

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Física y Formales

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas



**MÓDULO DE VENTAS PREDICTIVO PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN EL ÁREA COMERCIAL**

Tesis presentada por el Bachiller:

Quintanilla Escalona Rodrigo Filyp

para optar el título profesional de:

**Ingeniero de Sistemas: Especialidad en
Sistemas de Información**

Asesor:

Mg. Carlo Corrales Delgado

Arequipa – Perú

2019

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS FISICAS Y FORMALES
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA DE SISTEMAS

INFORME DICTAMEN DE BORRADOR TESIS

VISTO

El Borrador de TESIS titulado:

"Módulo de ventas predictivo para la optimización
de procesos en el área comercial"

Presentado por (el) (la) (los) Bachiller (es):

Rodrigo Filyp Quintanilla Escalona

Nuestro dictamen es:

Aprobado

OBSERVACIONES: —

Arequipa, _____ de _____ de _____

[Firma]

[Firma]

INDICE DE CONTENIDO

INDICE DE CONTENIDO	3
INDICE DE FIGURAS	7
INDICE DE TABLAS	10
RESUMEN	11
ABSTRACT	12
INTRODUCCION	13
CAPÍTULO I	1
1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	1
1.1. OBJETIVOS	1
1.1.1 General	1
1.1.2 Específicos	1
1.2. ALCANCES Y LIMITACIONES	2
1.2.1 Viabilidad	3
1.2.2 Marco Espacial	4
1.2.3 Marco Temporal	4
1.2.4 Financiación	4
1.3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	5
1.3.1 Antecedentes del proyecto	5
1.3.2 Bases Teóricas del proyecto	7
1.4 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS	14
1.4.1 Promedio Móvil Ponderado	15
1.4.2 Suavizamiento Exponencial Simple	16
1.4.3 Proyección de Tendencia	17

1.4.4 Error Porcentual Absoluto Medio	19
1.4.5 Productos Relacionados	23
1.4.6 Metodología Incremental	24
CAPÍTULO II.....	25
2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	25
2.1 PLAN DEL PROYECTO INFORMÁTICO.....	25
2.1.1 Planificación temporal del proyecto	25
2.1.2 Estudio de Factibilidad del proyecto	26
2.1.2.1 Estudio de Mercado.....	26
2.1.2.2 Estudio Técnico.....	27
2.1.2.3 Estudio Operacional.....	27
2.1.2.4 Estudio Legal	27
2.1.2.5 Estudio de Impacto Ambiental.....	28
2.1.2.6 Conclusiones del Estudio	28
2.1.3 Estudio de viabilidad del proyecto.....	28
2.1.3.1 Resumen Ejecutivo	28
2.1.3.2 Descripción de productos y servicios	29
2.1.3.3 Características del mercado	30
2.1.3.4 Estrategia de marketing.....	36
2.1.3.5 Organización y recursos humanos	36
2.1.3.6 Proyecciones Financieras.....	37
2.1.3.7 Riesgos	41
2.1.3.8 Beneficios.....	44
2.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO DE TIC'S	46

2.2.1 Casos de Uso.....	46
2.3 ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO	56
2.3.1 Diseño de la arquitectura del sistema.	56
2.3.2 Diagrama de clases	58
2.3.2.1 Diccionario de clases.....	58
2.3.3 Diseño de datos.	60
2.3.3.1 Tabla de Relaciones	60
2.3.3.2 Diccionario de Datos:	61
2.3.4 Diseño de Procesos.....	66
2.4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN.....	71
2.4.1 Comparativa de Proveedores	72
2.4.2 Método Predictivo.....	78
2.4.3 Productos Relacionados	85
2.5 PRUEBAS DE EJECUCIÓN	87
2.6 MANUALES DE USUARIO.....	90
2.6.1 Generación de Cotización	90
2.6.2 Modelo Predictivo.....	94
2.6.3 Productos Relacionados	95
2.6.4 Registro de usuario	96
2.6.5 Realizar una Compra	99
2.6.6 Modificar una cotización del cliente	104
2.6.7 Versión móvil	106
CONCLUSIONES.....	108
RECOMENDACIONES	110

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	111
ANEXOS	113
<input type="checkbox"/> Encuesta.....	113
<input type="checkbox"/> DOCUMENTO FIRMADO POR EJECUTIVO VALIDANDO DATOS. ...	114

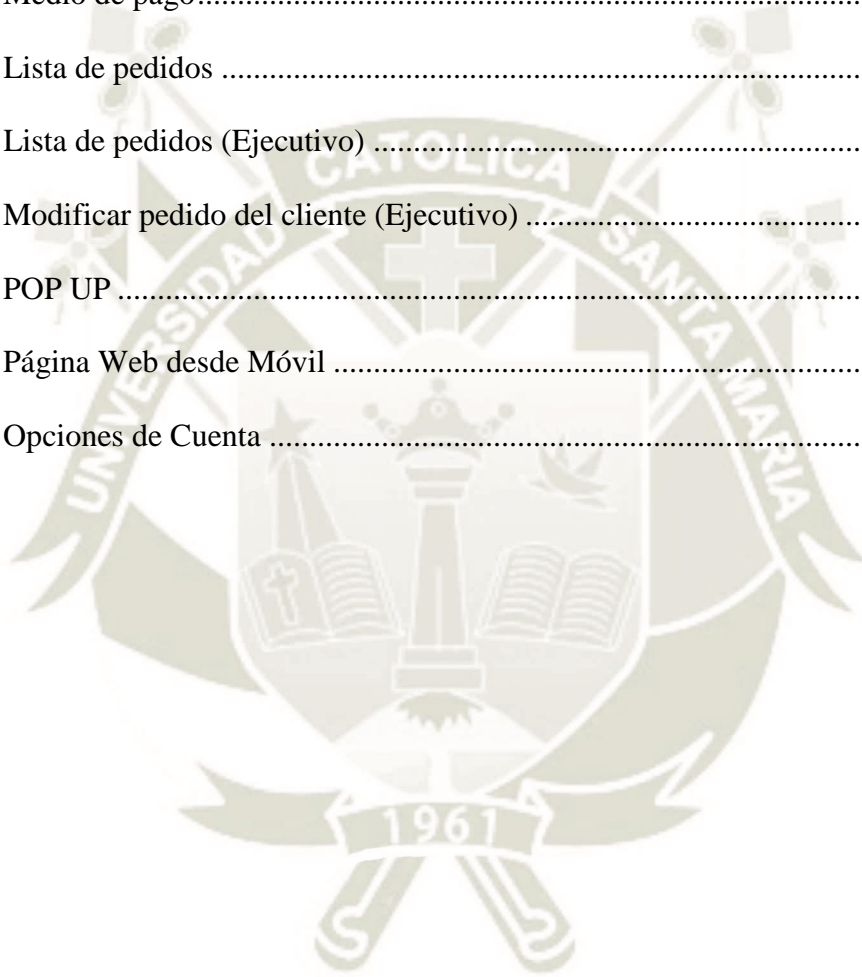


INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Método PMP VS Demanda Real	16
Figura 2 Método SuaExpSimple VS Demanda Real.....	17
Figura 3 Método Proyección Tendencia VS Demanda Real	18
Figura 4 Métodos Predictivos VS Demanda Real	19
Figura 5 Ecuación de Tendencia para método PMP	20
Figura 6 Ecuación de Tendencia para método Suavizamiento Exponencial Simple	21
Figura 7 Ecuación de Tendencia para método Proyección de Tendencia	22
Figura 8 Diagrama de Gantt Prototipo	25
Figura 9 Tiempo de búsqueda de un producto en un proveedor	30
Figura 10 Tiempo de búsqueda de un producto en un proveedor	31
Figura 11 Ingreso promedio mensual por cliente nuevo	32
Figura 12 Resumen de Ventas Online Anuales.....	33
Figura 13 Distribución de Compras por Sector	34
Figura 14 Modelo de Negocio de Canvas	35
Figura 15 Diagrama de Gantt Implementación de Proyecto en Empresa.....	45
Figura 16 Registro / Inicio Sesión	46
Figura 17 Proceso de venta.....	48
Figura 18 Generación de Ofertas.....	54
Figura 19 Arquitectura lógica del Sistema	56
Figura 20 Arquitectura Física del Sistema	57
Figura 21 Diagrama de Clases.....	58

Figura 22 Arquitectura del Sistema	60
Figura 23 Proceso Venta General	66
Figura 24 Venta por Pagina WEB Cliente Registrado	67
Figura 25 Venta por Pagina WEB/MOBIL Cliente Nuevo	68
Figura 26 Extracción de Datos del Mayorista	69
Figura 27 Proceso Método Predictivo	69
Figura 28 Proceso de Generación de ofertas	70
Figura 29 Comparativa de Proveedores para cotización	73
Figura 30 Método Predictivo	79
Figura 31 Productos Relacionados	85
Figura 32 Prueba de Predicción	89
Figura 33 Comparar Proveedores	90
Figura 34 Comparar Proveedores	91
Figura 35 Comparar Proveedores	91
Figura 36 Crear Cotización	92
Figura 37 Cotización	93
Figura 38 Predicción	94
Figura 39 Lista de Productos según predicción	94
Figura 40 Relación	95
Figura 41 Página WEB	96
Figura 42 Creación de Cuenta	97
Figura 43 Registro	97
Figura 44 Mi Cuenta	98
Figura 45 Pagina Inicio (Login)	99

Figura 46 Selección de Producto	100
Figura 47 Proceso de pago / Solicitar Ejecutivo	100
Figura 48 Realizar pago.....	101
Figura 49 Lugar de envío.....	102
Figura 50 Medio de pago.....	102
Figura 51 Lista de pedidos	103
Figura 52 Lista de pedidos (Ejecutivo)	104
Figura 53 Modificar pedido del cliente (Ejecutivo)	105
Figura 54 POP UP	105
Figura 55 Página Web desde Móvil	106
Figura 56 Opciones de Cuenta	107



INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Histórica para pruebas de métodos.....	14
Tabla 2 PMP con Resultados de Predicción.....	15
Tabla 3 SuaExpSim con Resultados de Predicción.....	16
Tabla 4 ProTen con Resultados de Predicción.....	18
Tabla 5 MAPE para PMP.....	20
Tabla 6 MAPE para SuaExpSim.....	21
Tabla 7 MAPE para ProTen.....	22
Tabla 8 Resultados MAPE.....	23
Tabla 9 Costos.....	37
Tabla 10 Rentabilidad 3 horas de búsqueda de clientes.....	38
Tabla 11 Rentabilidad 5 horas de búsqueda de clientes.....	39
Tabla 12 Proyección de Utilidad Anual.....	40
Tabla 13 Flujo de caja.....	40
Tabla 14 VAN y TIR.....	41
Tabla 15 Identificador de Peligro.....	41
Tabla 16 Matriz de Riesgo.....	42
Tabla 17 Probabilidad de Consecuencia.....	42
Tabla 18 Magnitud del Riesgo.....	42
Tabla 19 Medidas de Control.....	43
Tabla 20 Beneficios.....	44
Tabla 21 Comparativa de tiempo de pruebas de prototipo.....	87

RESUMEN

Proyecto que simplifica y optimiza el tiempo de trabajo del ejecutivo comercial de la empresa “Sociedad Informática Siglo 21 LTDA” para aumentar los nuevos clientes y potenciar el crecimiento de la empresa.

Se destacan tres puntos principales del trabajo de los ejecutivos, los cuales son los procesos de cotizado, análisis de productos y mantener fidelizados a los clientes, estos no generan utilidad directamente a la empresa, ocupando casi la totalidad del tiempo del ejecutivo. Se inició con la problemática de las cotizaciones, la principal causa de la pérdida de tiempo, para el cual se propone una base de datos que incluya la información de los proveedores para realizar solo una búsqueda por producto. Continuando con el análisis de productos y fidelización de clientes, se diseñó un sistema predictivo basado en estadísticas predictivas el cual analiza la histórica de compras por cliente, dando como resultado productos que el cliente necesite o se acerque a una compra segura a esto agregando productos relacionados para promover las ventas en conjunto sin la necesidad de un ejecutivo a tiempo completo; agregar la implementación de una tienda virtual para clientes, los ejecutivos solo serán solicitados por el cliente para necesidades específicas o negociaciones.

Con el prototipo propuesto se consiguió reducir los tiempos de cotizado y fidelización en un aproximado del 64%, permitiendo al ejecutivo realizar su principal función sin contratiempos la cual es generar nuevos clientes y VENDER.

Palabras clave: eCommerce, predicción.

ABSTRACT

Project that simplifies and optimizes the working time of the commercial executive of the company "Sociedad Informática Siglo 21 LTDA" to increase new clients and potential the growth of the company.

For this we will attack three main points of the work of the executives, which are the quoting processes, product analysis and maintaining customer loyalty, these do not generate utility directly to the company, occupying almost the entire time of the executive. It began with the problematic of the quotes, the main cause of the loss of time, for which a database is proposed that includes the information of the suppliers to perform only one search per product. Continuing with the analysis of products and customer loyalty, a predictive system was designed based on predictive statistics which analyzes the historical purchases per customer, resulting in products that the customer needs or approaches a secure purchase by adding related products to promote sales together without the need for a full-time executive; add the implementation of a virtual store for clients, the executives will only be requested by the client for specific needs or negotiations.

With the proposed prototype it was possible to reduce the time of quoting and loyalty by approximately 64%, allowing the executive to carry out its main function without setbacks which is to generate new customers and SELL.

Keywords: eCommerce, prediction.

INTRODUCCION

Las empresas viven de las ventas de sus productos o servicios y la mejor forma de conseguir esto es mediante un personal especializado y capacitado, pero esto también es un limitante, el área comercial debe realizar tareas como cotizar y fidelizar al cliente que consumen tiempo sin una retribución segura de la inversión en tiempo y dinero, pero a su vez es necesaria ya que sin ventas las empresas cierran. Otro punto importante son los costos, a menor costo mayor competitividad en el mercado y la posibilidad de llegar a una orden de compra dependiendo de la competencia y la utilidad que se quiera obtener. (Duarte, 2011)

A esto agregar el tiempo de respuesta al cliente luego de realizar el levantamiento de requisitos o una solicitud del cliente. El análisis de datos de clientes constituye una gran apuesta al momento de realizar ofertas. A mayor velocidad de respuesta, mayor será la empatía hacia la empresa.

Por último, la implementación de tecnología en las empresas sobrepasa cualquier necesidad, no solo por la optimización sino por la reducción de costos que conlleva mejorar los procesos, un proceso limpio y preciso reduce drásticamente el costo del producto final, al ser el principal servicio este proceso se debe optimizar de la mejor manera. (Rentabilidad, s.f.)

CAPÍTULO I

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1. OBJETIVOS

1.1.1 General

Proponer un módulo e-commerce de ventas para aumentar la eficiencia de ejecutivos, reducir carga de trabajo, aumentar ventas, mantener fidelizados a los clientes bajo un modelo predictivo de ventas, control y administración de clientes y productos en un entorno web.

1.1.2 Específicos

- Aumentar la eficiencia y eficacia del ejecutivo reduciendo sus tiempos de cotización, fidelización, compras, etc.
- De servicio: Analizar y diseñar un servicio que compile toda la información de proveedores (productos, P/N, marca, especificaciones, costo) para mostrarla de manera rápida y organizada al cliente.
- De producción: Generar sugerencias de ventas a través de las ofertas del canal sin la intervención de un ejecutivo.
- Estratégicos: Atacar el principal problema de los canales de venta, “tiempo de respuesta y capacidad de cotización”, aumentar las posibilidades de una venta y predecir compras de clientes dando un respaldo a la empresa.
- Utilización de algoritmos de predicción para generar más oportunidades de ventas con productos específicos y relacionados.

1.2. ALCANCES Y LIMITACIONES

Proyecto presentado a “Sociedad Informática siglo 21 LTDA” para potenciar ventas y generar nuevos clientes.

El proyecto consiste en:

- Maximizar el tiempo del ejecutivo para una respuesta eficaz y eficiente a los clientes.
- Facilitar información al ejecutivo en cuanto a productos y clientes.
- Desarrollo de una plataforma de ventas que permita realizar ventas, compras y cotizaciones de una manera automática.
- Sistema predictivo el cual analiza el historial de cada cliente y ofrece productos con altas probabilidades de venta.
- Venta de productos relacionados por ventas en conjunto o de misma categoría en caso de que el producto este discontinuado o sin stock.

Riesgos que debemos afrontar:

- Información errónea:
La información se solicita a los proveedores mayoristas, en caso de que el proveedor tenga un error, se reflejara en nuestro sistema con una posible venta en perdida.
- Posibles Falsos Positivos:
Asumir que algo va a estar disponible o que por el contrario se quede obsoleto.

- Se pierde la posibilidad de negociación:

Al ser una compra automática se pierde la posibilidad de negociación con el proveedor, esta se puede reconfigurar para generar una alerta o pasar por una confirmación antes de realizar la compra.

Limitaciones:

Las únicas limitaciones actualmente es la recolección de información y el alcance del proyecto, no todos los proveedores tienen la información detallada de sus productos, la cual es de vital importancia para el funcionamiento del sistema. Solicitar esta información a los proveedores será una de las primeras acciones en la implementación. De alcance la limitante sería la empresa, hasta qué punto se podrá modificar la forma de trabajo para progresar.

Limitaciones como tecnológicas y costo no representan un problema, la arquitectura propuesta ofrece diversas alternativas tecnológicas (web) y el presupuesto del proyecto no escapa de lo previsto por la empresa.

1.2.1 Viabilidad

La información para el desarrollo del proyecto es muy simple de obtener, basta con la búsqueda de métodos estadísticos predictivos los cuales pueden ser anexados a los ya propuestos para aumentar la eficiencia del sistema. En cuanto al retorno de la inversión, se utilizaron los métodos del VAN y el TIR (Van y TIR., s.f.), cálculos mostrados en el estudio de viabilidad en la sección 2.1.2.

1.2.2 Marco Espacial

Empresa “Sociedad Informática Siglo 21 LTDA” Santiago Chile. Empresa dedicada al rubro de ventas de tecnologías y servicios. La empresa lleva en el mercado más de 15 años, en los cuales se han enfocado en la venta boca a boca. El único sistema adquirido por la empresa es el módulo de contabilidad de Softland.

1.2.3 Marco Temporal

Los datos utilizados para la propuesta comprenden desde el año 2017 hasta 2018. El desarrollo de la propuesta tomo 3 meses en análisis, diseño y el desarrollo de un prototipo, para la implementación se necesita de 5 meses para su implementación en la empresa Sociedad Informática Siglo 21 LTDA.

1.2.4 Financiación

La empresa Sociedad Informática Siglo 21 LTDA financiará el proyecto previa evaluación del proyecto y sus resultados de este prototipo.

1.3. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

1.3.1 Antecedentes del proyecto

Hoy en día, los canales de venta buscan aumentar sus ventas en terreno, pero muchas veces no cuentan con los medios necesarios para realizar esta tarea de la mejor forma. Problemas de conectividad y/o información son la principal causa de retrasar una cotización a un cliente potencial. Incluir la pérdida de tiempo al realizar una cotización, se estima un promedio entre tres a cinco minutos en la búsqueda de un producto por cada proveedor que tenga la empresa. Al ser un canal de venta, cuentan con una gran cantidad de proveedores aumentando aún más los tiempos de búsqueda de cada producto, agregando también el tiempo que utiliza el ejecutivo para mantener fidelizado al cliente, analizando sus datos e historiales de compra para lograr más ventas.

La analítica predictiva juega un papel muy importante el cual no se explota actualmente. El análisis predictivo optimiza las campañas de marketing y el comportamiento de la página web corporativa para mejorar la respuesta de los usuarios, las conversiones y clicks, y lograr, al mismo tiempo, disminuir la pérdida de clientes (Logicalis, 2018).

“Se puede decir que aquellas empresas de Chile y Latinoamérica que dentro de sus estrategias de mantenimiento consideren el uso de tecnologías predictivas, que cuenten dentro de sus equipos de trabajo con técnicos e ingenieros con formación y experiencia certificada y que además adopten el uso de normas y programas de certificación internacionales, podrán competir de mejor manera a nivel nacional e internacional, aun en tiempos difíciles” (Pulido, 2015).

Los sistemas predictivos no solo ayudarán a facilitar el trabajo del ejecutivo sino también frecuentemente evitarán supuestos y errores involuntarios de los ejecutivos, se da el caso de una minera Condestable que aplico un sistema predictivo para la reducción de errores en equipos críticos y reducción de costos en los repuestos. (Rojas & Denisse, 2016)

La facilidad de realizar esta cotización en terreno sin ningún otro dispositivo más que un Smartphone con un navegador web abre un nuevo mundo de posibilidades para los ejecutivos.

Sistema informático similar al propuesto fue implementado en una empresa de la competencia directa, con resultados positivos demostrados con el crecimiento que han obtenido en los últimos años. Tenemos a SP Digital, con un ejemplo claro de que la implementación de tecnología con objetivos claros logra superar a empresas más establecidas en el mercado, dejando el siguiente mensaje “Nos atrevimos cuando nadie lo hacía”.

Este cambio es necesario, la implementación de tecnología da un soporte fundamental a las empresas, sin contar el beneficio económico que conlleva.

En el 2017 marcan las previsiones de casi el 90% de los e-Commerce (81% en 2016), que esperan crecer a lo largo de este año. De hecho, el 63 % de las tiendas online encuestadas calculan que ese crecimiento será de más del 10%, frente a tan solo el 41% que barajaba esos datos hace un año (Observatorio eCommerce & transformación digital, 2017).

Otro punto importante es la seguridad y la imagen que da la empresa a través de estas plataformas, por eso una buena implementación de un sistema e-commerce demuestran un crecimiento exponencial y la eficiencia con la que trabajan.

Con esto también se debe pensar en la administración de los productos, provisionar y/o dejar de lado alguno de estos, la capacidad de prever que se venderá es parte del sustento de la empresa. Lograr una relación con los proveedores más estrecha da a lugar alianzas estratégicas y mejores precios (Neuman, 2005).

Una gran ventaja que tendrán los ejecutivos será el contacto más cercano con el cliente, no solo por temas comerciales sino dar al usuario calidad de servicio, de gran importancia e impacto positivo en la satisfacción del cliente, aumentando referencias a posibles nuevos clientes (Ayala, 2018).

1.3.2 Bases Teóricas del proyecto

A continuación, se presentan las bases teóricas que sustentan el proyecto módulo de ventas predictivo, vemos que tiene los principales componentes de un sistema de información, el cual es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común (Calvet, 2006). La información necesaria en un solo lugar a toda hora y accesible para los usuarios calificados desde cualquier lugar.

Al ser un módulo de ventas web aplica los principios del e-commerce y otras redes informáticas (Anteportamlatinam Valero, 2014). Medios por los cuales se basa el proyecto. La utilización de estos métodos comerciales expande las posibilidades de venta y conectividad con la empresa a tiempo completo. La implantación de un servicio WEB evita problemas de conexión asegurando la continuidad del servicio.

La empresa se considera un canal de venta, medio entre el cual los proveedores mayoristas llegan a los clientes finales para distribuir sus productos (Lisiak, Franklin Tree Alianza, 2012). Actualmente la empresa se identifica con un sistema de distribución intensiva, tratando de abarcar la mayor cantidad de ventas posibles en diferentes áreas de negocio. Se mencionan los otros tipos para una completa comprensión.

Tipos de distribución (Lisiak, Franklin Tree Alianza, 2012):

Sistema de distribución exclusiva: En este formato de distribución el propio fabricante elige sus revendedores, utilizándolos a distribuir de manera exclusiva los productos y controlando gran parte de las actividades de estos revendedores.

Sistema de distribución selectiva: Ocurre cuando el fabricante vende mediante un grupo seleccionado de intermediarios. Es utilizado cuando la naturaleza del negocio necesita de valorización.

Sistema de distribución intensiva: Aplica la lógica del cuanto más, mejor. Esta popularización del producto es saludable cuando los mismos son de alto consumo y poco valor agregado. Un excelente ejemplo son los productos de higiene y los alimenticios.

El ejecutivo de ventas es el principal encargado de la distribución, un cargo independiente que persigue realizar el máximo número de ventas, está relacionado también con la especialización profesional. La profesionalidad, en efecto, es una característica distintiva del

ejecutivo de ventas. Este proceso va desde la cotización del producto solicitado por el cliente, el cual se cotiza a proveedores mayoristas para obtener una ganancia (utilidad) para la empresa y ejecutivo, luego de la cotización se confirma la venta del producto con una “Orden de compra” del cliente hacia la empresa. Se realiza la compra con el proveedor mayorista, se factura y despacha el producto al cliente (Lisiak, Franklin Tree Alianza, 2012).

Al ser un módulo predictivo podemos tomar como base algunos conceptos de inteligencia de negocios que es una herramienta bajo la cual diferentes tipos de organizaciones, pueden soportar la toma de decisiones basadas en información precisa y oportuna; garantizando la generación del conocimiento necesario que permita escoger la alternativa que sea más conveniente para el éxito de la empresa (technica, Scientia et, s.f.).

