



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO

**“SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA CONTROLAR LA
ADMINISTRACIÓN DE REFACCIONES DE LA VOLKSWAGEN
TEXCOCO”**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN INFORMÁTICA ADMINISTRATIVA**

**PRESENTA
GARCÍA NAVA ADRIÁN**

**ASESOR
DR. EN C. ADRIÁN TRUEBA ESPINOSA**

**REVISORES
M. EN C. JUAN CARLOS MORENO SÁNCHEZ
DR. EN I.S. JOSÉ SERGIO RUIZ CASTILLA**

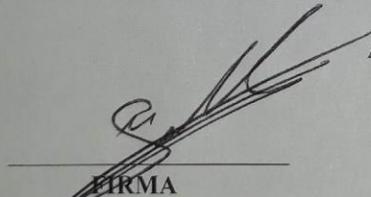
TEXCOCO, ESTADO DE MÉXICO, JULIO DE 2017.

Texcoco, México a 24 de mayo de 2017.

**M. EN C. ED. VIRIDIANA BANDA ARZATE
SUDDIRECTORA ACADEMICA DEL
CENTRO UNIVERSITARIO UAEM TEXCOCO.
PRESENTE:**

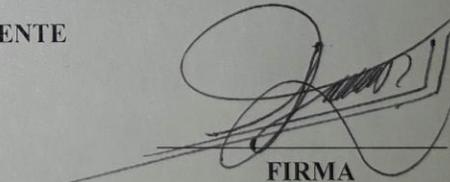
**AT'N L. EN D. MARCO RODRIGO LÓPEZ GONZÁLEZ
RESPONSABLE DEL DEPARTAMENTO DE TITULACIÓN.**

Con base en las revisiones efectuadas al trabajo escrito titulado “**Sistema de información para controlar la Administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco**” que para obtener el título de Licenciado en Informática Administrativa presenta el (la) sustentante C. Adrián García Nava, con número de cuenta 1124676 respectivamente, se concluye que cumple con los requisitos teórico metodológicos por lo que se le otorga el voto aprobatorio para su sustentación, pudiendo **continuar con la etapa de digitalización** del trabajo escrito.

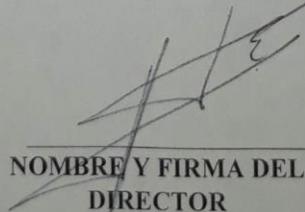


FIRMA
NOMBRE DEL REVISOR
M. EN C. JUAN CARLOS
MORENO SÁNCHEZ

ATENTAMENTE

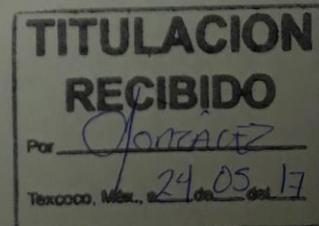


FIRMA
NOMBRE DEL REVISOR
DR. EN I.S. JOSÉ SERGIO
RUIZ CASTILLA



NOMBRE Y FIRMA DEL
DIRECTOR
D. EN C. ADRIÁN TRUBA ESPINOSA

c.c.p Interesado Adrián García Nava Presente
c.c.p Director DR. EN C. Adrián Trueba Espinosa Presente
c.c.p Titulación AT'N L. EN D. Marco Rodrigo López González Presente



AGRADECIMIENTOS

A la UAEM, Campus Texcoco por permitirme formarme profesionalmente dentro de
tan respetable Institución.

A mi Director de tesis DR. En C. Adrián Trueba Espinosa por su guía, tiempo,
paciencia, dedicación y apoyo para la adecuada realización de la presente tesis.

A mis revisores M. en C. Juan Carlos Moreno Sánchez, y el DR. En I.S. José Sergio
Ruíz Castilla, que aportaron su consejo y experiencia para la correcta presentación
de mi tesis.

A los profesores que me impartieron cátedra durante los 4 años que curse la
Licenciatura en Informática Administrativa.

A mis compañeros y amigos que me acompañaron durante los años formativos en la
Universidad, con quienes viví entrañables e irrepetibles experiencias.

DEDICATORIAS

A mis padres y mi hermana por todo su apoyo incondicional, que con cariño supieron guiar mis pasos para ser siempre una persona de bien; que me dieron la oportunidad y medios para concluir mis estudios universitarios y todo su apoyo en las decisiones que he tomado a lo largo de mi vida.

Contenido

I. Antecedentes	1
II. Planteamiento del problema	2
III. Justificación	3
IV. Preguntas de Investigación	4
V. Objetivos	5
5.1 Objetivo General	5
5.2 Objetivos Específicos	5
VI. Marco teórico	6
6.1.- Sistema de información	6
6.2- Funciones principales de los sistemas de información (SI)	8
6.1.2.-Clasificación de los SI	8
6.3-Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)	9
6.3.1-Sistemas de automatización de oficinas (OAS) y sistemas de manejo de conocimiento (KWS)	9
6.3.2-Sistemas de información gerencial (SIG o MIS)	9
6.3.3- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)	10
6.3.4.- Sistemas expertos e inteligencia artificial (AI)	11
6.3.5- Sistemas de soporte a las decisiones en grupo (DGSS)	11
6.3.6- Sistemas de información ejecutiva (EIS)	12
6.4.- Análisis de sistemas	12
6.5.-Ciclos de vida de desarrollo de SI	13
6.6.-Metodologías de Desarrollo de Software	17
6.6.1.-Antecedentes	17
6.7.-Tipos de Metodologías	17
6.7.1.-Modelo Lineal Secuencial	17
6.7.2.-Modelo de Prototipos	19
6.7.3.-Modelo DRA	20
6.7.4.-Modelo en Espiral	22
6.8.-Bases de Datos	24
6.8.1.-Definiciones de BD	24
6.8.2.-Esquema de base de datos	24
6.8.3.- Atributos	24
6.8.4.-Características de una Base de Datos	25
6.8.5-Componentes de un Sistema de Bases de Datos	25

6.8.6-Propósito de los Sistemas de Bases de Datos.	26
6.8.7.-Modelos de Datos.	27
6.8.8.-Lenguaje de Manipulación de Datos.	28
6.8.9.-Lenguaje de definición de datos.....	29
6.9.-Sistema Manejador de Base de Datos.....	29
6.9.1.- ¿Qué es un Sistema de Manejador Base de Datos?	29
6.9.2.-Fundamentos del Sistema de Manejador de Bases de Datos	30
6.9.3.-Ventajas de un Sistema Manejador de Bases de Datos	30
6.9.4.-Herramientas de DBMS	31
6.9.5.-Niveles de Abstracción.....	32
7.- Modelo de Bases de Datos Relacionales.....	33
7.1.- Objetivo del Modelo de Datos Relacional.....	34
7.2.- ¿Qué es el Modelo de Datos Relacional?.....	34
7.3.- Definiciones del Modelo de datos Relacional	35
7.4.- Características de las relaciones	37
7.5.- Propiedades de las relaciones.....	37
7.6.- Restricciones de dominio	37
7.7.- Reglas de integridad	38
7.8.- Conectividad y Cardinalidad.....	38
7.9.- Normalización	39
7.9.1.- Reglas de Normalización.	40
8.- SQL	41
8.1.- ¿Qué es SQL?	41
8.2.- Partes de SQL.....	42
8.3.- Instrucción CREATE	42
8.4.- Instrucción SELECT	44
8.5.- Instrucción INSERT	45
8.6.- Instrucción DELETE.....	46
8.7.- Instrucción UPDATE.....	46
IX.- Metodología	48
9.1.- Pasos Metodológicos.....	48
Referencias Bibliográficas	113

Índice de Figuras.

Figura 1. Panorama de un sistema de información para ventas de refacciones (Elaboración propia).....	7
Figura 2.Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas, donde se puede observar que varias actividades pueden realizarse simultáneamente y ser repetidas. Fuente. (Kendall, 1996).	13
Figura 3.Modelo Lineal Secuencial. Fuente (Pressman, 2004).	18
Figura 4. Modelo de Construcción de Prototipos. Fuente (Pressman, 2004).	19
Figura 5.Modelo DRA. (Pressman, 2004).	21
Figura 6.Modelo Espiral. Fuente (Pressman, 2004).	23
Figura 7.Imagen simplificada de bases de datos (Date, 2001).	30
Figura 8.Niveles de Abstracción de DBMS (Ramakrishnan, 2007).	32
Figura 9.Los atributos y tuplas de una relación (Rámez, 2002).	35
Figura 10. Una relación de uno a uno (Elaboración propia).	38
Figura 11. Una relación muchos a muchos (Elaboración propia).	39
Figura 12. Modelo lógico de la base de datos (Elaboración propia).	59
Figura 13.Pantalla de acceso Sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen (Elaboración propia).	60
Figura 14.Pantalla del menú del sistema de información (Elaboración propia).....	61
Figura 15. Pantalla principal de acceso al sistema para autenticación de usuario (Elaboración propia).....	62
Figura 16. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	63
Figura 17. Icono auto (Elaboración propia).....	63
Figura 18. Alta exitosa de un automóvil (Elaboración propia).	64
Figura 19. Actualizar datos del automóvil (Elaboración propia).	64
Figura 20. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	65
Figura 21. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	65
Figura 22. Icono clientes (Elaboración propia).	66
Figura 23. Alta exitosa de un cliente (Elaboración propia).	66
Figura 24. Actualizar datos del cliente (Elaboración propia).	67
Figura 25. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	67
Figura 26. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	68
Figura 27. Icono compra de autos (Elaboración propia).	68
Figura 28. Alta exitosa de una compra de auto (Elaboración propia).	69
Figura 29. Actualizar datos compra de autos (Elaboración propia).	69
Figura 30. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	70
Figura 31. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	70
Figura 32.Icono ventas de autos (Elaboración propia).	71
Figura 33. Alta exitosa de una venta de auto (Elaboración propia).	71
Figura 34. Actualizar datos ventas autos (Elaboración propia).....	72
Figura 35. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	72

Figura 36. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	73
Figura 37. Icono vendedor (Elaboración propia).	73
Figura 38. Alta exitosa de un vendedor (Elaboración propia).....	74
Figura 39. Actualizar datos vendedor (Elaboración propia).....	74
Figura 40. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	75
Figura 41. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	75
Figura 42. Icono servicio (Elaboración propia).....	76
Figura 43. Alta exitosa de un servicio (Elaboración propia).....	76
Figura 44. Actualizar datos vendedor (Elaboración propia).....	77
Figura 45. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	77
Figura 46. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	78
Figura 47. Icono marca (Elaboración propia).....	78
Figura 48. Alta exitosa de una marca (Elaboración propia).....	79
Figura 49. Actualizar datos marca (Elaboración propia).....	79
Figura 50. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	80
Figura 51. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	80
Figura 52. Icono compostura (Elaboración propia).....	81
Figura 53. Alta exitosa de una compostura (Elaboración propia).	81
Figura 54. Actualizar datos compostura (Elaboración propia).....	82
Figura 55. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	82
Figura 56. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	83
Figura 57. Icono paquetes (Elaboración propia).	83
Figura 58. Alta exitosa de un paquete (Elaboración propia).	84
Figura 59. Actualizar datos paquetes (Elaboración propia).	84
Figura 60. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	85
Figura 61. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	85
Figura 62. Icono paquetes (Elaboración propia).	86
Figura 63. Alta exitosa de una refacción (Elaboración propia).....	86
Figura 64. Actualizar refacciones (Elaboración propia).....	87
Figura 65. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	87
Figura 66. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	88
Figura 67. Icono compra de refacciones clientes externos (Elaboración propia).....	88
Figura 68. Alta exitosa de una compra de refacción clientes externos (Elaboración propia).	89
Figura 69. Actualizar compra de refacciones clientes externos (Elaboración propia).	89
Figura 70. Borra todos los campos (Elaboración propia).....	90
Figura 71. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).....	90
Figura 72. Icono compostura refacciones (Elaboración propia).....	91
Figura 73. Alta exitosa de una compostura refacciones (Elaboración propia).....	91
Figura 74. Actualizar compostura refacciones (Elaboración propia).....	92

Figura 75. Borrar todos los campos (Elaboración propia).	92
Figura 76. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	93
Figura 77. Reportes autos (Elaboración propia).	93
Figura 78. Búsqueda reporte auto (Elaboración propia).	94
Figura 79. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	94
Figura 80. Reportes clientes (Elaboración propia).	95
Figura 81. Búsqueda reporte cliente (Elaboración propia).	95
Figura 82. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	96
Figura 83. Reportes compra autos (Elaboración propia).	96
Figura 84. Búsqueda reporte compra auto (Elaboración propia).	96
Figura 85. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	97
Figura 86. Reportes ventas autos (Elaboración propia).	97
Figura 87. Búsqueda reporte ventas autos (Elaboración propia).	98
Figura 88. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	98
Figura 89. Reportes vendedores (Elaboración propia).	98
Figura 90. Búsqueda reporte vendedor (Elaboración propia).	99
Figura 91. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	99
Figura 92. Reportes servicio (Elaboración propia).	100
Figura 93. Búsqueda reporte servicio (Elaboración propia).	100
Figura 94. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	101
Figura 95. Reportes marca (Elaboración propia).	101
Figura 96. Búsqueda reporte marca (Elaboración propia).	102
Figura 97. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	102
Figura 98. Reportes compostura (Elaboración propia).	102
Figura 99. Búsqueda reporte compostura (Elaboración propia).	103
Figura 100. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	103
Figura 101. Reportes paquetes (Elaboración propia).	104
Figura 102. Búsqueda reporte paquete (Elaboración propia).	104
Figura 103. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	105
Figura 104. Reportes refacciones (Elaboración propia).	105
Figura 105. Búsqueda reporte refacción (Elaboración propia).	105
Figura 106. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	106
Figura 107. Reportes compra de refacciones clientes externos (Elaboración propia).	106
Figura 108. Búsqueda reporte compra refacciones cliente externos (Elaboración propia).	107
Figura 109. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).	107

Figura 110. Reportes compostura refacciones (Elaboración propia).	107
Figura 111. Búsqueda reportes compostura refacciones (Elaboración propia).	108

Índice de cuadros

Cuadro 1. Fases del ciclo de vida natural de SI. Fuente- Elaboración propia (2012)	14
Cuadro 2. Tipo de datos predefinidos (Heurtel, 2009).	44
Cuadro 3. Operadores de condición WHERE (Heurtel, 2009).	45
Cuadro 4. Modelado de datos (Elaboración propia).	49
Cuadro 5. Diccionario de datos (Elaboración propia).	52
Cuadro 6. Tiempo estimado al hacer reportes por el gerente de marketing (Elaboración propia).	109
Cuadro 7. Tiempo estimado para hacer reportes por el encargado de refacciones (Elaboración propia).	110
Cuadro 8. Tiempo estimado para hacer reportes por los jefes de servicio (Elaboración propia).	110
Cuadro 9. Tiempo estimado que ocupan los vendedores (Elaboración propia).	111

I. Antecedentes

La empresa Volkswagen en Texcoco abrió sus puertas hace dos décadas. La actividad primordial a la que se dedica; es a la venta de autos nuevos y usados. Vende una gran variedad de modelos, colores con los estilos deportivos, clásicos y todo terreno.

En esta sucursal, se estima que mensualmente se venden 200 automóviles nuevos, considerando todas las gamas de autos de la VW. Además como servicio al cliente se hacen el mantenimiento preventivo y correctivo de autos nuevos. En los autos usados se ofrece el servicio y compostura a los autos de la VW.

Actualmente la agencia de autos VW Texcoco opera con 16 vendedores que cubren el turno de la mañana y de la tarde, para realizar las ventas, ellos fueron capacitados para el manejo del sistema de ventas, donde se considera las diferentes modalidades de crédito o de contado.

La empresa cuenta con el departamento de Marketing donde se lleva el seguimiento telefónico de los clientes que visitaron la agencia, con la finalidad de captar más clientes y aumentar las ventas.

Por otro lado, está el departamento de Administración que tiene la función de controlar la facturación de los reportes de pagos, pago de nóminas y la contabilidad de la empresa.

El departamento de Ventas controla la venta de autos nuevos y además ofrecer la adquisición de seguros automovilísticos.

También está el área de sistemas que da mantenimiento a los equipos de cómputo, impresoras y servicios de internet de la empresa.

El departamento de servicio se encarga de atender a los clientes que visitan la agencia para mantenimiento correctivo y preventivo de los autos y compostura de autos.

El área de refacciones se encarga de la venta de refacciones de diferentes modelos y tipo de auto de acuerdo a la marca VW.

Es preciso destacar que cada sucursal de la VW establece y opera sus propios controles, en la venta de autos, venta de refacciones, servicio y mantenimiento de vehículos ya que no están incluidos en el sistema que les proporciona la VW. Considerando lo anterior. Para la Sucursal Texcoco y a petición de los directivos de esta empresa, se ha solicitado el análisis e implementación de un sistema de información que proporcione información de los departamentos ya descritos. Considerando esta necesidad se plantea la siguiente propuesta de sistema de información.

II. Planteamiento del problema.

La Volkswagen Texcoco maneja la información que genera en libros electrónicos y documentos por lo que el gerente al solicitar información a cualquier departamento, la respuesta no es inmediata ya que hay que buscarla, depurarla y procesarla. Al manejarla manualmente y por separado se generan varios inconvenientes como; obtener la información en tiempos no deseables, gastos de papel, posibles equivocaciones en la información generada todo esto genera problemas de mal servicio al cliente. Esto se deriva principalmente por la falta de una base de datos propia, la información se extrae del sistema que se ubica en San Luis Potosí. De la información que bajan del sistema a veces los datos están incompletos, son muchas facturas que se llenan manualmente, además esas mismas facturas hay que pasarlas de nuevo a la computadora en Excel eso implica que los empleados se les acumula todo el trabajo de varios días porque es muy tardado pasar las facturas a la computadora.

III. Justificación.

Actualmente, con el uso de las nuevas tecnologías y software, la empresa podría ser más eficiente, ya que estas herramientas les facilitarían el trabajo y con ello cumplir las necesidades en las empresas en tiempo y forma.

Por lo tanto en el presente trabajo se analizará y propondrá un sistema de información que permita tener la información en de una forma inmediata, ahorrar papel al obtener información electrónicamente y que no necesariamente se tenga que imprimir, los informes de cualquier área se tendrían en cuestión de segundos y por tanto se mejoraría el servicio al cliente

Se propone crear un sistema en general para la agencia Volkswagen Texcoco, facilitando la búsqueda, consulta y extracción de información que sea requerida; así como, en las distintas áreas y/o departamentos que tengan acceso al sistema general de la empresa.

IV. Preguntas de Investigación

¿Qué efecto tendría generar informes en menos tiempo para la empresa?

¿Qué beneficios se tendría la empresa al consultar y hacer búsquedas de información en poco tiempo?

¿Habría una reducción de costos en la empresa?

¿La atención al cliente se mejoraría?

V. Objetivos

5.1 Objetivo General.

Desarrollar un sistema de información para la administración de la Agencia Automotriz Volkswagen Texcoco.

5.2 Objetivos Específicos.

- Recopilar información sobre las actividades de cada una de las áreas que desarrolla la empresa mediante la aplicación de entrevistas a los empleados y jefes de la misma.
- Identificar los factores que inciden negativamente en el proceso de llenado de facturas, a través del estudio de la situación presentada y las relaciones internas que se establecen.
- Proponer Sistema de información para la administración de refacciones Volkswagen Texcoco
- Elaborar un manual del sistema de información que sirva de guía de consulta para dar de alta, búsqueda y actualizar la información, así como el fácil mantenimiento del mismo.

VI. Marco teórico

6.1.- Sistema de información

Para poder entender mejor una definición de un sistema de información antes se deben repasar tres conceptos importantes que tienen una relación con lo que se está estudiando; el primer concepto se refiere a un dato, un dato es un conjunto de caracteres con algún significado los cuales pueden ser numéricos, alfabéticos o alfanuméricos; el segundo concepto es la información que se refiere a el conjunto de datos que tienen un determinado significado y por último el concepto de Sistema que se refiere al conjunto de partes que interactúan entre sí con el fin de alcanzar un objetivo común.

Se tienen diversas analogías con respecto al funcionamiento de un sistema, una de ellas es el sistema circulatorio de los seres humanos el cual está formado por la sangre las venas y el corazón, dicho sistema hace que la sangre circule hacia las distintas partes del cuerpo además interactúa con otros sistemas del cuerpo para asegurar que la cantidad y la composición correcta de la sangre llegue a tiempo a las distintas partes del cuerpo; mientras tanto un sistema de información maneja los datos provenientes de su entorno, los procesa y genera datos e información para la toma de decisiones.

