

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



Una Institución Adventista

Sistema de información para la gestión de insumos basado en recetas para el área del servicio de alimentación de instituciones educativas

Por:

Aldo Alfaro Curitumay

Asesor:

Mg. Abel Angel Sullon Macalupu

Juliaca, diciembre de 2018

DECLARACION JURADA DE AUTORIA DEL INFORME DE TESIS

Mg. Abel Angel Sullon Macalupu, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que el presente informe de investigación titulado: "SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA GESTIÓN DE INSUMOS BASADO EN RECETAS PARA EL ÁREA DEL SERVICIO DE ALIMENTACIÓN DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS" constituye la memoria que presenta el bachiller Aldo Alfaro Curitumay para aspirar al título Profesional de Ingeniero de Sistemas ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en Juliaca a los dieciséis días del mes de abril del año dos mil diecinueve.


Mg. Abel Angel Sullon Macalupu

Sistema de información para la gestión de insumos basado en recetas
para el área del servicio de alimentación de instituciones educativas,
Juliaca 2018

TESIS

Presentada para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas

JURADO CALIFICADOR

Dr. Jorge Alejandro Sánchez Garcés
Presidente

Ing. Ángel Rosendo Condori Coaquira
Secretario

Ing. Benazir Francis Herrera Yucra
Vocal

Mg. Roel Dante Gomez Apaza
Vocal

Mg. Abel Angel Sullón Macalupu
Asesor

Juliaca, 14 de diciembre de 2018

DEDICATORIA

A mis padres Carlos y Julia por la motivación inicial de estudiar la carrera y por todo el apoyo que me brindaron, hasta finalizar la carrera.

Al área de servicio de alimentación de la Universidad Peruana Unión filial Juliaca, por mostrar la iniciativa en buscar una solución informática para los procesos de gestión de insumos basados en la formulación de menús.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por brindarme su gracia cada día. A mis padres Carlos Alfaro Pacco y Julia Curitumay Arredondo, por todo su apoyo, en todo aspecto. Al área de servicios de Alimentación de la Universidad Peruana Unión, por motivarme a realizar la investigación en este rubro. Al Mg. Abel Angel Sullon Macalupu por dirigirme durante el desarrollo. A todas aquellas personas no mencionadas directa o indirectamente y que colaboraron en alguna magnitud en el desarrollo de la presente investigación.

ÍNDICE GENERAL

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	13
1.1. El problema.....	13
1.2. Justificación	14
1.2.1. Comunidad y Sociedad	15
1.2.2. Práctica.....	15
1.2.3. Financiera	15
1.2.4. Ciencia y tecnología.....	15
1.3. Objetivos.....	15
1.3.1. Objetivo General	15
1.3.2. Objetivos Específicos.....	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	17
2.1. Revisión literaria	17
2.1.1. Antecedentes	17
2.2. Marco teórico	18
2.2.1. Servicios de alimentación	18
2.2.2. Formulación de la receta.....	19
2.2.3. Formulación de preparados	20
2.2.4. Formulación de menús.....	20
2.2.5. Gestión de la cadena de suministro (SCM)	22
2.2.6. Sistemas de información (SI)	27
2.2.7. Arquitectura de software	33
2.2.8. Frameworks	35
2.2.9. Modelo de distribución de software	36
CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Materiales	38
3.2. Metodología de la Investigación.....	39
3.2.1. Tipo de investigación	39
3.2.2. Diseño de la investigación	39
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	42
4.1. Análisis de negocio	42
4.1.1. Requerimientos del sistema	47
4.1.2. Arquitectura del software	49
4.1.3. Alcance del Software	49
4.1.4. Modelo de aplicaciones.....	50
4.2. Desarrollo	51
4.2.1. Sprint 1 - Módulo de gestión de insumos	51
4.2.2. Sprint 2 - Módulo de formulación.....	54
4.2.3. Sprint 3 - Módulo de gestión de usuarios	57

4.3. Despliegue y cierre	60
4.4. Discusiones	61
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
5.1. Conclusiones	62
5.1.1. Aplicación de la metodología Scrum en el desarrollo	62
5.2. Recomendaciones	65
Bibliografía.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Materiales	38
Tabla 2. Historias de Usuario.....	47
Tabla 3. Pila de Requerimientos del Sprint 1	51
Tabla 4. Lista de requerimientos del sprint 2	54
Tabla 5. Pila de requerimientos del Sprint 3	57

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Gestión de insumos y almacén.....	30
Figura 2. Patrón de Arquitectura de Software MVC	35
Figura 3. Modelo Plantilla Vista de Django	36
Figura 4. Diseño de la investigación	40
Figura 5. Gestión de insumos basado en formulación de menús.....	42
Figura 6. Actores del sistema	43
Figura 7. Formulación de menú por el nutricionista	44
Figura 8. Gestión de insumos y almacén.....	45
Figura 9. Proceso de provisión de insumos	46
Figura 10. Modelo de aplicaciones diagrama de clases.....	50
Figura 11. Prototipo Gestión de insumos.....	52
Figura 12: Modelo de datos - gestión de insumos.....	53
Figura 13. Prototipo Formulación de menús	55
Figura 14. Resumen de la formulación del menú.....	55
Figura 15. Modelo de datos formulación de menús	56
Figura 16. Configuración de usuarios y su empresa	58
Figura 17. Modelo de datos - gestión de usuarios	59
Figura 18. Modelo de despliegue cliente servidor.....	60
Figura 19. Burndown chart Sprint 1	63
Figura 20. Burndown chart Sprint 2	63
Figura 21. Burndown chart Sprint 3	64
Figura 22. Burndown chart del proyecto	64

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Entrevista	68
Anexo B. Manual de Usuario	70
Anexo C. Manual de Instalación	78

RESUMEN

La gestión de inventarios de materia prima en los servicios de alimentación son parte fundamental para que funcione el negocio y, por otro lado, la formulación de menús para cada día es una tarea esencial, pero repetitiva y que consume mucho tiempo. Problemas parecidos a esto se encuentran en diferentes empresas de este rubro, por ejemplo, en la investigación de Elguera (2017) quién desarrolló un sistema logístico para la gestión de productos perecibles de una microempresa, con el objetivo de mejorar la gestión del proceso de abastecimiento y ventas, de modo que se puedan reducir las pérdidas por vencimiento de productos y mejor control de stocks. La creación de una herramienta software que facilite la realización de esas tareas, fue el objetivo principal de este trabajo; para esto fue necesario valernos del uso de la metodología ágil Scrum. Siendo que el propósito fue desarrollar de una aplicación web, dimos uso del marco de trabajo Django, sobre la cual se construyó el sistema de información. Diseñar el proyecto bajo los lineamientos de la metodología Scrum, nos permitió definir los requerimientos y tener el producto funcional desde el primer entregable. Al completar los requerimientos definidos, obtenemos un aplicativo con tres módulos: el módulo de alimentos, basado en las tablas peruanas de composición de alimentos, 2017; módulo de almacén, que permite la gestión de registros de entradas y salidas dinámicas relacionadas con la producción de menús; y, el módulo de formulación, para crear plantillas de recetas usables en la formulación de menús.

Palabras clave: Sistema de información, Aplicación Web, gestión de insumos, formulación de menús, Metodología Ágil Scrum.

ABSTRACT

The management of inventories of raw material in the food services are a fundamental part for the business to work and, on the other hand, the formulation of menus for each day is an essential, but repetitive and time-consuming task. Problems similar to this are found in different companies in this field, for example, in the research of Elguera (2017) who developed a logistics system for the management of perishable products of a microenterprise, with the aim of improving the management of the process supply and sales, so that losses due to expiration of products and better control of stocks can be reduced. The creation of a software tool that facilitates the accomplishment of those tasks was the main objective of this work; for this it was necessary to use the Agile Scrum methodology. Being that the purpose was to develop a web application, we used the Django framework, upon which the information system was built. Designing the project under the guidelines of the Scrum methodology, allowed us to define the requirements and have the functional product from the first deliverable. By completing the defined requirements, we obtain an application with three modules: the food module, based on the Peruvian tables of food composition, 2017; warehouse module, which allows the management of records of dynamic inputs and outputs related to the production of menus; the formulation module, to create recipe templates that can be used in the formulation of menus.

Keywords: Information system, web application, input management, menu formulation, Agile Scrum methodology.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. El problema

La logística, el almacenamiento y la cadena de suministros han tomado un papel protagonista en el mundo empresarial gracias a la aparición de las nuevas tecnologías y las necesidades creadas en las empresas y sus clientes. Esto exige un mejor control de insumos para reducir las incidencias en el proceso del control de alimentos y su venta.

Según Fernandez & Escalona (2013) en muchos casos el almacén de productos no dispone de una configuración adecuada a la evolución que ha tenido las empresas en gama; y se hace necesaria la fluidez de la información y de manera actualizada, de modo que facilite la toma de decisiones y su actividad eficiente. En un mundo que exige rapidez de servicio en toda área; si no se dispone de información al día, las consecuencias habituales serán:

- Exceso de inventarios: En empresas meramente comerciales, el tener exceso de inventarios lleva a mayor descontrol de los mismos y una disminución paulatina de la liquidez.
- Insuficiencia de inventarios: Sin el inventario suficiente para vender, no solo perdemos la venta, sino que también podemos perder al cliente.
- Baja calidad de la materia prima dada su caducidad por fecha de vencimiento, Pérdida de productividad, mal aprovechamiento de la capacidad de almacenaje, Inadecuado tratamiento de productos, etc.

Los problemas más comunes en la gestión de almacén para las PYMES son:

- La disponibilidad de la información a tiempo real no es certera lo cual dificulta la toma de decisiones.
- Integración del sistema: No hay traspaso de información de un departamento a otro. Tanto es así, que el trabajo en ocasiones o no se hace o se duplica.
- Optimización de los RRHH, etc.

A través de una investigación realizada por España (2013), sobre la administración de insumos para el área de alimentación y dietas del hospital nacional Rosales, refieren que el proceso de almacenamiento y salida de insumos en despensa, se tiene que registrar la entrada y salida de insumos alimenticios, así mismo, tiene que llevarse un control de los saldos de estos insumos. Este proceso conlleva cálculos que se realizan al menos tres veces al día y se tiene que determinar saldos actuales de insumos existentes en despensa (almacén). Además del proceso de seguimiento de contrato y el proceso de generación de reportes, que si no se tiene mayor cuidado tiende a generar duplicidad de información.

Un caso descrito en una entrevista a Tito Betancur (2017) Gerente de servicios UPeU – FJ explica: “desde el momento en que la nutricionista hace la lista de requerimientos al almacén de los insumos que se utilizaran en los menús proyectados, los cuales el almacenero deberá de hacerles la entrega de los insumos físicos; y luego pasar la lista al contador, quien dará la salida de los insumos utilizados. El contador en seguida realiza la búsqueda de los productos a darle salida, para que el almacén mantenga la información actualizada; sin embargo, en el proceso se encuentra con una dificultad, que los insumos citados requieren mayor especificación, por ejemplo: en la lista se requiere frijoles, pero en el almacén existen variedades de frijoles y obviamente con stocks diferentes, los cuales deben ser contrastados con el almacenero lo cual genera pérdida de tiempo y productividad. Y, cuando se presenta un pedido de un menú extra, requerido por otras áreas, el proceso se repite, generando mayor carga de trabajo para cada uno de los actores, reduciendo eficacia y ocasionando estrés laboral, para mantener la información actualizada; puesto que, de presentarse deficiencias u otras incidencias, dificultará la toma de decisiones, y la merma en productividad de la empresa”.

1.2. Justificación

La gestión de inventarios o insumos, es el alma de cualquier negocio dedicado al área servicio de alimentación como los comedores y restaurantes. Tratándose de los servicios de alimentación de instituciones educativas, la gestión de insumos es aún más difícil, por la cantidad de comensales, que son cientos. De modo que la implementación de un sistema de información para el control de insumos basado en la formulación de menús, beneficia a:

1.2.1. Comunidad y Sociedad

La sociedad en conjunto cada día acude a los servicios de alimentación para satisfacer sus necesidades nutricionales. Y con la ayuda del software, los centros de servicio de alimentación pueden formular las recetas y menús de manera rápida, permitiendo a los comensales un servicio de alimentos balanceados y frescos.

1.2.2. Práctica

La empresa, al tener una gestión ágil de inventarios e insumos con un stock controlable gracias a la ayuda del software, evitará tener un almacén desabastecido o sobrecargado, por lo tanto, se reducirán los gastos, al haber menos desperdicios y bajo riesgo de insumos vencidos.

Por otro lado, el personal encargado de formular menús y controlar el almacén al haberse automatizado las tareas rutinarias, tendrán menos estrés laboral y podrán colaborar a un mejor servicio de atención en el negocio de servicio de alimentación.

1.2.3. Financiera

El software será ofrecido como servicio, permitiendo a cualquier empresa de servicios de alimentación utilizar el sistema de información a un costo bajo, lo cual representará el retorno de la inversión.

1.2.4. Ciencia y tecnología

La aplicación de la metodología ágil SCRUM como modelo de proyectos de desarrollo de sistemas de información, será un aporte para futuros proyectos en esta rama.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema de información para la gestión de insumos basado en la formulación menús para el área del servicio de alimentación de instituciones educativas.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Analizar e identificar los requerimientos del sistema de información para la gestión de insumos de los servicios de alimentación.

- Planificar los requerimientos y definir los entregables del sistema de información, aplicando la metodología ágil Scrum.
- Desarrollar el sistema de información para la gestión de insumos basado en la formulación de recetas y menús.
- Desplegar el sistema de información para la gestión de insumos basado en la formulación de recetas y menús del área de servicios de alimentación.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Revisión literaria

2.1.1. Antecedentes

Elguera (2017), en su tesis denominada *“Implementación de un sistema de información que apoye a la gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú”*, desarrolló un sistema logístico para la gestión de productos perecibles de una microempresa, con el objetivo de mejorar la gestión del proceso de abastecimiento y ventas, de modo que se puedan reducir las pérdidas económicas por vencimiento de productos. Para la ejecución del proyecto se empleó la metodología de desarrollo de software RUP, con lo cual se gestionó los procesos concernientes al desarrollo e implementación del sistema de información. Al implantar dicho sistema se logró un mejor control del stock de sus productos, por lo tanto, se redujo las pérdidas de productos por vencimiento, además se logró aprovechar mejor las oportunidades de ventas.

En el trabajo de tesis de Sone (2015), llamada *“Implementación de un sistema de información de logística para la gestión de insumos y productos en una empresa del rubro de panadería y pastelería”*, el problema que enfrentaba la empresa eran retrasos en los procesos de abastecimiento y aprovisionamiento de insumos, por lo tanto, pérdidas económicas al no contar con información actualizada y centralizada del estado de los insumos y producción. Por lo que el objetivo principal perseguido fue implementar la logística de gestión ágil de los insumos y productos de la empresa. Para el desarrollo de este proyecto se dieron uso de las metodologías de entrevistas y reuniones. Con la implementación del sistema de información se logró una mejor organización de la empresa, gracias a contar con información actualizada del estado de sus insumos y productos.

Párraga (2012), en su tesis llamada *“Factores determinantes en la gestión del almacén de productos, caso: trapiche Buena Ventura 2012”*, desarrolló una investigación con el objetivo de identificar qué factores determinan la eficiente gestión del almacén de productos de la Cía. Buena Ventura “proyecto trapiche”. Para determinar dichos factores, la metodología usada para esta investigación fueron las encuestas; obteniendo como

resultados: Los factores que inciden en la eficiencia de la gestión del almacén son: Cualitativos; las que ven las habilidades y conocimiento del almacén por parte del personal, para ofrecer una mejor calidad de atención y optimizar los tiempos de entrega. Operacionales; que ven el control de inventarios, la organización, distribución. Y factores técnicos; las que ven la localización estratégica.

En el proyecto de tesis de Goicochea (2009), titulada “*Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados en una empresa metalmecánica*” se observa una vez más la necesidad de una empresa de contar con un sistema de logística, debido a reclamos por entregas incompletas tanto en variedad como en cantidad de los productos, por errores logísticos. Para poder reducir estos reclamos, pérdidas de credibilidad y ventas de la empresa; se implementó el sistema de control de inventarios del almacén. Los resultados obtenidos con el uso del sistema fueron: Reducir el tiempo de distribución de la mercadería y al rotar con mayor frecuencia los productos, se redujo los reclamos.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Servicios de alimentación

Entre los primeros servicios de alimentación y los actuales, existen diferencias abismales en cuanto a los tipos y calidades de los recursos empleados. Sin embargo, siempre han cumplido la misma función fundamental: transformar una materia prima, los alimentos, por medio de los procesos de preparación y conservación, en comidas o preparaciones servidas, que complazcan a los usuarios en sus gustos y hábitos, que se ajusten a sus necesidades nutricionales y fisiopatológicas.

Según Tejada (2017), un servicio de alimentación es equivalente a cualquier empresa manufacturera, si solo se tiene en cuenta el aspecto de la transformación, pero también posee características que lo diferencian de otros tipos de empresas: Maneja materia prima perecible; su objetivo debe ser siempre el bienestar del hombre; maneja un aspecto fundamental de la vida del hombre, la alimentación.

Uno de los procesos fundamentales en los servicios de alimentación es la gestión de compras; en la cual los actores que intervienen son toda persona que adquiera, utilice o disfrute bienes y servicios de cualquier naturaleza. Cadena de distribución, producción y consumo; y el proveedor. Para tener mayor éxito en esta parte es importante tener en

cuenta la oferta y la demanda del mercado. La satisfacción del cliente comienza con la compra.

