología XP indica que debe procederse a la creación de pruebas unitarias las cuales permitirán que los programadores logren tener una capacitación del objetivo a cumplir. Antes del desarrollo de cada historia de usuario el cliente debe especificar detalladamente lo que ésta hará. Seguidamente en esta fase se desarrollará toda la funcionalidad del sistema y es en la cual se buscará realizar las mejoras al diseño a través del seguimiento de estándares de programación.

Fase IV: Pruebas

Por último, las pruebas consisten en realizar las diferentes evaluaciones al sistema, para corroborar que tenga un funcionamiento óptimo y planificado, en caso de que existan fallas o errores, se realizarán las correspondientes correcciones con el objetivo de perfeccionarlo.

A su vez debe obtenerse el aprobado por parte del cliente y del usuario, lo cual se consigue a través de la realización de pruebas del mismo, para así poder asegurar que no se encuentren problemas al momento de la implantación final del sistema.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS

Cuando se requiere desarrollar un sistema, el análisis de diferentes elementos de manera individual o en forma conjunta es primordial para la creación de una estructura de trabajo eficiente en donde se pueda definir objetivos claros y tener un control de los recursos destinados para un proyecto. Con esta finalidad, surgen diferentes metodologías que se pueden adaptar a un proyecto en específico.

Por esto, se evaluaron las distintas vías metodológicas a través de las cuales se llegó a la conclusión de que la mejor y más factible vía para desarrollar una aplicación de estas características y envergadura es la utilización de Extreme Programming (XP), ya que ésta es una metodología de desarrollo ligero (o ágil) basada en una serie de valores y de prácticas de buenas maneras poniendo el énfasis en la retroalimentación continua entre cliente y el equipo de desarrollo para así perseguir el objetivo de aumentar la productividad a la hora de desarrollar programas, logrando de esta manera dividir el esquema de trabajo en cuatro fases, tal y como lo dicta dicha metodología, como lo son, la planificación, el diseño, la codificación y las pruebas, buscando obtener a través de estos un desarrollo óptimo, potenciando el aprendizaje continuo y el buen clima de trabajo.

4.1. Fase I: Planificación.

Esta fase estuvo enfocada en obtener información y conocer la opinión de las personas involucradas o seleccionadas como muestra de la investigación, mediante la aplicación de las técnicas de recolección de datos mencionadas en el capítulo anterior, para así, luego de tener un mayor conocimiento sobre los procesos llevados a cabo actualmente, proceder a plantear los requerimientos funcionales y no funcionales de acuerdo con las necesidades observadas.

Mediante la observación directa se pudo determinar la situación actual en que se desenvuelven y laboran los establecimientos en el área de esparcimiento de la

Universidad José Antonio Páez, donde se identifica en la mayoría de los casos, falta de equipos tecnológicos calificados que integren un sistema de control de suministros y facturación para las ventas, presentando un proceso manual. Así mismo, se evidenció que la gestión de compra y retiro de producto es realizada directamente por el cliente, generando colapsos en horas donde exista gran afluencia de personas, condicionado al espacio abarcado por cada establecimiento dentro de la estructura del edificio. Por otra parte, se realizó un análisis de capacidades de conexiones dentro del espacio correspondiente al piso del edificio donde se encuentran dichos establecimientos, obteniendo resultados favorables, debido a que, las dimensiones son manejables para la integración del vehículo no tripulado, evitando pérdida de señal con el dispositivo.

La aplicación de este instrumento fue vital para el análisis del panorama actual de los establecimientos, apoyado en el segundo instrumento aplicado, entrevista no estructurada.

A continuación, se procedió con la aplicación de una entrevista no estructurada que consta de 6 preguntas a ser respondidas de manera abierta, las cuales se encuentran estratificadas con el fin de tener un hilo coherente y organizado en cuanto a la información que se va obteniendo, evitando además, confusiones en el entrevistado, las preguntas se distinguen de la siguiente manera: La formulación de la preguntas 1 hasta la 4, se realizan con el fin específico de conocer la gestión empleada actualmente dentro de su negocio en cuanto a la cadena de suministro y relaciones con proveedores, así como, marketing para sus productos; la pregunta 5 se presentan con el objetivo de saber si el entrevistado tiene conocimiento acerca de las nuevas tendencias tecnológicas presentes en el mercado. Por último, la pregunta 6 se orienta a saber el interés de la persona para la implementación de un sistema innovador. Dicha entrevista fue realizada a dos personas, el primer entrevistado fue Jorge Zaldaño quien es dueño del establecimiento llamado Picanto, y luego, Arturo Parra encargado del establecimiento llamado Inversiones Pan-paez, ambos negocios ubicados en las áreas de esparcimiento de la Universidad. Esto permitió conocer requerimientos funcionales básicos

necesarios para el desarrollo del sistema, todo como parte de la iniciación del proyecto y el respectivo levantamiento de información.

A continuación, se presenta de la entrevista realizada:

- **Pregunta 1: ¿Cómo realiza la gestión de compras de suministros y ventas de productos en su establecimiento?**
 - **Respuesta de Jorge Zaldaño:** primero que nada lo que hago es sondear precios entre varios proveedores y ahí opta el que tiene el mejor precio para reposición. A veces me pasa que, uno tiene el precio más alto pero con la situación que hay actualmente, ese el único que tiene el producto y hay que caer con ese, porque no hay de otra. Además, procurar tener la mayor capacidad de inventario que se pueda, porque ahorita es preferible tenerlo en mercancía que en plata. La idea de buscar el mejor precio es para no subir tanto los costos del producto.
 - **Respuesta de Arturo Parra:** el control de pedidos nosotros lo llevamos manualmente, como tal no tenemos un sistema en sí que nos arroje cual tipo de producto hay que comprar y que nos lleve eso; en el sentido de que nosotros mismos vemos, analizamos, si necesitamos o no mercancía y de qué tipo, además chequeamos que es lo que más se vendió respecto al pedido anterior. Simplemente a plena vista observamos que nos va faltando y vamos realizando los pedidos a diario, nosotros los encargados llamamos a los proveedores para pedir lo que falta, sea bebidas, comidas, charcuterías, etc; vemos que nos hace falta, presentamos a mi jefa y ella nos autoriza, porque ella es la que conoce cuál es la disponibilidad de dinero para poder hacer la compra. En cuanto a las ventas, se tiene una facturación pero no se registra que producto específico fue el que salió sino que se factura la cantidad de cualquier ítem con un precio estipulado para saber el monto que se vendió, ósea, que ingreso al negocio.
- **Pregunta 2: ¿De qué manera maneja su inventario actualmente?**

- **Respuesta de Jorge Zaldaño:** bueno lo que hacemos es chequear semanalmente, vamos viendo que va faltando y, vamos reponiendo. No poseemos un sistema que nos lleve eso.
- **Respuesta de Arturo Parra:** manual, todo lo llevamos por escrito y se lo presentamos a la jefa para que lo pase a la computadora donde tiene una relación de todas las compras, ventas, el inventario, lo que quedó, etc. Eso lo maneja en Excel, con unos cuadros que desde hace años estableció, tiene un formato que lleva desde sus inicios acá. Todos los fines de mes realizamos el inventario y le llevamos la información a ella.
- **Pregunta 3: ¿En qué indicadores se basa para el control de ventas y finanzas de la organización?**
 - **Respuesta de Jorge Zaldaño:** bueno como te dije anteriormente los precios, disponibilidad y en otra cosa en la que yo me enfoco es la parte de la calidad del producto que se está sacando, por más que tu busques no subir el precio, tienes que mantener la calidad, es algo que no pareciera pero va de la mano. Si lo puedes vender económico y bien, es una idea de potenciarte más con el cliente.
 - **Respuesta de Arturo Parra:** bueno me imagino que mi jefa se rige por las mismas normas de todo negocio pues, ella llevara el porcentaje de ganancia de cada producto, al vender dicho producto ella tiene su porcentaje que le da el margen para pagar, para mantenerse y para todos los gastos.
- **Pregunta 4: ¿Qué criterios toma en cuenta para calificar y escoger a sus proveedores?**
 - **Respuesta de Jorge Zaldaño:** mejor precio, facturación; porque hay mucha gente que anda vendiendo sin factura y para no descuadrarme luego acá con la contabilidad. Yo generalmente prefiero tener mis facturas, hay quienes trabajan los negocios sin facturas y a mí no me

gusta. Hay otras personas que no llevan facturas y compran muchas cosas, entonces, a final de mes no saben en realidad que fue lo que les quedo, porque existen cosas que quedan por fuera y no saben que montos fueron los que se consumió. No hay sondeo real de lo que estás haciendo en el mes si no tienes ese control.

- **Respuesta de Arturo Parra:** lo primero es el tiempo de pago, lo que necesitamos actualmente es que los proveedores nos den un margen de pago o días de créditos porque siempre existe inconvenientes con el dinero que se obtiene de los puntos de ventas para que se hagan efectivo en la cuenta bancaria, por ello necesitamos un mínimo de 3 días de crédito para poderle hacer el pago a los proveedores, hay algunos de ellos que llegan y quieren el pago de inmediato y, no se puede. Además algo importante es el precio, como todo, que sea más económico unos proveedores que otros, aquí llegan varios ofreciendo la misma cosa pero nos guiamos también por el precio.

· **Pregunta 5: ¿Está familiarizado con las tendencias de Inteligencia Artificial y vehículos no tripulado?**

- **Respuesta de Jorge Zeldañó:** vi en estos días un video, de un camión allá en otro país que le metieron unos cuantos kilómetros para entregar unas cervezas a varias partes sin que nadie lo maneje. Me pareció que, a la hora que eso arranque va a eliminar muchas plazas de trabajo. Igual me imagino que si mecanizas una empresa, en cualquier actividad, si necesitabas 20 personas para realizarla, ahora con 5 la trabajas sin problema. Con la Inteligencia artificial no estoy familiarizado.
- **Respuesta de Arturo Parra:** más o menos, eso tiene algo que ver con el teléfono que te hace cosas que ya están predeterminadas, que el mismo hace solo, como que analiza internamente. Me imagino que es como el teclado que te autocompleta las palabras por ejemplo, algo así debe ser

la Inteligencia Artificial. Y bueno con los vehículos no tripulados es algo que aquí en Venezuela no hemos visto, no sé cómo funciona pero si más o menos se de lo que se trata.

· **Pregunta 6: ¿Para usted sería beneficioso o no la inclusión de estas nuevas tecnologías en su negocio? ¿Por qué?**

- **Respuesta de Jorge Zeldañó:** la cuestión está en el tipo de empresa que uno maneje, porque de repente si yo tuviera una empresa de fabricar un producto terminado tal vez si sería viable pero, aquí es como necesaria la mano del operador para que funcione, porque, como es cocina. Pero bueno, uno no se puede atrasar como quien dice, ni trancarse con los paradigmas, si esa es la nueva tecnología hay que optarla. Opino que la innovación es una necesidad, si no la aplicas te quedas atrasado.
- **Respuesta de Arturo Parra:** si, porque nos puede ayudar a quitarnos más trabajo a nosotros o acortar algún plazo de trabajo, o sea, ayudar a minimizar lo que uno hace en una hora por ejemplo eso lo hace en media hora, agiliza el proceso. Es como menos laborioso todo, ya está predeterminado a hacer eso.

4.1.1. Análisis de resultados

Basado en las respuestas dadas por los entrevistados, se puede concluir que existe una necesidad de un sistema de gestión de inventario y ventas, así como un mecanismo eficiente de despacho del producto final al consumidor. Adicionalmente, dichos entrevistados coinciden en que, la selección del proveedor se realiza basándose en los precios que estos ofrecen, así como la posibilidad de un crédito de pago. En el mismo orden de ideas, incluir tecnología en alguna de sus fases de operación de sus negocios es beneficioso, ya que, reduce el tiempo que se debe invertir para una acción en concreto, mantener una calidad de producto para atraer una mayor cantidad de clientes, así como mejorar las ganancias del mismo.

4.1.2 Requerimientos Funcionales y no Funcionales

Una vez obtenida la información por medio de los instrumentos de recolección de datos, se procede a definir los requerimientos funcionales y no funcionales para garantizar que el sistema se ajuste a las necesidades expuesta por él usuario, además de lograr un mejor proceso de desarrollo. A continuación, se muestran los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema:

4.1.2.1 Requerimientos Funcionales

- Capacidad de realizar procesos de crear, actualizar, mostrar y/o eliminar (Create, Read, Update, Delete o CRUD por sus siglas en inglés) clientes, ordenes de ventas, empleado y roles.
- Módulo para gestionar menús del día con seguimiento a productos vendidos, incluyendo historial para activación de menús anteriores.
- Posibilidad de consultar y visualizar indicadores estadísticos para un día específico tales como: producto más vendido, menos vendidos, disponibilidad, entre otros.
- Generar distintos tipos de reportes en formato Microsoft Excel (extensión xlsx).
- Posibilidad de llevar información de los productos y su disponibilidad en tiempo real, con notificaciones basados en reglas definidas por el usuario

4.1.2.2. Requerimientos no Funcionales

- Mantener una interfaz de usuario sencilla y agradable.
- Portabilidad: El módulo puede ser visualizado y utilizado en diferentes navegadores Web, por lo que no requiere de ningún tipo de instalación, además de poder ser utilizado bajo cualquier sistema operativo.
- Diseño de una arquitectura de base datos normalizada, la cual permita almacenar de forma óptima y segura la información de los distintos establecimientos.

- Garantizar la seguridad de la información para los diversos usuarios del sistema evitando cualquier tipo de filtración de datos, sensibles o no sensible.
- Construir una interfaz basados en la tendencia del diseño responsivo (Responsive Design) permitiendo así una compatibilidad entre los diversos dispositivos y dimensiones de pantalla.
- Las comunicaciones del sistema se realizaran mediante los siguiente protocolos: HTTP, MQTT, Bluetooth, entre otros.

4.2. Fase II: Diseño.

Una vez completada la fase de planificación y siguiendo con la metodología XP, se procede a realizar un diseño del sistema adaptado a los requerimientos determinados. Inicialmente se procede con la aplicación de la herramienta UML, en donde se desarrollan diagramas de casos de usos, los cuales, ofrecen al desarrollador una idea concreta y simplificada de cómo debe comportarse el sistema desde el punto de vista de los usuarios, facilitando de esta manera la planificación del desarrollo, el modelado de datos y además dejando clara las principales funciones que debe cumplir dicho sistema para cada rol, demostrado en un diagrama simplificado.

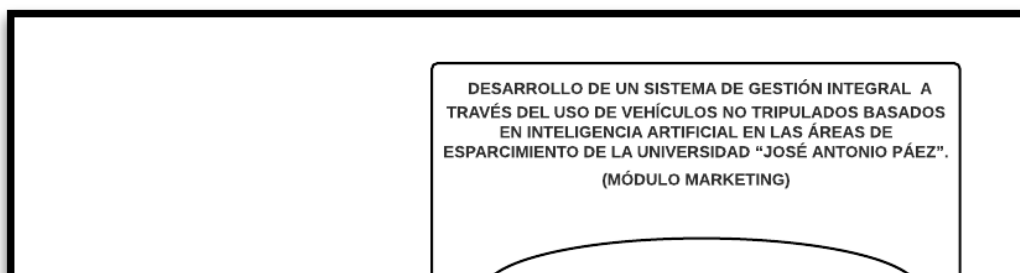
4.2.1 Diagramas de casos de usos.