Teniendo en cuenta que al ser un módulo de ventas necesitamos comprender algunos conceptos básicos de rentabilidad económica para lo cual se utilizan los cálculos del VAN, TIR y BNA para el análisis de viabilidad donde se analizará si el proyecto es rentable, se definen a continuación.

BNA: Beneficio neto actualizado o, dicho con otras palabras, el flujo de caja que tiene la empresa.

VAN: Ganancia que genera un proyecto de inversión considerando el valor temporal del dinero.

TIR: Tasa de descuento que se tiene en un proyecto y que nos permite que el BNA sea como mínimo igual a la inversión.

Para la parte predictiva del proyecto se utilizan los siguientes métodos estadísticos para realizar las predicciones (del Rocio Castillo, 2017), los cuales son Promedio Móvil Ponderado (PMP) (Promedio Movil Ponderado, s.f.), Suavizamiento Exponencial Simple (Suavizamiento Exponencial Simple, s.f.) y Proyección de Tendencia (Acuña, s.f.) y para hallar el método más conveniente para cada caso aplicaremos el Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) (Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) en un Pronóstico de Demanda, s.f.). Se eligieron debido a la manera en que analizan los datos, esto quiere decir que el modulo aceptará modelos de análisis predictivos para trabajar en paralelo a los ya propuestos sin ningún inconveniente.

- **MÉTODO PROMEDIO MÓVIL PONDERADO**

En el **promedio móvil ponderado** (Promedio Movil Ponderado, s.f.) podemos asignar cualquier importancia (peso) a cualquier dato del promedio (siempre que la sumatoria de las ponderaciones sean equivalentes al 100%). Es una práctica regular aplicar el factor de ponderación (porcentaje) mayor al dato más reciente. Con esto podemos dar mayor importancia a los meses de mayores ventas

FORMULA

$$\hat{X}_t = \sum_{t=1}^n C_i * X_{t-1}$$

Suavi

\hat{X}_t

Promedio de ventas en unidades en el período t

Σ

Sumatoria de datos

C_i

Factor de ponderación

X_{t-1}

Ventas o demandas reales en unidades de los períodos anteriores a t

n

Número de datos

- MÉTODO SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE

El pronóstico de **suavización exponencial simple** (Suavizamiento Exponencial Simple, s.f.) es óptimo para patrones de demanda aleatorios o nivelados donde se pretende eliminar el impacto de los elementos irregulares históricos mediante un enfoque en períodos de demanda reciente, este posee una ventaja sobre el modelo de promedio móvil ponderado ya que no requiere de una gran cantidad de períodos y de ponderaciones para lograr óptimos resultados.

FORMULA

$$\hat{x}_t = \hat{x}_{t-1} + (\alpha \cdot (x_{t-1} - \hat{x}_{t-1}))$$

$$\alpha = \frac{2}{n + 1}$$

Para efectos académicos suele proporcionarse el factor de suavización, sin embargo en la práctica éste es comúnmente hallado de la forma descrita arriba.

 \hat{X}_t Promedio de ventas en unidades en el período t

 \hat{x}_{t-1} Pronóstico de ventas en unidades del período $t-1$

 X_{t-1} Ventas reales en unidades en el período $t-1$

 α Coeficiente de suavización (*entre 0,0 y 1,0*)

- **Método proyección de la tendencia**

Esta técnica ajusta una receta de tendencia a una serie de datos puntuales históricos y después proyectada dicha recta al futuro para obtener pronósticos de mediano y largo plazo (Acuña, s.f.).

FORMULA

$$Y = a + b \times X$$

Donde:

a: Intercepto

b: Coeficiente Parcial de regresión

Y: Variable independiente (tiempo)

X: Variable dependiente

- **MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio)**

El **Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE o Mean Absolute Percentage Error)** (Error Porcentual Absoluto Medio (MAPE) en un Pronóstico de Demanda, s.f.) es un indicador del desempeño del Pronóstico de Demanda que mide el tamaño del error (absoluto) en términos porcentuales. El hecho que se estime una magnitud del error porcentual lo hace un indicador frecuentemente utilizado por los encargados de elaborar pronósticos debido a su fácil interpretación. Incluso es útil cuando no se conoce el volumen de demanda del producto dado que es una medida relativa.

FORMULA

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{|A_t|}}{n}$$

1.4 TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS

Para poder explicar las técnicas predictivas anteriormente expuestas, se utilizan datos históricos de mínimo 6 meses para realizar las predicciones y evaluar su rendimiento en este caso específico. Los datos de este ejemplo son totalmente aleatorios para analizar el comportamiento del método por ende cada método puede variar en eficiencia.

Tabla 1 Histórica para pruebas de métodos

	Mes	Cliente 1	Cliente 2	Demanda real
Ene	1	20	10	30
Feb	2	30	5	35
Mar	3	25	30	55
Abr	4	1	20	21
May	5	10	5	15
Jun	6	10	5	15
Jul	7	2	10	12
Ago	8	20	2	22
Sep	9	3	10	13
Oct	10	30	15	45
Nov	11	5	25	30
Dic	12	40	5	45
Ene	13			

(Fuente Propia, 2018)

1.4.1 Promedio Móvil Ponderado

Se inicia con el primer método **Promedio Móvil Ponderado (PMP)**. Este método requiere darle un “peso” o “porcentaje” de importancia a los meses a evaluar, como podemos apreciar es necesario para utilizar el método asignar pesos a los datos a evaluar, se asignó 15% a los cuatro primeros meses y 20% a los últimos dos meses, dándoles mayor importancia a estos y llegando a un total del 100%.

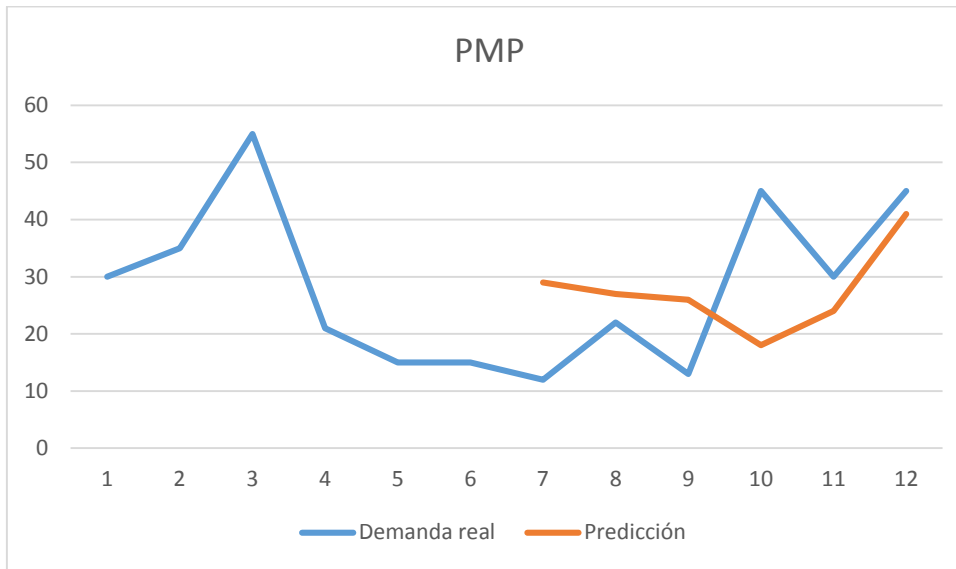
Tabla 2 PMP con Resultados de Predicción

PMP	Mes	Cliente 1	Cliente 2	Demanda real	Predicción	Pesos en %
Ene	1	20	10	30		15%
Feb	2	30	5	35		15%
Mar	3	25	30	55		15%
Abr	4	1	20	21		15%
May	5	10	5	15		20%
Jun	6	10	5	15		20%
Jul	7	2	10	12	29	
Ago	8	20	2	22	27	
Sep	9	3	10	13	26	
Oct	10	30	15	45	18	
Nov	11	5	25	30	24	
Dic	12	40	5	45	41	
					46	
Total						100%

(Fuente Propia, 2018)

Luego de realizar el procedimiento se concluye que el mes de ENERO del siguiente año se pronostica una venta total de 46 artículos, también podemos apreciar la comparación de la demanda real y la predicción obtenida por el método PMP en la siguiente tabla.

Figura 1 Método PMP VS Demanda Real



(Fuente Propia, 2018)

1.4.2 Suavizamiento Exponencial Simple

Este método necesita de un “ α ” (constante de suavizamiento) cuyo valor optimo es “0,2” en este caso.

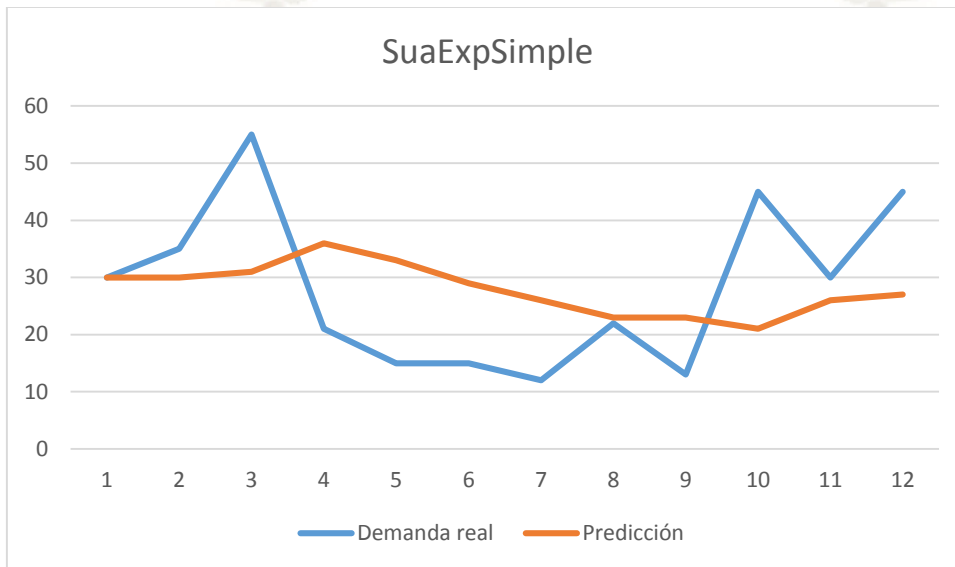
Tabla 3 SuaExpSim con Resultados de Predicción

SuaExpSimple	Mes	Cliente 1	Cliente 2	Demanda real	Predicción	α
Ene	1	20	10	30	30	0,2
Feb	2	30	5	35	30	
Mar	3	25	30	55	31	
Abr	4	1	20	21	36	
May	5	10	5	15	33	
Jun	6	10	5	15	29	
Jul	7	2	10	12	26	
Ago	8	20	2	22	23	
Sep	9	3	10	13	23	
Oct	10	30	15	45	21	
Nov	11	5	25	30	26	
Dic	12	40	5	45	27	
						31

(Fuente Propia, 2018)

Al culminar el procedimiento obtenemos que en el siguiente mes de enero habrá una demanda de 31 unidades, podemos apreciar que la predicción se aleja de la demanda real en este caso.

Figura 2 Método SuaExpSimple VS Demanda Real



(Fuente Propia, 2018)

1.4.3 Proyección de Tendencia

Este método necesita al menos una unidad historia para poder realizar la predicción, el cual será el mes uno del ejemplo.

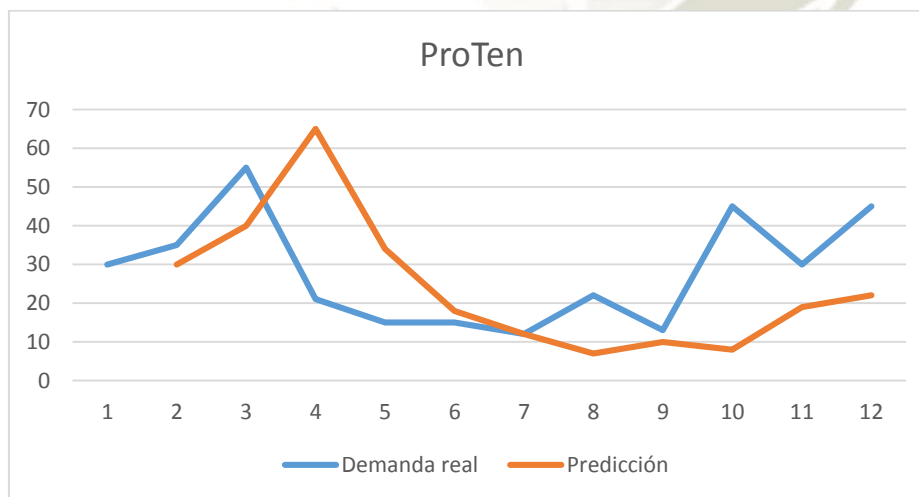
Tabla 4 ProTen con Resultados de Predicción

ProTen	Mes	Cliente 1	Cliente 2	Demanda real	Pronostico
Ene	1	20	10	30	
Feb	2	30	5	35	30
Mar	3	25	30	55	40
Abr	4	1	20	21	65
May	5	10	5	15	34
Jun	6	10	5	15	18
Jul	7	2	10	12	12
Ago	8	20	2	22	7
Sep	9	3	10	13	10
Oct	10	30	15	45	8
Nov	11	5	25	30	19
Dic	12	40	5	45	22
					29

(Fuente Propia, 2018)

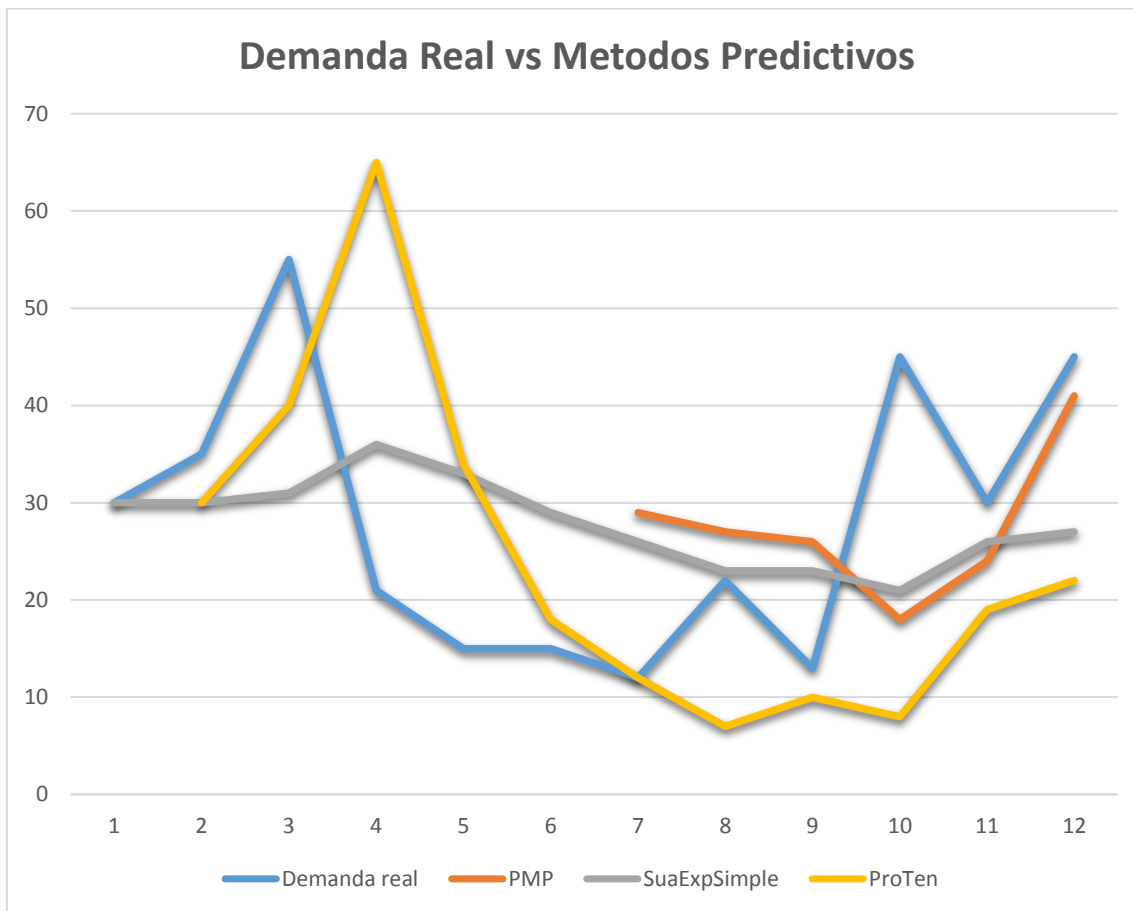
Este método nos predice que al mes de enero se venderán 29 unidades del producto, dándonos una comparativa como la del siguiente cuadro.

Figura 3 Método Proyección Tendencia VS Demanda Real



(Fuente Propia, 2018)

Figura 4 Métodos Predictivos VS Demanda Real



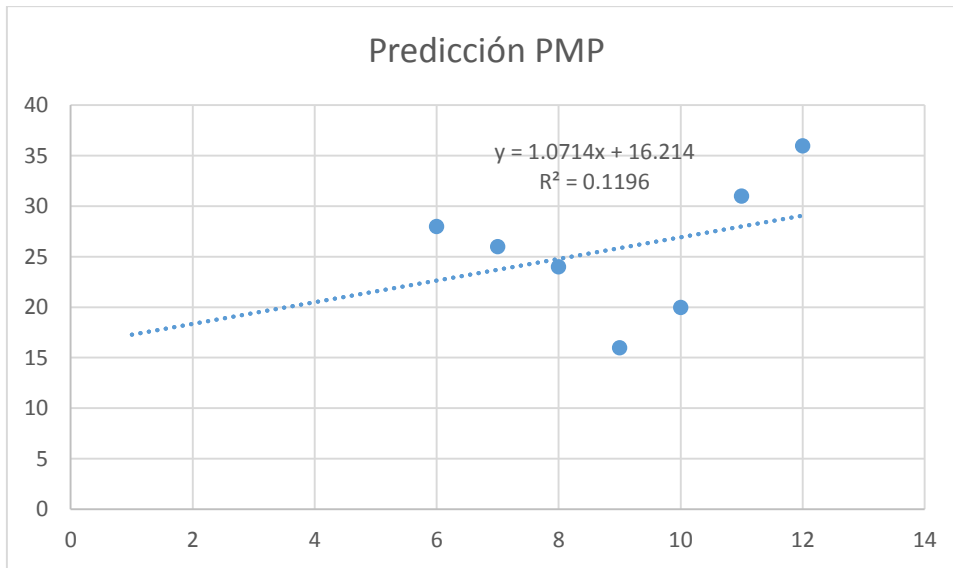
(Fuente Propia, 2018)

1.4.4 Error Porcentual Absoluto Medio

Al obtener estos resultados se procede a evaluar el error con el uso del **MAPE (Error Porcentual Absoluto Medio)** en cada uno de ellos para seleccionar la mejor opción entre los 3 métodos. Para ello el MAPE necesita de ecuación de tendencia, la cual se mostrará para cada caso y se considerará aceptable un MAPE entre “0” y “0.5”.

MAPE PARA PMP

Figura 5 Ecuación de Tendencia para método PMP



(Fuente Propia, 2018)

Al hallar la ecuación de tendencia se procede a hallar el MAPE.

Tabla 5 MAPE para PMP

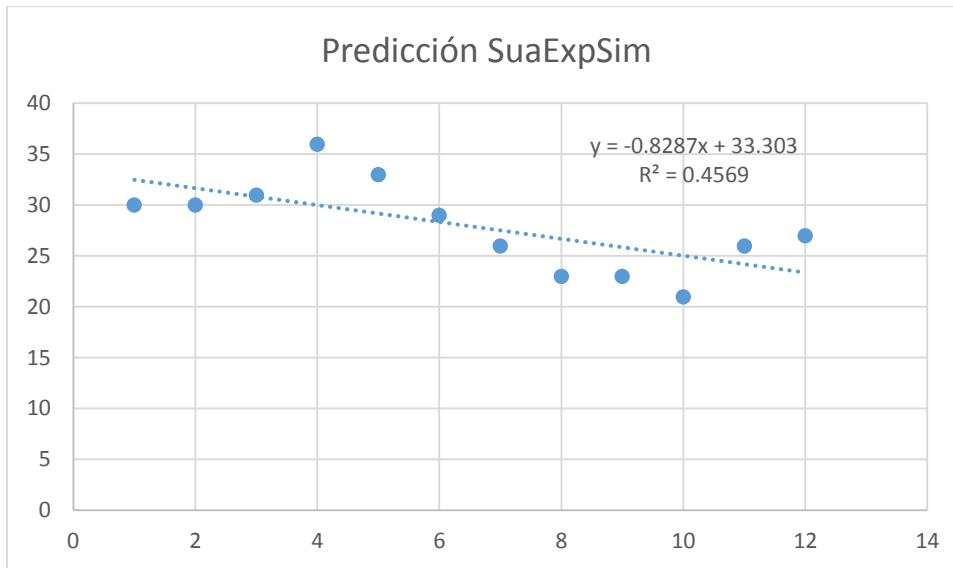
n	Periodo	At	Ft	Error Abs.	∑ Error Abs.
1	Ene			0	
2	Feb			0	
3	Mar			0	
4	Abr			0	
5	May			0	
6	Jun	28	22	6	21%
7	Jul	26	24	2	8%
8	Ago	24	25	1	4%
9	Sep	16	26	10	63%
10	Oct	20	27	7	35%
11	Nov	31	28	3	10%
12	Dic	36	29	7	19%
					160%
MAPE					0,3

(Fuente Propia, 2018)

El MAPE para PMP es de “0.3”.

MAPE PARA SUAVIZAMIENTO EXPONENCIAL SIMPLE

Figura 6 Ecuación de Tendencia para método Suavizamiento Exponencial Simple



(Fuente Propia, 2018)

Continuamos con el procedimiento del MAPE.

Tabla 6 MAPE para SuaExpSim

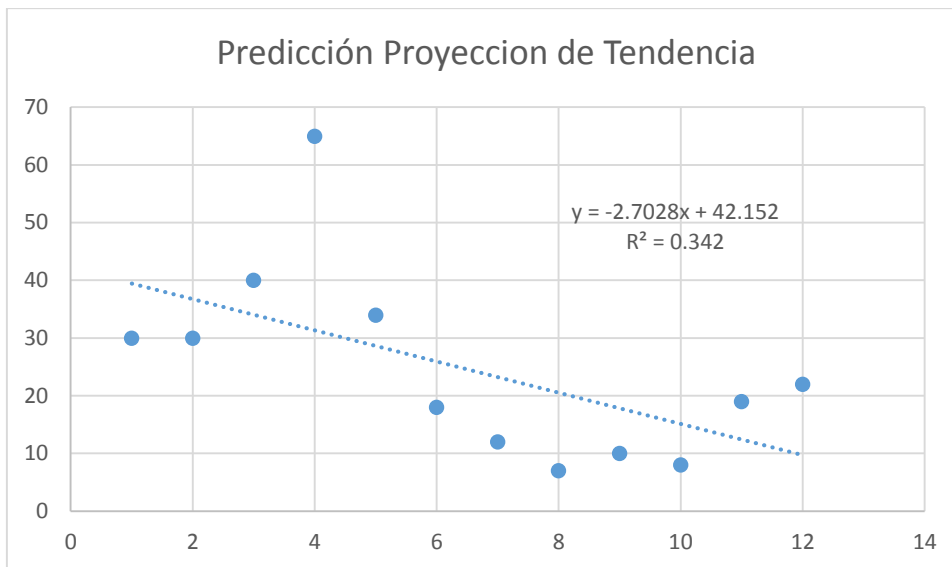
N	Periodo	At	Ft	Error Abs.	\sum Error Abs.
1	Ene	30	34	4	13%
2	Feb	30	35	5	17%
3	Mar	31	36	5	16%
4	Abr	36	37	1	3%
5	May	33	37	4	12%
6	Jun	29	38	9	31%
7	Jul	26	39	13	50%
8	Ago	23	40	17	74%
9	Sep	23	41	18	78%
10	Oct	21	42	21	100%
11	Nov	26	42	16	62%
12	Dic	27	43	16	59%
					515%
MAPE					0,9

(Fuente Propia, 2018)

El MAPE para el suavizamiento exponencial simple es de “0.9”.

MAPE PARA PROYECCION DE TENDENCIA

Figura 7 Ecuación de Tendencia para método Proyección de Tendencia



(Fuente Propia, 2018)

Al realizar las operaciones del MAPE obtuvimos el siguiente cuadro.

Tabla 7 MAPE para ProTen

n	Periodo	At	Ft	Error Abs.	∑ Error Abs.
1	Ene	30	45	15	50%
2	Feb	30	48	18	60%
3	Mar	40	50	10	25%
4	Abr	65	53	12	18%
5	May	34	56	22	65%
6	Jun	18	58	40	222%
7	Jul	12	61	49	408%
8	Ago	7	64	57	814%
9	Sep	10	66	56	560%
10	Oct	8	69	61	763%
11	Nov	19	72	53	279%
12	Dic	22	75	53	241%
					3505%
MAPE					5,8

(Fuente Propia, 2018)

El MAPE para la proyección de tendencia es de “5,8”.