Aplicando dichos conceptos a un sistema de información para la venta de refacciones automotrices ayuda al vendedor a identificar la refacción que el cliente le está solicitando, realiza la venta entregando un comprobante de compra al cliente remisión o factura según sea el caso, a su vez el cliente realiza el pago de la mercancía , dicha mercancía se solicita a los proveedores por medio de un reporte de faltantes que genera el sistema en un momento dado; con la llegada de la mercancía se tiene que dar de alta las nuevas existencias que se tienen así como actualizaciones en cuanto a cambio de precios, especificaciones o en su defecto agregar un nuevo producto o la baja de alguno de ellos.

Un componente muy primordial dentro de los sistemas de información son las bases de datos cuyo papel principal es la capacidad de almacenar información permanentemente de tal forma que se puede tener acceso a dicha información; cabe mencionar que las bases de datos no son el único componente de un sistema de información ya que también contiene personas, procedimientos, datos de entrada, datos de salida, software y hardware. Ver figura 1.

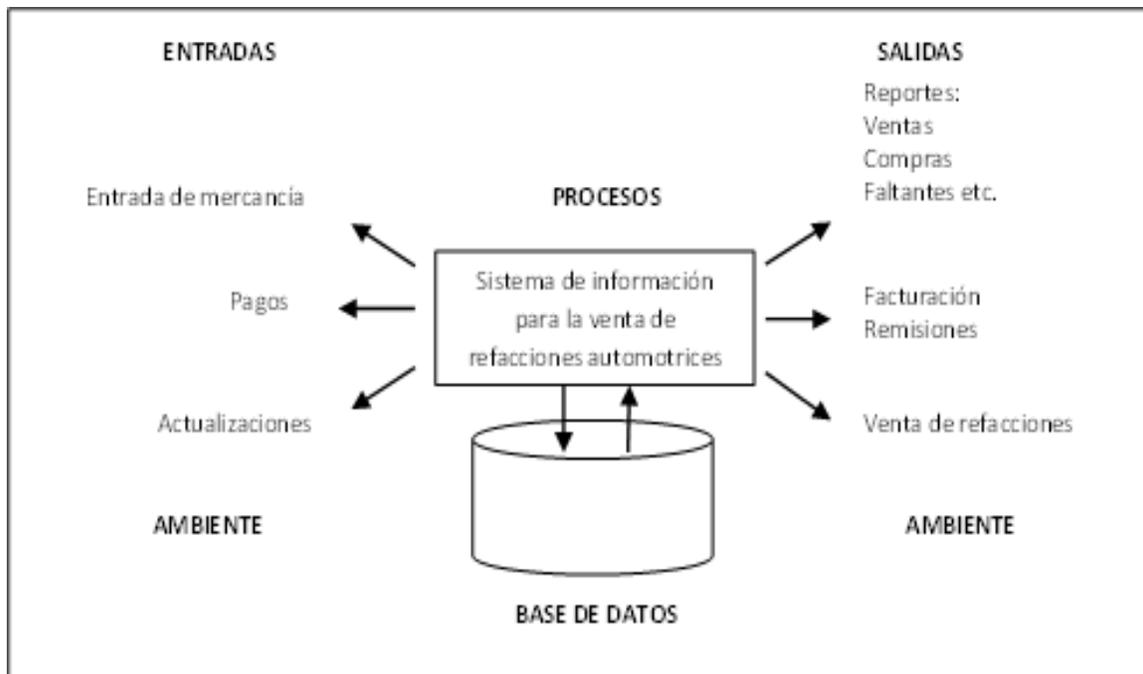


Figura 1. Panorama de un sistema de información para ventas de refacciones (Elaboración propia).

Un sistema de información (SI) está orientado al tratamiento y administración de datos e información con el fin de apoyar actividades de una empresa o negocio.

Toda organización necesita para su funcionamiento un conjunto de informaciones que han de transmitir entre sus distintos elementos y, generalmente también, desde y hacia el exterior del sistema. Una parte de esta comunicación se realiza por medio de contactos interpersonales entre los empleados, es el sistema de información informal. Pero este tipo de flujo de información, cuando se trata de organismos complejos, se muestra insuficiente y costoso, siendo preciso disponer de un sistema de información formal, también llamado organizacional que, integrado en el sistema de orden superior que es el organismo, aporte a este la información necesaria de forma eficaz y eficiente (Castaño, 1999).

Todo sistema de información se diseña a fin de satisfacer las necesidades de información de una organización (empresa o cualquier otro tipo de institución pública o privada) y está inmerso en ella. El SI ha de tomar los datos del entorno (la propia organización así como fuentes externas) y sus resultados han de ser la información que dicha organización necesita para su gestión y toma de decisiones; por otra parte, los directivos de la organización tendrán que marcar los objetivos y directrices por los que se regule el SI (Castaño, 1999).

6.2- Funciones principales de los sistemas de información (SI)

Las funciones principales de un sistema de información son las siguientes:

Entrada: es el proceso mediante el cual el sistema obtiene datos para posteriormente ser procesados y producir información; la entrada de datos puede ser manual o automática, manual es proporcionada directamente por el usuario mientras que la automática se refiere a datos e información que provienen de otro sistema o modulo.

Almacenamiento de información: Almacena información para ser procesada por el sistema posteriormente, la información es guardada dentro de una base de datos en un orden específico.

Procesamiento de información: Es la capacidad que tiene el sistema de efectuar cálculos mediante una secuencia de operaciones preestablecida, este proceso se efectúa mediante datos introducidos recientemente o datos almacenados anteriormente con el fin de generar información útil para la correcta toma de decisiones dentro de una organización.

Salida de información: proporciona información hacia el exterior a través de dispositivos de salida como son impresoras, graficados, terminales entre otros, cabe mencionar que una salida de información puede constituir la entrada hacia otro sistema o modulo.

Las finalidades de un sistema de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionados con la organización y producir información, reportes y otras salidas (James, 2001).

6.1.2.-Clasificación de los SI

Los sistemas de información son desarrollados con propósitos diferentes dependiendo de las necesidades del negocio. (Kendall K. K., 2005) Según la función a la que vayan destinados o el tipo de usuario final del mismo (Kenneth, 2006).

6.3-Sistemas de procesamiento de transacciones (TPS)

Son sistemas de información computarizados desarrollados para procesar gran cantidad de datos para transacciones rutinarias de los negocios, tales como nomina e inventario (Kendall K. e., 2005) Estos sistemas reducen el tiempo que lleva ejecutar transacciones que de forma manual resultarían sumamente tediosas, sin olvidar la rapidez con que se puede obtener información de un TPS acerca de lo que pasa dentro de la organización.

Una transacción es un suceso en el cual se crean o modifican datos. El procesamiento de transacciones consiste en obtener, manipular y almacenar los datos importantes dentro del proceso de negocio de una organización, además se preparan los reportes que se desea obtener a partir de los datos utilizados dentro del sistema; lo importante en una transacción son los datos que se desean obtener como se obtienen, cuáles y en qué momento se modifican.

6.3.1-Sistemas de automatización de oficinas (OAS) y sistemas de manejo de conocimiento (KWS)

Al nivel de conocimiento de la organización hay dos clases de sistemas. (Kendall K. e., 2005) Los sistemas de automatización de oficinas se refiere a todas las aplicaciones destinadas a ayudar en el trabajo diario del administrativo de una empresa u organización, Estos sistemas no ayudan a crear un nuevo conocimiento sino usan la información para analizarla, transformarla y compartirla formalmente a toda la organización; tales aplicaciones incluyen procesadores de texto, hojas de cálculo, agendas electrónicas, correo electrónico, videoconferencias.

Los sistemas de manejo de conocimiento dan soporte a trabajadores profesionales, tales como científicos, ingenieros y doctores, a diferencia de los OAS este tipo de sistemas les ayuda a los profesionales a crear un nuevo conocimiento que contribuya a la organización o la sociedad en general.

6.3.2-Sistemas de información gerencial (SIG o MIS)

Estos sistemas están Orientados a la solución de problemas empresariales en general, dicho sistema prevé información que apoya las operaciones la administración y las funciones de toma

de decisiones de una empresa. El sistema utiliza equipos de cómputo, software especializado, procedimientos, manuales, modelos para el análisis, la planificación, el control y la toma de decisiones, además de las bases de datos. Los sistemas de información dan soporte a un espectro más amplio de tareas organizacionales que los sistemas de procesamiento de transacciones, incluyendo el análisis de decisiones y la toma de decisiones.

Las funciones gerenciales planificación, organización, dirección y control son necesarias para un buen desempeño organizacional; este tipo de sistemas de información apoyan estas funciones principalmente la planificación y el control, es por eso la importancia del valor de la información proporcionada, la cual debe cumplir con los cuatro supuestos básicos calidad, oportunidad, cantidad y relevancia; calidad es decir deben ser un fiel reflejo de la realidad planteada, oportunidad se refiere a que la información debe tenerse a tiempo pues en caso de ser necesario se puedan tomar medidas correctivas a tiempo, la cantidad de información debe ser la suficiente pero tampoco debe verse desbordado por información irrelevante e inútil y por último la relevancia nos dice que la información debe estar relacionada con las tareas y actividades que el gerente desempeña.

6.3.3- Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)

Tienen como propósito fundamental apoyar y facilitar el proceso de toma de decisiones a través de la obtención oportuna y confiable de información relevante para dicho suceso.

El DSS es similar al sistema de información gerencial tradicional en que ambos dependen de una base de datos como fuente (Kendall K. e., 2005). Para poder implantar estos tipos de sistema resulta necesario haber implantado ya un sistema transaccional en la organización ya que la mayoría de la información proviene de la base de datos del sistema transaccional, para finalmente poder apoyar en la toma de decisiones a los directivos.

Un sistema de apoyo a decisiones se aparta del sistema de información gerencial tradicional en que enfatiza el apoyo a la toma de decisiones en todas sus fases, aunque la decisión actual todavía es del dominio del tomador de decisiones (Kendall K. e., 2005).

Cabe mencionar que estos sistemas suelen ser interactivos y amigables con altos estándares de diseño gráfico y visual ya que están dirigidos al usuario final.

6.3.4.- Sistemas expertos e inteligencia artificial (AI)

La inteligencia artificial puede ser considerada la meta de los sistemas expertos (Kendall K. e., 2005). La inteligencia artificial tiene como objetivo desarrollar maquinas que se comporten de forma inteligente. Los enfoques de la inteligencia artificial es la comprensión del lenguaje natural y otro la capacidad o habilidad para razonar un problema y llegar a una conclusión lógica, lo que hace un sistema experto emulan el comportamiento de un experto en un dominio en concreto, y en ocasiones son usados por estos. Con los sistemas expertos se busca una mejor calidad y rapidez en las respuestas dando así lugar a una mejora de la productividad del experto. Estos sistemas imitan las actividades de un humano para resolver problemas de distinta índole usando enfoques de razonamiento para resolver un problema.

Un sistema experto selecciona la mejor solución a un problema (Kendall K. e., 2005).

Los componentes básicos de un sistema experto son la base del conocimiento, los mecanismos de inferencia y la interfaz de usuario. Los ingenieros de conocimiento capturan el conocimiento del experto en lo que se llama base de conocimiento con una estructura bien definida para que los motores de inferencia puedan acceder a la base de conocimiento a fin de proporcionar al usuario la mejor solución a un problema planteado.

6.3.5- Sistemas de soporte a las decisiones en grupo (DGSS)

Estos sistemas son usados en salones equipados con configuraciones que permiten que un equipo interactúe de forma electrónica, brinda soporte en el proceso de toma de decisiones simultáneas, es decir que requieren ser tomadas por un grupo de personas, uno de los principales objetivos de estos sistemas es lograr la mayor productividad en el desarrollo de las juntas de trabajo e implica aumentar la velocidad y calidad con que se toman decisiones; en dichas discusiones las opiniones personales son desplegadas en pantalla, permitiendo la discusión abierta y anónima de temas difíciles, promoviendo la creatividad y participación sana de cada uno de los participantes.

6.3.6- Sistemas de información ejecutiva (EIS)

Herramienta orientada a usuarios de nivel gerencial, que permite monitorizar el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna o externa a la misma, que le permita tomar decisiones a nivel estratégico, estos sistemas se apoyan en la información generada por los TPS y los MIS, los sistemas de apoyo a ejecutivos ayudan a los usuarios a que ataquen problemas de decisión sin estructura; además les ayudan a organizar sus interacciones con el ambiente externo, proporcionando apoyo de gráficos y comunicaciones en lugares accesibles tales como salas de juntas u oficinas personales corporativas.

6.4.- Análisis de sistemas

Análisis de sistemas Técnica de solución de problemas que descompone el sistema en sus componentes para estudiar el grado en que éstos funcionan e interactúan para lograr su propósito (Jeffrey I. Whitten, 2008).

Diseño de sistemas Técnica complementaria (de la de análisis de sistemas) de solución de problemas que re ensambla los componentes de un sistema en el sistema completo, con la esperanza de mejorarlo. Ello puede abarcar la adición, la eliminación y el cambio de componentes en relación con el sistema original (Jeffrey I. Whitten, 2008).

Análisis de sistemas de información Las fases de desarrollo de un proyecto de desarrollo de sistemas de información que se centran principalmente en los problemas y requerimientos de negocios, con independencia de la tecnología que pueda usarse o se use para implantar una solución al problema (Jeffrey I. Whitten, 2008).

El análisis de sistemas es un requerimiento previo al diseño de sistemas, la especificación de un sistema nuevo y mejorado.

Un análisis de sistemas es impulsado por los asuntos de negocios de los propietarios de sistemas y los usuarios de sistemas. Por tanto aborda los bloques de construcción de conocimiento, proceso y comunicaciones desde la perspectiva de propietarios del sistema y los usuarios del sistema (Jeffrey I. Whitten, 2008).

6.5.-Ciclos de vida de desarrollo de SI

Cada SI tiene su propio Ciclo de Vida natural que sucede solo y este puede tener más de una etapa ejecutándose al mismo tiempo, independientemente de la metodología que se elija en determinado momento. Denomina a este ciclo natural de todo sistema como SDLC remarcando un enfoque por fases para el análisis y diseño de sistemas, mejorando su desarrollo y ciclo específico de actividades. Por ello lo divide en siete fases indicando que nunca se deben aislar como lo muestra la figura 2. (Kendall K. K., 2005).

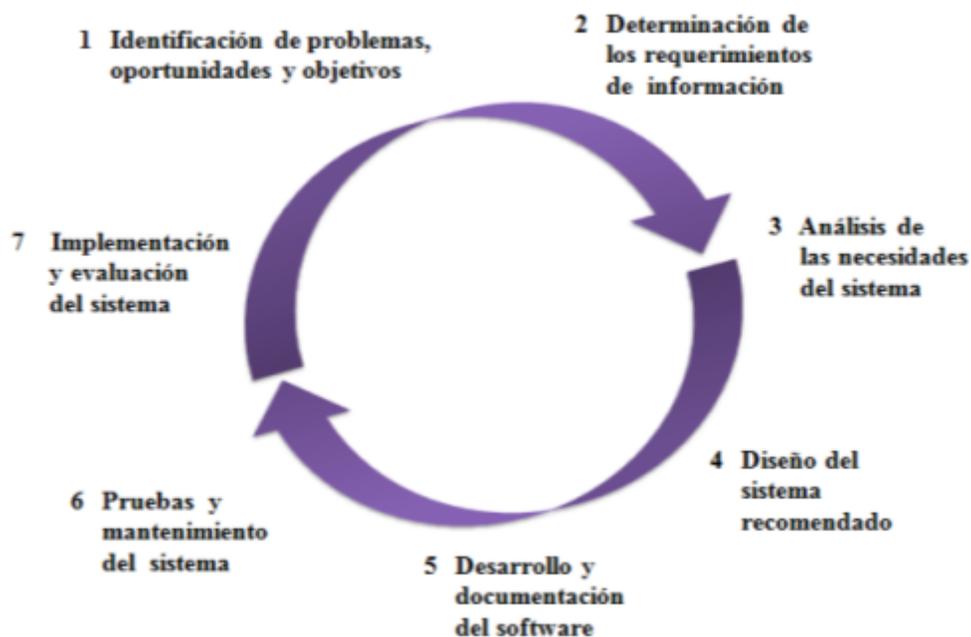


Figura 2. Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas, donde se puede observar que varias actividades pueden realizarse simultáneamente y ser repetidas. Fuente. (Kendall, 1996).

A continuación se describe cada una de las fases del Ciclo Natural de Vida de un Sistema de Información ver cuadro 1.

Cuadro 1. Fases del ciclo de vida natural de SI. Fuente- Elaboración propia (2012)

FASE	ACTIVIDADES A REALIZAR	PERSONAJES INVOLUCRADOS
Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.	<p>El analista debe identificar problemas, oportunidades y objetivos, observar objetivamente lo que sucede con el propósito de mejorar con ayuda del SI y dar soluciones.</p> <p>Aplicar entrevistas a los encargados y usuarios, sintetizar el conocimiento obtenido, estimar el alcance del proyecto y documentar los resultados en un informe de viabilidad que incluirá el problema principal y los objetivos a cumplir para continuar con el proyecto.</p>	<p>Usuarios</p> <p>Analistas</p> <p>Administradores del SI.</p>
Determinación de los requerimientos de información.	<p>El analista debe comprender al máximo la información que necesitan los usuarios para llevar a cabo las actividades, con la ayuda de herramientas para la determinación de requerimientos.</p> <p>Conocer todos los detalle de cada función del sistema actual, la razón por la cual lo utilizan y describir si se pueden mejorar los procesos para una posible reingeniería.</p>	<p>Analista</p> <p>Usuarios</p> <p>Trabajadores y gerentes del área de operaciones</p>
Análisis de las necesidades del sistema.	<p>Como el nombre de la fase lo indica el analista debe analizar las necesidades del sistema con ayuda de herramientas</p>	<p>Analista</p> <p>Documentador</p>

	<p>como lo son: diagramas de flujo de datos para graficar entradas, los procesos y salidas de las funciones de la empresa.</p> <p>A partir de los diagramas debe desarrollar un diccionario de datos que enliste los datos requeridos y su especificación.</p> <p>Debe analizar las decisiones estructuradas que se conforman de condiciones, alternativas de condición, acciones y reglas de acción; por medio de tablas y árboles de decisión.</p>	
<p>Diseño del sistema recomendado.</p>	<p>El analista recurre a la información de las fases anteriores para realizar un diseño lógico del SI con procedimientos precisos de captura de datos por medio de formularios y pantallas con menús que faciliten la entrada y salida de datos.</p> <p>Da especial importancia a la interfaz para que se conecte con el usuario.</p> <p>Diseña la base de datos requerida que almacenara los datos indispensables.</p> <p>Diseñara controles y procedimientos de respaldo para proteger al sistema y datos, además de producir paquetes de especificaciones de programa para los programadores.</p>	<p>Analista Usuario Programadores</p>

<p>Desarrollo y documentación del software.</p>	<p>El analista trabaja en conjunto con los programadores para desarrollar y documentar software con técnicas como: diagramas de estructura, diagramas de Nassi-Shneiderman y pseudocódigo.</p> <p>Se auxilia de los usuarios y sitios web para realizar manuales de procedimientos para indicar como usar el SI.</p> <p>Los programadores diseñan, codifican y eliminan errores sintácticos de programas de cómputo, para garantizar la calidad del sistema puede realizar un repaso estructurado del diseño o código explicando a otro programador.</p>	<p>Analista Usuarios Programadores</p>
<p>Pruebas y mantenimiento del sistema.</p>	<p>Los programadores y analistas deben primero realizar una serie de pruebas con datos de muestra para determinar con precisión cuales son los problemas y después realizar otra con datos reales.</p> <p>Comienza el mantenimiento y documentación por parte del programador de manera rutinaria para el sistema.</p>	<p>Programadores Analistas</p>

<p>Implementación y evaluación del sistema.</p>	<p>Se deberá capacitar a los usuarios para el manejo del SI.</p> <p>El analista deberá planear una conversión gradual del sistema anterior al actual que incluye: conversan de archivos de formatos anteriores, o construcción de una base de datos, la instalación de equipo y puesta en producción del sistema.</p> <p>En el transcurso de las pruebas e implantación del SI el analista puede requerir volver a las primeras fases por algún motivo de cambio o mejora.</p>	<p>Analista Usuarios</p>
---	--	------------------------------

6.6.-Metodologías de Desarrollo de Software

6.6.1.-Antecedentes

Como bien lo expresan (O'Brien, 2006) y (Kendall K. K., 2005) cada SI tiene un Ciclo de Vida de Desarrollo natural y debe de cumplir cierto proceso, sin embargo existen métodos que van de la mano con este ciclo normal, denominados Metodologías para el Desarrollo de Software; existen diferentes tipos de acuerdo a las necesidades y complejidad del sistema, por lo tanto se analizaran algunas de las metodologías más usadas para el desarrollo de SI.