Esta herramienta ha sido empleada para facilitar la visualización de las actividades que podrá realizar cada usuario según su nivel dentro del sistema y su relación entre ellas. Con respecto a los actores del sistema se definen tres de la siguiente manera:

- **Administrador:** Posee el nivel de acceso más alto dentro del sistema, debido a que, este funciona como distribuidor o prestador del servicio teniendo la potestad de crear establecimientos, los cuales están destinados a utilizar el sistema principalmente, con todas las funciones permitidas y manejarlo según su gestión interna de trabajo. Otras funciones en las que se puede centrar el administrador son la creación de los vehículos no tripulados, tipos de monedas permitidas y notificaciones predefinidas dentro del sistema.

- **Encargado o dueño del establecimiento:** Tiene nivel de acceso intermedio dentro del sistema, pero tiene permitido ingresar a todas las funcionalidades pertinentes a la gestión interna del negocio. Esto quiere decir que, las funciones se centran en la creación de empleados permitiéndole otorgar permisos personalizados de acceso a distintos módulos del sistema, así mismo, tiene la posibilidad de crear roles para facilitar la estratificación de áreas de trabajo con permisos muy específicos, los cuales se otorgan a un empleado en cuestión. Por otro lado, se le permite el acceso a gestionar proveedores, productos, categorías de productos, combos, menús, entre otros. Se mostrara a detalle todas las funciones en un diagrama (Figura 2).
- **Empleado:** El empleado o usuario convencional solo tiene acceso a los módulos que fueron permitidos por el encargado o dueño del establecimiento. En este caso, los módulos disponibles son los mismos a los del encargado o dueño, ya que forman parte de la gestión de negocio pero, estos al tener gran autoridad dentro del establecimiento pueden permitir acceso a ciertos módulos según su las tareas que ejecuta el empleado.

A continuación los diagramas de caso de uso del sistema web:



vehículo no tripulado

Figura 1: Caso de uso del rol Administrador Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

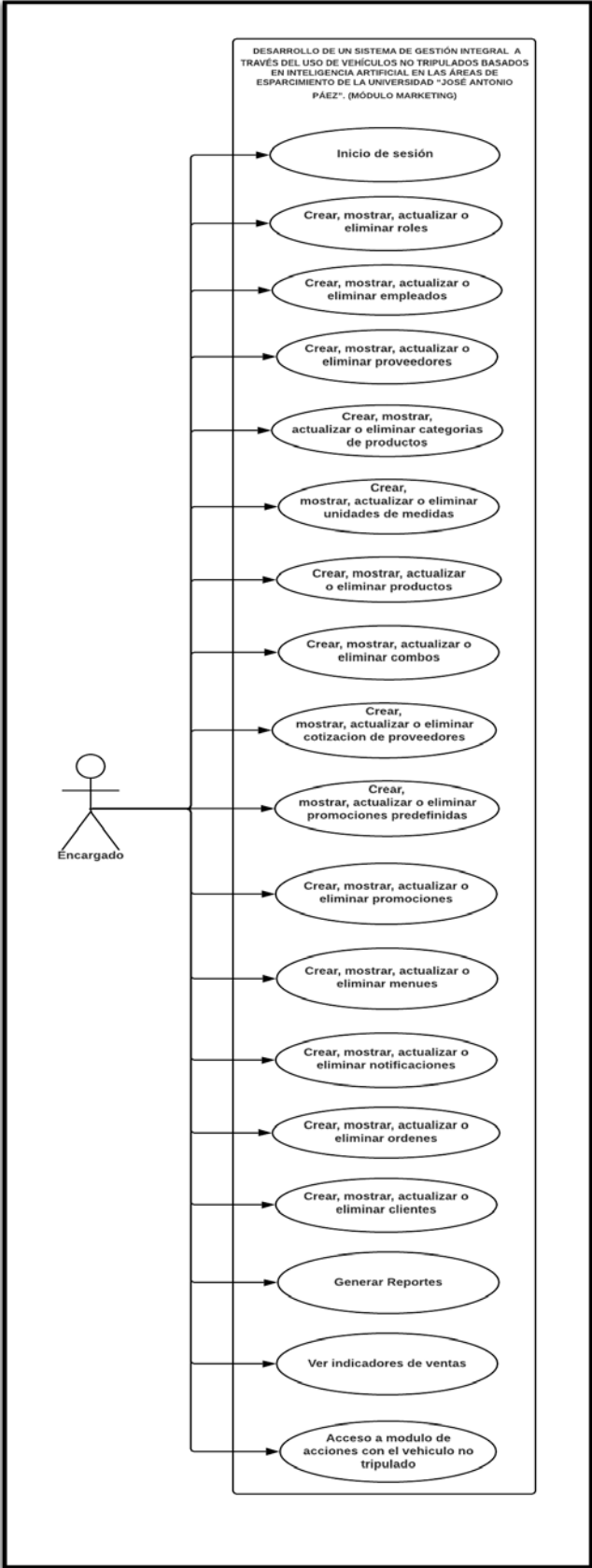


Figura 2: Caso de uso del encargado Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

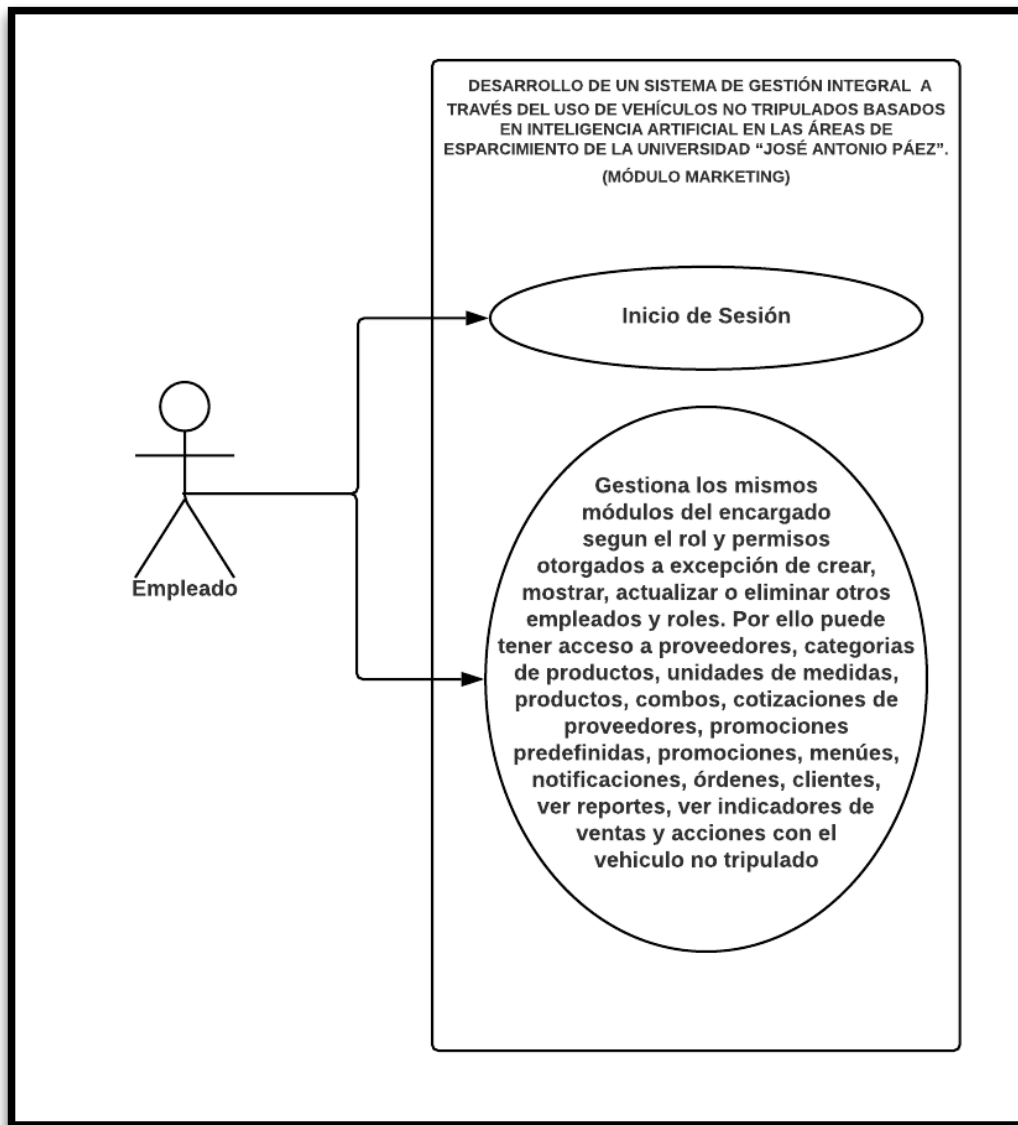


Figura 3: Caso de uso del empleado Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Una vez realizado los diagramas de casos de uso para cada actor dentro de la plataforma y, siguiendo con la organización de la información recolectada, se busca realizar una estructura sencilla que satisfaga las necesidades del usuario y quede explícito que entidades están presentes dentro del sistema según el rol que dicho usuario posea, es por ello que, se realiza una carta estructurada (Figura 5), en donde se

muestra jerárquicamente los módulos a los que se tiene acceso, además de que niveles y subniveles se pueden presentar en cada uno de ellos.

4.2.2. Carta estructurada.

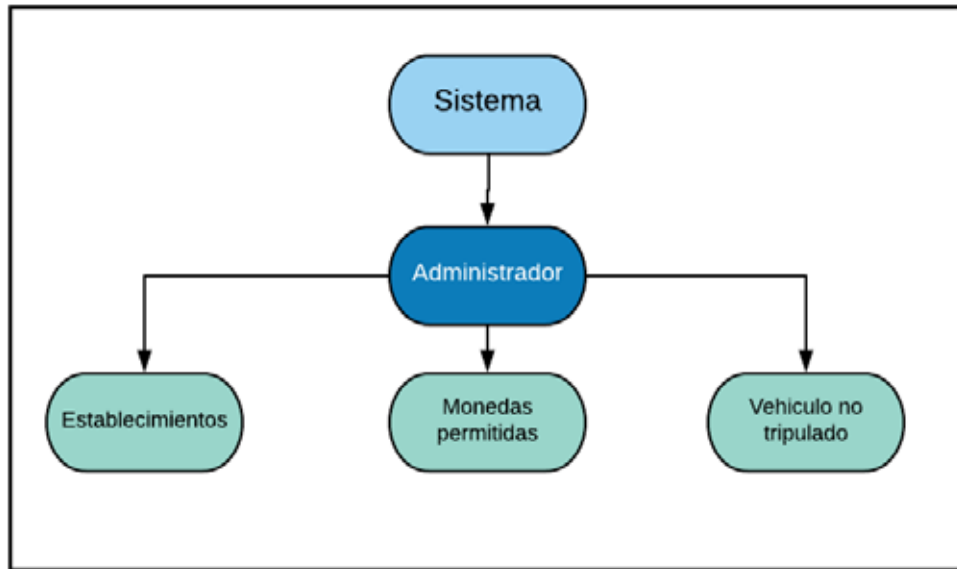


Figura 4: Carta estructurada (Parte 1). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

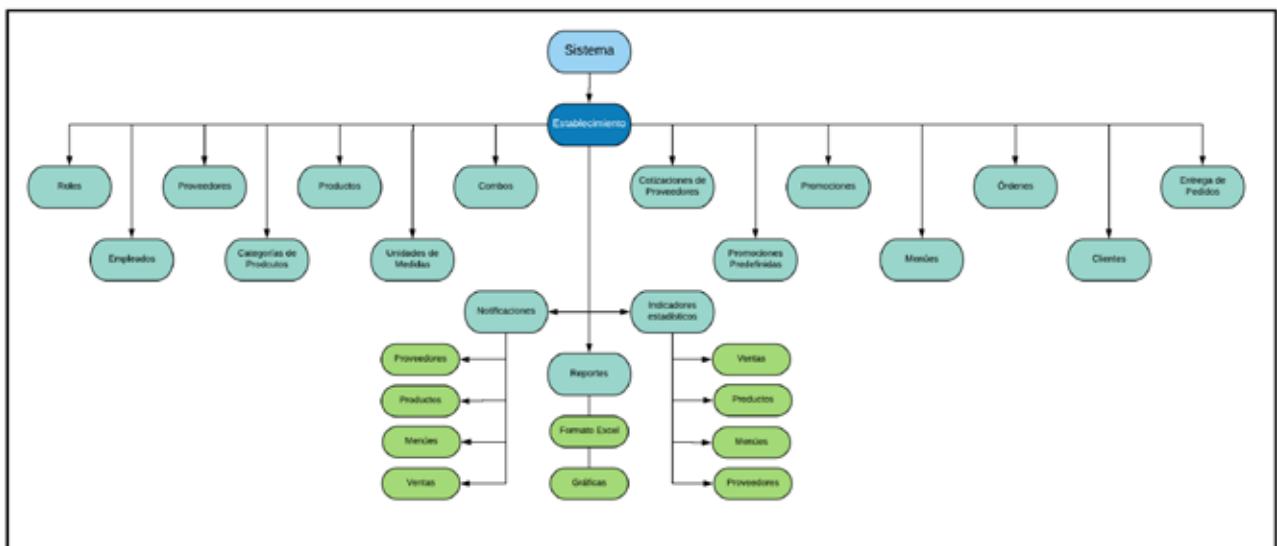


Figura 5: Carta estructurada (Parte 2). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

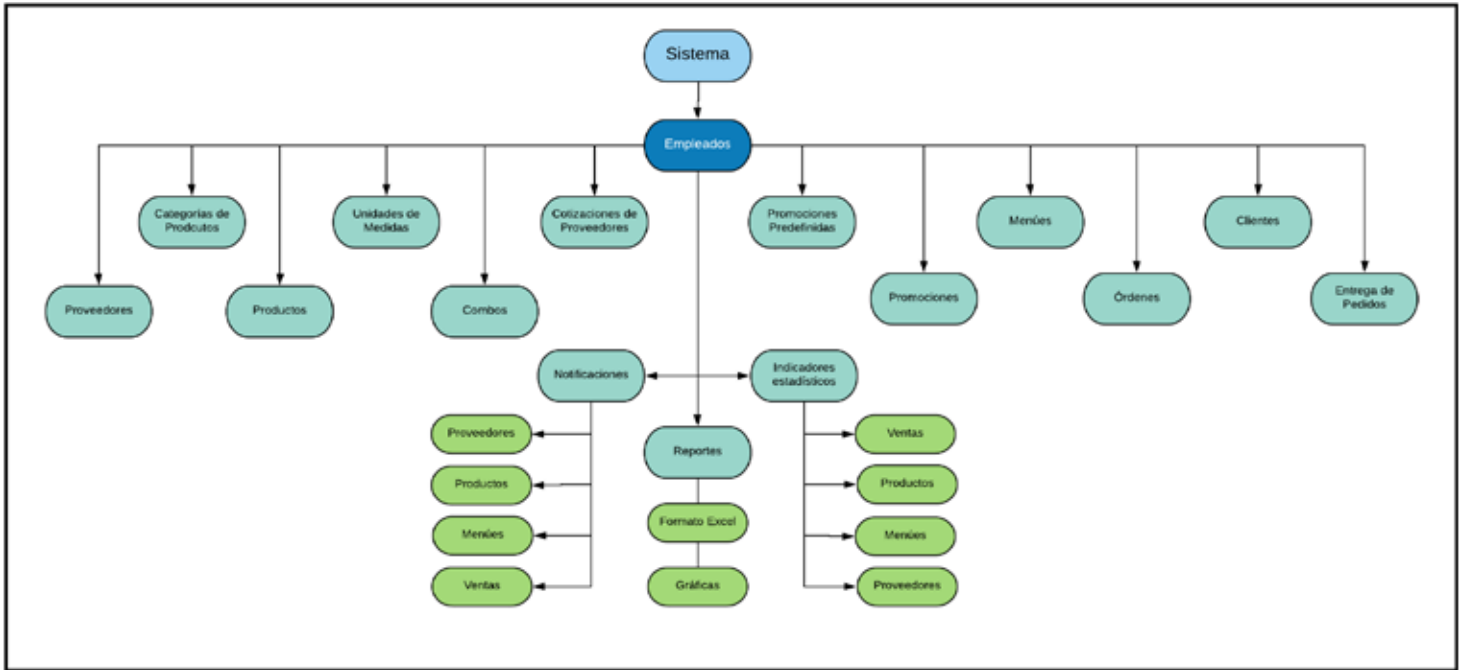


Figura 6: Carta estructurada (Parte 3). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