Tabla 8 Resultados MAPE

	PMP	SuaExpSimple	ProTen
MAPE	0,3	0,9	5,8

(Fuente Propia, 2018)

Por lo cual concluimos que en este ejemplo la mejor opción es PMP con un MAPE de “0.3” y se consideraría como una oferta a ejecutar.

1.4.5 Productos Relacionados

Luego de seleccionar el producto que cumple con el MAPE, se procede a generar la oferta de ese producto, agregando productos relacionados a él; el producto elegido para relacionar será calculado de acuerdo a una cantidad mínima de veces que se hayan vendido juntos, dato guardado en la base de datos y en caso de no encontrarse este producto, se elegirá un producto de la categoría a la que pertenece. Para conocer la cantidad de relaciones entre 2 productos, se verificada la cantidad de ventas en la que estos 2 productos se venden juntos.

Ejemplo:

- Producto: Mouse Razer
- Producto relacionado: Teclado Razer
- Número de veces vendido juntos: 15
- Mínimo de veces vendido juntos: 10

En este caso se generaría un descuento adicional por la compra de ambos productos, caso contrario en el que no se encuentre en stock el producto, en este caso el “Teclado Razer”, se podrá ofrecer un producto de su categoría “Teclado Omen”, compensando la falta del principal producto relacionado.

1.4.6 Metodología Incremental

Se propone la metodología incremental para el desarrollo del software en la empresa, un desarrollo por hilos más rápido y flexible a cambios es necesario para este tipo de modulo, los posibles cambios de directrices dadas por los ejecutivos durante el desarrollo serán posible de implementarse sin mayor complejidad, nos proporciona pruebas por partes y gestionar los riesgos de una manera más fácil.

Ya al tener los requerimientos definidos anteriormente podemos definir las tareas y las iteraciones del desarrollo, validarlos, integrarlos para dar un producto final robusto y eficiente, se utilizó esta metodología para el desarrollo del prototipo presentado.

CAPÍTULO II

2. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

2.1 PLAN DEL PROYECTO INFORMÁTICO.

El desarrollo del prototipo tomó 3 meses, en los cuales se realizaron los análisis de viabilidad en el cual se incluye manejo de costos, diseño de bases de datos, pruebas de los métodos predictivos y la programación del prototipo.

Los tiempos mostrados en el diagrama son los tiempos reales que tomo el desarrollo del proyecto, la implementación en la empresa esta detallada en otro diagrama en el punto 2.1.2.7., basándose en los tiempos del desarrollo del prototipo.

2.1.1 Planificación temporal del proyecto

El desarrollo del prototipo se demuestra en el siguiente diagrama.

Figura 8 Diagrama de Gantt Prototipo

Diseño y Prototipo del Modulo de Ventas				Proyecto de Ventas		
Num	Tarea	Inicio	Final	septiembre-18	octubre-18	noviembre-18
1	Diseño del sistema y casos de uso	15-9-18	2-10-18	■		
2	Diseño base de datos	3-10-18	12-10-18		■	
3	Desarrollo del modelo predictivo	13-10-18	7-11-18		■	
4	Pruebas del modelo	8-11-18	10-11-18			■
5	Desarrollo del prototipo	11-11-18	2-12-18			■
6	Pruebas del prototipo	3-12-18	4-12-18			■
7	Documentacion	5-12-18	6-12-18			■

(Fuente Propia, 2018)

2.1.2 Estudio de Factibilidad del proyecto

2.1.2.1 Estudio de Mercado

Demanda y Consumidor: Tenemos un total de 325.334 empresas al año 2017 según el Ministerio de Economía Fomento y Turismo, nuestros posibles clientes son todas las empresas que necesiten tecnología para realizar sus procesos y para detallar de las cuales:

- El 34,4% de las empresas se concentran en el sector en comercio, las que en conjunto con los sectores transporte y almacenamiento; industrias manufactureras; agro-silvicultura y pesca; y construcción agrupan más del 75% de las empresas.
- El 97,7% de las empresas son sólo de propiedad nacional. En contraste, sólo el 1,4% de las empresas son de exclusiva propiedad extranjera. No obstante, este porcentaje aumenta al 75% en las empresas grandes.
- La mayoría de las empresas se constituye como personas naturales (49,1%), seguido por sociedades de responsabilidad limitada (33,4%). Las sociedades anónimas cerradas sólo tienen importancia en las grandes empresas.
- La mitad de las empresas tiene 14 años o menos, considerando como nacimiento el inicio de actividades ante el SII. Además, un 90% de las empresas tiene 27 años o menos.

Competencia y Oferta en el Mercado: Se consideran competencia a nuestros proveedores mayoristas, pero con la desventaja de que no pueden contactar a clientes finales que son un gran porcentaje de nuestros clientes.

Proveedores: Contamos con varios proveedores mayoristas y además la implementación del sistema apoya la inclusión de nuevos proveedores.

Precios: La implementación del sistema disminuye costos drásticamente, por lo cual podemos mantener la utilidad con un menor precio, asegurando nuestra competitividad contra otros canales de venta.

2.1.2.2 Estudio Técnico

La implementación de un servidor no conlleva mayor costo a la empresa ni dificultad, cuenta con el personal capacitado para su implementación. Se considera utilizar Javascript como lenguaje de programación para el desarrollo del módulo web por su compatibilidad y base de datos SQL. La localización del módulo será un hosting de terceros, lo cual permite el acceso remoto desde cualquier lugar.

2.1.2.3 Estudio Operacional

La implementación de un sistema predictivo que aumenta la probabilidad de venta se considera una gran apoyo a los ejecutivos, considerando que los ejecutivos no cuentan con apoyo de ningún sistema informático para la generación de ofertas, cotizado ni para la finalización de clientes, poder reducir el tiempo de trabajo del mismo con un método de cotizado eficiente, eficaz y capaz de ofertar productos en conjunto son una gran ayuda al ejecutivo en su trabajo diario. El desarrollo del módulo reformará la forma de trabajo de los ejecutivos por ende se definen capacitaciones periódicas al personal sobre el uso de la nueva plataforma de trabajo. Se considera necesaria esta implementación para potenciar las posibilidades de nuevos clientes y ventas.

2.1.2.4 Estudio Legal

La información obtenida por los proveedores no será compartida con otros del sector para mantener la libre competencia y evitar conflicto de intereses.

2.1.2.5 Estudio de Impacto Ambiental

Al ser un proyecto web no implica algún impacto en el ambiente, al contrario, promueve el “NO” uso de papel para la documentación.

2.1.2.6 Conclusiones del Estudio

El proyecto se considera factible, con una amplia gama de clientes y casi nula complejidad de implementación.

2.1.3 Estudio de viabilidad del proyecto

2.1.3.1 Resumen Ejecutivo

Este proyecto se basa en el análisis de la Empresa Informática Siglo XXI, en la cual se observaron muchas falencias en los procesos internos de la empresa, los cuales son de alto impacto en el tiempo de respuesta, tales como tiempo de cotización y respuesta al cliente, proceso de venta lento y desordenado, sin apoyo de sistemas informáticos para la fidelización de nuevos y antiguos clientes.

2.1.3.2 Descripción de productos y servicios

Predicción de venta: Métodos estadísticos o matemáticos utilizados para ver la posibilidad de una venta a futuro, generando una oferta al cliente basado en su historial de compras, cotizaciones y preferencias de búsqueda.

Cotización eficiente: Esto se logrará con la unión de los catálogos de productos de los mayoristas, actualizados diariamente, teniendo en un solo lugar las variaciones de precios, stocks, tiempos de envío. Una base de datos completa proporciona un gran ahorro en horas hombre.

Tienda en línea: Tienda virtual para clientes y ejecutivos, poder solicitar sus productos sin la necesidad de un ejecutivo, descuentos especiales para cada cliente bajo el método predictivo, controlar métodos de pago, mejor administración de clientes. Los ejecutivos contarán con más opciones para poder ofrecer un mejor servicio, modificar porcentaje de utilidad de los productos, solicitar mejores precios a mayoristas, agregar nuevos clientes, dar de baja, bloquear a clientes.

Aplicación Móvil (WEB): Aplicación la cual permitirá cotización en campo, acceso total a la base de datos en cualquier lugar, agregar clientes y ofrecer productos con márgenes de utilidad asignados por el ejecutivo, generando una cotización bajo un modelo pre-definido y enviada al cliente en el instante, mayor eficiencia y eficacia en relación a horas hombre.

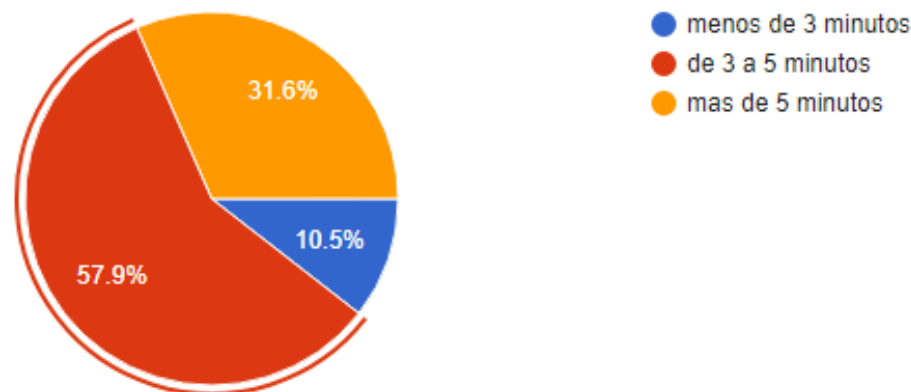
2.1.3.3 Características del mercado

Tras realizar una encuesta a diecinueve ejecutivos (datos en el Anexo) de ventas en la empresa Sociedad Informática Siglo 21 LTDA. Sobre los tiempos de cotización, tiempos de análisis de productos y utilidades mensuales, los rangos de tiempo se asignaron basada en la experiencia en conjunto con uno de los ejecutivos y se obtuvo los siguientes datos.

Figura 9 Tiempo de búsqueda de un producto en un proveedor

Tiempo de búsqueda de un producto en un proveedor

19 respuestas



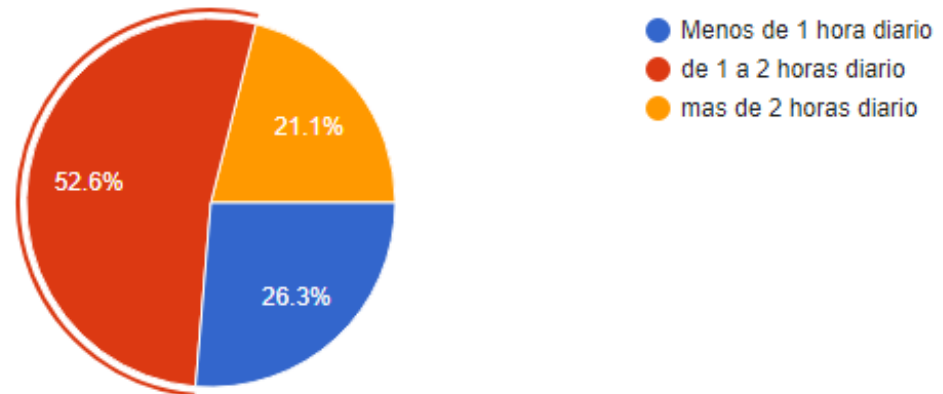
(Fuente Propia, 2018)

Se observa que la mayoría demora entre 3 a 5 minutos buscando un producto en un proveedor, aumentando exponencialmente dependiendo de la cantidad de proveedores, estos tiempos son demasiado altos para ser solo un producto. Prosigue con el tiempo de análisis de productos para cada cliente.

Figura 10 Tiempo de búsqueda de un producto en un proveedor

Tiempo de análisis de productos para clientes

19 respuestas



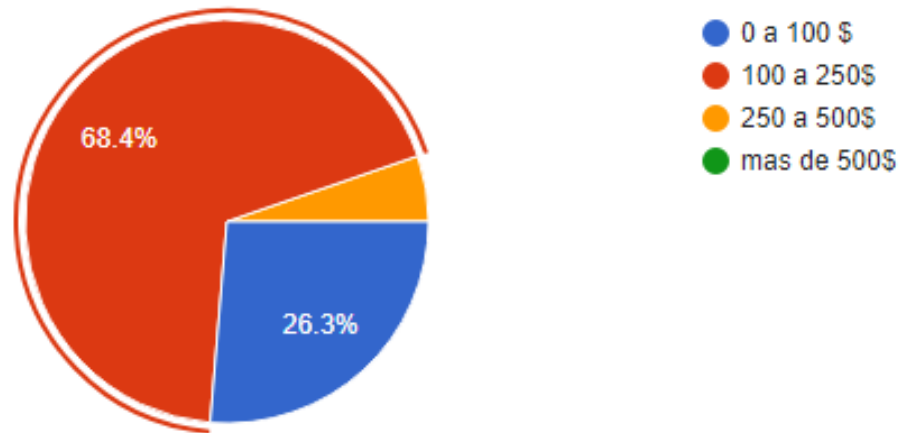
(Fuente Propia, 2018)

Se aprecia que más del 50% de los ejecutivos pierde de 1 a 2 horas solo analizando productos para ofrecer a sus clientes, en una jornada de 8 horas diarias es casi el 25% del tiempo utilizado en un proceso que no genera retribución económica segura, por último, el ingreso medio por cliente nuevo mensual.

Figura 11 Ingreso promedio mensual por cliente nuevo

Promedio de ingreso mensual por cliente nuevo

19 respuestas



(Fuente Propia, 2018)

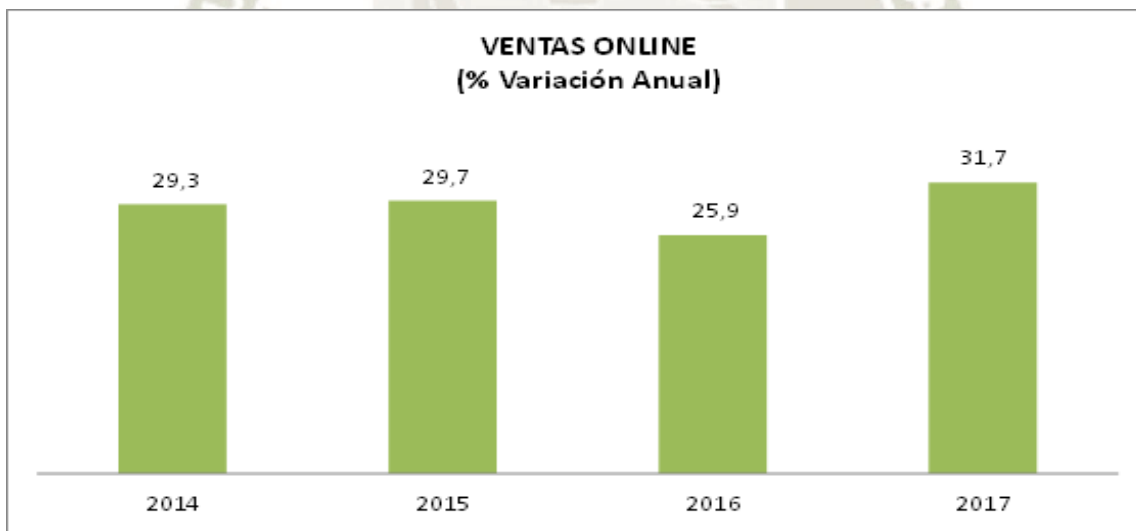
En este caso se aprecia que la utilidad es baja y no representa un gran incentivo al ejecutivo, mayormente prefieren invertir su tiempo en mantener un cliente seguro que aventurarse con nuevos proyectos que darán poca utilidad. Esto se explotará a tal punto de llegar a ser el sustento de la empresa.

Según la estadística compartida por la empresa, ocupan un aproximado del 60% hasta el 80% del tiempo de trabajo en estos 2 procesos de cotización y análisis de productos que no aseguran una retribución económica, dejando de lado procesos tan importantes como la búsqueda de nuevos clientes.

Basándose en esto se propone el desarrollo un módulo de ventas capaz de reducir el tiempo de respuesta al cliente, optimizar costos y aumentar la cantidad de cotizaciones y los grandes beneficios de los Smartphone, un catálogo de productos portable y accesible desde cualquier lugar. (Observatorio eCommerce & transformacion digital, 2017)

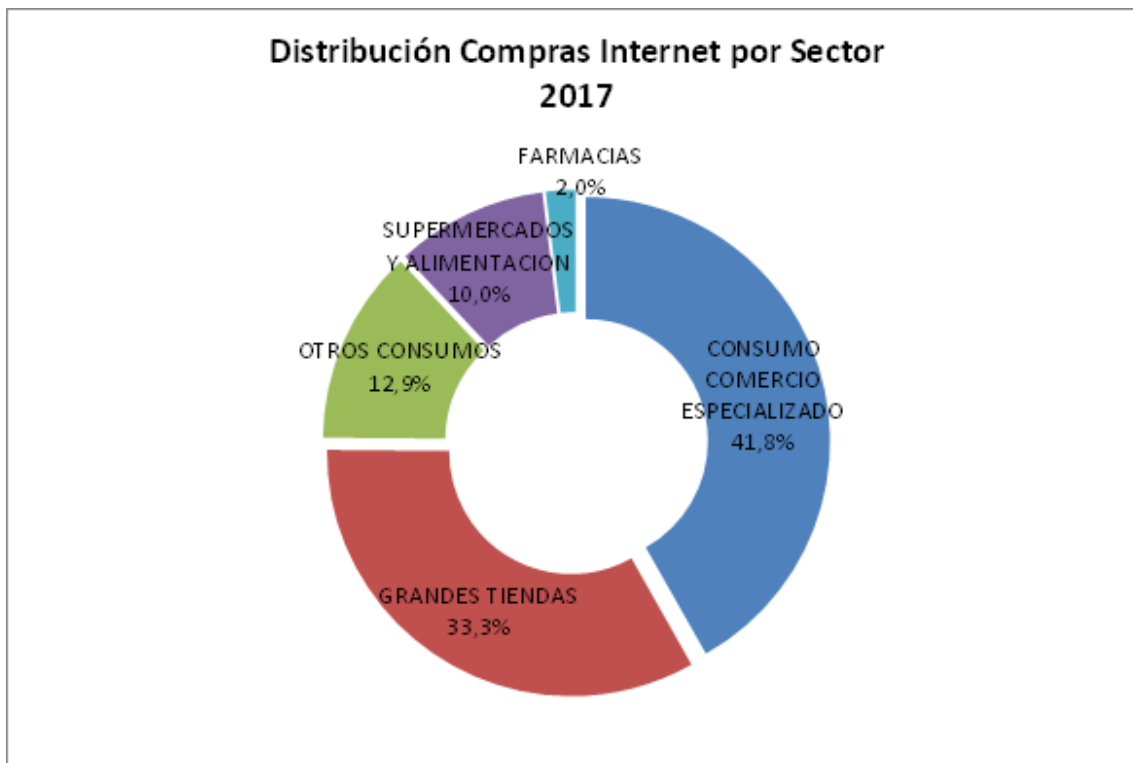
En el año 2017 se registró un aumento de las compras por internet en un 5.8% en relación al 2016 como podemos apreciar en el cuadro Ventas Online Anual, vemos también que la distribución de compras se centraliza en el comercio especializado y grandes tiendas los cuales son el foco del negocio. (Ventas online crecieron en el semestre 2017, 2018)

Figura 12 Resumen de Ventas Online Anuales



(Ventas online crecieron en el semestre 2017, 2018)

Figura 13 Distribución de Compras por Sector



(Ventas online crecieron en el semestre 2017, 2018)

No se debe descartar ningún tipo de mejora, cada una conlleva una ganancia para la empresa. La automatización potencia enormemente las posibilidades de venta, reducción de costos y tiempos de respuesta, continuamente con una administración correcta, organizada y filtrada de los datos reducen los tiempos de respuesta hacia los usuarios potenciando aún más el servicio generando mayor utilidad. (J., 2010)

La generación de un servicio que muestre todos los precios posibles de un mismo producto, en un solo lugar y actualizado en tiempo real, es un potenciador para cualquier empresa que trabaja como distribuidor, por consiguiente, los mejores precios del mercado siempre.

Se aplicaron encuestas cerradas a los ejecutivos de la empresa, dando como resultado que el ahorro de tiempo permitirá el aumento de clientes nuevos y por ende mayor utilidad. En el estado actual de la empresa siendo un canal de distribución selectivo, permite la venta de cualquier producto en el mercado o que el cliente solicite. Además de ser partícipe en convenios con el gobierno (Convenio Marco) amplía mucho más su clientela.

La empresa trabaja directamente con el sector corporativo, por lo cual se necesitan todos los medios posibles para conectar con el cliente, la venta de productos tecnológicos y soluciones tecnológicas son prioridad en el mercado actual. La competencia es bastante fuerte, son muchos los canales de venta que ofrecen sus productos a precios más competitivos haciendo la implementación de tecnología aún más necesaria, para representar esto se utiliza un diagrama de Canvas.

Figura 14 Modelo de Negocio de Canvas

Business Model Canvas - BMC



(Fuente Propia, 2018)

2.1.3.4 Estrategia de marketing

La nueva forma de invitar a nuevos clientes será directamente por la página web, donde se registrará y podrá acceder a toda la información necesaria para realizar las compras.

Agregar que se realizará publicidad automática por redes sociales cada un cierto tiempo predeterminado, principalmente por la red LinkedIn la cual se centra en el sector corporativo.

Según el CLV (Customer lifetime value) se calcula que cada cliente nos generará al menos 3 ventas anuales, con una utilidad mínima de 100\$ Dólares americanos anuales, lo cual da una referencia del costo máximo para captar un cliente. Esto se basa en una estadística entre ejecutivos de la empresa.

2.1.3.5 Organización y recursos humanos

El proyecto generara grandes beneficios en el tiempo por lo cual los ejecutivos podrán realizar otras tareas con más tranquilidad, el sistema será simple por lo cual los ejecutivos no tendrán mayores inconvenientes al momento de realizar sus tareas, el sistema hará la mayor parte del trabajo, cualquier usuaria con conocimientos básicos de informática lograra utilizar el sistema sin inconvenientes, además se procederá a capacitar a los actuales ejecutivos para una mayor eficiencia y eficacia al momento de implementar el sistema. El proyecto se concentrará en opciones básicas como un carro de compras, agregar productos, generar cotización, ingresar porcentaje de utilidad, en una interfaz amigable.

2.1.3.6 Proyecciones Financieras

En base a la cantidad de ejecutivos se obtienen los siguientes costos.

Tabla 9 Costos

COSTOS	Actual	Año 1	Año 2	Año 3	Año 5	Año 5
Cantidad de ejecutivo	20	25	35	40	50	60
Internet + teléfono 100MB dedicados	160	160	320	320	320	320
Luz	150	190	300	340	360	380
Alquiler	1900	1900	3800	3800	3800	3800
Agua	40	60	110	150	170	200
Alquiler Servidor	423	423	423	423	423	423
TOTAL MENSUAL	2673	2733	4953	5033	5073	5123
TOTAL ANUAL	32076	32796	59436	60396	60876	61476

(Fuente Propia, 2018)

Según el cuadro anterior los costos están definidos por la cantidad de ejecutivos trabajando para la empresa, se espera duplicar por lo menos la cantidad de vendedores luego de 5 años, gracias a las ventajas del sistema. Podemos apreciar que en el tercer año es el punto crítico gracias al aumento de vendedores, será necesario mudarse a otra oficina o alquilar una adicional, pero esto se compensa con el aumento de vendedores.

Ingresos actuales vs Ingresos con el sistema.

Tabla 10 Rentabilidad 3 horas de búsqueda de clientes

Cuadro EJECUTIVO DEDICANDO 3 HORAS DIARIAS A LA BUSQUEDA DE CLIENTES			
numero de ejecutivos	horas mensuales	monto mensual dólares	Anual
1	60	102	1224
2	60	204	2448
3	60	306	3672
4	60	408	4896
5	60	510	6120
6	60	612	7344
7	60	714	8568
8	60	816	9792
9	60	918	11016
10	60	1020	12240
20	60	2040	24480
25	60	2550	30600
35	60	3570	42840
40	60	4080	48960
50	60	5100	61200
60	60	6120	73440

(Fuente Propia, 2018)

Se aprecia la cantidad de horas dedicadas a la búsqueda de nuevos clientes, 60 horas mensuales ya que el resto del tiempo lo dedican a la fidelización de los clientes.

Actualmente cuentan con aproximadamente 20 vendedores, vemos también que un vendedor logra una utilidad mensual de 102 dólares como mínimo por cliente, con un total de utilidad de 1224 dólares por ejecutivo al año, ahora continua el cuadro con una diferencia de 2 horas diarias que el sistema le proporcionaría al ejecutivo gracias a la predicción de ventas y apoyo en la fidelización del cliente.

