

APOYO EN EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES PARA
LA RECARGA Y VENTA DE PINES EN TERMINALES POS

DEIVID ALEXANDER GOMEZ ANAYA

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
BUCARAMANGA

2010

APOYO EN EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES PARA
LA RECARGA Y VENTA DE PINES EN TERMINALES POS

DEIVID ALEXANDER GOMEZ ANAYA

Trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero de Sistemas

Tutor

Ing. Carlos Pinto

Technology & Solutions

Director

Director: Jorge Herrera Castillo

ESCUELA DE SISTEMAS - UIS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS FÍSICO-MECÁNICAS

ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA

BUCARAMANGA

2010

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCION	15
1. PRESENTACIÓN.....	16
1.1 Descripción de la empresa	16
1.1.1 Nombre.....	19
1.1.2 Misión:	19
1.1.3 Visión.....	20
1.1.4 Estructura Organizacional	21
2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	22
2.1 Situación Actual.....	22
2.2 Responsabilidades a cargo	22
2.3 Equipo de Trabajo	22
2.4 Objetivos.....	24
2.4.1 Objetivo general	24
2.4.2 Objetivos específicos.....	24
2.5 Justificación	24
2.6 Metodología	26
2.6.1 Cascada con reducción de riesgos.....	26
2.7 Plan de trabajo	29
2.7.1 Planeación.....	29
2.7.2 Ejecución.....	29
2.7.3 Terminación.....	30
3. MARCO TEORICO	31

3.1 Terminales CREON POS (SPECTRA Technologies, 2009)	31
3.2 Redes de transacción financiera	34
3.3 Características de un punto de venta (POS) (Koung, KK, & Huang, 2009) ..	34
3.3.1 Confiabilidad.....	34
3.3.2 Apariencia	35
3.3.3 Enfoque	35
3.3.4 Planar board.....	35
3.4 Las principales diferencias de los planars del POS y de la PC	35
3.7 SISTEMA TRANSACCIONAL	40
3.7.1 Ejemplos de funciones concretas de un sistema transaccional.....	40
3.7.2 Propiedades de los sistemas transaccionales	41
3.7.3 Características esperables de un sistema transaccional.....	41
3.8 Inicialización	42
3.9 Venta	42
3.10 Cierre.....	43
3.11 ANSI C.....	43
3.11.1 Historia	43
3.11.2 características de importancia	45
3.11.3 Ventajas	45
3.11.4 Desventajas.....	46
3.12 ISO 8583 (WikimediaFoundation).....	47
3.12.1 Message Type Indicator (MTI) - Indicador de Tipo de Mensaje	48
3.12.2 ISO 8583 Versión	49
3.12.3 Message Class - Clase de Mensaje	49

3.12.4 Message Function - Función del Mensaje	50
3.12.5 Message Origin - Origen del Mensaje	51
3.12.6 Bitmaps - Mapas de Bits.....	52
3.12.7 Data Elements - Campos de datos.....	53
3.13 Comunicación GPRS.....	62
4. DESARROLLO DE LA APLICACION	64
4.1 Interpretación de los datos	64
4.2 Etapa de pruebas	65
5. DESCRIPCION DE LA APLICACION	68
5.1 Características generales	68
5.1.1 Protocolo básico para las operaciones	69
5.1.2 Tamaño de las tramas	70
5.2 División de la respuesta en varias tramas	70
5.3 Protocolo para las operaciones transaccionales Venta y Devolución.....	71
5.4 Operaciones de inicialización	73
5.5 Seguridad de los datos	73
5.6 Menús y funcionalidad	74
5.7 Tiquetes generados por el POS	95
5.8 DIAGRAMAS UML.....	100
5.8.1 Diagramas de casos de uso	100
5.8.2 DIAGRAMA DE ESTADOS	101
5.8.3 Diagramas de secuencias	103
CONCLUSIONES	108
GLOSARIO	109

BIBLIOGRAFIA.....111

INDICE DE IMAGENES

FIGURA 1. APLICACIONES QUE OFRECE T&S.....	17
FIGURA 2. REDES T&S.....	19
FIGURA 3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	21
FIGURA 4. GRUPO DE TRABAJO	23
FIGURA 5. MODELO DE CASCADAS CON REDUCCIÓN DE RIESGOS	28
FIGURA 6. SISTEMA OPERATIVO SPECTRA.....	32
FIGURA 7. ESQUEMA DE RED FINANCIERA.....	34
FIGURA 8. PROTOCOLO BÁSICO PARA LAS OPERACIONES.....	69
FIGURA 9. DIVISIÓN DE LA RESPUESTA EN VARIAS TRAMAS	71
FIGURA 10. PROTOCOLO PARA LAS OPERACIONES TRANSACCIONALES VENTA Y DEVOLUCIÓN.....	72
FIGURA 11. VENTANA DE INICIALIZACIÓN	73
FIGURA 12. VENTANA DE INICIO.....	74
FIGURA 13. VENTANA DE LOGIN DE ADMINISTRACIÓN.....	75
FIGURA 14. MENÚ DE ADMINISTRACIÓN.....	75
FIGURA 15. DATOS DE LA TERMINAL	77
FIGURA 16. CAMBIO DE USUARIO Y CLAVE DE ADMINISTRADOR.....	77
FIGURA 17. CARGA REMOTA DE APLICACIÓN.....	78
FIGURA 18 MENÚ DE INFORMACIÓN	79
FIGURA 19. ACCESO AL MENÚ DE MANTENIMIENTO TPV.....	80
FIGURA 20. MENÚ DE MANTENIMIENTO TPV (OPCIONES1)	80
FIGURA 21. MENÚ DE MANTENIMIENTO TPV (OPCIONES2)	81
FIGURA 22. MENÚ DE MANTENIMIENTO TPV (OPCIONES3)	81
FIGURA 23. MENÚ DE MANTENIMIENTO TPV (OPCIONES4)	82
FIGURA 24. ACCESO AL MENÚ DE GESTIÓN DE USUARIOS	83
FIGURA 25. MENÚ DE GESTIÓN DE USUARIOS	84
FIGURA 26. MENÚ ALTA DE NUEVO USUARIO	84

FIGURA 27. VENTANA DE LISTADO DE USUARIOS.....	85
FIGURA 28. CONTROL DE ACCESO A VENTAS	85
FIGURA 29. MENÚ DE PRODUCTOS	86
FIGURA 30. MENÚ DE PRODUCTOS, VENTA DE RECARGAS.....	86
FIGURA 31. MENÚ DE PRODUCTOS, VENTA DE PINES	87
FIGURA 32. MENÚ DE OPERACIONES, RECARGA	87
FIGURA 33. MENÚ PARA INSERTAR NÚMERO CELULAR	88
FIGURA 34. MENÚ PARA INTRODUCIR EL VALOR DE LA RECARGA	88
FIGURA 35. VENTANA DE CONFIRMACIÓN DE VENTA DE RECARGA	89
FIGURA 36. VENTANA DE CONFIRMACIÓN DE IMPRESIÓN DE RECARGA	89
FIGURA 37. DETALLES DE LA VENTA POR PANTALLA	90
FIGURA 38. MENÚ DE OPERACIONES, PINES	90
FIGURA 39. MENÚ DE SELECCIÓN DEL VALOR DEL PIN	91
FIGURA 40. VENTANA DE CONFIRMACIÓN DE VENTA DEL PIN	91
FIGURA 41. VENTANA DE CONFIRMACIÓN DE IMPRESIÓN DEL PIN	92
FIGURA 42. DETALLES DE LA VENTA POR PANTALLA	92
FIGURA 43. MENÚ DE CIERRE DE TURNO	93
FIGURA 44. MENÚ DE CIERRE DE TURNO (OPCIONES2)	93
FIGURA 45. PLANTILLA DE TIQUETE DE CIERRE DE TURNO	95
FIGURA 46. PLANTILLA TIQUETE DE LISTA DE USUARIOS.....	97
FIGURA 47. TIQUETE DE VENTA DE UN PIN.....	98
FIGURA 48. TIQUETE DE VENTA DE UNA RECARGA.....	99
FIGURA 49. DIAGRAMA DE CASOS DE USO (RECARGA).....	100
FIGURA 50. DIAGRAMA DE ESTADOS DE LA TERMINAL	101
FIGURA 51. DIAGRAMA DE ESTADOS DE LA TRANSACCIÓN DE RECARGA	102
FIGURA 52. DIAGRAMA DE SECUENCIA DE INICIALIZACIÓN	103
FIGURA 53. DIAGRAMA DE SECUENCIAS LOGIN	104
FIGURA 54. DIAGRAMA DE SECUENCIA VENTA	105
FIGURA 55. DIAGRAMA DE SECUENCIA REVERSO	106

FIGURA 56. DIAGRAMA DE SECUENCIA CIERRE 107

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. CASCADA CON REDUCCIÓN DE RIESGO	26
TABLA 2. VERSIÓN ISO.....	49
TABLA 3. TIPO DE MENSAJE	49
TABLA 4. FUNCIÓN DEL MENSAJE	50
TABLA 5. ORIGEN DEL MENSAJE	51
TABLA 6. SIGNIFICADO Y USO DEL TIPO DE MENSAJE	51
TABLA 7. BITMAP.....	53
TABLA 8. TIPOS DE DATOS.....	53
TABLA 10. LONGITUD DE LOS CAMPOS	61

RESUMEN

TITULO: APOYO EN EL DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE APLICACIONES PARA LA RECARGA Y VENTA DE PINES EN TERMINALES POS¹

AUTOR: DEIVID ALEXANDER GOMEZ ANAYA²

PALABRAS CLAVES: Terminales Creon pos, ANSI c, proceso de inicialización, ISO 8583, descarga de parámetros.

DESCRIPCION: Este proyecto fue desarrollado mediante un convenio entre la Universidad Industrial de Santander y la empresa Technology & Solutions como cooperación para la formación integral del estudiante y complemento en su desarrollo personal y profesional, en la modalidad de practica empresarial.

Technology & Solutions es una empresa dedicada al desarrollo de plataformas transaccionales a la medida para aquellas empresas que requieren un sistema para la venta de sus productos con transacciones financieras seguras.

El proyecto está basado en el desarrollo de una aplicación que permite la venta y recarga de pines, con la particularidad que todos sus menús y mensajes de impresión son generados de forma dinámica mediante un proceso llamado inicialización, dichas aplicaciones son realizadas para terminales Creon pos, que gracias a su portabilidad y sistema de impresión cuentan con lo necesario para la venta de este producto. El lenguaje usado fue el ANSI C que es el utilizado por dichas terminales.

En los capítulos iniciales se da una pequeña presentación de la empresa y una explicación del plan de proyecto que se llevo a cabo, además se presentará información sobre lo básico a saber para poder realizar las aplicaciones en terminales Creon. Por último se tiene toda la explicación del sistema y como se abordó el manejo de la interfaz de usuario al igual que la impresión de los tiquetes generados.

¹ Proyecto de grado

² Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director Jorge Herrera Castillo

SUMMARY

TITLE: SUPPORT IN THE DEVELOPMENT AND MAINTENANCE OF APPLICATIONS FOR CHARGING AND SALE OF PINES IN POS TERMINALS³

AUTHOR: DEIVID ALEXANDER GOMEZ ANAYA⁴

KEYWORDS: Creon pos terminals, ANSI c, initialization process, ISO 8583, parameters downloads.

DESCRIPTION: This project was developed through an agreement between the Universidad Industrial de Santander and Technology & Solutions Company as backing for the integral formation of students and complement their personal and professional development, business practice mode.

Technology & Solutions is a company dedicated to developing transactional platform tailored for companies that require a system for the sale of their products with secure financial transactions.

The project is based on developing an application that allows the sale and reloading of pins, with the particularity that all print menus and messages are generated dynamically through a process called initialization, such applications are made to Creon pos terminals, Thanks to its portability and print system have what it takes to sell this product. The language used was the ANSI C which is used by these terminals.

In the opening chapters gives a brief introduction to the company and an explanation of the project plan that was carried out also will provide information on the basics to know to make Creon terminal applications. Finally there is the whole explanation of the system and as discussed managing the user interface as well as printing the ticket generated.

³ Proyecto de grado

⁴ Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Ingeniería de Sistemas e Informática. Director Jorge Herrera Castillo

INTRODUCCION

Los servicios de la industria de hoy incluyen el cambio de los mensajes electrónicos relacionados con las transacciones financieras. Cada empresa define sus necesidades particulares, solicitando siempre que sus transacciones bancarias sean cada vez más veloces.

El mercado de uso de los datafonos en Colombia es cada vez mayor, debido al crecimiento, donde cada día existe la apertura de un nuevo establecimiento comercial. El comerciante pocas veces está satisfecho con sus servicios bancarios y exige mayor servicio como asesores de transacciones y necesidades del día a día; además de el uso común del datafono este es más que un servicio para pago con tarjetas ya sean crédito o debito, debido a su portabilidad y que cuenta con los elementos principales como lo son una impresora, una pantalla y el teclado. Con esto es suficiente para muchas aplicaciones.

De esta manera se convierte en un dispositivo apto para satisfacer la necesidad de muchos servicios como lo es la venta y recarga de pines.

Al implementar una aplicación como esta se debe tener en cuenta principalmente que se está manejando dinero, por lo tanto se debe garantizar que la transacción sea segura, para lo cual se implementa el estándar ISO8583 por medio del cual se puede garantizar la integridad de la información, además de una de las características principales de estos terminales, la cual es su capacidad de mantener una conexión permanente por medio de gprs con un servidor, esto permite que la aplicación realice las transacciones en línea y en tiempo real.

1. PRESENTACIÓN

1.1 Descripción de la empresa

T&S es una empresa que surgió de la observación del monopolio de la empresa Norte-americana Hypercom en cuanto a los terminales POS, que en aquella época se encontraban en todos los grandes almacenes, siendo utilizadas para realizar los pagos con tarjeta crédito y débito. Aceptando el reto de enfrentarse a esta situación T&S decidió buscar mercados asiáticos donde existen terminales más económicas, con la misma funcionalidad, mejor diseño y que cumplen con las mismas características de las terminales Hypercom.

Finalmente T&S consigue la exclusividad a nivel latinoamericano con una empresa china que fabrica terminales POS marca Creon Spectra; desde ese momento esta empresa empezó a realizar desarrollos en estas máquinas logrando abarcar el mercado que antes era de Hypercom. Debido al bajo costo de estas nuevas terminales que son aproximadamente un 80% más económicas que las otras, el mercado ha crecido para las Creon Spectra.

La empresa tiene ventas en Latinoamérica alrededor de 80.000 terminales Creon Spectra desde México hasta Argentina y no solo se dedica al desarrollo de aplicaciones de estas terminales. Además, se han implementado soluciones con transacciones financieras débito/crédito basándose en el formato de mensajería ISO8583, generando solución a múltiples necesidades como son módulos autorizadores personalizados, reformateadores a protocolos propietarios integrando dispositivos portátiles como son los puntos de venta y los celulares.

De acuerdo a las necesidades del mercado en cuanto recarga de pines virtuales y venta de tiempo al aire, se ha cumplido con los requerimientos, implementando un producto completo, desde la adquisición de los pines y compra de tiempo al aire a los operadores. Integrando compensación, almacenamiento y la administración de

cado uno de sus productos de forma eficiente e integrando reportes personalizados.

Las expectativas del mundo financiero son exigentes y con la continua salida de las tarjetas propietarias, se ha venido desarrollado una solución completa que ha ofrecido soporte y desarrollo permanente a sus clientes, en el procesamiento de sus transacciones crédito, como son las cajas de compensación, empresas de transporte, fidelización, etc.

Debido a que los módulos han sido desarrollados con tecnologías de punta que garantiza la portabilidad y reutilización de código en diferentes plataformas, la solución se puede integrar con éxito en diversos tipos de soluciones como son: transito y transporte, manejo de inventarios, pago de servicios públicos, pedidos en línea, parqueaderos, pines y recargas, transacciones Debito/Crédito, tarjetas propietarias y fidelización, chance y loterías, etc.

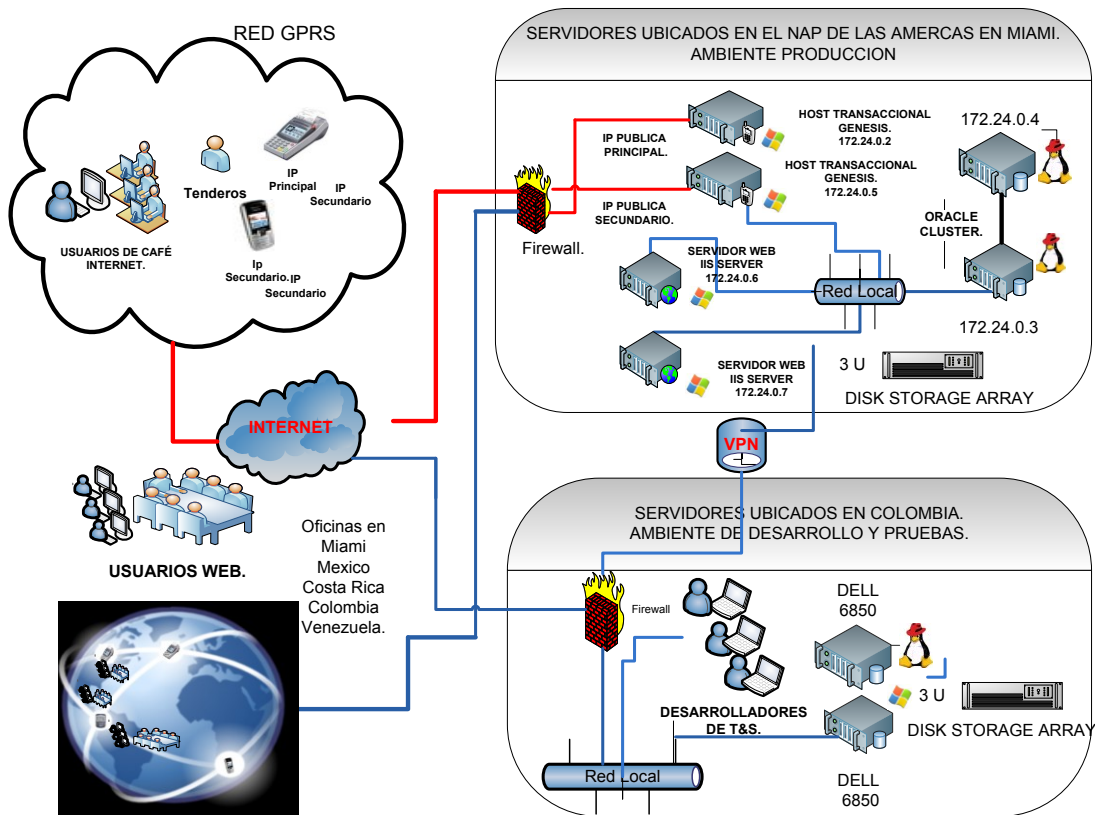
FIGURA 1. Aplicaciones que Ofrece T&S



Sus principales clientes se encuentran en México, Venezuela, Colombia, Chile y Perú donde están implantados desarrollos para empresas como Akkar México, que manejan contratos para ofrecer recargas electrónicas con operadores como Iusacell, Telcel y Movistar. Akkar Colombia realiza recargas para Comcel, Movistar y Tigo, con desarrollos que permiten realizar las ventas por medio de dispositivos celulares, terminales Creon Spectra y a través de la web, FULL CARGA, con la cual tiene implementados servicios como la venta y recarga de pines, pago de servicios y venta de loterías. Otras de las empresas que han utilizado los servicios de T & S son Taxis Libres de Bogotá, Apuestas la Perla en Bucaramanga para la venta de chance, Apuestas Cúcuta 75, mostrando así el posicionamiento alcanzado por esta empresa en el mercado de las plataformas transaccionales.

La empresa cuenta con servidores ubicados dentro de Colombia con los cuales se hacen las pruebas iniciales durante la etapa de desarrollo, y otros en Miami, los cuales se utilizan para alojar las aplicaciones en la etapa de producción, es decir, cuando ya sale a circular el producto. Esto se puede apreciar en la figura siguiente donde se observa el manejo de la red en la empresa.

FIGURA 2. Redes T&S



1.1.1 Nombre

- Technology & Solutions LTDA.
- Tipo de organización: Sociedad Limitada
- Fecha de fundación:
- Domicilio: Cra 3 No. 73 - 91
- Ciudad: Bogotá.

1.1.2 Misión: T&S busca posicionarse como una empresa altamente capacitada y actualizada en el campo tecnológico, dirigida a suplir necesidades y requerimientos del sector de las telecomunicaciones financieras.