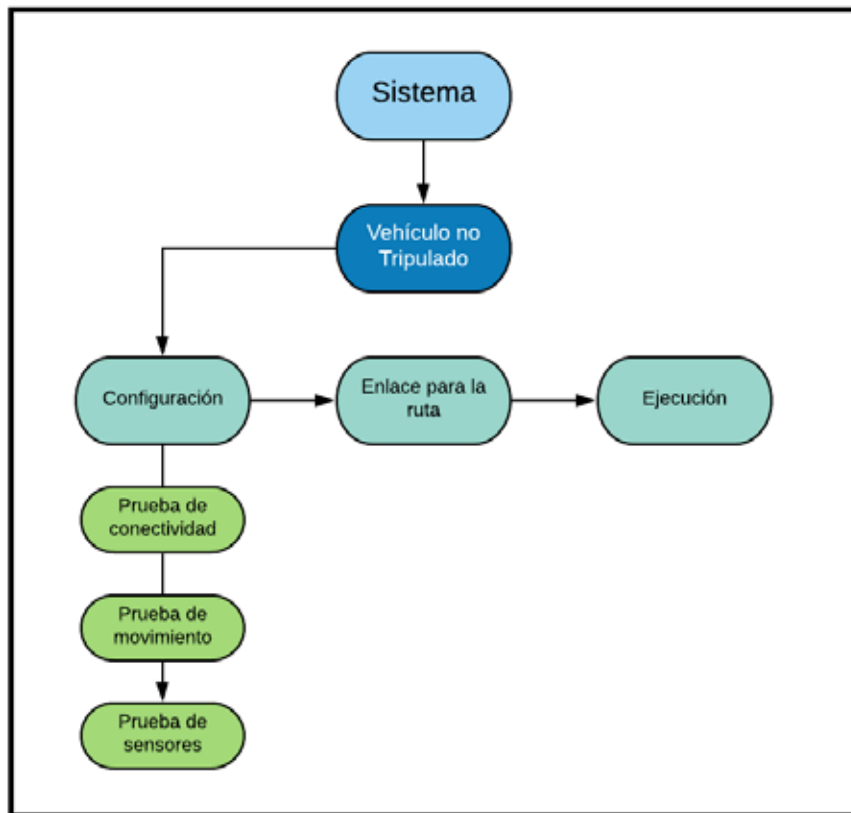


Figura 7: Carta estructurada (Parte 4). Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Al conocer la estructura del sistema, se realiza la abstracción de los diferentes elementos bajo la estructura de clases, que serán, pieza fundamental para la instancias de los distintos objetos del sistema, bajo el esquema de la POO (Programación Orientada a Objetos). A continuación se presenta el diagrama de clase, donde se especifican los atributos y métodos que poseen cada una de estas, además de su relación con otras:

4.2.3. Diagrama de clase.

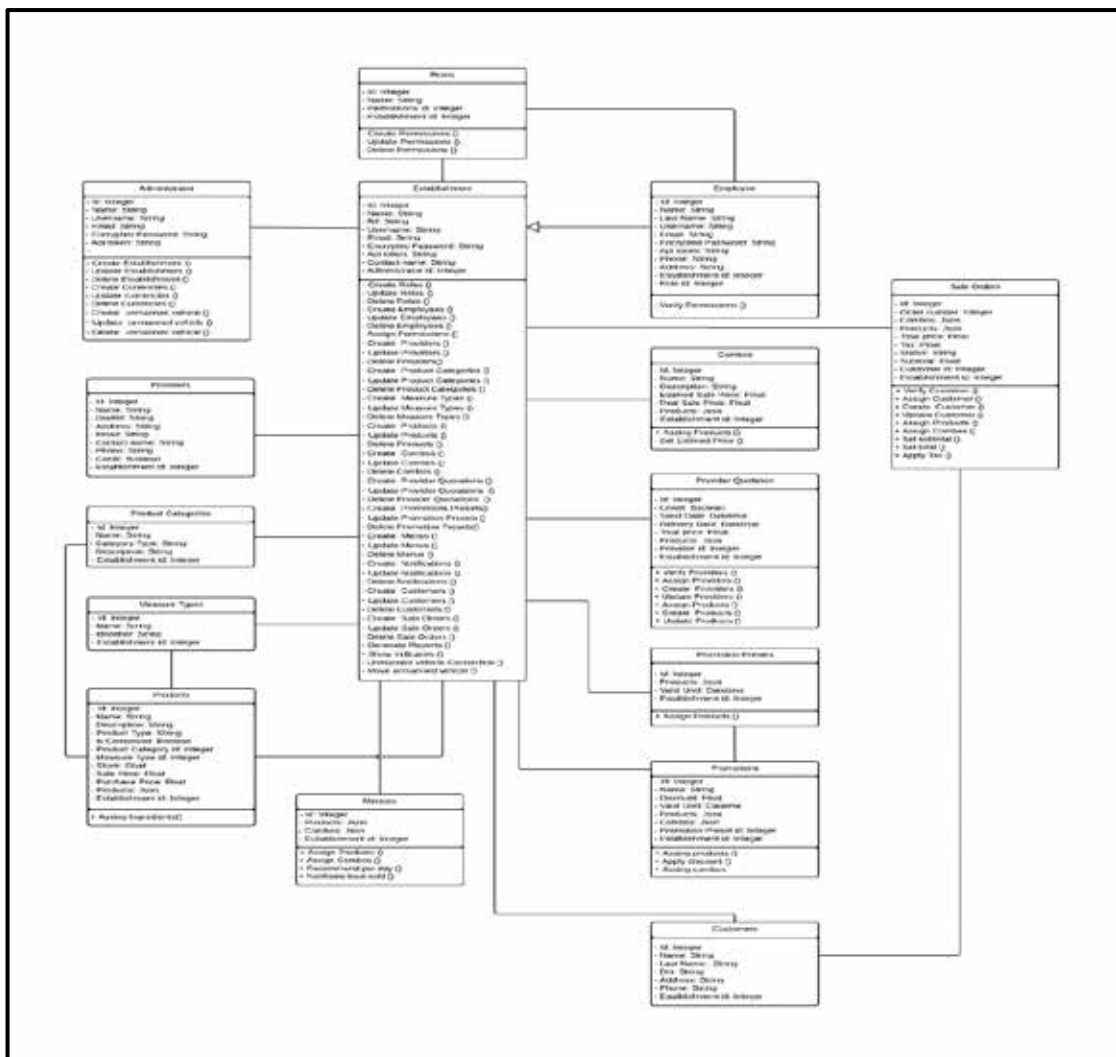


Figura 8: Diagrama de clase. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Existen objetos dentro del sistema que necesitan ser controlados por diferentes estados, de manera que, estos van cambiando a medida que se genere una acción, para así poder conocer cuál es la etapa en la que se encuentra dicha instancia. Por esto, se realizan diagrama de estados de las órdenes de compra y el vehículo no tripulado.

4.2.4 Diagrama de estados.

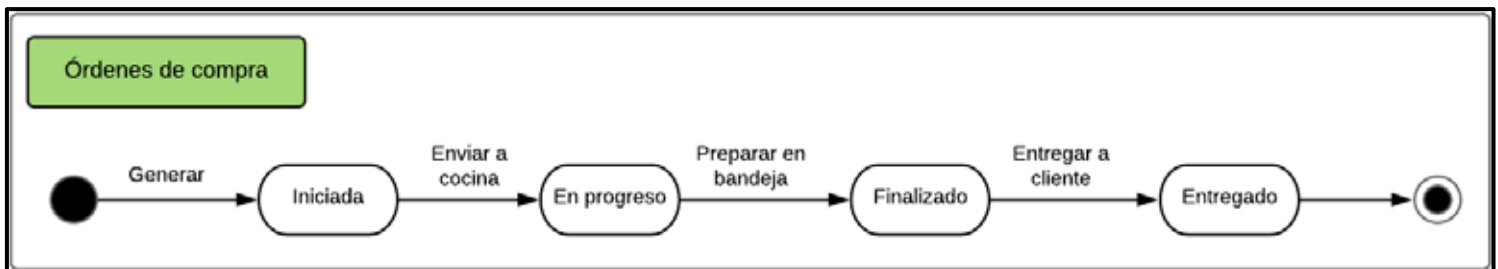


Figura 9: Diagrama de estados (Órdenes de compra) Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

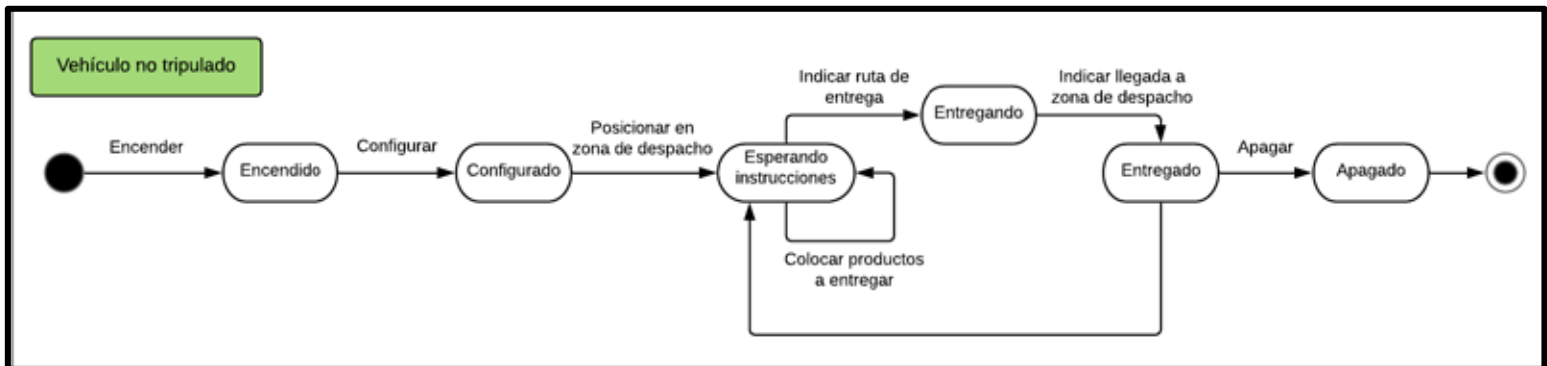


Figura 10: Diagrama de estados (Vehículo no tripulado) Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

En cuanto al vehículo no tripulado se debe definir cómo será el recorrido que se llevara a cabo a la hora de la entrega del pedido en cuestión y que acciones tomara dicho vehículo para que el control de rutas sea lo más óptimo posible. A continuación se presenta un diagrama de flujo donde se detalla que acciones y decisiones debe determinar el vehículo en su recorrido.

4.2.5 Diagrama de flujo.

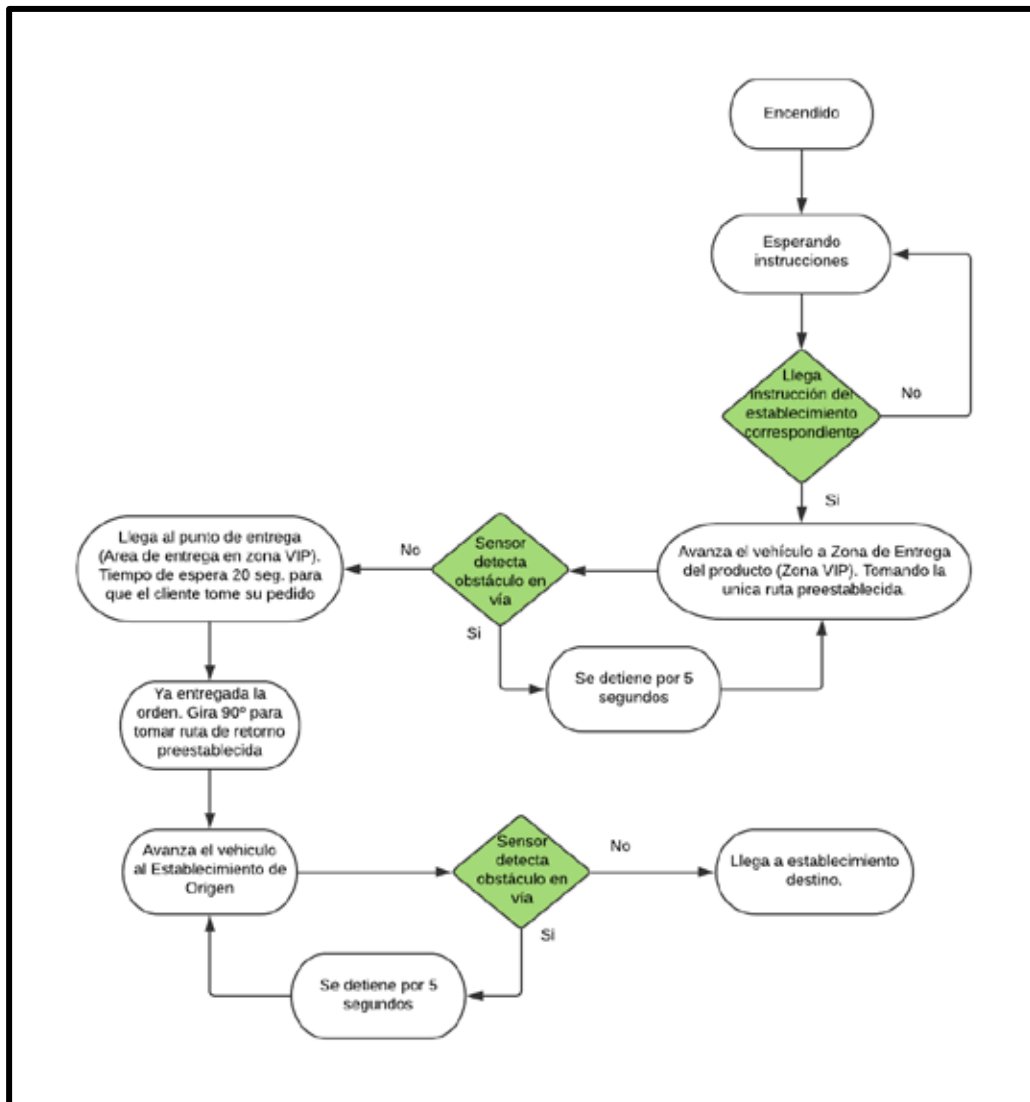
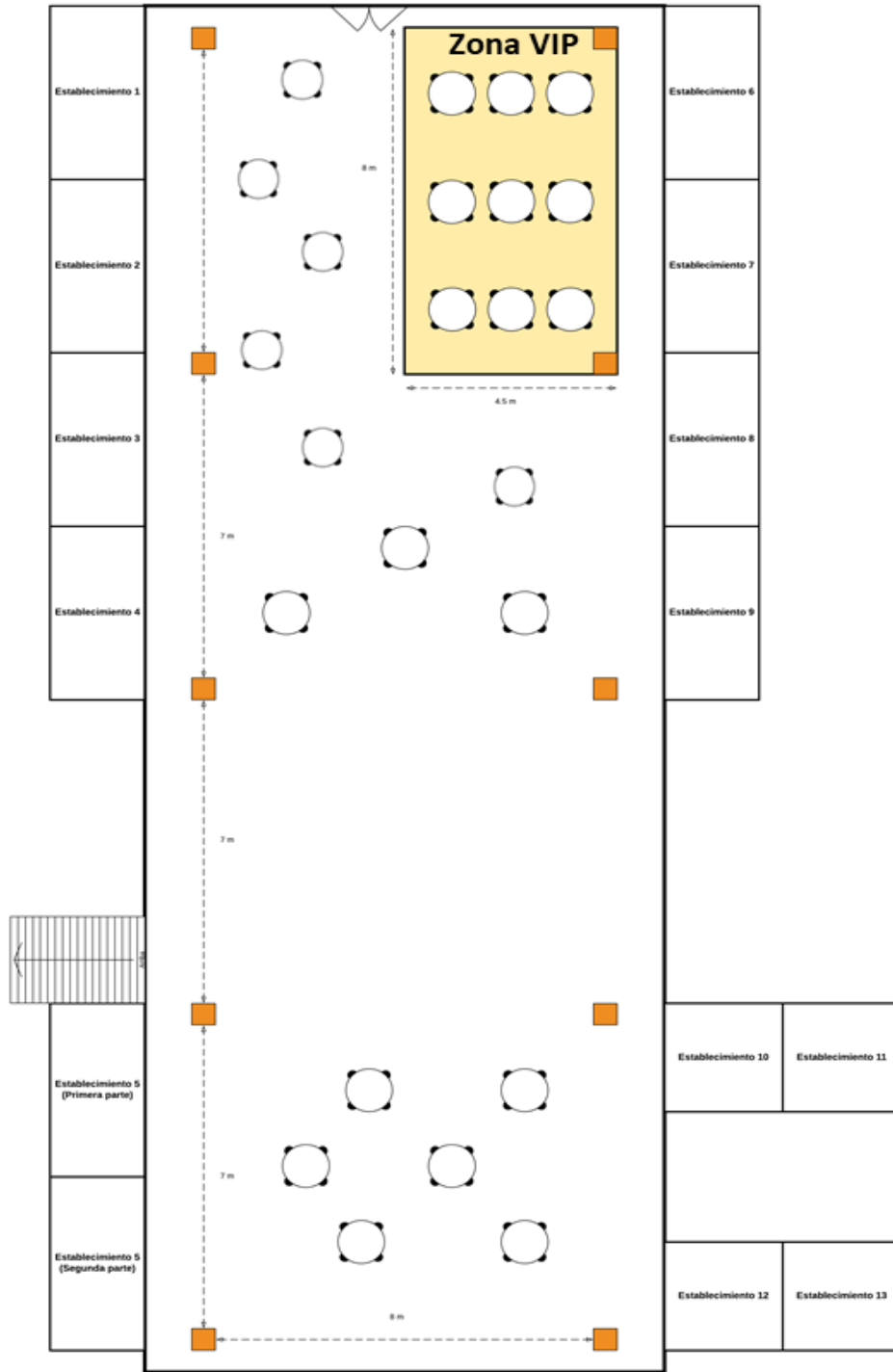