2.2.2. Formulación de la receta

Una receta en gastronomía es un conjunto de instrucciones ordenadas para un procedimiento culinario. Está constituido por el nombre y el origen, una descripción, la porción, los ingredientes en cantidades necesarias y posibles alternativas, el procedimiento, una observación, historia, fotos, herramientas necesarias, etc.

Hardwick & Kate (2008) “Hay un arte en la redacción de una receta de cocina para que cualquier cocinero que la utilice pueda obtener el mismo resultado, delicioso y satisfactorio. Un pequeño error al indicar el ingrediente y/o la cantidad equivocada podría suponer un resultado inesperado”. Por lo tanto, se recomienda mucho cuidado a la hora de redactar una receta y sobre todo suficiente conocimiento de nutrición.

Hardwick & Kate (2008) muestran en una serie de pasos cómo redactar una buena receta, los cuales comprende:

- Preparación: Conceptualiza tu receta, reúne los ingredientes, reúne los implementos, empieza a cocinar.
- Enumera los ingredientes: Proporciona medidas y volúmenes exactos, considera los ingredientes que se utilizan juntos, escribe la palabra “separado” después de los ingredientes que se vayan a utilizar en varias partes, escribe los ingredientes genéricos.
- Escribir el método: Enumera el equipo de cocina necesario, describe el proceso claro y fácil de leer, escribe los tiempos de cocción, agrega pistas para ayudar a que el cocinero se mantenga en el buen camino y separa los pasos complicados en varios párrafos.
- Dar los toques finales: Ponle un título a la receta, piensa en escribir una pequeña introducción, proporciona información útil, ten en cuenta la redacción y pon a prueba tu receta.

2.2.3. Formulación de preparados

Se entiende por preparados las recetas reutilizables, por ejemplo: Cuando se desea formular en el menú “Arroz a la jardinera con pollo frito”; el “Arroz a la jardinera” tiene sus propios ingredientes y preparación, al igual que el “Pollo frito”, entonces cada uno de estos son un preparado, que en otros menús se podrían combinar con facilidad. Al igual que los refrescos o postres son otros preparados.

2.2.4. Formulación de menús

Para ofrecer menús atractivos y saludables es preciso contar con suficiente conocimiento de muchos factores como variedades de platos, precios, gusto de clientes, etc. Por lo tanto, no es una tarea muy fácil para los nutricionistas, peor aún si no se cuenta con sistemas automatizados que ayuden en los procesos de calcular insumos y revisar disponibilidad de stock. De modo que un sistema de gestión de insumos basados en la formulación automatizada de menús es una gran herramienta para las empresas de servicio de alimentación.

Cruz (2015) “La palabra menú proviene de un adjetivo francés que significa pequeño, por lo tanto, un menú es una reducción de lo que una persona va a consumir”.

El mismo autor refiere que “en un sistema de alimentación, la elaboración del menú es uno de los pilares más fuertes para llevar al éxito el servicio. De él dependen los gustos y preferencias de los comensales. El menú, es el punto de partida de todo servicio alimentario pues afecta directa e indirectamente todas las actividades, pues en base a él se compran, almacenan y producen los alimentos necesarios para la preparación de los platillos, además de proporcionar los cuidados sanitarios necesarios. A través de éste se establece el presupuesto y el equipo requerido por el personal”.

Además Cruz (2015), indica que planear el menú no es una tarea sencilla y lo mejor es que sea realizado por personal capacitado. pues se deben tomar en cuenta una serie de características:

- Buen conocimiento de nutrición.
- Conocimiento sobre la cultura de la región donde se encuentra, además de los alimentos disponibles en la misma.

- Preferencias en los gustos de los clientes.
- Un excelente gusto sobre sabores, olores y texturas de cada alimento, distinguiendo cada uno de ellos.
- Proporcionar al cliente una llamativa y apetecible presentación de los platillos.
- Capacitación para el uso correcto de las técnicas y los equipos durante la preparación de alimentos.
- Tener en cuenta los costos de los alimentos.
- Habilidad para tratar al personal no sólo de la cocina, sino de todo el establecimiento.
- Gusto por trabajar en la preparación de alimentos.
- Al elaborar un menú es necesario cumplir varios objetivos:
- Agradar a los clientes.
- Cumplir con las necesidades nutricionales de los usuarios. Por esa razón, es importante saber cómo combinar los alimentos.
- Adecuar los precios dentro del presupuesto del establecimiento y área de ubicación.
- Determinar los procesos planteados por las diversas actividades de cada área.

Hardwick & Kate (2008) “Tanto el menú como los servicios dados son factores principales para producir una excelente imagen al cliente. Aunando a la planeación del menú se establecen las políticas que conducirán a la planeación, control y evaluación de los menús”.

Por último, se debe contar con insumos, que estén en buen estado y suficiente para cierta cantidad de comensales que se tiene proyectado.

2.2.5. Gestión de la cadena de suministro (SCM)

Del inglés Supply Chain Management (SCM). Se encarga del gerenciamiento de las cadenas de suministro o abastecimiento; La coordinación sistemática y estratégica de las funciones tradicionales de negocio dentro de una empresa en particular y a lo largo de todas las implicadas en la cadena de aprovisionamiento, con el propósito de mejorar el rendimiento a largo plazo tanto de cada unidad de negocio como de la cadena en global.

Conceptualmente, un sistema integrado de logística de una empresa está formado por tres áreas operacionales:

- **Gestión de aprovisionamiento o Suministro:** Es la relación logística entre una empresa y sus proveedores. Se concentra en cómo, dónde y cuándo se consiguen y suministran las materias primas para la fabricación de los productos terminados.
- **Gestión de fabricación:** En esta etapa se convierten las materias primas en productos terminados.
- **Gestión de clientes:** Se asegura de que los productos finales lleguen al consumidor a través de una red de distribuidores, almacenes y proveedores minoristas.

La importancia de la logística viene dada por la necesidad de mejorar el servicio a un cliente, mejorando la fase de mercadeo y transporte al menor costo posible.

Como objetivos principales del SCM identificamos a los siguientes:

- Mayor rotación de inventario.
- Mejor servicio al mercado/cliente.
- Descubrir, mantener y desarrollar el mercado.
- Asertividad en la venta al mercado final.
- Minimizar y mantener el factor costo.
- Racionalización de tiempos y movimientos.

2.2.5.1. Optimización de inventarios

Según Portal Rueda (2011) “Este tipo de enfoque lleva a una nueva definición de la función que tienen las políticas de inventarios y suministros. Así estas políticas se convierten en mecanismos mediante los cuales se pueden conciliar los desequilibrios residuales inevitables y deja de ser el principal instrumento para la administración de cadenas de suministro. Sin embargo, el uso de los inventarios como un activo continuará siendo un elemento estratégico más que operacional. A este nivel la atención no debe ponerse en las reglas para planear y definir cuotas de producción o en los instrumentos de los sistemas, sino sobre las políticas de adquisiciones y suministros, los servicios al cliente y los objetos de un mejor desempeño en los tiempos de entrega, lo mismo que sobre las decisiones sobre demanda y suministro”. Este mejor funcionamiento se obtiene de saber ¿Por qué está ahí?

2.2.5.2. Control de stocks

De acuerdo a Portal Rueda (2011) “La gestión de stocks implica procesos previos y posteriores a los relacionados con la producción, y por ello se halla en estrecho contacto tanto con la gestión de adquisiciones como con la gestión de ventas, es decir, condiciona las actividades propias de los departamentos comerciales y de compras”. Estos son los 4 aspectos fundamentales:

- Innovación tecnológica: Portal Rueda (2011) “La implementación de nuevas herramientas tecnológicas para la gestión y control de inventarios agilizan los procesos y minimizan los riesgos mediante automatizaciones y transferencias directas de datos, entre otras ventajas. Por otro lado, permiten la monitorización de dichos procesos y actividades en tiempo real por parte de sus responsables y directivos, facilitando la toma de decisiones y, en caso de ser necesario, la rectificación de las estrategias corporativas directamente relacionadas con el estado y la disponibilidad de existencias”.
- Reducción de costes: El mismo autor, afirma que el almacenamiento y el correcto mantenimiento de las existencias, ya sean materia prima o mercancías y bienes producidos, tienen un coste que cualquier compañía batalla por reducir al máximo sin que ello repercuta en la fluidez de la cadena de suministro.

- Capacidad de respuesta: En una relación directa con los aspectos anteriores, la capacidad de respuesta ante incrementos repentinos de la demanda, puntas de producción o cualquier otro imprevisto está siempre presente las responsabilidades asociadas a los procesos de control de stocks.
- Satisfacción del cliente: La finalidad de la planificación de toda cadena de suministro, depende bastante de la correcta gestión y control de stocks según los parámetros establecidos por la estrategia corporativa adoptada.

2.2.5.3. Gestión de insumos

La gestión de insumos implica:

- Gestión de clientes y proveedores.
- Definición de materia prima, ingredientes, componentes, materiales y piezas.
- Listado de depósito para el stock.
- Control de los pedidos y recibimientos.
- Fácil búsqueda de items de inventario con filtros dinámicos.
- Control de costos.

2.2.5.4. Abastecimiento de almacén

Forteza (2008) “Sinónimo de provisión o suministro. Es la función logística, mediante la cual se provee a una empresa de todo el material necesario para su funcionamiento.”

Un correcto abastecimiento de insumos en una empresa permite:

- “Flujo ininterrumpido de materiales, suministro necesario.”
- “Mantener existencias en cantidad suficiente para operar nuestra oferta de producto y servicios”.
- “Atender nuestra demanda en tiempo, forma y calidad adecuado”.

Para ello necesitamos:

- “Definir técnicamente los productos y materiales que se necesitan”.
- “Buscar y mantener relación con proveedores competentes”.
- “Comprar los elementos y los servicios necesarios al precio más bajo disponible, sin renunciar a una calidad mínima establecida”.

2.2.5.5. Almacén

Forteza (2008) “Se entiende por almacén el edificio o local donde se depositan géneros de cualquier especie: materias primas, mercancías, herramientas, materiales para el mantenimiento y limpieza, productos semi terminados o en proceso de elaboración, productos para su venta”.

“El almacén debe ser un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de la empresa, mientras no son requeridos para la administración, la producción o la venta de artículos, mercancías o servicios”.

2.2.5.6. Mercancías o insumos

“Las mercancías son todos los recursos materiales que necesita la empresa para operar”. Entre ellas tenemos:

- Mobiliario, maquinaria.
- Herramientas, útiles de trabajo.
- Lencería de restaurantes.
- Productos para el mantenimiento y limpieza de instalaciones.
- Materias primas.
- Productos para la venta.
- Etc.

2.2.5.7. Stock

Forteza (2008) “Desde el momento en que una mercancía o insumo entra en nuestra empresa, se incorpora a nuestro stock. Así, el stock de una empresa es el conjunto

de bienes, productos y materiales de que dispone una empresa. Dependiendo de si las mercancías son de larga o corta duración, marcaremos un nivel de stock mínimo para cada elemento, de manera que tengamos suficiente para operar. Pero también es necesario establecer un nivel máximo de stock pues de lo contrario la mercancía corre el riesgo de estropearse, caducar, dañarse, quedarse anticuada y nos ocupa un espacio y un dinero que podríamos estar utilizando de manera más productiva, más rentable”.

2.2.5.8. Inventario.

Forteza (2008), “Si el stock lo componen físicamente todas las mercancías, el inventario es el listado ordenado de esos elementos o bienes. El inventario de stocks es imprescindible para que la contabilidad registre nuestros recursos materiales de forma adecuada y de acuerdo con la realidad”.

Si no llevamos un inventario ordenado de nuestros bienes es muy probable:

- Realizar compras ineficientes (a destiempo o más caras).
- Aumentar los desperdicios.
- No controlar los costos de producción ni los beneficios.
- Tener dificultades para verificar la existencia de productos.
- No poder elaborar presupuestos confiables.

2.2.5.9. Proveedores.

Forteza (2008), “Es importante buscar proveedores que nos ofrezcan la calidad y la cantidad que necesitamos para operar, en el momento más adecuado. Por eso más de una vez necesitaremos más de un proveedor para una misma mercancía. Para un correcto abastecimiento y control de nuestros insumos y materiales, se sugiere cuatro principios fundamentales”:

- Orden y clasificación: Ejemplo Clase A, Clase B, etc. y ordenados.
- Rotación de stocks: Movimiento rápido de entrada y salida de stock.
- Seguridad e higiene: Ambiente en óptimas condiciones.

- Supervisión y control: Para garantizar que los procedimientos y formatos se cumplan en tiempo y forma: el orden, la clasificación, la rotación, las medidas de seguridad, la limpieza. Esto debe hacerlo la persona encargada del almacén.

2.2.6. Sistemas de información (SI)

Según Laudon & Laudon (2006) los sistemas de información son una de las principales herramientas que disponen los gerentes de negocios para lograr la excelencia operacional, desarrollar nuevos productos y servicios, mejorar la toma de decisiones y obtener una ventaja competitiva.

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada de datos, almacenamiento de datos, procesamiento de datos y salida de información.

Los tipos de sistemas de información más usados son:

- Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS): Realiza las transacciones rutinarias diarias al nivel operacional de una organización.
- Sistemas de control de procesos de negocio (BPM); estas monitorizan y controlan los procesos industriales o físicos, como puede la refinación del petróleo, generación de energía o los sistemas de producción de acero, etc.
- Sistema de colaboración empresarial (ERP): Ayudan a los directivos de una empresa a controlar el flujo de información en sus organizaciones. Estos sistemas de información están diseñados para soportar tareas de oficina como sistemas de multimedia, correos electrónicos, videoconferencias y transferencias de archivos, etc.
- Sistemas de información de Gestión (MIS): Recopilan y procesan información de diferentes fuentes para ayudar en la toma de decisiones en lo referente a la gestión de la organización. Estas son la que toman los datos internos del sistema como los TPS y los resume en formatos útiles como informes de gestión y estadísticos.
- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS): Sistemas de soporte a la decisión; están específicamente diseñados para ayudar al equipo directivo a tomar decisiones en situaciones en las que existe incertidumbre sobre los posibles resultados o consecuencias. Ayuda a los gerentes a tomar decisiones complejas.

- Sistemas de información ejecutiva (EIS): proporcionan un acceso rápido a la información interna y externa, presentada a menudo en formato gráfico, pero con la capacidad de presentar datos básicos más detallados, si es necesario”. “Está diseñado para generar información que sea lo suficientemente abstracta como para presentar toda la operación de la empresa en una versión simplificada, para satisfacer a la alta dirección.

2.2.6.1. Métodos de desarrollo de software

Se trata del proceso cuya finalidad es desarrollar productos o soluciones para un cliente o mercado en particular teniendo en cuenta factores como los costes, la planificación, la calidad y las dificultades asociadas. Es decir, se trata del proceso que se suele seguir a la hora de diseñar una solución o un programa de software.

“Una metodología de desarrollo de software, consiste principalmente en hacer uso de diversas herramientas, técnicas, métodos y modelos para el desarrollo”. Se trata del que hacer, a lo largo de todo el ciclo de vida del software, para construir un producto bueno, de calidad, dentro del presupuesto y a tiempo.

Para desarrollar un software es necesario valerse de un método debido a su complejidad, y a que implica esfuerzos en el análisis y diseño, implementación, pruebas, adaptación, mejora y corrección del software. Esto se debe a que no todos los sistemas de información son compatibles con todas las metodologías, pues el ciclo de vida del software varía.

“Aunque las metodologías de desarrollo de software no varían en lo esencial, sí que se puede hablar de modelos o marcos de trabajo distintos”. Entre ellos destacan los siguientes:

- Modelo de Cascada
- Método de Prototipos
- Método incremental o Iterativo y creciente
- Modelo en espiral
- Desarrollo Rápido de Aplicaciones (RAD)

- Y Metodologías ágiles

2.2.6.2. Metodologías Ágiles

Sobrevilla, Perla, & Hernández (2017) “Con el paso del tiempo, estaba claro que las metodologías tradicionales, simplemente no se iban a acoplar con las nuevas tecnologías, los nuevos lenguajes y sobretodo los programadores modernos. Es por eso que, desde principios del Siglo, se han desarrollado lo que son las metodologías ágiles”.

“Una metodología ágil, consiste principalmente en trabajar con menos documentación de la que las metodologías tradicionales utilizan en todo momento”.

Existe una gran variedad de metodologías ágiles para desarrollo de software, como: Metodología Kanban, metodología XP, metodología SCRUM, etc. De los cuales desarrollaremos la siguiente.

2.2.6.3. Metodología Ágil Scrum

Según Goncalves (2018), “Scrum es una metodología ágil ideal para desarrollar proyectos críticos y complejos, en los que la calidad y velocidad de implementación son fundamentales, pero donde los requerimientos son vagos o muy cambiantes; utilizado comúnmente en entornos basados en el desarrollo ágil. Enfatiza valores y prácticas de gestión, con la finalidad de conseguir los objetivos de una forma rápida”.

“La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software que aporte valor”. El cliente es quien reconoce el valor del software.

“El software funcionando durante la etapa de desarrollo es la medida principal de progreso (WIP Work in Progress)”. El cliente puede utilizar el producto desde el principio del proyecto de desarrollo.

“Scrum emplea la estructura de desarrollo ágil incremental basada en iteraciones y revisiones. Siendo el modo de desarrollo de carácter adaptable más que predictivo”.