La obtención de estos cometidos se obtiene mediante la preparación del talento humano comprometido con una actualización constante, soportado esto con un

sistema de gestión de calidad, generando eficiencia y productividad con la finalidad especial de satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

La perspectiva que se tiene al interior del equipo de trabajo es la del sentido de pertenencia del funcionario hacia la empresa, en términos de eficiencia, eficacia y ética profesional.

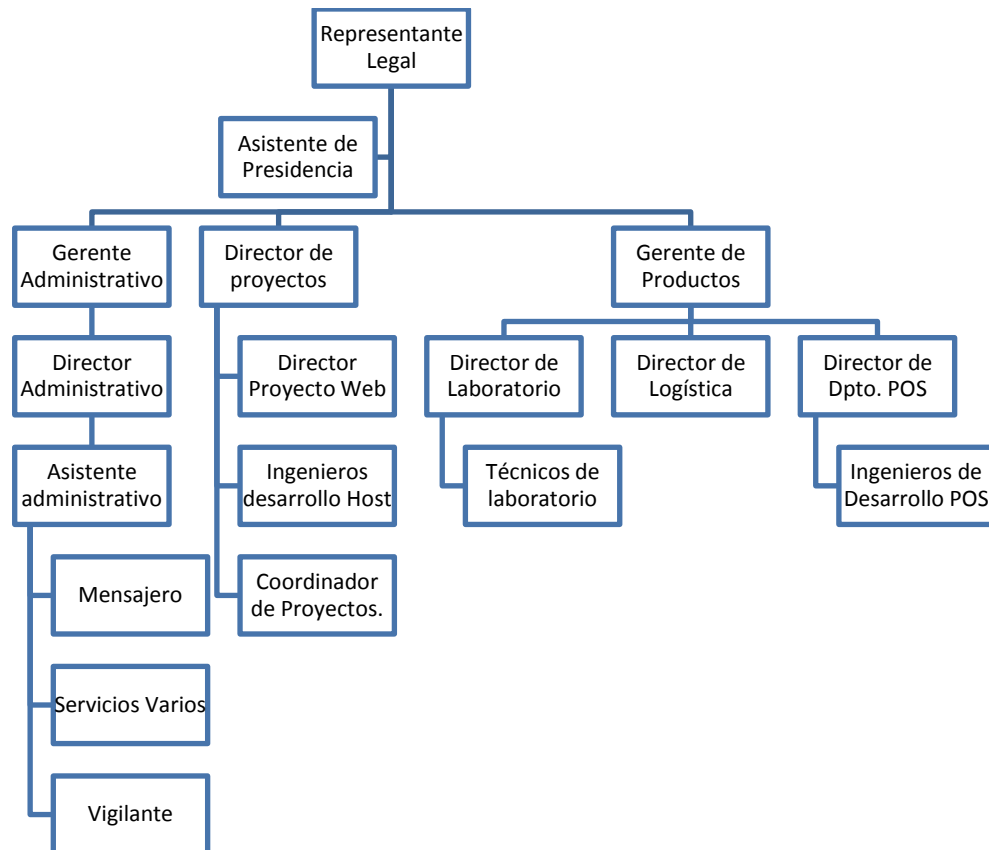
1.1.3 Visión

Technology & Solutions Ltda, es una empresa nacional que comercializa, distribuye y ofrece servicios de mantenimiento de equipos de punto de venta POS, Telefónicos, Micro – PC POS, Lector Código de Barras, Capturador de Datos, Soluciones para Venta Fija, utilizados en el sector de las telecomunicaciones, en especial en lo que hace relación a la transmisión de datos y a las soluciones de pago electrónico del sector financiero colombiano e internacional.

Así mismo, ofrece tecnología de punta respecto a soluciones de redes de comunicaciones, aunado a la creación de software de conformidad con nuestro Know-How y con base en los requerimientos de nuestros clientes. Dicha tecnología implementa altos estándares de calidad en la elaboración de nuevas creaciones intelectuales, que benefician principalmente al sector de las telecomunicaciones del país, que a su vez, el desarrollo económico de la nación.

1.1.4 Estructura Organizacional

FIGURA 3. Organigrama de la Empresa



2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 Situación Actual

Actualmente la empresa FULL CARGA cuenta con varias aplicaciones desarrolladas por la compañía de T&S como pago de servicios, venta de loterías y venta y recarga de pines, estas aplicaciones se caracterizan por su poco dinamismo a la hora actualizar la aplicación, lo cual requiere muchas veces de la modificación del código fuente, esto hace necesario volver a compilar y posteriormente cargar a cada dispositivo POS la aplicación con los cambios realizados incrementado así el trabajo para el cliente. En base a esto nació la idea de crear una aplicación dinámica para la venta y recarga de pines, en donde cambios como la apariencia del ticket de impresión, la secuencia de menús en el POS, el añadir o quitar operadores no requiriera de la manipulación del código fuente, también se decide utilizar un estándar como ISO 8583 en lugar de un protocolo propio para la transmisión de datos.

2.2 Responsabilidades a cargo

- Desarrollo de la aplicación que cumpla con los requisitos estipulados.
- Realizar pruebas a la aplicación antes de ser enviada y puesta a disposición del cliente.

2.3 Equipo de Trabajo

El equipo de trabajo consta de un jefe de área de departamento de desarrollo POS, el cual se encarga de la asignación de proyectos así como de estipular un tiempo para el desarrollo de los mismos, también es el encargado de los diálogos con los clientes de forma previa a la asignación del proyecto.

Un jefe de desarrollo de aplicaciones bancarias.

Un jefe de desarrollo de aplicaciones de negocios verticales, esta persona está a cargo de ver por todas las aplicaciones no bancarias que se desarrollan en el departamento de POS.

Grupo de desarrolladores, encargados del diseño, desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones que se ejecutarán en los dispositivos POS.

En este proyecto se vieron involucrados de forma directa el jefe de desarrollo de aplicaciones de negocios verticales y el grupo de desarrolladores.

FIGURA 4. Grupo de trabajo



2.4 Objetivos

2.4.1 Objetivo general

Implementar aplicaciones orientadas a la venta y recarga de pines en terminales POS mediante el uso del lenguaje de programación ANSI C para la empresa TECHNOLOGY & SOLUTIONS con el fin de automatizar este tipo de aplicaciones en línea y tiempo real que allí se realizan.

2.4.2 Objetivos específicos

- Implementar una aplicación dinámica basada en la descarga de parámetros, para Full Carga España.
- Aplicar el estándar ISO8583 a las transacciones en la aplicación de Full Carga España.
- Generar menús dinámicos cargados por proceso de inicialización para la aplicación Full Carga España.
- Implementar la generación dinámica del ticket de impresión para la aplicación de Full Carga España.

2.5 Justificación

Actualmente las empresas se enfrentan al reto de expandir y sistematizar sus servicios mediante la implementación de sistemas transaccionales de alto desempeño y a bajo costo.

T&S provee a sus clientes servicios de procesos transaccionales, para lo cual desarrolla y cuenta con diversas aplicaciones que buscan adaptarse a las necesidades de los diferentes negocios, tales como:

- Servicios de pago con tarjeta crédito y debito
- Tarjeta propia para fidelización de clientes
- Recarga de pin virtual
- Ticket electrónico
- Micro banca

- Transferencias
- Pago de recibos

Además está en capacidad de ofrecer procesos seguros para hacer más eficientes los negocios desde cualquier lugar.

T&S permite a las empresas confeccionar las necesidades tecnológicas a su medida adoptándolas a los requerimientos de los mercados y ajustando los sistemas a las condiciones de los casos de negocios de cada cliente permitiendo que estos elaboren sus productos y servicios que se acomoden a su medida; a su vez esta empresa pretende la participación en grupos de desarrollo para lograr un mayor aprendizaje, una mejor producción y participación del estudiante, en el ámbito laboral, estudiante que a su vez será dirigido y guiado durante todo el proceso de desarrollo.

En vista de lo anterior se evidencia la oportunidad de realizar un aporte que, cada estudiante como futuro profesional formado en metodologías y herramientas, está en la capacidad de generar soluciones que ayuden a satisfacer las necesidades del mercado, por medio de un conocimiento que se pretende adquirir durante la estadía en la empresa.

Es oportuno que el estudiante adquiera aptitudes, que permitan el desempeño en las tareas cotidianas de las empresas, cumpliendo con sus especificaciones y exigencias para así obtener soluciones competentes que permitan aumentar la productividad de los clientes en los servicios que ellos ofrecen. Las tecnologías utilizadas durante el desarrollo de las aplicaciones permitirán al estudiante actualizarse, haciendo de éste un profesional capaz de participar en proyectos de dicho sector comercial. El entenderse con profesionales para el desarrollo de sus actividades complementa el perfil de un ingeniero aportándole las actitudes necesarias para trabajar en equipo.

Para esta práctica el equipo conformado por el director, la empresa y los estudiantes, cuenta con los recursos técnicos que permitirán llevarla a cabo con éxito, los cuales se resumen en conocimientos sobre gestión de proyectos y el desarrollo de soluciones ofrecidos por la empresa; por todo lo anterior se considera esta práctica una oportunidad para aprender, un escenario donde de formación donde el estudiante aplica y fortalece competencias.

2.6 Metodología

Debido a la metodología manejada por la empresa y la inexperiencia en el ámbito laboral del estudiante, la metodología más adecuada para el manejo en el desarrollo de aplicaciones es el de modelo en cascada con reducción de riesgos ya que nos da una manera más segura de lograr un buen desarrollo con un mínimo de errores.

2.6.1 Cascada con reducción de riesgos

La mayoría de los inconvenientes del modelo de cascada pura son ocasionados por el tratamiento secuencial de sus etapas, sin permitir que una de ellas pueda iniciarse sin terminar la anterior, es decir, no permite etapas solapadas en su modelo, por esto existen variaciones que buscan solucionar este problema introduciendo pequeñas modificaciones al mismo. Una de estas es el modelo en cascada con reducción de riesgos.

Tabla 1. Cascada con Reducción de Riesgo

ETAPA	DESCRIPCION	ACTIVIDADES	RESULTADOS
CONCEPTO DE SW	Como el software siempre forma parte de un sistema más grande (o empresa), el trabajo comienza estableciendo que requisitos de todos	Interconexión con otros elementos como hardware, personas y	Requisitos en el nivel de sistema de empresa estratégico y en el nivel de

	los elementos del sistema y asignando al software algún subgrupo de estos requisitos	bases de datos. Recolección de requisitos en todos los niveles. Pequeña porción de análisis y diseño	área de negocio
ANALISIS DE REQUERIMIENTOS	Se intensifica la reunión de requisitos, centrados en el software	Estudio de: la naturaleza de los programas a construirse, con base en la comprensión del dominio de información del software	Comprensión de la naturaleza de los programas que han de construirse
DISEÑO GLOBAL Y DETALLADO	El diseño del software es un proceso que encierra muchos pasos y se centra en cuatro atributos distintos de programa: estructura de datos, arquitectura de software, representaciones de interfaz y detalles procedimental(algoritmo)	Traducir requisitos en una representación del software que permiten evaluar su calidad antes de comenzar la codificación	Representación del software
CODIFICACION Y	El diseño se debe	Generar	Código legible

DEPURACION	traducir en una forma legible por la maquina. El paso de generación de código lleva a cabo esta tarea.	código	por la maquina
PRUEBA DEL SISTEMA	Proceso centrado en los procesos lógicos internos del software, para asegurar la ejecución de sentencias y procesos externos funcionales	Realización de pruebas para la detección de errores y aseguramiento de resultados	Listado de errores y sugerencias de cambios

FIGURA 5. Modelo de cascadas con reducción de riesgos



Cascada con reducción de riesgos, modificación la cual elimina el tener que comprender la totalidad de requerimientos antes de continuar con el diseño de la arquitectura. Modificando el modelo de cascada pura se puede colocar una espiral

antes de iniciar sus etapas, para reducir el riesgo de los requerimientos. Durante esta espiral se controlan los riesgos principalmente el análisis de requerimientos y diseño de la arquitectura a través de prototipos de interfaz de usuario o de un sistema antiguo donde el usuario pueda exponer y aclarar sus requerimientos. Esta modificación se usa cuando el producto depende del desarrollo de un núcleo de alto riesgo para el sistema.

2.7 Plan de trabajo

2.7.1 Planeación: En esta etapa se pretende comprender el trabajo que se realiza en la empresa y comenzar una etapa de adaptación a este, además se determina realmente hasta qué punto se pretende llegar en nuestra etapa de aprendizaje durante el paso por la empresa.

- 1.1 Inducción a la organización.
- 1.2 Definición del alcance del proyecto.
- 1.3 Identificación de la metodología.
- 1.4 Revisión y ajuste del plan de trabajo.
- 1.5 Revisión de documentos y procesos internos.
- 1.6 Estudio de metodologías y herramientas de desarrollo.
- 1.7 Elaboración y entrega de informe de avance.

2.7.2 Ejecución: Durante esta etapa se aplican realmente los conocimientos adquiridos y se comienza un nuevo proceso de aprendizaje, en donde debido a la metodología dada por la empresa es necesario pasar por ciertas etapas que son determinadas así:

- 1.1 Diseño global
 - 1.1.1 Análisis de soluciones a nivel de software
 - 1.1.2 Estudio y planteamiento del modelo
- 1.2 Diseño detallado
 - 1.2.1 Ajustes al modelo planteado

- 1.2.2 Aprobación de especificaciones de programación y diseño
- 1.2.3 Ajustes de acuerdo a las especificaciones suministradas por el área técnica
- 1.3 Codificación y depuración
 - 1.3.1 Identificar los estándares de programación definidos
 - 1.3.2 Elaboración de código fuente, programas
 - 1.3.3 Evaluación y solución de fallas que se den en los productos
 - 1.3.4 Reportes de gestión al jefe inmediato
 - 1.3.5 Corrección de versiones
 - 1.3.6 Elaboración de la documentación técnica y de usuarios
- 1.4 Prueba del sistema
 - 1.4.1 Realización de pruebas antes de liberar la aplicación
 - 1.4.2 Verificar que la aplicación liberada cumpla con las especificaciones

2.7.3 Terminación: Aquí ya se comienza a dar entrega del trabajo realizado, y se da inicio a la elaboración de informes finales sobre este.

- 1.5 Transferencia de responsabilidades a cargo.
- 1.6 Elaboración y entrega del informe final.

3. MARCO TEORICO

3.1 Terminales CREON POS (SPECTRA Technologies, 2009)

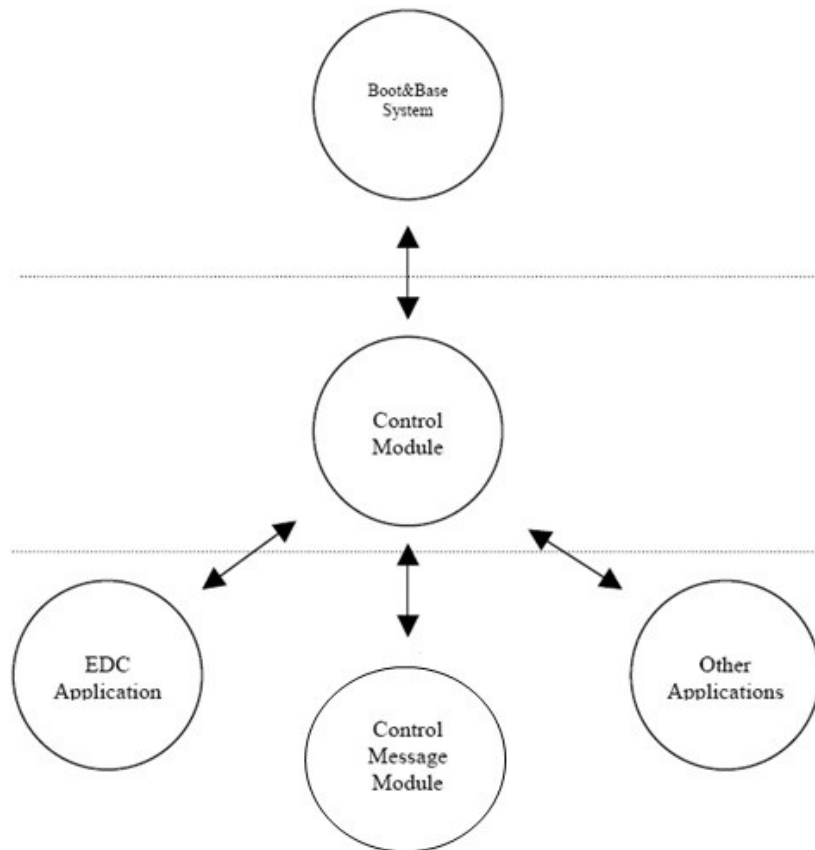


La idea de poder realizar pagos donde quiera y en cualquier momento se puede hacer por medio de la terminal inalámbrica CREON POS de SPECTRA technologies. Se pueden aceptar los pagos de manera eficiente y segura en diferentes entornos de ventas en lugar de utilizar la caja registradora fija en un punto de comercio.

La terminal CREON, con función inalámbrica no solo amplía el área de cobertura sino que aumenta la flexibilidad de la transacción de pago.

Este producto es especialmente útil para todos los tipos de aplicaciones móviles, tales como el pago del desplazamiento en un taxi, la estadía en hoteles, las cenas en restaurantes, la compra de boletas en espectáculos itinerantes, las ventas en exposiciones, la compra de la lotería, servicios prepagos que requieren diligenciar un formato y servicios de mensajería en los hogares. Además, es perfecta para realizar diferentes transacciones con tarjeta de crédito EMV, tarjeta debito, tarjeta de lealtad y con tarjetas inteligentes.

FIGURA 6. Sistema operativo Spectra5



En la figura anterior podemos apreciar el sistema operativo que maneja la terminal SPECTRA, el cual se conforma por un CONTROL, un SYSTEM y una BASE, los dos primeros son los encargados de manejar los sistemas de librerías y comunicaciones y todo aquello que implique aplicaciones relacionadas con el hardware, por último está la base, que es la que se encarga de los diferentes manejos de software y fue desarrollada dentro de la empresa, siendo así este un tipo de sistema operativo personal.

⁵ Spectra Technologies. *CREON Operation System Manual for Programmer. 2009.*

DISEÑO TODO EN UNO:

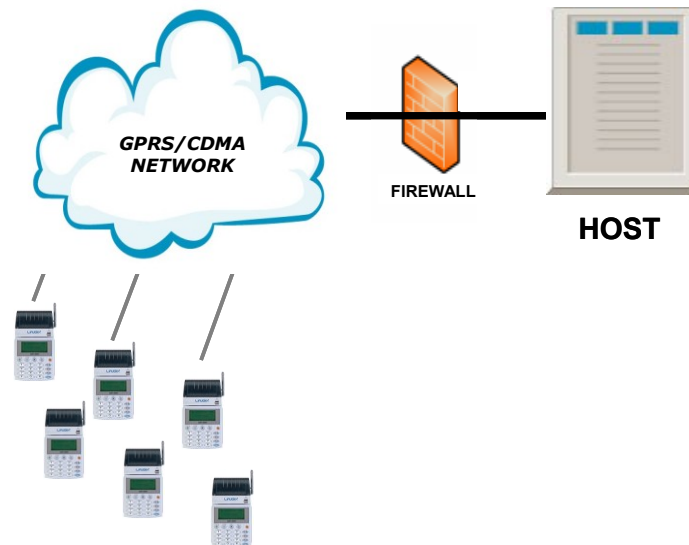
Aunque CREON es pequeño en tamaño, comprende el concepto de diseño “todo en uno”. Con su gran capacidad de memoria puede realizar varias transacciones de pago electrónico como tarjetas de crédito, débito, EMV, etc. En una sola terminal.

Las terminales CREON incorporan características de talla mundial para satisfacer las necesidades de los clientes. El potente procesador de 32-bit ARM asegura su competitividad, ya que completa la transacción en segundos. La impresora súper rápida y silenciosa permite imprimir los recibos a 22.5 líneas por segundo; una amplia pantalla FSTN LCD iluminada en fondo blanco ofrece una imagen clara en cualquier condición de iluminación; un lector de tarjeta RF opcional que sirve en la era de las tarjetas inteligentes y la tarjeta de SD/MMC, que sirve para ampliar la memoria, permite un mayor almacenamiento de información. El equipo opcional de manos libres permite la comunicación de voz mientras se realiza el trabajo al aire libre y ahorra el costo de un teléfono móvil adicional.

Fuera de la configuración estándar, se ofrece una variedad de opciones para conocer las diferentes necesidades de los comerciantes. Puede elegir la opción de la tarjeta MMC/SD para expandir más allá la capacidad de la memoria de este dispositivo proveyéndolo de más aplicaciones: o use el módem de alta velocidad para comunicaciones más rápidas; o manténgalo en conexión permanente usando el protocolo TCP/IP y conexión inalámbrica con el módulo GPRS para aplicaciones al aire libre.