Figura 11: Diagrama de flujo del recorrido realizado por vehículo no tripulado. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Figura 12: Representación gráfica del plano correspondiente al Edificio 2 de la Universidad José



Antonio Páez. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

4.2.6 Diagrama de Entidad-Relación.

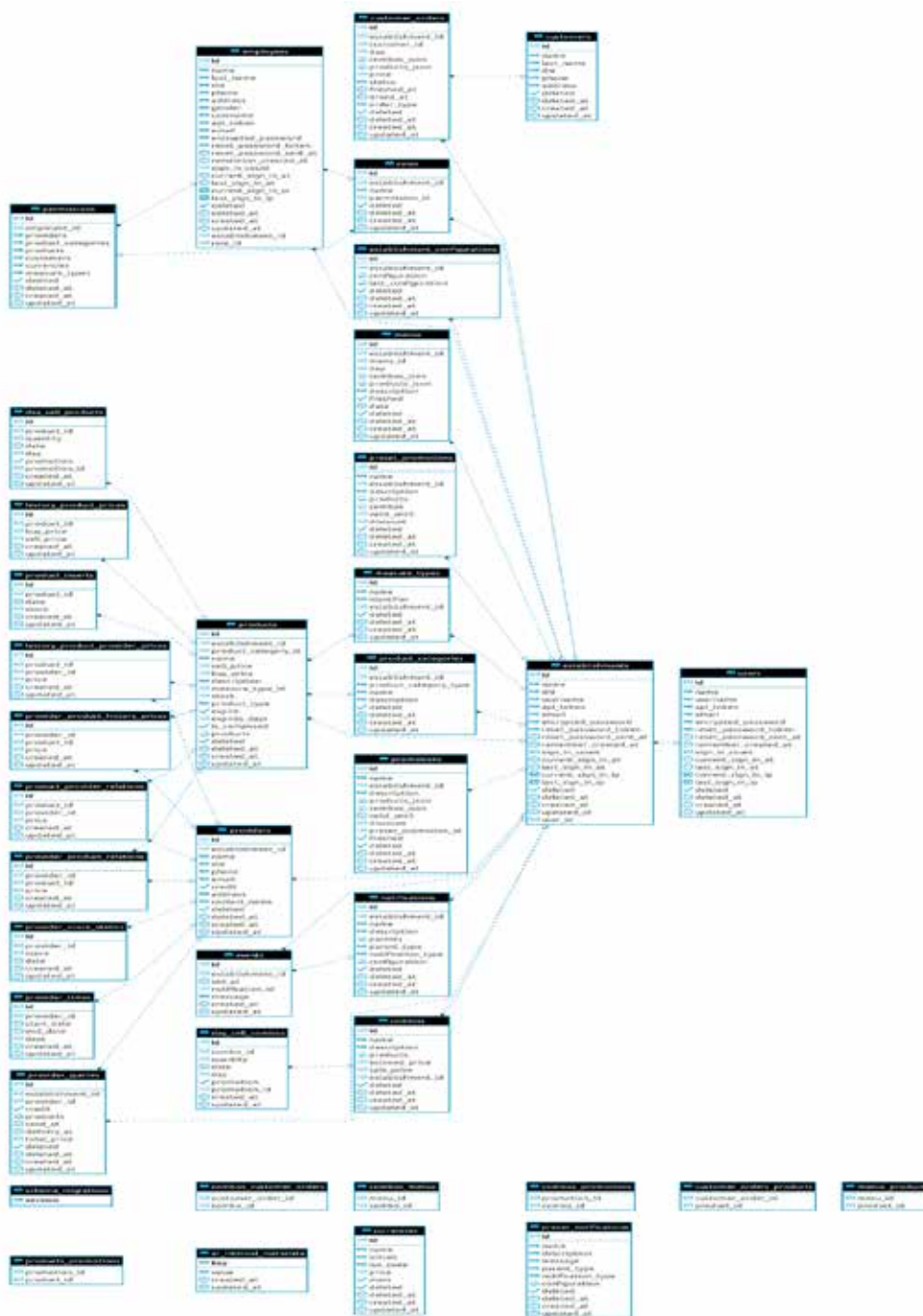


Figura 13: Diagrama de entidad – relación de la base de datos. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

4.2.7 Diccionario de Datos

Cuadro 1: Diccionario de datos de la tabla de Combos

Combos		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('combos_id_seq'::regclass)	int8
name	''::character varying	varchar
description	''::character varying	varchar
products	'{}'::jsonb	jsonb
estimated_price	0	float8
sale_price	0	float8
establishment_id		int8
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 2: Diccionario de datos de la tabla pivote entre los combos y las ordenes

Combos_customer_orders		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
customer_order_id		int8
combo_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 3: Diccionario de datos de la tabla pivote entre los combos y los menus

Combos_menus		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
menu_id		int8
combo_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 4: Diccionario de datos de la tabla pivote entre los combos y las promociones

Combos_promotions		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
promotion_id		int8
combo_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 5: Diccionario de datos de la tabla de las monedas

Currencies		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('currencies_id_seq'::regclass)	int8
name	:::character varying	varchar
initials	:::character varying	varchar
iso_code	:::character varying	varchar
price	0	float8
main	FALSE	boolean
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 6: Diccionario de datos de la tabla de las órdenes de compra por parte de los clientes

Customer_orders		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('customer_orders_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
customer_id		int8
day	0	integer
combos_json	'[]'::jsonb	jsonb
products_json	'[]'::jsonb	jsonb
price	0	float8
status	'initiated'::order_statuses	order_statuses
finished_at		timestamptz
drone_at		timestamptz
order_type	'normal'::order_types	order_types
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 7: Diccionario de datos de la tabla pivote entre la orden de compra y los productos

Customer_orders_products		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
customer_order_id		int8
product_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 8: Diccionario de datos de la tabla pivote entre la orden de compra y los productos

Customers		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('customers_id_seq'::regclass)	int8
name	:::character varying	varchar
last_name	:::character varying	varchar
dni	:::character varying	varchar
phone	:::character varying	varchar
address	:::character varying	varchar
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 9: Diccionario de datos de la tabla de registros de venta diarios de los combos

Day_sell_combos		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('day_sell_combos_id_seq'::regclass)	int8
combo_id		int8
quantity	0	integer
date		timestamptz
day	0	integer
promotion	FALSE	boolean
promotion_id		int8
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 10: Diccionario de datos de la tabla de registros de venta diarios de los productos

Day_sell_products		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('day_sell_products_id_seq'::regclass)	int8
product_id		int8
quantity	0	integer
date		timestamptz
day	0	integer
promotion	FALSE	boolean
promotion_id		int8
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 11: Diccionario de datos de la tabla empleados

Employees		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('employees_id_seq'::regclass)	int8
name	:::character varying	varchar
last_name	:::character varying	varchar
dni	:::character varying	varchar
phone	:::character varying	varchar
address	:::character varying	varchar
gender	:::character varying	varchar
username	:::character varying	varchar
api_token	:::character varying	varchar
email	:::character varying	varchar
encrypted_password	:::character varying	varchar
reset_password_token		varchar
reset_password_sent_at		timestamptz
remember_created_at		timestamptz
sign_in_count	0	integer
current_sign_in_at		timestamptz
last_sign_in_at		timestamptz
current_sign_in_ip		inet
last_sign_in_ip		inet
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz

created_at		timestamp tz
updated_at		timestamp tz
establishment_id		int8
role_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 12: Diccionario de datos de la tabla de la configuración de los establecimientos

Establishment_configurations		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('establishment_configurations_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
configuration		jsonb
last_configuration		jsonb
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamp tz
created_at		timestamp tz
updated_at		timestamp tz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 13: Diccionario de datos de la tabla de establecimientos

establishments		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('establishments_id_seq'::regclass)	int8
name	:::character varying	varchar
dni	:::character varying	varchar
username	:::character varying	varchar
api_token	:::character varying	varchar
email	:::character varying	varchar
encrypted_password	:::character varying	varchar
reset_password_token		varchar
reset_password_sent_at		timestamp tz

remember_created_at		timestampz
sign_in_count	0	integer
current_sign_in_at		timestampz
last_sign_in_at		timestampz
current_sign_in_ip		inet
last_sign_in_ip		inet
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz
user_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 14: Diccionario de datos de la tabla de eventos

Events		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('events_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
see_at		timestampz
notification_id		int8
message		varchar
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 15: Diccionario de datos de la tabla histórica de los precios de los productos

History_product_prices		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('history_product_prices_id_seq'::regclass)	int8
product_id		int8
buy_price		float8
sell_price		float8
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 16: Diccionario de datos de la tabla histórica de os precios históricos de los productos por proveedor

History_product_provider_prices		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('history_product_provider_prices_id_seq'::regclass)	int8
product_id		int8
provider_id		int8
price		float8
created_at		timestamp tz
updated_at		timestamp tz
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('measure_types_id_seq'::regclass)	int8
name	:::character varying	varchar
identifier	:::character varying	varchar
establishment_id		int8
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamp tz
created_at		timestamp tz
updated_at		timestamp tz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 17: Diccionario de datos de la tabla de menus

Menus		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('menus_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
menu_id		int8
day	0	integer
combos_json	:::jsonb	jsonb

products_json	'[]'::jsonb	jsonb
description	:::character varying	varchar
finished	FALSE	boolean
date		timestamptz
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Cu

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Menus_products		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
menu_id		int8
product_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 19: Diccionario de datos de la tabla de notificaciones

Notifications		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('notifications_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
name	'Preset name'::character varying	varchar
description	:::character varying	varchar
parents	'[]'::jsonb	jsonb
parent_type	'product'::notification_parents_types	notification_parents_types
notification_type	'sells'::notification_types	notification_types
configuration		jsonb
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 20: Diccionario de datos de la tabla de permisos

Permissions		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna

id	nextval('permissions_id_seq'::regclass)	int8
employee_id		int8
providers	'readonly'::permission_state	permission_state
product_categories	'readonly'::permission_state	permission_state
products	'readonly'::permission_state	permission_state
customers	'readonly'::permission_state	permission_state
currencies	'readonly'::permission_state	permission_state
measure_types	'readonly'::permission_state	permission_state
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 21: Diccionario de datos de la tabla de notificaciones predefinidas

Preset_notifications		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('preset_notifications_id_seq'::regclass)	int8
name	'Preset name'::character varying	varchar
description	"::character varying	varchar
message	"::character varying	varchar
parent_type	'product'::notification_parents_types	notification_parents_types
notification_type	'sells'::notification_types	notification_types
configuration		jsonb
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 22: Diccionario de datos de la tabla de promociones predefinidas

Preset_promotions		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('preset_promotions_id_seq'::regclass)	int8
name		varchar
establishment_id		int8
description	"::text	text

products	'[]'::jsonb	jsonb
combos	'[]'::jsonb	jsonb
valid_until		integer
discount	0	integer
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Cu:

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Product_categories		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('product_categories_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
product_category_type	'product'::product_categories_types	product_categories_types
name	"::character varying	varchar
description	"::character varying	varchar
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 24: Diccionario de datos de la tabla auxiliar para la inserción de productos a el inventario.