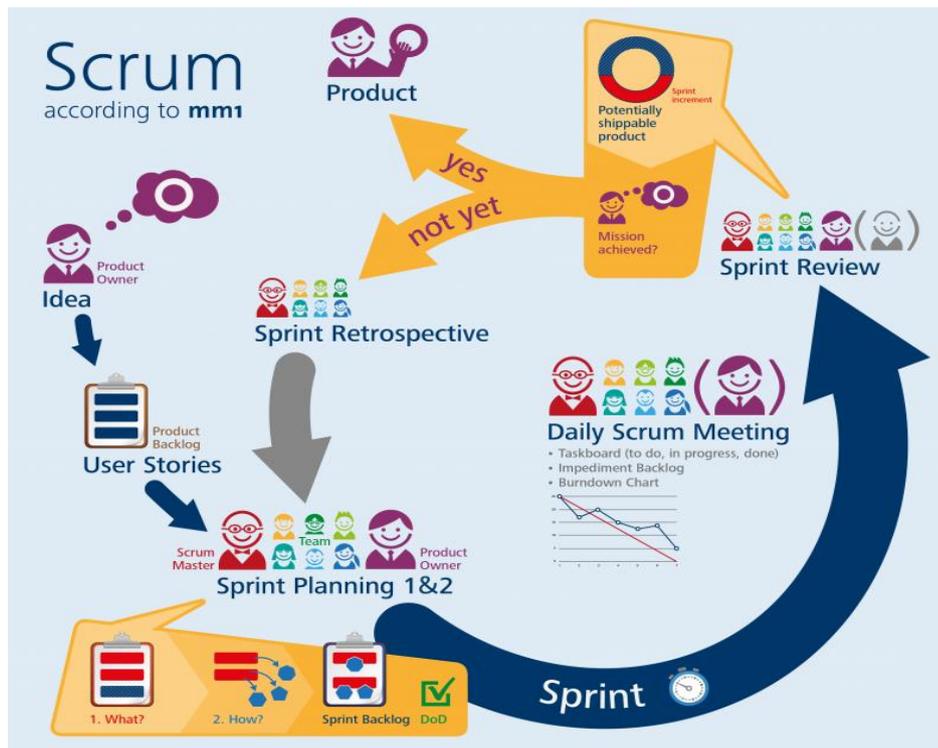


Figura 1. Gestión de insumos y almacén.

Principios ágiles según Scrum:

- “Colaboración estrecha con el cliente”.
- “Predisposición y respuesta al cambio”.
- Prefiere el conocimiento tácito de las personas al explícito de los procesos.
- “Desarrollo incremental con entregas funcionales frecuentes”.
- “Comunicación verbal directa entre los implicados en el proyecto”.
- “Motivación y responsabilidad de los equipos por la autogestión, auto-organización y compromiso”.
- Simplicidad: “Supresión de artefactos innecesarios en la gestión del proyecto”.

- Define los siguientes Roles:
- Product Owner: Líder del proyecto.
 - “Representa a todos los interesados en el producto final”.
 - Financia el proyecto.
 - “Provee los requerimientos del sistema”.
 - “Adapta los incrementos de cada *Sprint*”.

Básicamente son los ojos del cliente.

- Scrum Master: Es el líder de cada una de las reuniones y ayudará en los problemas que hayan surgido. Es decir:
 - Representa el administrador del proyecto.
 - “Es responsable de velar y difundir los valores y las prácticas de Scrum”.
 - “Su tarea principal es remover impedimentos”.
 - Scrum Team: Equipo de Desarrollo; básicamente es el núcleo de la metodología Scrum, encargada de la codificación. Normalmente de 5-10 personas.
 - Multi-funcional.
 - Los miembros deben ser full-time (tiempo completo).
 - “Los equipos son auto-organizativos”.
 - Y, “sólo puede haber cambio de miembros entre los sprints”.
- Cliente: “En esta metodología el cliente tiene la capacidad para influir en el proceso, ya sea proponiendo nuevas ideas o bien haciendo algún tipo de comentario”.

Antes de continuar con los procesos, es necesario definir el, Sprint: “Es el período de tiempo durante el que se desarrolla un incremento de funcionalidad. Constituye el núcleo del Scrum, que divide de esta forma el desarrollo de un proyecto en un conjunto de pequeñas carreras”. *La duración máxima de un sprint es de 30 días. “Durante el sprint no*

se puede modificar el trabajo que se ha acordado en el *Sprint Backlog*. Sólo es posible cambiar el curso de un *sprint*, abortándolo, y sólo lo puede hacer el *Scrum Master* si decide que no es viable por algunas de las razones siguientes: La tecnología acordada no funciona, las circunstancias del negocio han cambiado, el equipo ha tenido interferencias”.

Procesos de la metodología Scrum

- *Product Backlog*: Una lista de las funcionalidades o tareas del producto o proyecto a desarrollar. “Este debe ser elaborado por el Product Owner. El Product Backlog debe estar ordenado de acuerdo a las prioridades del sistema de más a menos, con la idea de que las cosas con mayor prioridad sean las que se desarrollen antes”. Es un documento dinámico que incorpora constantemente las necesidades del sistema. Se mantiene durante todo el ciclo de vida (hasta el retiro del sistema).

Algo muy importante a saber es que el Product Backlog es una lista viva de requisitos funcionales y no funcionales priorizados por su valor para el cliente, de modo son lo mismo a requerimientos del sistema.

- *Sprint Backlog*: Una vez que ya contamos con el Product Backlog terminado, entonces aparecerá el primer Sprint Backlog. Consiste básicamente en seleccionar algunos de los puntos escritos en el Product Backlog, los cuales procederán a ser realizados. Sin embargo, en este punto el Sprint Backlog debe marcar el tiempo en que se llevará a cabo el Sprint.
- *Sprint Planning Meeting*: Antes de iniciar un Sprint, el cual es la fase de desarrollo, se realiza la reunión de planeamiento del sprint, para definir plazos y procesos a efectuarse para el proyecto establecido. Cada Sprint se compone de diversos procesos y subprocesos o tareas, que se deben realizar, puede ser la creación de un logo, la gestión de contenido, el diseño visual, etc.
- *Daily Scrum o Stand-up Meeting*: Goncalves (2018), “Cuando un sprint está en proceso, después de haber planeado el proyecto mediante plazos y procesos, entonces entramos a las reuniones diarias mientras se está llevando a cabo un sprint, para responder a las siguientes preguntas: ¿Qué hice ayer?, ¿Qué voy a hacer hoy?, ¿Qué ayuda necesito? Aquí entra en función el Scrum Master, quien será el encargado de determinar la solución de los problemas y cada complicación que suceda”.

- *Sprint Review*: “Es básicamente una reseña de lo que fue el Sprint. Específicamente la revisión del Sprint terminado y para este punto ya tendría que haber algo del proyecto que mostrarle al cliente, para que se pueda analizar el avance”.
- *Sprint Retrospective*: Para concluir; “permite al equipo analizar los objetivos cumplidos, si se cometieron errores, visualizarlos y tratar de no cometerlos nuevamente más adelante. También sirve este proceso para para lo que son la implementación de mejoras”.

Burn down Chart

Goncalves (2018), “La burn down chart es una gráfica mostrada públicamente que mide la cantidad de requisitos en el Backlog del proyecto pendientes al comienzo de cada Sprint. Dibujando una línea que conecte los puntos de todos los Sprints completados, podremos ver el progreso del proyecto. Lo normal es que esta línea sea descendente (en casos en que todo va bien en el sentido de que los requisitos están bien definidos desde el principio y no varían nunca) hasta llegar al eje horizontal, momento en el cual el proyecto se ha terminado (no hay más requisitos pendientes de ser completados en el Backlog). Si durante el proceso se añaden nuevos requisitos la recta tendrá pendiente ascendente en determinados segmentos, y si se modifican algunos requisitos la pendiente variará o incluso valdrá cero en algunos tramos”.

En Scrum, los proyectos se financian por cada Sprint y es el Product Owner quién decide dónde y a qué dedicar los recursos. Entender esto es crítico para asegurar el éxito en el empleo de Scrum en una organización.

2.2.7. Arquitectura de software

Según Ccori Huaman (2018), la arquitectura de software es un conjunto de patrones que proporcionan un marco de referencia necesario para guiar el desarrollo de un software, facilitando a los programadores, analistas y todo el conjunto de desarrolladores del software compartir una misma línea de trabajo y cubrir los objetivos y restricciones de la aplicación.

Es considerada el nivel más alto en el diseño de la arquitectura de un sistema puesto que establecen la estructura, funcionamiento e interacción entre las partes del software.

De acuerdo al Instituto de Ingeniería del Software (SEI) en inglés Software Engineering Institute, la Arquitectura de Software se refiere a las estructuras de un sistema, compuestas de elementos con propiedades visibles de forma externa y las relaciones que existen entre ellos.

Ccori Huaman (2018), “La manera en que se estructura un sistema permitirá o impedirá que se satisfagan los atributos de calidad. Por ejemplo, un sistema estructurado de tal manera que una petición deba transitar por muchos componentes antes de que se devuelva una respuesta podría tener un desempeño pobre. Por otro lado, un sistema estructurado de tal manera que los componentes estén altamente acoplados entre ellos limitará severamente la modificabilidad”.

Además, el mismo autor refiere que, los atributos de calidad y la arquitectura de software juega un papel fundamental para guiar el desarrollo.

2.2.7.1. Tipos de Arquitectura de Software

Ccori Huaman (2018), “Generalmente, no es necesario inventar una nueva arquitectura de software para cada sistema de información. Lo habitual es adoptar una arquitectura conocida en función de sus ventajas e inconvenientes para cada caso en concreto”. La arquitectura del software puede considerarse entonces como el puente entre los requerimientos del sistema y la implementación: Estas son los tipos de arquitecturas más comunes:

- Arquitectura monolítica
- Arquitectura Cliente-Servidor
- Arquitectura 3 capas
- Modelo Vista Controlador.

2.2.7.2. Modelo Vista Controlador (MVC)

MVC es el patrón de arquitectura más conocido para los desarrolladores, el cual divide los datos de la lógica de negocio y la aplicación utilizando 3 componentes (Modelos, Vistas y Controladores). La mayoría de los frameworks modernos utilizan MVC para la arquitectura, entre ellos podemos mencionar Ruby on Rails, Django, AngularJS, entre otros.

“El componente de las Vistas se encarga de todo lo referente a la visualización de la información, diseño, colores, estilo y estructura”.

“El componente Modelo, es el responsable de la comunicación y manipulación de la base de datos. Esta capa se encarga únicamente de la manipulación de datos”.

“El componente Controlador es una capa intermedia entre el Modelo y la Vista. Se encarga de procesar los datos obtenidos del Modelo para luego pasarlos a la Vista. Es decir, se encarga de la lógica de negocio”.

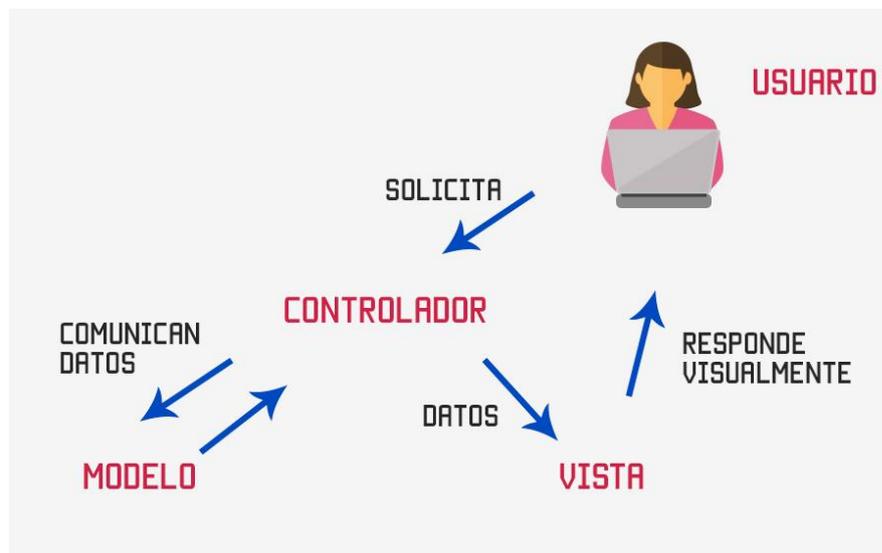


Figura 2: Patrón de Arquitectura de Software MVC

2.2.8. Frameworks

Un Framework es un marco o ambiente de trabajo para desarrollo; dependiendo del lenguaje, normalmente integra componentes que facilitan el desarrollo de aplicaciones como el soporte de programa, bibliotecas, plantillas y más.

Lo más importante de un framework es que contiene máquinas virtuales, compiladores, bibliotecas de administración de recursos en tiempo de ejecución y especificaciones de lenguajes, haciendo del trabajo de desarrollo más eficiente y recursivo.

2.2.8.1. Django

Django es un framework web de alto nivel, escrito en el lenguaje de Python, que ayuda al desarrollo rápido y a un diseño limpio y pragmático.

Construido por experimentados desarrolladores, resuelve una buena parte de los problemas del desarrollo web de tal manera que uno se pueda enfocar en escribir su app sin necesidad de reinventar la rueda. Es de código abierto por lo tanto gratis.

En Django se utiliza el patrón llamado MTV que hace referencia al Model Template View o, Modelo Plantilla Vista en castellano, es una versión mejorada del patrón MVC, donde el Modelo se encarga de la información de la base de datos, la Vista es la que decide qué información va a mostrar y en qué plantilla, finalmente la Plantilla recibe la información que viene de la vista para mostrar en el navegador.

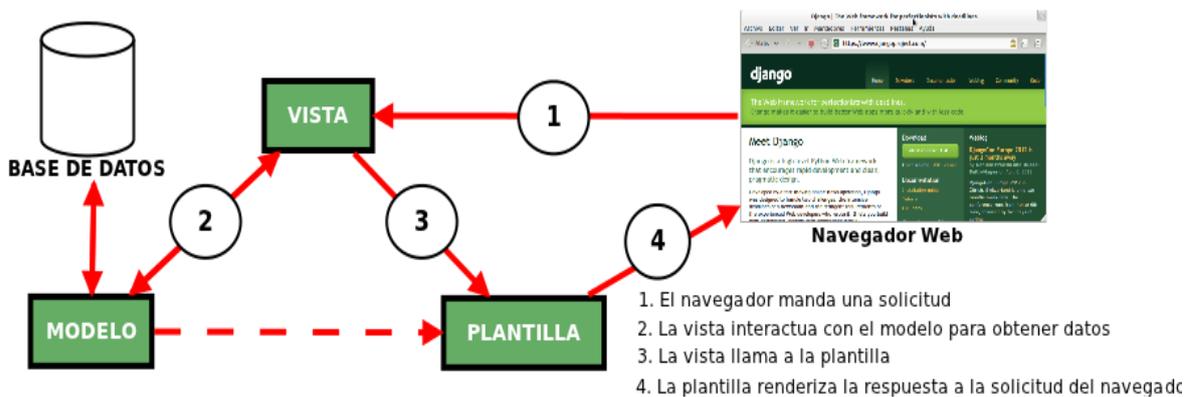


Figura 3: Modelo Plantilla Vista de Django.

2.2.9. Modelo de distribución de software

2.2.9.1. Software como un servicio (SAAS)

El software como servicio consiste en poder utilizar una aplicación desde una computadora cliente (ejemplo la computadora portátil de un vendedor), hacia un servidor central emplazado en la empresa proveedora de sistemas y no en la compañía del cliente.

También puede darse el caso de compañías de mayor tamaño que albergan sus propios servidores, y a la vez presten o vendan sus servicios de software a otras empresas del sector.

En este modelo la compañía de tecnologías de información y comunicación IT provee el servicio de mantenimiento, operación diaria, y soporte del software usado por el cliente. Es tener la información, el procesamiento, los insumos y los resultados de la lógica de negocio del software hospedado en la compañía de IT.

2.2.9.2. Plataforma como un servicio (PAAS)

El concepto de Plataforma como Servicio (PaaS, Platform as a Service) es una categoría de servicios en la nube que proporciona una plataforma y un entorno que permiten a los desarrolladores crear aplicaciones y servicios que funcionen a través de internet.

Los servicios PaaS pueden consistir en funcionalidades pre configuradas a las que los clientes puedan suscribirse, eligiendo las funciones que deseen incluir para resolver sus necesidades y descartando aquellas que no necesiten. Existen una variedad de plataformas, de las cuales podemos mencionar “Heroku”, “PythonAnywhere”, etc.

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

Tabla 1: *Materiales*

Materiales		
Categoría	Material	Descripción
Software	Git	Control de versiones
	Sublime Text 3	Editor de texto y código
	PyCharm	Editor de código, especial para python
	IceScrum	Gestión ágil de proyectos, basado en scrum
	Google Drive	Servicio de alojamiento de archivos
	Google Docs	Editor de documentos con alojamiento en la nube.
	Enterprise Architect	Es una herramienta de diseño y modelado de UML
	Balsamiq mockup	Herramienta que sirve para esbozar apps.
	Gitlab	Repositorio de código fuente
	Heroku	Plataforma de servicio de alojamiento web, para el despliegue del demo.
Hardware	Computador	3 Computadoras personales
Comunicación	Internet	Comunicación y consultas
	Dominio y Hosting	Dominio y servidor de alojamiento
RRHH	Product owner	Persona responsable del liderazgo del producto y definir funcionalidades.
	Scrum Master	Jefe del proyecto. También conocido como el entrenador/líder del equipo Scrum.
	Equipo scrum	Equipo responsable de entregar el producto. (análisis, diseño, desarrollo, pruebas, documentación, etc.)

Fuente: Elaboración propia

3.2. Metodología de la Investigación

El proyecto está ubicado en la línea de investigación de ingeniería de software y tipo aplicada, por lo que se optó en el empleo de la metodología ágil Scrum para su implementación.