Tabla 11 Rentabilidad 5 horas de búsqueda de clientes

Cuadro EJECUTIVO DEDICANDO 5 HORAS DIARIAS A LA BUSQUEDA DE CLIENTES			
numero de ejecutivos	horas mensuales	monto mensual dólares	Anual
1	100	272	3264
2	100	544	6528
3	100	816	9792
4	100	1088	13056
5	100	1360	16320
6	100	1632	19584
7	100	1904	22848
8	100	2176	26112
9	100	2448	29376
10	100	2720	32640
20	100	5440	65280
25	100	6800	81600
35	100	9520	114240
40	100	10880	130560
50	100	13600	163200
60	100	16320	195840

(Fuente Propia, 2018)

Con un total de 100 horas mensuales dedicadas a la búsqueda de cliente, se logra aumentar la utilidad mensual por ejecutivo, gracias a que la mayor parte del día se dedica a la búsqueda de nuevos clientes, dejando de lado la tediosa y agotante forma de cotizar y fidelizar clientes. El incremento de utilidad anual por ejecutivo es de 2040 dólares anuales, el cual es considerable en una empresa de este tamaño. Se espera un déficit en las utilidades en los dos primeros años por la cantidad de vendedores, pero esto compensa a partir del año tres cuando el aumento de los vendedores se vuelva considerable y la expansión a una segunda oficina sea factible.

En los cuadros anteriores se concluyó que habrá un aumento considerable en la utilidad de la empresa, permitiendo su crecimiento exponencialmente a pesar del aumento del costo en el segundo año.

Tabla 12 Proyección de Utilidad Anual

	Inversión	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad anual	9096	18204	-8436	21204	20724	60924

(Fuente Propia, 2018)

A esto agregar un aproximado de 1500 dólares ya cotizado con un equipo de programadores por el desarrollo del sistema además de restar la utilidad del ejecutivo que es del 50% de total de la utilidad, restando esto se obtiene el siguiente cuadro al cual se le aplicará el VAN y el TIR.

Tabla 13 Flujo de caja

		AÑO				
	inversión	1	2	3	4	5
Flujo de caja (neto anual)	-9,096	9,102	-8,436	10,602	10,362	30,462

(Fuente Propia, 2018)

Tabla 14 VAN y TIR

Tasa de descuento	15,00%
V.A.N a cinco años	20,480.45
T.I.R a cinco años	62.22%

(Fuente Propia, 2018)

Con una tasa de descuento medio del 15%, dando un resultado positivo a la inversión, con un VAN de 20,480.45 dólares al quinto año y un TIR del 62.22% a la misma cantidad de años.

2.1.3.7 Riesgos

Análisis de Riesgos: El identificador de riesgo se dividió en categorías para un mejor análisis.

Tabla 15 Identificador de Peligro

Identificador de peligro			
Categoría	Riesgo	Descripción	Consecuencia
Administrativo	Tasa de descuentos	Aumento de la tasa de descuento	Posibilidad de volver el proyecto inviable
	Recorte de Presupuesto	Baja significativa del presupuesto del proyecto	Cancelar el proyecto en sus inicios
Técnico	Errores humanos	Errores de cotización	Negocios con utilidad negativa.
	Corte de luz	Imposibilidad de continuar los procesos internos de la empresa	Detiene facturación.
	Ubicación	Ubicación de la empresa en zona de terremotos	Perdida de productos, equipos, operatividad de la empresa
Operacional	Flujo de Caja	Ejecutivos no llegan a las metas	Baja la utilidad hasta una posible perdida

Punto muerto	Las ventas solo mantienen al proyecto	Estancamiento de la empresa, no se logra el principal objetivo "generar mayor utilidad"
Despacho	Incapacidad para despachar los productos	Despacho lento por aumento en ventas
falta de personal	La empresa no puede con el aumento de ventas	Retraso en el crecimiento

(Fuente Propia, 2018)

Se asignó los tiempos de frecuencia basada en la experiencia obtenida.

Tabla 16 Matriz de Riesgo

Frecuencia	Valor	Descripción
Bajo	1	mayor a 5 meses
Medio	2	entre 2 a 5 meses
Alto	3	menor a 2 meses

(Fuente Propia, 2018)

Tabla 17 Probabilidad de Consecuencia

Probabilidad de consecuencia	1	2	3
1	1	2	3
2	2	4	6
3	3	6	9

(Fuente Propia, 2018)

Se halló la Magnitud del Riesgo de cada uno.

Tabla 18 Magnitud del Riesgo

	Probabilidad	Consecuencia	Magnitud del Riesgo (MR)
Tasa de descuentos	1	1	1
Recorte de Presupuesto	1	3	3
Errores humanos	1	1	1
Corte de luz	1	1	1
Ubicación	1	2	1
Flujo de Caja	1	3	3
Punto muerto	1	2	2
Despacho	2	3	6
Falta de personal	1	2	2

(Fuente Propia, 2018)

Se definieron las Medidas de Control.

Tabla 19 Medidas de Control

Riesgo	Medidas de Control
Tasa de descuentos	Proyecto evaluado a una tasa más alta de lo normal.
Recorte de Presupuesto	Presupuesto definido con un colchón considerable.
Errores humanos	Capacitación de personal constante y administración de propuestas de usuarios para mejoras
Corte de luz	Uso de UPC para asegurar la integridad de los datos y respaldo de información
Ubicación	Sistema en la nube para evitar pérdida de datos.
Flujo de Caja	Cambio de ejecutivos previa evaluación de rendimiento.
Punto muerto	Cambio de ejecutivos previa evaluación de rendimiento.
Despacho	Implementación de rutas de despacho sectorizadas
falta de personal	Contratación de personal capacitado

(Fuente Propia, 2018)

2.1.3.8 Beneficios

La implementación de un proyecto de tecnología siempre trae muchos beneficios de conectividad, eficiencia y eficacia, confiabilidad, automatización y más ingresos los cuales detallaré a continuación.

Tabla 20 Beneficios

Mejoras	Ventajas
Conectividad	Acceso a toda la información desde cualquier parte del mundo, con solo tener conexión a internet.
Velocidad	Potencia la velocidad de respuesta al cliente final con una cotización certera y con los mejores precios, además de buenos márgenes de ganancia.
Confiabilidad	Servidores en la nube que nos permite un respaldo de los datos y disponibilidad 100% del tiempo.
Potenciador de Ventas	Con la información a la mano se aumenta la probabilidad de recibir una orden de compra en el momento gracias a la velocidad de respuesta al cliente. Agregar la posibilidad de una venta de productos relacionados.
Automatización	Ventas automáticas en la página web con órdenes a proveedores emitidas automáticamente bajo el sistema propuesto. Predicción de compras, y envío de propuestas a clientes bajo un análisis del artículo.

(Fuente Propia, 2018)

Actualmente un promedio aproximado de las horas hombre es de 11 dólares la hora, trabajando 8 horas diarias de lunes a viernes de las cuales cinco horas son solo procesos de cotización, fidelización y análisis de productos, las cuales no aseguran retribución

económica. Con solo ahorrar dos horas más, el ejecutivo notara un aumento de su sueldo por nuevos clientes que genera en las diferencias de horas.

El proyecto tendrá una duración de aproximadamente 5 meses obtenidos del Método de Ruta Crítica planteados en el diagrama de Gantt, desde el diseño de la base de datos hasta la implementación total de sistema, con la capacitación del personal para su uso, se estima bajo la experiencia del prototipo 7 días la implantación del sistema en las oficinas de la empresa, los cuales no afectaran al trabajo habitual de los ejecutivos. Pero si será de gran ayuda las pruebas realizadas por ellos para corrección de errores. Todo está detallado en el diagrama de Gantt a continuación.

Figura 15 Diagrama de Gantt Implementación de Proyecto en Empresa

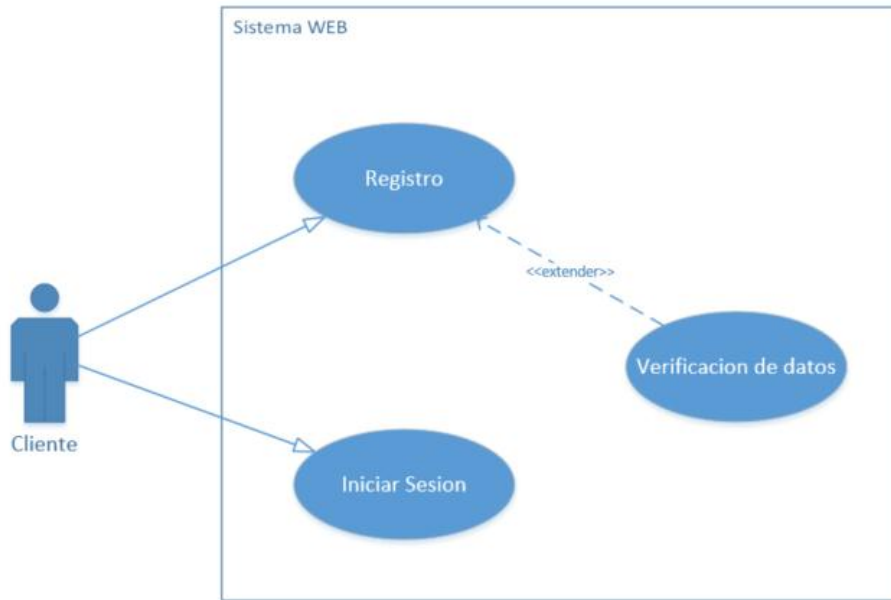
Implementación de Sistema de Ventas				Proyecto de Ventas				
Num	Tarea	Inicio	Final	enero-19	febrero-19	marzo-19	abr-19	mayo-19
1	Diseño base de datos	2-1-19	15-1-19	■				
2	Desarrollo del Sistema	16-1-19	15-4-19	■				
3	Migración de datos a la nueva base de datos	1-4-19	8-4-19			■		
4	Pruebas con base de datos	9-4-19	18-4-19				■	
5	Capacitación del Personal	19-4-19	26-4-19				■	
6	Puesta en marcha del sistema	27-4-19	30-4-19				■	
7	Pruebas del sistema	1-5-19	15-5-19					■

(Fuente Propia, 2018)

2.2 ESPECIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL PROYECTO DE TIC'S

2.2.1 Casos de Uso

Figura 16 Registro / Inicio Sesión



(Fuente Propia, 2018)

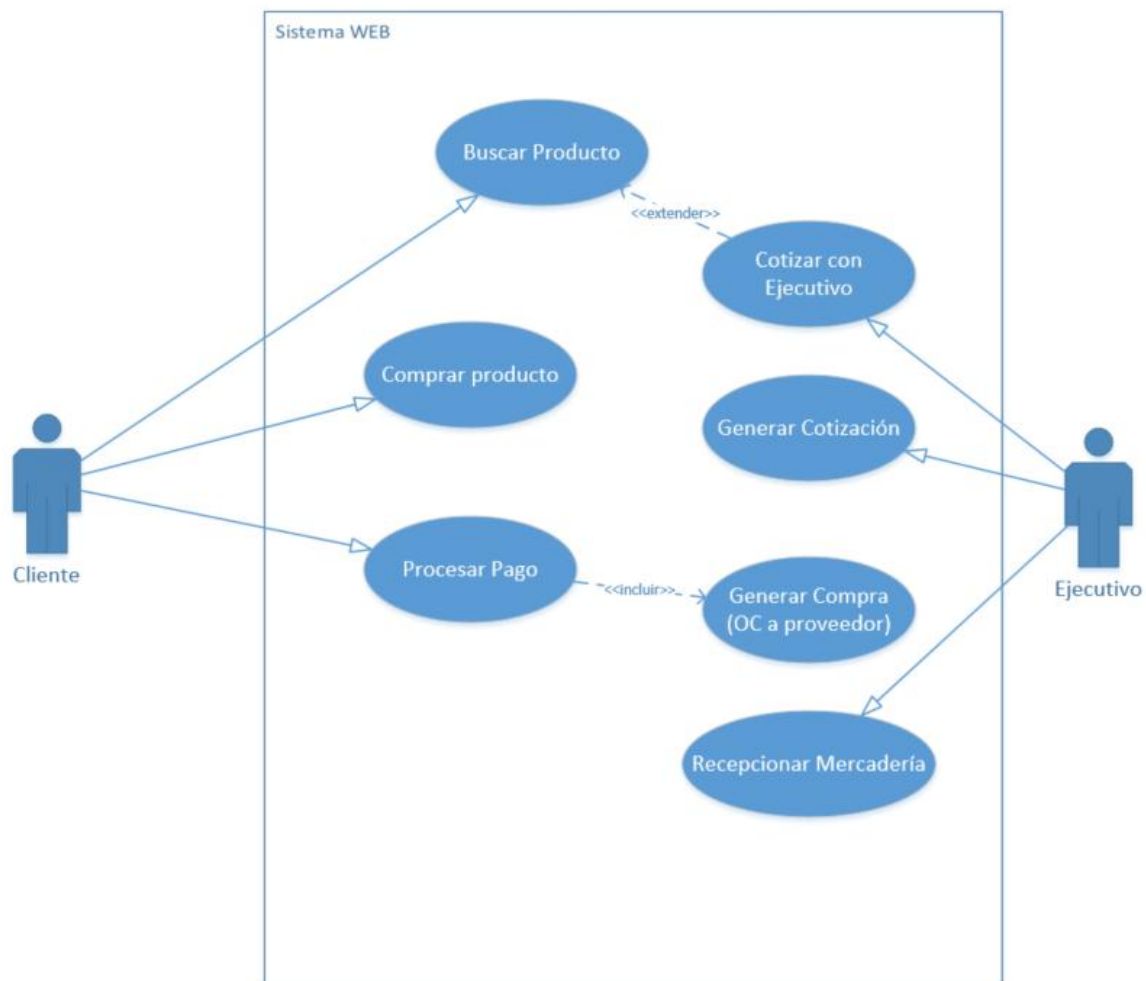
Caso de Uso	Registrarse
Descripción	Permite al usuario poder realizar su registro dentro de la página web
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo
Actores	Cliente No Registrado
Requerimiento	El usuario podrá registrarse

Precondición	El usuario deberá ingresar a la web del sistema.	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Ingresar a la web.
	2	El usuario ingresará sus datos personales.
	3	Deberá guardar información
Poscondición	Guardar información del usuario.	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Faltó completar un dato importante para la empresa.
Prioridad	Alta	

Caso de Uso	Inicio Sesión	
Descripción	El usuario podrá ingresar al app por diferentes modalidades.	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	
Actores	Cliente - Usuario - Web	
Requerimiento	El usuario podrá loguearse	
Precondición	Tener que haber terminado el registro de usuario	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresar a la web con los datos registrados

	2	El usuario ingresara con éxito.
Poscondición	Ingreso no admitido	
Excepciones	Paso	Acción
	1	Error en datos ingresados.
Prioridad	Alta	

Figura 17 Proceso de venta



(Fuente Propia, 2018)

Caso de Uso	Buscar Productos	
Descripción	Búsqueda de productos en catalogo web.	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	
Actores	Cliente - Web	
Requerimiento	Ninguno	
Precondición	El usuario debe logear para ver precios y stock	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la pagina
	2	El usuario ingresa datos de login
	3	Busca producto por nombre, P/N, marca, etc.
Poscondición		
Excepciones	Paso	Acción
	1	No se encuentra producto
Prioridad	Media	

Caso de Uso	Compra de producto	
Descripción	Compra de producto a través de la página web.	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	

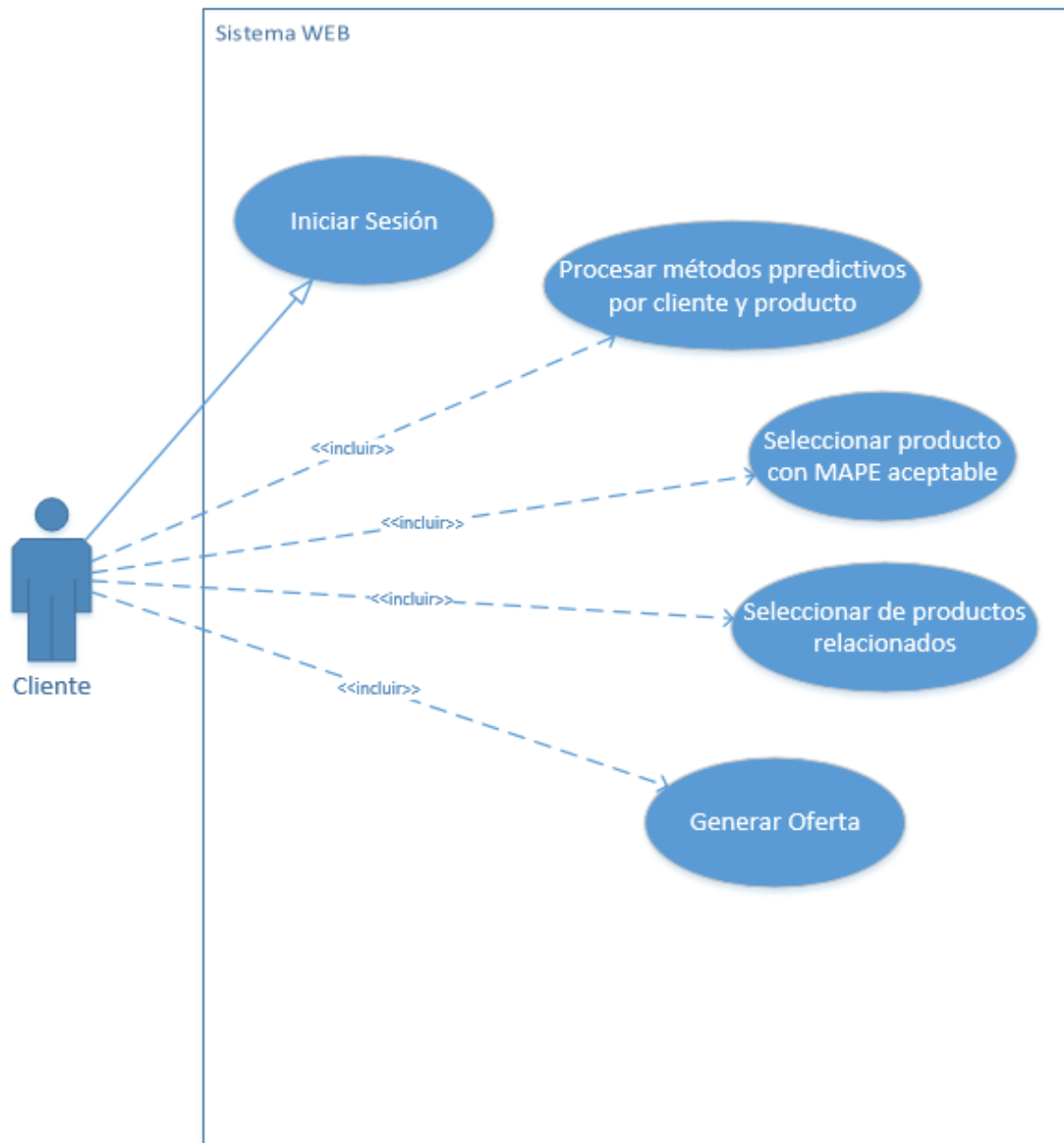
Actores	Cliente - Web	
Requerimiento	Login necesario para realizar compra.	
Precondición	El usuario debe logear para ver precios y stock	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la pagina
	2	El usuario ingresa datos de login
	3	Busca producto por nombre, P/N, marca, etc.
	4	Selecciona los productos
	5	Procede a confirmación de dirección
	6	Realiza el pago
	7	Generación y envío de orden de compra a proveedor
	8	Se envía información de pago al cliente
Poscondición		
Excepciones	Paso	Acción
	1	No se encuentra producto
Prioridad	Media	

Caso de Uso	Cotizar con Ejecutivo	
Descripción	Cotizar productos con ejecutivo	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	
Actores	Cliente - Usuario - Web	
Requerimiento	Registro previo en página web.	
Precondición	El usuario debe logear para ver precios y stock	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la pagina
	2	El usuario ingresa datos de login
	3	Busca producto por nombre, P/N, marca, etc.
	4	Selección de productos
	5	Solicitar Ejecutivo
	6	Respuesta del ejecutivo
Poscondición		
Excepciones	Paso	Acción
	1	No se encuentra producto o sin stock
	2	Correo al cliente con respuesta
Prioridad	Alta	

Caso de Uso	Generar Cotización	
Descripción	Ejecutivo genera cotización	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	
Actores	Usuario - Web	
Requerimiento	Usuario registrado.	
Precondición	El usuario debe logear para ver precios y stock	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la pagina
	2	El usuario ingresa datos de login
	3	Busca producto por nombre, P/N, marca, etc.
	4	Selección de productos
	5	Presionar botón Generar Cotización
	6	Seleccionar cliente
	7	Generar Cotización
Poscondición		
Excepciones	Paso	Acción
	1	No se encuentra producto o sin stock
	2	Correo al cliente con respuesta
Prioridad	Alta	

Caso de Uso	Modificar Cotización	
Descripción	Ejecutivo modifica cotización del cliente	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	
Actores	Usuario - Web	
Requerimiento	Usuario registrado.	
Precondición	El usuario debe logear para ver precios y stock	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	El usuario ingresa a la pagina
	2	El usuario ingresa datos de login
	3	Busca cotización del cliente
	4	Modificar productos
	5	Guardar Modificaciones
	6	Visualizar nueva cotización
	7	Enviar al cliente
Poscondición		
Excepciones	Paso	Acción
	1	No se encuentra producto o sin stock
	2	Correo al cliente con respuesta
Prioridad	Alta	

Figura 18 Generación de Ofertas



(Fuente Propia, 2018)

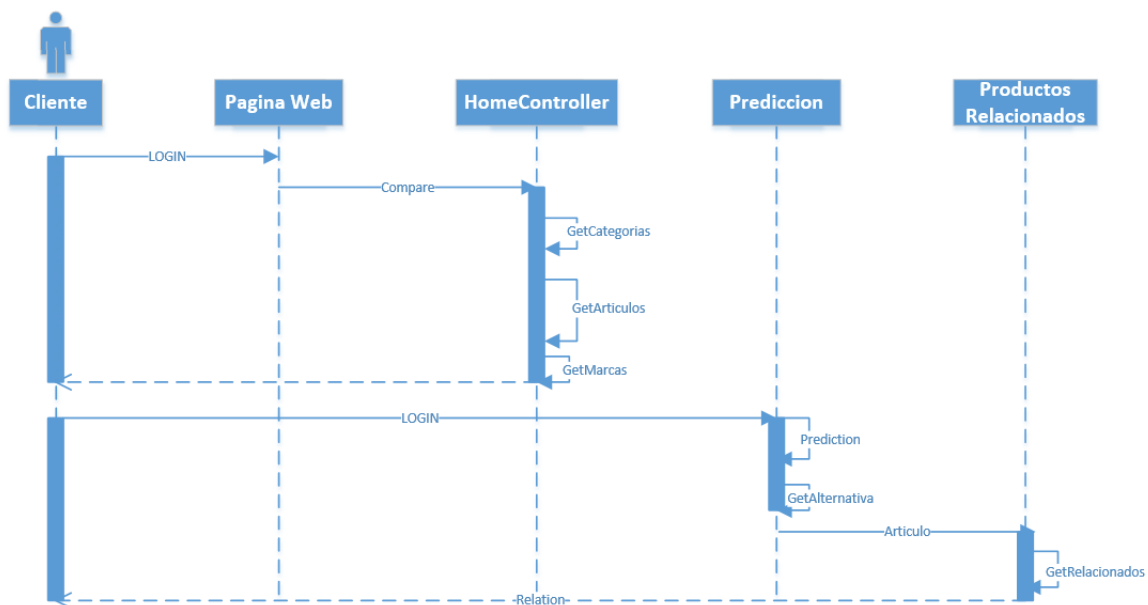
Caso de Uso	Generar Oferta	
Descripción	Web genera oferta al cliente	
Autores	Quintanilla Escalona, Rodrigo	
Actores	Web	
Requerimiento	Usuario registrado.	
Precondición	Inicio de Mes	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Selección de Cliente
	2	Selección de Producto
	3	Métodos Predictivos
	4	Verificación del MAPE
	5	Verificación de productos relacionados
	6	Generar Oferta con productos seleccionados
	7	Enviar al cliente
Poscondición		
Excepciones	Paso	Acción
	1	No poseer historial de compras
	2	Enviar oferta semanal
Prioridad	Media	

2.3 ESPECIFICACIÓN DE DISEÑO

2.3.1 Diseño de la arquitectura del sistema.

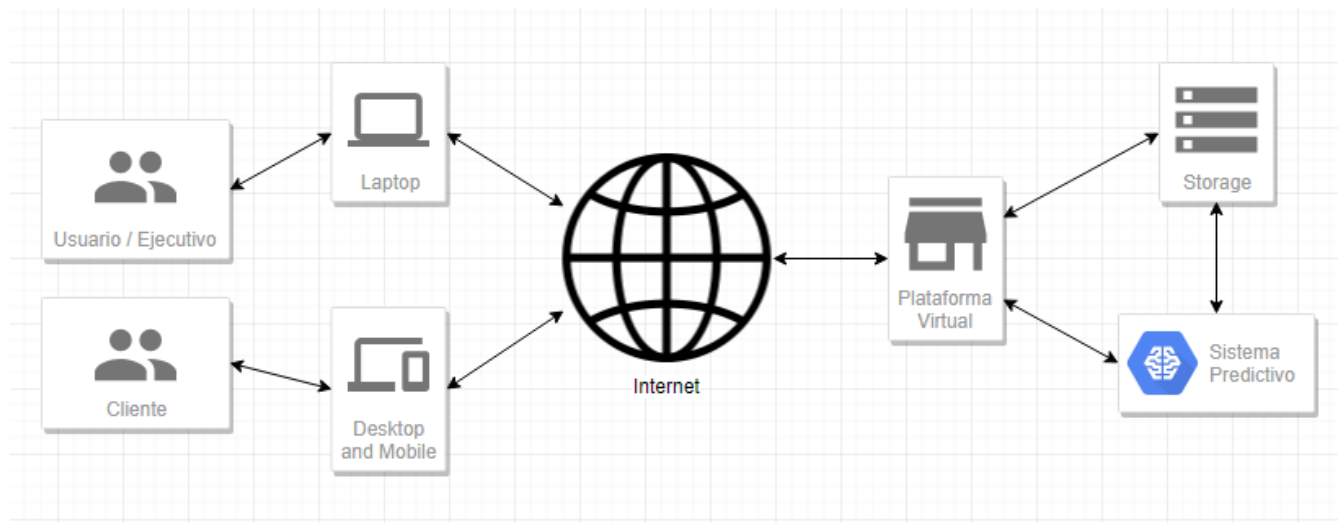
Esta arquitectura cuenta con dos actores (cliente, usuario o ejecutivo) en la cual el cliente y el ejecutivo tiene opciones diferentes, el ejecutivo podrá realizar labores de cotización, fidelización y ventas; en cambio el cliente podrá evaluar productos, compras y solicitar un ejecutivo.