Product_inserts		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('product_inserts_id_seq'::regclass)	int8
product_id		int8
date		timestampz
stock		integer
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 25: Diccionario de datos de la tabla pivote entre productos y proveedores

Product_provider_relations		
----------------------------	--	--

Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('product_provider_relations_id_seq'::regclass)	int8
product_id		int8
provider_id		int8
price		float8
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 26: Diccionario de datos de la tabla de productos

Products		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('products_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
product_category_id		int8
name	:::character varying	varchar
sell_price	0	float8
buy_price	0	float8
description	:::character varying	varchar
measure_type_id		int8
stock	0	float8
product_type	'ingredient'::product_types	product_types
expire	FALSE	boolean
expires_days	0	integer
is_composed	FALSE	boolean
products	'{}'::jsonb	jsonb
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamptz
created_at		timestamptz
updated_at		timestamptz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 27: Diccionario de datos de la tabla pivote entre productos y promociones

Products_promotions		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna

promotion_id		int8
product_id		int8

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 28: Diccionario de datos de la tabla de promociones

Promotions		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('promotions_id_seq'::regclass)	int8
name		varchar
establishment_id		int8
description	"::text	text
products_json	'[]'::jsonb	jsonb
combos_json	'[]'::jsonb	jsonb
valid_until		timestamp z
discount	1	integer
preset_promotion_id		int8
finished	FALSE	boolean
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestamp z
created_at		timestamp z
updated_at		timestamp z

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 29: Diccionario de datos de la tabla de precios históricos de productos y proveedores

Provider_product_history_prices		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('provider_product_history_prices_id_seq'::regclass)	int8
provider_id		int8
product_id		int8
price		float8

created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 30: Diccionario de datos de la tabla pivote entre proveedores y productos

Provider_product_relations		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('provider_product_relations_id_seq'::regclass)	int8
provider_id		int8
product_id		int8
price		float8
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 31: Diccionario de datos de la tabla de órdenes de venta por parte de los proveedores

Provider_quotes		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('provider_quotes_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
provider_id		int8
credit	FALSE	boolean
products	'[]'::jsonb	jsonb
send_at		timestampz
delivery_at		timestampz
total_price	0	float8
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 32: Diccionario de datos de la tabla de proveedores

Providers		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('providers_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
name	:::character varying	varchar
dni	:::character varying	varchar
phone	:::character varying	varchar
email	:::character varying	varchar
credit	FALSE	boolean
address	:::character varying	varchar
contact_name	:::character varying	varchar
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 33: Diccionario de datos de la tabla estadística de los puntaje de los proveedores

Provider_score_statics		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('provider_score_statics_id_seq'::regclass)	int8
provider_id		int8
score	0	float8
date		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 34: Diccionario de datos de la tabla estadística de los tiempo de entrega de los proveedores

Provider_times		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna

id	nextval('provider_times_id_seq'::regclass)	int8
provider_id		int8
start_date		timestampz
end_date		timestampz
days	0	integer
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 35: Diccionario de datos de la tabla de roles

Roles		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('roles_id_seq'::regclass)	int8
establishment_id		int8
name	:::character varying	varchar
permission_id		int8
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz
schema_migrations		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
version		varchar

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 36: Diccionario de datos de la tabla de usuarios

Users		
Nombre de la columna	Valor por defecto	tipo de columna
id	nextval('users_id_seq'::regclass)	int8
name	:::character varying	varchar
username	:::character varying	varchar
api_token	:::character varying	varchar
email	:::character varying	varchar
encrypted_password	:::character varying	varchar
reset_password_token		varchar
reset_password_sent_at		timestampz
remember_created_at		timestampz
sign_in_count	0	integer
current_sign_in_at		timestampz

last_sign_in_at		timestampz
current_sign_in_ip		inet
last_sign_in_ip		inet
deleted	FALSE	boolean
deleted_at		timestampz
created_at		timestampz
updated_at		timestampz

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

4.3. Fase III: Construcción.

En esta fase se dará a conocer las tecnologías empleadas para el desarrollo del sistema, así mismo, se otorgara un esquema detallado de los distintos elementos que se encuentran presentes en la interfaz implementada para el buen manejo y agrado por parte del usuario.

Entre los frameworks, lenguajes de programación y motores de base de datos implementados dentro del desarrollo del sistema en entorno web con el fin de otorgar una experiencia agradable al usuario permitiéndole obtener rapidez de respuesta a peticiones realizadas e interés al uso de la plataforma, se pueden mencionar los siguientes:

- **Ruby on Rails:** mayormente conocido como Rails, es un marco de desarrollo framework basado en el patrón de desarrollo Modelo Vista Controlador (Model View Controller o MVC), inicialmente desarrollado por David Heinemeier con el fin de realizar un framework de entorno web para el lenguaje de programación Ruby. Hereda las grandes cualidades del lenguaje como su diseño enfocado a la productividad y simplicidad. Así mismo, incluye un Mapeo relacional de objetos (Object Relational Mapping u ORM) para los procesos de lectoescritura de la base de datos, así como la posibilidad de cambiar de motor de base de datos sin dificultad. Entre otras funciones que posee Rails, podemos destacar los controladores, los cuales permiten categorizar de manera óptima y sencilla las operaciones a realizar en las diversas rutas.

Sin embargo, en este caso en cuestión, se modificó el framework y su paradigma a Modelo Vista Lo que sea (Model View Whatever o MVW), ya que se reemplazan los controladores con la funcionalidad del GraphQL (mencionado a continuación. Por consiguiente, es utilizado principalmente como gestor del entorno Backend (capa de acceso a datos del sistema, y no es directamente accesible por los usuarios, además contiene la lógica para manejar dichos datos).

Este framework cuenta con mucho apoyo de parte de su comunidad, y grandes empresas confiaron en sus inicios e incluso continúan haciendo, algunas pueden ser:

1. Twitter (Sus inicios, actualmente operan con otros frameworks debido al alto volumen de peticiones).
2. GitLab
3. GitHub
4. Shopify
5. Airbnb

Entre muchas otras.

- **VueJS:** es un framework de desarrollo JavaScript el cual realiza un mapeo del DOM (Document Object Mapping) para realizar cambios de manera rápida y eficiente, permitiendo así aplicaciones con mayor interactividad que sitios que utilizan frameworks como jQuery o incluso JavaScript plano. A pesar de tener una fuerte competencia como lo son ReactJS y AngularJS, VueJS se ha posicionado como el framework JavaScript más velóz en el mercado. Éste incluye funciones como:
 - **Variables computadas:** Como su nombre lo indica, son variables que se alteran con cualquier modificación de sus datos de origen, esto permite que, si se requiere una estructura distinta a la presentada en la

variable original, pueda realizarse y modificarse en tiempo real sin requerir métodos adicionales.

- **Observadores:** Dicha función permite observar (como su nombre lo indica) otras variables, ya sean computadas o no, para así poder realizar cualquier tipo de operación con el cambio de algún valor en las variables.
- **Componentes:** Uno de los principales problemas de JavaScript es la reutilización de códigos o elementos del DOM, con VueJS este procedimiento es mucho más sencillo, permitiendo crear componentes (similares a librerías) donde se pueda contener la lógica de un elemento del DOM que pueda ser reciclada más adelante.

· **PostgreSQL:** es un motor de base de datos relacional el cual opera con el lenguaje SQL y es de código abierto, posee funciones como disparadores, vistas, funciones, relaciones foráneas, entre otros. La ventaja de utilizar este motor es su flexibilidad con el uso de extensiones, las cuales permiten proyectar más allá su funcionalidad incluyendo herramientas como geolocalización, manejo de estructuras no relacionales (NoSQL), entre muchas otras opciones. En este caso, se extendió la funcionalidad del motor con el uso de campos JSON (Definidos en PostgreSQL como JSONB) para utilizar el esquema NewSQL, un híbrido entre SQL (Refiriéndose al esquema Relacional) y NoSQL, permitiendo así almacenar de manera flexible información de diversas entidades del sistema.

· **Vuetify:** es un framework de VueJS que implementa las tendencias o normas de diseño de Google, mejor conocidas como Material Design. Es muy conocido por su simplicidad y velocidad de desarrollo, ya que éste incluye una gran cantidad de componentes prediseñados, los cuales permiten realizar una vista en cuestión de minutos. En el mismo orden de ideas, respeta las normas básicas del diseño responsivo, permitiendo así desarrollar aplicaciones Desktop First o

Mobile First. Adicionalmente, posee una gran ventaja respecto a sus competidores ya que, con solo cambiar un par de líneas, podemos modificar la paleta de colores, la librería de íconos e incluso activar un modo oscuro.

- **Mqtt:** es un protocolo de comunicación ligero, diseñado principalmente para comunicación máquina a máquina (Machine to Machine o M2M) o Internet de las Cosas (Internet of Things). Funciona bajo el esquema publicar/suscribir (Publish/Subscribe o PubSub). Actualmente está en su versión 5.0 y es una de las mejores opciones para transportar datos de telemetría de manera rápida y eficiente.

Requiere un intermediario, denominado Broker, para realizar la transmisión, para este caso, se utilizará como Broker la plataforma IoT Flespi de Gurtam, Inc. Dicha plataforma posee ventajas como suscripciones compartidas, almacenamiento de llave-valor (key-value), entre muchas otras funciones. El equipo de Flespi posee como reconocimiento ser uno de los responsables de la versión 5.0 del protocolo. Adicional, dicha plataforma integra otros diversos protocolos de comunicación, tales como HTTP, Telegram y TCP, permitiendo así recibir información de otros orígenes, no solo MQTT.

- **GraphQL:** es una tecnología desarrollada por la red social Facebook como una solución para la comunicación efectiva de sus aplicaciones móviles con el servidor. Antes de éste, las aplicaciones móviles operaban basadas en el esquema REST, sin embargo, problemas como solicitudes muy largas o pesadas llevaron a realizar métodos sobre métodos, concluyendo en redundancias con tal de optimizar el API REST.

GraphQL a su vez opta por una mejor solución para ello, a diferencia de su predecesor, GraphQL solo retornará la información que la aplicación necesita, permitiendo así un mejor desempeño en la comunicación Frontend-Backend.

En el mismo orden de ideas, GraphQL se segmenta en dos bloques principales:

- **Queries:** Son todas aquellas operaciones de lectura de los datos, ya sea uno o ene registros.
- **Mutaciones:** Son todas aquellas operaciones de escritura de los datos, ya sea insertar, editar o borrar registros.

Para este caso en cuestión, GraphQL es utilizado para comunicar las vistas de Vuetify con el backend, en este caso Rails, para realizar las operaciones necesarias para el funcionamiento del sistema. Grandes empresas están realizando una migración a dicha tecnología por su flexibilidad, tales como:

1. Facebook
2. Shopify
3. Pinterest
4. GitHub
5. Twitter

4.3.1 Diseño de Interfaces

Principal

Al ingresar al sitio web, se puede visualizar el inicio de sesión, en donde debe colocarse el nombre de usuario y la contraseña, para poder acceder, de lo contrario debe contactar con el administrador o el empleador para así poder generar el usuario.

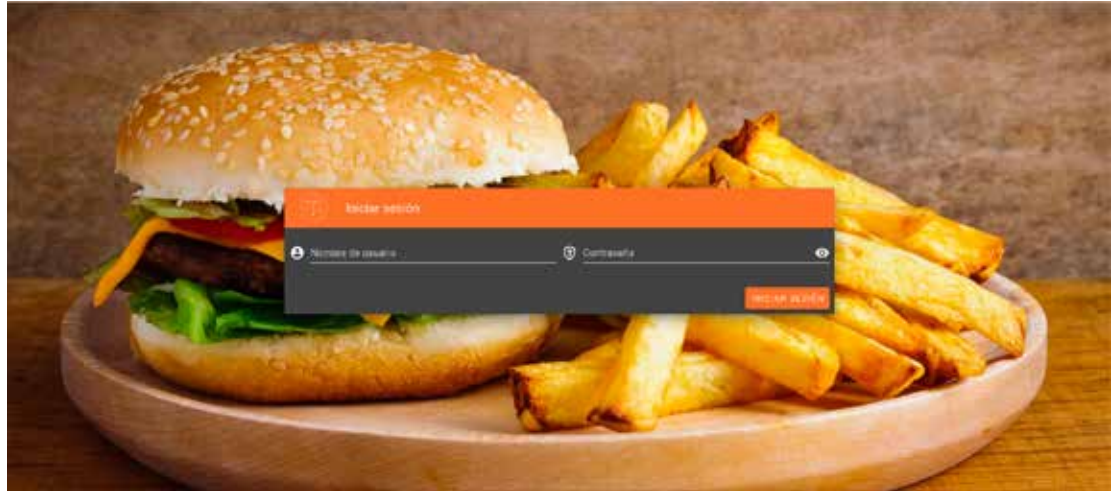


Figura 14: Pantalla N.º 1 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Menú del administrador

En esta pantalla puede observarse el menú de navegación que tiene el administrador a su disposición.

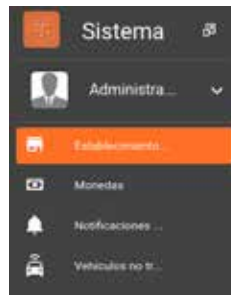


Figura 15: Pantalla N.º 2 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Establecimientos

En las siguientes pantallas se indican los establecimientos vistos en donde puede realizarse la creación y edición de los mismos. Los cuales son los usuarios principales del sistema

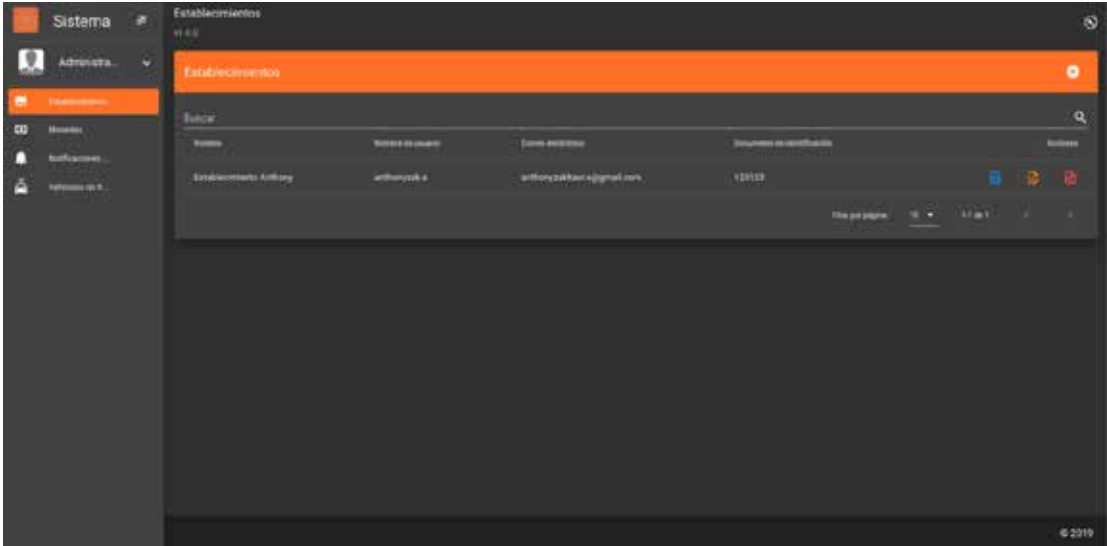


Figura 16: Pantalla N.º 3 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

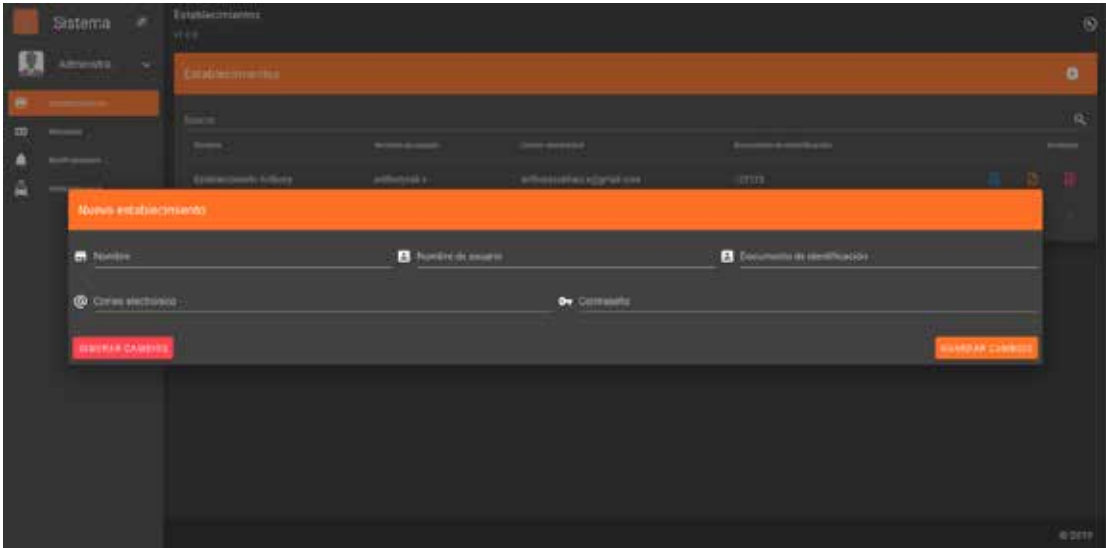


Figura 17: Pantalla N.º 4 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Monedas

A continuación, se indica el módulo de monedas el cual tiene como objetivo poder modificar la moneda principal con la que se trabaja, esto para poder tener un sistema flexible.