3.2.1. Tipo de investigación

De acuerdo a Grajales (2000), la investigación aplicada, guarda íntima relación con la investigación básica, pues depende de los descubrimientos y avances de la investigación básica y se enriquece con ellos, pero se caracteriza por su interés en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos. La investigación aplicada busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar. Confronta la teoría con la realidad.

Por lo tanto, la investigación y desarrollo de este proyecto es de tipo aplicada, en la línea de investigación de sistemas de información.

3.2.2. Diseño de la investigación

El proyecto fue diseñado aplicando de la metodología Ágil Scrum para el desarrollo de un producto TI, que propone tres fases.

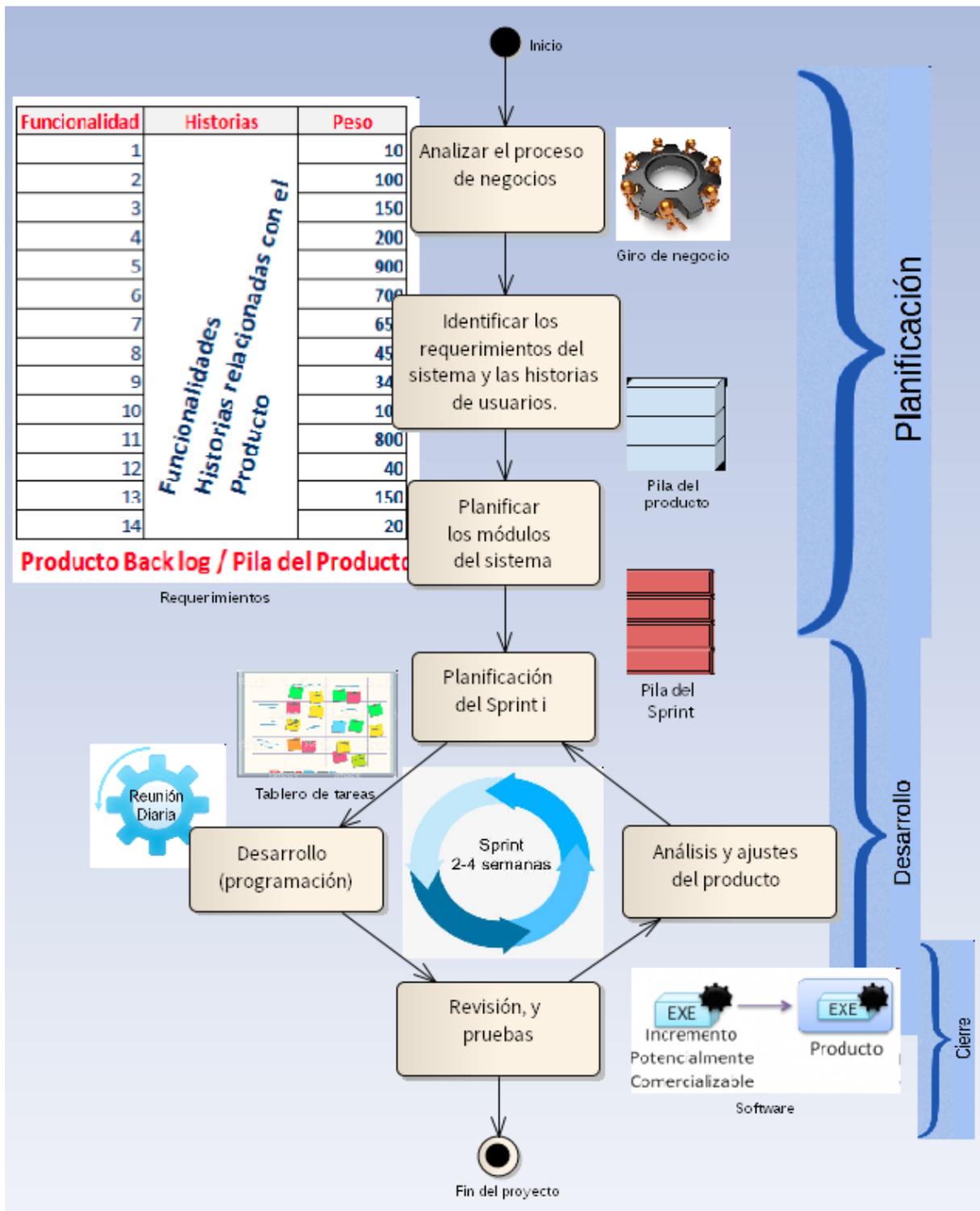


Figura 4. Diseño de la investigación.

3.2.2.1. Fase de Planificación y arquitectura

Planeación: Aquí se define el equipo y la estructura de la organización, las herramientas a utilizar, el sistema de comunicación y se crea el Product Backlog con la

lista de requerimientos conocidos junto con sus prioridades y estimación del esfuerzo necesario para llevarlo a cabo, con la finalidad de conocer y calcular la velocidad real de programación de los grupos autónomos.

Diseño Arquitectónico: “Se define la arquitectura del producto final que permita implementar y utilizar los módulos que se van ejecutando”.

Los requerimientos son reunidos en una lista como historias de usuarios, donde las características de las historias de usuarios tienen la estructura de “Como <Actor>”, “Quiero <detalle del requerimiento>”, “Para <El propósito del requerimiento>”.

3.2.2.2. Fase de Desarrollo (Sprints)

Es la parte ágil de la metodología, donde el producto se desarrolla en períodos de tiempo denominados ‘Sprints’ de una duración estimada de dos a cuatro semanas. El Sprint concluye con la entrega del subproducto o módulo al cliente, con la finalidad de que sea probado y usado.

Un Sprint es el procedimiento de adaptación de las variables del entorno (requerimientos, tiempo, recursos, conocimiento, tecnología). Son ciclos iterativos en los cuales se desarrollará o mejorará una funcionalidad para producir nuevos incrementos. Durante el Sprint el producto será diseñado, codificado y probado. La arquitectura y diseño evolucionan durante el desarrollo.

3.2.2.3. Fase de Finalización

O cierre, “Consiste en la implementación de todos los requerimientos del producto, quedando el Product Backlog totalmente desarrollado”. Incluye las pruebas y el despliegue.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis de negocio

Se realizó el análisis de procesos del giro de negocios, basado en el problema del área de servicio de alimentación de la Universidad Peruana Unión filial Juliaca; a partir de la cual se modeló el flujo de trabajo para plantear una solución automatizada al problema de gestión de insumos basado en la formulación de menús.

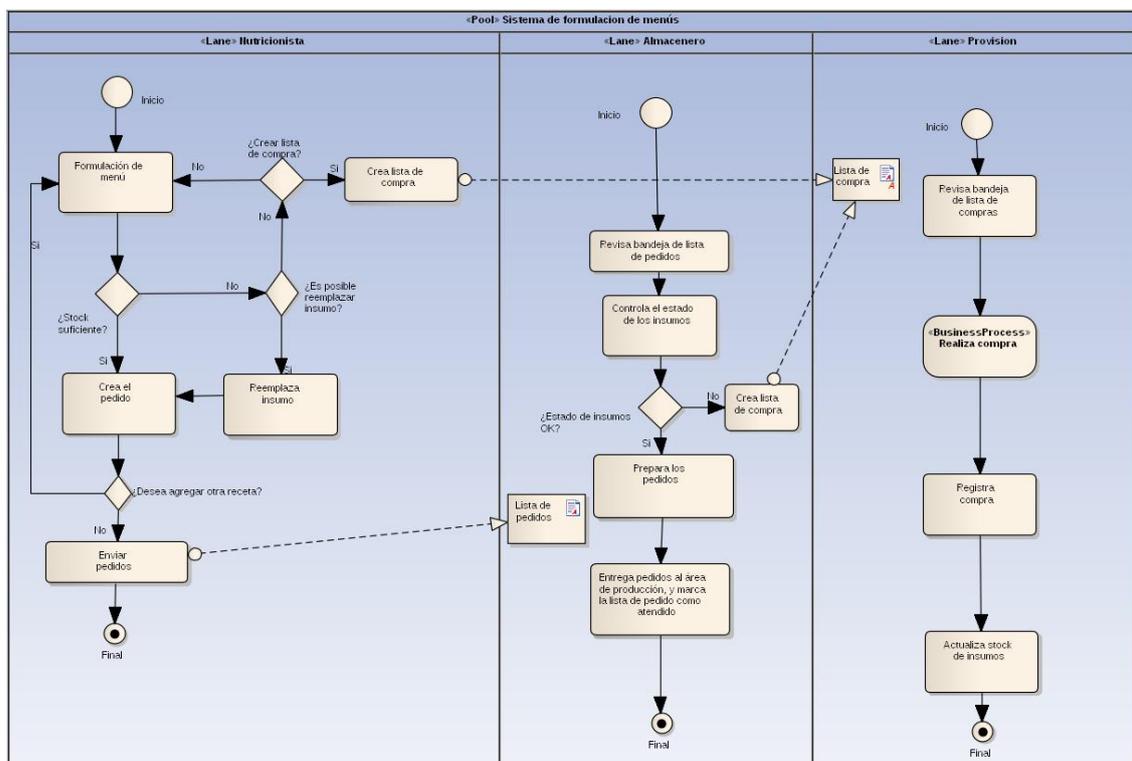


Figura 5. Gestión de insumos basado en formulación de menús.

Basado en la solución del problema se identificaron tres actores principales:



Figura 6: Actores del sistema.

- **Nutricionista** de los servicios de alimentación; es quién se encarga de formular los menús del día, basado en el estado de los insumos (stocks, fecha de vencimiento, etc.), comidas a preparar y la cantidad de comensales.

La siguiente figura muestra el proceso de formulación de menús y sus implicancias, ejecutadas por el nutricionista.

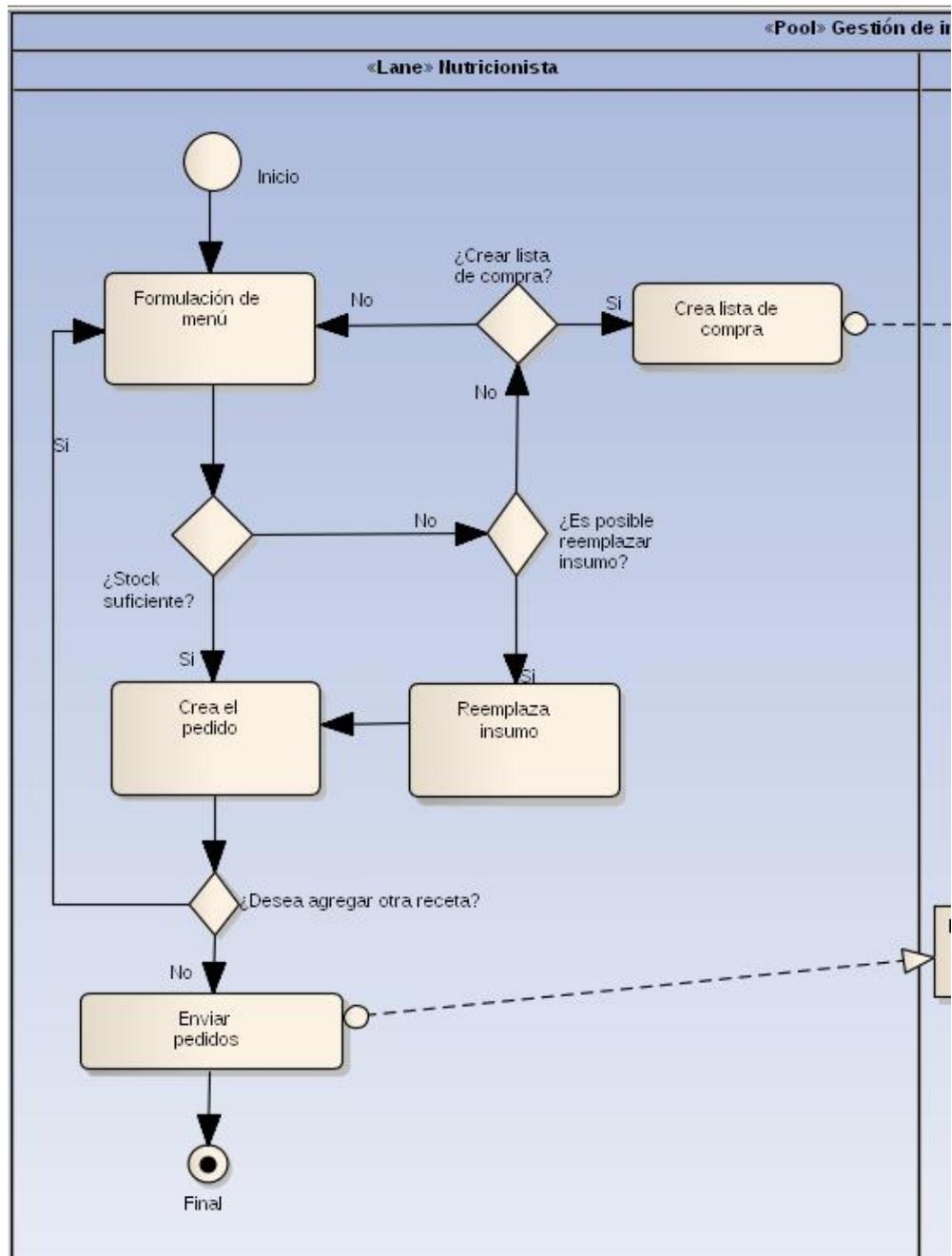


Figura 7. Formulación de menú por el nutricionista.

- **Almacenero** (asistente contador), es el encargado de gestionar y controlar el estado de los insumos del almacén, y servir al área de producción (cocina) para su preparación.

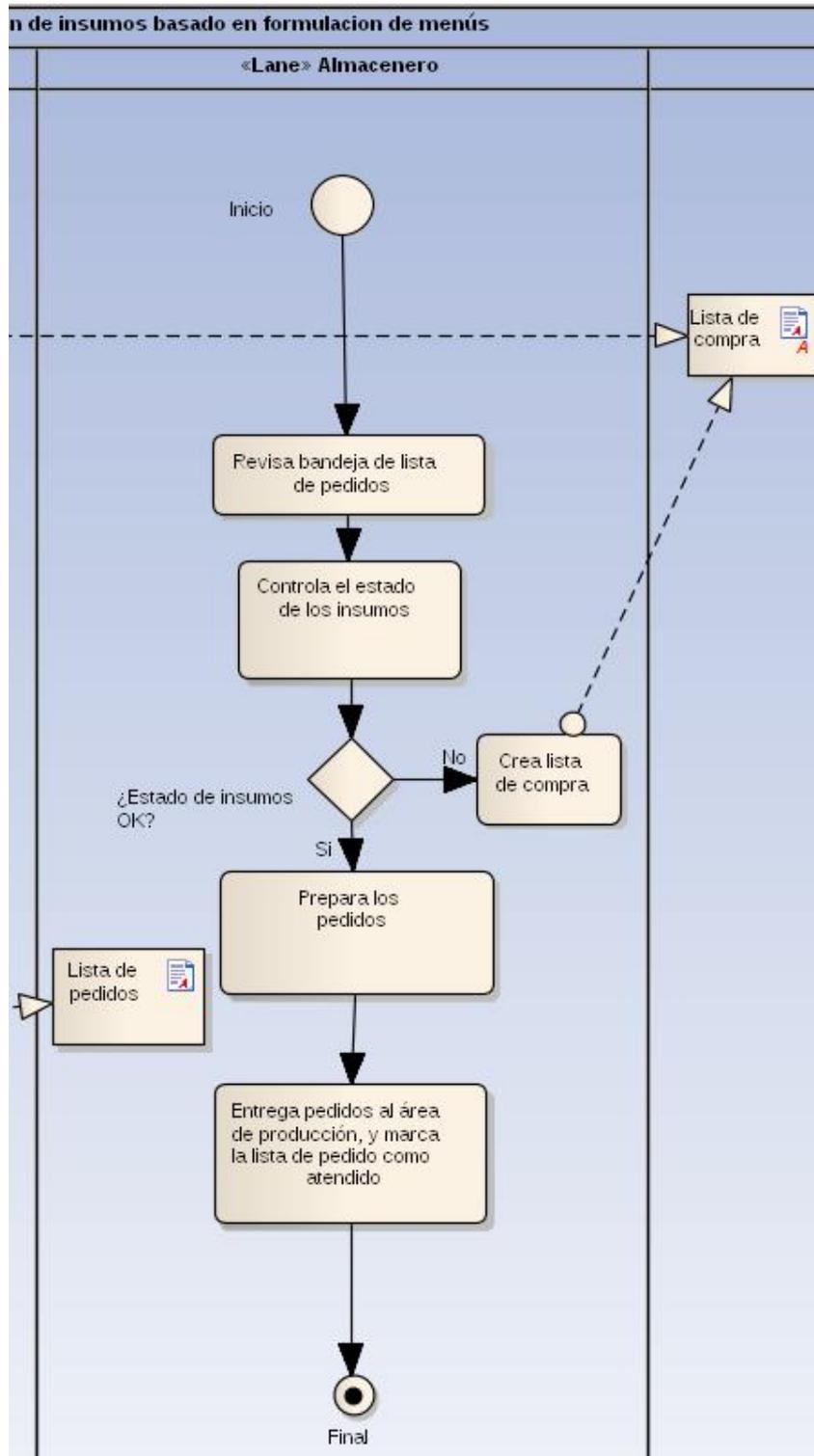


Figura 8. Gestión de insumos y almacén.

- **Gerencia** (o área de provisión): Se ocupa de realizar la compra de insumos y de aprovisionar al almacén, en base a la lista de compras y requerimientos generados por el área de producción y almacén.