3.2 Redes de transacción financiera

FIGURA 7. Esquema de Red Financiera



La figura 7 muestra una arquitectura de red financiera local en la cual Host se conecta a la red bancaria, a la que a través de otro host se conectan a los proveedores. El host se conecta a la empresa solicitante a través de un canal telefónico, par aislado, red digital, red satelital, entre otras; para luego finalizar en la Terminal POS.

3.3 Características de un punto de venta (POS) (Koung, KK, & Huang, 2009)

Existen 3 categorías mayoritarias en donde pueden identificarse las diferencias principales de una arquitectura.

3.3.1 Confiabilidad

Los computadores están diseñados para un ambiente de oficina, en tanto que el POS ha sido diseñado para un ambiente de punto de venta de alto tráfico. Son diferentes ambientes con requerimientos diferentes.

3.3.2 Apariencia

Los POS están enfocados en la imagen que proyectan, de forma que se aprecien como un sistema integrado en lugar de verse como un conjunto de piezas separadas, aún cuando sean instalados en una forma distribuida en el punto de venta.

3.3.3 Enfoque

El POS ha sido diseñado para ambientes de "Retail" con necesidades específicas. Es un producto para un nicho determinado, no una serie de productos forzados a funcionar como tal.

3.3.4 Planar board

Los Planars del POS están basados en tecnología PC, utilizando los mismos componentes, pero cuidadosamente seleccionados para el ambiente detallista. Los planars son diseñados por ingenieros para asegurar que las necesidades de confiabilidad del punto de venta sean cumplidas.

3.4 Las principales diferencias de los planars del POS y de la PC

Memoria RAM No volátil: (NVRAM) Este tipo de memoria es imperativa en el POS para mantener la integridad de los datos. Los datos de las transacciones y los totales de la venta son escritos a la memoria No Volátil (NVRAM) en las aplicaciones de POS de forma que aún cuando se interrumpa la corriente eléctrica en la tienda, no se pierda esta valiosa información. Esta información es crítica para mantener precisos registros contables y financieros. Cuando la corriente es restaurada, la aplicación contacta el POS y recupera esta información depositada en la memoria NVRAM.

Baterías del Planar que no necesitan ser reemplazadas: Cualquiera que haya llegado a su oficina listo para trabajar y se encuentra que la batería de su PC ha

dejado de trabajar y tiene que reemplazarla podrá entender este problema. Dado esto, los ingenieros que han diseñado los POS saben que la terminal de punto de venta no puede estar esperando por servicio, por ello han incluido una batería del "planar" que tiene la duración del planar mismo. Los "Retailers" no pueden estar esperando a reparar el POS cuando el cliente espera que le cobren en el punto de venta y tiene que esperar a que le cambien de batería.

Conectores: Muchos ambientes de venta al detalle manejan químicos corrosivos. Desde solventes y limpiadores hasta cloro para ropa, piscinas, etc. Hay también múltiples condiciones ambientales a considerar como polvo proveniente de la calle o del departamento de jardinería, etc. Por ello los conectores con revestimiento de oro son ideales para evitar los problemas de corrosión y aseguran una conexión más confiable de los dispositivos de entrada y salida.

BIOS adaptado: Al tener un BIOS escrito específicamente para el POS se asegura el control de los elementos específicos de retail. Por ejemplo, el soporte de pantalla de toque (Touch Screen), puede variar de muchas formas, pero el BIOS escrito para esta función, asegura su funcionalidad total. El control del BIOS también permite el cambio del set de chips internos del POS para lograr mejor rendimiento o adicionar funciones sin impactar a los usuarios finales.

Control del Set de Chips: Este aspecto es más importante de lo que parece. La razón porque las PC's cambian de modelos cada 6 meses no es únicamente para mejorar el rendimiento y funciones, sino también impulsados por los cambios en el set de chips. Los fabricantes de PC no tienen el modelo de negocio que financieramente les permita realizar pruebas de compatibilidad a modelos anteriores. Se limitan únicamente a realizar pruebas con los últimos modelos y sobre ellos ofrecen soporte. Ellos pueden o no ofrecer soporte a modelos anteriores. A través del control del set de chips que son usados en los planars utilizados en los POS's la compatibilidad de modelos anteriores está asegurada. El

cliente no tendrá que preguntarse si el software actual correrá en modelos de futuro.

Tarjetas LAN integradas: La mayoría de retailers están escogiendo tarjetas ethernet como su LAN preferida. Con esto en mente, ¿por qué ocupar un slot con una tarjeta de red? La ethernet viene integrada en el board del POS. Esta acción también permite al gabinete del POS ser más pequeño que una PC estándar.

Unidad base del POS

El diseño de la unidad base del POS ha sido realizado en base a las necesidades del usuario. Fácilmente instalable, fácilmente intercomunicable con la aplicación de ventas y diseñado para presentar una imagen positiva a los clientes al ocupar una posición prominente en el mostrador. Los terminales POS están cubiertos con una mezcla de plástico de polycarbonato. Este es el mismo material usado en las ventanas de los jets de combate. Es extremadamente duro e irrompible, de forma que aun cuando artículos muy pesados caigan sobre la registradora no se quebrará ni rajará. Han sido diseñados para perdurar.

Diseño del sistema POS

El POS está diseñado como un sistema entero para operar con dispositivos de entrada y salida POS. No es una máquina de oficina con un monitor y teclado conectado.

Diseño Modular: Debido a la multiplicidad de diseño de muebles de punto de venta y formas de tiendas, los POS se han sido diseñado para apilar los dispositivos de I/O en la terminal y que se vea como una caja registradora o distribuir los componentes para su mejor disposición. Esto da al dueño de tienda la flexibilidad de colocar el punto de venta a su gusto.

Capacidad de Diagnóstico Total: Ya que el POS es un sistema, el diagnóstico de arranque comprende todos los dispositivos, el Planar, la interfase de I/O, el

disco duro, la memoria volátil, y las piezas de entrada y salida en si. En un ambiente PC es necesario probar cada componente por separado, usualmente con varios disquetes.

"Customer Set-Up": Debido el tipo de personal de tienda sin mucha capacidad técnica, la facilidad de conexión y ensamblado es sumamente sencilla, cables numerados, componentes con auto ensamblado sin necesidad de herramientas y símbolos internacionales han sido incluidos en el diseño del POS.

Interfaces RS485: Los POS han escogido interfaces RS-485 para todos los dispositivos de entrada y salida, los cuales son más seguros, ocupan la mitad de espacio que un RS/232 y transportan la corriente al mismo tiempo que la señal a los dispositivos. En un PC cada dispositivo tiene 2 cables.

Diseño y color consistentes: Debido al largo período de uso de los POS, el diseño ha sido ideado de forma clásica de forma que no se mire "fuera de moda" en 3 años. De esa forma protege también la inversión al poder usar los componentes periféricos con únicamente actualizar la unidad central de proceso. Los colores son oscuros, para evitar el desgaste y la suciedad.

Diseñados Ergonómicamente. Tener en cuenta los factores humanos en el diseño del POS, los teclados, los cajones, printers, visores y otros componentes y que a la vez se manejan como un todo. Por ejemplo, la altura ideal de un teclado es que el botón numero 5 esté a 43 pulgadas del suelo. Usando un mueble de POS estándar cuya altura promedio es de 36 pulgadas, significa que la unidad central puede estar a un máximo de 3.5 pulgadas cuando éste está colocado sobre el cajón de dinero de 4 pulgadas de alto. Los teclados están colocados en ángulos confortables, los lectores de banda también están colocados en la posición superior más cómoda para la lectura de tarjetas y son bidireccionales para personas derechas e izquierdas. La fuerza necesaria para la activación de las teclas es crítica en estos ambientes. Necesita ser lo suficientemente fuerte para

que un accidente no los active pero suficientemente livianos para que los cajeros no lastimen sus dedos durante la jornada.

3.5 Pruebas del ambiente de Retail para POS

Descargas Electroestáticas: En los primeros modelos, IBM descubrió que los POS se colgaban sin razón aparente, todo estaba perfecto pero el POS no funcionaba y había que reiniciarlo. Finalmente se descubrió que en algunas ocasiones el tráfico de personas por el punto de venta provocaba descargas electrostáticas que impactaban el POS, sobre todo en ciertas condiciones de climas secos o con alfombra. De esta forma los POS fueron mejorados para soportar este tipo de cargas sin problemas.

Vibración Operacional: Este es un elemento muy importante a considerar ya que unos inciden en vibraciones con otros, provocando fallas en discos, unidades centrales, cajones, etc. Especialmente en el caso de los discos del POS IBM, estos han sido montados sobre rieles especiales que permiten evitar el impacto por la vibración de los otros componentes. Solamente ciertas marcas y tipos de discos han sido aceptados para los POS IBM, Sony, Western Digital entre los más sobresalientes.

Cambios bruscos en la línea de corriente: POS es una función de misión crítica. No se pueden tener clientes esperando en lo que las máquinas reinician. Cambios bruscos en la línea de corriente siempre es un problema en la tienda. En el POS las fuentes de poder pueden manejar hasta un 20 % de fluctuación en la corriente.

Tormentas y Rayos: No se puede cerrar la tienda por tormenta. Por ello los POS han sido probados hasta para recibir descargas que pueden fluctuar hasta a 2,500 voltios, por supuesto si se recibe una descarga directa nadie puede con ella, por lo cual es necesario tomar las adecuadas precauciones, además que las últimas transacciones siempre quedarán almacenadas en la memoria NVRAM.

3.7 SISTEMA TRANSACCIONAL⁶ (ALEGSA, 2009)

(Transactional system, sistema de procesamiento de transacciones). Es un tipo de sistema de información diseñado para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información que es generada por las transacciones en una organización. (Una transacción es un evento o proceso que genera o modifica la información que se encuentran eventualmente almacenados en un sistema de información).

3.7.1 Ejemplos de funciones concretas de un sistema transaccional

- Un sistema transaccional debe controlar las transacciones para mantener la seguridad y consistencia de los datos involucrados. Por ejemplo, un cliente transfiere dinero de una cuenta a otra cuenta dentro de un mismo banco; la cantidad de dinero que se descuenta de la cuenta emisora debe ser igual a la que se suma en la cuenta receptora. De no ser así, la acción (transacción) no se realiza.
- Un sistema transaccional debe ser capaz de enmendar cualquier error ocurrido durante una transacción, pudiendo deshacer las operaciones realizadas, manteniendo los datos tal cual estaban antes del error.
- También debe ser capaz de controlar y administrar múltiples transacciones, determinando prioridades entre éstas. Por ejemplo, un cliente está haciendo la reserva de un asiento en un vuelo, dicho asiento debe ser bloqueado temporalmente hasta que se concrete la transacción, porque otro cliente podría estar queriendo reservar el mismo asiento en el mismo momento.

⁶ Alegsa. Definición de Sistema transaccional (sistema de procesamiento de transacciones). 2009. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema%20transaccional.php>

3.7.2 Propiedades de los sistemas transaccionales

- Automatizan tareas operativas en una organización, permitiendo ahorrar en personal.
- Suelen dirigirse especialmente al área de ventas, finanzas, marketing, administración y recursos humanos.
- Suelen ser los primeros sistemas de información que se implementan en una organización.
- Sus cálculos y procesos suelen ser simples.
- Se suelen utilizar para cargar grandes bases de datos.
- Los beneficios de este tipo de sistemas en una organización son rápidamente visibles.
- Estos sistemas son optimizados para almacenar grandes volúmenes de datos, pero no para analizar los mismos.

3.7.3 Características esperables de un sistema transaccional.

Para que un sistema informático pueda ser considerado como un sistema transaccional, debe superar el test ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento y Durabilidad):

- Atomicidad: cualquier cambio de estado que produce una transacción es atómico. Es decir, ocurren todos los cambios o no ocurre ninguno. En otras palabras, esta propiedad asegura que una operación se realiza o no se realiza, por lo tanto no puede quedar el sistema con una parte de las operaciones.
- Consistencia: propiedad que asegura que una transacción no romperá con la integridad de una base de datos, pues respeta todas las reglas y directrices de ésta.

- Aislamiento: propiedad que asegura que no se afectarán entre sí las transacciones. En otras palabras, dos o más transacciones sobre los mismos datos no generarán un problema.
- Durabilidad: propiedad que asegura la persistencia de una transacción, es decir, una vez que la transacción quedó aceptada no podrá deshacerse aunque falle el sistema.
- Rapidez: deben ser capaces de responder rápidamente, en general la respuesta no debe ser mayor a un par de segundos.
- Fiabilidad: deben ser altamente fiables, de lo contrario podría afectar a clientes, al negocio, a la reputación de la organización, etc. En caso de fallas, debe tener mecanismos de recuperación y de respaldo de datos.
- Inflexibilidad: no pueden aceptar información distinta a la establecida. Por ejemplo, el sistema transaccional de una aerolínea debe aceptar reservas de múltiples agencias de viajes. Cada reserva debe contener los mismos datos obligatorios, con determinadas características.

3.8 Inicialización

La inicialización es un proceso por medio del cual se descargan remotamente desde el servidor los parámetros necesarios para la operación del Terminal, como códigos y nombres de proveedores, opciones de valores de pines y recargas, textos que saldrán en los tickets de ventas, etc.

3.9 Venta

La venta es un proceso en el cual se envían los datos necesarios para procesar la información de acuerdo a la venta realizada desde la terminal hacia el servidor que es el que procesa y da la respuesta.

3.10 Cierre

El proceso de cierre es el que se encarga de reunir la información generada por las ventas y diferentes procesos realizados en la terminal que sean necesarios para el servidor, y realizar el envío de estos para luego realizar el proceso de conciliación entre la terminal y el servidor del cual se pueden obtener dos respuestas ya sean conciliación correcta o incorrecta.

3.11 ANSI C

3.11.1 Historia



A finales de la década de 1970, C empezó a sustituir a BASIC como lenguaje de programación de microcomputadores predominante. Durante la década de 1980 se empezó a usar en los IBM PC, lo que incrementó su popularidad significativamente. Al mismo tiempo, Bjarne Stroustrup empezó a trabajar con algunos compañeros de Bell Labs para añadir funcionalidades de programación orientada a objetos a C. El lenguaje que crearon, llamado C++, es hoy en día el lenguaje de programación de aplicaciones más común en el sistema operativo Microsoft Windows; mientras que C sigue siendo más popular en el entorno Unix. Otro lenguaje que se desarrolló en esa época, Objective C, también añadió características de programación orientada a objetos a C. Aunque hoy en día no es tan popular como C++, se usa para desarrollar aplicaciones Cocoa para Mac OS X.

En 1983, el Instituto Nacional Estadounidense de Estándares organizó un comité, X3j11, para establecer una especificación estándar de C. Tras un proceso largo y arduo, se completó el estándar en 1989 y se ratificó como el "Lenguaje de

Programación C" ANSI X3.159-1989. Esta versión del lenguaje se conoce a menudo como ANSI C, o a veces como C89 (para distinguirla de C99).

En 1990, el estándar ANSI (con algunas modificaciones menores) fue adoptado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el estándar ISO/IEC 9899:1990. Esta versión se conoce a veces como C90. No obstante, "C89" y "C90" se refieren en esencia al mismo lenguaje.

Uno de los objetivos del proceso de estandarización del ANSI C fue producir una extensión al C de Kernighan y Ritchie, incorporando muchas funcionalidades no oficiales. Sin embargo, el comité de estandarización incluyó también muchas funcionalidades nuevas, como prototipos de función, y un preprocesador mejorado. También se cambió la sintaxis de la declaración de parámetros para hacerla semejante a la empleada habitualmente en C++

ANSI C está soportado hoy en día por casi la totalidad de los compiladores. La mayoría del código C que se escribe actualmente está basado en ANSI C. Cualquier programa escrito *sólo* en C estándar sin código que dependa de un hardware determinado funciona correctamente en cualquier plataforma que disponga de una implementación de C compatible. Sin embargo, muchos programas han sido escritos de forma que sólo pueden compilarse en una cierta plataforma, o con un compilador concreto, esto puede ser debido a diversos motivos:

- La utilización de bibliotecas no estándar, como interfaces gráficas de usuario.
- El uso de compiladores que no cumplen las especificaciones del estándar.
- El uso de tipos de datos suponiendo que tendrán el mismo tamaño u orden de los bits en todas las plataformas.

3.11.2 características de importancia

- Un núcleo del lenguaje simple, con funcionalidades añadidas importantes, como funciones matemáticas y de manejo de ficheros, proporcionadas por bibliotecas.
- Es un lenguaje muy flexible que permite programar con múltiples estilos. Uno de los más empleados es el estructurado no llevado al extremo (permitiendo ciertas licencias rupturistas).
- Un sistema de tipos que impide operaciones sin sentido.
- Usa un lenguaje de pre procesado, el preprocesador de C, para tareas como definir macros e incluir múltiples ficheros de código fuente.
- Acceso a memoria de bajo nivel mediante el uso de punteros.
- Interrupciones al procesador con uniones.
- Un conjunto reducido de palabras clave.
- Por defecto, el paso de parámetros a una función se realiza por valor. El paso por referencia se consigue pasando explícitamente a las funciones las direcciones de memoria de dichos parámetros.
- Punteros a funciones y variables estáticas, que permiten una forma rudimentaria de encapsulado y polimorfismo.
- Tipos de datos agregados (struct) que permiten que datos relacionados (como un empleado, que tiene un id, un nombre y un salario) se combinen y se manipulen como un todo (en una única variable "empleado").

3.11.3 Ventajas

- Lenguaje muy eficiente puesto que es posible utilizar sus características de bajo nivel para realizar implementaciones óptimas.
- A pesar de su bajo nivel es el lenguaje más portado en existencia, habiendo compiladores para casi todos los sistemas conocidos.

- Proporciona facilidades para realizar programas modulares y/o utilizar código o bibliotecas existentes.

3.11.4 Desventajas

El mayor problema que presenta el lenguaje C frente a los lenguajes de tipo de dato dinámico es la gran diferencia en velocidad de desarrollo: es mucho más lento programar en C. La razón estriba en que el compilador de C se limita a traducir código sin apenas añadir nada. La gestión de la memoria es un ejemplo clásico: en C el programador ha de reservar y liberar la memoria explícitamente. En otros lenguajes (como BASIC, Matlab o C#) la memoria es gestionada de forma transparente para el programador. Esto alivia la carga de trabajo humano y en muchas ocasiones previene errores.

El mantenimiento también es más difícil y costoso que con lenguajes de más alto nivel. El código en C se presta a sentencias cortas y enrevesadas de difícil interpretación. Aunque el lenguaje admite código escrito de forma fácilmente legible, si no se siguen normas en el equipo de programación algunos programadores pueden acabar escribiendo código difícil de leer. Esto complica la revisión y el mantenimiento.

C no dispone de sistemas de control automáticos y la seguridad depende casi exclusivamente de la experiencia del programador. La mayor parte de los problemas de seguridad en los sistemas informáticos actuales deriva de haber sido realizados en C. El fallo de seguridad clásico consiste en que algunas entradas de información al programa no se comprueban en longitud. Si un atacante introduce datos lo bastante grandes puede provocar la sobre escritura de código en la pila del programa e incluso llegar a forzar la ejecución de código pernicioso. Los lenguajes de tipo dinámico cuentan con controles de gestión de memoria y de entrada de datos automáticos.

Por estas razones, los directores de desarrollo han de sopesar la ventaja en eficiencia de un buen programa en C frente a la mayor duración del trabajo y los riesgos de seguridad y estabilidad. Han de tener en cuenta además, que los equipos bajan de precio con el tiempo mientras que el coste de los programadores aumenta.

3.12 ISO 8583 (WikimediaFoundation)

Una transacción basada en una tarjeta usualmente sale desde un dispositivo de compra, tal como un POS o un cajero automático ATM, a través de una red (o redes) hacia un sistema del emisor de la tarjeta para obtener una autorización en función de la cuenta del titular de la tarjeta. La transacción contiene información que se obtiene de la tarjeta (ej. número de cuenta), la terminal (ej. nro. de comercio), la transacción (ej. importe) en conjunto con otra información que se puede generar o agregar dinámicamente por los sistemas intervinientes. El sistema emisor de la tarjeta podrá autorizar o rechazar la transacción, y genera un mensaje de respuesta que debe ser devuelto a la terminal en un tiempo breve.