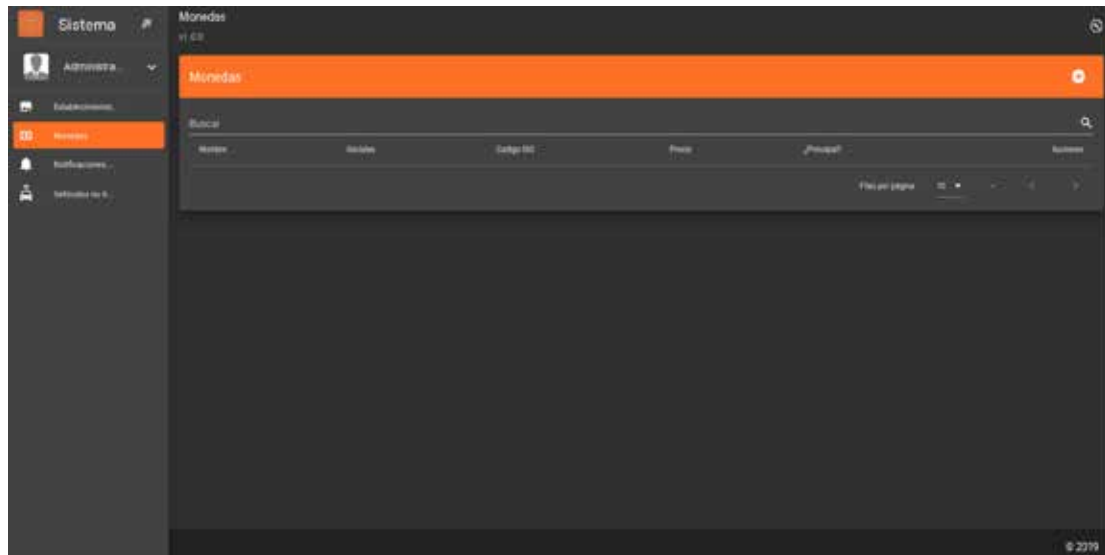


Figura 18: Pantalla N.º5 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

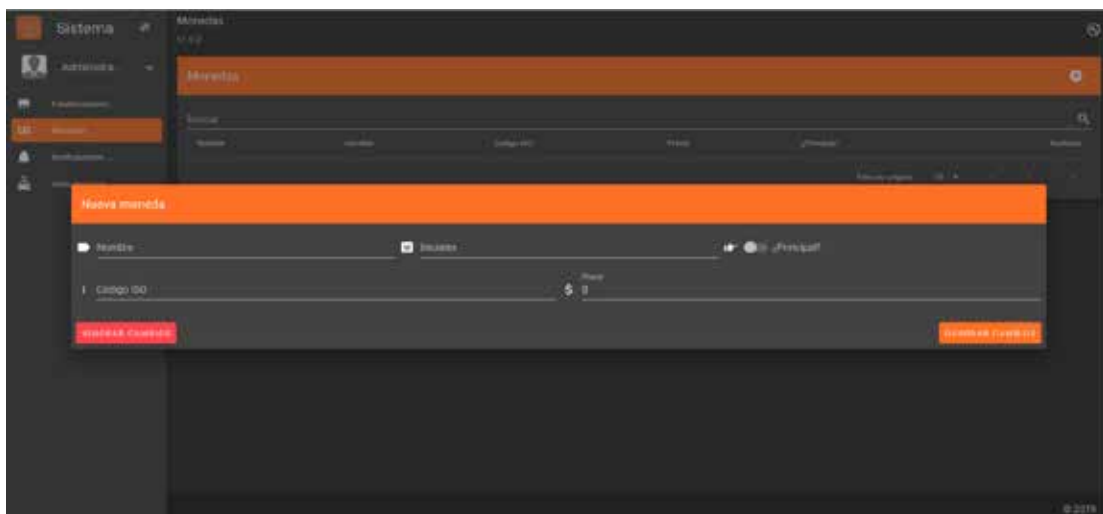


Figura 19: Pantalla N.º6 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Notificaciones Predeterminadas

Este módulo permite crear notificaciones predeterminadas que funcionan de ejemplo para los nuevos establecimientos.

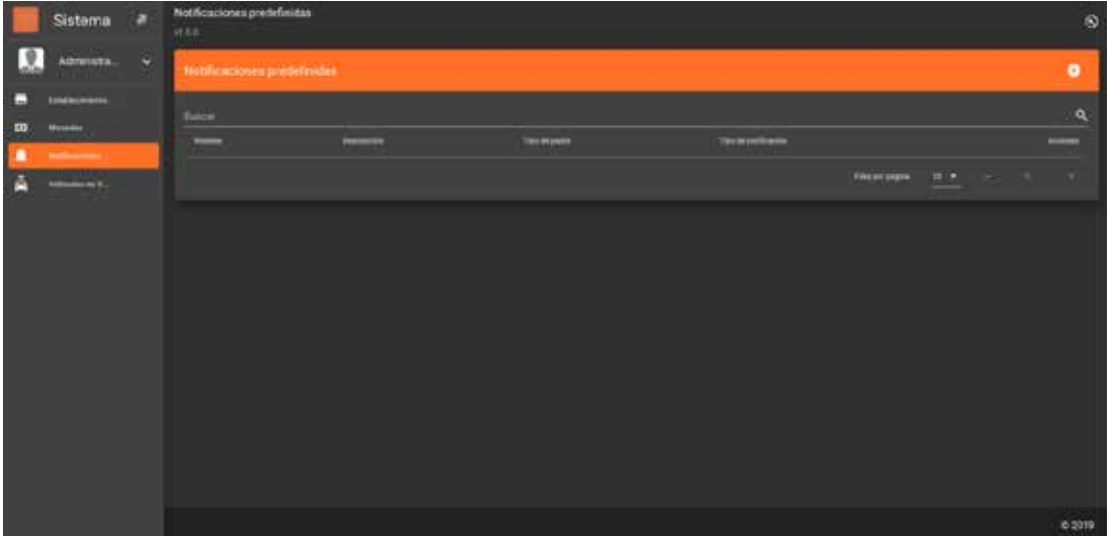


Figura 20: Pantalla N.º7 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

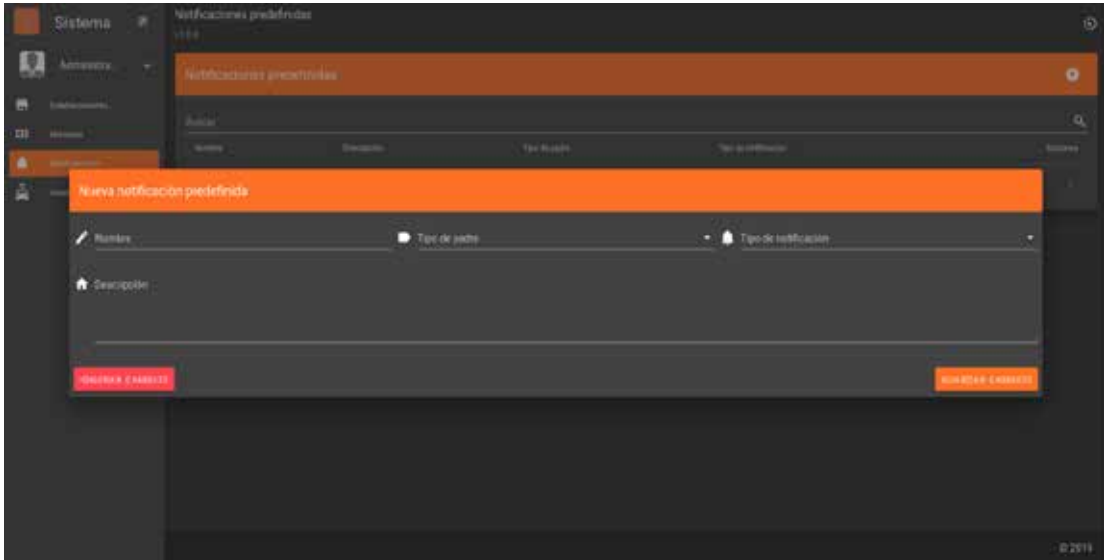


Figura 21: Pantalla N.º 8. Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Menú del establecimiento

La siguiente pantalla ilustra el menú de acceso que tienen los establecimientos, a su vez también sus empleados solo que ellos están limitados por su rol y permisos.

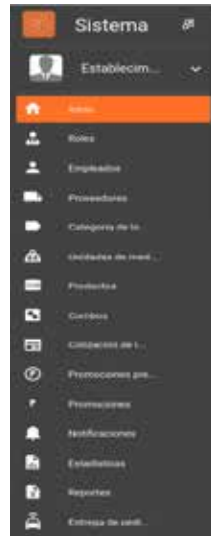


Figura 22: Pantalla N.º9 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Inicio de los establecimientos

Corresponde al apartado donde se lleva la creación y el control de las órdenes de compra, a su vez contiene un módulo para la creación de los clientes.

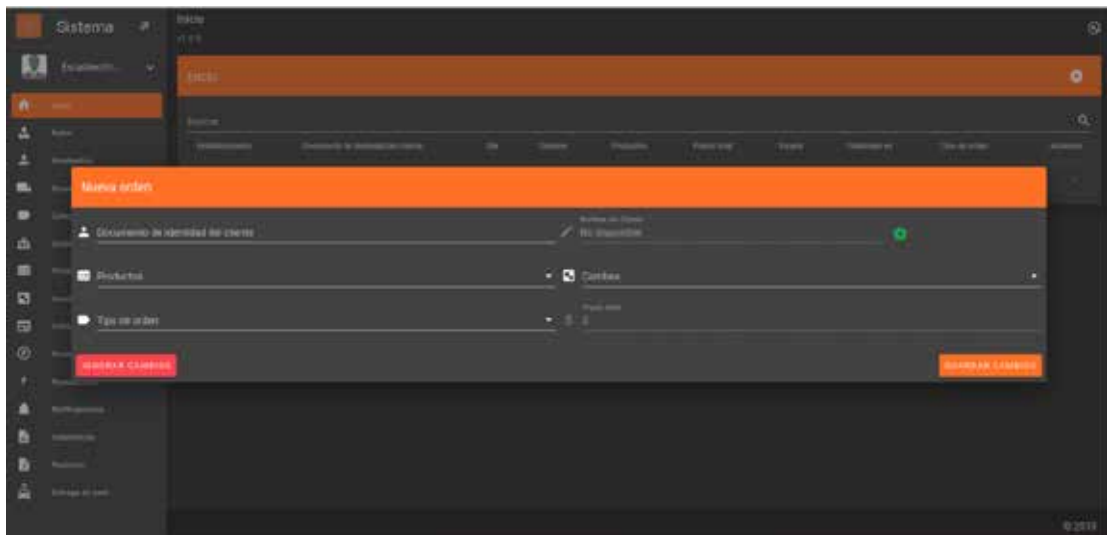


Figura 23: Pantalla N.º10 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Roles

En la siguiente captura, podrán visualizar los roles y permisos disponibles para los empleados. Permitiendo así personalizar sus posibilidades en la plataforma.

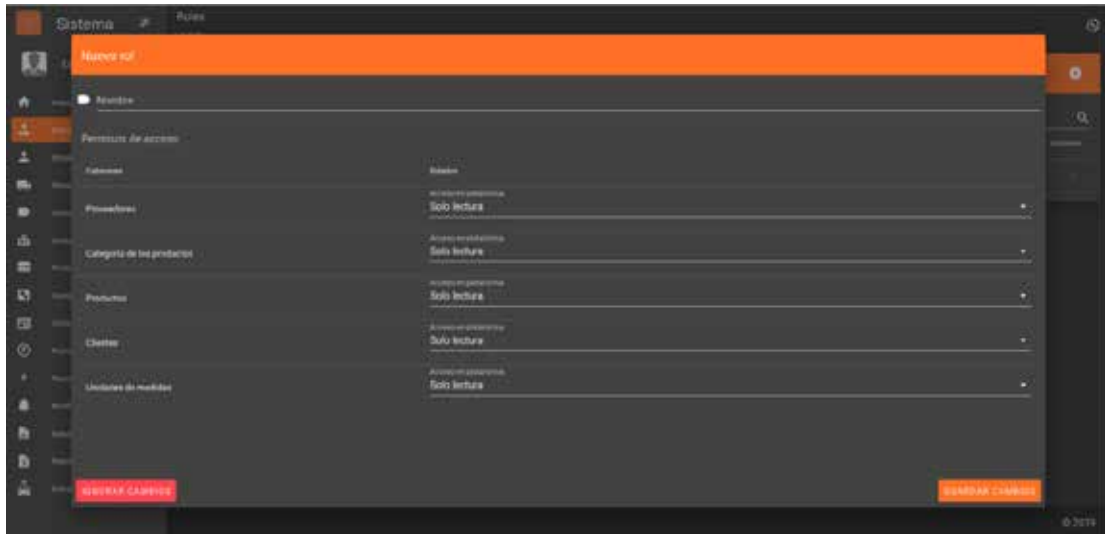


Figura 24: Pantalla N.º.11 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Empleados

A continuación, se presenta la vista de los empleados, la cual permite gestionar a los usuarios tipo empleado que apoyaran al establecimiento y agilizaran sus procesos.

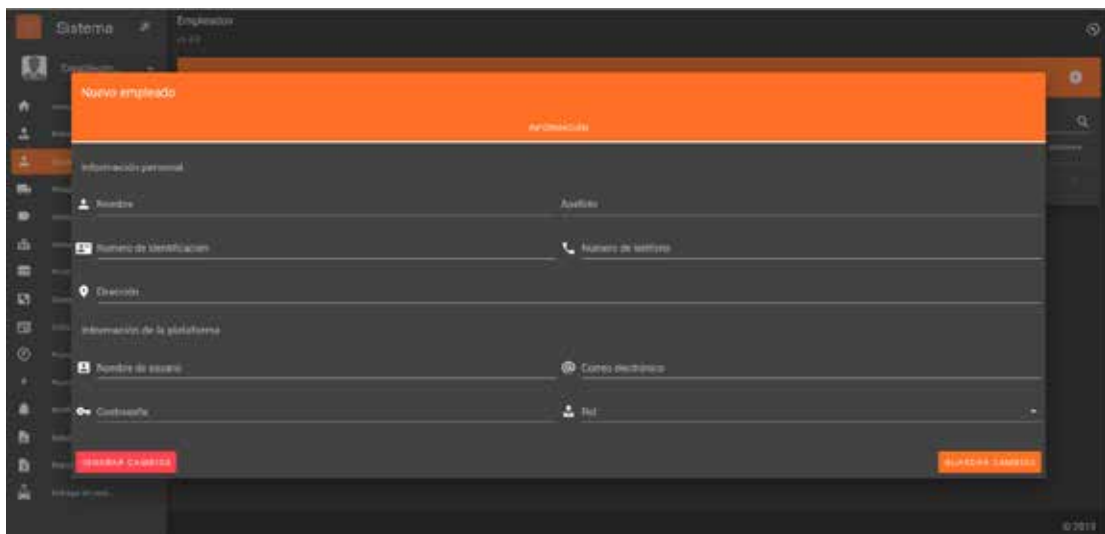


Figura 25: Pantalla N.º.12 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Proveedores

La siguiente vista presenta la gestión de los proveedores, permitiendo su creación, edición o eliminación.