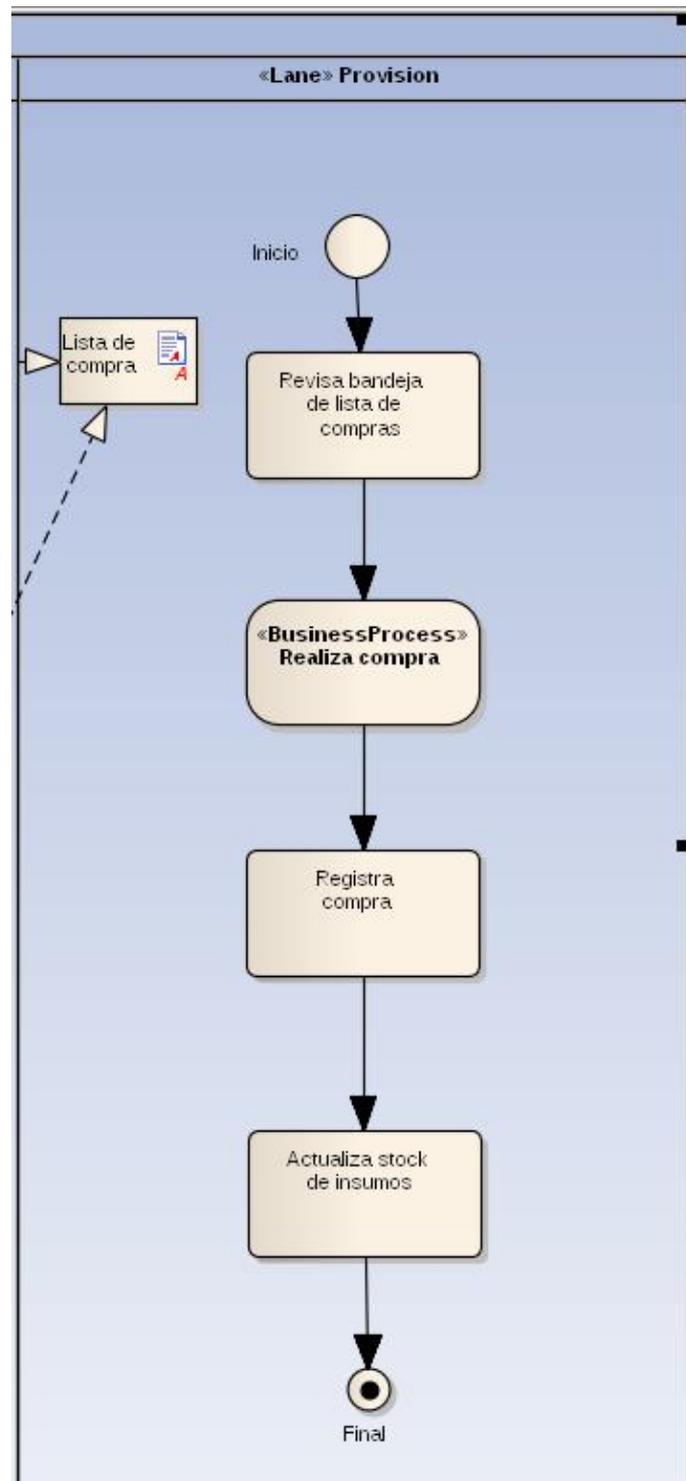


Figura 9. Proceso de provisión de insumos.

4.1.1. Requerimientos del sistema

Esta lista fue generada en base al análisis del giro de negocio de los servicios de alimentación, gestión de las cadenas de suministro (SCM), análisis de procesos (título anterior), y del modelo de distribución de software.

Tabla 2
Historias de Usuario

Requerimientos (Historias de Usuarios)				
Nro	Requerimiento	Historia de usuario	Estado	Peso
1	Publicar menús a la venta	Como nutricionista Quiero publicar los menús que se han de preparar hoy Para presentarle al público y al control interno (almacén) para ver qué insumos se utilizaran	Sugerida	14
2	Realizar reservaciones de menús (cliente)	Como cliente quiero realizar reservas de menús por situaciones de demoras, etc.	Sugerida	13
3	Registrar o actualizar insumos de forma manual	Como contador Quiero registrar insumos de forma manual Por insumos que lleguen de forma ocasional	Aceptada	21
4	Registro de usuario	Como administrador Quiero crear un nuevo usuario y configurar Para asignar a un nuevo nutricionista o contador de mi empresa.	Aceptada	2
5	Atender el pedido de insumos para producción	Como contador Quiero seleccionar el pedido de insumos a usarse para el menú de hoy y enviarlo al almacén	Aceptada	17
6	Consultar insumos más utilizados en un periodo	Como contador Quiero ver cuáles son los productos/insumos más usados Para generar un pedido de compras	Aceptada	16
7	Modificar/Actualizar usuario	Como usuario Quiero modificar mi información personal Para tener actualizado mi cuenta	Aceptada	7
8	Registra/actualizar insumos subiendo un archivo Excel	Como contador quiero que el sistema actualice los insumos a partir de la subida de un archivo (Excel)	Aceptada	20
9	Registrar usuario y configurar su empresa.	Como usuario Yo puedo registrarme y configurar mi empresa Para gestionar mi empresa	Aceptada	27
10	Validar insumos que se utilizaran para el menú	Como nutricionista Quiero ver los insumos que usaré para el menú en base a las recetas y modificarlos de ser necesario	Aceptada	15

11	Cambiar contraseña	Como usuario Quiero cambiar de contraseña Para mantener seguro mi cuenta	Aceptada	4
12	Clasificar insumos, De acuerdo a las demandas	Como Administrador/Contador Yo puedo clasificar los insumos por uso (Clase A, Clase B, etc.) Para tener mayor control sobre ellos	Aceptada	22
13	Registrar el menú de hoy	Como nutricionista Yo quiero consultar el stock de insumos de acuerdo a las recetas seleccionadas para crear los menús del día	Aceptada	6
14	Revisar los menús vendido	Como cliente Quiero saber que menú se expenden hoy para comprarlos	Sugerida	12
15	Estimar los costos de los menús	Como nutricionista y contador Quiero saber cuánto cuesta el menú de hoy para mejorar los precios	Aceptada	11
16	Ubicación de productos en almacén	Como Almacenero Yo puedo organizar la ubicación de insumos Para tener mayor facilidad en la búsqueda	Sugerida	24
17	Insumos con códigos	Como almacenero Yo puedo buscar los insumos por código o nombre Para encontrarlos con facilidad y ver los detalles del insumo	Aceptada	23
18	Revisar los insumos usados	Como contador quiero consultar los insumos que se han utilizado en el menú de hoy y validar si han sido procesados para controlar mejor el stock	Aceptada	10
19	Generar lista de compras	Como Administrador Yo puedo generar una lista de compras en base a la lista de requerimientos enviados por almacén y formulación. Para mantener mi stock al margen y aprovechar todas las ventas	Aceptada	25
20	Registro y configuración de recetas	Como nutricionista Quiero registrar y configurar mis recetas Para disponer de ellas al momento de hacer los menús	Aceptada	7

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. Arquitectura del software

Para la implementación del sistema, se empleó la arquitectura definida por el framework Django, basado en el patrón de arquitectura de software MVC.

- **Modelo** (Model): Representa los objetos o modelos que el sistema emplea para la transacción de datos hacia una base de datos y viceversa.
- **Plantilla** (Template): Muestra los datos como información al usuario y captura datos a través de formularios.

En esta capa se empleó el framework de presentación “Materialize” y JQuery como una herramienta de apoyo.

- **Vista** (View): Es el equivalente al Controlador de MVC; en esta capa se reciben las peticiones del usuario y se envían las respuestas tras el procesamiento de la información en base a lógicas implementadas. Esta capa es el intermediario entre la “Plantilla” y el “Modelo”.

4.1.3. Alcance del Software

En función del análisis de procesos y requerimientos analizados, definimos los alcances del sistema, que son:

4.1.3.1. Módulo de formulación de menús y recetas

- **Formulación de recetas o preparados**

Consiste en la funcionalidad de formulación de recetas (preparados) en base a la existencia de insumos en el almacén y valores nutricionales.

- **Formulación de menús**

La formulación de menús permite usar las recetas (preparados) configurados con insumos existentes en la base de datos; calcula los insumos requeridos de las recetas por la cantidad de platos a preparar. Además, en cada consulta se controla el estado de los insumos, permitiendo modificar los insumos de ser necesario.

4.1.3.2. Módulo de gestión de insumos

Consistente en la gestión (entradas y salidas) de insumos en el almacén, actualización de stocks, fechas y otros datos.

Reportes de insumos usados por menús, por fechas, por tipos de menú, etc. Y, la funcionalidad de generación de lista de compras en base al estado de insumos y requerimientos de producción.

4.1.3.3. Módulo de gestión de usuarios

Funcionalidad de registrar usuarios administradores con la capacidad de crear y configurar su empresa y sus anexos. Gestionar (crear, modificar, eliminar, etc.) su personal y usuarios con sus respectivos roles y permisos.

4.1.4. Modelo de aplicaciones

En base al análisis de procesos y requerimientos iniciales del sistema, se hizo análisis de aplicaciones inicial, en el diagrama UML siguiente:

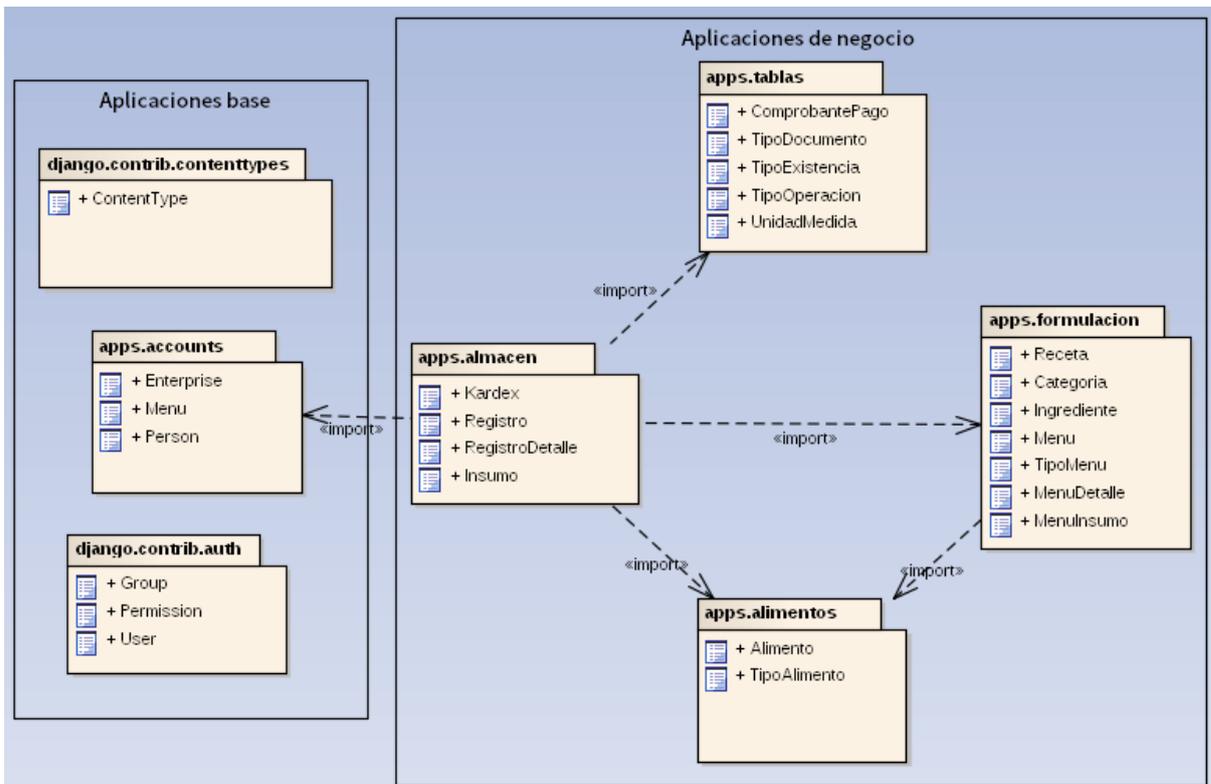


Figura 10. Modelo de aplicaciones diagrama de clases.

4.2. Desarrollo

4.2.1. Sprint 1 - Módulo de gestión de insumos

Para este módulo la lista de historias de usuarios fue clasificada y seleccionada en relación a la gestión de insumos. Al finalizar este Sprint, el usuario puede, registrar, actualizar, eliminar, ver los detalles de los insumos, etc.

4.2.1.1. Historias de usuario

Tabla 3

Pila de Requerimientos del Sprint 1

Módulo de gestión de insumos				
Nro	Nombre	Historia	Estado	Peso
1	Registra/actualizar insumos subiendo un archivo excel	Como contador quiero que el sistema actualice los insumos a partir de la subida de un archivo (excel)	Aceptada	20
2	Registrar o actualizar insumos de forma manual	Como contador Quiero registrar insumos de forma manual Por insumos que lleguen de forma ocasional	Aceptada	21
3	Atender el pedido de insumos para producción	Como contador Quiero seleccionar el pedido de insumos a usarse para el menú de hoy y enviarlo al almacén	Aceptada	17
4	Consultar insumos más utilizados en un periodo	Como contador Quiero ver cuáles son los productos/insumos más usados Para generar un pedido de compras	Aceptada	16
5	Clasificar insumos, De acuerdo a las demandas	Como Administrador/Contador Yo puedo clasificar los insumos por uso: Clase A, Clase B, etc... Para tener mayor control sobre ellos	Aceptada	22
6	Ubicación de productos en almacén	Como Almacenero Yo puedo organizar la ubicación de insumos Para tener mayor facilidad en la búsqueda	Sugerida	26
7	Consultar Insumos por códigos o nombres	Como contador/almacenero asistente Yo puedo buscar los insumos por código o nombre Para encontrarlos con facilidad y ver los detalles del insumo	Aceptada	23
8	Revisar los insumos usados	Como contador asistente quiero consultar los insumos que se han utilizado en el menú de hoy y validar si han sido procesados para controlar	Aceptada	10

		mejor el stock		
9	Generar lista de compras	Como Administrador Yo puedo generar una lista de compras en base a los requerimientos de producción Para mantener mi stock al margen.	Aceptada	25

Fuente: Elaboración propia.

4.2.1.2. Diseño de prototipos

Vista de gestión de insumos, con funciones de búsqueda de insumos por código o nombre, filtro por categorías, registro y, funcionalidad de generar lista de compras basado en el estado de los insumos (stock y fecha de vencimiento).

Gestión de insumos | Controle el stock y fecha de vencimiento

Buscar por nombre o código

Filtrar por: Cereales, Lacteos

Codigo	Nombre	Categoría	Clase	Stock actual	Stock min	stock máx	Fecha Vencimiento	Opciones
C123	Arroz	Cereales	A	12	2	50	12/04/18	Edit Delete Detail
C234	Arroz Integral	Cereales	A	12	2	50	12/04/18	Edit Delete Detail
C323	Maiz	Cereales	B	12	2	50	12/04/18	Edit Delete Detail
C504	Avena	Cereales	B	12	2	50	12/04/18	Edit Delete Detail
L009	Leche entera	Lacteos	B	15	3	40	12/04/18	Edit Delete Detail
L800	Leche de Soya	Lacteos	C	10	3	20	12/04/18	Edit Delete Detail
L456	Haba verde	Legumbres	B	10	0	30	12/04/18	Edit Delete Detail
L005	Arveja	Legumbres	B	5	0	30	12/04/18	Edit Delete Detail

[Generar lista de compra](#)

34 definitions: [prev](#) 1 2 3 4 5 [next](#)

Figura 11. Prototipo Gestión de insumos.

- **Insumo:** Es la clase principal para la gestión de insumos, la cual será empleada para el control de stocks, fecha de vencimiento, precio unitario, clasificación (clase A, clase B, clase C, etc.).
- **Registro:** Esta clase se encarga de almacenar los movimientos de los insumos como compras, ventas o salida a producción (de la formulación de menús).
- **Kardex:** Esta clase se encargará de registrar los detalles de movimientos de cada insumo.

4.2.2. Sprint 2 - Módulo de formulación

Este módulo está constituido por la funcionalidad de configuración de recetas y, formulación de menús basados en el estado de insumos en almacén.

4.2.2.1. Historias de usuario

Tabla 4.

Lista de requerimientos del sprint 2

Módulo de formulación				
Nro	Nombre	Historia	Estado	Peso
1	Registrar el menú de hoy	Como nutricionista Yo quiero consultar el estado de insumos de acuerdo a las recetas seleccionadas para crear los menús del día	Aceptada	6
2	Estimar los costos de los menús	Como nutricionista y contador Quiero saber cuánto cuesta el menú de hoy para mejorar los precios	Aceptada	11
3	Registro y configuración de recetas	Como nutricionista Quiero registrar y configurar mis recetas Para disponer de ellas al momento de hacer los menús	Aceptada	7
4	Estimar los costos de los menús	Como nutricionista y contador Quiero saber cuánto cuesta el menú de hoy para mejorar los precios	Aceptada	10

Fuente: Elaboración propia.

4.2.2.2. Diseño de prototipos

- **Formulación de menús**

Basado en el uso de recetas; calcula los insumos requeridos de las recetas por la cantidad de platos a preparar. Además, en cada consulta se controla el estado de los insumos, permitiendo modificar los insumos de ser necesario.