ISO 8583 define un formato de mensaje y un flujo de comunicación para que diferentes sistemas puedan intercambiar estas transacciones. La mayoría de las operaciones realizadas en ATM usan ISO 8583 en algunos puntos de la cadena de comunicación, así como también las transacciones que realiza un cliente que usa una tarjeta para hacer un pago en un local. En particular, todas las redes de tarjetas basan sus transacciones en el standard ISO 8583.

Las transacciones incluyen compras, extracciones, depósitos, reintegros, reversos, consultas de saldo, pagos y transferencias entre cuentas. ISO 8583 también define mensajes entre sistemas para intercambios seguros de claves, conciliación de totales y otros propósitos administrativos.

Aunque el ISO 8583 define un standard común, no se usa normalmente en forma directa por sistemas o redes. En lugar de eso cada red adapta el standard para su propio uso con campos adaptados a sus necesidades particulares.

La ubicación de los cambios en diferentes versiones del standard varia, por ejemplo, los elementos que definen la moneda (currency elements) de las versiones 1987 y 1993 no se usan más en la versión 2003, lo que hace que la moneda sea un sub-elemento de cualquier elemento monto. LA ISO 8583:2003 todavía que obtener aceptación.

Un mensaje ISO 8583 consta de las siguientes partes:

- Message Type Indicator (MTI) - Indicador de Tipo de Mensaje.
- Uno o más bitmaps, indicando que elementos están presentes en el mensaje.
- Data elements, los campos del mensaje.

3.12.1 Message Type Indicator (MTI) - Indicador de Tipo de Mensaje

Este es un campo numérico de 4 dígitos que clasifica la función de alto nivel del mensaje. Un MTI incluye la versión ISO 8583, la clase (Message Class), la función (Message Function) y el origen del mensaje (Message Origin), cada uno descrito brevemente en las secciones siguientes.

Ejemplo:

0110

0xxx ----> version of ISO 8583 (**1987 version**)

x1xx ----> class of the Message (**Authorization Message**)

xx1x ----> function of the Message (**Request Response**)

xxx0 ----> who is began the communication (**Acquirer**)

3.12.2 ISO 8583 Versión

Posición 1 del MTI que especifica la versión del standard ISO 8583 que se está usando en este mensaje

Tabla 2. Versión ISO

Position	Meaning
0xxx	ISO 8583-1:1987 version
1xxx	ISO 8583-2:1993 version
2xxx	ISO 8583-1:2003 version
9xxx	Private usage

3.12.3 Message Class - Clase de Mensaje

Posición dos del MTI que especifica el propósito general del mensaje.

Tabla 3. Tipo de Mensaje

Posición	Significado	Uso
x1xx	Autorización	Determina si existen fondos disponibles, obtiene una aprobación pero no se toma en cuenta para la conciliación, Dual Message System (DMS) system, espera el intercambio de archivos para imputar la cuenta
x2xx	Financiero	Determina si existen fondos disponibles, obtiene una aprobación e imputa directamente a la cuenta, Single Message System (SMS), no se intercambian archivos

x3xx	Manejo de Archivos	Usado por hot-card, TMS y otros cambios
x4xx	Reverso	Reversa la acción de una autorización previa
x5xx	Conciliación	Transmite información de cierre
x6xx	Administrativo	Transmite información de falla en los mensajes
x7xx	Fee Collection	
x8xx	Manejo de Red	Usado para intercambio seguro de claves, logon, echo test y otras funciones de red
x9xx	Reservado por la ISO	

3.12.4 Message Function - Función del Mensaje

Posición 3 del MTI que especifica la función del mensaje que define como se procesará el mensaje dentro del sistema. Los requerimientos (requests) son mensajes end-to-end (ej. desde comprador hasta autorizador ida y vuelta con timeouts y reversos de ser necesarios), mientras que los avisos (advices) son mensajes point-to-point (ej. desde la terminal al comprador, del comprador a la red, de la red al emisor, con transmisión garantizada para cada punto pero no necesariamente inmediata).

Tabla 4. Función del Mensaje

Posición	Significado
xx0x	Requerimiento (Request)
xx1x	Respuesta al Requerimiento (Request Response)
xx2x	Aviso (Advice)
xx3x	Respuesta al Aviso (Advice Response)
xx4x	Notificación
xx8x	Reconocimiento de respuesta (Response acknowledgment)

xx9x	No Reconocimiento (Negative acknowledgment)
-------------	---

3.12.5 Message Origin - Origen del Mensaje

Posición 4 del MTI que define la ubicación de la fuente del mensaje dentro de la cadena de pago.

Tabla 5. Origen del Mensaje

Posición	Significado
xxx0	Comprador
xxx1	Comprador Repetición
xxx2	Emisor
xxx3	Emisor Repetición
xxx4	Otros
xxx5	Otros Repetición

Teniendo en mente las cuatro posiciones descritas anteriormente, un MTI describirá completamente que es lo que un mensaje deberá hacer y cómo será transmitido a través de la red. Desafortunadamente, no todas las implementaciones del ISO 8583 interpretan el significado de un MTI de la misma manera. Como sea, algunos pocos MTI's son standard.

Tabla 6. Significado y Uso del Tipo de Mensaje

MTI	Significado	Uso
0100	Requerimiento de autorización	Requerimiento desde un terminal POS para autorizar una compra de un tarjetahabiente
0120	Aviso de Autorización	Cuando el POS está roto y Ud. debe

		firmar un voucher
0121	Aviso de Autorización Repetición	Si el aviso se vence por timeout
0200	Requerimiento Financiero del Comprador	Requerimiento de fondos, usualmente de un ATM
0220	Aviso Financiero del Comprador	e.g. Checkout de un hotel
0221	Aviso Financiero del Comprador Repetición	Si el aviso se vence por timeout
0400	Requerimiento de Reverso del Comprador	Reversa una transacción
0420	Aviso de Reverso del Comprador	Aviso de que se realizó un reverso
0421	Aviso de Reverso del Comprador Repetición	Si el reverso se vence por timeout
0800	Requerimiento de Manejo de Red	Echo test, logon, log off etc
0820	Aviso de Manejo de Red	Keychange

3.12.6 Bitmaps - Mapas de Bits

Dentro del ISO 8583, un mapa de bit es un campo o sub campo dentro de un mensaje que indica que otros elementos (campos o sub campos) se encuentran en el mensaje.

Un mensaje contendrá al menos un mapa de bits, llamado el *Mapa de Bits Primario* que indica que campos (Data Elements) del 1 al 64 están presentes. Puede existir un mapa de bits secundario, generalmente como elemento 1 que indica que campos del 65 al 128 están presentes. De igual forma, un tercer bitmap

puede usarse para indicar la presencia o ausencia de los campos del 129 al 192, aunque esos campos casi nunca se usan.

El mapa de bits se puede transmitir como un dato binario de 8 bytes, o como un campo de 16 caracteres hexadecimales 0-9, A-F en el set de caracteres ASCII o EBCDIC.

Un campo está presente cuando el bit correspondiente está en true, ej. el byte 42x en binario es '0100 0010' lo que significa que los campos 2 y 7 están presentes en este mensaje.

Tabla 7. Bitmap

Bitmap	Define la presencia de
4210001102C04804	Campos 2, 7, 12, 28, 32, 39, 41, 42, 50, 53, 62
7234054128C28805	Campos 2, 3, 4, 7, 11, 12, 14, 22, 24, 26, 32, 35, 37, 41, 42, 47, 49, 53, 62, 64
8000000000000001	Campo 1, 64
0000000000000003 (secondary bitmap)	Campos 127, 128

3.12.7 Data Elements - Campos de datos

Los Data Elements son los campos individuales que llevan la información sustancial acerca de la transacción. Hay 128 campos definidos en el standard ISO8583:1987, y 192 en posteriores releases.

Tabla 8. Tipos de datos

Abreviatura	Significado
--------------------	--------------------

A	Alfanumérico, incluyendo los espacios
N	Sólo valores numéricos
S	Sólo caracteres especiales
As	Alfanumérico
Ns	Sólo caracteres alfanuméricos y especiales
B	Información binaria
Z	Tracks 2 y 3 code set como se define en la ISO 4909 and ISO 7813.
Ans	Caracteres Alfabéticos, numéricos y especiales

La revisión de 1993 agregó nuevas definiciones, eliminó algunas pero sin embargo dejó el formato del mensaje sin cambios.

Mientras que cada Data Element tiene un significado y formato específico, el standard también incluye algunos campos de propósito general y algunos especiales para sistemas o países, los cuales varían sustancialmente en su forma y uso de una implementación a otra.

Cada campo se describe en un formato standard que define el contenido permitido del campo (numérico, binario, etc.) y el largo del campo (variable o fijo), de acuerdo a la siguiente tabla.

Tabla 9. Descripción de campos ISO

Data Element	Type	Usage
1	b 64	Bit Map Extended
2	n ..19	Primary account number (PAN)
3	n 6	Processing code
4	n 12	Amount, transaction
5	n 12	Amount, Settlement
6	n 12	Amount, cardholder billing
7	n 10	Transmission date & time
8	n 8	Amount, Cardholder billing fee
9	n 8	Conversion rate, Settlement
10	n 8	Conversion rate, cardholder billing
11	n 6	Systems trace audit number
12	n 6	Time, Local transaction
13	n 4	Date, Local transaction
14	n 4	Date, Expiration
15	n 4	Date, Settlement
16	n 4	Date, conversion
17	n 4	Date, capture
18	n 4	Merchant type
19	n 3	Acquiring institution country code

20	n 3	PAN Extended, country code
21	n 3	Forwarding institution. country code
22	n 3	Point of service entry mode
23	n 3	Application PAN number
24	n 3	Function code(ISO 8583:1993)/Network International identifier (?)
25	n 2	Point of service condition code
26	n 2	Point of service capture code
27	n 1	Authorizing identification response length
28	n 8	Amount, transaction fee
29	n 8	Amount. settlement fee
30	n 8	Amount, transaction processing fee
31	n 8	Amount, settlement processing fee
32	n ..11	Acquiring institution identification code
33	n ..11	Forwarding institution identification code
34	n ..28	Primary account number, extended
35	z ..37	Track 2 data
36	n ..104	Track 3 data
37	an 12	Retrieval reference number
38	an 6	Authorization identification response
39	an 2	Response code
40	an 3	Service restriction code
41	ans 8	Card acceptor terminal identification
42	ans 15	Card acceptor identification code
43	ans 40	Card acceptor name/location
44	an ..25	Additional response data
45	an ..76	Track 1 Data
46	an ..999	Additional data - ISO
47	an ..999	Additional data - National
48	an ..999	Additional data - Private
49	a 3	Currency code, transaction

50	an 3	Currency code, settlement
51	a 3	Currency code, cardholder billing
52	b 16	Personal Identification number data
53	n 18	Security related control information
54	an 120	Additional amounts
55	ans ..999	Reserved ISO
56	ans ..999	Reserved ISO
57	ans ..999	Reserved National
58	ans ..999	Reserved National
59	ans ..999	Reserved for national use

101	ans 17	File name
102	ans ..28	Account identification 1
103	ans ..28	Account identification 2
104	ans ..100	Transaction description
105	ans ..999	Reserved for ISO use
106	ans ..999	Reserved for ISO use
107	ans ..999	Reserved for ISO use
108	ans ..999	Reserved for ISO use
109	ans ..999	Reserved for ISO use
110	ans ..999	Reserved for ISO use
111	ans ..999	Reserved for ISO use
112	ans ..999	Reserved for national use
113	n ..11	Authorizing agent institution id code
114	ans ..999	Reserved for national use
115	ans ..999	Reserved for national use
116	ans ..999	Reserved for national use
117	ans ..999	Reserved for national use
118	ans ..999	Reserved for national use
119	ans ..999	Reserved for national use
120	ans ..999	Reserved for private use
121	ans ..999	Reserved for private use
122	ans ..999	Reserved for private use
123	ans ..999	Reserved for private use
124	ans ..255	Info Text
125	ans ..50	Network management information
126	ans ..6	Issuer trace id
127	ans ..999	Reserved for private use
128	b 16	Message Authentication code

60	an ..7	Advice/reason code (private reserved)
61	ans ..999	Reserved Private
62	ans ..999	Reserved Private
63	ans ..999	Reserved Private
64	b 16	Message authentication code (MAC)
65	b 16	Bit map, tertiary
66	n 1	Settlement code
67	n 2	Extended payment code
68	n 3	Receiving institution country code
69	n 3	Settlement institution county code
70	n 3	Network management Information code
71	n 4	Message number
72	ans ..999	Data record (ISO 8583:1993)/n 4 Message number, last(?)
73	n 6	Date, Action
74	n 10	Credits, number
75	n 10	Credits, reversal number
76	n 10	Debits, number
77	n 10	Debits, reversal number
78	n 10	Transfer number
79	n 10	Transfer, reversal number
80	n 10	Inquiries number
81	n 10	Authorizations, number
82	n 12	Credits, processing fee amount
83	n 12	Credits, transaction fee amount
84	n 12	Debits, processing fee amount
85	n 12	Debits, transaction fee amount
86	n 15	Credits, amount
87	n 15	Credits, reversal amount
88	n 15	Debits, amount
89	n 15	Debits, reversal amount

90	n 42	Original data elements
91	an 1	File update code
92	n 2	File security code
93	n 5	Response indicator
94	an 7	Service indicator
95	an 42	Replacement amounts
96	an 8	Message security code
97	n 16	Amount, net settlement
98	ans 25	Payee
99	n ..11	Settlement institution identification code
100	n ..11	Receiving institution identification code
101	ans 17	File name
102	ans ..28	Account identification 1
103	ans ..28	Account identification 2
104	ans ..100	Transaction description
105	ans ..999	Reserved for ISO use
106	ans ..999	Reserved for ISO use
107	ans ..999	Reserved for ISO use
108	ans ..999	Reserved for ISO use
109	ans ..999	Reserved for ISO use
110	ans ..999	Reserved for ISO use
111	ans ..999	Reserved for ISO use
112	ans ..999	Reserved for national use
113	n ..11	Authorizing agent institution id code
114	ans ..999	Reserved for national use
115	ans ..999	Reserved for national use
116	ans ..999	Reserved for national use
117	ans ..999	Reserved for national use
118	ans ..999	Reserved for national use
119	ans ..999	Reserved for national use

120	ans ..999	Reserved for private use
121	ans ..999	Reserved for private use
122	ans ..999	Reserved for private use
123	ans ..999	Reserved for private use
124	ans ..255	Info Text
125	ans ..50	Network management information
126	ans ..6	Issuer trace id
127	ans ..999	Reserved for private use
128	b 16	Message Authentication code

Además, cada campo puede tener largo fijo o variable. Si es variable, el largo del campo será precedido por un indicador de largo.

Tabla 9. Longitud de los Campos

Tipo	Significado
Fixed	Largo Fijo
LLVAR o (...xx)	Donde xx < 100, significa que los dos primeros digitos indican el largo del campo
LLLVAR o (...xxx)	Donde xx < 1000, significa que los tres primeros digitos indican el largo del campo

<p>Un campo LLVAR o LLLVAR puede ser comprimido o ASCII dependiendo del formato del mensaje que puede ser ASCII o Comprimido.</p>	<p>Por ejemplo un campo LLVAR puede tener 1 o 2 bytes, si está comprimido el hexa '23x significa que hay 23 elementos, si es ascii, bytes '32x, '31x significa que hay 21 elementos. Un elemento depende del tipo de dato, si es numérico este estará comprimido, ej. largo 87 se representará por un byte '87x, si es ASCII serán dos bytes '38x y '37x. Los campos LLLVAR usan 2 o 3 bytes (dependiendo del tipo de mensaje) con un '0' adelante si es comprimido.</p>
--	--

3.13 Comunicación GPRS⁷

General Packet Radio Service (GPRS) o servicio general de paquetes vía radio es una extensión del Sistema Global para Comunicaciones Móviles (Global System for Mobile Communications o GSM) para la transmisión de datos no conmutada (o por paquetes). Existe un servicio similar para los teléfonos móviles que del sistema IS-136. Permite velocidades de transferencia de 56 a 144 kbps.

Una conexión GPRS está establecida por la referencia a su nombre del punto de acceso (APN). con GPRS pueden utilizar los servicios tales como Wireless Application Protocol (WAP) , servicio de mensajes cortos (SMS), servicio de mensajería multimedia (MMS), Internet y para los servicios de comunicación, como el correo electrónico y la World Wide Web (WWW). Para fijar una conexión de GPRS para un módem inalámbrico, un usuario debe especificar un APN, opcionalmente un nombre y contraseña de usuario, y muy raramente una dirección IP, todo proporcionado por el operador de red. La transferencia de datos de GPRS se cobra por volumen de información transmitida (en kilo o megabytes), mientras

⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_general_de_paquetes_v%C3%ADa_radio

que la comunicación de datos a través de conmutación de circuitos tradicionales se factura por minuto de tiempo de conexión, independientemente de si el usuario utiliza toda la capacidad del canal o está en un estado de inactividad. Por este motivo, se considera más adecuada la conexión conmutada para servicios como la voz que requieren un ancho de banda constante durante la transmisión, mientras que los servicios de paquetes como GPRS se orientan al tráfico de datos. La tecnología GPRS como bien lo indica su nombre es un servicio (Service) orientado a radio enlaces (Radio) que da mejor rendimiento a la conmutación de paquetes (Packet) en dichos radio enlaces.

4. DESARROLLO DE LA APLICACION

4.1 Interpretación de los datos⁸

La realización de la aplicación implicó un estudio sobre la forma en que deberían ser transmitidos los datos por parte del HOST para su posterior interpretación por parte del dispositivo POS.

La aplicación contiene diferentes tipos de datos que deben ser interpretados, como lo son la información de los menús, submenús, mensajes por pantalla, mensajes de impresión, formatos de las casillas de texto donde se leen los datos a ser enviados al HOST.

Se decidió dar a cada conjunto de datos un código que identificara su función dentro de la aplicación.

Esta información se recibe utilizando los campos privados de ISO:

1. **Información de menús:** Se entenderá por menú no solo lo correspondiente a listas de opciones si no también a las cajas de texto de captura de datos. Para la correcta interpretación de los datos correspondientes a cada menú se decidió optar por la asignación de campos que nos indicaran si pertenecía a un menú, un submenú o a una captura de datos. Para esto se tiene un campo especial:

Línea final: este campo toma diferentes valores, por medio de estos se puede identificar si es un menú que lleva a más opciones o lleva a una captura de datos, en dado caso que lleve a captura de datos se revisan en la trama los formatos con que se leerán esos datos.

⁸ Por confidencialidad no se especificarán todos los campos ISO involucrados

En este punto ya se tiene interpretado que es menú, submenú y cajas de texto para lectura de datos.

2. **Graficado de menús:** para el graficado de los menús es necesario además tenerlos desentramados, saber cuáles son menús principales y cuales son submenús, para esto se diseñó un sistema de jerarquía el cual consta de un código de 8 dígitos, el cual al momento de ser interpretado se divide en 4 duplas y se examina de izquierda a derecha y cada dupla nos indica el identificador de cada menú y las duplas de mas a la derecha nos indican el identificador del submenú y a que menú pertenece:

Ejemplo:

01 00 00 00

Esto no indica que es un menú principal con identificador 01.

01 02 00 00

Esto nos indica que es un submenú con identificador 02, que pertenece a un menú principal con identificador 01.

3. **Mensajes de impresión:** Los mensajes de impresión contienen un identificador que indica a qué tipo de producto pertenecen, por medio de este identificador se puede saber a qué transacción pertenece ese mensaje.

Por cuestiones de confidencialidad no se puede describir la forma exacta como desarrolla la aplicación pero esto que se describe es a grandes rasgos el núcleo de la misma y en lo que se invirtió la mayor parte de planeación y desarrollo.

4.2 Etapa de pruebas

Esta etapa es de clara importancia en el proyecto, ya que no se puede entregar un producto al cliente sin primero probarlo.

En este punto se necesitó la colaboración del cliente ya que las pruebas se hacen a la par, tanto en la empresa donde se está desarrollando el software como por el cliente.

Para lograr esto se sometió la aplicación a pruebas de estrés durante una semana, tiempo durante el cual la aplicación fue cargada en una terminal y se realizan ventas de pines y recargas durante todo el horario laboral, se probaron los puntos más importantes como lo son:

1. **Correcta inicialización:** para esto se borra la memoria la máquina y su vez se autoriza en el HOST para que pueda realizar petición de inicialización nuevamente, ya que esta operación solo debe ser realizada una vez en el día.
Durante este proceso se revisó que los timeouts, o tiempos de espera, entre el HOST y el POS fueran los correctos para que todos los datos se pudieran descargar de forma correcta.
2. **Correcta descarga e interpretación de los datos que forman los menús:** teniendo por anticipado la información acerca de los menús y submenús que han llegado por inicialización, se procedió a revisar que cada de uno de ellos fuese visualizado de forma correcta. Esto es un procedimiento sencillo ya que fue cuestión de recorrerlos en diferente orden y verificar que no ocurrieran errores ni de memoria ni de orden en la visualización de los mismos.
3. **Captura correcta de datos por parte del POS:** Los diferentes datos que el POS captura tienen sus propios formatos y estos formatos llegan por inicialización, por lo tanto, se debió verificar que cada dato capturado tuviese sus formatos correctos, para esto se ingresaron los datos por pantalla y luego se revisaba que a nivel de memoria del dispositivo hubiesen sido guardados con su formato correspondiente.