6.7.-Tipos de Metodologías

6.7.1.-Modelo Lineal Secuencial

El Modelo Lineal secuencial sugiere un enfoque sistemático, secuencial, para el desarrollo del software que comienza en un nivel de sistemas y progresa con el análisis, diseño, codificación, pruebas y mantenimiento (Pressman, 2004) ver figura 3.

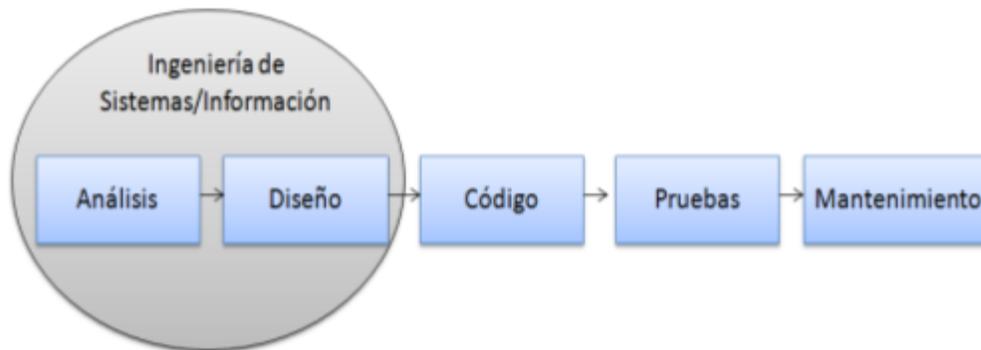


Figura 3. Modelo Lineal Secuencial. Fuente (Pressman, 2004).

Cada fase se describe de la siguiente manera:

- ❖ Ingeniería y Modelado de Sistemas/Información: Se comienza estableciendo requisitos de todos los elementos del sistema y asignando al software algún subgrupo de estos requisitos. Abarca los requisitos que se recogen en el nivel de empresa estratégico y el nivel del área de negocio.
- ❖ Análisis de los requisitos del software: El proceso de reunión de requisitos se intensifica y se centra especialmente en el software; el analista debe comprender el dominio de información del software, así como, la función requerida, comportamiento, rendimiento e interconexión.
- ❖ Diseño: Se centra en cuatro atributos distintos del programa: estructura de datos, arquitectura de software, representaciones de interfaz y detalle procedimental (algoritmo), en esta fase se puede evaluar su calidad antes de que comience la codificación.
- ❖ Generación de Código: El diseño se debe traducir en una forma legible por la máquina. Aquí es donde se lleva a cabo la generación de código; si el diseño es de forma detallada, la generación de código se realiza mecánicamente.
- ❖ Pruebas: Se concentra en los procesos lógicos internos del software, asegurando que todas las sentencias se han comprobado, y en los procesos externos funcionales para la detección de errores y asegurar que la entrada definida produce resultados reales de acuerdo con los resultados requeridos.

- ❖ **Mantenimiento:** El sistema indudablemente sufrirá cambios después de ser entregado al cliente, ya que el software debe adaptarse para acoplarse a los cambios de su entorno externo. El soporte y mantenimiento vuelve a aplicar cada una de las fases precedentes a un programa ya existente y no a uno nuevo.

Es el modelo más antiguo y más extensamente utilizado en la ingeniería de software, sin embargo se ha puesto en crítica en repetidas ocasiones y cuestionado su eficiencia.

6.7.2.-Modelo de Prototipos

De acuerdo con (Pressman, 2004) se recurre a este modelo cuando un cliente define un conjunto de objetivos generales para el software, pero no identifica los requisitos detallados de entrada, proceso o salida o en otros casos el encargado de desarrollo del software no está seguro de la eficiencia de su algoritmo, de la capacidad de adaptación de un sistema operativo ver figura 4.

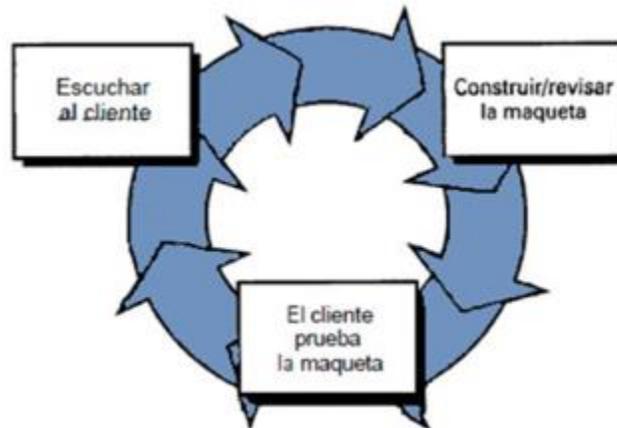


Figura 4. Modelo de Construcción de Prototipos. Fuente (Pressman, 2004).

- ❖ **Escuchar al cliente:** Comienza con la recolección de requisitos cuando el desarrollador y el cliente encuentran y definen los objetivos globales para el software, identifican los requisitos conocidos y las áreas del esquema en donde es obligatoria más definición.
- ❖ **Construir/Revisar la Maqueta (Diseño Rápido):** Se enfoca en una representación de esos aspectos del software que serán visibles para el usuario/cliente, lleva a la construcción de un prototipo y se evalúa por el cliente/usuario y se utiliza para refinar los requisitos del software a desarrollar.

- ❖ El Cliente Prueba la Maqueta: Ocurre cuando el prototipo se pone a punto para satisfacer las necesidades del cliente, permitiendo al mismo tiempo que el desarrollador comprenda mejor lo que se necesita hacer.

A la mayoría de los usuarios les gusta un sistema real y a los desarrolladores también les gusta construir algo rápido y real, sin embargo esto puede llegar a ser problemático por algunas razones:

- I. El cliente ve lo que parece ser una versión de trabajo del sistema inmediatamente, sin embargo cuando le informan que el producto debe construirse otra vez para obtener altos niveles de calidad, no entiende la situación y pide que se apliquen unos pequeños cambios haciendo más lento el desarrollo del sistema.
- II. El desarrollador a menudo hace compromisos de implementación rápida al prototipo, utilizando S.O. o lenguaje de programación inadecuado y que más adelante no será el más ideal para desempeñar la funcionalidad del sistema.

6.7.3.-Modelo DRA

Según (Pressman, 2004) este modelo es una adaptación a de alta velocidad del modelo Lineal Secuencial en el que se logra el desarrollo rápido, utilizando una construcción basada en componentes; permite al equipo de desarrollo crear un sistema completamente funcional dentro de periodos cortos de tiempo (de 60 a 90 días). Se divide en las siguientes fases como se muestra en la figura 5.

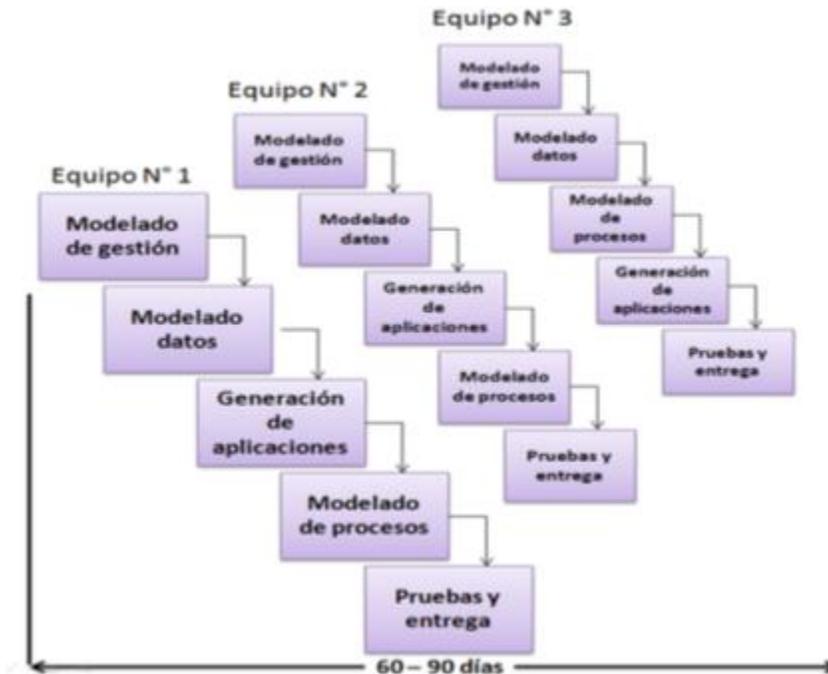


Figura 5. Modelo DRA. (Pressman, 2004).

- ◆ Modelado de Gestión: El flujo de información entre las funciones de gestión se modela de forma que responda a las siguientes preguntas: ¿Qué información conduce el proceso de gestión? ¿Qué información se genera? ¿Quién la genera? ¿A dónde va la información? ¿Quién la procesa? Modelado de datos: El flujo de información definido como parte de la fase de modelado de gestión se refina como un conjunto de objetos de datos necesarios para apoyar la empresa. Se definen las características (llamadas atributos) de cada uno de los objetos y las relaciones entre estos objetos.
- ◆ Modelado del proceso: los objetos de datos definidos en la fase de modelado de datos quedan transformados para lograr el flujo de información necesario para implementar una función de gestión. Las descripciones del proceso se crean para añadir, modificar, suprimir o recuperar un objeto de datos.
- ◆ Generación de aplicaciones: El DRA asume la utilización de técnicas de cuarta generación, en lugar de crear software con lenguajes de programación de tercera generación, el proceso DRA trabaja para volver a utilizar componentes de programas ya existentes o a crear componentes reutilizables (cuando sea necesario); en todos los casos se utilizan herramientas para facilitar la construcción del software.

- ◆ Pruebas y entrega: Como el proceso DRA enfatiza la reutilización, ya se han comprobado muchos de los componentes de los programas. Esto reduce tiempo de pruebas, sin embargo, se deben probar todos los componentes nuevos y se deben ejercitar todas las interfaces a fondo.

Pero (Pressman, 2004) identifico algunos inconvenientes:

- ◆ Para proyectos grandes por escalas requiere recursos humanos suficientes como para crear el número correcto de equipos DRA.
- ◆ Requiere clientes y desarrolladores comprometidos en las rápidas actividades necesarias para completar un sistema en un marco de tiempo abreviado.
- ◆ No todos los tipos de aplicaciones son apropiados, si un sistema no se puede modular adecuadamente la construcción de los componentes necesarios será problemático.

6.7.4.-Modelo en Espiral

Un modelo de proceso de software evolutivo que conjuga la naturaleza iterativa de construcción de prototipos con los aspectos controlados y sistemáticos del modelo lineal secuencial, el software se desarrolla en una serie de versiones incrementales; durante las primeras iteraciones, la versión incremental podría ser un modelo en papel o un prototipo, durante las últimas iteraciones, se producen versiones cada vez más completas del sistema diseñado.

Se dice que tiene un enfoque realista del desarrollo de sistemas y de software a gran escala, ya que el software evoluciona, a medida que progresa el proceso el desarrollador y el cliente comprenden y reaccionan mejor ante riesgos en cada uno de los niveles evolutivos (Kendall K. K., 2005) ver figura 6.

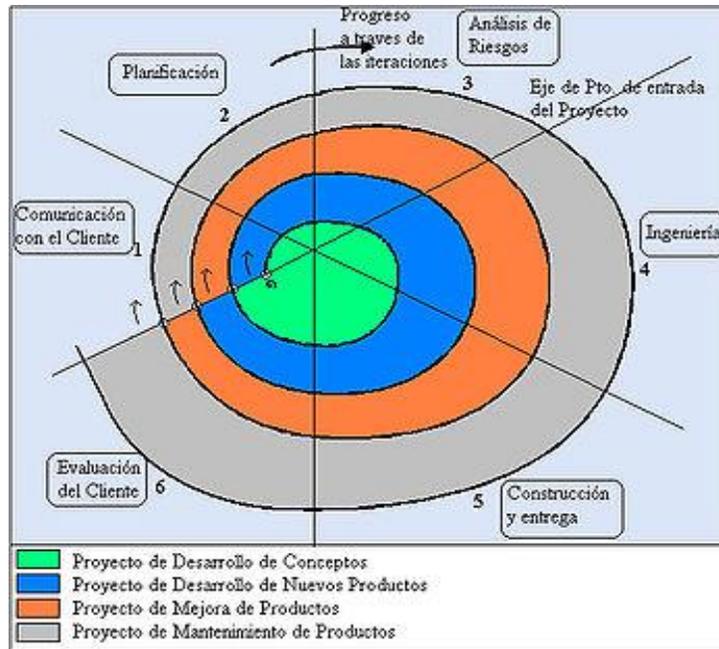


Figura 6. Modelo Espiral. Fuente (Pressman, 2004).

Se puede decir que este modelo combina los modelos anteriores ya que también hace uso de algunas técnicas y tareas de ellos como por ejemplo: utiliza la construcción de prototipos como mecanismo de reducción de riesgos, pero, lo que es más importante, permite a quien lo desarrolla aplicar el enfoque de construcción de prototipos en cualquier etapa de evolución del producto.

El modelo se divide en un número de actividades de marco de trabajo, llamadas Regiones de Tareas y contiene seis regiones:

- ❖ Comunicación con el cliente: Las tareas requeridas para establecer comunicación entre el desarrollador y el cliente.
- ❖ Planificación: Requiere las tareas para definir recursos, el tiempo y otra información relacionadas con el proyecto.
- ❖ Análisis de riesgos: Requiere tareas para evaluar riesgos técnicos y de gestión.
- ❖ Ingeniería: Requiere tareas para construir una o más representaciones de la aplicación.
- ❖ Construcción y acción: Requiere de tareas para construir, probar, instalar y proporcionar soporte al usuario (ej. Documentación y practica)

- ❖ Evaluación del cliente: Las tareas requeridas son para obtener la reacción del cliente según la evacuación de las representaciones del software creadas durante la etapa de ingeniería e implementada durante la etapa de instalación.

6.8.-Bases de Datos

6.8.1.-Definiciones de BD

Dato: Es un conjunto de caracteres con algún significado, pueden ser numéricos, alfabéticos, o alfanuméricos.

Información: Es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje(M. Stair Ralph, 2011).

Registro: Es un conjunto de campos relacionados.

Base de datos: Fondo común de información almacenada en una computadora para que cualquier persona o programa autorizado pueda acceder a ella, independientemente de su procedencia y del uso que haga. (Pons Olga, 2005).

6.8.2.-Esquema de base de datos

Describe toda la estructura de la base de datos y es un lenguaje formal soportado por un sistema administrador de base de datos (M. Stair Ralph, 2011).

6.8.3.- Atributos

El atributo es una propiedad de la entidad o relación, cada tributo tiene un tipo de dato que define el valor y las operaciones permitidas, el atributo es sinónimo de campo o columna. Michael (2007)

6.8.4.-Características de una Base de Datos

- Persistente. Los datos almacenados residen en un almacenamiento estable, tal como un disco magnético. El almacenamiento y el mantenimiento de los datos son costosos, por lo que solo se almacenan los datos relevantes para la toma de decisiones.
- Compartir. La BD puede tener diferentes usos y usuarios, además de proporcionar memoria común para la realización de varias funciones en una organización.
- Interrelación. Los datos almacenados como unidades separadas se pueden conectar para mostrar un cuadro completo. Este concepto demuestra las entidades y las relaciones.

6.8.5-Componentes de un Sistema de Bases de Datos.

Los componentes principales de un sistema de bases de datos son el hardware, el software DBMS y los datos a manejar, los cuales se describirán a continuación:

- Hardware

Los volúmenes de almacenamiento secundario, principalmente discos magnéticos, los cuales se emplean para contener los datos almacenados, junto con los dispositivos asociados de E/S (por ejemplo unidades de disco), los controladores de dispositivos, etc.

Los procesadores de hardware y la memoria principal asociada usados para apoyar la ejecución del software del sistema de bases de datos.

- Software

Es una capa de software que se encarga de administrar la base de datos o el servidor de bases de datos. Todas las solicitudes de acceso a la base de datos son manejadas por el DBMS, además de agregar y eliminar archivos (o tablas), recuperar y almacenar datos desde y en distintos archivos. También ofrece a los usuarios finales una percepción gráfica de la BD con la que se está trabajando.

- Datos

En un sistema de bases de datos los datos deben ser integrados y compartidos. La integridad en los datos es la unificación de estos en varios archivos que serán distintos y su redundancia es eliminada de forma parcial. Mientras que los datos compartidos son los datos a los que un usuario puede tener acceso, pero los fines de uso de estos datos pueden ser diferentes, esto dependerá de los niveles de seguridad en la BD.

- Usuario

Existen tres tipos de usuarios los cuales se mencionaran a continuación:

- ❖ Programadores de aplicaciones son los responsables de escribir los programas de aplicación de base de datos en algunos lenguajes de programación, estos lenguajes permiten el acceso a la BD por medio de sentencias de selección, el propósito de estas sentencias es el acceso a la BD.
- ❖ Usuarios finales son los que interactúan con el sistema desde estaciones de trabajo o terminales en línea. Este usuario tiene acceso a BD a través de aplicaciones en línea.
- ❖ Administrador de base de datos o DBA es la persona de salvaguardar los datos de un usuario u organización (la información es lo más valiosos en una organización), además que decidirá el lugar de almacenamiento de los datos y establecer las políticas para mantener y manejar los datos almacenados.

6.8.6-Propósito de los Sistemas de Bases de Datos.

Permiten a los usuarios manipular la información, el sistema tienen varios programas de aplicación que gestionan los archivos, incluyendo programas.

Los sistemas operativos convencionales soportan este sistema de procesamiento de archivos típico. El sistema almacena los registros permanentes en varios archivos y necesita diferentes programas de aplicación para extraer y añadir a los archivos correspondientes.

Al almacenar la información de una organización en un sistema de procesamiento de archivos tiene una serie de inconvenientes importantes, los cuales se describirán a continuación:

- Redundancia e inconsistencia de los datos. La redundancia conduce a costes de almacenamiento y de acceso más elevados. A su vez surge la inconsistencia de los datos, es decir puede que las diferentes copias de los mismos datos no coincidan.
- Dificultad en el acceso a los datos. Son las peticiones que no son previstas por el diseñador y programador de la aplicación, y como consecuencia surge la dificultad de acceso.
- Aislamiento de datos. Como los datos están dispersos en varios archivos, y los archivos pueden estar en diferentes formatos, es difícil escribir nuevos programas de aplicación para recuperar los datos correspondientes.
- Problemas de Integridad. El almacenamiento debe de satisfacer ciertos tipos de restricciones de consistencia. Los problemas de restricciones se solucionan con ayuda de los desarrolladores del sistema por medio de código con las aplicaciones adecuadas.
- Problemas de atomicidad. Son aplicaciones encargadas de asegurar, si se produce algún fallo inesperado, esta aplicación permite que los datos se restauren al estado antes de la falla.
- Anomalías en el acceso concurrente. Consiste en aumentar el rendimiento global del sistema y obtener una respuesta más rápida, algunos sistemas permiten tener varios usuarios actualizando datos simultáneamente.
- Problemas de seguridad. Cumplir con normas de seguridad de acuerdo a las necesidades de cada usuario, las restricciones de acceso a la información dependen de cada organización de acuerdo a las políticas y normas internas de cada una de ellas.

6.8.7.-Modelos de Datos.

En la estructura de las BD se encuentra el modelado de datos, que es una colección de herramientas conceptuales para describir los datos, las relaciones, la semántica y las restricciones de consistencia. Estos modelos de datos ofrecen un modo de escribir el diseño de las BD en nivel físico, lógico y de vista. Los modelos de datos se clasifican en cuatro categorías, las cuales se explican a continuación:

- **Modelo Relacional.** Usa una colección de tablas para representar tanto los datos como sus relaciones. Cada tabla tiene varias columnas, y cada columna tiene un nombre único. El modelo relacional es un ejemplo de un modelo basado en registros, además de ser el modelo de datos relacional más ampliamente usado.
- **Modelo Entidad-Relacional (E-R).** Se basa en una percepción del mundo real que consiste en una colección de objetos básicos, a los cuales se denominan entidades y a las relaciones entre ellos. La entidad es una cosa u objeto del mundo real que es distinguible de otros objetos. Este modelo es utilizado en el diseño de BD.
- **Modelo de Datos Orientado a Objetos.** Es considerado como una extensión del modelo E-R con los conceptos de encapsulamiento, los métodos (funciones) y la identidad de los objetos.
- **Modelo de Datos Semiestructurado.** Permite la especificación de datos donde los elementos de datos individuales del mismo tipo pueden tener diferentes conjuntos de atributos, esta es la diferencia de los demás modelos. El lenguaje de marcas extensible (XML, extensible Markup Lenguaje) es empleado para representar los datos semiestructurados.