Figura 19 Arquitectura lógica del Sistema



(Fuente Propia, 2018)

Figura 20 Arquitectura Física del Sistema

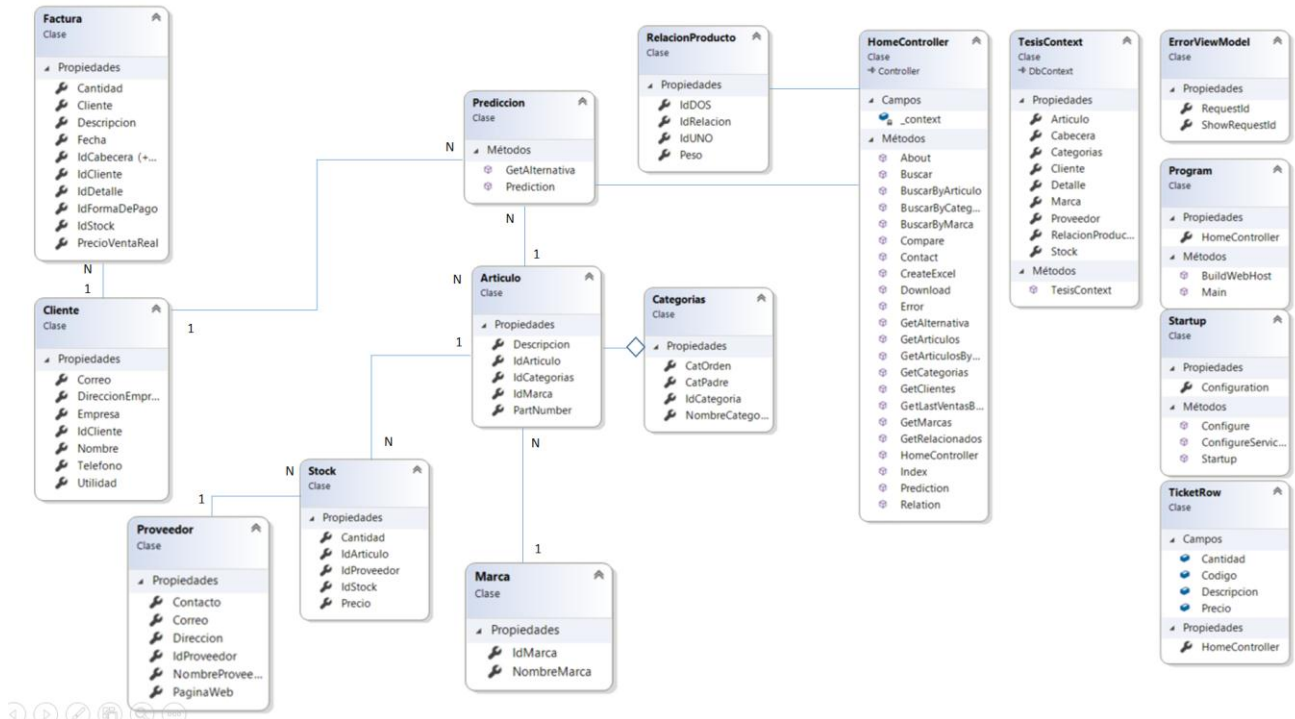


(Fuente Propia, 2018)

Ambos tanto ejecutivos como clientes deberán tener acceso a internet para acceder a la plataforma virtual donde podrán realizar sus procesos específicos, clientes registrarse, navegar por la tienda virtual, solicitar cotizaciones y hacer compras en la cual el sistema predictivo estará mostrando información específica para cada cliente, los ejecutivos accederán a funciones como búsqueda de productos, modificación de cotizaciones, análisis de productos, etc.

2.3.2 Diagrama de clases

Figura 21 Diagrama de Clases



(Fuente Propia, 2018)

2.3.2.1 Diccionario de clases

- Clase Artículo: Datos de los artículos, id del artículo, part number y descripción.
- Factura: Detalle de las transacciones, cantidad de productos, precios de venta, datos de la transacción como fecha, id del cliente y medio de pago.
- Cliente: Datos del cliente como nombre de la empresa, dirección, correo, teléfono de contacto.
- TesisContext: Conexión con base de datos y extracción para generación de vistas.

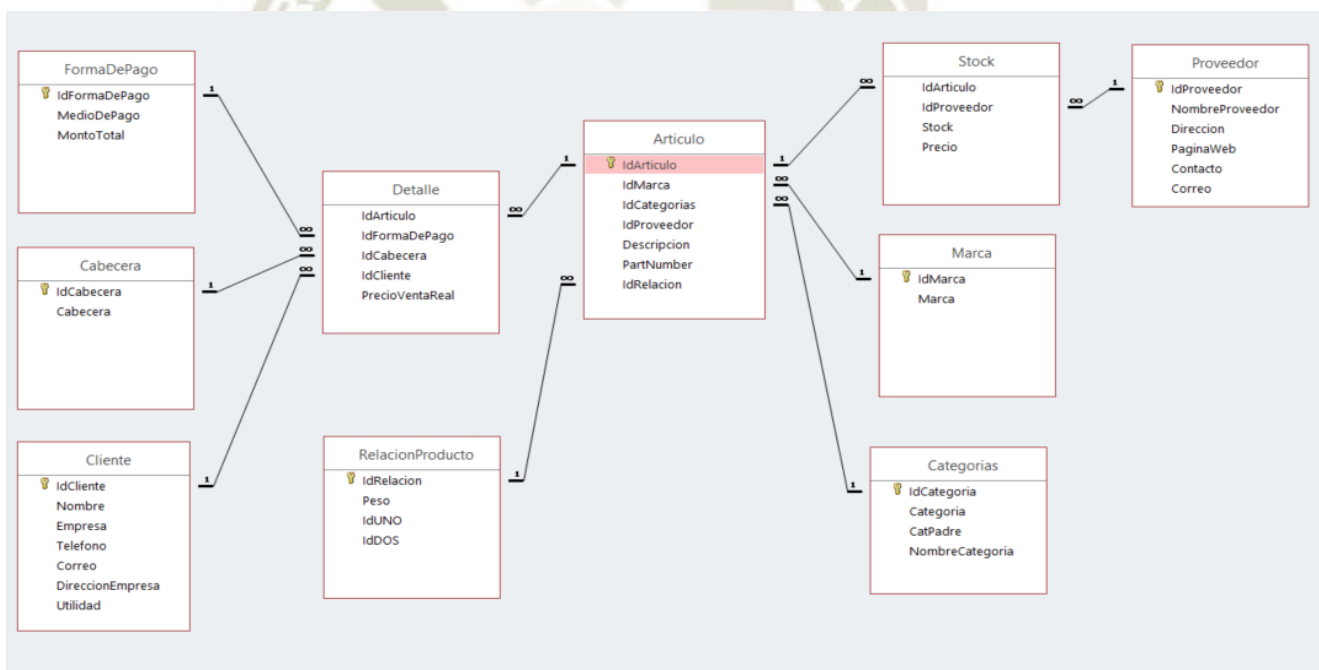
- Predicción: Vistas de la predicción de productos a vender y alternativas a productos discontinuados y/o sin stock.
- RelacionProducto: Datos de productos vendidos en conjunto.
- Stock: Detalle de artículo, como proveedor, cantidad y precio
- Categorías: Datos de la categoría del producto, nombre de la categoría y la categoría padre para una rápida identificación.
- Marca: Marca del artículo.
- Proveedor: Datos del proveedor, contacto, correo, dirección y pagina web.
- HomeController: Clase con las vistas y las búsquedas específicas de cada menú.
- ErrorViewModel: Clase para excepciones.
- Program: Clase de la página principal.
- Startup: Servicio de host.
- TicketRow: Donde descarga los datos para ser insertados en Excel al generar la cotización.

2.3.3 Diseño de datos.

La base de datos contempla al menos las siguientes tablas para su correcto funcionamiento, destacando las tablas “RelacionProducto” y “Categorias” que cumplen una función de gran importancia para los procesos de venta de la empresa.

2.3.3.1 Tabla de Relaciones

Figura 22 Arquitectura del Sistema



(Fuente Propia, 2018)

2.3.2.2 Diccionario de Datos:

Nombre de Archivo: Artículo		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá todos los productos			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdArticulo	10	Numérico	Clave única de articulo
IdCategoria	10	Numérico	Clave única de categoría
IdMarca	10	Numérico	Clave única de marca
Descripcion	80	Texto	Descripción del producto
PartNumber	30	Texto	Siglas Únicas de cada producto
Relaciones: Articulo con Categoría Articulo con Marca		Campos Clave: IdArticulo, IdCategoria, IdMarca	

Nombre de Archivo: Cabecera		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que describe la forma de pago			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdCabecera	10	Numérico	Clave única de cabecera
Descripcion	80	Numérico	Descripción de la cabecera
IdCliente	10	Numérico	Clave única de cliente
IdFormaDePago	10	Texto	Clave única de formadepago
Fecha	10	Texto	Fecha de cabecera
Relaciones: Cabecera con Cliente Cabecera con FormaDePago		Campos Clave: IdCabecera, IdCliente, IdFormaDePago	

Nombre de Archivo: Categorías		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá todos las categorías			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdCategoria	10	Numérico	Clave única de Categoría
NombreCategoria	20	Texto	Nombre de la Categoría
CatOrden	10	Numérico	Número de la Categoría
CatPadre	10	Numérico	Número de la Categoría Padre
Relaciones: Categorías con Categorías		Campos Clave: IdCategoria, CatPadre	

Nombre de Archivo: Detalle		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá el detalle de venta			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdDetalle	10	Numérico	Clave única de Detalle
IdStock	50	Numérico	clave única de Stock
IdCabecera	80	Numérico	clave única de Cabecera
Cantidad	20	Numérico	Cantidad de productos vendidos
PrecioVentaReal	40	Numérico	Precio de venta Final
Relaciones: Detalle con Stock Detalle con Cabecera		Campos Clave: IdDetalle, IdStock, Id Cabecera	

Nombre de Archivo: Cliente		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá todos los clientes			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdCliente	10	Numérico	Clave única de Cliente
Nombre	50	Texto	Nombre del cliente
Empresa	80	Texto	Nombre de la empresa
Telefono	20	Texto	Teléfono de contacto
Correo	40	Texto	Correo de contacto
DireccionEmpresa	120	Texto	Dirección de la empresa
Utilidad	5	Numérico	Porcentaje de utilidad en comparación a precio proveedor
Relaciones:		Campos Clave: IdCliente	

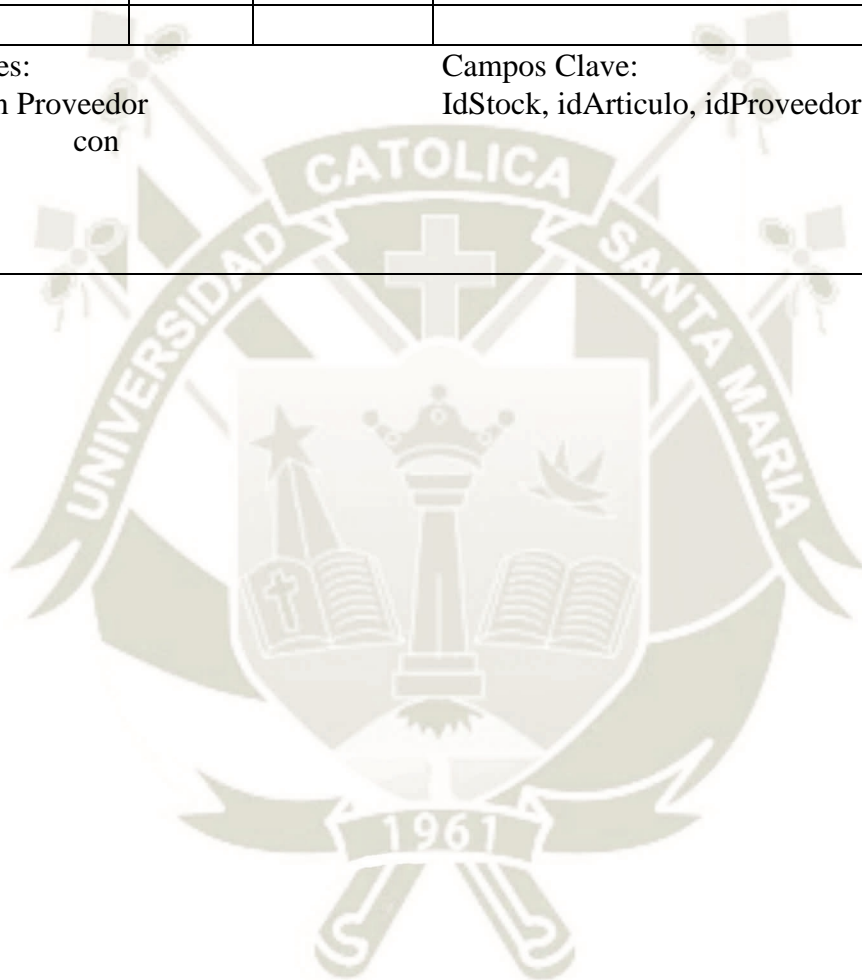
Nombre de Archivo: FormaDePago		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá todos medios de pago			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdFormaDePago	10	Numérico	Clave única de Forma de pago
MedioDePago	50	Texto	Medio de pago
MontoTotal	10	Numérico	Total de la venta
Relaciones:		Campos Clave: IdFormaDePago	

Nombre de Archivo: Marca		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá todas las marcas			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdMarca	10	Numérico	Clave única de marca
NombreMarca	50	Texto	Nombre de la Marca
Relaciones:		Campos Clave: IdMarca	

Nombre de Archivo: Proveedor		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla que contendrá todos los proveedores			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdProveedor	10	Numérico	Clave única de Proveedor
NombreProveedor	50	Texto	Nombre del Proveedor
Direccion	120	Texto	Dirección del Proveedor
PaginaWeb	120	Texto	Página Web del Proveedor
Contacto	120	Texto	Nombre de persona de contacto del proveedor
Correo	120	Texto	Correo del contacto del proveedor
Relaciones:		Campos Clave: IdProveedor	

Nombre de Archivo: RelacionProducto		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla de productos relacionados			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdRelacion	10	Numérico	Clave única de RelacionProducto
Peso	5	Numérico	Número de ventas en conjunto de UdUno y IdDos
IdUNO	10	Numérico	Primero producto de la relación
IdDOS	10	Numérico	Segundo producto de la relación
Relaciones: RelacionProducto con Articulo		Campos Clave: IdProveedor, IdUNO, IdDOS	

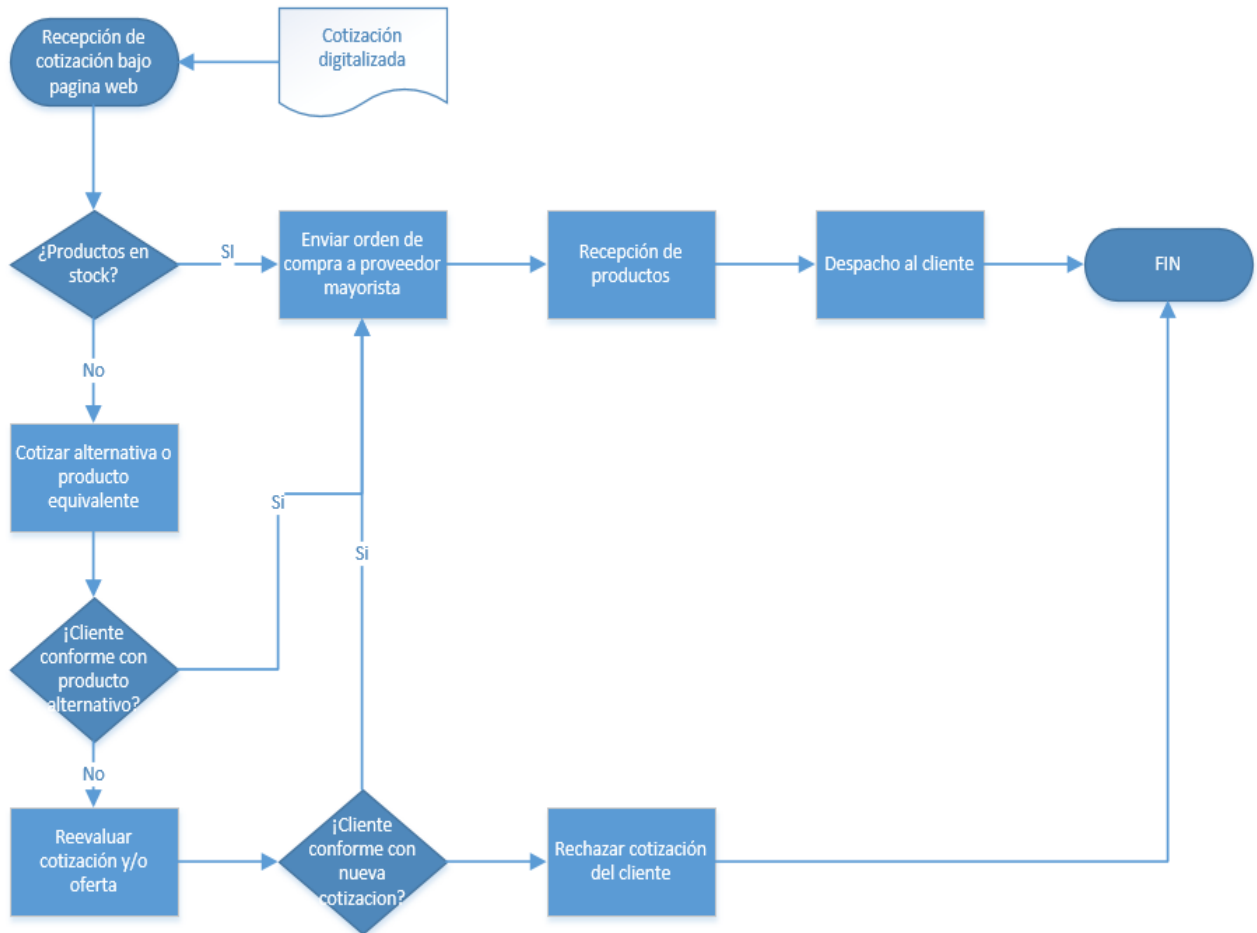
Nombre de Archivo: Stock		Fecha Creación: 05/12/2018	
Descripción: Tabla de Stocks			
Campo	Tamaño	Tipo de dato	Descripción
IdStock	10	Numérico	Clave única de Stock
IdArticulo	10	Numérico	clave única de Articulo
IdProveedor	10	Numérico	clave única de Proveedor
Cantidad	10	Numérico	Cantidad de productos
Precio	10	Numérico	Precio del articulo
Relaciones: Stock con Proveedor Stock con Articulo		Campos Clave: IdStock, idArticulo, idProveedor	



2.3.4 Diseño de Procesos.

Venta Pagina WEB Cliente

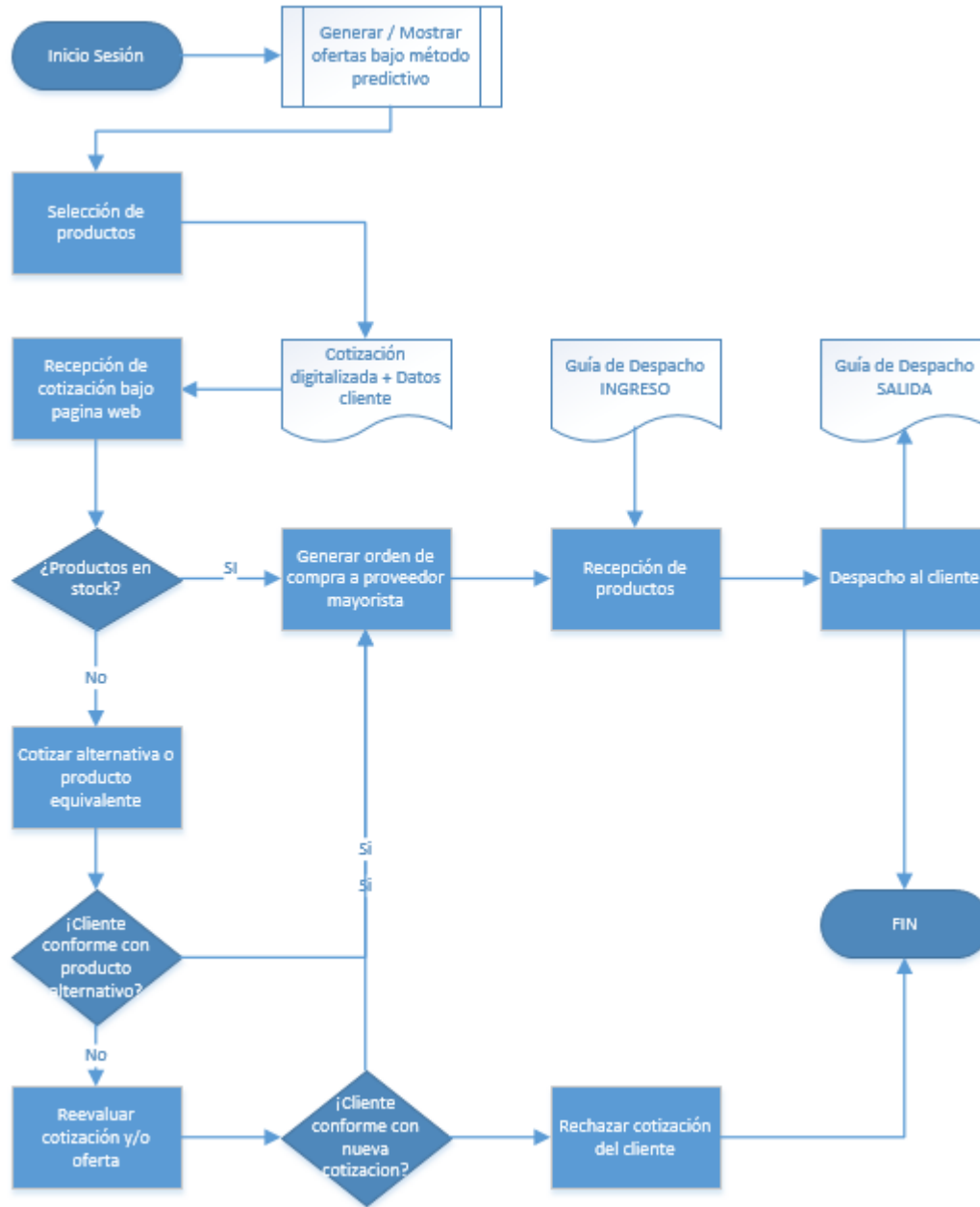
Figura 23 Proceso Venta General



(Fuente Propia, 2018)

Venta por Pagina Web / Móvil Cliente Registrado

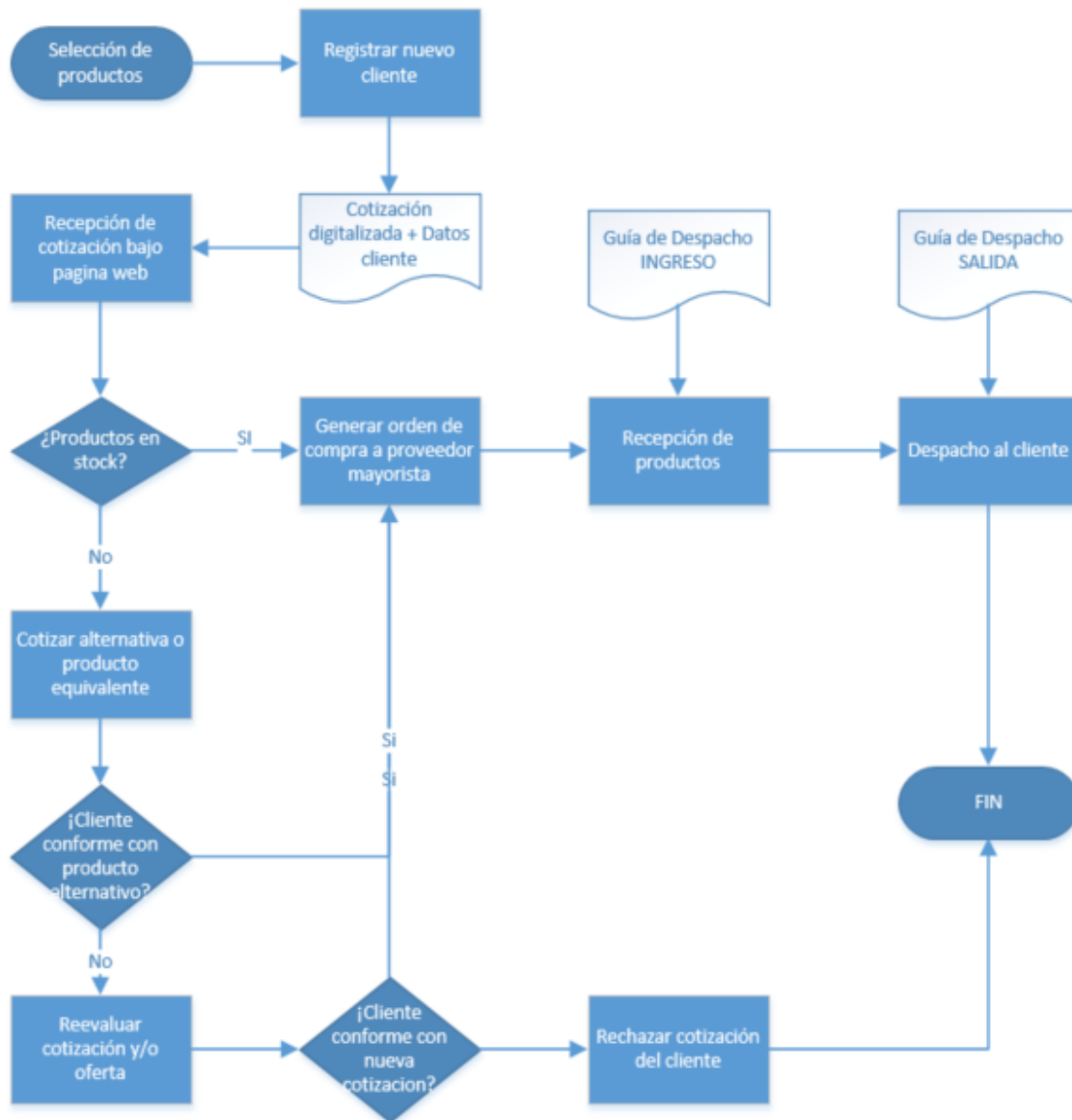
Figura 24 Venta por Pagina WEB Cliente Registrado



(Fuente Propia, 2018)

Venta por Pagina Web / Móvil Nuevo Cliente.