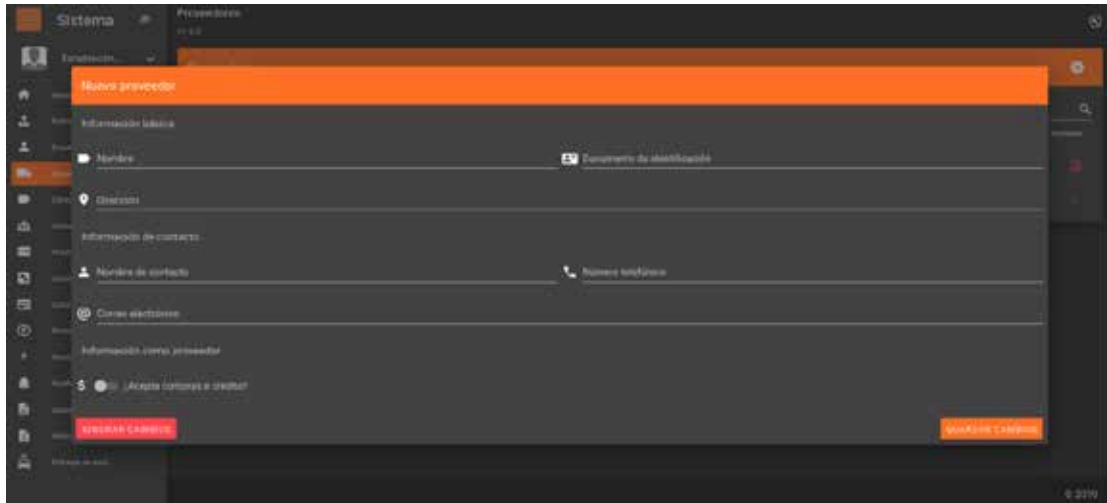


Figura 26: Pantalla N.º.13 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Categorías de los productos.

A continuación, puede apreciarse las categorías de productos, las cuales permiten agrupar los productos y tener una estructura más organizada de los mismos.

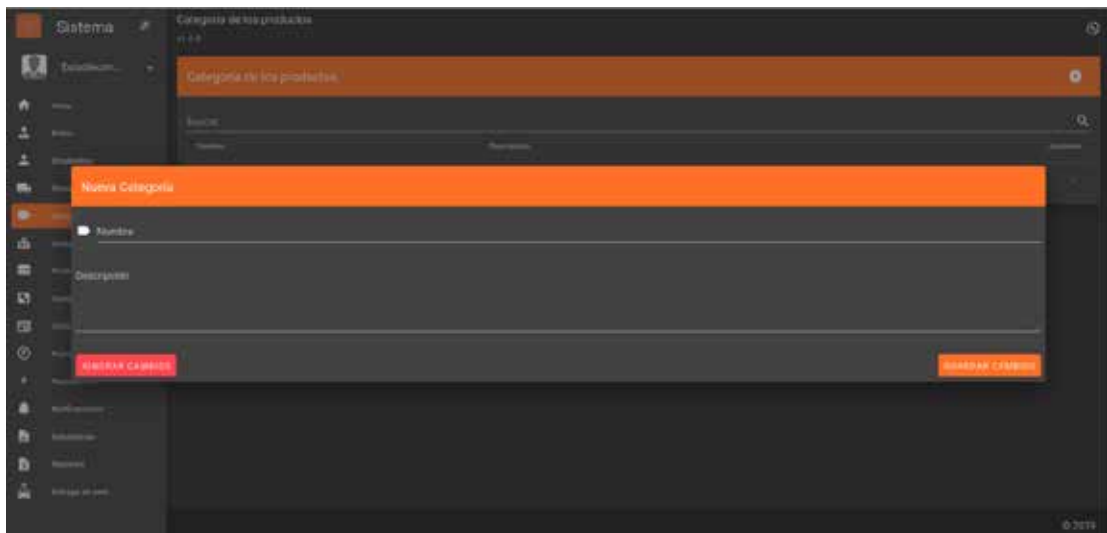


Figura 27: Pantalla N.º.14 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Unidades de medidas

Permite la gestión de las unidades de medida, las cuales ayudan a la visualización y al uso de los productos.

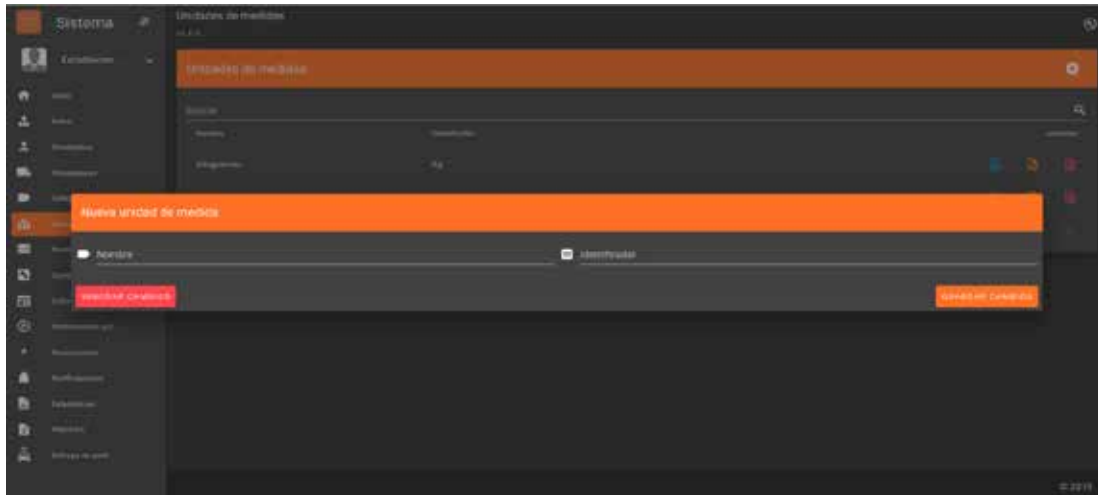


Figura 28: Pantalla N.º.15 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Productos

La siguiente pantalla tiene como objetivo la gestión de los diferentes productos del sistema, es uno de los módulos principales y en ella conlleva los tipos de productos conocidos como ingrediente, producto, y producto compuesto.

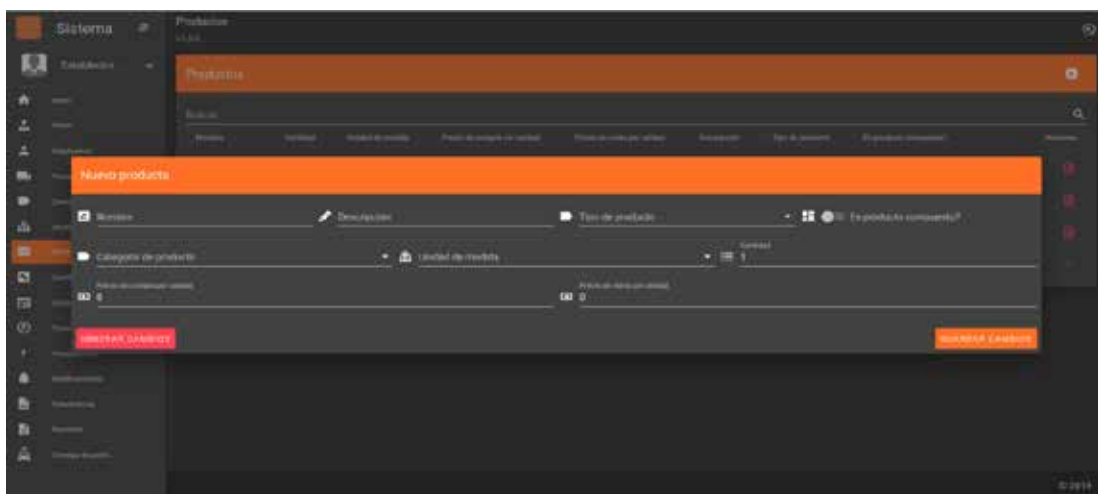


Figura 29: Pantalla N.º.16 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cotización de los proveedores

En esta vista se administran la cotización y las compras hechas a los proveedores, estas compras modifican el inventario de productos y sus precios.

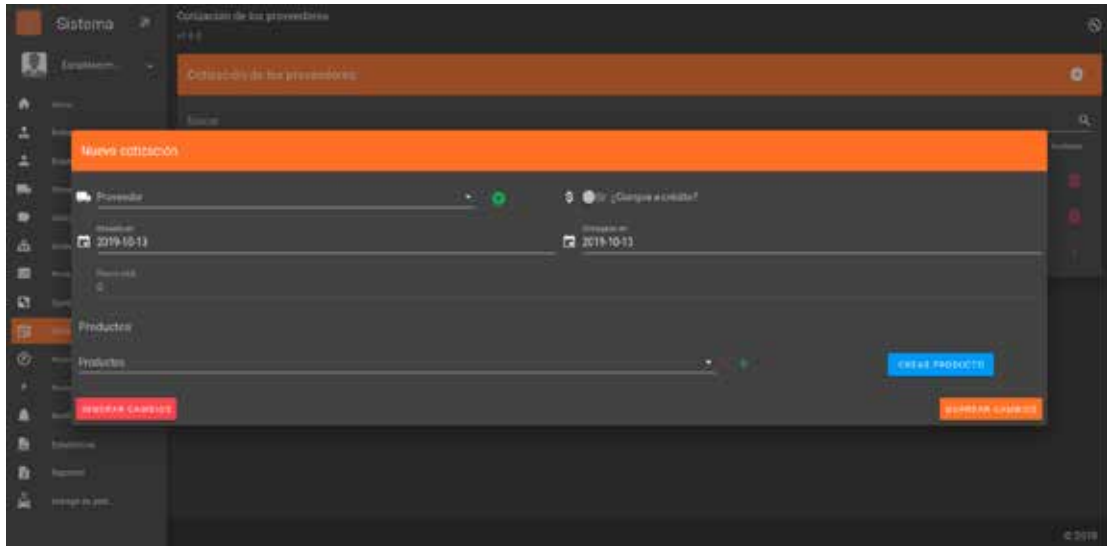


Figura 32: Pantalla N.º.19 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Promociones predeterminadas

Permite crear promociones preparadas para poder ser activadas en cualquier momento, facilitando la creación de promociones.

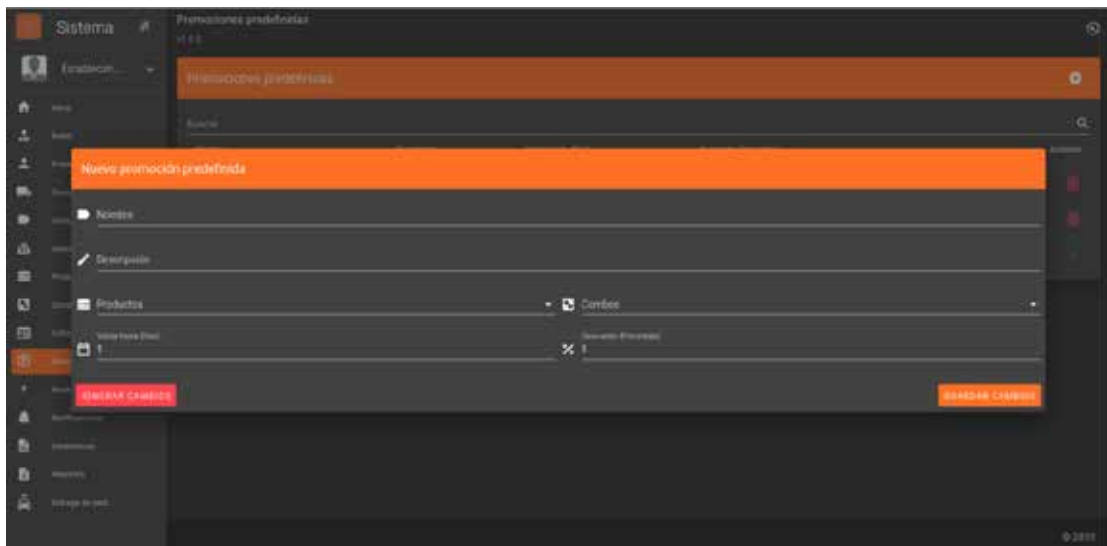


Figura 33: Pantalla N.º.20 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Promociones

En la siguiente ilustración se indica la gestión de las promociones, las cuales permiten vender con descuentos los productos.

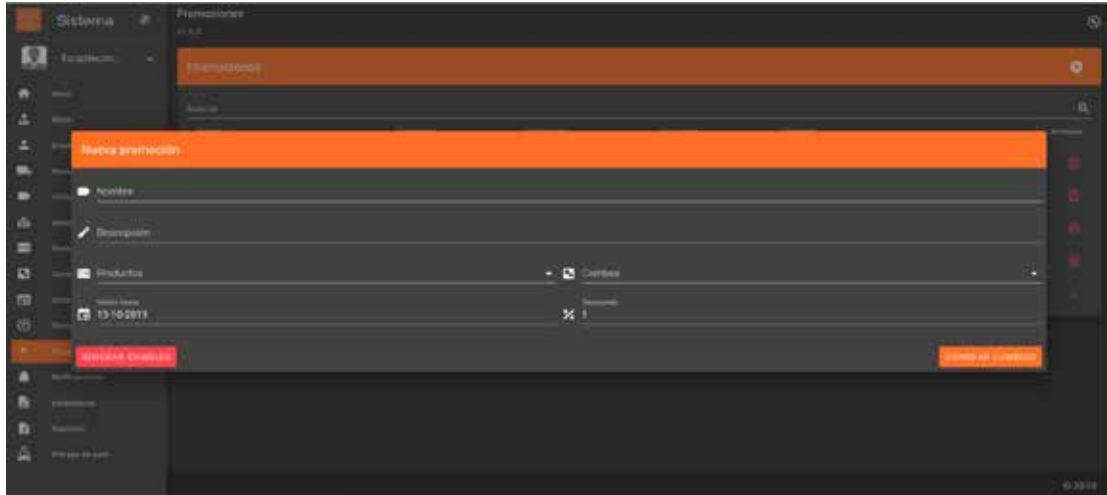


Figura 34: Pantalla N.º.21 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Notificaciones

Permite crear las notificaciones y alertas que se indicaran en el sistema y serán enviadas en los diferentes métodos activados.