6.8.8.-Lenguaje de Manipulación de Datos.

El lenguaje de Manipulación de Datos (LMD) es el lenguaje que permite a los usuarios tener acceso a los datos organizados mediante el modelo de datos correspondiente o manipularlos.

Los tipos de acceso son los siguientes:

- La recuperación de la información almacenada en la BD.
- La inserción de información nueva en la BD.
- El borrado de la información de la BD.
- La modificación de la información almacenada en la BD.

Existen fundamentalmente dos tipos:

- Los LMDs procedimentales que necesitan que el usuario especifique que datos se necesitan y como obtener esos datos.

- Los LMDs declarativos o LMDs no procedimentales, son los que necesitan que el usuario especifique los datos para así obtener esos datos.

En el Sistema de Bases de Datos se tiene que determinar un medio eficiente de acceso a los datos, para esto se requiere de una consulta. La consulta es una instrucción que solicita que se recupere la información. Por medio LMDs se recupera la información, denominándolo lenguaje de consulta o lenguaje de manipulación de datos, aunque este término sea técnicamente incorrecto. El lenguaje de consulta más ampliamente usado es el SQL.

6.8.9.-Lenguaje de definición de datos.

El lenguaje de definición de datos (LDD) son los esquemas de BD que especifican el conjunto de definiciones expresadas, además de especificar más propiedades de datos. La estructura de almacenamiento y los métodos de acceso usados por los sistemas de bases de datos se especifican mediante un conjunto de instrucciones en un tipo especial de LDD al cual se denomina lenguaje de almacenamiento y definición de datos. Estas instrucciones definen los detalles de implementación de los esquemas de las BD, que están ocultas de los usuarios.

Los valores de los datos deben de satisfacer ciertas restricciones de consistencia. El LDD proporciona facilidades para especificar tales restricciones.

6.9.-Sistema Manejador de Base de Datos.

6.9.1.- ¿Qué es un Sistema de Manejador Base de Datos?

Tsai (1990) dice el Sistema de Manejo de Bases de Datos (DBMS) es una colección de numerosas rutinas de software interrelacionadas, cada una de las cuales es responsable de alguna tarea específica (ver Figura 7).

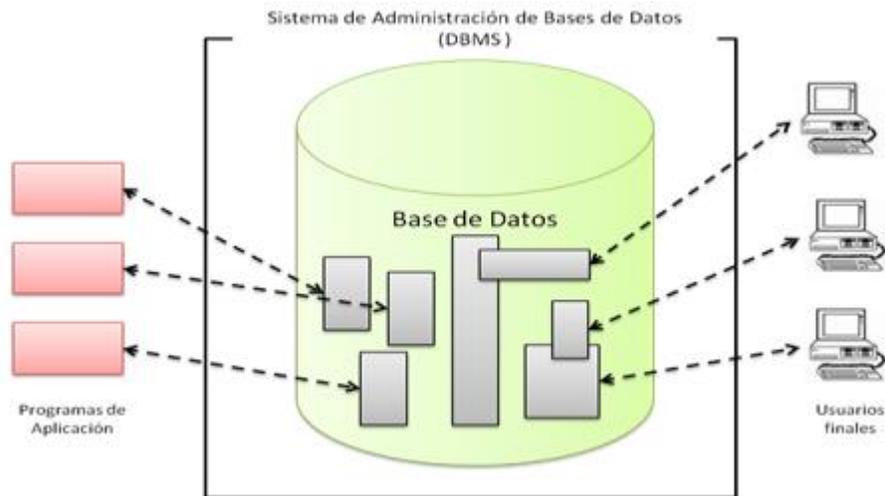


Figura 7. Imagen simplificada de bases de datos (Date, 2001).

6.9.2.-Fundamentos del Sistema de Manejador de Bases de Datos

Las funciones principales de un DBMS son:

- Crear y organizar la Base de Datos.
- Establecer y mantener las trayectorias de acceso a la Base de Datos, de tal manera que los datos en cualquier parte de la base puedan acceder rápidamente.
- Manejar los datos de acuerdo con las peticiones de los usuarios.
- Mantener la integridad y seguridad de los datos.
- Registrar el uso de las bases de datos.

El DMBS interpreta y procesa las peticiones del usuario para recobrar información de la base. Además sirve de interface entre las peticiones del usuario y la BD. Las preguntas a la base pueden tener distintas formas, pueden teclearse directamente desde la terminal, o codificarse como programas en lenguajes de alto nivel y presentarse para procesamiento interactivo o por lotes.

6.9.3.-Ventajas de un Sistema Manejador de Bases de Datos

Ramakrishnan (2007) dice el empleo de un DBMS para gestionar los datos tiene muchas ventajas:

- Independencia con respecto a los datos. Ofrece una vista abstracta de los datos, ocultando los detalles de representación y almacenamiento de los datos.
- Acceso eficiente a los datos. Emplean técnicas sofisticadas para almacenar y recuperar los datos de manera eficiente, al igual que el almacenamiento en dispositivos externos.
- Integridad y seguridad de los datos. El acceso a los datos se controla por las restricciones de integridad, además del control de acceso a la información almacenada.
- Administración de los datos. Cuando existen diversos usuarios en un DBMS, y los datos se comparten la centralización de la administración de esos datos ofrece una mejora significativa, además de cuidar la redundancia de los datos y el mejoramiento de almacenamiento de los datos, para obtener una mejor recuperación de datos.
- Acceso concurrente y recuperación en caso de fallo. Los DBMS están programados de tal manera que los accesos concurrentes a los datos que hacen creer al usuario que solo él lo está ocupando, además de proteger a los usuarios de fallos en el sistema.
- Reducción del tiempo de desarrollo de las aplicaciones. El DBMS soporta muchas funciones importantes y aplicaciones que accedan a los datos. Estas aplicaciones cuentan con interfaces de alto nivel, facilitando el fácil acceso a los datos, las aplicaciones suelen ser robustas e independientes debido a su manejo de diferentes funciones.

6.9.4.-Herramientas de DBMS

El éxito de los DBMS reside en mantener la seguridad e integridad de los datos. Lógicamente tiene que proporcionar herramientas a los distintos usuarios. Entre las herramientas que proporciona están:

- Herramientas para la creación y especificación de los datos. Así como de la estructura de la base de datos.
- Herramientas para administrar y crear la estructura física requerida en las unidades de almacenamiento.
- Herramientas para la manipulación de los datos de las bases de datos para añadir, modificar, suprimir o consultar datos.
- Herramientas de recuperación en caso de desastre.

- Herramientas para la creación de copias de seguridad.
- Herramientas para la gestión de la comunicación de la base de datos.
- Herramientas para la creación de aplicaciones que utilicen esquemas externos de los datos.
- Herramientas de instalación de la base de datos.
- Herramientas para la exportación e importación de datos.

6.9.5.-Niveles de Abstracción.

Los DBMS describen tres niveles de abstracción (ver Figura 9), la descripción de las bases de datos consta de un esquema en cada uno de esos tres niveles de abstracción.

Los fabricantes de DBMS soportan las órdenes de SQL para la descripción de aspectos del esquema físico, pero esas órdenes no forman parte de la norma de lenguaje de SQL. La información sobre los esquemas conceptual, externo y físico se guarda en los catálogos del sistema (ver Figura 8).

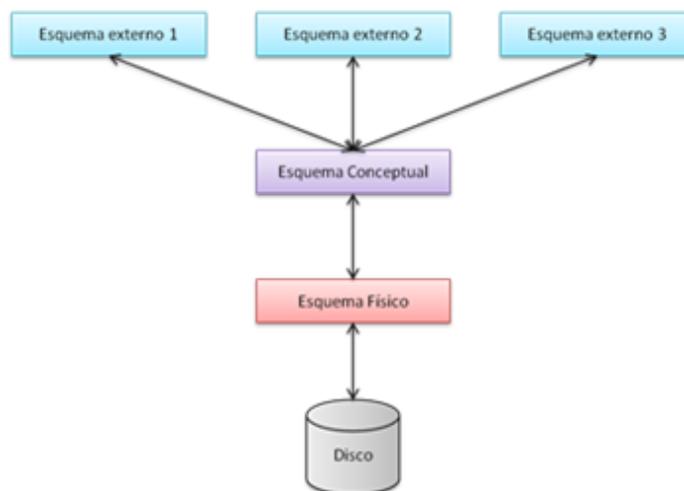


Figura 8. Niveles de Abstracción de DBMS (Ramakrishnan, 2007).

- Esquema conceptual

También es conocido como esquema lógico, se describen los datos almacenados en términos del modelo de datos del DBMS. En un DBMS relacional, el esquema conceptual describe todas las relaciones almacenadas en la base de datos. La elección de las relaciones, y de los campos

de cada relación, no resulta siempre evidentes, y el proceso de búsqueda de un buen esquema conceptual se denomina diseño conceptual de bases de datos.

- Esquema físico

En este esquema se especifican los detalles de almacenamiento, en pocas palabras este esquema resume el modo en que las relaciones descritas en el esquema conceptual se guardan realmente en dispositivos de almacenamiento secundario como en discos o cintas. La organización de los archivos, las relaciones de los datos y las estructuras de los datos auxiliares denominadas índices, son para acelerar las operaciones de recuperación. Las decisiones sobre el esquema físico se basa en conocer el modo en que se suele tener acceso a los datos, a este proceso se le llama diseño de bases de datos.

- Esquema externo

El esquema externo permite personalizar y autorizar el acceso a los datos a los usuarios y grupos de ellos. Cualquier base de datos tiene un esquema conceptual y físico, por lo que se tiene almacenado las relaciones, pero puede tener diferentes esquemas externos. Este esquema consta de un conjunto de una o varias vistas y relaciones del esquema conceptual, por otro lado el diseño de las vistas están diseñadas de acuerdo a las necesidades del usuario final.

7.- Modelo de Bases de Datos Relacionales

El modelo de datos relacional fue introducido por Tedd Codd de IBM Research en 1970 mediante un artículo clásico (Coddm, 1970), y pronto acaparó gran atención debido a su simplicidad y los fundamentos matemáticos. El modelo utiliza el concepto de relación matemática (tiene una apariencia similar a una tabla de valores) como su bloque de construcción básico, y tiene sus bases teóricas en la teoría de conjuntos y la lógica de predicados de primer día.

Los modelos de datos que precedieron al modelo relacional son los modelos jerárquicos y en red. Se propusieron en los años sesenta y se implementaron en los primeros DBMS, durante los años setenta y ochenta. Debido a su importancia histórica y a la gran base de usuarios existente para los DBMS (Rámez, 2002).

7.1.- Objetivo del Modelo de Datos Relacional

El objetivo principal del modelo de datos relacional es facilitar que la base de datos sea percibida o vista por el usuario como una estructura lógica que consiste en un conjunto de relaciones y no como una estructura física de implementación. Esto ayuda a conseguir un alto grado de independencia de los datos.

Un objetivo adicional del modelo es conseguir que esta estructura lógica con la que se percibe la base de datos sea simple y uniforme, con el fin de proporcionar simplicidad y uniformidad, toda la información se representa de una manera: mediante valores explícitos que contienen las relaciones

7.2.- ¿Qué es el Modelo de Datos Relacional?

El modelo relacional representa la base de datos como una colección de relaciones. En pocas palabras cada relación a una tabla de valores o, hasta cierto punto, a un fichero plano de registros.

Si se viera una relación como una tabla de valores, cada fila de la tabla representa, la colección de valores de datos relacionales entre sí.

En el modelo relacional, cada fila de la tabla representa un hecho que normalmente se corresponde con una entidad o vinculo del mundo real. El nombre de la tabla y los nombres de las columnas ayudan a interpretar el significado de los valores que están en cada fila.

En la terminología utilizada en el modelo relacional, una fila es denominada tupla (ver Figura 15), una cabecera de columnas es un atributo y la tabla se denomina relación. El tipo de datos que describe los tipos de valores que pueden aparecer en cada columna se llama dominio (Rámez, 2002).

7.3.- Definiciones del Modelo de datos Relacional

Dominio

Un dominio D es un conjunto de valores atómicos (cada valor del dominio es indivisible en lo que concierne al modelo relacional). El método de especificación de los dominios consiste en especificar un tipo de datos al cual pertenecen los valores que constituyen el dominio, además de especificar el nombre para el dominio que ayuda a interpretar los valores, también se debe de especificar el tipo de dato o formato para cada dominio. En pocas palabras el dominio debe tener un nombre, un tipo de datos y un formato. También puede incluir información adicional para interpretar los valores de un dominio. Se dice que D es el dominio de A_i y se denota por dominio (A_i) (Rámez, 2002).

Tupla

Las filas de una relación se conocen como tuplas. Se asume que no hay un orden preestablecido de las filas o tuplas de la relación y que dos tuplas no tienen idénticas conjuntos de valores (Hansen 1998).

Cada tupla (t) es una lista ordenada de n valores $t = \langle V_1, V_2, \dots, V_n \rangle$, en donde cada valor V_i , $1 \leq i \leq n$, es un elemento de $\text{dom}(A_i)$, o bien un valor nulo especial. El i -ésimo valor de la tupla t , que corresponde al atributo A_i , se referencia como $t[A_i]$. También se acostumbra a usar los términos intensión de una relación para el esquema R y extensión para el estado de una relación $r(R)$ ver Figura 9. (Rámez, 2002).

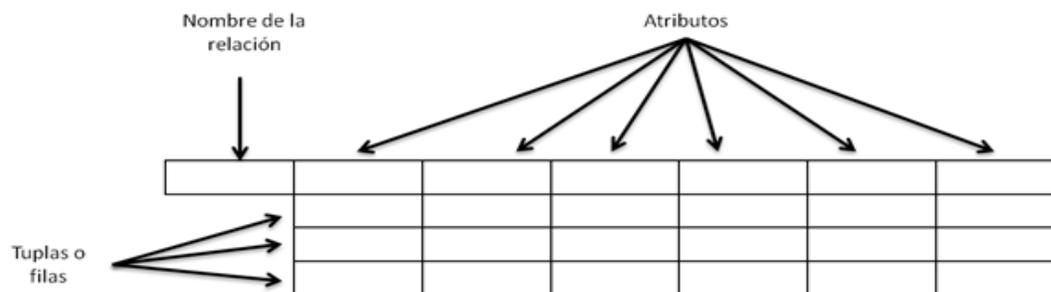


Figura 9. Los atributos y tuplas de una relación (Rámez, 2002).

Relaciones

Las relaciones es un término matemático y representa una simple tabla de dos dimensiones, consistentes en filas y columnas de datos (Hansen, 1998).

El esquema de relación R , denotado por $R(A_1, A_2, \dots, A_n)$, se compone de un nombre de relación R y una lista de atributos, A_1, A_2, \dots, A_n . Cada atributo A_i es el nombre de un papel desempeñado por algún dominio D en el esquema de relación R . Un esquema de relación sirve para describir una relación; R es el nombre de la relación. El grado de una relación es el número de atributos n de su esquema de relación ver Figura 9 (Rámez, 2002).

Valor nulo

El valor nulo es al valor dado a un atributo en una tupla si el atributo es inaplicable o su valor es desconocido que puede ser reemplazado más tarde. Un valor nulo no es un espacio en blanco o cero.

Claves

Hansen (1998) menciona en cualquier conjunto de atributos que identifique únicamente a cada tupla en la relación se le llama súper clave. Una clave de una relación es un conjunto mini mal de tales atributos, es decir una clave es una súper clave mini mal (unívocamente). También la tupla puede ser descrita como un determinante funcional ya que determina unívocamente el valor del atributo.

Existen varios tipos de claves las cuales se mencionan a continuación:

- Clave compuesta. Contiene más de un atributo.
- Clave candidata. Cualquier conjunto de atributos que puede ser elegido como una clave de una relación.
- Clave primaria. La clave candidata elegida como una clave de la relación
- Clave externa (ajena). Es un conjunto de atributos en una relación que constituye una clave en alguna otra (o posiblemente la misma) relación: usada para indicar enlaces lógicos entre relaciones.
- Clave externa (recursiva). Una clave que referencia su propia relación.

7.4.- Características de las relaciones

- Orden de las tuplas en una relación. El ordenamiento de las tuplas no tienen un orden específico.
- Orden de los valores dentro de una tupla y definición alternativa de relación. A nivel lógico, el orden de los atributos y de sus valores no importantes en tanto se mantenga la correspondencia entre atributos y valores. La definición alternativa de relación que hace innecesario el ordenamiento de los valores de una tupla.
- Valores en las tuplas. Cada valor en una tupla es un valor atómico, es decir, no es divisible en componentes en lo respecta al modelo relacional básico
- Interpretación de una relación. El esquema de una relación puede interpretarse como un predicado, los valores de cada tupla se interpretan como valores que satisfacen el predicado. La interpretación es muy útil en el contexto de los lenguajes de programación lógica.

7.5.- Propiedades de las relaciones

Pons (2005) menciona de acuerdo a los conceptos definidos dentro del modelo de datos relacional, se consideran algunas propiedades las cuales son las siguientes:

- No hay orden en las tuplas
- No hay orden en los atributos
- No hay tuplas duplicadas
- El esquema de toda relación incluye una clave primaria

7.6.- Restricciones de dominio

Las restricciones de dominio especifican que el valores de cada atributo A debe ser un valor atómico del dominio (A), los tipos de datos asociados a los dominios por lo regular incluyen los tipos de datos numéricos estándar de los numero enteros (entero corto o entero largo) y números reales (flotante)(Rámez, 2002).

7.7.- Reglas de integridad

- Reglas específicas. Son aquellas que provienen de la semántica del atributo y son propias de cada base de datos concreta.
- Reglas genéricas. Se aplican a los atributos en función del papel que desempeñan en la estructura de la base de datos. Estas no son reglas sino meta-reglas, ya que son normas genéricas cuya aplicación en una base de datos concreta genera un conjunto de reglas de integridad. Son las siguientes (Pons, 2005):
 - Regla de integridad de la entidad. El atributo que es la clave de una fila no puede ser nulo (Hansen, 1998).
 - Regla de integridad referencial. El valor no nulo de una clave externa debe ser un valor real de la clave de otra relación (Hansen, 1998).

7.8.- Conectividad y Cardinalidad

El termino conectividad se utiliza para describir la clasificación de las relaciones. Las relaciones entre entidades se clasifican como uno a uno, uno a muchos y muchos a muchos

Relación uno a uno se representa cuando existe una relación como su nombre lo indica uno a uno. Por ejemplo la asignación de un automóvil a un empleado, sucede que un empleado no puede tener más de un auto asignado, así como un auto está asignado a un solo empleado. En la figura 10 se muestra la relación entre EMPLEADO y AUTO.

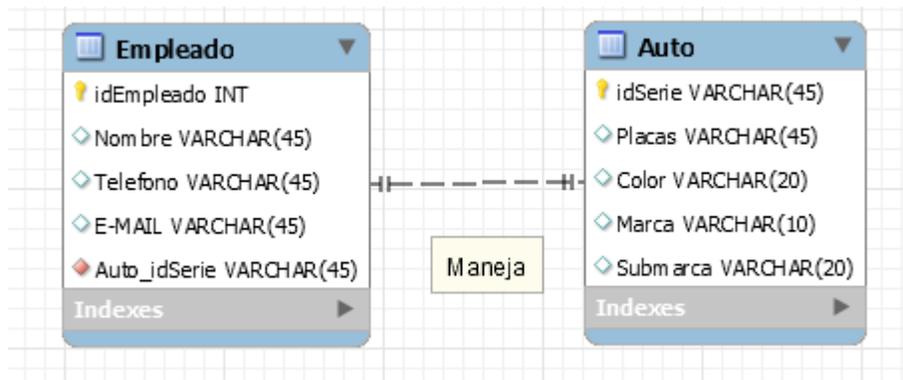


Figura 10. Una relación de uno a uno (Elaboración propia).