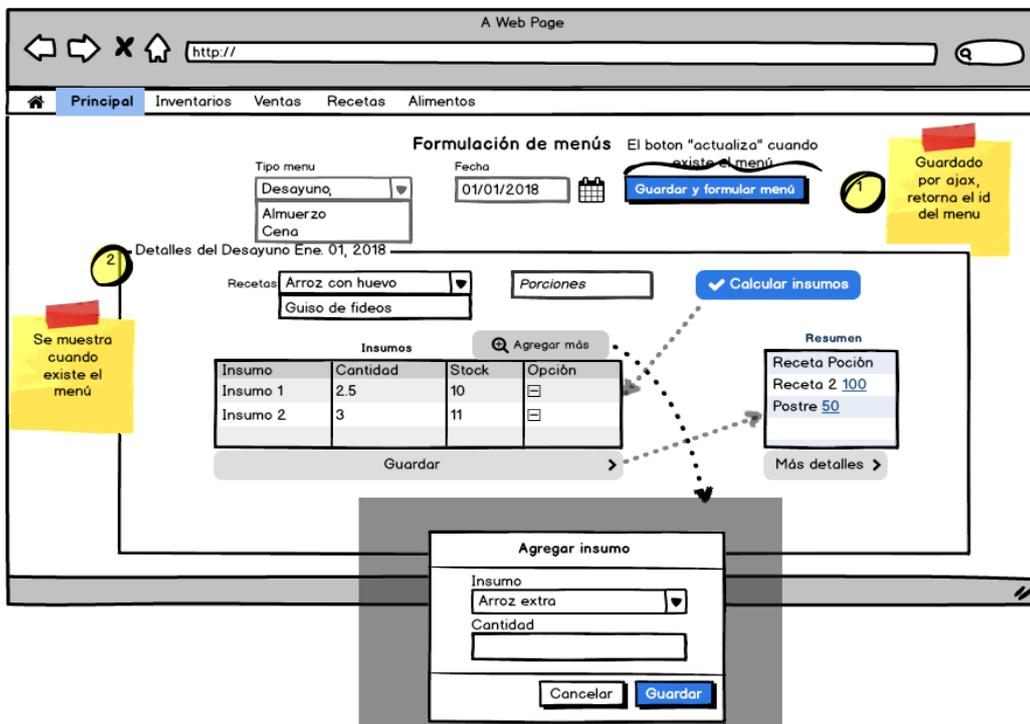


Figura 13. Prototipo Formulación de menús.

- **Resumen de la formulación del menú**



Figura 14. Resumen de la formulación del menú.

Esta vista permite ver a detalle las recetas y preparados a usarse en un determinado menú, con los insumos necesarios.

4.2.2.3. Diagrama UML del Modelo de datos

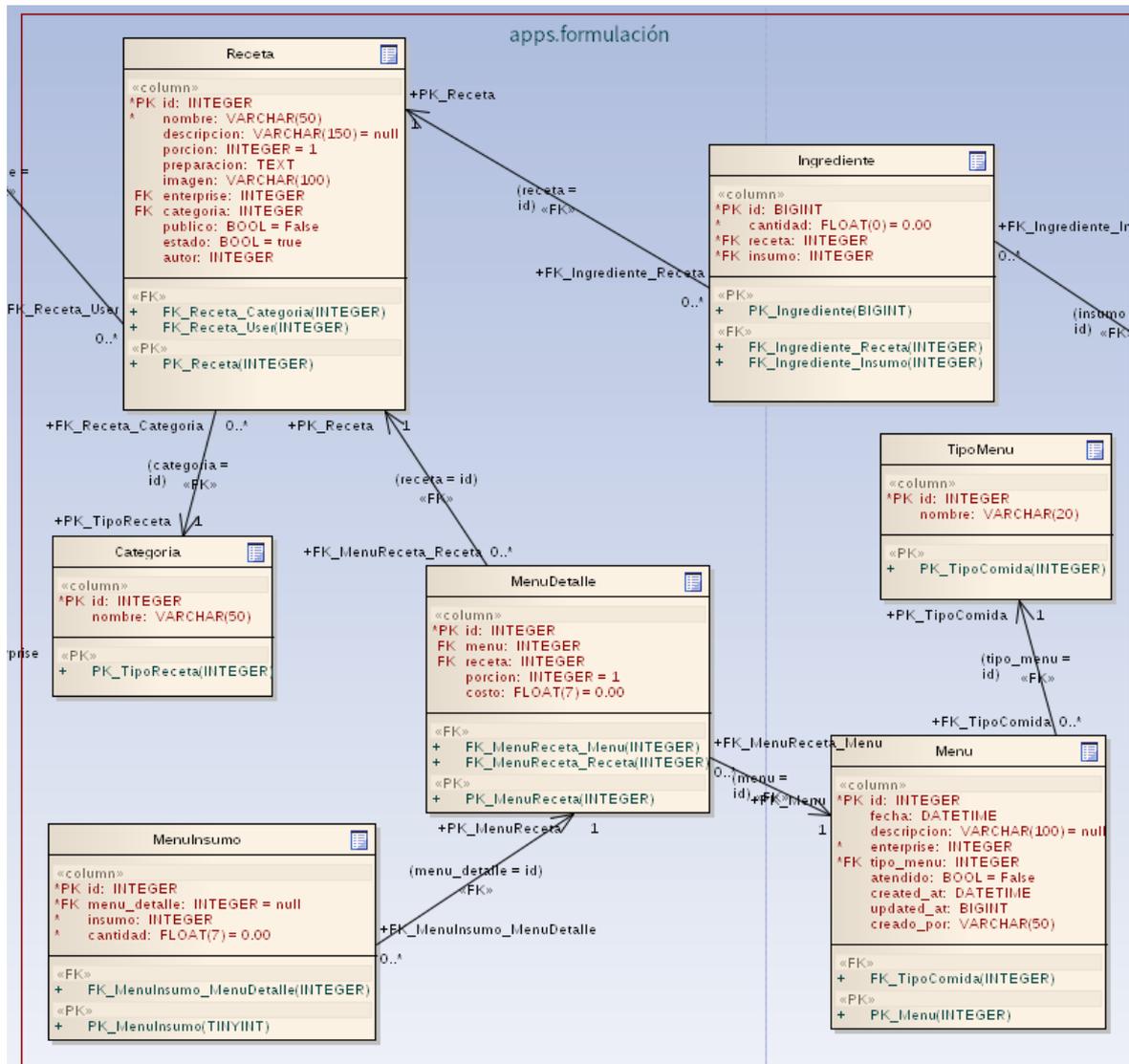


Figura 15. Modelo de datos formulación de menús.

- **Receta:** En esta tabla se almacenarán todas las recetas o preparados configurados por el nutricionista (jefe de cocina, etc.) de una empresa o anexo, con todos los detalles necesarios, como: Nombre, porción, preparación y su pertenencia a la empresa.
- **Ingrediente:** Esta clase almacenará la lista de ingredientes correspondientes a una receta. Y, para poder realizar una gestión de insumos del almacén en esta clase se almacenará el “id” del insumo.

- **Menú:** Los menús del día por tipo (desayuno, almuerzo, cena, etc.) serán registrados en esta tabla, además de algunos datos útiles. Generalmente será el nutricionista quien genere esta información.
- **MenuDetalle:** Esta clase se encargará de almacenar los detalles del menú, como son las recetas y la porción (cantidad de platos a preparar).
- **MenuInsumo:** En esta tabla se almacenará los insumos calculados en la formulación del menú por receta.

4.2.3. Sprint 3 - Módulo de gestión de usuarios

4.2.3.1. Historias de usuario

Tabla 5
Pila de requerimientos del Sprint 3

Módulo de gestión de usuarios				
Nro	Nombre	Historia	Estado	Peso
1	Registro de usuario	Como administrador Quiero crear un nuevo usuario y configurar Para asignar a un nuevo nutricionista o contador de mi empresa.	Aceptada	27
2	Modificar/Actualizar usuario	Como usuario Quiero modificar mi información personal Para tener actualizado mi cuenta	Aceptada	18
3	Registrar usuario y configurar su empresa.	Como usuario Yo puedo registrarme y configurar mi empresa Para gestionar mi empresa	Aceptada	11
4	Cambiar contraseña	Como usuario Quiero cambiar de contraseña Para mantener seguro mi cuenta	Aceptada	9

Fuente: Elaboración propia

4.2.3.2. Diseño de prototipos

Vista de registro y configuración de la empresa del usuario administrador, con las funcionalidades de agregar anexos y trabajar con ellos de manera independiente.



Figura 16. Configuración de usuarios y su empresa.

4.2.3.3. Modelo de datos

Modelo de base de datos de gestión de usuarios adaptado a las aplicaciones iniciales de Django, y al modelo de distribución de software SAAS.

La clase Persona podrá registrar su empresa en la clase Empresa, además podrá crear los anexos de su empresa.

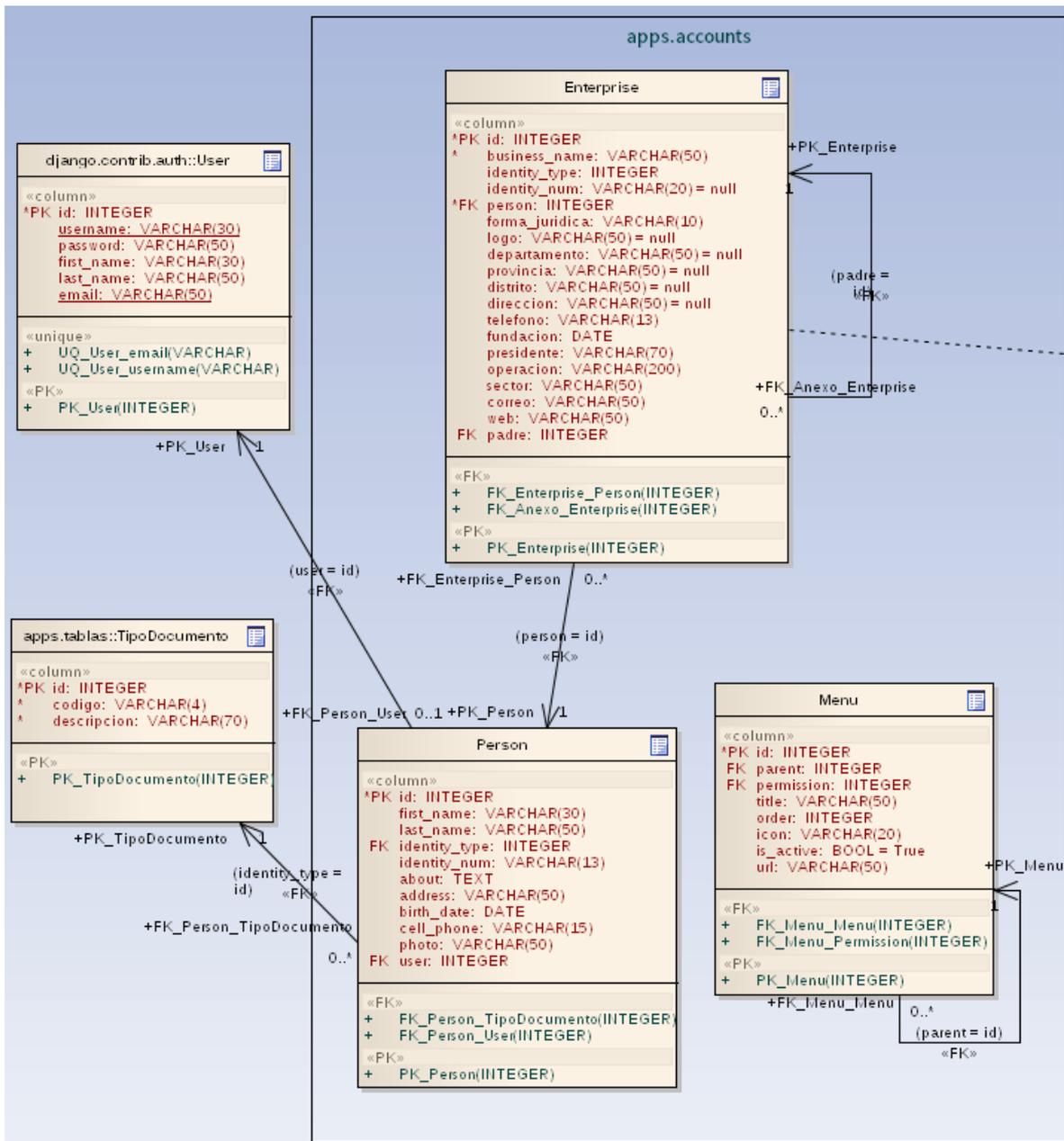


Figura 17. Modelo de datos - gestión de usuarios.

4.3. Despliegue y cierre

Habiéndose completado el primer sprint de desarrollo se procede al despliegue de la aplicación en un servidor. La figura siguiente muestra el diagrama de despliegue de la aplicación desarrollada, donde el servidor de alojamiento web es la plataforma “Heroku”, que se encargará de responder a las peticiones del cliente.

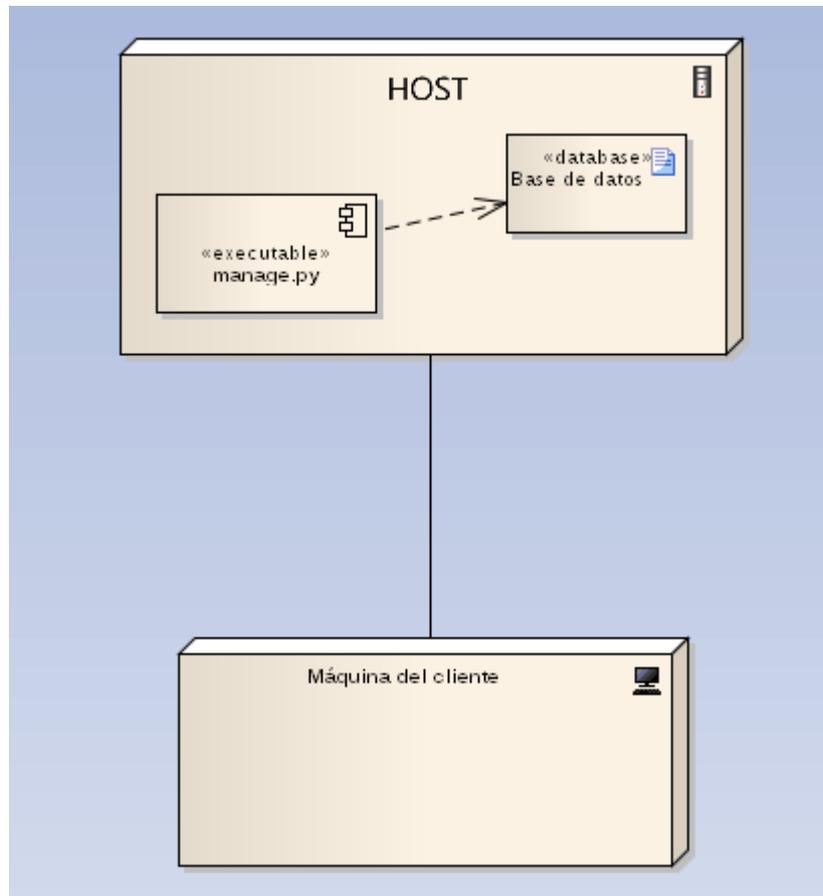


Figura 18. Modelo de despliegue cliente servidor.

4.4. Discusiones

Un aporte importante de este producto software para los servicios de alimentación de las instituciones educativas es la gestión de inventarios de insumos con un mejor control y además brinda información actualizada en base a los menús formulados, lo cual permitirá mejor toma de decisiones y planeamientos estratégicos por parte de la administración.

La aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo del software en este proyecto, permitió afianzar los conocimientos previos de las metodologías de desarrollo de software, concluyendo que es una metodología que demanda la participación del dueño del producto en más del 50 % durante el desarrollo del software, por lo cual es una buena idea evaluar otras metodologías para el desarrollo del software entendiendo el compromiso de participación del dueño del producto durante la ejecución del proyecto. Por lo cual se considera que el desarrollo de este proyecto como un aporte más de experiencia a la comunidad de investigadores en esta línea.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Un aporte importante de este producto software para los servicios de alimentación de las instituciones educativas, es un mejor control de inventarios brindando información actualizada en base a los menús formulados. Esto permitirá mejor toma de decisiones y planeamientos estratégicos por parte de la administración.

La aplicación de la metodología Scrum para el desarrollo del software en este proyecto, permitió afianzar los conocimientos previos de las metodologías de desarrollo de software, concluyendo que es una metodología que demanda la participación del dueño del producto en más del 50 % durante el desarrollo del software, por lo cual es una buena idea evaluar otras metodologías para el desarrollo del software entendiendo el compromiso de participación del dueño del producto durante la ejecución del proyecto. Por lo cual se considera que el desarrollo de este proyecto como un aporte más de experiencia a la comunidad de investigadores en esta línea.

Se realizó el análisis de procesos de negocio, basado en el problema del área de servicio de alimentación de la Universidad Peruana Unión filial Juliaca y, el análisis de negocios de los servicios de alimentación, con los cuales se identificaron los requerimientos del sistema para la gestión de insumos como historias de usuario.

En base a estos requerimientos se planificaron la pila de productos del sistema y se definieron los sprint backlogs (entregables), aplicando la metodología ágil scrum.

5.1.1. Aplicación de la metodología Scrum en el desarrollo

El desarrollo del sistema de información fue dividido en 3 Sprints, los cuales se ejecutaron siguiendo los lineamientos de la metodología Scrum. Los gráficos siguientes muestran en resumen el avance del proyecto según los sprints definidos, cantidad de requerimientos ejecutados por el tiempo en días que duran el sprint.