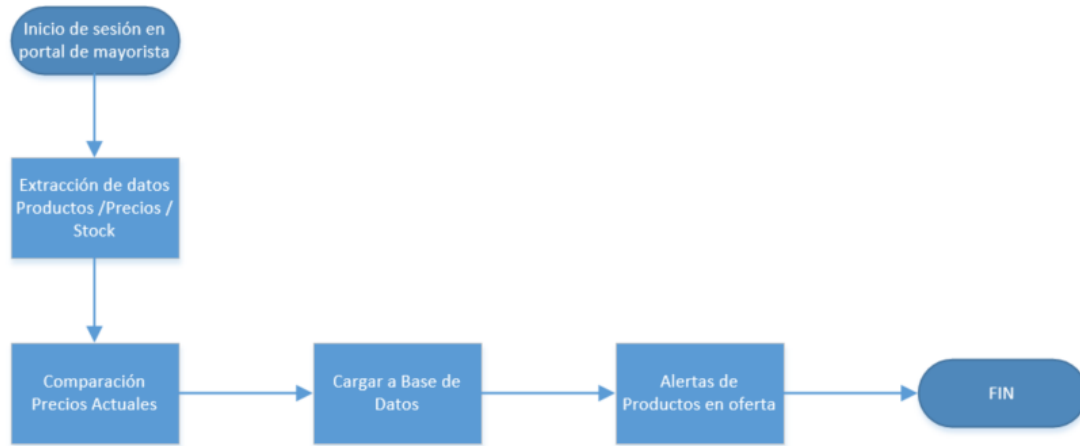
Figura 25 Venta por Pagina WEB/MOBIL Cliente Nuevo



(Fuente Propia, 2018)

Extracción de Datos

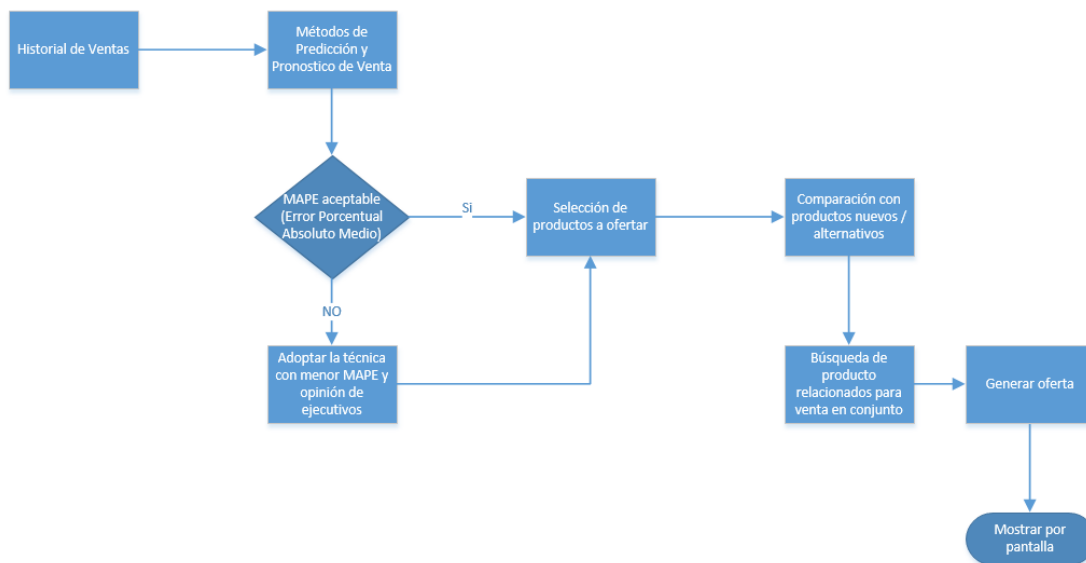
Figura 26 Extracción de Datos del Mayorista



(Fuente Propia, 2018)

Predicción

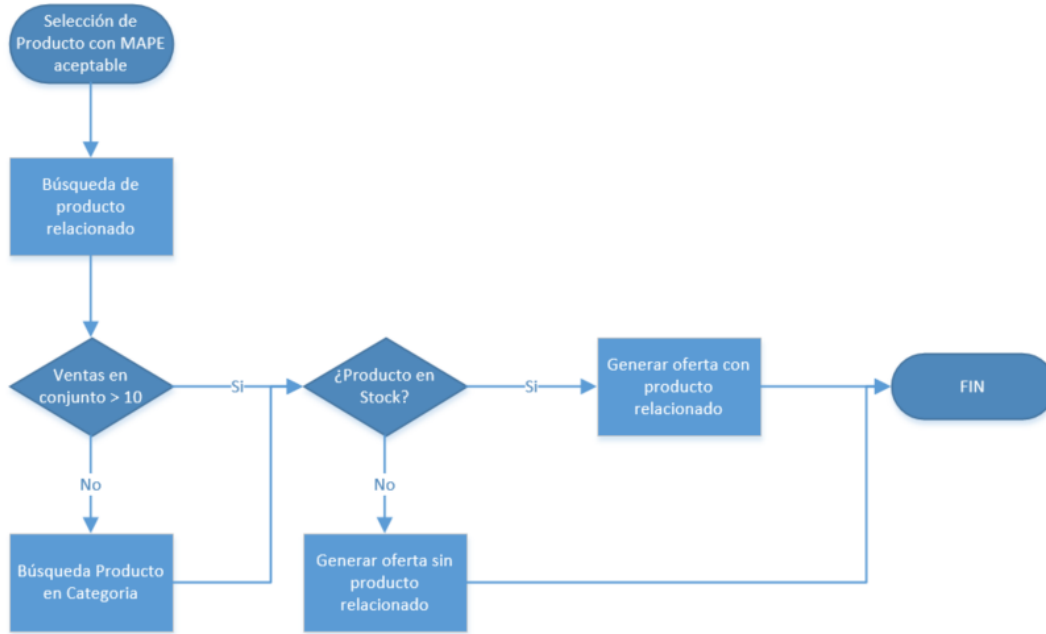
Figura 27 Proceso Método Predictivo



(Fuente Propia, 2018)

Generación de ofertas

Figura 28 Proceso de Generación de ofertas



(Fuente Propia, 2018)

2.4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA DE PROGRAMACIÓN

El proceso comenzó con la evaluación del rendimiento de los ejecutivos, los cuales estaban saturado con los procesos de cotización y fidelización de los clientes, ocupaban desde un 60% a un 80% del tiempo solamente en estos 2 procesos, se analizó la forma de trabajo y se encontró los siguientes problemas:

El primero proceso, la cotización era extremadamente lento, cotizar un producto en N proveedores tomaba entre 3 a 5 minutos por proveedor, y las cotizaciones podían variar entre 1 a 15 productos, este proceso se vuelve realmente tedioso y largo, sin contar el tiempo que lleva armar el documento y el cálculo de las utilidades por cada producto. Para esto se propuso una base de datos compuesta por los productos de todos los proveedores incluyendo stocks y precios. Esto agiliza la búsqueda de N proveedores a “1” siempre. Bajando los tiempos de cotización drásticamente, además se agregó la generación automática del documento seleccionando cantidad y % de utilidad que desea. Imagen en el punto 2.6.1.

El segundo proceso se dividió en 2 partes fidelización de clientes y productos relacionados.

La fidelización constaba de buscar productos en oferta en los proveedores y generar ofertas a los clientes, un proceso que no llamaba la atención del cliente muchas veces y tomaba tiempo en la creación de las imágenes para ser enviadas por correo. Se propuso un módulo predictivo el cual analiza el historial del cliente y genera una oferta específica para él, siendo más personalizado y eficiente al mismo tiempo. Los métodos estadísticos deben pasar por el análisis del MAPE para realizar una efectiva predicción.

En cuanto a los productos relacionados, anteriormente al generar una oferta solo se buscaban los productos que estuvieran en oferta de nuestros proveedores, siendo poco llamativos muchas veces al no coincidir con el interés del cliente, para esto se diseñó una relación entre productos, basándonos en las ventas en común que tenemos en la base de datos, entre mayor sea el “peso” o cantidad de ventas en común es más probable que esa relación se repita en otra venta, entonces se generan ofertas con productos de interés para el cliente con productos adicionales con un “peso” alto para aumentar la probabilidad de venta en conjunto.

Se propuso utilizar el framework .NET para el desarrollar el prototipo del sistema, en la cual se utilizó Javascript para generar las vistas, y SQLite para la base de datos por su beneficio en los entornos web y su amplia compatibilidad con sistemas operativos. No es obligatorio el uso del framework o la misma base de datos, el proceso se puede realizar en cualquier lenguaje o base de datos.

2.4.1 Comparativa de Proveedores

- Vista completa de productos y proveedores:
Listado completo de los datos de productos con sus distintos proveedores, precios y stocks
- Selección de productos, cantidad y utilidad para generar cotización en formato Excel:
Se agregó un check box para seleccionar los productos que irán en la cotización, dos textbox para ingresar la cantidad de productos a cotizar y la utilidad que quieres recibir dependiendo del precio del producto.

- Filtros de búsqueda:

Búsquedas filtradas como categoría, marca, part number, descripción se aplican a esta lista para obtener una búsqueda más certera del producto.

Figura 29 Comparativa de Proveedores para cotización

Comparar Proveedores

Impresora x Busca por marca Busca por descripción Busca por partnumber Buscar

Categoría	Marca	PartNumber	Descripción	Proveedor	Stock	Precio	Incluir	Cantidad	Utilidad
Inyectores de Tinta	Cannon	1025	IP-2810 UNIDAD	ProveedorB	12	19.5	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Inyectores de Tinta	Cannon	1025	IP-2810 UNIDAD	ProveedorC	24	19.9	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Inyectores de Tinta	Cannon	1026	PIXMA IP 7210 UNIDAD	ProveedorA	400	53.81	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(Fuente Propia, 2018)

Método comparativo de artículos, con la generación de cotización en formato Excel.

- **Código:**

```
//-----
// Devuelve la lista de todos los artículos en la base de datos
//-----

public async Task<IActionResult> GetArticulos()
{
    var articulo = await _context.Articulo.ToListAsync();
    if (articulo == null)
    {
        return NotFound();
    }

    return new JsonResult(articulo);
}
```

```
//-----  
// Devuelve la lista de todas las marcas en la base de datos  
//-----  
  
public async Task<IActionResult> GetMarcas()  
{  
    var marcas = await _context.Marca.ToListAsync();  
    if (marcas == null)  
    {  
        return NotFound();  
    }  
  
    return new JsonResult(marcas);  
}  
  
//-----  
// Devuelve la lista de todas las categorías en la base de datos  
//-----  
  
public async Task<IActionResult> GetCategorias()  
{  
    var cat = await _context.Categorias.ToListAsync();  
    if (cat == null)  
    {  
        return NotFound();  
    }  
  
    return new JsonResult(cat);  
}  
  
//-----  
// Devuelve lista de todos los stocks correspondientes al id del producto dado  
//-----  
  
public async Task<IActionResult> Buscar(int? id)  
{  
    if (id == null)  
    {  
        return NotFound();  
    }  
  
    var stocks = await (from s in _context.Stock  
                        join p in _context.Proveedor
```

```
on s.IdProveedor equals p.IdProveedor
join a in _context.Articulo
on s.IdArticulo equals a.IdArticulo
join m in _context.Marca
on a.IdMarca equals m.IdMarca
where s.IdArticulo == id
select new
{
    s.IdStock,
    s.IdArticulo,
    a.PartNumber,
    m.NombreMarca,
    p.NombreProveedor,
    s.Cantidad,
    s.Precio
}).ToListAsync();

Dictionary<string, List<object>> res = new Dictionary<string, List<object>>();
foreach (var elem in stocks)
{
    if (!res.ContainsKey(elem.NombreMarca))
        res[elem.NombreMarca] = new List<object>();
    res[elem.NombreMarca].Add(elem);
}

if (stocks == null)
{
    return NotFound();
}

return new JsonResult(res);
}
```

```
//-----
// Devuelve lista de todos los stocks correspondientes al id de la categoría dada
//-----
```

```
public async Task<IActionResult> BuscarByCategoria(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return NotFound();
    }

    var stocks = await (from s in _context.Stock
                        from c in _context.Categorias
                        join p in _context.Proveedor
```

```

on s.IdProveedor equals p.IdProveedor
join a in _context.Articulo
on s.IdArticulo equals a.IdArticulo
join m in _context.Marca
on a.IdMarca equals m.IdMarca
where (a.IdCategorias == c.IdCategoria || a.IdCategorias == c.CatPadre)
&& (c.IdCategoria == id || c.CatPadre == id)
orderby a.IdArticulo, c.IdCategoria, m.IdMarca
select new
{
    s.IdStock,
    s.IdArticulo,
    a.PartNumber,
    a.Descripcion,
    c.NombreCategoria,
    m.NombreMarca,
    p.NombreProveedor,
    s.Cantidad,
    s.Precio
}).ToListAsync();

if (stocks == null)
{
    return NotFound();
}

return new JsonResult(stocks);
}

```

```

//-----
// Devuelve lista de todos los stocks correspondientes al id de la marca dada
//-----

```

```

public async Task<IActionResult> BuscarByMarca(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return NotFound();
    }

    var stocks = await (from s in _context.Stock
        join p in _context.Proveedor
        on s.IdProveedor equals p.IdProveedor
        join a in _context.Articulo
        on s.IdArticulo equals a.IdArticulo
        join m in _context.Marca

```

```

on a.IdMarca equals m.IdMarca
join c in _context.Categorias
on a.IdCategorias equals c.IdCategoria
where m.IdMarca == id
orderby a.IdArticulo, c.IdCategoria, m.IdMarca
select new
{
    s.IdStock,
    s.IdArticulo,
    a.PartNumber,
    a.Descripcion,
    c.NombreCategoria,
    m.NombreMarca,
    p.NombreProveedor,
    s.Cantidad,
    s.Precio
}).ToListAsync();

if (stocks == null)
{
    return NotFound();
}

return new JsonResult(stocks);
}

//-----
// Devuelve lista de todos los stocks correspondientes al id del articulo dado
//-----

public async Task<IActionResult> BuscarByArticulo(int? id)
{
    if (id == null)
    {
        return NotFound();
    }

    var stocks = await (from s in _context.Stock
        join p in _context.Proveedor
        on s.IdProveedor equals p.IdProveedor
        join a in _context.Articulo
        on s.IdArticulo equals a.IdArticulo
        join m in _context.Marca

```

```

on a.IdMarca equals m.IdMarca
join c in _context.Categorias
on a.IdCategorias equals c.IdCategoria
where a.IdArticulo == id
orderby a.IdArticulo, c.IdCategoria, m.IdMarca
select new
{
    s.IdStock,
    s.IdArticulo,
    a.PartNumber,
    a.Descripcion,
    c.NombreCategoria,
    m.NombreMarca,
    p.NombreProveedor,
    s.Cantidad,
    s.Precio
}).ToListAsync();

if (stocks == null)
{
    return NotFound();
}

return new JsonResult(stocks);
}

```

2.4.2 Método Predictivo

- Desarrollo de los métodos estadísticos:
PMP, Suavizamiento exponencial simple, Proyección de tendencia.
- Calculo del Error:
Error mínimo aceptado para realizar una oferta MAPE (0 a 0.5)
- Búsqueda de producto Alternativo:
Producto equivalente o alternativo en caso no tener stock de producto a ofertar.
- Predicción por cliente:
Los productos a promocionar bajo los métodos predictivos serán por cliente.

Figura 30 Método Predictivo

Predicción

Cliente1 x

PartNumber	Descripción	PMP	SES	PRO	MAPE Seleccionado	Stock	Alternativa		
							PartNumber	Descripción	Categoría
1001	MGEM2CI/A UNIDAD	0.2	0.1	1.8	0.1	20			
1002	MAC MINI MGEN2CI/A UNIDAD	0.1	0.1	0.5	0.1	0	1001	MGEM2CI/A UNIDAD	Desktop

© 2018 - WebTesis

(Fuente Propia, 2018)

- **Código:**

```
//-----
// Se calcula la regresión lineal
//-----

function linearRegression(independent, dependent) {
    let lr = {};

    let independent_mean = arithmeticMean(independent);
    let dependent_mean = arithmeticMean(dependent);
    let products_mean = meanOfProducts(independent, dependent);
    let independent_variance = variance(independent);

    lr.a = (products_mean - (independent_mean * dependent_mean)) /
independent_variance;

    lr.b = dependent_mean - (lr.a * independent_mean);

    return lr;
}
//-----
// Se calcula el promedio aritmetico
//-----

function arithmeticMean(data) {
    let total = 0;
```

```

    for (let i = 0, l = data.length; i < l; total += data[i], i++);

    return total / data.length;
}

//-----
// Se calcula el promedio de los productos
//-----

function meanOfProducts(data1, data2) {
    let total = 0;

    for (let i = 0, l = data1.length; i < l; total += (data1[i] * data2[i]), i++);

    return total / data1.length;
}

//-----
// Se calcula la varianza
//-----

function variance(data) {
    let squares = [];

    for (let i = 0, l = data.length; i < l; i++) {
        squares[i] = Math.pow(data[i], 2);
    }

    let mean_of_squares = arithmeticMean(squares);
    let mean = arithmeticMean(data);
    let square_of_mean = Math.pow(mean, 2);
    let variance = mean_of_squares - square_of_mean;

    return variance;
}

//-----
// Se calcula el ft para el MAPE
//-----

function ft(arr, regre) {
    let newarr = [];
    for (let i = 0; i < arr.length; i++) {

```

```

        newarr[i] = Math.round(arr[i] * regre.a + regre.b);
    }
    return newarr;
}

//-----
// Se calcula el MAPE
//-----

function mape(at, ft) {
    let error = 0;
    for (let i = 0; i < at.length; i++) {
        error += Math.abs(at[i] - ft[i]) / Math.abs(at[i]);
    }
    return Math.round(error * 10 / at.length) / 10;
}

//-----
// Función para calcular el promedio movil ponderado
//-----

function pmp(data) {
    var pesos = [0.2, 0.2, 0.15, 0.15, 0.15, 0.15];
    var predicted = [];
    for (var i = 6; i <= data.length; i++) {
        var pmp = 0, it = 0;
        for (var j = i - 6; j < i; j++) {
            pmp += pesos[it++] * data[j].cantidadTotal;
        }
        predicted.push(Math.round(pmp));
    }
    return predicted;
}

//-----
// Función para calcular el suavizamiento exponencial simple
//-----

function ses(data) {
    let alfa = 0.2;
    let predicted = [];
    predicted.push(data[0].cantidadTotal);
    for (let i = 1; i < data.length; i++) {

```

```

        predicted.push(Math.round(predicted[i - 1] + alfa * (data[i - 1].cantidadTotal -
predicted[i - 1])));
    }
    return predicted;
}

//-----
// Función para calcular la proyección de la tendencia
//-----

function pro(data, x) {
    let predicted = [];
    let x_t = 0, y_t = 0;
    for (let i = 1; i < data.length; i++) {
        x_t += x[i - 1];
        y_t += data[i - 1].cantidadTotal;
        let x_mean = x_t / i;
        let y_mean = y_t / i;
        let num = 0, den = 0;
        for (var j = 0; j < i; j++) {
            num += (x[j] - x_mean) * (data[j].cantidadTotal - y_mean);
            den += (x[j] - x_mean) * (x[j] - x_mean);
        }
        if (den == 0) den = 1;
        let m = num / den;
        let b = y_mean - m * x_mean;
        predicted.push(Math.round(m * x[i] + b));
    }
    return predicted;
}

$(document).ready(function () {
    $("#cliente").chosen({
        allow_single_deselect: true,
        width: "18%"
    });
    $("#articulo").chosen({
        allow_single_deselect: true,
        width: "18%"
    });
    $("#part").chosen({
        allow_single_deselect: true,
        width: "18%"
    });
});

$.ajax({
    type: "GET",
    url: "/Home/getclientes",

```

```

contentType: "application/json; charset=utf-8",
dataType: "json",
success: function (result) {
    var $select = $("#cliente");
    for (var i = 0; i < result.length; i++) {
        $select.append('<option value=' + result[i].idCliente + '>' + result[i].nombre +
'</option>');
    }
    $("#cliente").val("").trigger("chosen:updated");
}
});

$("#cliente").change(function () {
    var cli = $("#cliente option:selected");
    $("#articulo").empty();
    $("#part").empty();
    $.ajax({
        type: "GET",
        url: "/Home/GetLastVentasByArticulo/" + cli.val(),
        contentType: "application/json; charset=utf-8",
        dataType: "json",
        success: function (result) {

            $.each(result, function (k, v) {
                let predic_pmp = pmp(v);
                let x_pmp = Array.from({ length: predic_pmp.length }, (v, k) => k + 1);
                let regre_pmp = linearRegression(x_pmp, predic_pmp);
                let ft_pmp = ft(x_pmp, regre_pmp);
                let mape_pmp = mape(predic_pmp, ft_pmp);

                let predic_ses = ses(v);
                let x_ses = Array.from({ length: predic_ses.length }, (v, k) => k + 1);
                let regre_ses = linearRegression(x_ses, predic_ses);
                let ft_ses = ft(x_ses, regre_ses);
                let mape_ses = mape(predic_ses, ft_ses);

                let predic_pro = pro(v, x_ses);
                let x_pro = Array.from({ length: predic_pro.length }, (v, k) => k + 1);
                let regre_pro = linearRegression(x_pro, predic_pro);
                let ft_pro = ft(x_pro, regre_pro);
                let mape_pro = mape(predic_pro, ft_pro);

                let mape_select = Math.min(mape_pmp, Math.min(mape_ses, mape_pro));

                if (mape_select <= 0.5) {
                    $("#articulo").append('<option value=' + v[0].articulo + '>' + k +
'</option>');
                }
            });
        }
    });
}

```

```

        $("#part").append('<option value=' + v[0].articulo + '>' + v[0].partNumber
    + '</option>');
    }

    });
    $("#articulo").val("").trigger('chosen:updated');
    $("#part").val("").trigger('chosen:updated');
}
});
});

$("#button").click(function () {
    var articulo = $("#articulo option:selected");
    if (articulo.val() == "" || articulo.val() == null)
        articulo = $("#part option:selected");
    var peso = $("#peso").val();

    $.ajax({
        type: "GET",
        url: "/Home/GetRelacionados/" + articulo.val() + "/" + peso,
        contentType: "application/json; charset=utf-8",
        dataType: "json",
        success: function (result) {
            res = "";
            console.log(result);
            $.each(result, function (k, v) {
                res += '<tr><td>' + v.a.descripcion + '</td>';
                res += '<td>' + v.a.partNumber + '</td>';
                res += '<td>' + v.s.peso + '</td></tr>';
            });
            $("#results tbody").html(res);
        }
    });
});

$("#part").change(function () {
    $("#articulo").prop("selectedIndex", 0);
    $("#articulo").val("").trigger('chosen:updated');
});

$("#articulo").change(function () {
    $("#part").prop("selectedIndex", 0);
    $("#part").val("").trigger('chosen:updated');
});
});

```

2.4.3 Productos Relacionados

- Productos a ofrecer:

Productos aquellos que cumplan con una cantidad mínima de ventas en conjunto serán opción para generar una nueva oferta.