Relación uno a muchos significa que una entidad puede relacionarse con cualquier cantidad de registros de otra entidad, tomando como ejemplo la figura 10 se afirma que la entidad cliente puede generar muchas facturas, por otro lado muchas facturas pueden ser generados por un solo cliente por consiguiente una factura pertenece a un solo cliente.

Relación muchos a muchos, tomando como ejemplo la relación ALUMNO-MATERIA se afirma que cualquier cantidad de alumnos pueden inscribirse en cualquier cantidad de materias, en otras palabras un alumno se inscribe en una o más materias y por consiguiente una materia puede tener inscritos cualquier cantidad de alumnos. Esta tipo de relaciones en la práctica suelen simplificarse tal como se ilustra en la figura 11.

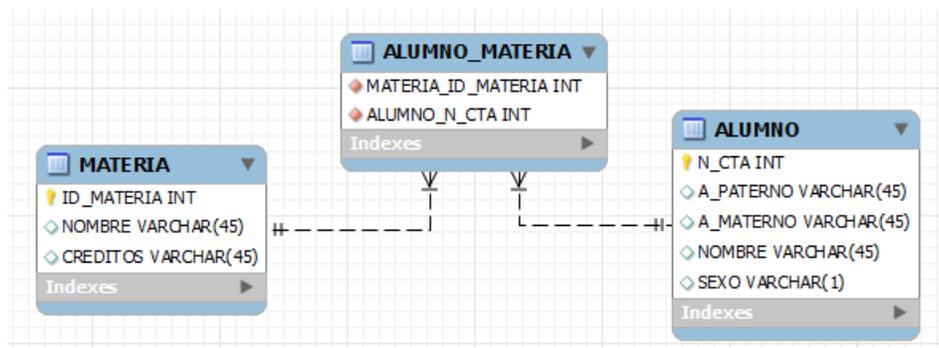


Figura 11. Una relación muchos a muchos (Elaboración propia).

La cardinalidad expresa el número específico de ocurrencias de entidad asociadas con una ocurrencia de la entidad relacionada. Conocer el número específico de ocurrencias de entidad relacionada. En el modelo de pata de gallo no suele ilustrarse la cordialidad ya que el DBMS no puede manejar las cardinalidades a nivel tabla; sin embargo, conocer el número de ocurrencias de entidad mínimo y máximo es muy útil a nivel de software de aplicación.

7.9.- Normalización

Mannino (2007) argumenta la normalización es el proceso de eliminación de redundancias en una tabla para que sea más fácil de modificar. Se han desarrollado un sinnúmero de formas normales para eliminar las redundancias. Una forma normal es una regla sobre las dependencias permisibles. Cada forma normal elimina cierto tipo de redundancias.

Asimismo Osorio (2008) dice la normalización es un concepto que hace referencia a las relaciones. Básicamente, el principio de normalización indica que las tablas de las bases de datos eliminaran las incoherencias y redundancias y minimizaran la ineficacia.

En las bases de datos se describen como incoherentes cuando sus datos se introducen de forma incoherente o cuando los datos de una tabla no coinciden con los datos introducidos en otra tabla. Una base de datos ineficaz no permite aislar los datos exactos que desea. Una base de datos que almacene todos sus datos en una tabla obligan a pasar por innumerables campos simplemente para recuperar los datos. Si una base de datos se encuentra completamente normalizada almacena cada información en su propia tabla e identifica cada información con su propia clave principal.

Como conclusión del autor la normalización es una serie de reglas que involucra análisis y transformación de las estructuras de datos relacionales que exhiben propiedades únicas de consistencias, mínima redundancia y máxima estabilidad.

7.9.1.- Reglas de Normalización.

Estas son las reglas que debe seguir el administrador de la base de datos para llevar a cabo la normalización de forma satisfactoria (Osorio, 1994):

- Regla 1: Unicidad de campo. Cada campo de una tabla debe contener un único tipo de información.
- Regla 2: Clave principal. Cada tabla de tener un único identificador, o clave principal, que este formado por uno o más campos de la tabla.
- Regla 3: Dependencias Funcional. Para cada valor único de la clave principal, los valores de las columnas de datos deben estar relacionados y debe describir completamente el contenido de la tabla.
- Regla 4: independencia de los campos. Debe ser posible realizar cambios en cualquier campo que no forme parte de la clave principal sin que para ello se vea afectado cualquier otro campo.

Primera Normalización.

La primera forma normal (1NF) prohíbe la anidación o repetición de grupos en las tablas. Una tabla que no esté en 1NF esta des normalizada o sin normalizar. Para convertir una tabla des

normalizada en 1NF, reemplazar cada valor de un grupo repetido por una fila, en la fila nueva copiar las columnas que no se repiten (Mannino, 2007).

Segunda Normalización.

Una tabla está en segunda normalización (2NF) si cada columna que no forma parte de la llave depende de todas las llaves candidatas, no de un subconjunto de cualquier llave candidata. Las llaves candidatas son el conjunto mínimo de la columna (s) con valores únicos en la tabla (Mannino, 2007).

Tercera Normalización.

Una tabla está en tercera normalización (3NF) si está en 2NF y cada columna que no forma parte de la llave depende solo de llaves candidatas, no de otras columnas que no forman parte de la llave (Mannino, 2007).

8.- SQL

SQL es el lenguaje estándar para trabajar con bases de datos relacionales y es soportado prácticamente por todos los productos en el mercado. Originalmente, SQL fue desarrollado en IBM Research a principios de los años setenta, fue implementado por primera vez a gran escala en un prototipo de IBM llamado System R, y posteriormente en numerosos productos comerciales de IBM y de muchos otros fabricantes, el nombre oficial es Estándar Internacional del Lenguaje de Bases de Datos SQL en 1992 (Date, 2001).

8.1.- ¿Qué es SQL?

Lenguaje de Consulta Estructurado o Structured Query Lenguaje (SQL) es un lenguaje de programación diseñado específicamente para el acceso a sistemas de administración a bases de datos relacionales (DBMSR). Actualmente los sistemas son de este tipo utilizando el lenguaje SQL, se puede decir sin ninguna duda, que este lenguaje es empleado mayoritariamente a

sistemas existentes hoy en día es indiscutiblemente no tiene rival alguno. Este lenguaje es empleado en sistemas informáticos que van desde ordenadores personales muy básicos con apenas 64 MB de espacio en memoria central hasta los más potentes multiprocesadores y multicomputadoras con decenas de procesadores súper escalares de 64 bits.

El lenguaje SQL es un lenguaje de cuarta generación. Es decir, en este lenguaje se indica que información se desea obtener o procesar, pero no como se debe hacer. Es labor interna del sistema elegir la forma más eficiente de llevar a cabo la operación ordenada por el usuario.

8.2.- Partes de SQL

Aunque SQL es considerado como un sub-lenguaje por su naturaleza no procesa datos, no obstante es un lenguaje completo que permite crear, mantener, obtener y manipular objetos en BD. Un método común utilizado para clasificar las sentencias SQL es dividirlos de acuerdo a las funciones que realizan. Con base en este método, SQL se pueden separar en tres tipos de declaraciones: Lenguaje de definición de datos, Lenguaje de manipulación de datos y Lenguaje de control de datos (Oppel, 2008).

8.3.- Instrucción CREATE

León (1999) menciona, la forma general de la instrucción CREATE es la siguiente:

```
CREATE TABLE base-table-name
(Column1- definición,
[Columna2- definición],
[Columna-n- definición],
[Llave-primaria- definición]);
```

Donde la columna - definición toma la forma de:

```
Columna- nombre data-type [NULL NOT NULL [WITH DEFAULT | UNIQUE]]
```

Las palabras clave NULL y NOT NULL son opcionales. El valor por defecto de SQL/ 2 es permitir valores nulos, pero no, en todas las implementaciones.

Si se especifica la opción NULL, el DBMS inserta el valor NULL en la columna, si el usuario no especifica un valor.

Si se especifica el NOT NULL, la columna debe tener un valor. Si no se especifica el valor de la columna, el sistema rechaza la entrada y devolverá un mensaje de error.

Cuando se utiliza la opción NOT NULL, puede especificar la opción WITH DEFAULT o única opción. Si se especifica la opción WITH NO NULL DEFAULT, entonces el DBMS va a sustituir los valores por defecto (por ejemplo, 0 para los tipos de datos numéricos, espacios para datos de tipo carácter y así sucesivamente). Si no es NULL se especifica UNIQUE, el DBMS asegura los valores de las columnas además de ser únicos, y no hay duplicados.

Ejemplo de sintaxis de CREATE TABLE:

```
CREATE TABLE libro
(Id_clave    CHAR (10)  NOT NULL,
Titulo      CHAR (30)  NOT NULL WITH DEFAULT,
Autor       CHAR (30)  NOT NULL WITH DEFAULT,
Editorial   CHAR (30)  NOT NULL WITH DEFAULT,
Año         INTEGER   NOT NULL WITH DEFAULT,
PRIMARY KEY (id_clave));
```

La definición del tipo de dato, se tiene que especificar ver Cuadro 2.

Cuadro 2. Tipo de datos predefinidos (Heurtel, 2009).

Tipos de datos predefinidos	
Tipo de datos	Descripción
CHAR (longitud)	Cadenas de caracteres de longitud fija.
CHAR VARYING (longitud)	Cadena de caracteres de longitud variable.
BIT (longitud)	Cadena de bits de longitud fija.
BIT VARYING (longitud)	Cadena de bits de longitud variables.
NUMERIC (precisión, escala)	Número decimales con tantos dígitos como indique la precisión y tantos decimales como indique la escala.
DECIMAL (precisión, escala)	Número decimales con tantos dígitos como indique la precisión y tantos decimales como indique la escala.
INTEGER	Números enteros.
SMALLINT	Números enteros pequeños.
REAL	Números con coma flotante con precisión predefinida.
FLOAT (precisión)	Números con coma flotante con la precisión específica.
DOUBLE PRECISION	Números con coma flotante con mas precisión predefinida que la del tipo REAL.
DATE	Fechas, están compuestas de: YEAR año, MONTH mes, DAY días.
TIME	Horas, están compuestas de HOUR hora, MINUT minutos, SECOND segundos.
TIMESTAMP	Fechas y horas, están compuestas de YEAR año, MONTH mes, DAY día, HOUR hora, MINUT minutos, SECOND segundos.

8.4.- Instrucción SELECT

La instrucción SELECT lanza consultas, determinando cuales son los campos (columnas) que queremos leer y su organización.

La sintaxis general es:

```

SELECT <columnas>
FROM <tablas>
[WHERE <condiciones>]
[GROUP BY <columnas>]
[HAVING <condiciones>]
[ORDER BY <columnas>];
    
```

Solo son obligatorias las cláusulas que no están entre corchetes. Por ejemplo para obtener el nombre y la dirección de todos los registros (o filas) de una tabla de clientes, la instrucción de consulta es:

```
SELECT nombre, dirección FROM clientes;
```

Los operadores de la condición WHERE se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3. Operadores de condición WHERE (Heurtel, 2009).

Operador	Descripción
=	Igualdad
>	Estrictamente superior
>=	Superior o igual
<	Estrictamente inferior
<=	Inferior o igual
< > o !=	Diferente
BETWEEN, min, AND, máx	Superior o igual a min o igual a máx
IN (valor,..)	Igualdad con cualquier elemento de una lista
IS NULL, IS NOT NULL	Comprueba si una expresión es NULL o no
LIKE	Correspondencia con relación a un modelo

8.5.- Instrucción INSERT

La sentencia INSERT permite añadir filas en una tabla.

Sintaxis:

```
INSERT [IGNORE]
[INTO] nombre_tabla [(nombre_columna, ...)]
VALUES ({expresión | DEFAULT},...), (...),...
[ON DUPLICATE KEY UPDATE nombre_columna= expresión,..]
```

Las columnas afectadas por la inserción se especifican, mediante una lista de nombres de columnas tras el nombre de la tabla. En esta sintaxis, si la lista de las columnas está ausente, la sentencia afecta a todas las columnas de la tabla de manera predeterminada. Hay que precisar que no es obligatorio insertar un valor en todas las columnas de la tabla. Los valores de las columnas se especifican, mediante la cláusula VALUES, debe de incluir una expresión para

cada columna mencionada en la lista de columnas (en el orden correspondiente) (Heurtel, 2009).

Ejemplo de sintaxis:

```
INSERT INTO libro
VALUES (5, 'Manual SQL', 'Juan López', 'McGraw Hill', 2000);
```

8.6.- Instrucción DELETE

La sentencia DELETE permite eliminar la fila siempre y cuando la fila cumpla condición del WHERE (León, 1999).

Sintaxis:

```
DELETE
FROM nombre_tabla
WHERE nombre_columna = dato
```

Ejemplo de la sentencia:

```
DELETE
FROM libro
WHERE autor = 'Juan López';
```

8.7.- Instrucción UPDATE

La sentencia SQL UPDATE permite modificar filas en una tabla (Heurtel 2009):

```
UPDATE nombre_tabla
SET nombre_columna = {expresión| DEFAULT} [,...]
[WHERE condicion]
[ORDER BY orden]
[LIMIT número_de_filas];
```

Ejemplo de la sintaxis de la sentencia UPDATE:

```
UPDATE libro SET nivel='avanzado' WHERE id_coleccion=2;
```

IX.- Metodología

9.1.- Pasos Metodológicos

1. Entrevistas al personal de cada departamento de la VW Texcoco
2. Determinar las reglas de negocios del sistema de información
3. Modelado de datos
4. Análisis y diseño de la base de datos
5. Planteamiento de vistas del sistema de información (diseño gráfico de la interface)
6. Planteamiento de algoritmos
7. Implementación de algoritmos en JAVA
8. Creación de prototipos del sistema de información considerando el modelo en espiral
9. Entrevista con los usuarios para valorar el prototipo del Sistema de información
10. Validación final del Sistema de información

Entrevistas al personal de cada departamento de la VW Texcoco.

Se entrevistaron a los administrativos, vendedores, compradores, servicio y Gerente general, para esto, se les realizaron las siguientes preguntas

- 1.- ¿Qué es lo que les interesa que se desarrolle?
- 2.- ¿Qué quieren que contenga el sistema de información?
- 3.- ¿Cómo es el proceso de facturas?
- 4.- ¿Qué información desea buscar?

Determinar las reglas de negocios del sistema de información.

Con las entrevistas, formatos e información proporcionada se sacaron los requerimientos del sistema

- Bajas, altas y edición de información de autos, ventas, refacciones y clientes
- Visualización de una búsqueda de información personalizada

- Solo personal autorizado pueden ingresar y consultar la información
- Para el menú del sistema se muestra depende su jerarquía del usuario
- Se asignará un id a cada auto, ventas, refacciones y clientes
- Registra que auto entraron a servicio por mes
- El personal de acuerdo a su área tendrá su interfaz para buscar, guardar, actualizar y dar de alta información
- Los gerentes administradores y personal pueden ingresar al sistema con un usuario y contraseña encriptado
- El personal puede hacer movimientos con su interfaz: agregar, buscar, y editar

Cuadro 4. Modelado de datos (Elaboración propia).

Nombre de dato	Tipo de dato
idSerie	Varchar
Motor	Varchar
Ano	Int
Placas	Varchar
Color	Varchar
Km	Int
Tipo	Varchar
Marca_idMarca	Varchar
RFC	Varchar
Nombre	Varchar
Dirección	Varchar
Colonia	Varchar
Código Postal	Int
Teléfono	Int
Estado	Varchar
Email	Varchar
Ciudad	Varchar
idCompostura	Varchar
Fecha	Date
CostoManodeObra	Decimal

Cliente_RFC	Varchar
Auto_idSerie	Varchar
Descripción	Varchar
IdCompraAutos	Varchar
Fechadecompra	Date
Costodecompra	Decimal
Fechadeentrega	Date
Vendedores_idVendedor	Varchar
Cliente_RFC	Varchar
Auto_idSerie1	Varchar
idCompradeRefacciones	Varchar
FechadecompraRefacciones	Date
Costodecompratotal	Decimal
Cantidad	Int
Refacciones_idRefacciones	Varchar
Costounitarioderefacciones	Decimal
Compostura_idCompostura	Varchar
idMarca	Varchar
Nombre	Varchar
idPaquete	Varchar
Nombredelpaquete	Varchar
Descripción	Varchar
Km	Int
Precio	Decimal
idRefacciones	Varchar
Código	Int
Descripción	Varchar
Nombre	Varchar
Cantidaddeinventario	Int
idRefaccionesExternos	Varchar

Cantidad	Int
Precio	Decimal
Fecha	Date
Cliente_RFC	Varchar
Refacciones_idRefacciones	Varchar
idServicio	Varchar
Fechaentrada	Date
HoradeRecepción	Time
Fechadesalida	Date
Horadeentrega	Time
Auto_idSerie	Varchar
Paquetes_idPaquete	Varchar
Cliente_RFC	Varchar
idVendedor	Varchar
Nombre	Varchar
Dirección	Varchar
Sexo	Char
Teléfono	Int
Email	Varchar
idVentas	Varchar
CostodeVenta	Decimal
FechadeVenta	Date
Auto_idSerie	Varchar
Vendedores_idVendedor	Varchar
Cliente_RFC	Varchar

Cuadro 5. Diccionario de datos (Elaboración propia).

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Marca	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información de la marca del auto	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
IdMarca	Varchar	20	Identificador de la marca en el sistema	Índice principal
Nombre	Varchar	25	Nombre de la marca del auto	

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Auto	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información del auto	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
IdSerie	Varchar	16	Identificador de la serie en el sistema	Índice principal
Motor	Varchar	5	Litros del motor del auto	
Año	Int	4	Año del auto	
Placas	Varchar	5	Placas asignadas al auto	
Color	Varchar	13	Nombre del color del auto	
Km	Int	6	Kilómetros de auto si es nuevo o usado	
Tipo	Varchar	15	Tipo del auto si es sedan o camioneta	
Marca_idMarca	Varchar	25	Identificador de la marca al que se refiere el registro de auto	Marca_idMarca

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Refacciones	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información de las refacciones	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
IdRefacciones	Varchar	15	Identificador de las refacciones en el sistema	Índice principal
Código	Int	11	Número de la refacción para buscarla en el almacén	
Descripción	Varchar	45	Tipo de refacción que necesitan y su función	
Nombre	Varchar	25	Nombre de la refacción	

Cantidaddeinventario	Int	11	Numero de refacciones disponibles en el almacén	
----------------------	-----	----	---	--

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Vendedores	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información de los vendedores	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
idVendedor	Varchar	15	Identificador del vendedor en el sistema	Índice principal
Nombre	Varchar	25	Nombre del vendedor	
Dirección	Varchar	45	Dirección del vendedor	
Sexo	Char	1	Sexo del vendedor si es mujer o hombre	
Teléfono	Int	10	Número telefónico del vendedor	
Email	Varchar	45	Dirección de correo electrónico del vendedor	

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Cliente	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información de los clientes	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
RFC	Varchar	18	Identificador del cliente en el sistema	Índice principal
Nombre	Varchar	25	Nombre del cliente	
Dirección	Varchar	45	Dirección del cliente	
Sexo	Char	1	Sexo del cliente si es mujer o hombre	
Teléfono	Int	10	Número telefónico del cliente	
Email	Varchar	45	Dirección de correo electrónico del cliente	

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Paquetes	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información de los paquetes	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea

idPaquete	Varchar	15	Identificador del paquete en el sistema	Índice principal
Nombredelpaquete	Varchar	25	Nombre del paquete	
Descripción	Varchar	45	Describe el tipo de paquete de acuerdo al km de automóvil	
Km	Int	11	Kilómetros del automóvil	
Precio	Decimal	12,2	Precio del paquete	

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Compra de refacciones	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información de la compra de refacciones	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
idCompradeRefacciones	Varchar	15	Identificador compra de refacciones	Índice principal
FechadecompraRefacciones	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha de compra de la refacción	
Costodecompratotal	Decimal	12,2	Monto total de la compra de las refacciones	
Cantidad	Int	11	Cantidad de refacciones que compro el cliente	
Refacciones_idRefacciones	Varchar	15	Identificador de refacciones al cual pertenece la compra de refacciones	Refacciones_idRefacciones
Costounitarioderefacciones	Decimal	12,2	Para sacar el costo unitario se divide el costo total por el número de refacciones totales	
Compostura_idCompostura	Varchar	15	Identificador de compostura al cual pertenece la compra de refacciones	Compostura_idCompostura