- **Sprint 1 Avance del módulo de gestión de insumos**

Burndown chart - Sprint 1

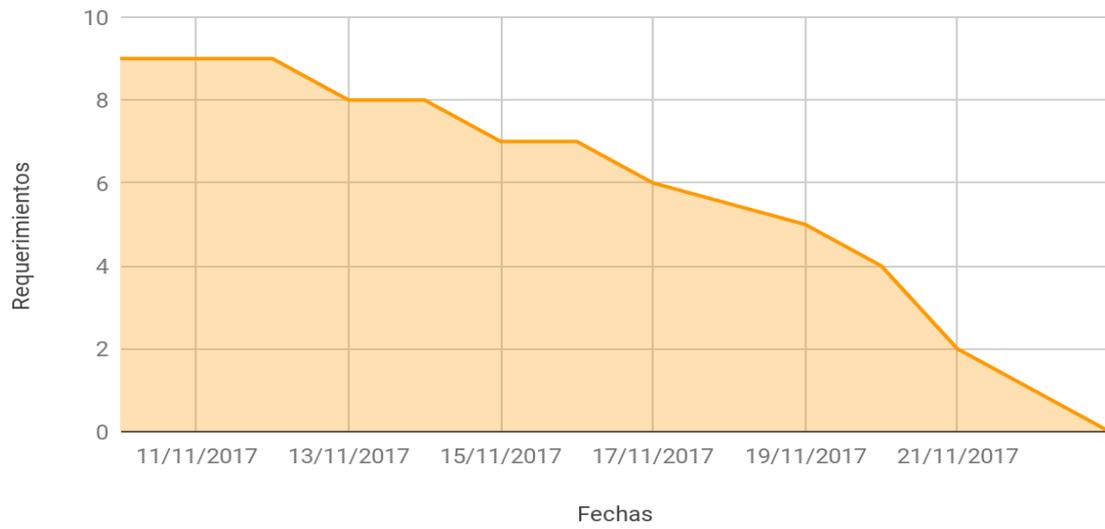


Figura 19. Burndown chart Sprint 1.

- **Sprint 2 Avance del módulo de formulación**

Burndown chart - Sprint 2

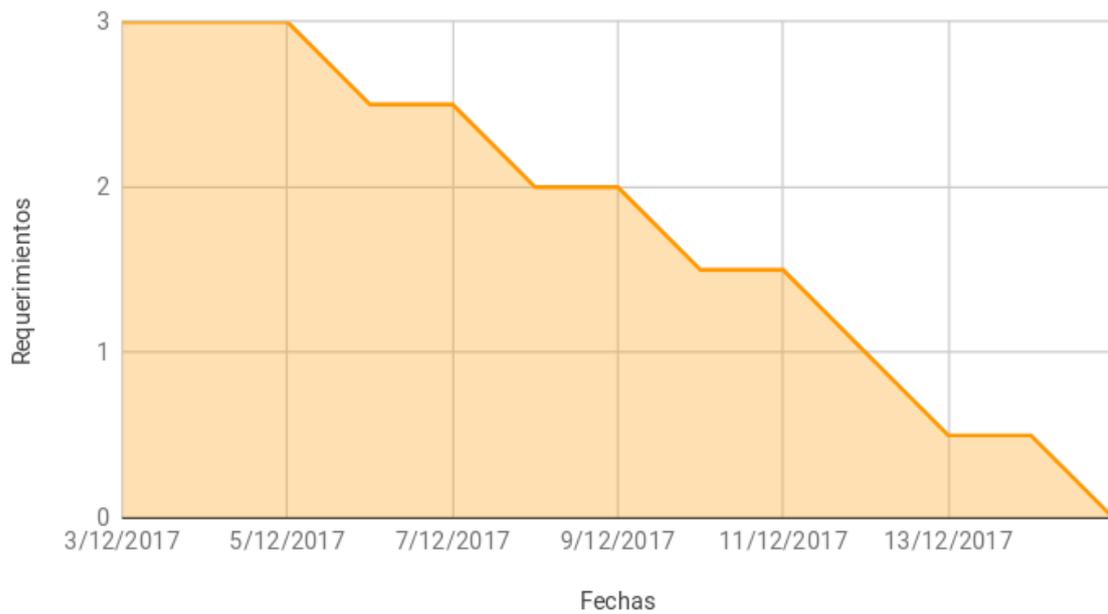


Figura 20. Burndown chart Sprint 2.

- **Sprint 3 Avance del módulo de gestión de insumos**

Burdown Chart - Sprint 3

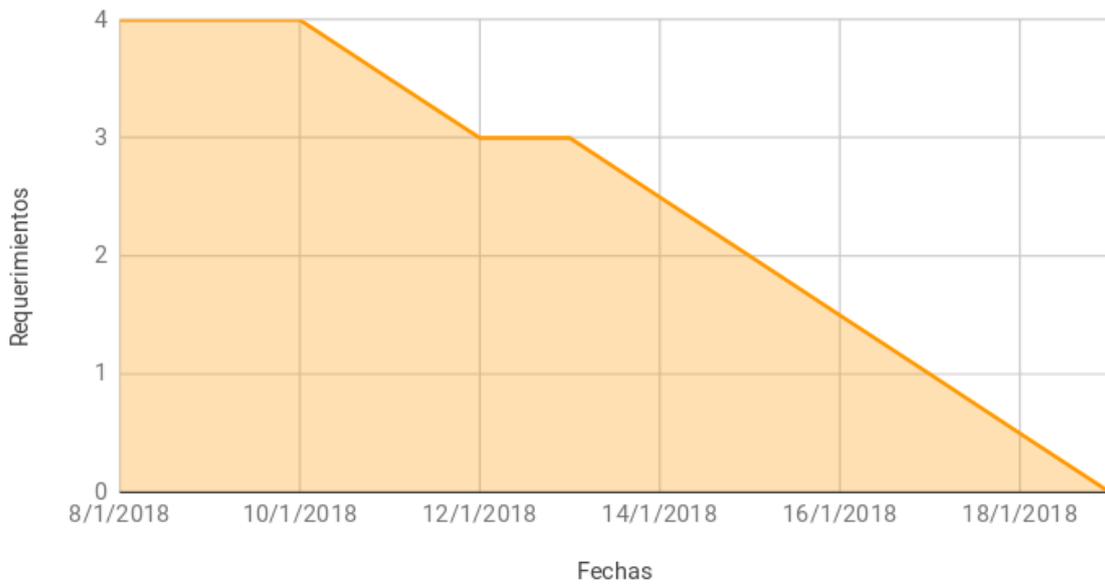


Figura 21. Burndown chart Sprint 3.

- **Burndown chart del proyecto.**

Burndown Chart - proyecto

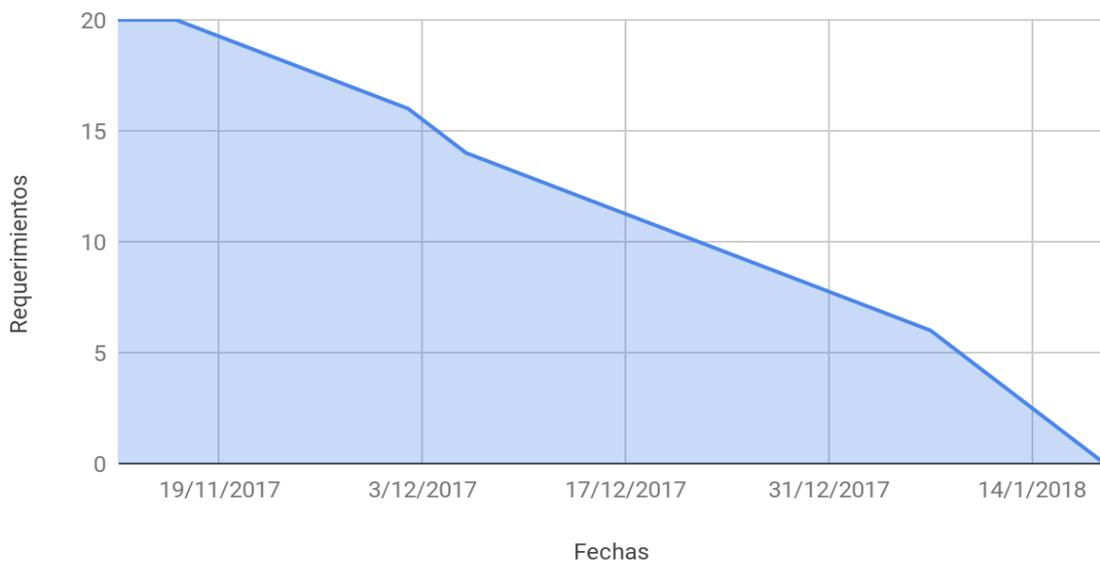


Figura 22. Burndown chart del proyecto.

5.2. Recomendaciones

El investigador o director de proyectos debería evaluar las metodologías para el desarrollo de aplicaciones web o móvil, dependiendo del involucramiento del dueño del producto durante el desarrollo, y optar por la metodología que más se adapte.

Se recomienda implementar la funcionalidad de balanceo nutricional de recetas y menús en base al análisis de alimentos.

Bibliografía

- Asencio, R. (2016). *Informática Aplicada a las Ciencias Sociales*.
- Ccori Huaman, W. (06 de 09 de 2018). *Los 10 patrones comunes de arquitectura de software*. Obtenido de Medium: <https://medium.com/@maniakhitoccori/los-10-patrones-comunes-de-arquitectura-de-software-d8b9047edf0b>
- Cruz, M. (2015). *Elaboración del menú en servicios de alimentación y gastronomía*. Universidad del Istmo.
- Elguera, L. E. (2017). *Implementación de un sistema de información que apoye a la gestión de la función logística de una pequeña empresa comercializadora de productos perecibles en el Perú*. Lima, Perú.: Tesis.
- España, R. (2013). *Sistema para administración de insumos alimenticios para el área de administración y dietas del Hospital Nacional Rosales*. San Salvador.
- Fernandez, R., & Escalona, M. A. (2013). *Almacenes e inventarios, el corazón de un restaurante*. Grupo excelencia.
- Forteza G., C. (2008). Aprovechamiento y control de Productos y Materiales. En C. Forteza G., *Módulo Asociado a una unidad de Competencia - Administración*. Managua, Nicaragua.
- Goicochea, M. (2009). *Sistema de control de inventarios del almacén de productos terminados*. Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma.
- Goncalves, L. (25 de 01 de 2018). *Que es la metodología Scrum, todo lo que necesitas saber*. Obtenido de Product development: <https://luis-goncalves.com/es/que-es-la-metodologia-scrum/>
- Grajales G, T. (2000). Tipos de investigación.
- Hardwick, N., & Kate, S. (2008). *How to write a recipe like a profesional*. Obtenido de <http://www.kitchn.com>: <http://www.kitchn.com>
- Laudon, & Laudon. (2006). *Sistemas de información Gerencial*. Argentina.
- Lorena, F. (2014). *Análisis y propuesta de mejora de sistema de gestión de almacenes de un operador logístico*. San Miguel. Perú.: PUCP.
- Mariño, S., L. A, P., & M. V, G. (Diciembre de 2011). *Propuesta metodológica para la gestión de proyecto de software ágil basado en la Web*. Obtenido de Multiciencias: <http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=90421>
- Párraga, J. (2012). *Factores determinantes en la gestión del almacén de productos*. Tarma, Perú: Universidad Nacional del Centro de Perú.
- Pérez Porto, J., & Gardey, A. (2009). *Definición de optimización*. Obtenido de <https://definicion.de/optimizacion/>
- Portal Rueda, C. A. (21 de 01 de 2011). *Supply Chain Management (SCM)*. Obtenido de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/supply-chain-management-scm-gestion-logistica-integral-aplicada/>
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del Software Un enfoque Practico (Séptima ed.)*. Madrid: INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Prieto, A. (20 de 10 de 2014). *Metodología de la investigación*. Obtenido de http://atc.ugr.es/pages/personal/propia/alberto_prieto/conferencias_pdfs/investigacion_cientifica_a_prieto/
- Ríos, M. (2016). Evaluación de los Frameworks en el Desarrollo de Aplicaciones Web con Python. *Revista Latinoamericana de Ingeniería de Software*, IV, 201-202.
- Rodriguez, J. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para una tienda de ropa con enfoque al segmento juvenil*. San Miguel, Perú: PUCP.
- Sobrevilla, G., Perla, V., & Hernández, J. (2017). *Aplicando Scrum y Prácticas de Ingeniería de Software para la Mejora Continua del Desarrollo de un Sistema Ciber -Físico*. Centro de Investigaciones en Matemáticas.
- Sone, E. S. (2015). *Implementación de un sistema de información de logística para la gestión de insumos y productos en una empresa del rubro de panadería y pastelería*. Lima. Perú.
- Tejada, B. (2017). Sistema de servicio de alimentación. . En *Administración de servicios de alimentación. Primera parte*. Universidad de Antioquia.
- Tito Betancur, M. (07 de 06 de 2017). ¿Como funciona el servicio de alimentación de la UPEU -FJ? (A. Alfaro C, Entrevistador)
- Valencia, U. (09 de 12 de 2015). *Las ventajas de las aplicaciones web*. Obtenido de <https://www.uv.es/uvweb/master-enginyeria-informatica/ca/blog/las-ventajas-las-aplicaciones-web-1285949166190/GasetaRecerca.html?id=1285952989154>

ANEXO

Anexo A. Entrevista

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

Entrevista

Nombre: Madona Tito Betancur
Cargo: Gerente de Servicios UPe-U F-Juliacá

1. ¿Cuál es el proceso básico del área de servicio de alimentación?

Preparación de alimentos y venta

2. ¿Cuál es la finalidad de la actividad dentro del área?

Ofrecer al público buenos alimentos, visual y físicamente. Además que los clientes salgan satisfechos del buen servicio y calidad de alimentos

3. ¿Qué pasos se siguen para realizarla?

Adquirir insumos, controlarlos en el almacén, de acuerdo al cronograma de alimentos.

4. ¿Dónde se realizan estos pasos?

Se tiene un área condicionado para las actividades concernientes al negocio.

5. ¿Quiénes los realizan?

Jefe del área, almacenero, contador

6. ¿Cuánto tiempo tardan en efectuarlos?

El cronograma de alimentos es necesario tenerlos listo con una semana de anticipación al menos, luego se hace el requerimiento a los proveedores. En el almacén local se hace la recepción de productos que se inventarian y actualiza en el "contaweb"

7. ¿Con cuánta frecuencia lo hacen?

Continuo, debido a que el negocio de alimentación, no se puede pausar

UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

8. ¿Quiénes emplean la información resultante?

Al área contable, exactamente a la administración, para ver las ganancias y el funcionamiento correcto de este área. No obstante la información también es útil para el área.

9. ¿Cuántos empleados laboran para la organización en el área(s) que se pretende desarrollar el sistema; o sea, cuántos tienen relación directa con el proyecto?

Jefe de área, almacenero, y el contador

10. ¿Cuáles son las personas claves en el sistema? ¿Por qué son importantes?

Almacenero, contador
El almacenero gestiona el almacén en físico, los productos requeridos por los nutricionistas, él los entrega.
El contador gestiona la parte virtual de los inventarios.

11. ¿Existen obstáculos o influencias que afectan la eficiencia del sistema?

El manejo de pedidos ocasiona desvalances en el control físico de insumos y el sistema sobre todo los pedidos que se hacen a última hora o con tiempos poco manejables para los pedidos a proveedores, el ingreso al almacén y salidas rápidas por la urgencia de pedidos locales de menús. Por ejemplo hay áreas que piden con 1 día de anticipación.

12. ¿Existen manuales de procedimientos, políticas o lineamientos de desempeño documentados oficial o no oficialmente?

Está en proceso; no obstante el proceso sería: Pedido a los proveedores de insumos, recepción física e inventarios de los productos al almacén, y la salida del almacén.

13. ¿Qué áreas necesitan un control específico?

Todo área que cuente un almacén necesita un control específico



[Handwritten signature]

Anexo B. Manual de Usuario

Bienvenido al “**Sistema de Servicios de Alimentación**”, el cual es una herramienta muy útil para la formulación de menús basadas en recetas, que a su vez gestiona los movimientos de los insumos del almacén. Lo encuentras en la web como: <http://serviciodealimentacion.com>

Portada principal: Presentan los módulos de Formulación (de menús y recetas), el módulo de Alimentos con la composición nutricional basada en la tabla peruana de alimentos 2017, y el módulo de almacén en el cual se gestiona el stock, las entradas y las salidas de los insumos usados en la preparación de alimentos.

Comedor Universitario Bienvenido aldo

Serva

Bienvenido a nuestro Sistema de Servicios de Alimentación

Para gestionar sus insumos en base a la formulación de menús, le ofrecemos los siguientes módulos.

Módulo de alimentos
Alimentos basados en las tablas peruanas de composición de alimentos 2017
IR A LA LISTA DE ALIMENTOS

Módulo de formulación
Formala tus recetas y planifica tus menús basado en el stock de insumos en almacén.
IR A FORMULAR

Módulo de almacén
Aprovisiona insumos y revisa los insumos utilizados en la producción de alimentos.
IR A LOS REGISTROS

© 2018 Copyright Text More Links

Para comenzar a trabajar es necesario registrarse o iniciar sesión, a través del siguiente formulario. Ingresar un nombre de usuario relacionado con su empresa o sus datos, luego de completar la información y pulsar el botón enviar, sus datos son registrados y se le envía un correo de confirmación al correo proporcionado en el formulario. Al cual es necesario seguir para activar su usuario.