4. **Envió correcto de datos por parte del POS:** todos los datos capturados por el POS deben ser enviados en sus respectivos campos ISO, dependiendo del tipo de operación realizada sus valores varían así como los campos ISO que se envían, esto hace obligatorio revisar que cada operación se empaqueta de forma correcta. Para verificar esto se procede a revisar a nivel de memoria el contenido de cada transacción un instante antes de ser enviado, luego se confronta esta información con lo recibido en el HOST y se verifica que tenga el orden y contenido esperado para esa transacción.
5. **Formatos de impresión:** Esta parte se verificó realizando transacciones que requieren tiquete impreso, se verificó que se imprimieran los tiquetes con sus mensajes y contenido completo de acuerdo a cada operador y tipo de operación.
6. **Pruebas de estrés:** en este punto se realizaron transacciones de forma consecutiva durante periodos de tiempo de prolongado, con esto se buscó detectar fallas como demoras durante el procesamiento de una transacción y problemas de acceso a memoria por parte del dispositivo así como del HOS.

Todo este conjunto de pruebas no solo llevan a visualizar posibles errores en la parte del POS si no también en HOS, parte del servidor, ya que se detectó que muchas veces no se enviaban por parte del HOS los campos ISO completos, lo cual causaba errores de memoria en el POS.

Posteriormente a las pruebas que se realizaron al interior de la empresa, se procede a una etapa de pruebas que se realiza por parte del cliente, el cual coloca la aplicación en varias terminales y las pone a disposición de vendedores en la calle simulando así un ambiente de producción, sirviendo de ayuda para la depuración del software.

5. DESCRIPCION DE LA APLICACION⁹

A continuación se muestran las características que se debieron tener en cuenta para el proceso de desarrollo de acuerdo al proceso de análisis de requisitos entregado por parte de la empresa FULL CARGA.

El protocolo utilizado para la comunicación entre el TPV y el Host de la plataforma transaccional se basa en el protocolo ISO-8583.

Se aclara que ciertos documentos referentes a la aplicación no fue posible anexarlos debido a que son de carácter confidencial para la empresa.

5.1 Características generales

El proyecto surge como una idea conjunta entre la empresa Technology and Solutions y la empresa Full Carga, a modo de dar mayor dinamismo, organización y facilidad de actualización a su actual aplicación de venta y recarga de pines, por esto se propone la implementación de protocolo ISO-8583 para el manejo de las tramas de comunicación además de la creación dinámica de los diferentes menús y formatos de impresión que componen la aplicación.

La aplicación debe contar con las siguientes características:

- Permitir la venta y recarga de pines de cualquier operador recibido en la trama de inicialización.
- Generar dinámicamente los diferentes menús de acuerdo a los formatos indicados recibidos en la trama de inicialización.

⁹ Soria Ortiz, David. (2009). *Especificación técnica para los TPVS con el protocolo ISO8583*

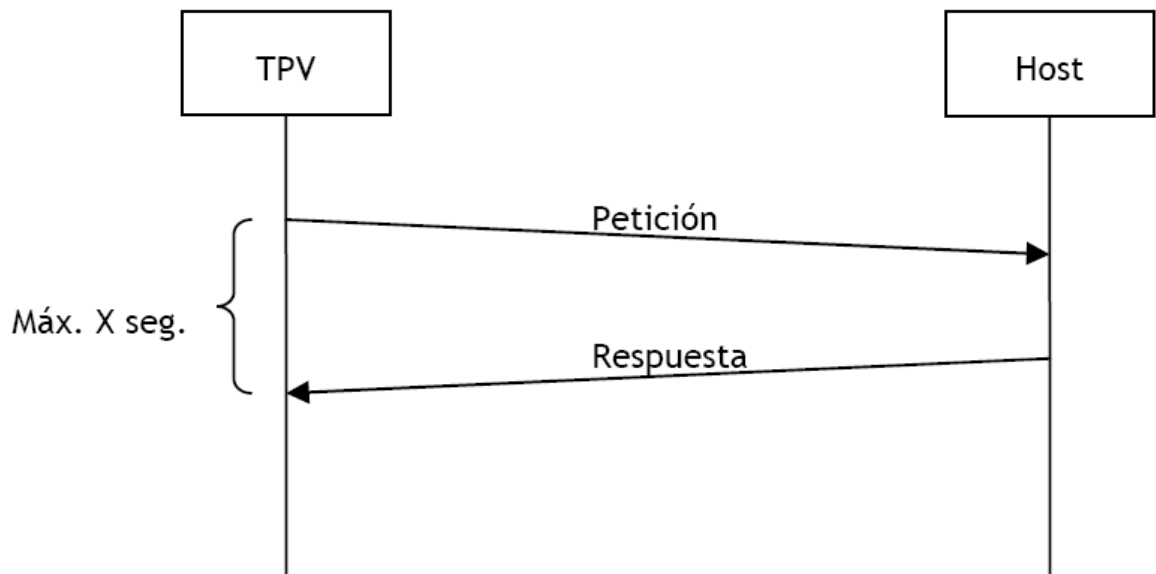
- Generar los respectivos tickets de pago, estos tickets poseerán un formato variable el cual se indicará en la inicialización.
- Se debe contar con un sistema de logueo para mayor seguridad seguridad.
- La aplicación debe permitir la creación y borrado de usuarios.

5.1.1 Protocolo básico para las operaciones

El protocolo básico de las operaciones constará de una petición realizada por el TPV, y una respuesta enviada por el HOST antes de un time-out de X segundos.

El TPV tendrá un time-out fijo de 60 segundos, que podrá modificarse para las operaciones que no pertenezcan a la inicialización, mediante la utilización de un parámetro fijo.

FIGURA 8. Protocolo básico para las operaciones



5.1.2 Tamaño de las tramas

Se ha definido un máximo de 1KB para el tamaño de las tramas.

Por lo que en caso de que una respuesta necesite más cantidad de información, será necesario dividir la respuesta en varias tramas.

5.2 División de la respuesta en varias tramas

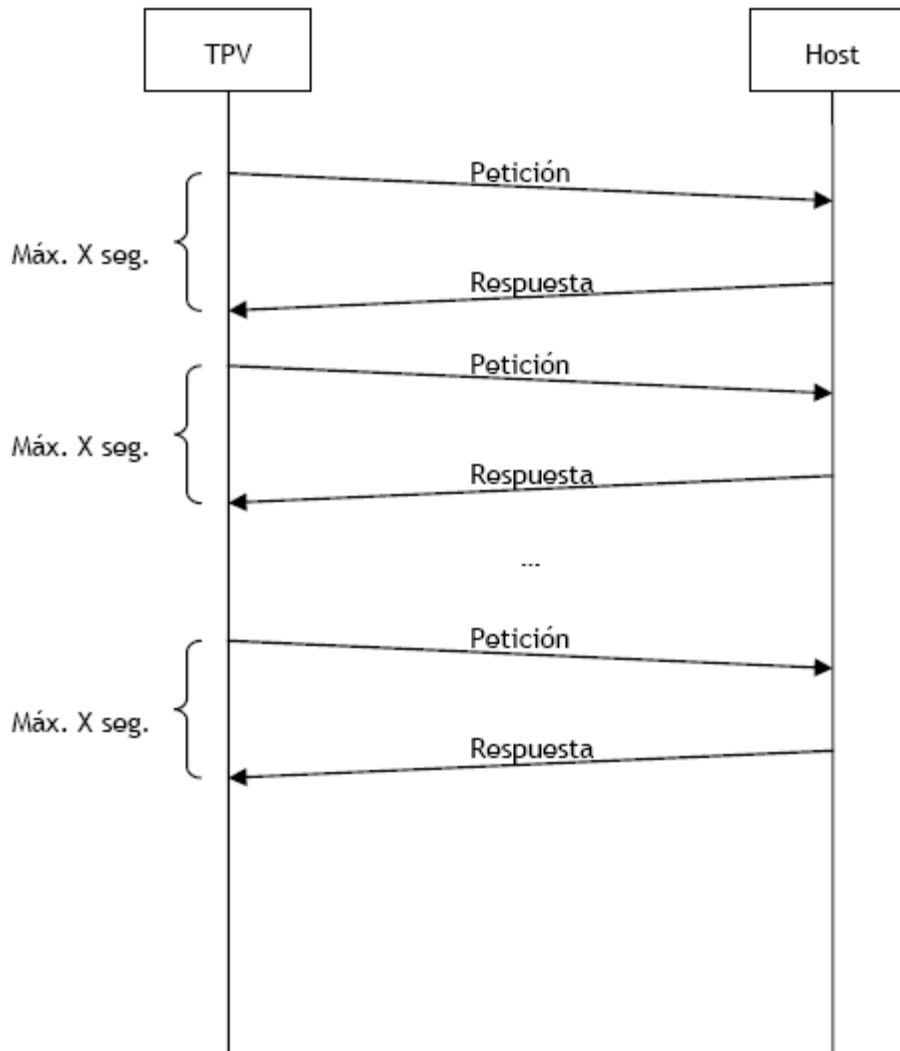
En todas las operaciones en las que la información a enviar por parte del host en la que la respuesta sea superior a un 1KB será necesario enviar varias tramas.

Para ello el host indicará en las tramas de respuesta que es necesario que el TPV espere más tramas. A cada trama de respuesta del host le seguirá una nueva trama de petición del TPV siempre dentro de la misma conexión.

En este caso el time-out de espera del TPV se volverá a contar desde 0 después de cada petición enviada por TPV.

En la última trama a enviar el Host indicará al TPV que ya no es necesario que espere más tramas, cerrando así la conexión.

FIGURA 9. División de la respuesta en varias tramas

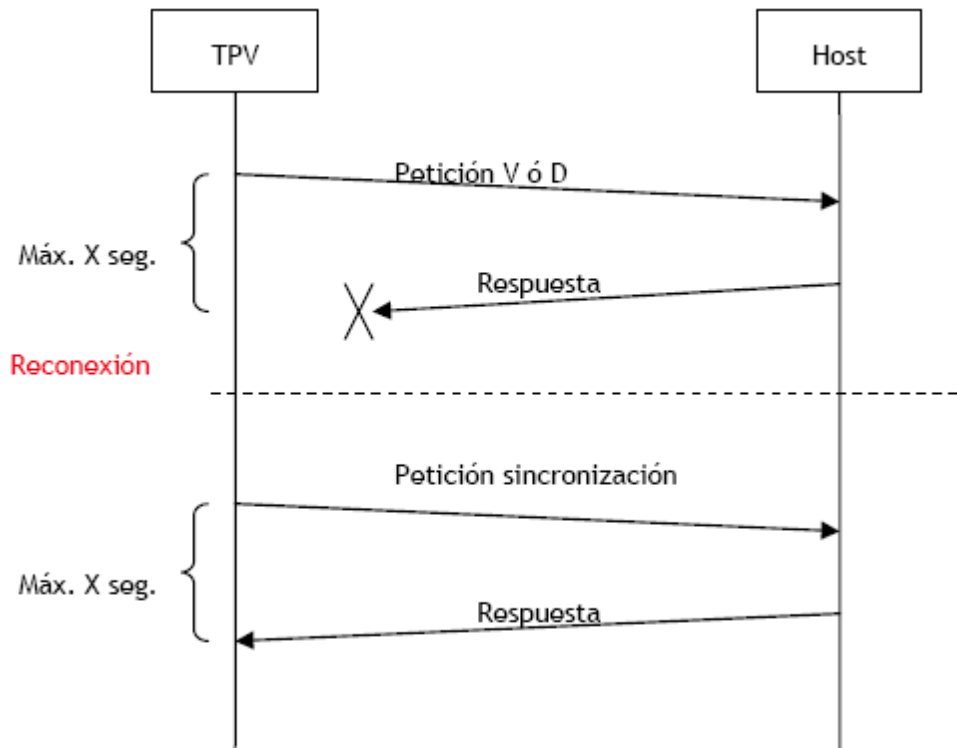


5.3 Protocolo para las operaciones transaccionales Venta y Devolución

Para estas operaciones existe una operación especial de sincronización que se utilizará en los casos en los que el TPV no reciba la respuesta en el time-out establecido. En estos casos el TPV abrirá una nueva conexión para enviar la operación de sincronización y esperar así la respuesta de la Venta o Devolución correspondiente.

En caso de que la operación de sincronización tampoco reciba respuesta se repetirá un número de intentos configurable mediante un parámetro fijo que se enviará al TPV durante la operación de inicialización.

FIGURA 10. Protocolo para las operaciones transaccionales Venta y Devolución



El TPV también contará con la posibilidad de enviar de forma manual esta operación de sincronización, mediante el menú de “cierre de turno”.

Además si se diera el caso que durante los intentos automáticos el TPV no recibiese respuesta y que no se haya realizado la operación manual, cuando el usuario vaya a realizar una nueva operación (salvo la sincronización manual) el TPV intentará de nuevo la sincronización.

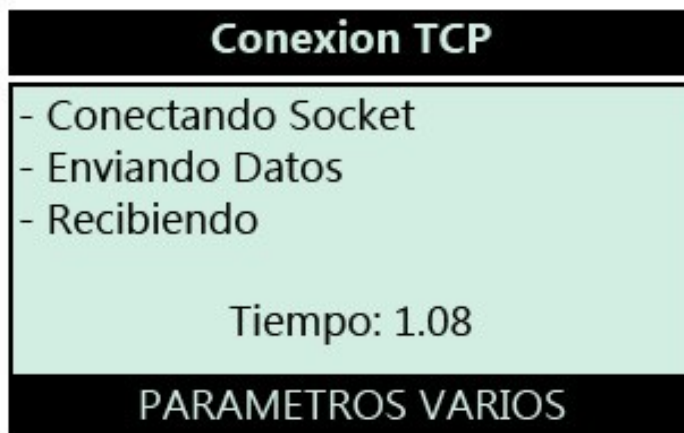
En este caso en esta nueva sincronización solo se haría un intento, si volviese a fallar, no se permitiría la operación del usuario.

5.4 Operaciones de inicialización

El proceso de inicialización consta de 5 operaciones:

- Envío de parámetros fijos.
- Envío de parámetros varios.
- Envío de formatos para los parámetros de las operaciones de los productos.
- Envío de menú de productos.
- Envío de información de tarjetas disponibles.

FIGURA 11. Ventana de inicialización



5.5 Seguridad de los datos

Para proteger la información que se envía en las tramas el campo 60 (Privado, datos de la operación) se enviaran de forma encriptada. (Salvo para la operación I).

5.6 Menús y funcionalidad

1. Ventana de inicio

La ventana inicial es un logo que se muestra con alguna información como fecha y hora, desde este punto se puede ingresar a la ventana de login de administrador presionando F1 o al menú principal presionando cualquier tecla.

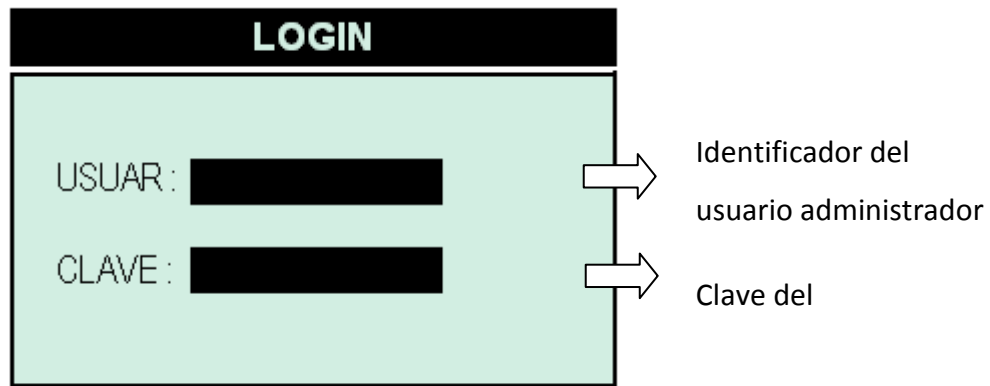
FIGURA 12. Ventana de inicio



2. Ventana de login de administración

Permite entrar al menú de administración ingresando nombre de usuario y clave correctos.

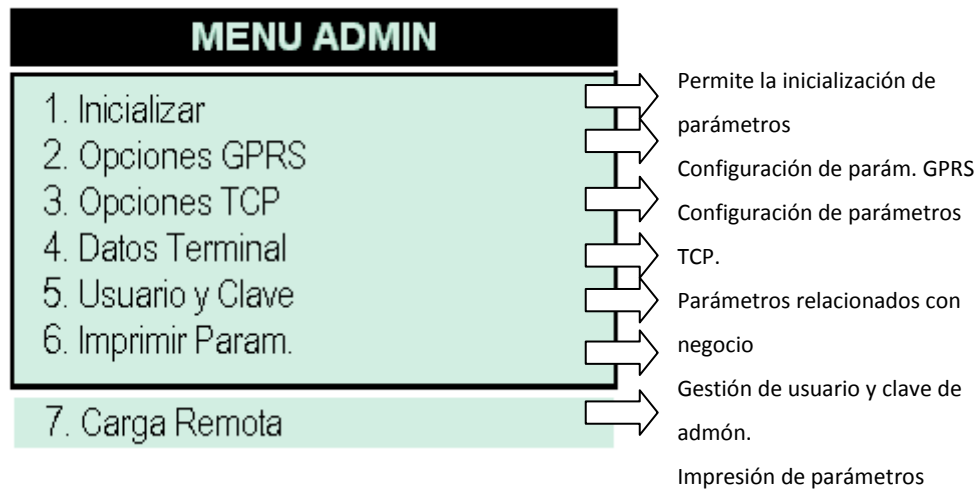
FIGURA 13. Ventana de login de administración



3. Menú de administración

El menú de administración es de uso exclusivo del administrador del sistema y mediante este se realiza la inicialización y la configuración de la terminal.

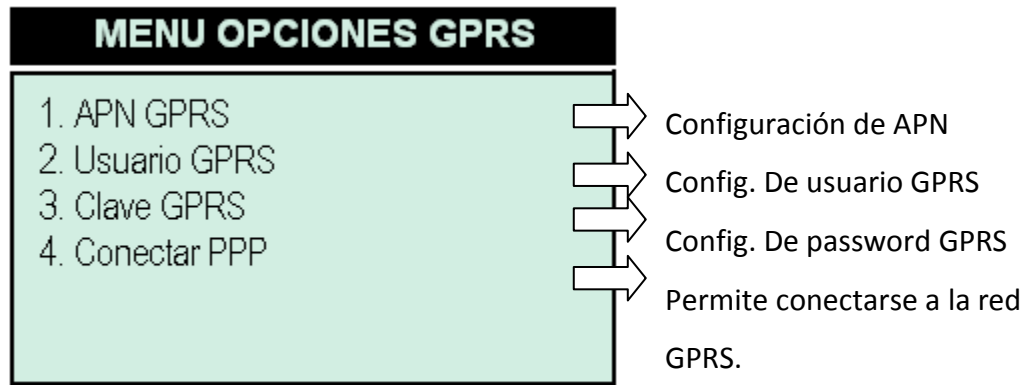
FIGURA 14. Menú de administración



4. Menú de opciones GPRS

Este menú contiene los parámetros referentes a la comunicación con el operador celular, mediante este menú se tiene acceso al cambio de estos datos.