Características de la tabla	
Nombre de la tabla	Compostura

Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información compostura	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad Foránea
idCompostura	Varchar	15	Identificador compostura	Índice principal
Fecha	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha de la compostura	
CostoManodeObra	Decimal	12,2	Costo de la mano de obra que se le realizo al automóvil	
Cliente_RFC	Varchar	18	Identificador del cliente al cual pertenece la compostura	Cliente_RFC
Auto_idSerie	Varchar	16	Identificador del auto al cual pertenece la compostura	Auto_idSerie
Descripción	Varchar	45	Describe que fue lo que se le realizo al automóvil	

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Servicio	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información Servicio	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
idServicio	Varchar	15	Identificador servicio	Índice principal
Fechaentrada	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha de entrada del automóvil	
HoradeRecepción	Time		Hora de recepción del automóvil	
Fechadesalida	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha de salida del automóvil	
Horadeentrega	Time		Hora de entrega del automóvil	
Auto_idSerie	Varchar	16	Identificador del auto al cual pertenece servicio	Auto_idSerie

Paquetes_idPaquete	Varchar	15	Identificador del paquete al cual pertenece servicio	Paquetes_idPaquete
Cliente_RFC	Varchar	18	Identificador del cliente al cual pertenece servicio	Cliente_RFC

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Ventas autos	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información ventas autos	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
idVentas	Varchar	15	Identificador compostura	Índice principal
CostodeVenta	Decimal	12,2	Costo total del automóvil que se vendió	
FechadeVenta	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha de venta del automóvil	
Auto_idSerie	Varchar	16	Identificador del auto al cual pertenece ventas auto	Auto_idSerie
Vendedores_idVendedor	Varchar	15	Identificador de vendedores al cual pertenece ventas auto	Vendedores_idVendedor
Cliente_RFC	Varchar	18	Identificador del cliente al cual pertenece ventas auto	Cliente_RFC

Características de la tabla				
Nombre de la tabla			Compra autos	
Descripción de la tabla			Tabla diseñada para almacenar información Compra autos	
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
idCompraAutos	Varchar	15	Identificador compostura	Índice principal

Fecha de compra	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha en que se compró el automóvil	
Costo de compra	Decimal	12,2	Precio de la compra del automóvil	
Fecha de entrega	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha en que se entrega el automóvil	
Vendedores_idVendedor	Varchar	15	Identificador de vendedores al cual pertenece compra auto	Vendedores_idVendedor
Cliente_RFC	Varchar	18	Identificador del cliente al cual pertenece compra auto	Cliente_RFC
Auto_idSerie	Varchar	16	Identificador del auto al cual pertenece compra auto	Auto_idSerie

Nombre de la tabla		Refacciones externos		
Descripción de la tabla		Tabla diseñada para almacenar información Refacciones externos		
Atributo o Campo	Tipo de dato	Longitud	Descripción	Tabla o entidad foránea
idRefaccionesExternos	Varchar	15	Identificador compostura	Índice principal
Cantidad	Int	11	Numero de cuantas refacciones compro el cliente	
Precio	Decimal	12,2	Precio de la compra de refacciones	
Fecha	Date	Yyyy-mm-dd	Fecha en que se compraron las refacciones	

Cliente_RFC	Varchar	18	Identificador del cliente al cual pertenece a refacciones externos	Cliente_RFC
Refacciones_idRefacciones	Varchar	15	Identificador de refacciones al cual pertenece refacciones externos 00	Refacciones_idR efacciones

Actualmente la empresa Volkswagen cuenta con una topología de red, pero por políticas de la agencia no se puede compartir el diagrama.

Análisis y diseño de la base de datos.

A partir del modelo de datos y los requerimientos se realizó el análisis dando como resultado el modelo relacional que se presenta en la figura 15, se implementó en MySQL.

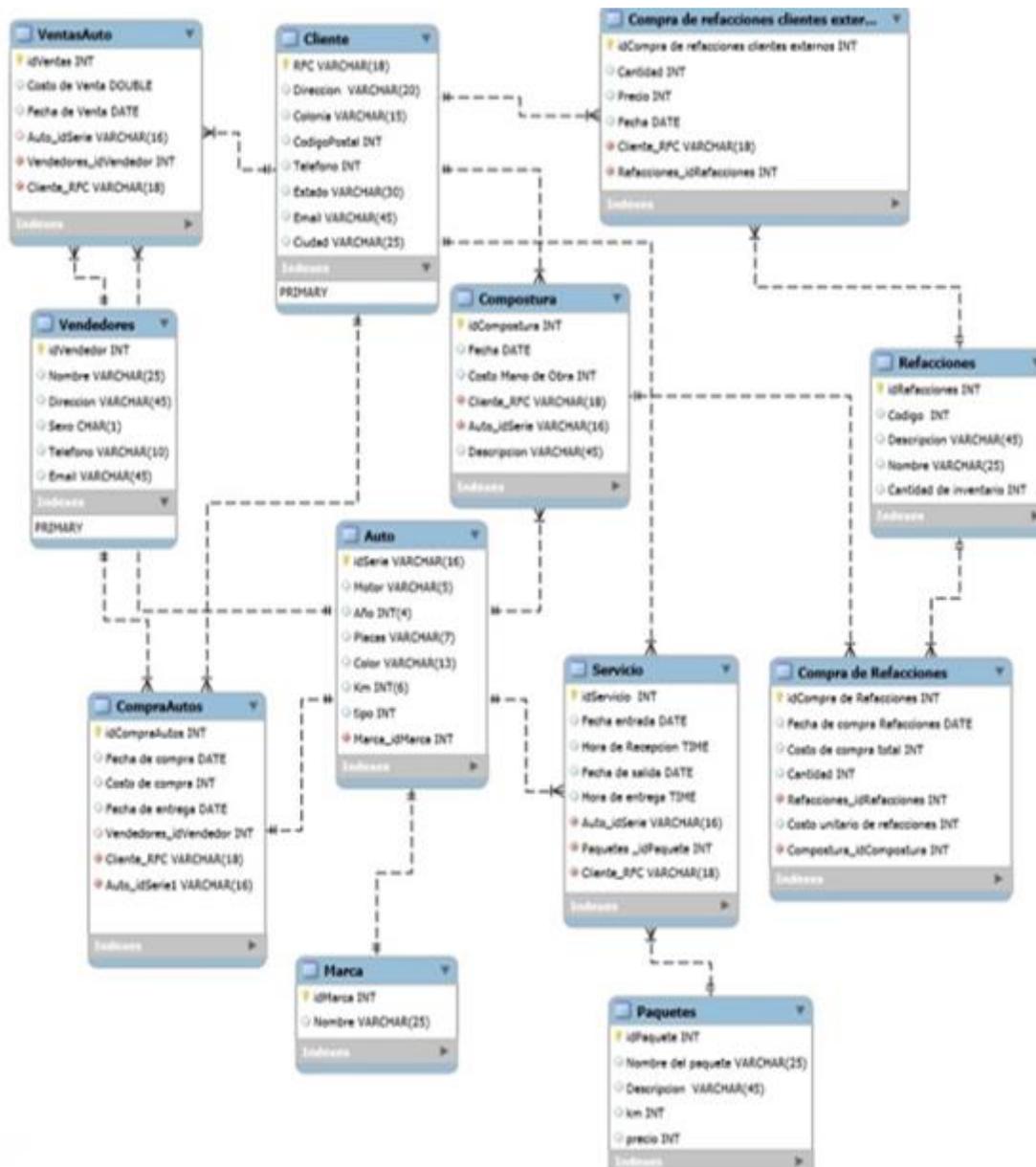


Figura 12. Modelo lógico de la base de datos (Elaboración propia).

Vistas del sistema de información (diseño gráfico de la interface)

En la Figura 13, se muestra el acceso al sistema, ingresando un usuario y una contraseña después se da clic al botón de entrar. Con esta opción se controla el acceso al sistema para restringir el acceso. Cada usuario tendrá opciones activadas en el menú principal para realizar poder ingresar a las diferentes áreas del sistema.



Figura 13. Pantalla de acceso Sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen (Elaboración propia).

Después de ingresar se podrá ver el menú principal como se puede observar en la figura 14.



Figura 14. Pantalla del menú del sistema de información (Elaboración propia).

El menú principal tiene 15 opciones para ingresar a alguna de ellas hay que ubicar el cursor y dar clic para ingresar y realizar la actividad seleccionada.

Planteamiento del Prototipo empleando el Modelo en Espiral

Se utilizó el modelo en espiral para el desarrollo del proyecto, esto permitió que se trabajara en prototipos, mismos que fueron evaluados por las autoridades e usuarios de la Volkswagen, con ello se logró que la evolución del sistema al final quedara con un ambiente adecuado para que los usuarios pudieran aceptarlo y que cumpliera con los requerimientos solicitados. Con esto se garantiza que los usuarios lo usen. De otra manera se corre el riesgo de que el sistema no sea utilizado.

Los algoritmos e interface gráfica del sistema se programaron en el lenguaje JAVA, la manipulación de datos se realizó con SQL que tiene integrado MySQL.

VII RESULTADOS

En la presente sección se muestra el sistema desarrollado mediante pantallas, que ilustran el diseño y las bondades del sistema con los resultados obtenidos de cada uno de los algoritmos programados. Cabe destacar que cada una de las pantallas presentadas se capturó del sistema de información desarrollado. En la Figura 15 se observa la pantalla de ingreso al sistema donde se puede apreciar dos recuadros para la autenticación del usuario.



Figura 15. Pantalla principal de acceso al sistema para autenticación de usuario (Elaboración propia).

Después de haber validado la clave del usuario y la contraseña el sistema dará acceso al menú principal como se puede ver en la figura 16.



Figura 16. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

En el menú, el usuario deberá seleccionar una opción. Para ingresar a una opción el usuario debe de seleccionar un icono. Si selecciona el icono de auto (círculo amarillo), el usuario podrá dar de alta un auto como se muestra en la figura 17.



Figura 17. Icono auto (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón (círculo amarillo), nuevo como se muestra la figura 18.



Figura 18. Alta exitosa de un automóvil (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar (flecha amarilla) un auto, para ello debe ingresar el idSerie del auto, de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo el color amarillo lo vamos a cambiar a blanco. Ver figura 19. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 19. Actualizar datos del automóvil (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo) y el último botón, regresa al menú principal. Ver figura 20.

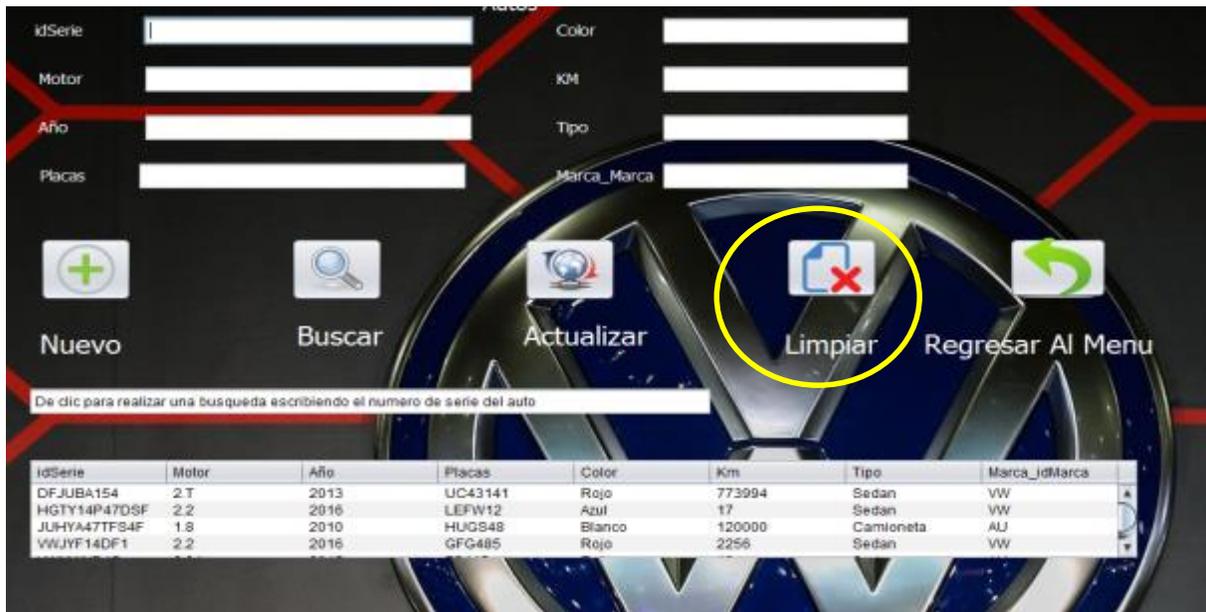


Figura 20. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono de clientes (círculo amarillo), el usuario podrá dar de alta un cliente como se muestra en la figura 21.



Figura 21. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 22.



Figura 22. Icono clientes (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo) como se muestra la figura 23. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 23. Alta exitosa de un cliente (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará En este mismo menú el usuario podrá buscar un cliente (flecha amarilla), para ello debe ingresar RFC del cliente, de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo su

dirección lo vamos a cambiar Ver figura 24. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 24. Actualizar datos del cliente (Elaboración propia).

El botón limpiar (círculo amarillo) ayuda a borrar todos los campos y el último botón, regresa al menú principal. Ver figura 25.



Figura 25. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si se selecciona el icono compra auto (círculo amarillo) figura 26.



Figura 26. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 27.



Figura 27. Icono compra de autos (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo como se muestra la figura 28. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 28. Alta exitosa de una compra de auto (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar una compra deberá de ingresar la clave compra auto (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo fecha de entrega lo vamos a cambiar Ver figura 29. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 29. Actualizar datos compra de autos (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos y el último botón, regresa al menú principal. Ver figura 30.

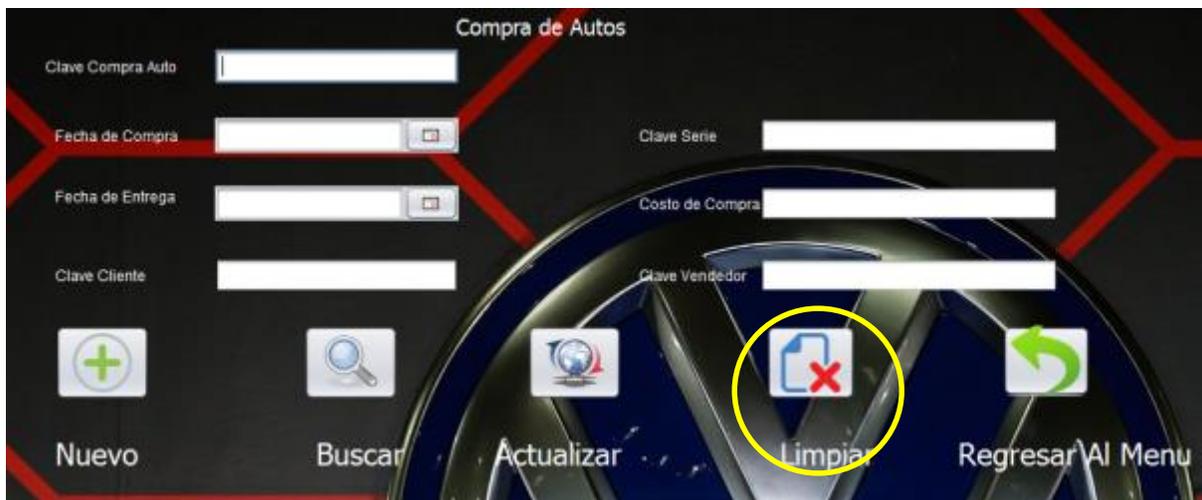


Figura 30. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si se selecciona el icono ventas de autos figura 31.



Figura 31. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 32.



Figura 32. Icono ventas de autos (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo), como se muestra la figura 33. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 33. Alta exitosa de una venta de auto (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar una venta deberá de ingresar el idVentas (flecha amarillo), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo costo de venta lo vamos a cambiar Ver figura 34. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 34. Actualizar datos ventas autos (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo), y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 35.



Figura 35. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono vendedor (círculo amarillo) podrá dar de alta un vendedor como se muestra en la figura 36.



Figura 36. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 37.



Figura 37. Icono vendedor (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo), como se muestra la figura 38. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.

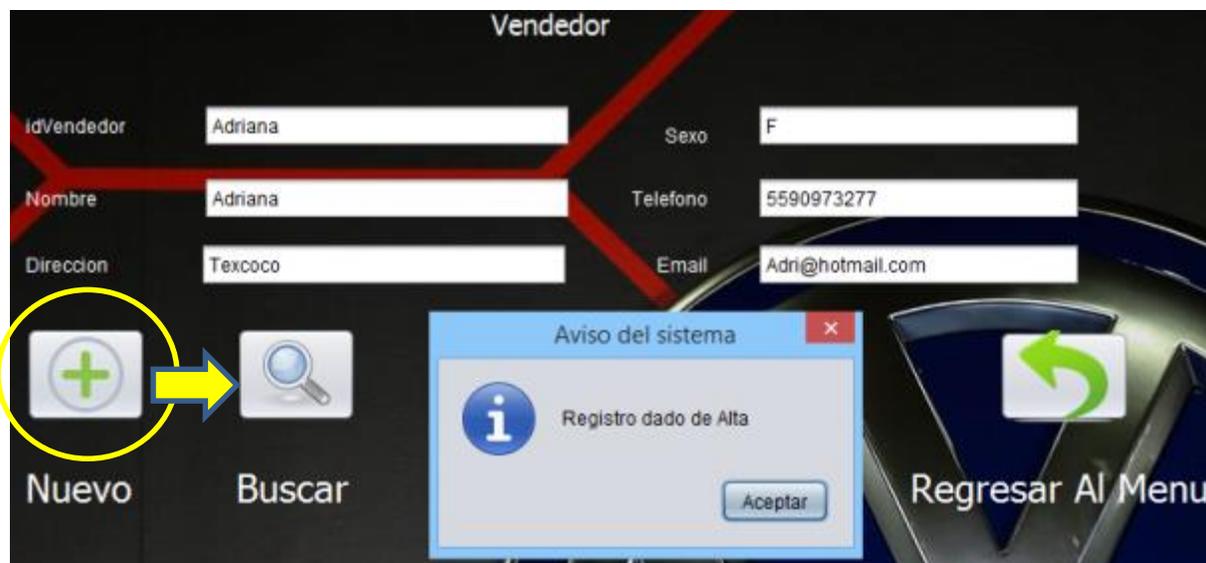


Figura 38. Alta exitosa de un vendedor (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar un vendedor deberá de ingresar el idVendedor (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo email lo vamos a cambiar Ver figura 39. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 39. Actualizar datos vendedor (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo) y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 40.



Figura 40. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona si selecciona el icono Servicio (círculo amarillo) podrá dar de alta un Servicio como se muestra en la figura 41.



Figura 41. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que se exponen, como se muestra en la figura 42.



Figura 42. Icono servicio (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo), como se muestra la figura 43. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.

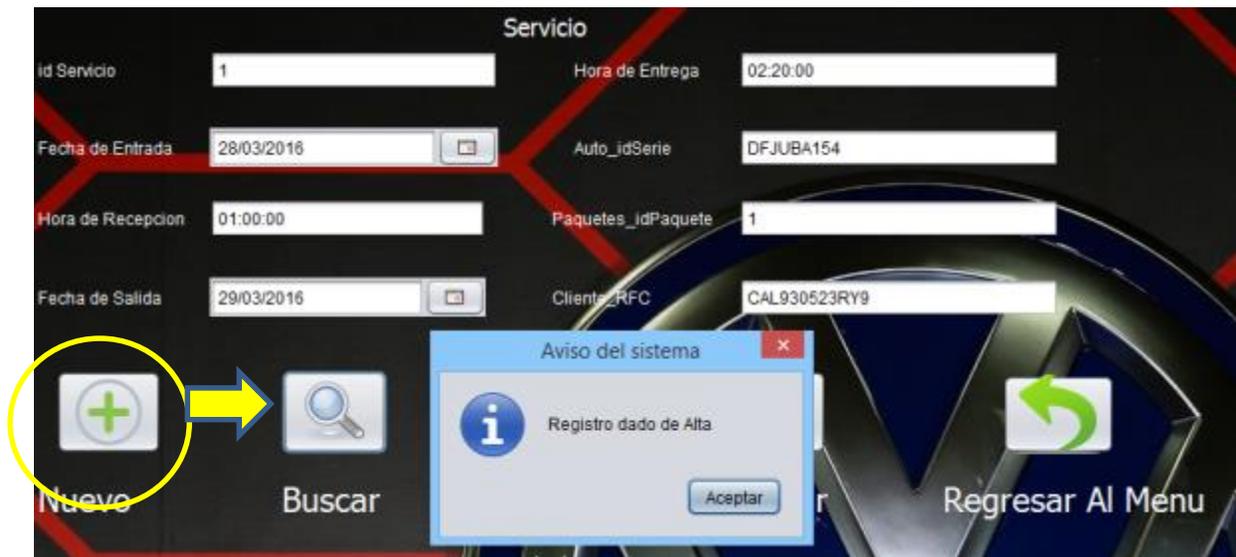


Figura 43. Alta exitosa de un servicio (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda "Registro dado de Alta", los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar un servicio deberá de ingresar el idServicio (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo hora

de entrega lo vamos a cambiar Ver figura 44. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.