Crea tu cuenta personal

Nombre de usuario *	Dirección de correo electrónico
usuario	correo@mail.com
<small>Requerido. 150 caracteres como máximo. Únicamente letras, dígitos y @/./+/-_</small>	
Nombre o Razon social*	Apellidos (Opcional)
nombres	apellido
Contraseña *	Contraseña (confirmación) *
*****	*****
<small>Su contraseña no puede asemejarse tanto a su otra información personal. Su contraseña debe contener al menos 8 caracteres. Su contraseña no puede ser una clave utilizada comunmente. Su contraseña no puede ser completamente numérica.</small>	<small>Para verificar, introduzca la misma contraseña anterior.</small>
ENVIAR >	

Luego de iniciar sesión ingresaremos al perfil del usuario, donde podremos configurar la empresa y sus anexos, relacionados con el servicio de alimentación. Ahora seleccione el anexo con el que se desea trabajar y, estarás listo para trabajar.

or Universitario > MI Perfil



Aldo, Alfaro

Nombres: Aldo
Apellidos: Alfaro
Celular: 935032696
Correo: goodealdo@gmail.com

Quien soy
Tu mejor amigo@

[EDITAR MI PERFIL](#)



Universidad Peruana Unión

REGISTRO ÚNICO DE CONTRIBUYENTES: 2014456765340
Correo: contactos@upeu.edu.pe
Celular: 967856434
Modificado: 8 de Enero de 2019 a las 14:21

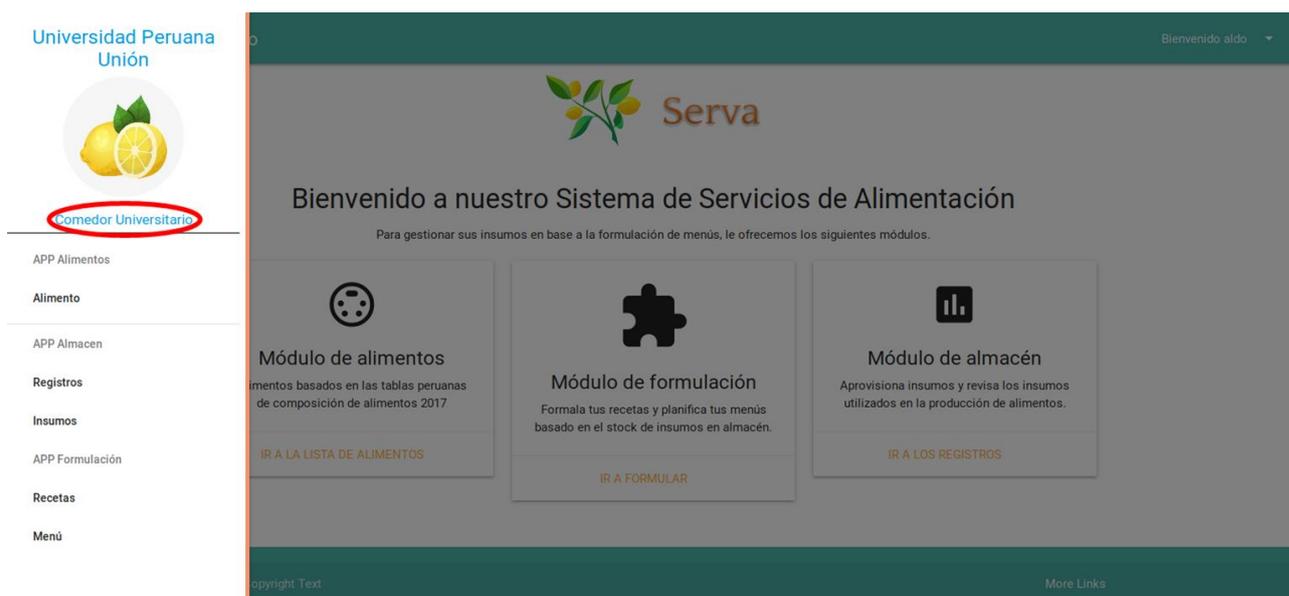
[+](#)

Servicios

	Snack 956432233 <input type="radio"/> Snack	✕ ✎
	Comedor Universitario 983434343 <input checked="" type="radio"/> Comedor Universitario	✕ ✎

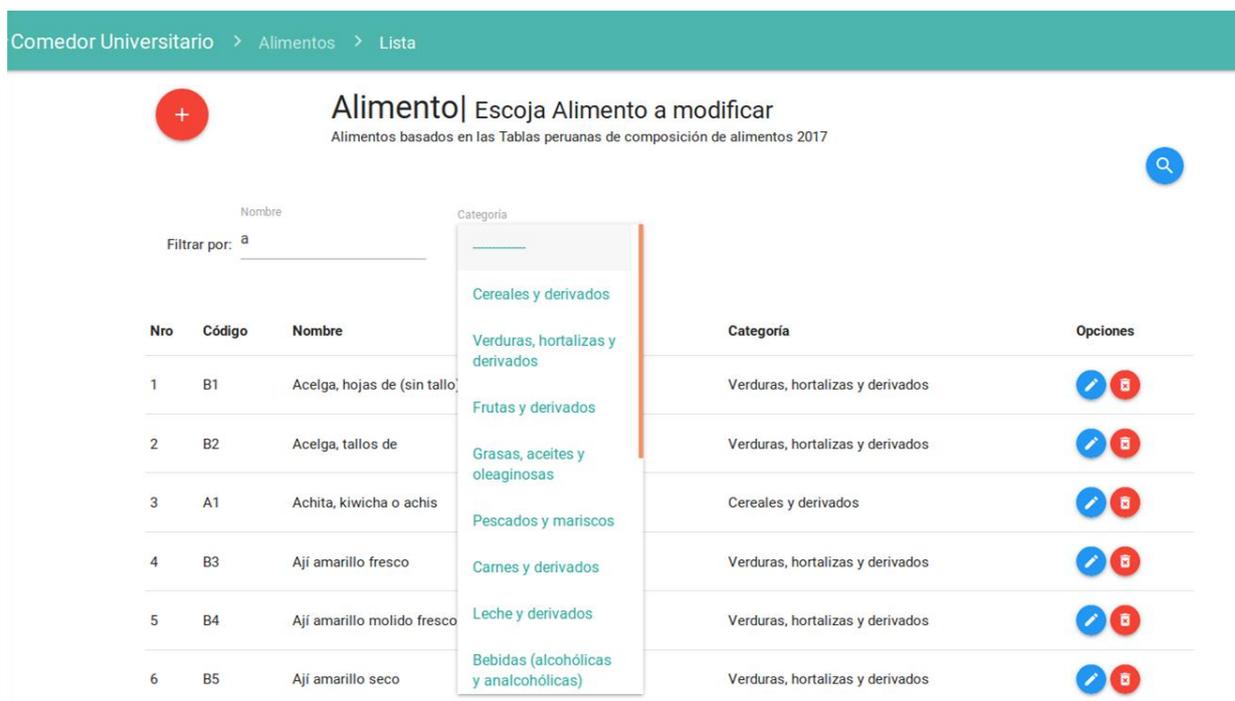
[EDITAR MI ORGANIZACIÓN](#)

En el menú de la izquierda podemos visualizar el anexo activo y las opciones a trabajar.



1. Módulo de alimentos

Podemos visualizar la lista de la tabla peruana de alimentos por categorías.



Al pulsar en el botón editar podremos ver las propiedades nutricionales del alimento, según la tabla de composición peruana de alimentos 2017.

← Alimento | Actualizar Acelga, hojas de (sin tallo)

Nombre *		Categoria *	
Acelga, hojas de (sin tallo)		Verduras, hortalizas y derivados	
Requerido			
Peso (g) *	Energia (Kcal) *	Agua (g) *	Proteina (g) *
100	8	93.3	2.1
Grasa (g) *	Carbohidrato CHO (g) *	Fibra (g) *	Ceniza/Minerales (g) *
0.1	3.2	2.4	1.4
Omega 3 *	Calcio (mg.) *	Fósforo (mg.) *	Zinc (mg.) *
0	90	46	0.36
Hierro (mg.) *	Yodo (mg.) *	Magnesio (mg.) *	Selenio (mg.) *
14.4	0	0	0
Sodio (mg.) *	Potasio (mg.) *	Betacaroteno (µg.) *	Caroteno/Vit.A (µg.) *
203	293	980	163
Tiamina/Vit.B1 (mg.) *	Riboflavina/Vit.B2 (mg.) *	Niacina/Vit.B3 (mg.) *	Piridoxina/Vitamina B6 (mg.) *
0	0.26	0.56	0

2. Módulo de almacén

Sección de Registros; de los insumos del almacén, por compras, salidas a producción, etc. Las compras se pueden registrar a través del botón nuevo registro. Las salidas serán registradas automáticamente en la formulación de menús.

iversitario > almacen > Registros > Lista

+

Registro | Escoja Registro a modificar

Q

Aprovisiona tu almacén de insumos registrando tus compras. O revisa las salidas.

Tipo Operación	Nro. Correlativo	Fecha emision	Observación	Atendido	Modificado	Por	Opciones
COMPRA	8	31 de Enero de 2019	-	✓	2 de Abril de 2019 a las 15:58	aldo, aldo	Q +
COMPRA	7	20 de Enero de 2019	-	✓	20 de Enero de 2019 a las 15:58	aldo, aldo	Q +
COMPRA	6	20 de Enero de 2019	-	✓	20 de Enero de 2019 a las 15:53	aldo, aldo	Q +
SALIDA A PRODUCCIÓN	5	11 de Enero de 2019	Almuerzo 2019-01-12 17:00:00+00:00	✓	11 de Enero de 2019 a las 17:40	aldo	Q +
SALIDA A PRODUCCIÓN	3	8 de Enero de 2019	Almuerzo 2019-01-09 17:00:00+00:00	✓	8 de Enero de 2019 a las 19:20	aldo	Q +

En el detalle de cada operación se puede visualizar los insumos registrados.

Proveedor Universitario > Almacén > Registros > Detalle del registro COMPRA 8

Registro | Detalle del registro COMPRA 8

Registro "COMPRA 8" fue actualizado con éxito. Puedes revisar los insumos.

Número correlativo: 8	Comprobante pago: Boleta de Venta	Importe: 556,00
Tipo de operación: COMPRA	Serie: 12344	IGV: 100,08
Fecha de emisión: 31 de Enero de 2019	Número: 455	Total: 656,08
Fecha de pago: 31 de Enero de 2019	Proveedor: Proveedor SAC	Stock aprovisionado: ✓

Modificado: 2 de Abril de 2019 a las 15:58 Por: aldo, aldo

Detalles del registro

Código	Descripción	Cantidad	Unidad	Precio U.	Importe	Vencimiento	Categoría
A122	Pan de quinua de Lima	50,00	Kg	5,00	250,00	16 de Abril de 2019	MATERIA_PRIMA
A103	Maíz blanco precocido, harina de (chochoca)	45,00	Kg	2,50	112,50	31 de Enero de 2019	MATERIA_PRIMA
A143	Quinua, variedad real	10,00	Kg	0,00	0,00	31 de Enero de 2019	MATERIA_PRIMA

Sección de insumos: En cuanto a los Insumos, los resaltados de color azul y rojo indican que el stock no se encuentra dentro del rango del stock permitido, mostrando de este modo que se debe tener en cuenta estos insumos.

Proveedor Universitario > almacén > Insumos > Lista

Insumo | Escoja Insumo a modificar

Los insumos resaltados de rojo tienen stock mínimo, se deben aprovisionar. Deseas generar una [lista de compra](#)?
Los resaltados de azul, están sobre el stock máximo.

Nro	Código	Descripción	Categoría	Stock mín	Stock actual	Stock máx	Clase	Vencimiento	Opciones
1	A26	Maíz alazán	MATERIA_PRIMA	0,00	60,00	50,00	A	31 de Enero de 2019	 
2	A122	Pan de quinua de Lima	MATERIA_PRIMA	0,00	50,00	50,00	A	16 de Abril de 2019	 
3	A5	Avena envasada	MATERIA_PRIMA	0,00	40,00	50,00	A	31 de Enero de 2019	 
4	A121	Pan de maíz de Huaraz	MATERIA_PRIMA	0,00	38,60	50,00	A	14 de Enero de 2019	 
5	A43	Maíz, polenta cruda de	MATERIA_PRIMA	0,00	20,90	50,00	A	28 de Febrero de 2019	 
6	A103	Maíz blanco precocido, harina de (chochoca)	MATERIA_PRIMA	0,00	60,00	50,00	A	31 de Enero de 2019	 
7	B112	Lechuga de seda	MATERIA_PRIMA	0,00	40,40	50,00	A	11 de Enero de 2019	 
8	B122	Zapallito	MATERIA_PRIMA	0,00	0,90	50,00	A	13 de Enero de 2019	 

3. Módulo de Formulación

En el módulo de Formulación se tiene la lista de recetas disponibles, para su uso en la formulación de menús.

Comedor Universitario > Formulación > Recetas

Receta | Escoja Receta a modificar

Nro	Nombre	Categoría	Porción	Opciones
1	Receta test 10	Principal	1	  
2	Receta test 4	Principal	1	  
3	Receta test 5	Principal	1	  
4	Receta test 6	Principal	1	  
5	Receta test 7	Principal	1	  
6	Receta test 8	Principal	1	  
7	Receta test 9	Principal	1	  

7 Recetas

Dentro de los detalles de la receta se puede observar que los ingredientes son los insumos del almacén, a partir de la cual se podrá calcular la cantidad de insumos requeridos para los menús.

Comedor Universitario > Formulación > Recetas > Detalle de Kiwilimon

Receta | Detalle de Kiwilimon



Kiwilimon

Categoría: Principal
Porción: 1 Platos
Autor: Aldo

[Editar receta](#)

Ingredientes. AGREGAR

- 0,20 Kg Arroz blanco corriente ×
- 0,30 Kg Zapallito ×
- 0,30 und Lechuga de seda ×
- 0,30 Kg Maíz, polenta cruda de ×
- 0,20 Kg Pan de maíz de Huaraz ×
- 0,20 Kg Quinoa, variedad Ayara (Puno) ×

Preparación:

Descripción de la preparación quick example text to build on the card title and make up the bulk of the card's content.

Some quick example text to build on the card title and make up the bulk of the card's content.

Some quick example text to build on the card title and make up the bulk of the card's content.

Sección de menús, es donde podremos ver todas las formulaciones, visualizando primero las últimas, para los desayunos, almuerzos, cenas, etc.

edor Universitario > Formulacion > Menús

 **Menú** | Escoja Menú a modificar

Nro	Fecha	Tipo menú	Descripción	Atendido	Opciones
1	12/01/19 12:00 p.m.	Almuerzo	Normal	<input checked="" type="checkbox"/>	  
2	21/01/19 12:16 p.m.	Almuerzo	Extra	<input type="checkbox"/>	  
3	22/01/19 12:48 p.m.	Almuerzo	Almuerzo especial	<input type="checkbox"/>	  
4	09/01/19 12:00 p.m.	Almuerzo	None	<input checked="" type="checkbox"/>	  

4 Menús

Al pulsar en el botón nuevo menú, se nos pide la fecha y el tipo de menú para la cual formular, y a continuación comenzaremos a formular el menú, seleccionando una receta y la cantidad de porciones a preparar; al pulsar el botón calcular el sistema resolverá la cantidad de insumos requeridos para el menú y además si se cuenta o no con el stock en almacén. Si está conforme con la formulación pulse en el botón registrar para agregarlo al menú.

Menú| Detalle de Almuerzo del 22 de Enero de 2019 a las 12:48

Seleccione receta
Arroz con pollo

Porción
10



CALCULAR

Insumos necesarios para 10 porciones de "Arroz con pollo".
Revise y guarde si es correcto

N°	Insumo	Requerido	Stock actual	Diferencia
1	A5 Avena envasada	0.00 Kg	40,00 Kg Suficiente	40,00 Kg
2	A3 Arroz blanco corriente	2.40 Kg	160,60 Kg Suficiente	158,20 Kg

✓ Listo

REGISTRAR

Detalles

1 recetas

Kiwilimon

12 porciones

VER MÁS

Al pulsar en el botón “ver más”, se podrá visualizar en los detalles del menú las recetas seleccionadas, las porciones y la cantidad de insumos necesarios. Puedes pulsar el botón “Marcar atendido” para confirmar que los insumos fueron usados en el menú formulado.

Menú detalle| Almuerzo 22 de Enero de 2019 a las 12:48

☺ Arroz con pollo - Porción:10 Costo:4,80

Insumo	Cantidad	Unidad
Avena envasada	0,00	Kg
Arroz blanco corriente	2,40	Kg

☺ Kiwilimon - Porción:12 Costo:76,80

MARCAR ATENDIDO

Ante alguna duda quedamos atentos, escríbenos a goodealdo@gmail.com, o llámanos a 935032696, Perú.

Anexo C. Manual de Instalación

O manual de despliegue; considerando que ya se tiene el servidor, se sugiere los siguientes procedimientos para el despliegue de la aplicación.

1. Instalar el motor de base de datos mysql y las librerías necesarias.

```
$ sudo apt-get install mysql-server
$ sudo apt-get install python-mysqldb
$ sudo apt-get install python3-dev libmysqlclient-dev
```

Crea la base de datos y el usuario de acceso

2. Clonar la aplicación del repositorio e instalar.

```
$ git clone https://github.com/gitdealdo/serva.git
$ cd serva
$ virtualenv --python=python3 env
$ source env/bin/activate
$ pip install -r requirements.txt
$ ./manage.py collectstatic --settings=config.settings.production
$ ./manage.py makemigrations --settings=config.settings.production
$ ./manage.py migrate --settings=config.settings.production
$ ./manage.py createsuperuser --settings=config.settings.production
```

Y correr con el servidor que esté utilizando