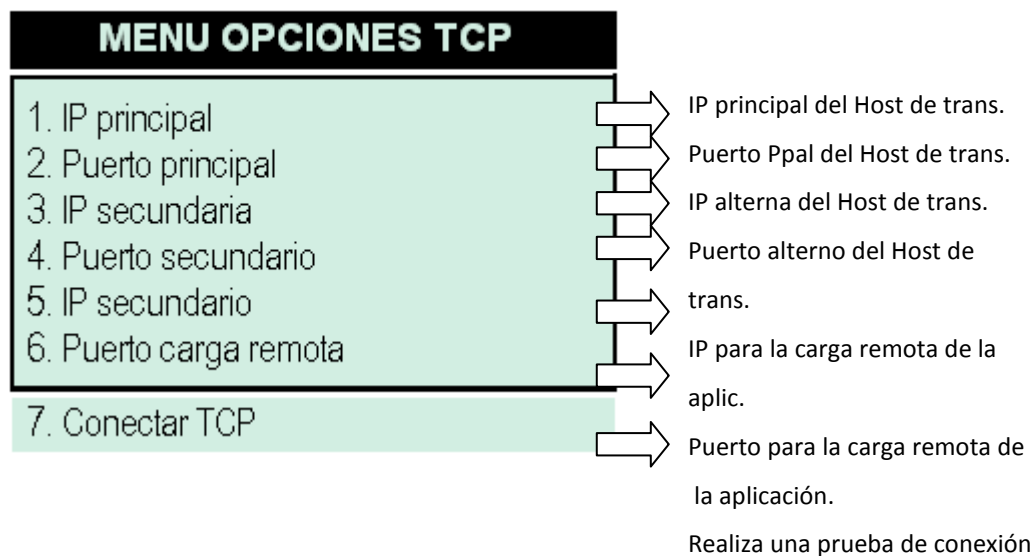
FIGURA 16. Opciones GPRS



5. Menú de opciones TCP

El menú de configuración de TCP contiene los parámetros referentes a la comunicación con el servidor de transacciones.

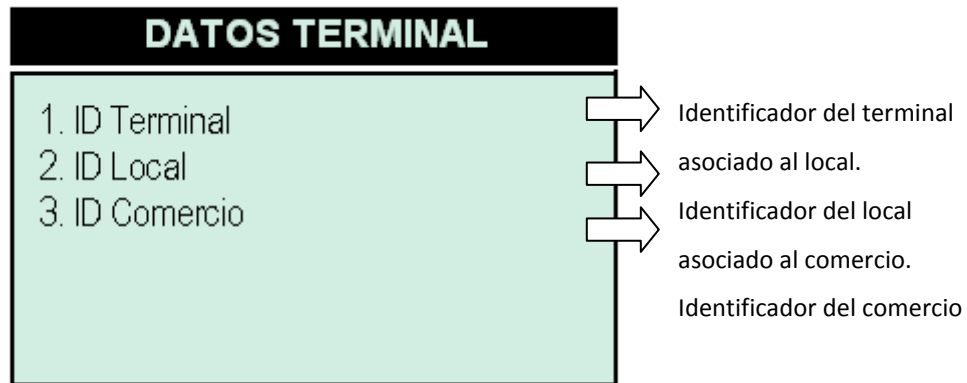
Figura 17. Menú de opciones TCP



6. Datos de la terminal

En este menú se configuran los datos de identificación del terminal.

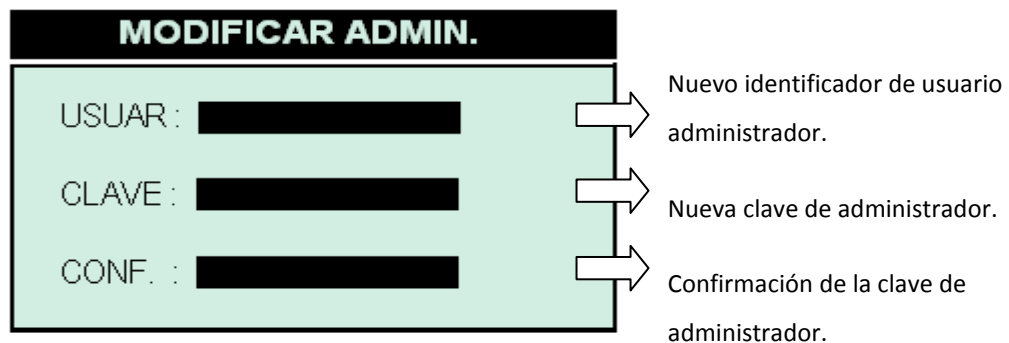
FIGURA 15. Datos de la terminal



7. Cambio de usuario y clave de administrador

En esta ventana se puede realizar el cambio tanto del usuario como de la clave de administración.

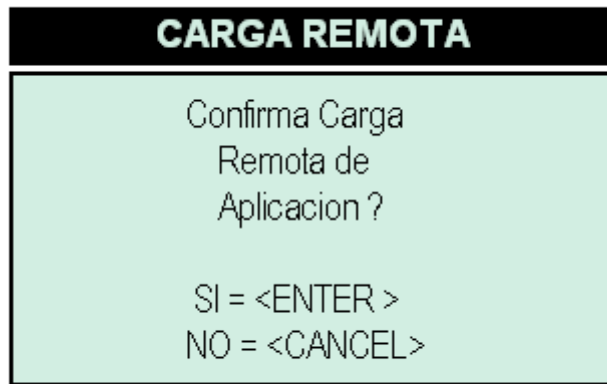
FIGURA 16. Cambio de usuario y clave de administrador



8. Carga remota de aplicación

Por medio de esta opción se permite cargar remotamente desde el servidor de aplicaciones una versión de software actualizada.

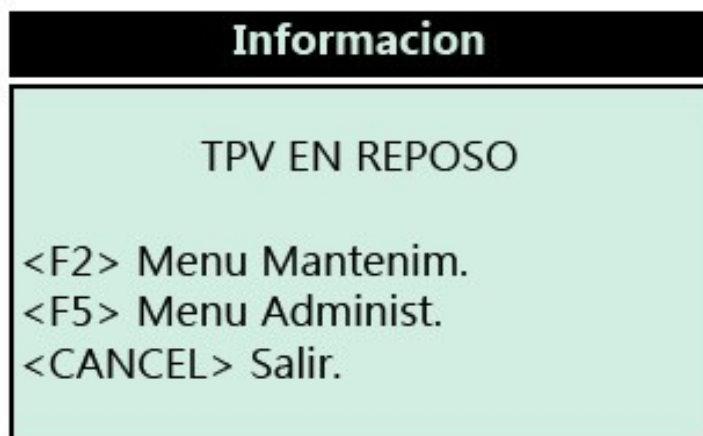
FIGURA 17. Carga remota de aplicación



9. Menú de información

Este menú permite acceder al menú de administración y de mantenimiento de la aplicación.

FIGURA 18 Menú de información



10. Menú de mantenimiento

El acceso a este menú, está protegido por Palabra de Paso¹⁰. A este menú, sólo deben acceder las personas encargadas de configurar el TPV.

Una vez realizada la configuración inicial del Terminal, todas las operaciones de actualización del TPV se realizan de forma transparente al usuario, sin requerir el acceso a este menú.

Permite configurar los parámetros de comunicación y de identificación del TPV con la Plataforma, así como algunos parámetros que determinan el comportamiento del TPV.

¹⁰ Por confidencialidad no se permite describir como se calcula la Palabra de Paso.

FIGURA 19. Acceso al Menú de Mantenimiento TPV

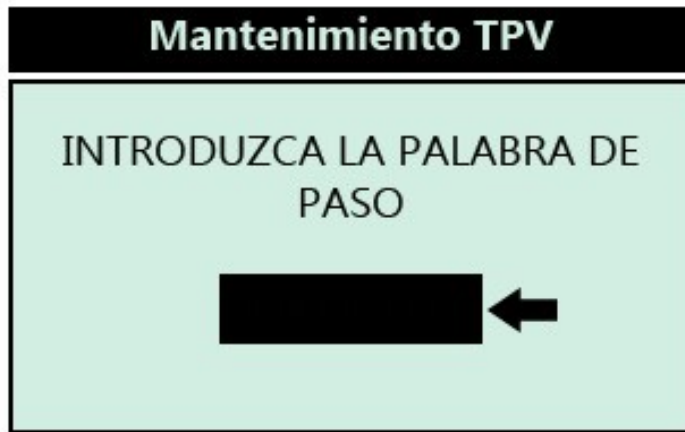


FIGURA 20. Menú de Mantenimiento TPV (opciones1)

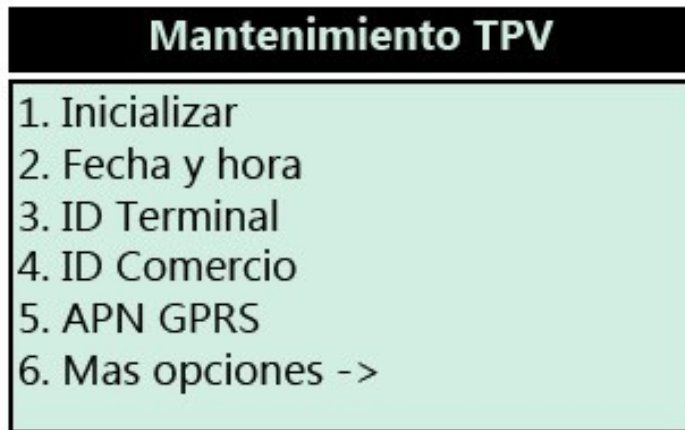


FIGURA 21. Menú de Mantenimiento TPV (opciones2)



FIGURA 22. Menú de Mantenimiento TPV (opciones3)

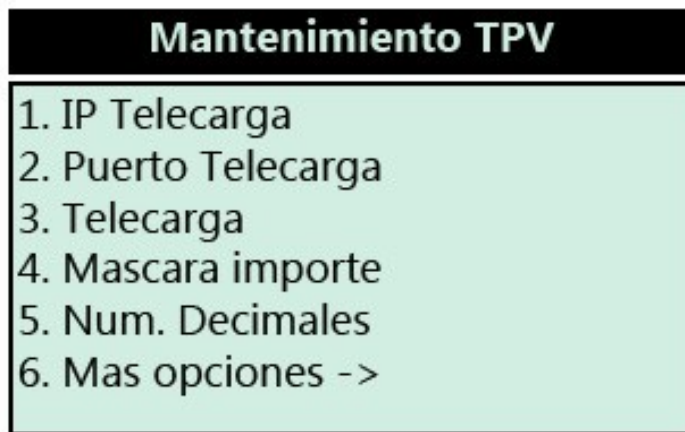
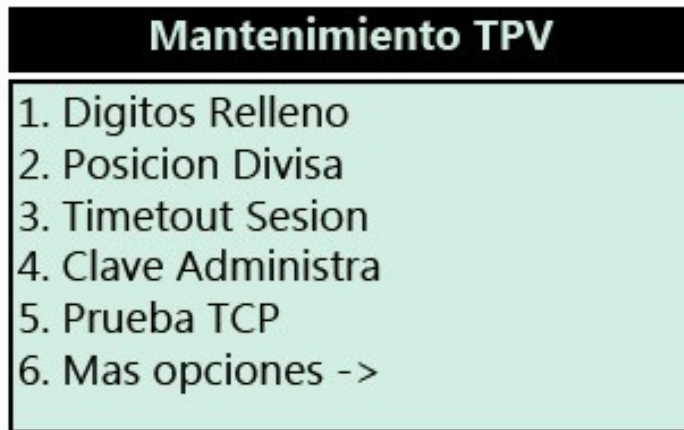


FIGURA 23. Menú de Mantenimiento TPV (opciones4)



11. Menú de gestión de usuarios y Tipos de usuarios

El desarrollo del Control de Usuarios en el TPV cubre las siguientes funcionalidades:

- Validación de usuario y clave locales en el TPV.
- Gestión de usuarios local (alta, baja).

Diferentes tipos de usuarios:

- Administrador de Usuarios:
 - Este usuario siempre existe.
 - No tiene asociado un identificador de usuario.
 - Tiene asociada la CLAVE de administrador. Esta clave se puede modificar a través del menú de mantenimiento del TPV.
 - No puede acceder al menú de ventas.
 - Sólo puede acceder al Menú de Gestión de Usuarios (mediante la introducción de la CLAVE de administrador). Es el único usuario que puede acceder a este menú.

- **Mantenimiento:**
 - Este usuario siempre existe.
 - No tiene asociado un identificador de usuario.
 - Tiene asociada una clave, la PALABRA DE PASO. Esta clave cambia todos los días y es diferente para cada TPV.
 - No puede acceder al menú de ventas.
 - Sólo puede acceder al Menú de Mantenimiento del TPV (mediante la introducción de la PALABRA DE PASO).
- **Usuario Vendedor:**
 - Creado por el Administrador de Usuarios.
 - Puede acceder al Menú de ventas para hacer las operaciones.
 - Tiene asociados un identificador de Usuario y una Clave.

FIGURA 24. Acceso al menú de gestión de usuarios

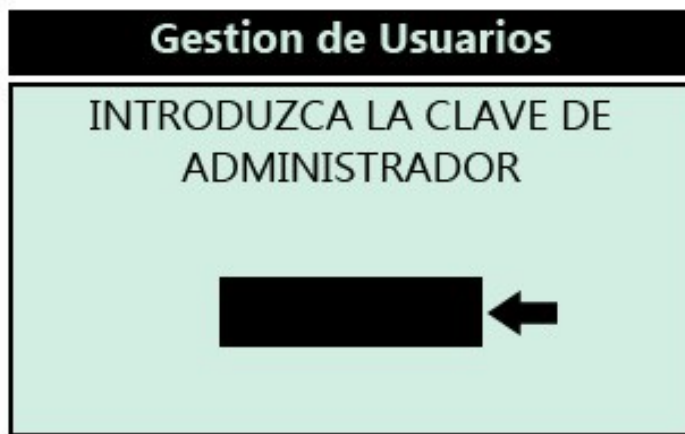


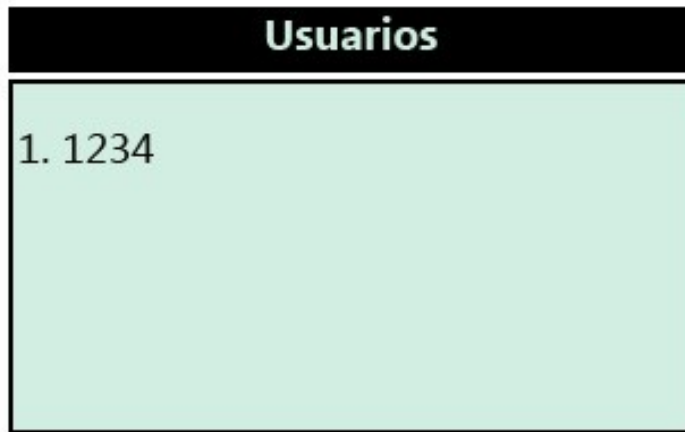
FIGURA 25. Menú de gestión de usuarios

Gestion de Usuarios	
1.	Nuevo Usuario
2.	Baja de Usuario
3.	Cambio Clave
4.	Activ / Desactiv
5.	Listar usuarios

FIGURA 26. Menú Alta de nuevo usuario

Alta Nuevo Usuario	
NOMBRE :	<input type="text" value="1234"/>
CLAVE :	<input type="password" value="*****"/>
CONFIRME :	<input type="password" value="*****"/> ←

FIGURA 27. Ventana de Listado de usuarios



12. Menú de ventas o Productos

Este menú permite realizar la venta y recarga de pines con los diferentes operadores activos en el momento, los cuales son recibidos por medio del proceso de inicialización.

FIGURA 28. Control de acceso a ventas

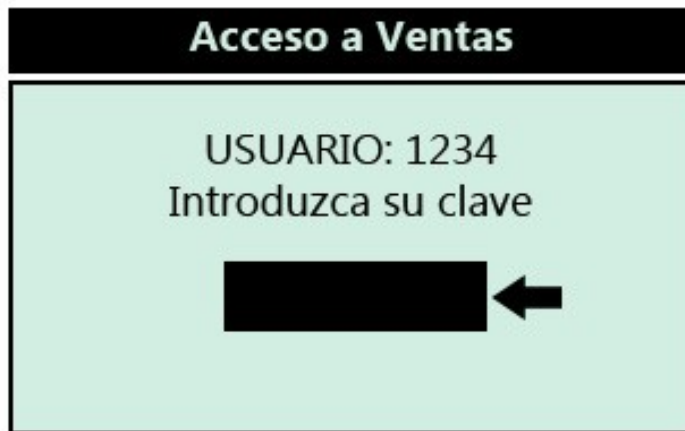


FIGURA 29. Menú de productos



FIGURA 30. Menú de productos, venta de recargas

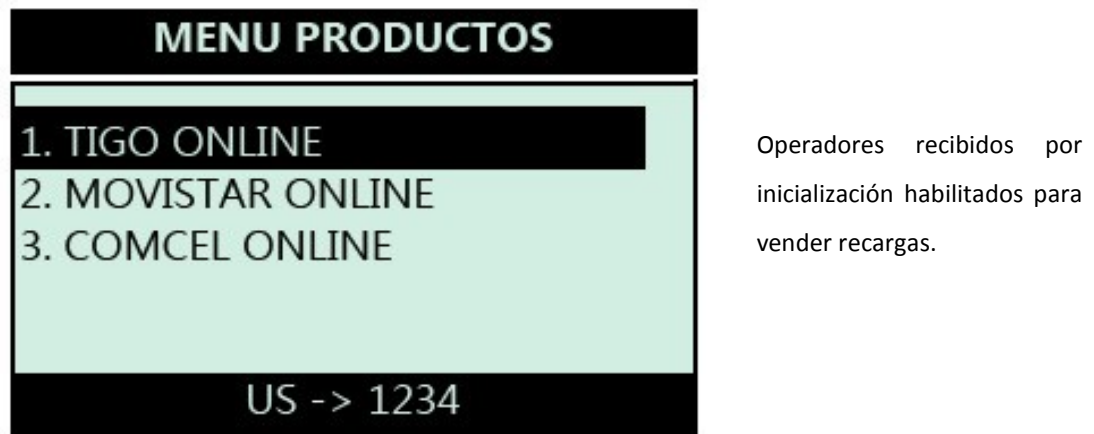


FIGURA 31. Menú de productos, venta de pines



Operadores recibidos por inicialización habilitados para vender pines.

13. Menús Proceso de venta

Por medio de estos podemos llevar a cabo la secuencia de pasos para realizar una venta ya sea de un pin o de una recarga, estos se visualizan una vez elegido un operador por medio del menú de productos, ver FIGURA 29.

FIGURA 32. Menú de operaciones, recarga

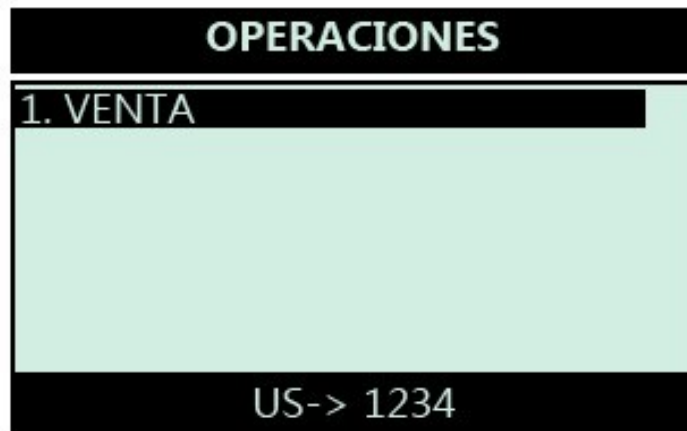


FIGURA 33. Menú para insertar número celular

The screenshot shows a mobile application interface with a black header containing the text "MOVISTAR ONLINE" in white. Below the header is a light green rectangular area. At the top of this green area, the text "NUMERO DE CELULAR*" is displayed. Below this text is a black horizontal bar representing an input field. At the bottom of the green area, the text "US-> 1234" is visible. The entire green area is framed by a thin black border.

FIGURA 34. Menú para introducir el valor de la recarga

The screenshot shows a mobile application interface with a black header containing the text "MOVISTAR ONLINE" in white. Below the header is a light green rectangular area. At the top of this green area, the text "IMPORTE" is displayed. Below this text is a black horizontal bar representing an input field containing the value "10.000,00". At the bottom of the green area, the text "US-> 1234" is visible. The entire green area is framed by a thin black border.