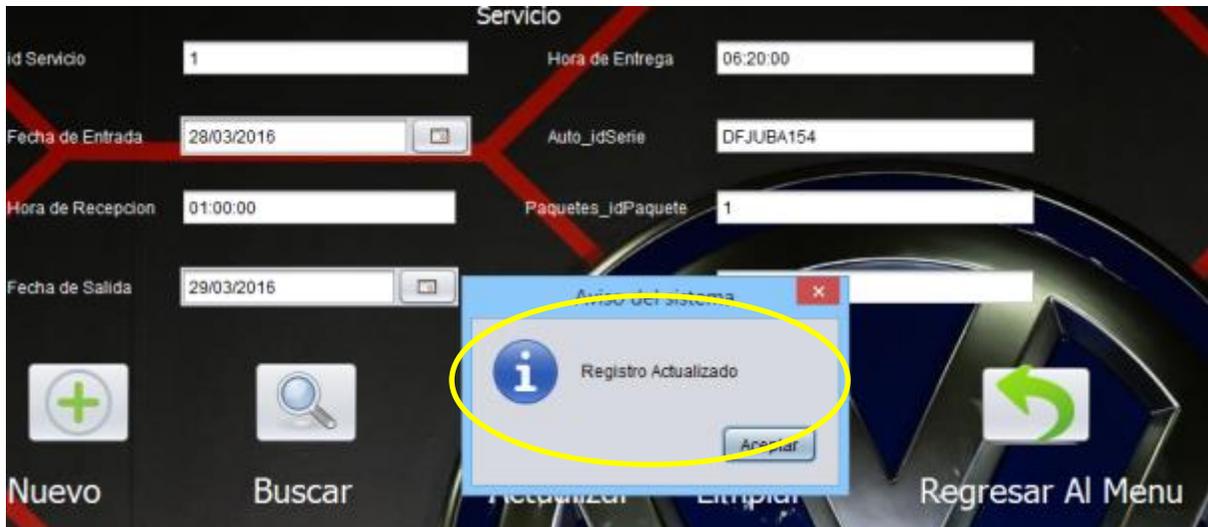


Figura 44. Actualizar datos vendedor (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 45.



Figura 45. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono marca (círculo amarillo) podrá dar de alta una marca como se muestra en la figura 46.



Figura 46. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 47.



Figura 47. Icono marca (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo) como se muestra la figura 48. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 48. Alta exitosa de una marca (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar una marca deberá de ingresar el idMarca (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo nombre lo vamos a cambiar Ver figura 49. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 49. Actualizar datos marca (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo) y el último botón nos regresa al menú principal Ver figura 50.

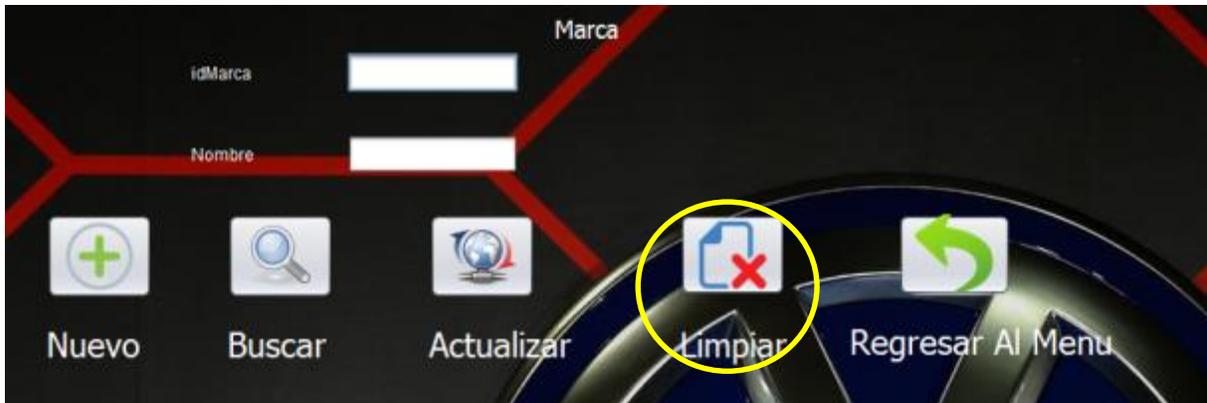


Figura 50. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono compostura podrá dar de alta una compostura como se muestra en la figura 51.



Figura 51. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 52.

Figura 52. Icono compostura (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo) como se muestra la figura 53. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.

Figura 53. Alta exitosa de una compostura (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar una compostura deberá de ingresar el idCompostura (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo costo de mano de obra lo vamos a cambiar Ver figura 54. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 54. Actualizar datos compostura (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 55.

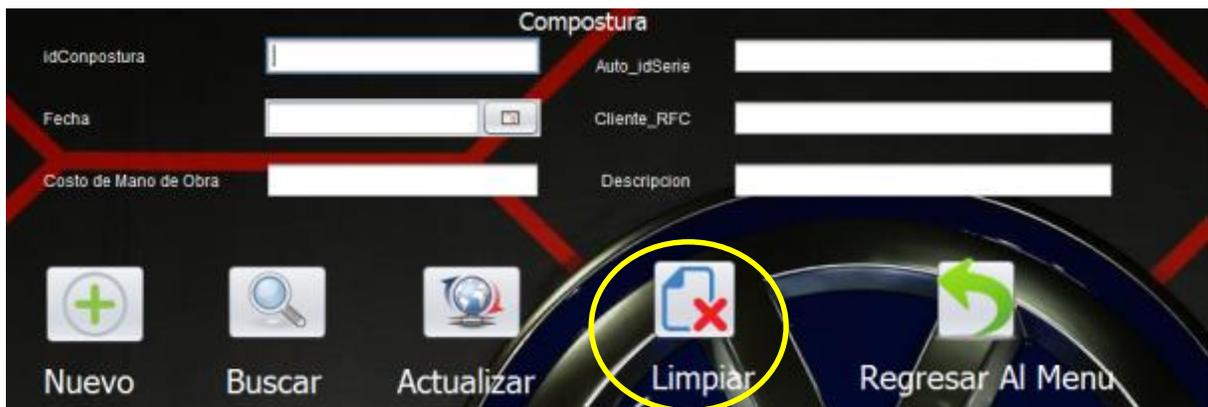


Figura 55. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono paquetes podrá dar de alta un paquete como se muestra en la figura 56.



Figura 56. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 57.



Figura 57. Icono paquetes (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo), como se muestra la figura 58. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 58. Alta exitosa de un paquete (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar un paquete deberá de ingresar el idPaquete (flecha amarillo), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo descripción vamos a cambiar Ver figura 59. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.

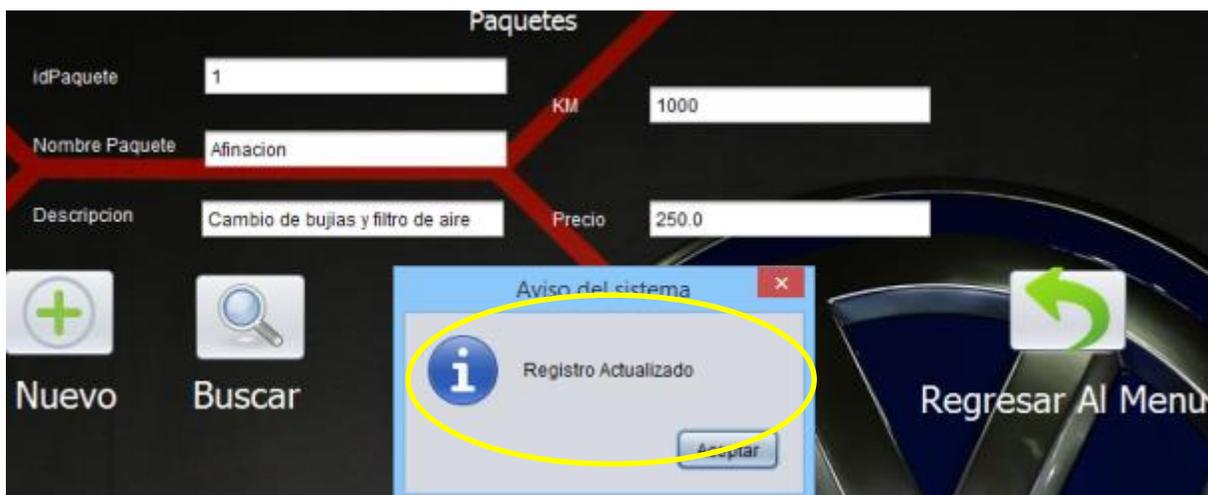


Figura 59. Actualizar datos paquetes (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo) y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 60.



Figura 60. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono refacciones (círculo amarillo), podrá dar de alta una refacción como se muestra en la figura 61.



Figura 61. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 62.



Figura 62. Icono paquetes (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo (círculo amarillo), como se muestra la figura 63. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 63. Alta exitosa de una refacción (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar una refacción deberá de ingresar el idRefaccion (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo código lo vamos a cambiar Ver figura 64. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 64. Actualizar refacciones (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo), y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 65.



Figura 65. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono compra refacciones externos (círculo amarillo), podrá dar de alta una compra de refacción como se muestra en la figura 66.



Figura 66. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 67.



Figura 67. Icono compra de refacciones clientes externos (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo como se muestra la figura 68. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.



Figura 68. Alta exitosa de una compra de refacción clientes externos (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda “Registro dado de Alta”, los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá buscar una compra refacción deberá de ingresar el idCompra de refacciones clientes externos (flecha amarilla), de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo fecha lo vamos a cambiar Ver figura 69. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 69. Actualizar compra de refacciones clientes externos (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo), y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 70.



Figura 70. Borra todos los campos (Elaboración propia).

Ya en ese menú si selecciona el icono compostura refacciones (círculo amarillo), podrá dar de alta una compostura refacciones como se muestra en la figura 71.



Figura 71. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

El usuario podrá manipular las opciones que hay, como se muestra en la figura 72.

The screenshot shows a web form titled "Compostura Refacciones". It contains several input fields: "idCompara de Refacciones", "Fecha de compra de Refacciones" (with a calendar icon), "Costo de compra total", "Cantidad", "Refacciones_idRefacciones", "Costo Unitario de refacciones", and "Compostura_idCompostura". Below the form are five buttons: "Nuevo" (with a green plus icon), "Buscar" (with a magnifying glass icon), "Actualizar" (with a globe icon), "Limpiar" (with a blue document and red X icon), and "Regresar Al Menu" (with a green arrow icon).

Figura 72. Icono compostura refacciones (Elaboración propia).

Deberá llenar todos los campos y después dar clic en el botón nuevo como se muestra la figura 73. Las opciones son similares al ejemplo de auto ya explicado.

This screenshot shows the same form as Figure 72, but with data entered: "idCompara de Refacciones" is 1, "Fecha de compra de Refacciones" is 29/03/2016, "Costo de compra total" is 200.0, "Cantidad" is 2, "Refacciones_idRefacciones" is ESP, "Costo Unitario de refacciones" is 300.0, and "Compostura_idCompostura" is 2. The "Nuevo" button is circled in yellow, and a yellow arrow points to the "Buscar" button. A system alert dialog box titled "Aviso del sistema" is open, displaying "Registro dado de Alta" and an "Aceptar" button.

Figura 73. Alta exitosa de una compostura refacciones (Elaboración propia).

Se mostrará un mensaje con la leyenda "Registro dado de Alta", los datos deben ser correctos ya que si introduce mal un campo no lo almacenará. En este mismo menú el usuario podrá

buscar una compra refacción deberá de ingresar el idCompra de Refacciones, de lo contrario no encontrará nada. Además, si se equivoca en algún campo, podrá actualizar, por ejemplo fecha lo vamos a cambiar Ver figura 74. Y se enviará un mensaje de “Registro Actualizado”.



Figura 74. Actualizar compostura refacciones (Elaboración propia).

El botón limpiar ayuda a borrar todos los campos (círculo amarillo) y el último botón nos regresa al menú principal. Ver figura 75.



Figura 75. Borrar todos los campos (Elaboración propia).

Con todas las acciones que se realizaron se tienen los datos básicos para poder obtener los reportes que requiere la empresa.

A continuación se explican las pantallas donde se hacen los reportes, para ello si selecciona el icono auto (círculo amarillo) del menú principal figura 76.



Figura 76. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostraran todos los registros auto (flecha amarilla abajo) figura 77

idSerie	Motor	Año	Placas	Color	Km	Tipo	Marca_idMarca
DFJUBA154	2.T	2013	UC43141	Rojo	773994	Sedan	VW
HGTY14P47DSF	2.2	2016	LEFW12	Azul	17	Sedan	VW
JUHYYA47TFS4F	1.8	2010	HUGS48	Bianco	120000	Camioneta	AU
VWJYF14DF1	2.2	2016	GFG485	Rojo	2256	Sedan	VW

Figura 77. Reportes autos (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el número de serie del auto”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 78.

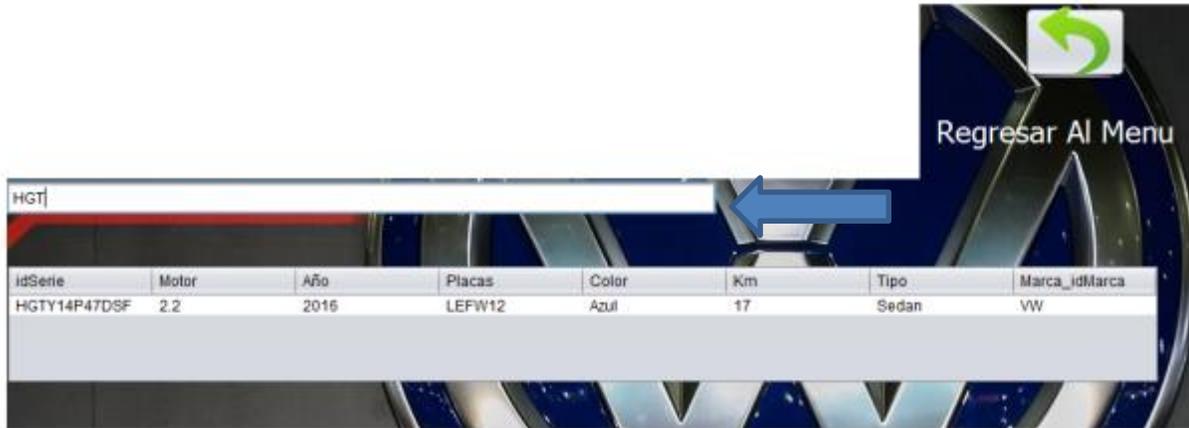


Figura 78. Búsqueda reporte auto (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono clientes (círculo amarillo), podrá buscar los reportes de todos los clientes como se muestra en la figura 79.



Figura 79. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

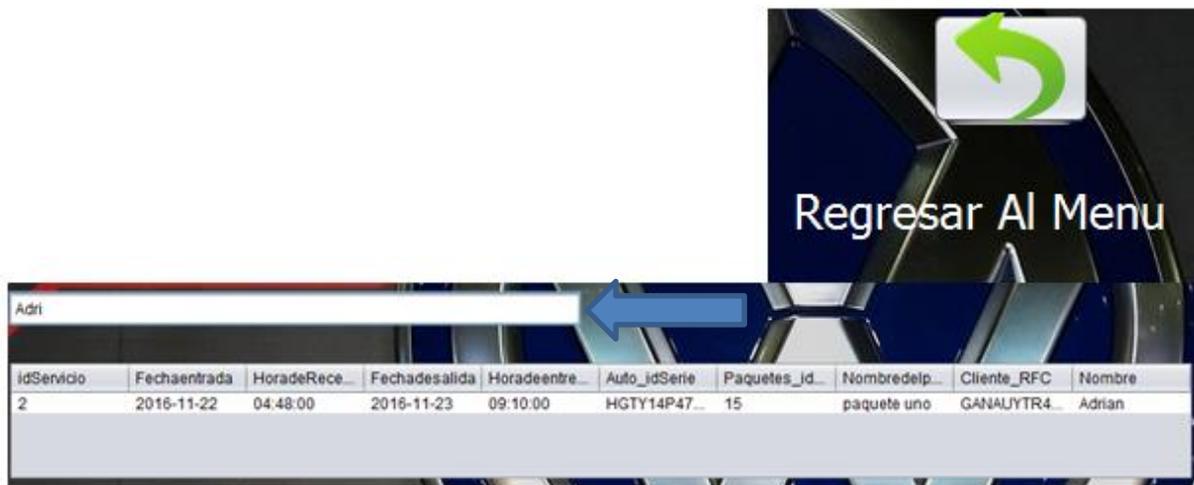
Se mostrarán todos los registros cliente (flecha amarilla abajo) figura 80.



IdServicio	Fechaentrada	HoradeRece...	Fechadesalida	Horadeentre...	Auto_IdSerie	Paquetes_Id...	Nombredelp...	Cliente_RFC	Nombre
1	2016-03-28	01:00:00	2016-03-29	06:20:00	DFJUBA154	1	Afinacion	CAL930523R...	Constructora
2	2016-11-22	04:48:00	2016-11-23	09:10:00	HGTY14P47...	15	paquete uno	GANALYTR4...	Adrian

Figura 80. Reportes clientes (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del cliente”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 81.



IdServicio	Fechaentrada	HoradeRece...	Fechadesalida	Horadeentre...	Auto_IdSerie	Paquetes_Id...	Nombredelp...	Cliente_RFC	Nombre
2	2016-11-22	04:48:00	2016-11-23	09:10:00	HGTY14P47...	15	paquete uno	GANALYTR4...	Adrian

Figura 81. Búsqueda reporte cliente (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono compra de auto (circulo amarillo), podrá buscar todos los reportes de compras auto como se muestra en la figura 82.



Figura 82. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros compras auto (flecha amarilla abajo) figura 83.

De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del vendedor

idCompraAutos	FechaDeCompra	CostodeCompra	FechaDeEntrega	Vendedores_idVend...	Cliente_RFC	Auto_idSerie1
1	2016-03-09	250000.00	2016-03-11	ALMOND	CAL930523RY9	DFJUBA154
2	2016-11-29	300000.00	2016-11-30	Mary	MARCS0145F	VMMWD15
3	2016-11-28	255000.00	2016-11-30	Raul	HGTYS478FD	ZER17GY56FR78

Figura 83. Reportes compra autos (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del vendedor”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 84.

Regresar Al Menu

RÁ

idCompraAutos	FechaDeCompra	CostodeCompra	FechaDeEntrega	Vendedores_idVend...	Cliente_RFC	Auto_idSerie1
3	2016-11-28	255000.00	2016-11-30	Raul	HGTYS478FD	ZER17GY56FR78

Figura 84. Búsqueda reporte compra auto (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono ventas auto (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes de ventas auto como se muestra en la figura 85.



Figura 85. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros de las ventas auto (flecha amarilla abajo) figura 86.

De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del venddor

IdVentas	CostodeVenta	FechaDeVenta	Auto_IdSerie	Vendedores_IdVendedor	Cliente_RFC
1	250000.00	2015-10-20	VWMWXD15	ALMOND	REX
2	150000.00	2016-11-08	DFJUBA154	Ana	MARCS0145F
3	350000.00	2016-11-02	HGTY14P47DSF	Javier	JORD147RY7
4	200000.00	2016-11-01	VWJYF14DF1	Mary	CAL930523RY9

Figura 86. Reportes ventas autos (Elaboración propia).

Para buscar un reporte el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del vendedor”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 87.



Figura 87. Búsqueda reporte ventas autos (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono vendedor (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes de vendedores como se muestra en la figura 88.



Figura 88. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros vendedores (flecha amarilla abajo) figura 89.