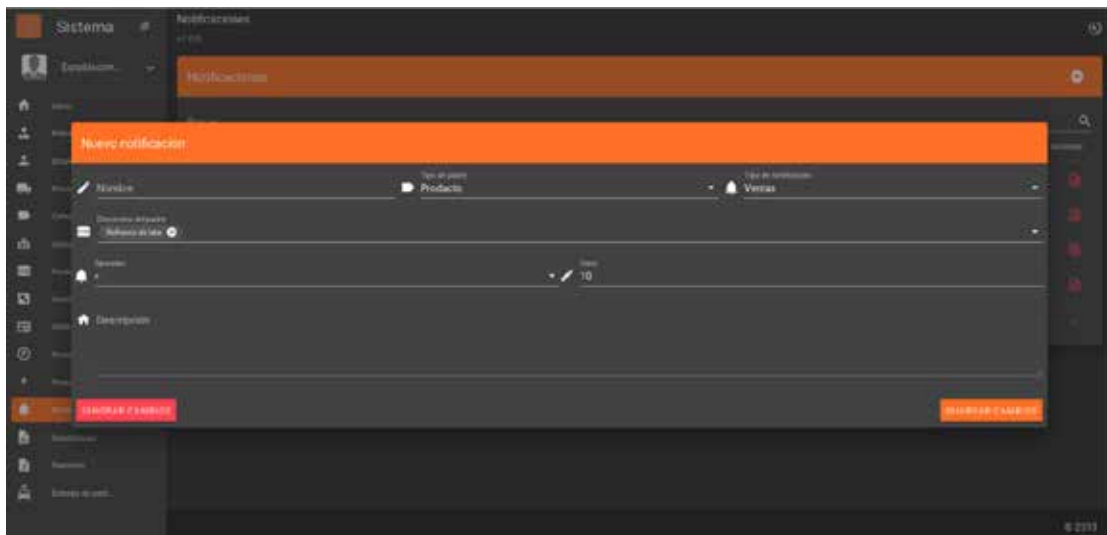


Figura 35: Pantalla N.º.22 Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

4.4. Fase IV: Pruebas.

Cuadro 37: Caso de prueba N.º 1

Registrar monedas	
Numero: 1	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda crear un tipo de moneda con todos los datos validados.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Administrador.	
Entrada: Nombre, iniciales, código iso, precio, ¿Es principal?	
Salida: La moneda se ha creado exitosamente	
Evolución de la prueba: Si se completa la información del formulario y los datos son correctos se procede a realizar el registro de la moneda, de lo contrario se muestra mensajes de error y se cancela el registro.	
Decisión: Ninguna	

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 38: Caso de prueba N.º 2

Registrar empleados	
Numero: 2	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda crear y asignar permisos a un empleado con todos los datos validados.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento.	
Entrada: Nombre, apellido, cedula de identidad, teléfono, dirección, nombre de usuario, correo electrónico, contraseña, rol o permisos personalizados.	
Salida: El empleado se ha creado exitosamente	

<p>Evolución de la prueba: Si se completa la información del formulario y los datos son correctos se procede a realizar el registro del empleado, de lo contrario se muestra mensajes de error y se cancela el registro.</p>
<p>Decisión: Colocar botones que permitan asignar a todos los permisos un mismo estatus, es decir, botón de “Seleccionar todos como solo lectura”, botón de “Seleccionar todos como activo” y botón de “Seleccionar todos como inactivo”.</p>

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 39: Caso de prueba N.º 3

Visualizar proveedores	
Numero: 3	Nombre: Caja Blanca
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda acceder al listado de proveedores del establecimiento.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso correspondiente y que existan proveedores creados.	
Entrada: Se ingresa al apartado de proveedores	
Salida: Visualización en una tabla del listado de proveedores del establecimiento en cuestión.	
Evolución de la prueba: Satisfactoria.	
Decisión: Ninguna	

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 40: Caso de prueba N.º 4

Modificar categoría de producto	
Numero: 4	Nombre: Caja Negra

Descripción: Se comprobó que el usuario pueda modificar una categoría de producto con todos los datos validados.
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso y que existan categorías de productos creadas.
Entrada: Nombre y descripción.
Salida: La categoría de producto se ha modificado exitosamente.
Evolución de la prueba: Si el empleado no posee el permiso requerido, al completar la información del formulario correctamente, se mostrara un mensaje de error porque no puede ejecutar dicha acción. Si el empleado posee permisos, completa la información del formulario y los datos son correctos se procede a realizar la modificación del registro, si los datos son errados se muestra mensajes de error y se cancela la modificación mostrando los datos anteriores.
Decisión: Ninguna

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 41: Caso de prueba N.º 5

Eliminar un tipo de medida	
Numero: 5	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda eliminar un registro de tipo de medida.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso y que existan tipos de medidas creados.	
Entrada: Accionar botón de eliminar registro y confirmar.	

Salida: El tipo de medida se ha eliminado exitosamente. Se refresca el listado automáticamente.
Evolución de la prueba: Satisfactoria.
Decisión: Ninguna

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 42: Caso de prueba N.º 6

Registrar productos	
Numero: 6	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda crear un producto con todos los datos validados.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso.	
Entrada: Nombre, descripción, tipo de producto, precio de compra, precio de venta, ¿Es compuesto?, categoría de producto, tipo de medida, cantidad y fecha de caducidad	
Salida: El producto se ha creado exitosamente	
<p>Evolución de la prueba Si el empleado no posee el permiso requerido, al completar la información del formulario correctamente, se mostrara un mensaje de error porque no puede ejecutar dicha acción.</p> <p>Si el empleado posee permisos, completa la información del formulario y los datos son correctos se procede a realizar la creación del registro, si los datos son errados se muestra mensajes de error y se cancela la creación mostrando los datos anteriores.</p>	
Decisión: Ninguna	

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 43: Caso de prueba N.º 7

Agregar ingredientes a productos compuestos	
Numero: 7	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda agregar ingredientes a productos compuestos rellenando los campos correspondientes	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso y el tipo de producto debe ser compuesto.	
Entrada: Ingrediente y cantidad de dicho ingrediente.	
Salida: Lista de ingredientes agregados individualmente.	
Evolución de la prueba: Se completa la información del campo cantidad pero se permitía agregar cantidades de ingredientes menores a 1.	
Decisión: Validación de las cantidades para no permitir agregar cantidades menores a 1 para armar productos compuestos.	

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 44: Caso de prueba N.º 8

Generar promoción a partir de una predefinida	
Numero: 8	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario generar una promoción a partir de una promoción predefinida.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso y la promoción debe estar creada.	
Entrada: Accionar botón de generar promoción en vista de promoción predefinida.	

Salida: La promoción se ha creado exitosamente
Evolución de la prueba: Si el empleado no posee el permiso requerido, al completar la información del formulario correctamente y se trate de generar la promoción a partir de la predefinida, se mostrara un mensaje de error porque no puede ejecutar dicha acción. Si el empleado posee permisos, completa la información del formulario y los datos son correctos se procede a realizar la creación la promoción mediante el botón correspondiente, como manera de acción rápida.
Decisión: Ninguna

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 45: Caso de prueba N.º 9

Visualización de estadísticas por día	
Numero: 9	Nombre: Caja Blanca
Descripción: Se comprobó que el usuario visualizar las estadísticas y tendencias por día.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso.	
Entrada: Fecha a consultar.	
Salida: Tabla con mejores productos y graficas de promedio de ventas para dicho día.	
Evolución de la prueba: Satisfactoria.	
Decisión: Ninguna.	

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 46: Caso de prueba N.º 10

Generar reporte Excel	
Numero: 10	Nombre: Caja Blanca
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda generar el reporte en Excel.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso.	
Entrada: Rango de fecha a consultar y tipo de reporte para la información a mostrar.	
Salida: Se realiza una descarga automática de un archivo Excel formateado con la información de interés.	
Evolución de la prueba: Satisfactoria.	
Decisión: Ninguna	

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

Cuadro 47: Caso de prueba N.º 11

Generar orden de venta	
Numero: 11	Nombre: Caja Negra
Descripción: Se comprobó que el usuario pueda crear una orden de venta con todos los datos validados.	
Condición de ejecución: El usuario debe ser registrado e ingresado como Establecimiento o como Empleado con permiso y estar el cliente previamente registrado.	
Entrada: Filtrar por cedula del cliente, iniciales, productos, combos, promociones.	
Salida: La orden de venta se crea exitosamente.	

Evolución de la prueba: Si se completa la información del formulario y los datos son correctos se procede a realizar el registro de la orden, de lo contrario se muestra mensaje de error y se cancela el registro.

Decisión: Se bloquea el campo de precio total de la orden ya que podía ser modificado, así que debe totalizar en base a los precios de los productos en cuestión.

Fuente: Zakhaur y Zauzich (2019)

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

Una vez culminado el desarrollo del sistema de gestión integral por medio de sus fases correspondientes, y tomando como referencia los resultados obtenidos en la presente investigación, se desprende las siguientes conclusiones:

- A través de las técnicas de recolección de datos como lo fueron la entrevista no estructurada y la observación directa, se logró el correcto uso de las herramientas para la obtención de los requisitos fundamentales orientado al desarrollo del sistema propuesto.
- Una vez definidos los requerimientos funcionales y no funcionales, se creó un plan de trabajo el cual desencadena una serie de tareas a desarrollar para lograr una estructura acorde a dichos requerimientos.
- Con el proceso de diseño se da a conocer una visión más detallada de los distintos módulos a implementar adaptándose a la facilidad de uso por parte del usuario y acceso a las diversas funciones que se deben llevar a cabo en la gestión de la cadena de suministro y venta en el establecimiento.
- Se evaluaron distintas tecnologías útiles e innovadoras, las cuales presentan buen posicionamiento dentro del mercado para un desarrollo ágil y sencillo. Esto con el objetivo de crear una experiencia agradable a los establecimientos que utilicen el sistema.
- Con la implementación de los módulos correspondientes a los permisos personalizados y creación de roles dentro del sistema, se otorga libertad de una auto-gestión de la estructura jerárquica en el personal manejado dentro del establecimiento. Por otro lado, se debe mencionar que los indicadores estadísticos implementados fueron puntos fundamentales en el control de

procesos menos intuitivos y más exactos, impulsando así, los beneficios en la organización.

- El diseño y uso de un vehículo tripulado capaz de realizar entregas de productos a clientes de los establecimientos en cuestión, propició un paso más a la innovación tecnológica dentro del país, ya que, se combinan estudios de distintas ciencias para la creación de un prototipo sencillo, adaptable y fácil de usar; con la capacidad de aprender progresivamente rutas en su proceso de despacho. No obstante, se otorga como un servicio adicional que debe estar sujeto a pruebas pilotos cuyo accionar se basa en zonas VIP, permitiendo así, la adaptación de la sociedad a la evidencia del futuro a nivel tecnológico.
- Por medio de un plan de pruebas de tipo estructural y funcional se logró obtener un óptimo tiempo de respuesta del sistema, además se verificó que los resultados obtenidos en cada prueba sean correctos para la ejecución de los procesos que posee el sistema.

5.2 Recomendaciones

Con el objetivo de mantener un correcto funcionamiento y comenzar un proceso de crecimiento constante que impulse la amplitud del alcance del sistema, se considera importante destacar las siguientes recomendaciones.

- La integración de una aplicación en entorno móvil con el sistema de gestión integral que permita a los clientes realizar sus pedidos desde la comodidad de su asiento en el área de esparcimiento donde se encuentre, conectándose con cada establecimiento en cuestión, impulsaría a una gran escalabilidad del sistema ya que se tendría un esquema de negocio completo abarcando desde la petición, preparación y entrega del producto de manera automatizada sin siquiera ingresar al establecimiento deseado.
- La aplicación de mantenimientos preventivos a la base de datos es importante, ya que, se maneja mucha data histórica para que el sistema pueda aprender de ello y dar predicciones lo más correcto posible. Es por esto que, para evitar

sobrecargas es conveniente aplicar dichos mantenimiento y así mantener el sistema con un funcionamiento óptimo.

- Se debe estudiar y manejar las prestaciones de un servidor que tenga la capacidad de alojar el sistema de manera cómoda, tomando en cuenta la complejidad en la estructura de base de datos, que tanto histórico se almacenara, peticiones realizadas, entre otros.
- El modelo de operación del vehículo no tripulado está basado principalmente en tres premisas:
 - **Modelo de control rígido:** basado en planimetría, se ofrece un esquema estricto de cumplimiento al vehículo no tripulado. Así mismo, se plantea un esquema de distribución de establecimientos donde funciona el sistema.
 - **Modelo de reconocimiento o señalización:** implica que el vehículo interpreta una línea única, cuyo mantenimiento debe ser preciso ya sea con la aplicación de pintura de tránsito, sensor magnético, señales de movilidad, entre otros. Básicamente implica un protocolo de comunicación intrínseco.
 - **Modelo basado en sensores infrarrojos:** se presenta como solución más óptima donde se basa los movimientos del vehículo no tripulado en sensores infrarrojos con diversas frecuencias, es decir, al estar transitando dicho vehículo se analizan las frecuencias y este dará la pauta para la dirección del movimiento.

Actualmente la operativa del vehículo no tripulado en el sistema se plantea basada en el primer modelo explicado anteriormente, como fase 1 del proceso. Se debe tomar en consideración las distintas vías de funcionamiento que posteriormente impulsaran el crecimiento de dicho sistema.

- Es importante tener un manejo de la cultura en término de usuarios finales (consumidores), así como también, el personal de cada establecimiento los

cuales deben pasar por un proceso instruccional basado en nuevas normas y parámetro que se deben llevar a cabo, por último, manejar la adaptación de los comercios donde se implementa el sistema.

- Otro aspecto importante a tomar en cuenta para futuras implementaciones es el proceso de reorganización estructural de los establecimientos asociados. Llevar normas dentro de la operación del vehículo no tripulado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Algoritmos e inteligencia artificial en Latinoamérica (2018).** Disponible en:
http://webfoundation.org/docs/2018/09/WF_AI-in-LA_Report_Spanish_Screen_AW.pdf
- Arias, Fidias (2006).** Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología. Edición N° 5. Caracas: Editorial Episteme.
- Concepto de Mercadeo (2019).** Disponible en: <https://concepto.de/mercadeo/>
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela (1999).** Disponible en:
<http://pdba.georgetown.edu/Parties/Venezuela/Leyes/constitucion.pdf>
- Guzmán Gelen y Tovar Carol (2013).** IMPLEMENTACION DEL PATRON DE MVC PARA EL PROCESO DE SELECCIÓN DE PERSONAL. Obtenido en:
<https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/8881/Trabajo%20de%20Grado%20Gelen%20Guzman%20y%20Natalia%20Tovar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- H. Casanova (2014).** Sistema Basado en Conocimiento para Recomendación de Información Turística Venezolana obteniendo en:
https://www.researchgate.net/publication/267538217_Sistema_Basado_en_Conocimiento_para_Recomendacion_de_Informacion_Turistica_Venezolana
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista P. (2006).** Metodología de la investigación. Disponible en: https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf
- Legislación venezolana en materia de Aeronaves Pilotadas a Distancia (RPAS) (2017).** Obtenido en: <http://www.inac.gob.ve/wp-content/uploads/2017/09/Informe-RPA-FINAL.pdf>
- Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010) (Gaceta Oficial N.° 39.575). (2010, diciembre 16).** Disponible en:
http://www.superior.consejos.usb.ve/sites/default/files/GO_39575_16DIC10.pdf

- Pressman, Roger (2010). INGENIERÍA DEL SOFTWARE. UN ENFOQUE PRÁCTICO Séptima edición** Disponible en:
http://artemisa.unicauca.edu.co/~cardila/Libro_Pressman_7.pdf
- ¿Qué es y para que sirve una red neuronal artificial? (2017). Encontrado** en:
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2017/01/07/que-es-y-para-que-sirve-una-red-neuronal-artificial/>
- Ricaurte, Félix (2014). Optimización de los procesos que se desarrollan en la empresa SADINSSA S.A.** disponible en:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6518/1/UPS-GT000568.pdf>
- Sabino, C. (2004) El proceso de la investigación.** Disponible en:
http://paginas.ufm.edu/sabino/ingles/book/proceso_investigacion.pdf
- Sánchez, Mario (2006). Sistema de administración y control de renta de películas y libros vía web utilizando Spring** Disponible en:
http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/sanchez_r_ma/
- Sistemas de información gerencial (2009).** Disponible en:
<https://es.slideshare.net/nativoloco/sistemas-de-informacin-gerencial-1855867>
- Ordoñez J. Estimación del Índice de Regularidad Internacional en Pavimentos Flexibles Usando Redes Neuronales Artificiales (2018).** Disponible en:
http://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/2108/TESIS_2018_ING.%20CIVIL_JHONATAN%20PAYT%c3%81N%20ORDO%c3%91EZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y