- Mínimo de Ventas en conjunto:

El mínimo podrá ser definido por el ejecutivo o un número estándar, el cual servirá de referencia para la relación.

- Productos relacionados solo se aplicarán a los productos que cuenten con un MAPE entre 0 y 0.5

Figura 31 Productos Relacionados

Relacion

x x

Articulo	PartNumber	# Compras Asociadas
MAC MINI 2.8 UNIDAD	1003	6
MAC PRO MD878CI/A UNIDAD	1004	5
MAC PRO 3.5 GHZ 6CORE/16GB/256GB MD878CI/A UNIDAD	1005	7
MAC PRO 6CORE MD878CI/A UNIDAD	1006	10
MQGG2CI/A UNIDAD	1007	8
MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	1008	12

© 2018 - WebTesis

(Fuente Propia, 2018)

- **Código:**

```
//-----  
// Devuelve lista de todos los artículos relacionados con un peso mayor o igual al id2  
//-----
```

```
public async Task<IActionResult> GetRelacionados(int? id, int? id2)  
{  
    if (id == null || id2 == null)  
    {  
        return NotFound();  
    }  
  
    var articulos = await (from s in _context.RelacionProducto  
        join a in _context.Articulo  
        on s.IdDOS equals a.IdArticulo  
        where s.IdUNO == id && s.Peso >= id2  
        select new {  
            s,a  
        }).ToListAsync();  
    if (articulos == null)  
    {  
        return NotFound();  
    }  
  
    return new JsonResult(articulos);  
}
```

2.5 PRUEBAS DE EJECUCIÓN

Se realizaron solamente pruebas de aceptación a diez ejecutivos de la empresa “Informática Siglo 21” para la comparativa de productos y tiempos de cotización del prototipo ya que pruebas de accesibilidad, seguridad y de carga no aplican al prototipo, se tomó como referencia “1” producto y “4” proveedores para el ejercicio, al término se tomaron los siguientes datos en minutos.

Especificar que los tiempos “sin prototipo” son solo de búsqueda de productos en proveedores, no incluye tiempos de generación ni cálculo de utilidad. En cambio, los tiempos con prototipo incluyen estos 2 puntos.

Tabla 21 Comparativa de tiempo de pruebas de prototipo

	Número de productos	Tiempo de Cotización Sin Prototipo	Tiempo de Cotización Con Prototipo
Ejecutivo 1	1	24	7
Ejecutivo 2	1	22	8
Ejecutivo 3	1	25	10
Ejecutivo 4	1	20	8
Ejecutivo 5	1	18	7
Ejecutivo 6	1	22	9
Ejecutivo 7	1	17	6
Ejecutivo 8	1	23	8
Ejecutivo 9	1	25	9
Ejecutivo 10	1	22	7
	Promedio	21,8	7,9

(Fuente Propia, 2018)

Se redujo casi un 64% del tiempo de cotización sin incluir la generación del documento y cálculos de utilidad, los cuales ya vienen incluidos en los tiempos del prototipo. Esto aumentaría con la cantidad de productos y cantidad de cotizaciones diarias recibidas.

Para las pruebas de aceptación en los métodos Predictivos y Relación de productos, los tiempos son muy variables dependiendo del ejecutivo. La relación entre ejecutivo-cliente afecta en gran medida la forma de fidelización y oferta de productos, pero todos concordaron en que la sugerencia de productos automática y relaciones de otros productos es una gran ayuda al proceso, evitando que ellos analicen información histórica de sus clientes, agregando valor a sus ofertas y en su posibilidad aumentar la utilidad de ellos.

En anexos se encuentra el documento donde ejecutivos de ventas de la empresa validan esta información.

Se definieron diferentes datos para las pruebas funcionales como:

- Comparativa:

Búsquedas por Categoría, Marca, Descripción y PartNumber mostrando correctamente los datos y generando el documento Cotización con datos seleccionados, cantidades y cálculos de utilidad según lo indicado.

- Predicción:

Se propusieron datos aleatorios de ventas para ver resultados, incluyendo productos con stock “0” en los cuales muestra correctamente el producto alternativo al predicho.

Figura 32 Prueba de Predicción

WebTesis Inicio Comparar Predicción Productos Relacionados

Predicción

Cliente1 x Buscar

PartNumber	Descripción	PMP	SES	PRO	MAPE Seleccionado	Stock	Alternativa		
							PartNumber	Descripción	Categoría
1001	MGEM2CI/A UNIDAD	0.2	0.1	1.8	0.1	20			
1002	MAC MINI MGEN2CI/A UNIDAD	0.1	0.1	0.5	0.1	0	1001	MGEM2CI/A UNIDAD	Desktop

(Fuente Propia, 2018)

- Productos Relacionados:

Se continuó con la misma data que en la predicción, asimismo mostró todos los productos relacionados, utilizando un peso de “0” o más para la búsqueda.

Las pruebas funcionales resultaron positivas en los casos propuestos.

2.6 MANUALES DE USUARIO

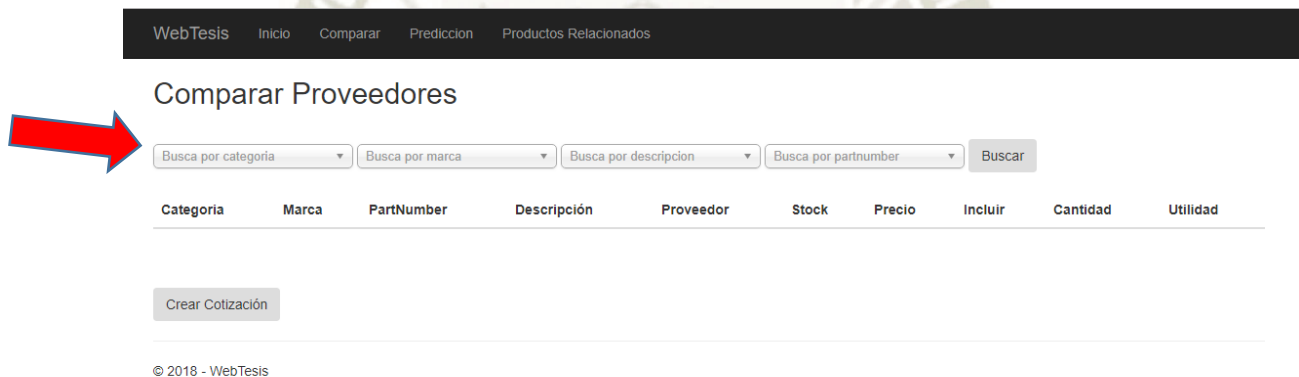
Se detallan los procesos que el prototipo contiene hasta la sección 2.6.3, a partir de la sección 2.6.4 se da una “vista previa” de la tienda web y algunas opciones que deberá tener y su funcionamiento.

2.6.1 Generación de Cotización

Seleccionar la pestaña “Comparar” y utilizar los métodos de búsqueda

Ejemplo: categoría – Laptops

Figura 33 Comparar Proveedores



(Fuente Propia, 2018)

Obtendremos la lista de todas las laptops en sus diferentes marcas y modelos.

Figura 34 Comparar Proveedores

WebTesis Inicio Comparar Predicción Productos Relacionados

Comparar Proveedores

Laptop x Busca por marca Busca por descripción Busca por partnumber Buscar

Categoría	Marca	PartNumber	Descripción	Proveedor	Stock	Precio	Incluir	Cantidad	Utilidad
Laptop	Apple	1008	MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	ProveedorA	100	979	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1008	MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	ProveedorB	200	999	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1009	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SAPCE GRAY MPXQ2CI/A UNIDAD	ProveedorB	300	1320	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1010	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SILVER MPXR2CI/A UNIDAD	ProveedorA	400	1334	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1010	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SILVER MPXR2CI/A UNIDAD	ProveedorB	28	1350	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1011	MACBOOK 12"/1.1/8GB/256GB SPACE GRAY MLH72CI/A UNIDAD	ProveedorB	75	1448	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1011	MACBOOK 12"/1.1/8GB/256GB SPACE GRAY MLH72CI/A UNIDAD	ProveedorC	25	1455	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1012	MACBOOK 12" 1.1GHZ/8GB/256GB GOLD MLHE2CI/A UNIDAD	ProveedorB	300	1533	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1012	MACBOOK 12" 1.1GHZ/8GB/256GB GOLD MLHE2CI/A UNIDAD	ProveedorC	35	1650	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1012	MACBOOK 12" 1.1GHZ/8GB/256GB GOLD MLHE2CI/A UNIDAD	ProveedorD	105	1520	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(Fuente Propia, 2018)

Procederemos a marcar los productos que queramos en la cotización, ingresaremos la cantidad y la utilidad que deseemos agregar al precio.

Figura 35 Comparar Proveedores

WebTesis Inicio Comparar Predicción Productos Relacionados

Comparar Proveedores

Laptop x Busca por marca Busca por descripción Busca por partnumber Buscar

Categoría	Marca	PartNumber	Descripción	Proveedor	Stock	Precio	Incluir	Cantidad	Utilidad
Laptop	Apple	1008	MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	ProveedorA	100	979	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1008	MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	ProveedorB	200	999	<input checked="" type="checkbox"/>	10	15
Laptop	Apple	1009	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SAPCE GRAY MPXQ2CI/A UNIDAD	ProveedorB	300	1320	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Apple	1010	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SILVER MPXR2CI/A UNIDAD	ProveedorA	400	1334	<input checked="" type="checkbox"/>	4	20
Laptop	Apple	1010	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SILVER MPXR2CI/A UNIDAD	ProveedorB	28	1350	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(Fuente Propia, 2018)

Luego presionamos el botón “Crear Cotización” al fondo de la página.

Figura 36 Crear Cotización



Laptop	Lenovo	1125	V110-14IAP N4200 UNIDAD	ProveedorC	115	387.33	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Lenovo	1125	V110-14IAP N4200 UNIDAD	ProveedorD	103	375.83	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Lenovo	1126	V310 UNIDAD	ProveedorA	22	398	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Laptop	Lenovo	1126	V310 UNIDAD	ProveedorB	34	390.5	<input type="checkbox"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Crear Cotización 

(Fuente Propia, 2018)

Descargará un archivo Excel con la cotización generada en la cual permite agregar los datos del cliente, etc.

Figura 37 Cotización

SOCIEDAD INFORMATICA SIGLO XXI LTDA.
Comercialización de equipamiento de Informática
Servicios de Instalaciones e Ingeniería TI

R.U.T. 76,179,170-2
Oficinas: General del Canto 10, piso 5 y 6, Providencia, Santiago Fono: 2 2235 4437

Fecha de Emisión 7 de diciembre del 2018

Cotización N°

Empresa Rut: Señor(es) Fono: Email	Dirección: Forma de pago: 30 día. Forma Entrega:
--	--

Nos es grato cotizar en arriendo los siguiente productos.

Codigo	Descripcion	Cant.	Precio Unit.	Total
1008	MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	10	\$ 1.149	\$ 11.489
1010	MACBOOK PRO RETINA 13,3" SILVER MPXR2CI/A UNIDAD	4	\$ 1.601	\$ 6.403
NETO				17.892
19% IVA				3.399
TOTAL				21.291

- Los Valores de esta cotización están indicados en Dólares, y se facturan dólar Observado día de facturación + 1%.-
- Para efectos de facturación enviar orden de compra, con los datos exactos de su compañía y lugar de despacho
- Las condiciones de pago de los productos es de 30 días desde la fecha de facturación.
- La Garantía de nuestros productos, Depende de las condiciones entregados por el fabricante, a partir de la fecha de facturación,
- Cotización válida por 5 días.


Ejecutivo
EJECUTIVA CUENTAS CORPORATIVAS

(Fuente Propia, 2018)

2.6.2 Modelo Predictivo

Seleccionar la pestaña “Predicción” y seleccionamos un cliente.

Figura 38 Predicción



(Fuente Propia, 2018)

Se selecciona el “cliente 1”, se presiona Buscar y devuelve la lista de productos que ese cliente es posible que compre.

Figura 39 Lista de Productos según predicción



PartNumber	Descripción	PMP	SES	PRO	MAPE Seleccionado	Stock	Alternativa		
							PartNumber	Descripción	Categoria
1001	MGEM2CI/A UNIDAD	0.2	0.1	1.8	0.1	20			
1002	MAC MINI MGEN2CI/A UNIDAD	0.1	0.1	0.5	0.1	0	1001	MGEM2CI/A UNIDAD	Desktop

(Fuente Propia, 2018)

2.6.3 Productos Relacionados

Seleccionar la pestaña “Productos Relacionados”, se selecciona un cliente con un producto ya seleccionado por la predicción, se asigna manualmente un “peso” mínimo para poder ver la lista de productos con ventas en conjunto, en este caso será “0” para ver toda la lista y se presiona Buscar.

Figura 40 Relación

WebTesis Inicio Comparar Predicción Productos Relacionados

Relacion

Cliente1 x MGEM2CI/A UNIDAD x Buscar PartNumber 0 Buscar

Articulo	PartNumber	# Compras Asociadas
MAC MINI MGEN2CI/A UNIDAD	1002	3
MAC MINI 2.8 UNIDAD	1003	6
MAC PRO MD878CIA UNIDAD	1004	5
MAC PRO 3.5 GHZ 6CORE/16GB/256GB MD878CI/A UNIDAD	1005	7
MAC PRO 6CORE MD878CI/A UNIDAD	1006	10
MQGG2CI/A UNIDAD	1007	8
MACBOOK AIR 13,3" MQD42CI/A UNIDAD	1008	12

© 2018 - WebTesis

(Fuente Propia, 2018)

Se aprecia la lista completa con los PartNumber y # de ventas de los productos relacionados.

- Página WEB

Actualmente se tiene una máscara de página web, la cual no es funcional ni permite interacciones con usuarios.

Figura 41 Página WEB



(XXI, 18)

2.6.4 Registro de usuario

A partir de esta sección se apreciará una “vista previa” de la tienda virtual implementada, ya que no se cuenta con acceso al código de la página actual (se encuentra tercerizada).

Presionando el botón “SIGN UP” en la parte superior derecha, aparecerá esta ventana para poder crear una cuenta o iniciar sesión. Se ingresa un correo corporativo y continúa presionando “Create an Account”.

Figura 42 Creación de Cuenta

(Fuente Propia, 2018)

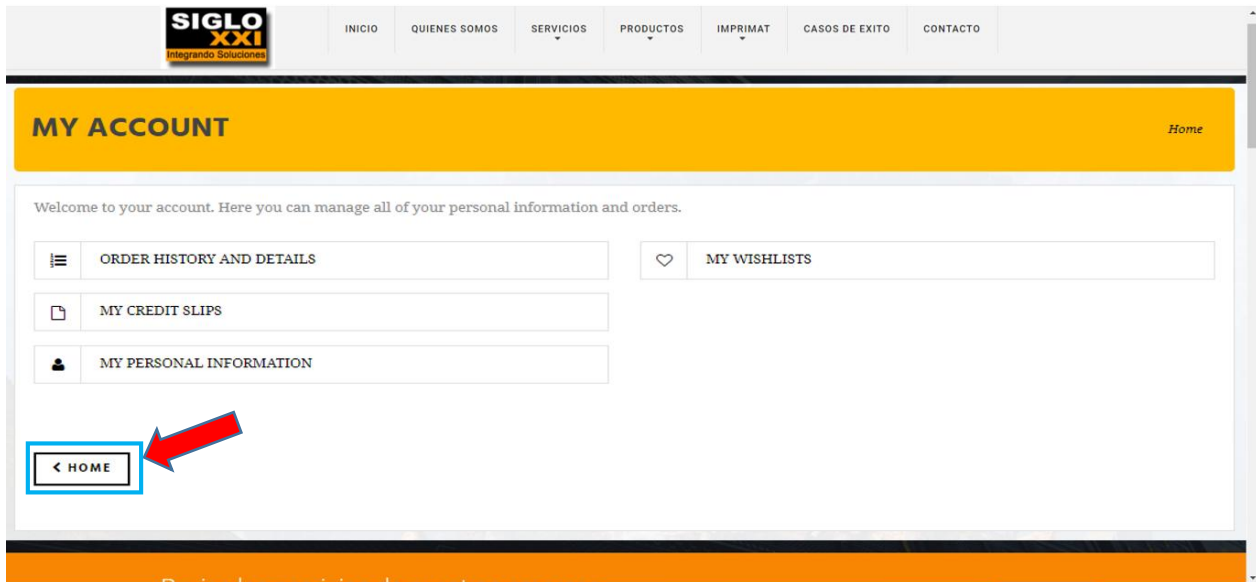
Se completan los datos necesarios para continuar con la creación de la cuenta y se presiona en “REGISTER”.

Figura 43 Registro

(Fuente Propia, 2018)

Una vez ingresado los datos correctamente, se accede a la cuenta.

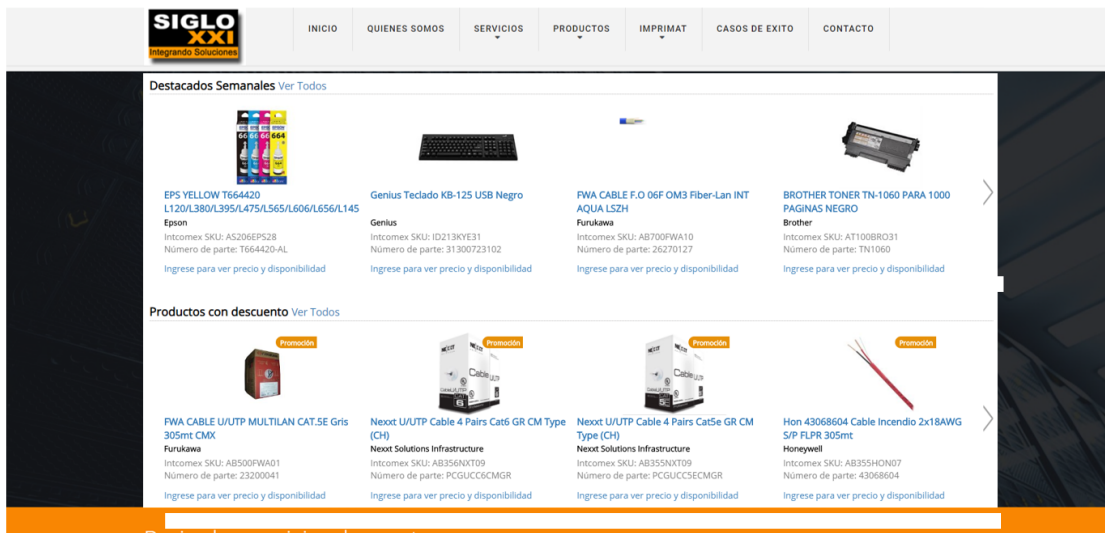
Figura 44 Mi Cuenta



(Fuente Propia, 2018)

En la cual se aprecia el historial de compra con sus detalles, lista de deseados, su información y documentación. Al volver a la página de inicio aparecerán las ofertas semanales.

Figura 45 Pagina Inicio (Login)

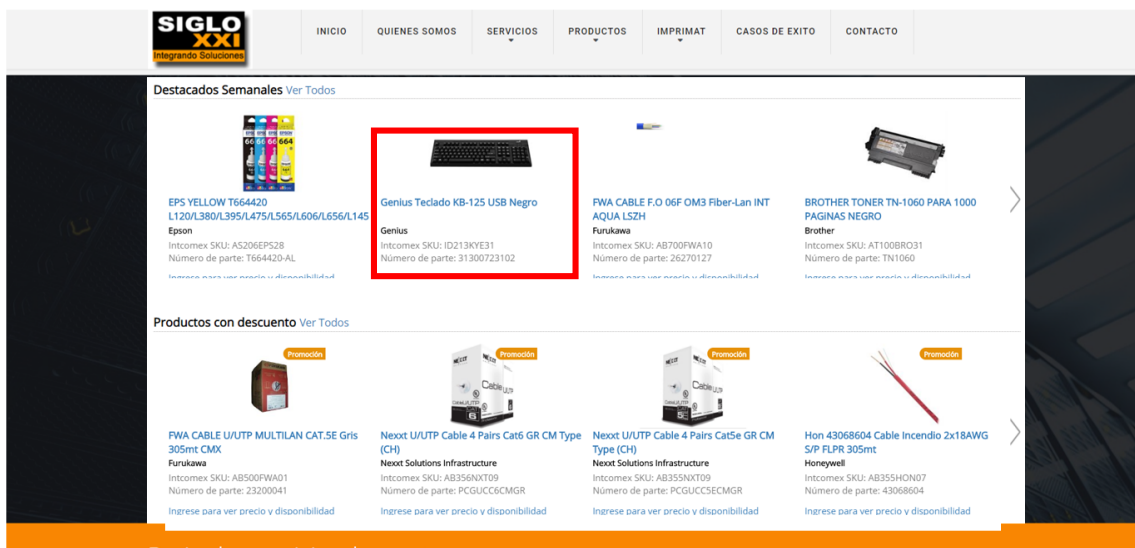


(Fuente Propia, 2018)

2.6.5 Realizar una Compra

Se selecciona un producto, en este ejemplo se eligió “Genius Teclado”, al agregarlo al carro de compra se abrirá una barra lateral en el costado derecho donde se procederá al pago.

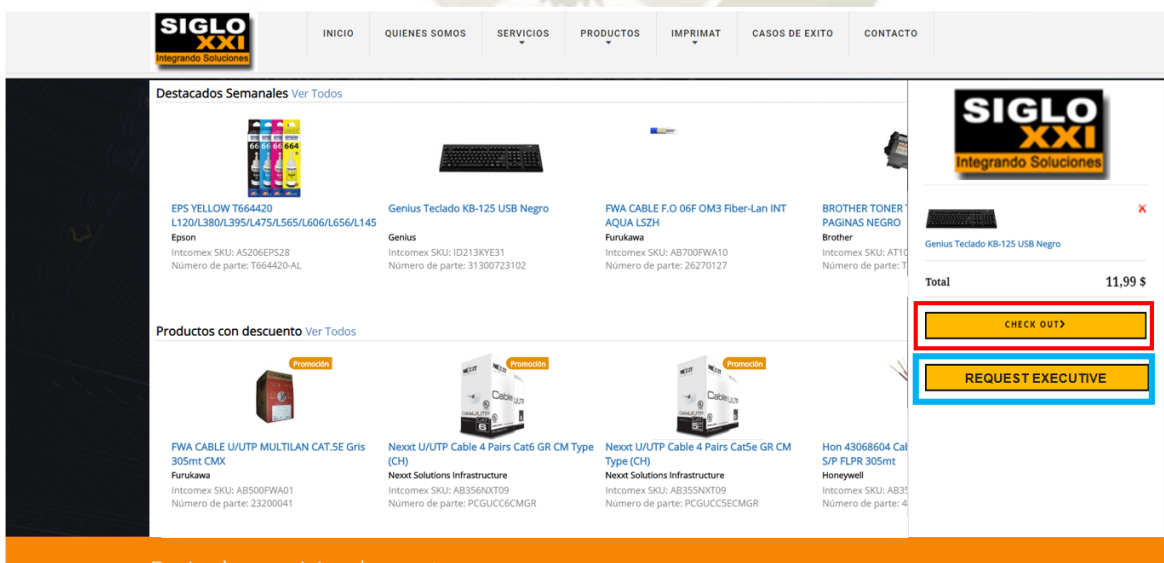
Figura 46 Selección de Producto



(Fuente Propia, 2018)

Cuenta también la opción de solicitar un ejecutivo para cotizar el/los productos/ seleccionados presionando “REQUEST EXECUTIVE”. Se presiona “CHECK OUT” para continuar con la compra.

Figura 47 Proceso de pago / Solicitar Ejecutivo



(Fuente Propia, 2018)

Se verifica el producto y cantidad, costo de envío y se procede con la compra presionando “PROCEED TO CHECKOUT”.