De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del vendedor

idVendedor	Nombre	Direccion	Sexo	Telefono	Email
Adriana	Adriana	Texcoco	F	4785623	Gadrinagr@hotmail...
ALMOND	ADRIAN	UAEM	M	12345687	A@HOTMAIL.COM
Ana	Ana	Texcoco	F	1254879603	anita@hotmail.es
Javier	Javier	Texcoco	M	1254879603	javi@hotmail.es

Figura 89. Reportes vendedores (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del vendedor”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 90.

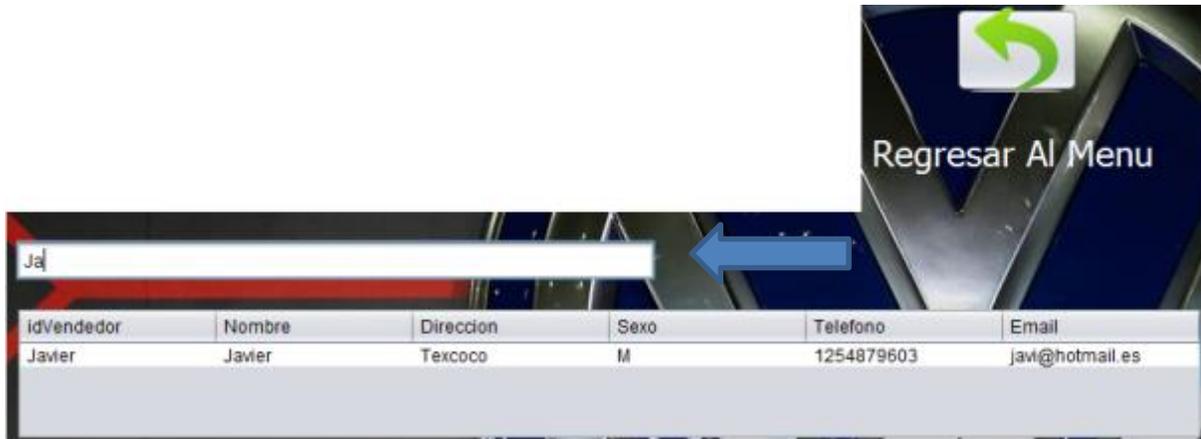


Figura 90. Búsqueda reporte vendedor (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono servicio (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes de autos que entraron a servicio como se muestra en la figura 91.



Figura 91. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros servicio (flecha amarilla abajo) figura 92.



idServicio	Fechaentrada	HoradeRece...	Fechadesalida	Horadeentre...	Auto_idSerie	Paquetes_id...	Nombredelp...	Cliente_RFC	Nombre
1	2016-03-28	01:00:00	2016-03-29	06:20:00	DFJUBA154	1	Afinacion	CAL930523R...	Constructora
2	2016-11-22	04:48:00	2016-11-23	09:10:00	HGTY14P47...	15	paquete uno	GANALYTR4...	Adrian

Figura 92. Reportes servicio (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del cliente”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 93.



idServicio	Fechaentrada	HoradeRece...	Fechadesalida	Horadeentre...	Auto_idSerie	Paquetes_id...	Nombredelp...	Cliente_RFC	Nombre
2	2016-11-22	04:48:00	2016-11-23	09:10:00	HGTY14P47...	15	paquete uno	GANALYTR4...	Adrian

Figura 93. Búsqueda reporte servicio (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono marca (circulo amarillo), podrá buscar todos los reportes de marcas de autos como se muestra en la figura 94.



Figura 94. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros marca (flecha amarilla abajo) figura 95.

De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre de serie del auto

idMarca	Nombre	idSerie
AU	Audi	JUHYA47TFS4F
AU	Audi	VMMWXD15
VW	VOLKSWAGEN	DFJUBA154
VW	VOLKSWAGEN	HGTY14P47DSF

Figura 95. Reportes marca (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre número de serie”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 96.



Figura 96. Búsqueda reporte marca (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono compostura (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes compostura como se muestra en la figura 97.



Figura 97. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros compostura (flecha amarilla abajo) figura 98.

De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del cliente

idCompostura	Fecha	CostoManodeObra	Nombre	Cliente_RFC	Auto_IdSerie	Descripcion
1	2016-03-29	2500.00	Adrian	GANAUYTR47S	VWJYF14DF1	Repintado
2	2016-03-29	1200.00	Adrian	GANAUYTR47S	VWJYF14DF1	Cambio de espejo
3	2017-02-02	20000.00	Hector	HGTYIS478FD	JUHYA47TFS4F	Cambio defensa ...

Figura 98. Reportes compostura (Elaboración propia).

Para buscar un reporte el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del cliente”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 99.



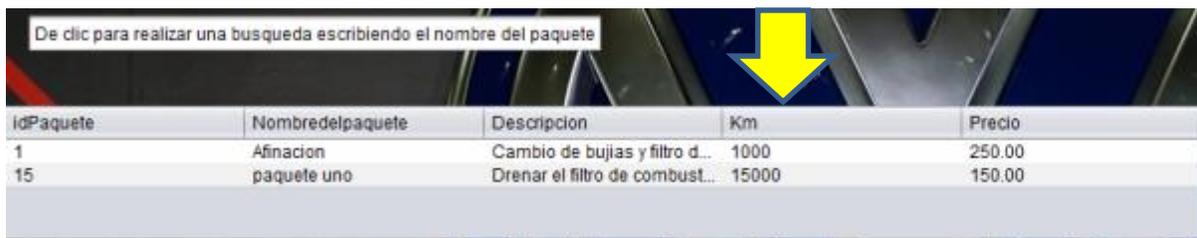
Figura 99. Búsqueda reporte compostura (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono paquetes (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes paquetes como se muestra en la figura 100.



Figura 100. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros paquetes (flecha amarilla abajo) figura 101.



De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del paquete

idPaquete	Nombredelpaquete	Descripción	Km	Precio
1	Afinacion	Cambio de bujias y filtro d...	1000	250.00
15	paquete uno	Drenar el filtro de combust...	15000	150.00

Figura 101. Reportes paquetes (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del paquete”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 102.



pa

idPaquete	Nombredelpaquete	Descripción	Km	Precio
15	paquete uno	Drenar el filtro de combust...	15000	150.00

Regresar Al Menu

Figura 102. Búsqueda reporte paquete (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono refacciones (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes refacciones como se muestra en la figura 103.



Figura 103. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros refacciones (flecha amarilla abajo) figura 104.

De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre de refacc



idRefacciones	Codigo	Descripcion	Nombre	Cantidaddeinventarió
ABL	20	Arbol de levas camioneta	Arbol de levas	20
BOA	10	BOMBA DE AGUA	BOMBA DE AGUA	1
BOAC	16	Filtro de aceite para sedan	Filtro de Aceite	15
ESP	18	Espejo laterales	Espejo	20

Figura 104. Reportes refacciones (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre de refacción”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 105.

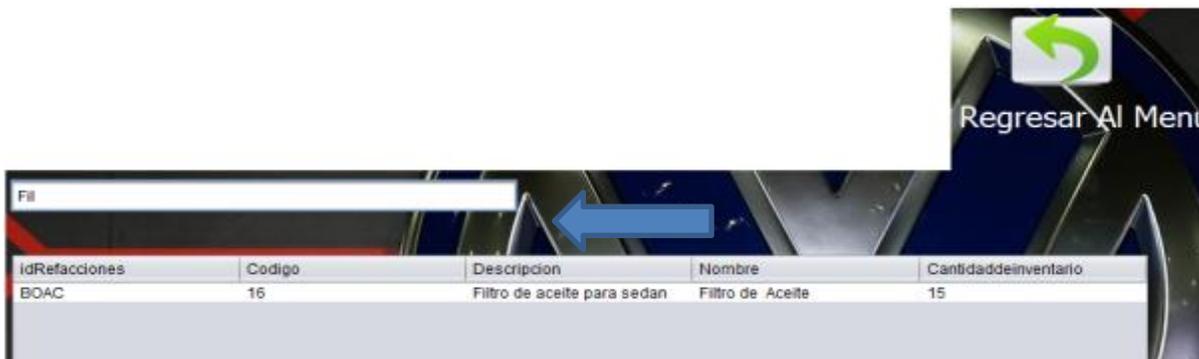


Figura 105. Búsqueda reporte refacción (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono compra refacciones externos (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes compra refacciones clientes externos como se muestra en la figura 106.



Figura 106. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros compra de refacciones clientes externos (flecha amarilla abajo) figura 107.

idRefaccionesExte...	Cantidad	Precio	Fecha	Nombre	Cliente_RFC	Refacciones_idRe...
1	3	21011.00	2016-12-01	Constructora	CAL930523RY9	BOA

Figura 107. Reportes compra de refacciones clientes externos (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del cliente”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 108.



Figura 108. Búsqueda reporte compra refacciones cliente externos (Elaboración propia).

Para buscar otro reporte deberá regresar al menú principal, ya en ese menú si selecciona el icono compra refacciones externos (círculo amarillo), podrá buscar todos los reportes compra refacciones clientes externos como se muestra en la figura 109.



Figura 109. Menú del sistema de información para controlar la administración de refacciones de la Volkswagen Texcoco (Elaboración propia).

Se mostrarán todos los registros compostura refacciones (flecha amarilla abajo) figura 110.



Figura 110. Reportes compostura refacciones (Elaboración propia).

Para buscar un reporte, el usuario deberá dar clic en la leyenda “De clic para realizar una búsqueda escribiendo el nombre del cliente”, (flecha izquierda azul) enseguida la leyenda se ocultará y mostrará el resultado buscado figura 111.



Figura 111. Búsqueda reportes compostura refacciones (Elaboración propia).

IX.- DISCUSIÓN

Es conveniente mencionar que el sistema ya ha sido utilizado y evaluado por personal de la Volkswagen Texcoco, se ha podido constatar que la automatización para la elaboración de los reportes, tienen un alto impacto en los tiempos que se ocupa para presentar los reportes en tiempo y forma, con ello, también se disminuyeron los errores derivados de posibles equivocaciones en el proceso de cálculo. Todo esto trae como consecuencia un beneficio adicional que podría impactar en los servicios al cliente o mejorar los procesos de trabajo al liberar tiempo que antes el gerente usaba en la elaboración de reportes. Los gerentes tendrán más oportunidad de realizar actividades sustantivas en la agencia, tales como atención a clientes con problemas, fortalecer las relaciones humanas entre los vendedores y gerentes. Con la perspectiva de implementar mejoras en las actividades de la agencia y no estar inmersos en el papeleo de la elaboración de reportes.

Para denotar los tiempos liberados se presentan a los tiempos comparativos que se llevan para hacer los reportes manualmente y el tiempo que se ocupó al calcularlo por medio del software desarrollado.

En el cuadro 6. Se pueden ver los reportes del gerente de marketing si lo realizara manualmente y con el sistema.

Cuadro 6. Tiempo estimado al hacer reportes por el gerente de marketing (Elaboración propia).

Actividad	Tiempo invertido al hacerlo manual	Tiempo invertido con el uso del sistema
Administración de clientes	1 Día.	2 hora
Reportes de autos que entraron y salieron de servicio	1 Día.	1 hora

La diferencia para el reporte administración de clientes es de seis horas considerando una jornada de ocho horas y el de reportes de autos que entraron y salieron disminuye en siete horas, es conveniente mencionar que la realidad es que los gerentes se tenían que quedar más tiempo

o trabajar fines de semana para cumplir con este requerimiento. Este ahorro de tiempo es una ventaja enorme ya que con el tiempo restante puede hacer otras actividades.

El encargado de refacciones es uno de los usuarios que sin duda es el más beneficiado por el software desarrollado, ver en el cuadro 7.

Cuadro 7. Tiempo estimado para hacer reportes por el encargado de refacciones (Elaboración propia).

Actividad	Tiempo invertido al hacerlo manual	Tiempo invertido con el uso del sistema
Administración de refacciones	2 Día.	5 hora
Administración de clientes	1 Día.	1 hora

Se denota que la reducción de tiempo dedicado en los dos reportes que realiza el encargado tiene beneficios sustantivos ya que se le dedicaba 2 días a solo 5 horas, este benéfico es invaluable ya que el encargado de refacciones son los que tienen más contacto con los clientes.

Los jefes de servicio también se ven beneficiados como se puede ver en el cuadro 8, ellos deben estar llenando formatos y de acuerdo al número de clientes se pueden dedicar hasta 1 día, para cumplir en tiempo y forma con los reportes, con la ayuda del sistema solo ocuparan una hora de su tiempo. Lo que conlleva un mayor seguimiento a los clientes de forma continua.

Cuadro 8. Tiempo estimado para hacer reportes por los jefes de servicio (Elaboración propia).

Usuario	Actividad	Tiempo invertido al hacerlo manual	Tiempo invertido con el uso del sistema
Jefes de servicio	Entrega de facturas	1 Día	1 hora
Jefes de servicio	Administración de autos	1 Día	45 Minutos

También los vendedores son beneficiados ya que puede consultar las ventas de los autos en línea, sin la necesidad de invertir tiempo en trasladarse al área de ventas y esperar a ser atendido por la secretaria. Esto se puede ver en el cuadro 9.

Cuadro 9. Tiempo estimado que ocupan los vendedores (Elaboración propia).

Usuario	Actividad	Tiempo invertido al hacerlo manual	Tiempo invertido con el uso del sistema
Vendedores	Reportes de ventas	1 Día	1 hora
Vendedores	Administración de clientes	1 Día	1 hora

De acuerdo a la evaluación global el sistema se puede mencionar que si repercutió directamente en las actividades de las diferentes áreas en benéfico de los tiempos.

Considerando las preguntas de investigación se puede mencionar que si tiene un efecto positivo al realizar los reportes en menos tiempo y sin errores. Lo que también trae como consecuencia ahorro en papel y tinta ya que se imprimen reportes sin errores. También es importante mencionar que con respecto a los beneficios de la empresa en cuanto a búsquedas y consultas de información es un gran avance ya que se pueden consultar y hacer búsquedas de datos en cuestión de segundos y sin necesidad de que una persona se dedique a hacerlo y sobre todo en un tiempo efímero, cuando antes se podrían tardar minutos o incluso horas.

Es evidente que la reducción de costos es claro, se ahorran en tinta, papel, horas hombre y fundamentalmente la atención al cliente es más eficiente ya que se les atiende de una forma rápida y eficaz al tener disponibilidad de datos el instante. Con esto todas las preguntas de investigación fueron respondidas positivamente.

CONCLUSIONES

- Se reduce el tiempo en los reportes de marketing que hace el gerente de 24 horas a 2 y 1 hora.
- Se reduce el tiempo en los reportes de refacciones que hace el encargado de 1 y 2 días a 5 y 1 hora respectivamente.
- Hay reducción de tiempo en los reportes de servicio que hace el jefe de 1 día a 1 hora y 45 minutos en otro tipo de reporte.
- Se reduce el tiempo en los reportes de ventas que hace el departamento de ventas de 1 día solo 1 hora.
- El sistema puede ser consultado desde cualquier área de la empresa, ello también reduce tiempos de consulta al evitar traslados a diferentes áreas.
- Se puede consultar con rapidez información de clientes, vendedores, autos y refacciones.
- Se pueden promover reuniones de gerentes y entre personal de manera más regular.
- Hay consultas de listas más eficiente pudiendo ser impresas o no, según los requerimientos.
- Al tener consultas rápidas se pueden dar soluciones a problemas de los clientes más eficientemente.
- Facilidad para dirigir a los usuarios a otras áreas de la empresa que pueden interesarles.
- Se pueden obtener reportes actualizados de todas las áreas de forma instantánea.
- Ya no se dejan trabajos pendientes por falta de tiempo para hacerlos
- Se propicia la facilidad de hacer otras tareas o tomarse un descanso sin necesidad de sacrificar las actividades de la empresa

Referencias Bibliográficas

- Alfredo Weitzenfeld (2005), Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML Java e Internet, Thomson Editores.
- Benet Campderrich Falqueras (2003), Ingeniería del software Biblioteca multimedia: Informática, Editorial UOC.
- Fowler, M., Kend, A.S., González, R.J., (1999), “UML gota a gota”, México, Pearson Educación, S.A.
- Ion Sommerville (2006), Ingeniería de Software, Pearson Addison Wesley, 7ª Edición.
- José María Cavero Barca (2005), Aspectos filosóficos, psicológicos y metodológicos de la informática Volumen 8 de Ciencias experimentales y tecnología, Liberia-Editorial Dykinson.
- Para la implementación de la base de datos de ocupo MYSQL por ser un software de licencia libre para fines académicos. La versión ocupada es MYSQL 5.1. Laurent Debrauwer, FienVan Der Heyde (2005), UML 2: iniciación, ejemplos y ejercicios corregidos Colección Recursos informáticos Recursos Informáticos, Ediciones ENI.
- Silberschatz, Korth , Sudarshan (2006), Fundamentos de Bases de Datos, Madrid, 5ta Edición, Mac Graw Hill.
- Simón Bennett, Steve McRobb y Ray Farmer (2007), Análisis y diseño orientado a objetos de sistemas: Usando UML, Madrid, 3ra Edición, Mc Graw Hill.
- Sonia Jaramillo Valbuena, Sergio Augusto Cardona Torres, Dumar Antonio Villa Zapata (2008), Programación Avanzada en Java, ELIZCOM S.A.S
- Alice Y. H. Tsai (1990), Sistema de Bases de Datos Administración y Uso, Prentice Hall
- Michael V. Mannino (2007), Administración de Bases de Datos Diseño y Desarrollo de aplicaciones, 3ra Edición, Mc Graw Hill
- Ramakrishnan, Gehrke (2007), Sistema de Gestión de Bases de Datos, 3era edición Madrid, McGraw Hill
- Rámez A. Elmasri, Shamkant B. Navathe (2002), Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos, 3ra edición, Pearson Addison Wesley, Madrid

- Pons Capote Capote (2005), Introducción a las bases de datos: el modelo relacional, reimpresión, Editorial Paraninfo
- Costal Costa Dolores (2009), El modelo relacional y el álgebra relacional, Editorial UOC.
- Nevado Cabello Ma. Victoria (2010), Introducción a las bases de datos relacionales, Editorial Visión Libros.
- Hansen Gary W. y Hansen James V. (1998), Diseño y administración de bases de datos, 2da edición, Prentice Hall
- Fray León Osorio Rivera (), Bases de Datos relacionales: teoría y práctica, ITM
- Enríquez Zarate José Asunción (2010), "Avances en Sistemas Inteligentes en México" Ed. Miguel González Mendoza y Oscar Herrera Alcántara.
- Pastor López Oscar, Blesa Pons Pedro (2000), Gestión de Bases de Datos, Ed. Universidad Politécnica de Valencia.
- Lozano Pérez María Dolores (2000), Ingeniería del Software y bases de datos: tendencias actuales, Universidad de Castilla La Mancha, Isidro Ramos Salavert, María Dolores Lozano Pérez.
- Date C. J. (2001), Introducción a los Sistemas de Bases de Datos, 7a edición, Pearson Prentice Hall, México.
- Quintana G., Marques M., Aliaga J. L. y Aramburu M. J. (2008), Aprende SQL, Universidad Jaume I.
- González Alfonso (1999), SQL Server: programación y administración, Alfa omega dama.
- Opper Andy, Sheldon Robert (2008), SQL: a beginner's guide, 3ra edición ilustrada, McGraw Hill Professional.
- Heurtel Olivier (2009), PHP y MySQL Domine el desarrollo de un sitio Web dinámico e interactivo, Ediciones ENI
- León (1999), SQL, Tata McGraw-Hill Education.
- Ullman Larry (2006), MySQL Visual quickstart guide, 2da edición, Peachpit Press
- Douglas Korry, Doluglas Susan (2003), PostgreSQL: a comprehensive guide to building, programming, and administering PostgreSQL databases, version ilustrada, Sams Publishing.

- Mom Jian Bruce (2001), PostgreSQL: introduction and concepts, edición ilustrada, Addison Wesley.
- Visser Susan M. y Wong Bill (2003), Sams teach yourself DB2 Universal Database in 21 days, 2da edición ilustrada, Sams Publishing
- Gabillaud Jerome (2008), SQL Server 2008 SQL Transact SQL, Ediciones ENI.
- López Javier (2001), Oracle: Fundamentos Para El Desarrollo De Aplicaciones Web, Edición ilustrada, MP Ediciones
- Kline Kevin E., Kline Daniel, Brand Hunt (2008), SQL in Nutshell, 3ra edición ilustrada, O'Reily Medina, Inc.
- Gunderloy Mike, Chipman Mary (1999), Microsoft SQL Server 7, Única edición, Ediciones Anaya Multimedia S.A, Madrid.