FIGURA 35. Ventana de confirmación de venta de recarga

CONFIRMACION
VENTA MOVISTAR ONLINE ? SI = <ENTER > NO = <CANCEL> US-> 1234

FIGURA 36. Ventana de confirmación de impresión de recarga

Aviso
VENTA EXITOSA Desea Imprimir <<CANCEL>><<ENTER>>

FIGURA 37. Detalles de la venta por pantalla



FIGURA 38. Menú de operaciones, pines

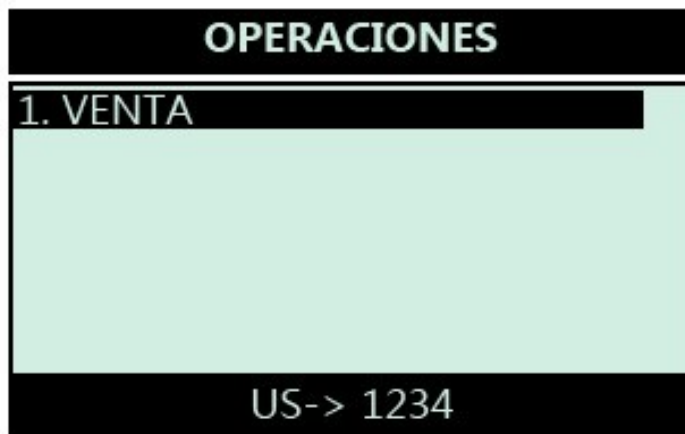


FIGURA 39. Menú de selección del valor del PIN

MENU PRODUCTOS	
1. Com10.000	
2. Com20.000	
3. Com30.000	
4. Com50.000	
5. Com100.000	
US-> 1234	

FIGURA 40. Ventana de confirmación de venta del PIN

CONFIRMACION	
VENTA	
Com20.000 ?	
SI	= <ENTER >
NO	= <CANCEL>

FIGURA 41. Ventana de confirmación de impresión del PIN

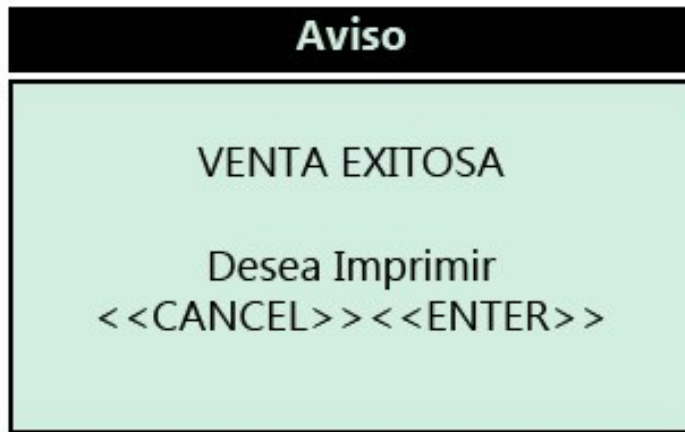


FIGURA 42. Detalles de la venta por pantalla



14. Menú de cierre de turno

En este menú se encuentran las opciones de cierre de turno y se usa ya sea cuando se cambia de vendedor durante el día o al final del mismo.

FIGURA 43. Menú de cierre de turno

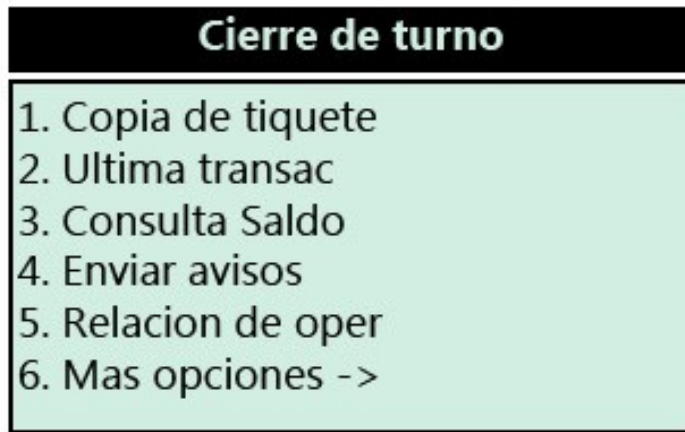
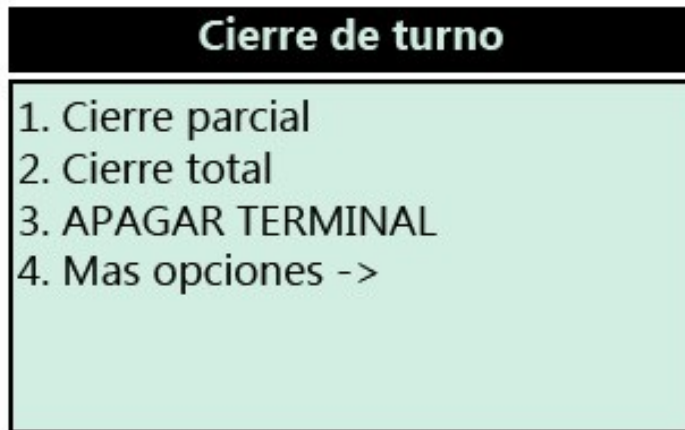


FIGURA 44. Menú de cierre de turno (opciones2)



5.7 Tiquetes generados por el POS

FIGURA 45. Plantilla de tiquete de cierre de turno

ID TPV: XXXXXXXX TURNO: XXXX
USUARIO: XXXX CONT.TRX: XXXXXX
FECHA:DD/MM/AA HORA:HH:MM

ULTIMO CIERRE TURNO:
USUARIO: XXXX
FECHA:DD/MM/AA HORA:HH:MM

RELACION OPERACIONES

DD/MM/AA HH:MM VTA: 10,00
PROD:XXXXXXXX REF:XXXXXXXXXXXXX USUARIO: XXXX
REF PROV: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DD/MM/AA HH:MM VTA: 10,00
PROD:XXXXXXXX REF:XXXXXXXXXXXXX USUARIO: XXXX
REF PROV: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

DD/MM/AA HH:MM DEVOL: 10,00
PROD:XXXXXXXX REF:XXXXXXXXXXXXX USUARIO: XXXX
REF PROV: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

TOTAL POR PRODUCTO/OPERACION

TOTAL VENTAS PROD:XXXXXXXX
TOTAL: 1.000.000,00

TOTAL VENTAS PROD:XXXXXXXX
TOTAL: 10,00

TOTAL DEVOL PROD:XXXXXXXX
TOTAL: 10,00

TOTAL POR USUARIO/OPERACION

TOTAL VENTAS USUARIO: XXXX
TOTAL: 10,00

TOTAL DEVOL USUARIO: XXXX
TOTAL: 10,00

TOTAL VENTAS USUARIO: XXXX
TOTAL: 10,00

TOTAL POR OPERACION

TOTAL VENTAS: 10,00
TOTAL DEVOL : 10,00

CIERRE DE TURNO TOTAL : XXXXX

PARCIALES: X
VENTAS: XX
DEVOL: XX
TOTAL VENTAS: 1.000.000,00
TOTAL DEVOL : 1.000.000,00

FIGURA 46. Plantilla tiquete de lista de usuarios

```
FECHA:DD/MM/AA HORA:HH:MM
ID TPV: XXXXXXXX

ESTADO DEL CONTROL DE USUARIOS:
ACTIVADO

TIMEOUT CIERRE SESION:
5 minutos

-----
LISTADO DE USUARIOS
-----

1 USR1
2 USR2
3 USR3
4 USR4
5 USR5

5 USUARIOS CREADOS
15 USUARIOS DISPONIBLES
```

FIGURA 47. Tiquete de venta de un PIN

***** FULL CARGA COLOMBIA *****
NIT 830508017-8 Regimen. Comun
Av. 19 No. 108 - 45 Of. 201
Bogotá-Colombia / Tel : 7454242
Actividad ICA 6426 SERVICIOS
Resolucion *****
del ****_**_**
desde el 1 al 270000000
Factura de vta # 1-52683

INGRESO POR CUENTA DE TERCEROS
*** COMCEL - 3GSM ***

Fraccion minuto se aproxima al minuto siguiente

VALOR: COP 10.000,00
CLAVE: 1717067480
SERIAL: 13087320049
FECHA VENCIMIENTO: ** - ** - ****
REFERENCIA FC: 1030480

Vigencia: \$5000 7 dias; \$10000 y \$20000 30 dias;
\$30000 a \$100000 60 dias despues de cargado o
en fecha de vencimiento. El usuario conoce y
acepta el reglamento dado por COMCEL para el
uso del pin adquirido. Para mayor informacion
marque *611 SND, de fijo 018000341818 o
WWW.COMCEL.COM.CO

FECHA VENTA: **/**/**
HORA VENTA: **:**

FIGURA 48. Tiquete de venta de una recarga

***** FULL CARGA COLOMBIA *****
NIT 830508017-8 Regimen. Comun
Av. 19 No. 108 - 45 Of. 201
Bogotá-Colombia / Tel : 7454242
Actividad ICA 6426 SERVICIOS
Resolucion *****
del ****_**_**
desde el 1 al 270000000
Factura de vta # 1-52682

INGRESO POR CUENTA DE TERCEROS
***** TELEFONICA MOVISTAR *****

Fraccion minuto se aproxima al minuto siguiente

TELEFONO: 3162340038
VALOR: COP 1.000,00
REFERENCIA FC: 1030470

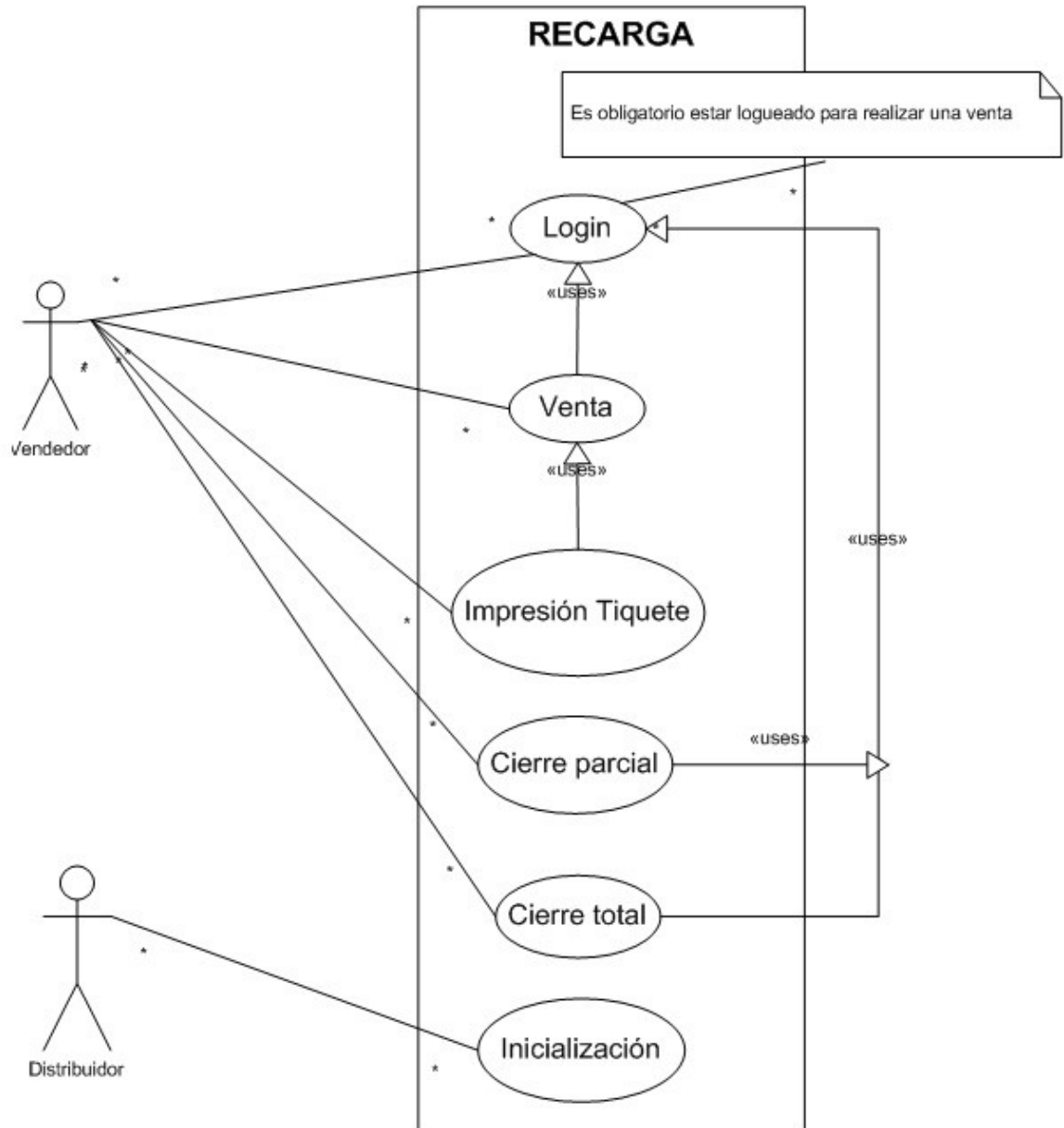
Vigencia: \$1000 a \$2999 24 horas; \$3000 a \$4999
3 dias; \$5000 a \$9999 7 dias; \$10000 a \$29999 30
dias; \$30000 a \$49999 45 dias; \$50000 a \$100000
60 dias. Se confirmara su recarga por SMS. Para
mayor informacion marque *611
www.movistar.com.co

FECHA VENTA: **/**/**
HORA VENTA: **:**

5.8 DIAGRAMAS UML

5.8.1 Diagramas de casos de uso

FIGURA 49. Diagrama de casos de uso (recarga)



5.8.2 DIAGRAMA DE ESTADOS

FIGURA 50. Diagrama de estados de la terminal

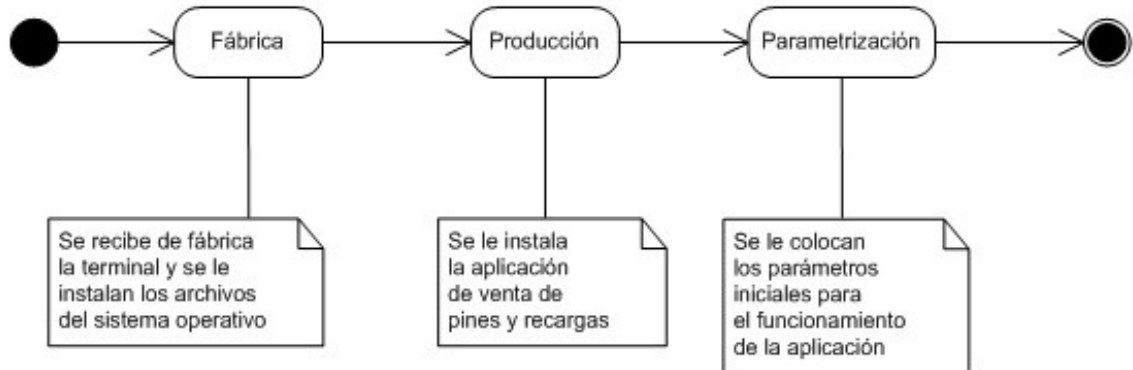
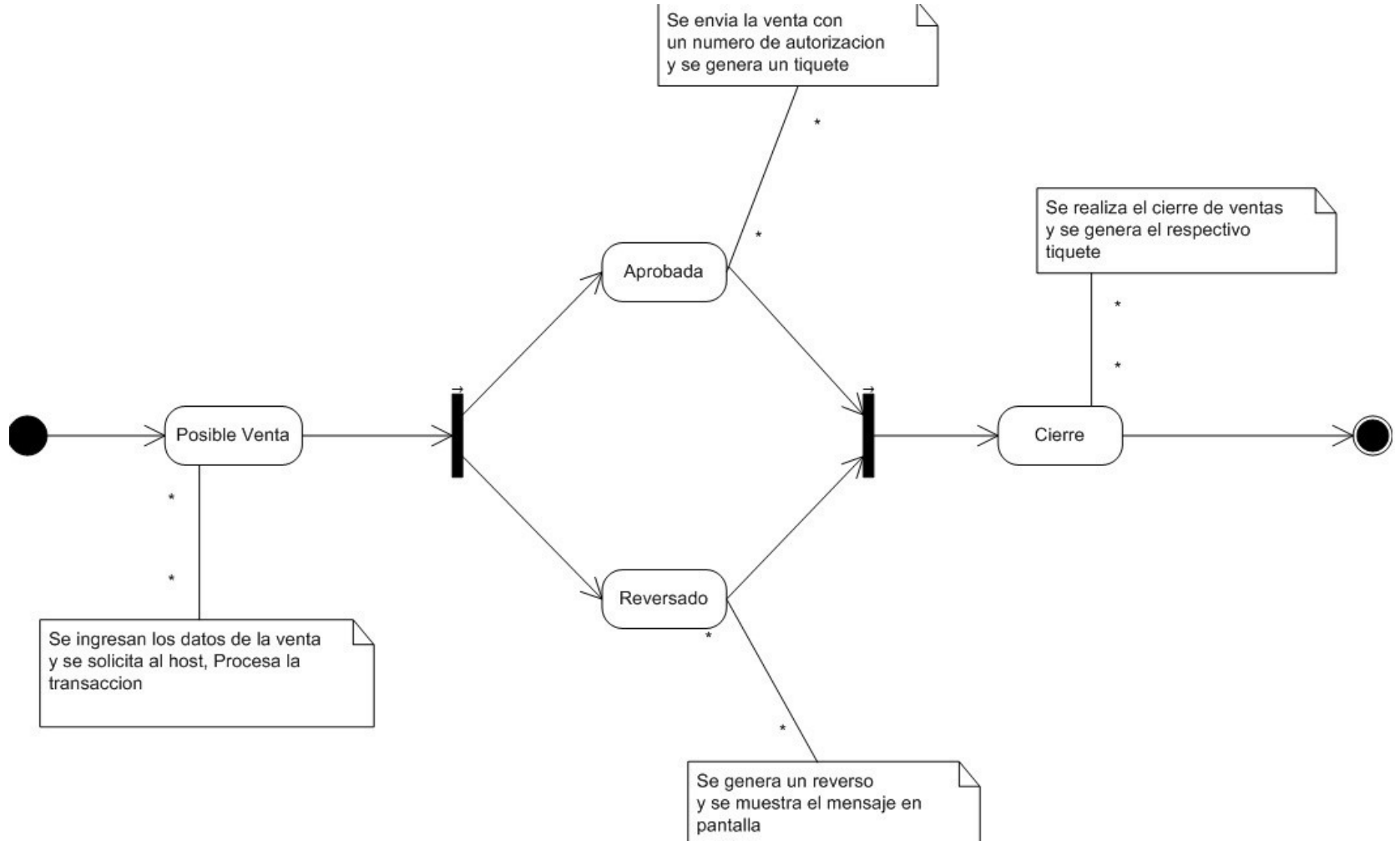
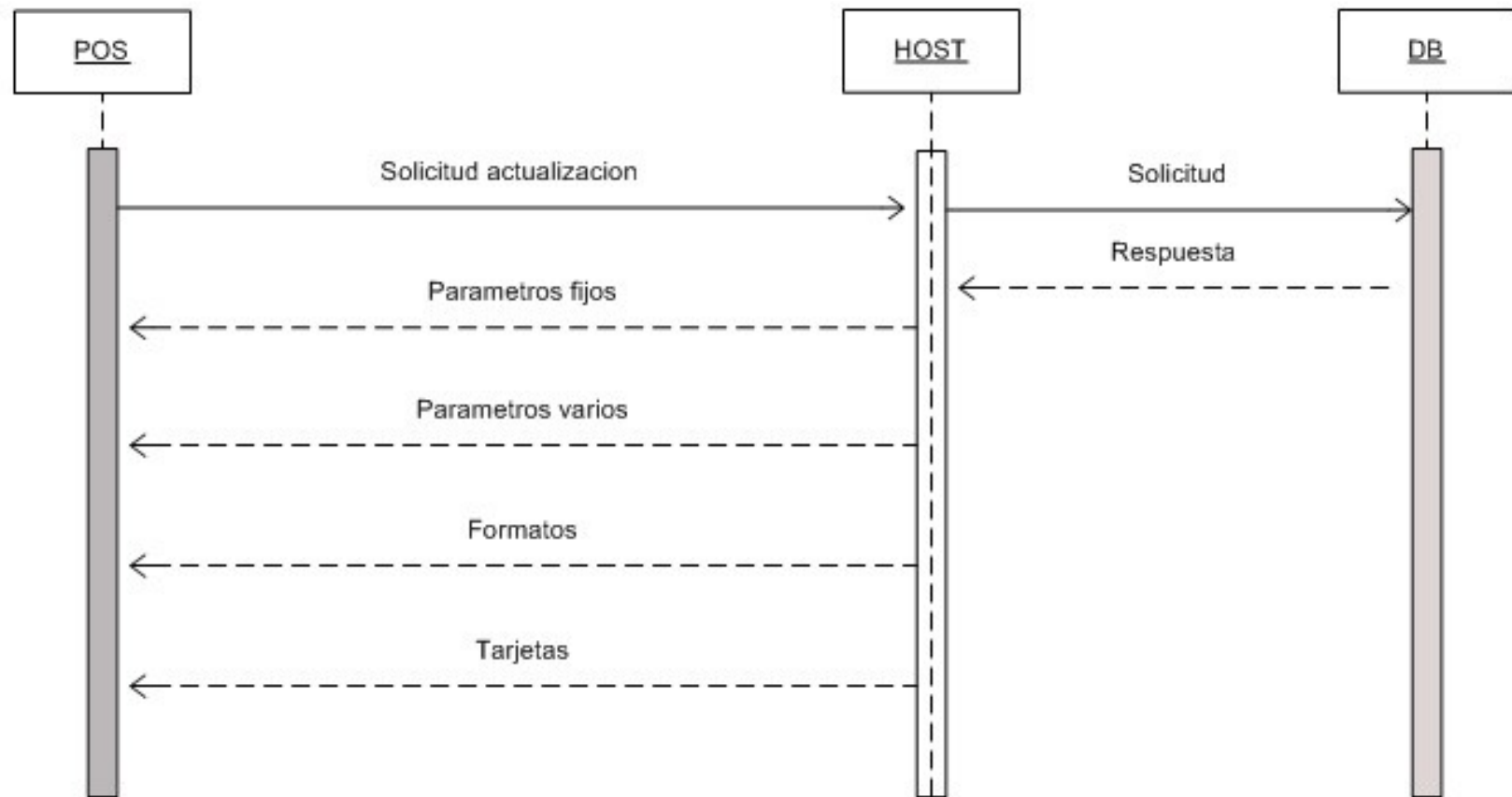


FIGURA 51. Diagrama de estados de la transacción de recarga



5.8.3 Diagramas de secuencias¹¹

FIGURA 52. Diagrama de secuencia de Inicialización



¹¹ Por políticas de confidencialidad no se especifican los campos ISO involucrados.