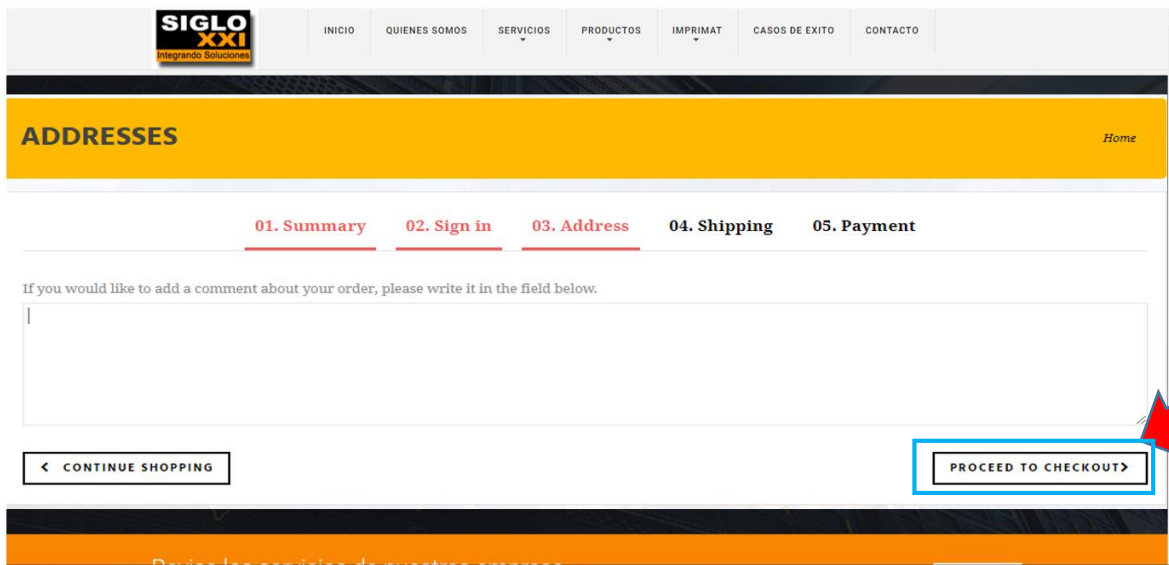
Figura 48 Realizar pago

Product	Description	Unit price	Qty	Total
	Genius Teclado KB-125 USB Negro	11,99 \$	1	11,99 \$
Total products (tax incl.)				11,99 \$
Total shipping				Free Shipping!
TOTAL				11,99 \$

(Fuente Propia, 2018)

Se cuenta también con la opción de adicionar información, nueva dirección de envío u otros detalles. Se continúa presionando “PROCEED TO CHECKOUT”.

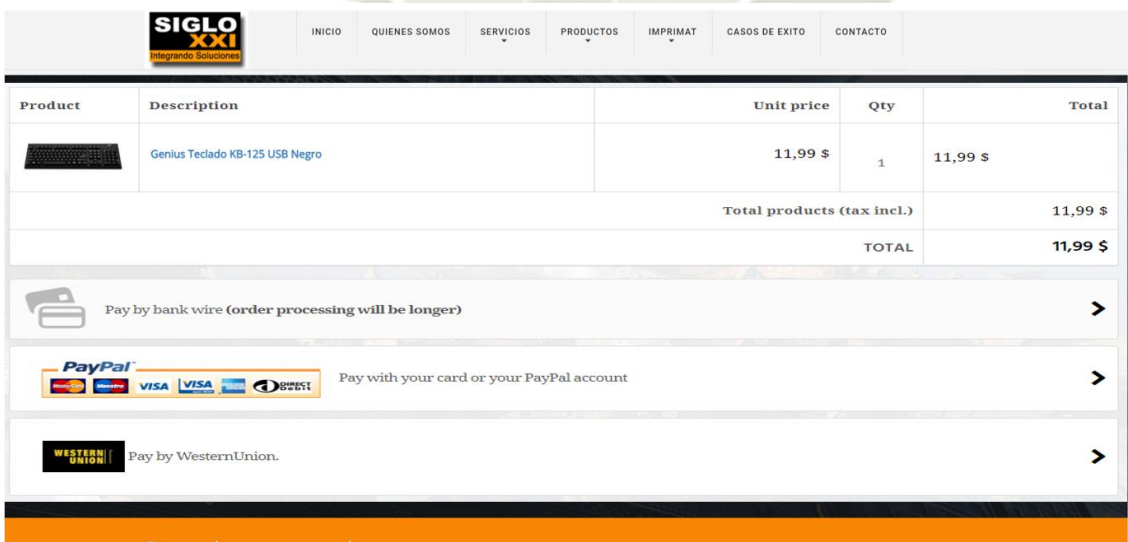
Figura 49 Lugar de envío



(Fuente Propia, 2018)

Finalmente se elige el método de pago, se procede con el pago y el producto será enviado.

Figura 50 Medio de pago



(Fuente Propia, 2018)

Luego se observa la lista de ordenes completas como la siguiente imagen, además de ver el detalle de la orden.

Figura 51 Lista de pedidos

Order reference	Date	Total price	Payment	Status	
XYZKKIPWR	2018-11-04	21,38 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
SXGMNAKDM	2018-10-23	30,99 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
FZWSZJKRD	2018-10-17	30,99 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
AGDHVKUID	2018-10-10	30,99 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
TMGEZNTTS	2018-10-09	30,99 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
UEELDASTT	2018-08-31	21,98 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
IQDQCYPAO	2018-08-23	10,99 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>
MJMKBSKPG	2018-08-17	30,99 \$	PayPal	Delivered	DETAILS>

(Fuente Propia, 2018)



2.6.6 Modificar una cotización del cliente

Primero se ingresa a la lista de clientes y se continúa presionando en “Quote” que es la cotización, para luego proceder a modificarla en precio y cantidades. (La versión móvil necesitara de un navegador con la opción de “modo escritorio” para utilizar estas opciones)

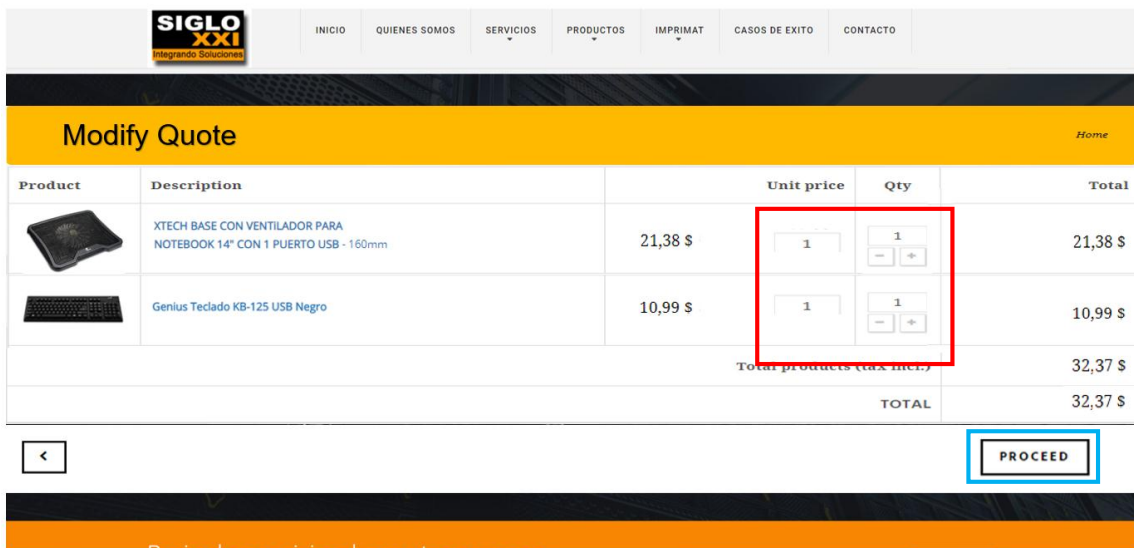
Figura 52 Lista de pedidos (Ejecutivo)

Order	Billing First name	Billing Last name	Billing E-mail	Billing Phone	Customer Message
214	Amber	Darcy	AmberDarcy@superrito.com	(028) 2715-082	Quote
242	Barbara	Raulston	BarbaraDRaulston@televorm.us	(15) 2251-6953	
108	Cynthia	Evans	CynthiaCEvans@superrito.com	070-4573-8154	
211	Daniel	Fairfax	DanielPFairfax@cuvox.de	416-326-2714	
127	Eden	Crook	EdenCrook@armyspy.com	(02) 4009-4889	Quote
121	Evie	Gresham	EvieGresham@gustr.com	0470 75 35 62	Quote
204	Joseph	Cunneen	JosephCunneen@jourrapide.com	0479 47 28 30	
156	Lian	Lu	LianLu@gustr.com	077 7658 0528	Quote
206	Mia	Timperley	MiaTimperley@cuvox.de	215-283-8920	
216	Nadine	Williams	NadineRWilliams@armyspy.com	070 7362 9615	

(Fuente Propia, 2018)

Una vez presionado “Quote”, abrirá una ventana con el listado de productos, precios y cantidades que pueden ser modificados.

Figura 53 Modificar pedido del cliente (Ejecutivo)



(Fuente Propia, 2018)

Para terminar la modificación se presiona “PROCEED”.

Modelo de ofertas por producto relacionados en formato POP UP.

Figura 54 POP UP

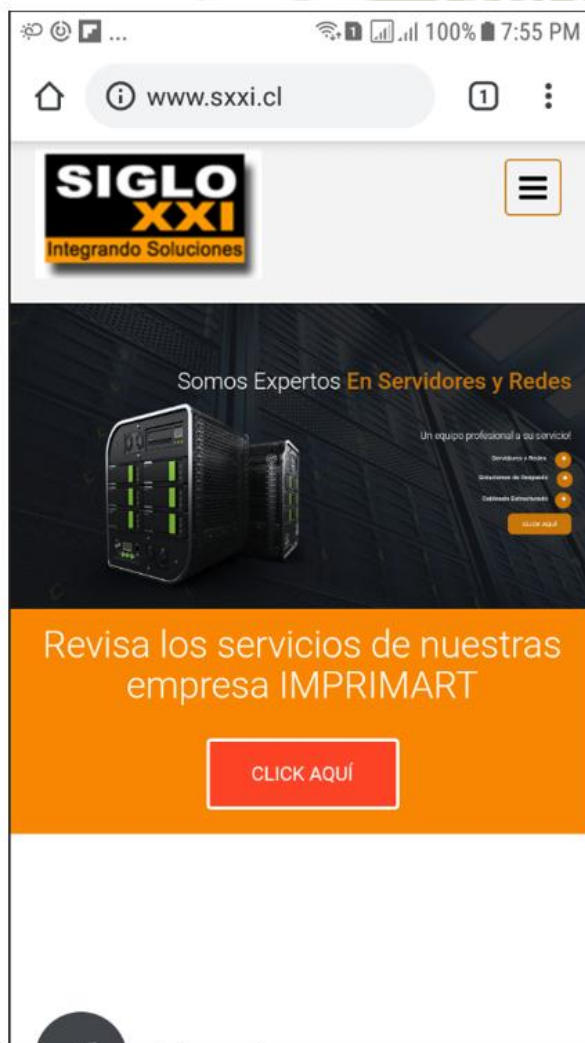


(Fuente Propia, 2018)

2.6.7 Versión móvil

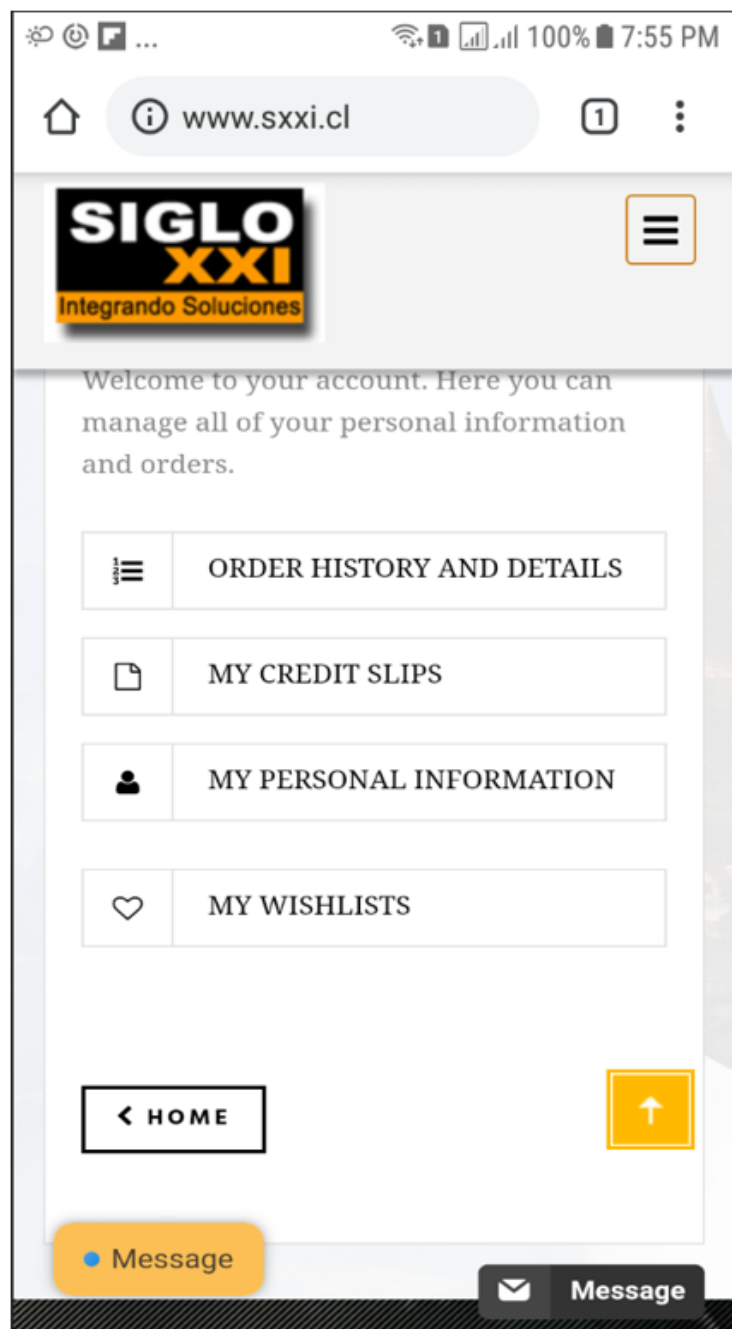
Algunas opciones solo serán accesibles a través del “modo escritorio” de algunos navegadores como Chrome.

Figura 55 Página Web desde Móvil



(Fuente Propia, 2018)

Figura 56 Opciones de Cuenta



(Fuente Propia, 2018)

CONCLUSIONES

Tras las pruebas de aceptación del prototipo, la forma de trabajo y las métricas que se deben seguir para la implementación del proyecto, se concluye lo siguiente:

- PRIMERO. – El desarrollo del prototipo cumplió las expectativas de un modelo e-commerce automatizando procesos de alto nivel de impacto optimizando tiempos y generando ingresos sin necesidad de un ejecutivo.
- SEGUNDO. – Los procesos manuales realizados por los ejecutivos dejaron de ser una carga para ellos sin un retorno seguro de la inversión en tiempo. Con las pruebas del prototipo los ejecutivos lograron un ahorro aproximado del 64% en tiempos de cotización, fidelización y generación de ofertas a clientes, con esto se asegura un aumento en la eficiencia y eficacia de todos los ejecutivos.
- TERCERO. – Se desarrolló un prototipo compacto y conciso, que agrupa toda la información de los proveedores como (productos, P/N, marca, especificaciones, costo, etc.) en un solo lugar y de fácil acceso, incluyendo los métodos predictivos y relación de productos y de una forma simple e intuitiva para mostrar al ejecutivo.
- CUARTO. – Las ofertas generadas por el modelo son específicas para cada cliente, adecuándose a sus necesidades y proyecciones de compra e historial. Cada ejecutivo podrá generar más ofertas específicas para cada cliente con productos relacionados, los

cuales son productos que se venden juntos comúnmente aumentando la probabilidad de una venta en conjunto.

- QUINTO. – El manejo de clientes se vuelve mucho más simple, el modulo analiza la información en vez del ejecutivo, acelerando todos los procesos que el cliente necesite como cotizar, capacidad de respuesta y un trato más personalizado, aumentando la fidelidad del cliente y por consecuente las ventas.
- SEXTO. – Al utilizar el modelo se logra un control de las ventas de la empresa, controlar la documentación generada, facilidades de análisis a futuro, implementación de nuevos procesos y administración de sus clientes. Los algoritmos de predicción son la propuesta más efectiva para analizar los datos, recalcar que se pueden agregar más algoritmos predictivos para aumentar la eficiencia del sistema, los algoritmos propuestos se recomiendan por su diferencia de análisis de datos, Error Porcentual Absoluto Medio ofrece la oportunidad de dar un peso mayor a datos específicos para un análisis más realista, Proyección de Tendencia aumenta su precisión dependiendo de la cantidad de datos y Suavizamiento Exponencial Simple que depende de un dato externo que permite el análisis.
- SEPTIMO. – La utilidad al quinto año de utilizar el modelo se prevé positiva según las estadísticas, volviendo el proyecto viable a largo plazo.

RECOMENDACIONES

Se recomienda:

- PRIMERO. – La implementación de una tienda virtual adjunta a los procesos de cotización, fidelización y relación de productos para aumentar las probabilidades de éxito del sistema.
- SEGUNDO. – Implementación de más módulos predictivos para aumentar la precisión del módulo de venta.
- TERCERO. – La contratación de nuevos ejecutivos para aumentar la utilidad a largo plazo.
- CUARTO. – Implementar metas a los ejecutivos, controlar sus ventas, realizar análisis de rendimiento, proponer cursos de liderazgo y motivacionales para aumentar su eficiencia.
- QUINTO. – Adicional se generarán nuevos puestos en el área de ventas, a más ejecutivos mayor es la probabilidad de generar nuevos clientes sin un costo excesivo al ingresar a la empresa, el ideal es un aumento progresivo anual de 5 a 10 ejecutivos por año para cumplir con la metodología propuesta.
- SEXTO. – Incorporar técnicas de machine learning al proceso de predicción para aumentar la probabilidad de venta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 21, siglo. (s.f.). Obtenido de <http://www.sxxi.cl/>
- Acuña, d. (s.f.). Proyeccion de tendencia. Obtenido de prezi.com:
<https://prezi.com/tpecqqohlboxo/proyeccion-de-tendencias/>
- Anteportamlatinam valero, j. (2014). Relevancia del e-commerce para la empresa actual. España.
- Antoni, r. (2009). Metodo de encuesta: construcccion de cuestionarios, pautas y sugerencias. Revista dínovacio.
- Ayala, r. (2018). Evaluación de la calidad de los servicios en la ciudad del conocimiento yachay, y su incidencia en la satisfacción de los usuarios. Obtenido de <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14139>
- Calvet, j. (2006). Desarrollo de sistemas de informacion. Pedrosa: edicions upc.
- Del rocio castillo, m. &. (2017). Sistema de predicción de ventas para la programación de operaciones en empresas proveedoras de productos químicos. Mexico.
- Digital, observatorio ecommerce & transforcion. (2017). Informe de evolución y perspectivas ecommerce.
- Digital, observatorio ecommerce & transforcion. (2017). Informe de evolución y perspectivas ecommerce.
- Duarte, f. &. (2011). Inclusión digital, tres conceptos clave: conectividad, accesibilidad, comunicabilidad. Revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales.
- Error porcentual absoluto medio (mape) en un pronóstico de demanda. (s.f.). Obtenido de <https://www.gestiondeoperaciones.net/proyeccion-de-demanda/error-porcentual-absoluto-medio-mape-en-un-pronostico-de-demanda/>
- (2018). Fuente propia.
- Informe de evolución y perspectivas ecommerce. (2018).
- J., m. (2010). La inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones estratégicas en las empresas. Análisis de su aplicabilidad en el contexto corporativo colombiano. . Colombia.
- Lisiak, franklin tree alianza. (2012). Como implementar canales de venta en su negocio.

- Logicalis. (2018). Predictive analytics. El impacto de la predicción para una organización. Obtenido de logicalis business and technology working as one: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/273205/01-log/analytics/ebooks%20y%20ctas/predictive%20analytics/74_17_log_predictive%20analytics%20el%20impacto%20de%20la%20predicci%3%b3n%20para%20una%20organizaci%3%b3n.pdf
- Neuman, m. (2005). Gestión de la demanda en un entorno justo a tiempo.
- Obervatorio ecommerce & transformacion digital. (2017). Informe de evolución y perspectivas ecommerce.
- Prim, a. (s.f.). Innokabi. Obtenido de modelo canvas explicado paso a paso y con ejemplos: <https://innokabi.com/canvas-de-modelo-de-negocio/>
- Promedio movil ponderado. (s.f.). Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%3%b3stico-de-ventas/promedio-m%3%b3vil-ponderado/>
- Pulido, e. (2015). Ingeniare. Revista chilena de ingeniería, vol. 23 n° 3, 2015, pp. 326-327 <https://dx.doi.org/10.4067/s0718-33052015000300001>. Scielo, 326-327.
- Rentabilidad. (s.f.). Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/rentabilidad.html>
- Rojas & denisse. (2016). Propuesta de un sistema de mantenimiento predictivo. Trujillo: universidad privada del norte.
- Suavizamiento exponencial simple. (s.f.). Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/pron%3%b3stico-de-ventas/suavizaci%3%b3n-exponencial-simple/>
- Technica, scientia et. (s.f.). Inteligencia de negocios. Obtenido de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/view/1803>
- Van y tir. (s.f.). Obtenido de <https://www.economiafinanzas.com/que-son-van-tir/>
- Ventas online crecieron en el semestre 2017. (06 de 02 de 2018). Obtenido de <https://www.cnc.cl/ventas-online-crecieron-329-el-segundo-semestre-2017/>
- Xxi, e. D. (5 de 02 de 18). Encuenta sxxi. (r. Qunitanilla, entrevistador) obtenido de https://docs.google.com/forms/d/1-s1g72m-qtjkw6kimmgkohkvuq6etuubfrjgmu_tazg/edit#responses

ANEXOS

- **Encuesta**

Las encuestas fueron tomadas manualmente, se pasaron a la aplicación de formularios de Google para obtener los cuadros estadísticos.

Datos de Encuesta:

Ejecutivo	Tiempo Comparativa de Proveedores en minutos	Tiempo Análisis de productos en horas	Ingreso Mensual en Dólares por nuevo Cliente
1	3-5	2+	100-250
2	5+	1-2	250-500
3	3-	2+	100-250
4	3-5	1-2	100-250
5	3-5	1-2	100-250
6	5+	1-2	100-250
7	3-5	1-2	100-250
8	3-5	2+	0-100
9	3-5	1-	100-250
10	3-5	1-	0-100
11	3-5	1-2	0-100
12	5+	1-	0-100
13	5+	1-2	100-250
14	3-5	2+	100-250
15	3-	1-	0-100
16	5+	1-2	100-250
17	3-5	1-2	100-250
18	5+	1-	100-250
19	3-5	1-2	100-250

- **DOCUMENTO FIRMADO POR EJECUTIVO VALIDANDO DATOS.**

DOCUMENTO DE PARTICIPACIÓN

Yo, Jessica Susana Fuentealba Cornejo, Identificada con RUT N° 12508093-6, declaro haber participado en la Encuesta y Pruebas del Prototipo realizados en la Empresa Sociedad Informática Siglo 21 Ltda. por Rodrigo Filyp Quintanilla Escalona, RUT N°18121670-0 y C.E 000290575.

Declaro asimismo, tener confirmidad de los resultados presentados en el documento final del proyecto.



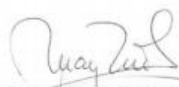
.....
Jessica Fuentealba Cornejo
N° RUT 12508093-6
Telefono Contacto +56991520737
Correo: jfuentealba@sxxi.cl

Santiago de Chile, 10 de Diciembre del 2018.

DOCUMENTO DE PARTICIPACION

Yo Maylin Patricia Rivera Chu Identificada con RUT N° 18117933-3, declaro haber participado en la Encuesta y Pruebas del Prototipo realizados en Informatica siglo 21 LTDA. por Rodrigo Filyp Quintanilla Escalona con RUT N°18121670-0 y C.E 000290575.

Declaro asimismo tener confirmidad de los resultados presentados en el documento final del proyecto.



Maylin Rivera C.
N° RUT 18117933-3
Telefono Contacto +56972728056
Correo: mrivera@sxxi.cl

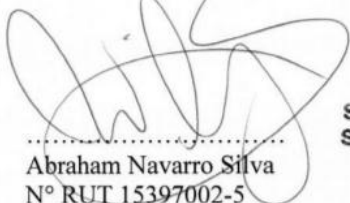
Santiago de Chile, 11 de Diciembre del 2018.



DOCUMENTO DE PARTICIPACION

Yo Abraham Williams Navarro Silva Identificada con RUT N° 15397002-5, declaro haber participado en la Encuesta y Pruebas del Prototipo realizados en la Empresa Sociedad Informática Siglo 21 LTDA. por Rodrigo Filyp Quintanilla Escalona con RUT N°18121670-0 y C.E 000290575.

Declaro asimismo tener conformidad de los resultados presentados en el documento final del proyecto.



.....
Abraham Navarro Silva
N° RUT 15397002-5
Telefono Contacto +56983631728
Correo: anavarro@sxxi.cl

**SOC. INFORMATICA
SIGLO 21 LIMITADA.
76.179.170 - 2**

Santiago de Chile, 11 de Diciembre del 2018.