FIGURA 53. Diagrama de secuencias Login

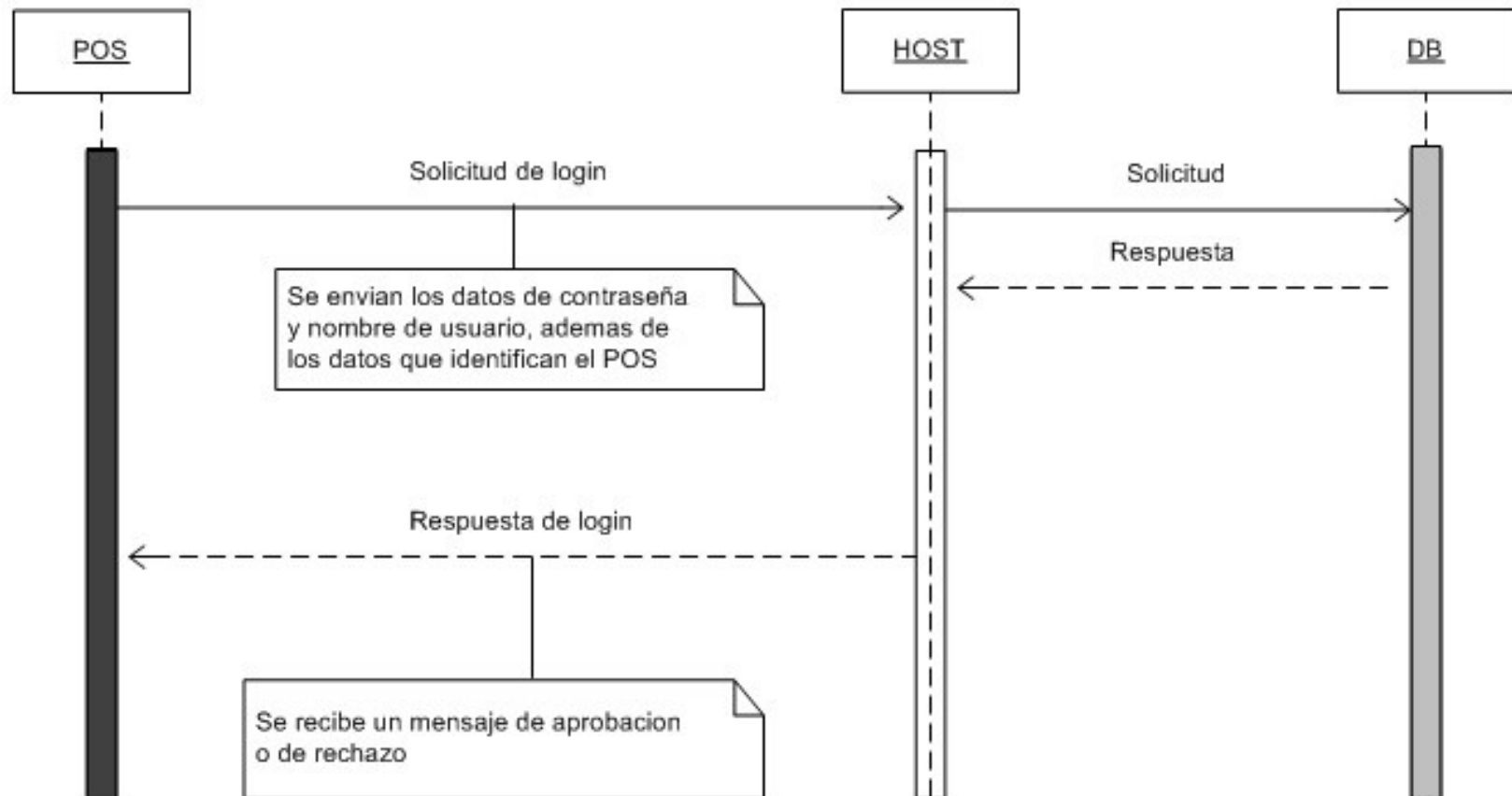


FIGURA 54. Diagrama de secuencia Venta

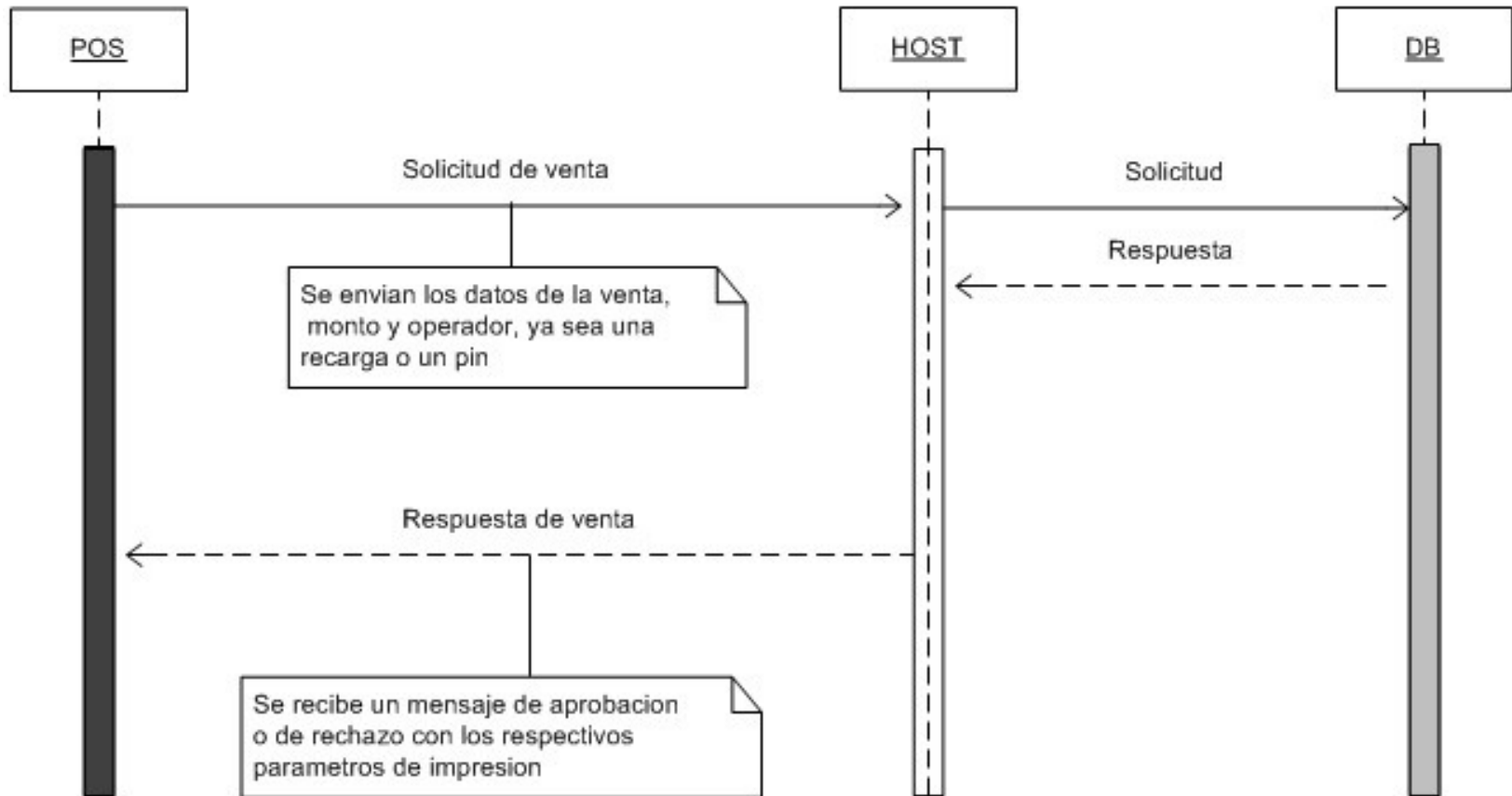


FIGURA 55. Diagrama de secuencia Reverso

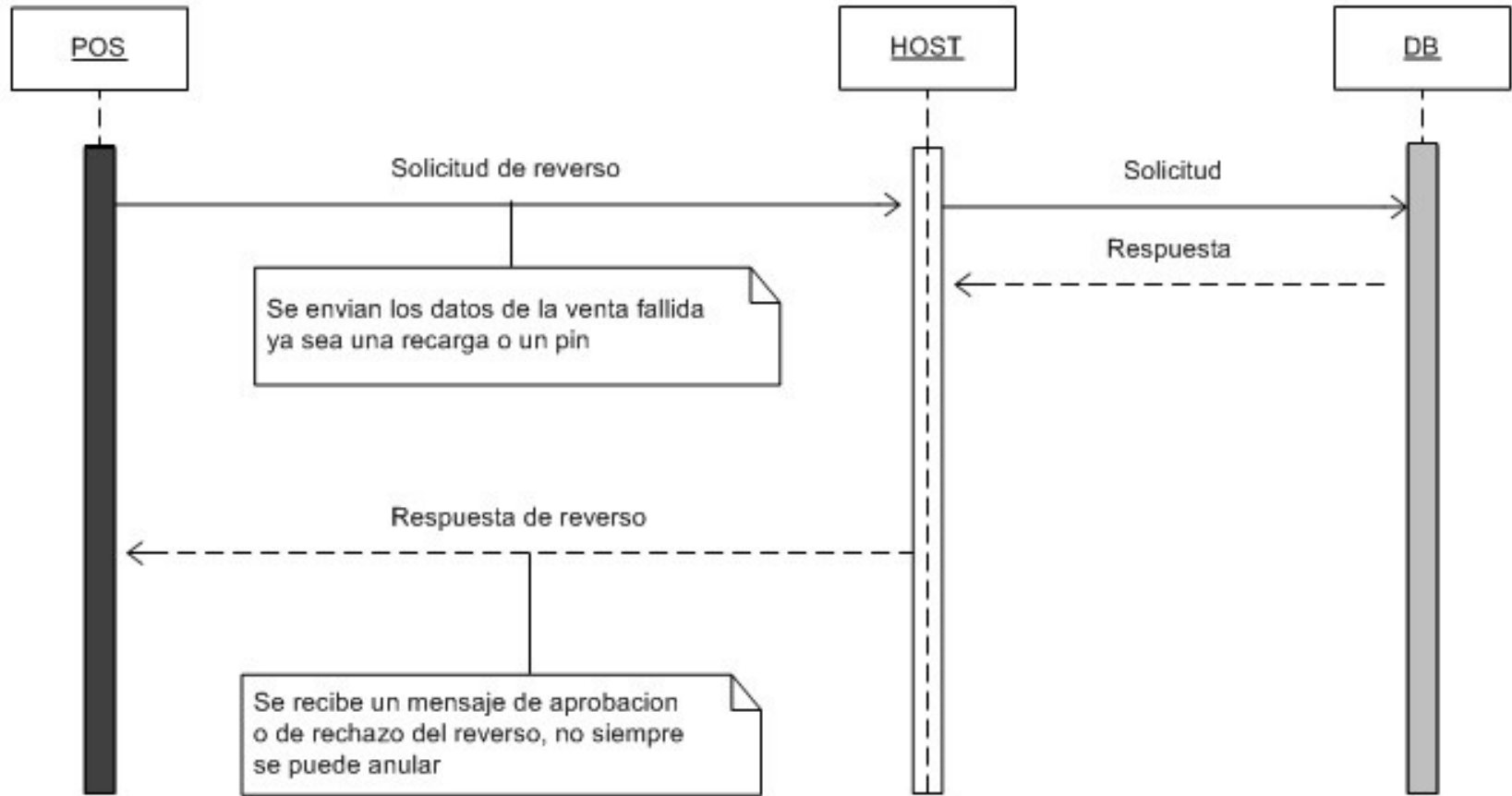
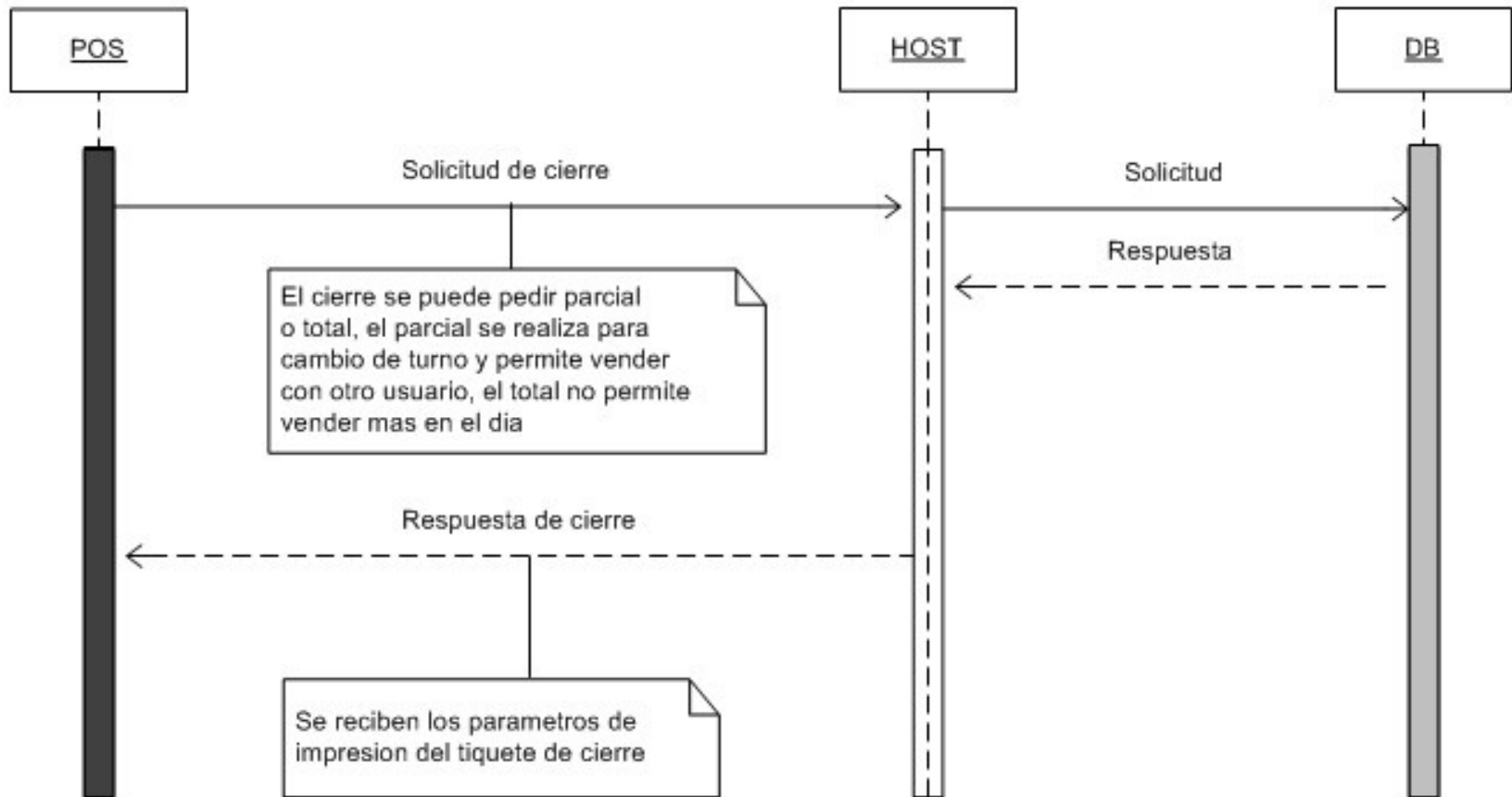


FIGURA 56. Diagrama de secuencia Cierre



CONCLUSIONES

- Al implementar el desarrollo de una aplicación cuya actualización no depende totalmente de la manipulación del código fuente de la misma, se logra disminuir el tiempo que se invierte en mantenimiento.
- Con este proyecto se logró disminuir el uso de actualización remota de la terminal, la cual se usa para actualizar la aplicación total de los dispositivos causando cuellos de botella en los servidores cuando se cargan las aplicaciones a grandes cantidades de dispositivos al mismo tiempo.
- Esta aplicación se puede utilizar independiente del servicio a prestar, no solo para recargas, pero solo si el dispositivo pos es únicamente utilizado como dispositivo de captura e impresión de datos pero no de procesamiento, como operaciones matemáticas que varíen dependiendo del servicio.

GLOSARIO

ISO 8583 Standard para Transacciones Financieras con Mensajes originados en una tarjeta - Especificaciones de los mensajes de intercambio, es el estándar de la International Organization for Standardization para sistemas que intercambian transacciones electrónicas realizadas por poseedores de tarjetas de crédito.

TRANSACCIÓN, evento o proceso que genera o modifica la información que se encuentran eventualmente almacenados en un sistema de información.

PLATAFORMA TRANSACCIONAL, tipo de sistema de información diseñado para recolectar, almacenar, modificar y recuperar todo tipo de información que es generada por las transacciones en una organización.

BASE, La Base hace parte del sistema operativo y contiene las funciones necesarias para manipular la terminal, esta base fue desarrollada en la empresa. Por tanto es un sistema operativo personal.

SYSTEM (Boot System Layer), Mantiene y monitorea el hardware como lo es la cpu, memoria, display, lector de tarjetas magnéticas, impresora térmica y demás. Este system provee todos los drivers de entrada y salida, las funciones del sistema y la interfaz publica de librerías.

CONTROL (Control Layer), Provee una función setup, restricción de funciones del sistema, control de seguridad y administración de llaves. Cuando se instala alguna aplicación el terminal, el control está diseñado para manejar todas las aplicaciones de comunicación y las de las funciones de conmutación. Por seguridad este modulo es desarrollado y mantenido solo por Spectra technologies.

CASOS DE USO, es una descripción de las acciones de un sistema desde el punto de vista del usuario. Es una herramienta valiosa dado que es una técnica de

aciertos y errores para obtener los requerimientos del sistema, justamente desde el punto de vista del usuario.

DIAGRAMA DE SECUENCIAS, en un sistema funcional los objetos interactúan entre si y tales interacciones suceden con el tiempo, por tanto este diagrama muestra la mecánica de la interacción con base en los tiempos.

BIBLIOGRAFIA

GOMEZ FLOREZ, L. C. (1993). *Metodologías de desarrollo de software parte 2 de 3*.

Bucaramanga: UIS.

Koung, KK, L., & Huang, Q. (2009). *CREON Operation System Manual for Programmer*.

Spectra Technologies.

Soria Ortiz, David. (2009). *Especificación técnica para los TPVS con el protocolo ISO8583*

SPECTRA Technologies. (2009). Recuperado el 18 de 05 de 2009, de www.spectratech.com

Pressman, Roger S. *Ingeniería del software un enfoque práctico*. Quinta Edición. España: McGraw-Hill, 2002.

ALEGSA. (2009). Recuperado el 04 de 05 de 2009, de <http://www.alegsa.com.ar/Dic/sistema%20transaccional.php>

http://es.wikipedia.org/wiki/Servicio_general_de_paquetes_v%C3%ADa_radio

WikimediaFoundation. (s.f.). *Wikipedia*. Recuperado el 02 de 05 de 2009, de

http://es.wikipedia.org/wiki/ISO_8583