

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA
MOLINA**

FACULTAD DE ECONOMÍA Y PLANIFICACIÓN



**ANÁLISIS Y DISEÑO DE UN SISTEMA DISTRIBUIDO DE PAGO
MIDDLEWARE ORIENTADO A LA MENSAJERÍA ENTRE UNA
ENTIDAD BANCARIA Y UNA EMPRESA FARMACÉUTICA**

Presentado por:
Tino Fabricio Reyna Colona

Trabajo académico para Optar el Título Profesional de:

INGENIERO ESTADÍSTICO E INFORMÁTICO

**Lima – Perú
2017**

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Justificación de la investigación	2
1.2.	Objetivos de la investigación.....	3
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1.	Trasfondo histórico.....	4
2.2.	El negocio de las empresas farmacéuticas.....	6
2.3.	Arquitectura distribuida cliente/servidor.....	9
2.4.	Sistema distribuido.....	11
2.5.	Middleware.....	13
2.6.	Tipos de middleware.....	13
2.7.	Middleware Orientado a la Mensajería (MOM).....	14
2.8.	Definiciones y conceptos claves asociados al MOM.....	14
2.9.	Switch transaccional.....	19
2.10.	Mensajes y formatos de mensajes.....	19
2.11.	Estándar ISO 8583 para mensajería de transacciones financieras.....	20
2.12.	Glosario de términos.....	20
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	24
3.1.	Tipo de investigación.....	24
3.2.	Diseño de la investigación.....	24
3.3.	Formulación de hipótesis.....	26
3.4.	Metodología.....	26
3.4.1.	Descripción de la empresa.....	26
3.4.1.1.	Misión y visión.....	27
3.4.1.2.	Organigrama de la empresa.....	27
3.4.1.3.	Análisis FODA de la empresa VITAFARMA S.A.C.....	28
3.4.1.4.	Planificación y seguimiento.....	29
3.4.1.5.	Factibilidad técnica y económica.....	29
3.4.1.5.1.	Factibilidad técnica.....	29
3.4.1.5.2.	Factibilidad económica.....	30
3.4.2.	Análisis del sistema.....	30
3.4.2.1.	Análisis de requerimientos.....	30
3.4.2.2.	Representación del sistema de ventas de VITAFARMA S.A.C.....	31
3.4.2.3.	Planteamiento de la solución.....	33
3.4.2.3.1.	Modelamiento con casos de uso.....	34
3.4.2.3.2.	Modelamiento con diagramas de clases.....	37
3.4.2.3.3.	Modelamiento con diagramas de componentes.....	41
3.4.3.	Diseño del sistema.....	47
3.4.3.1.	Diagrama de secuencia.....	47
3.4.3.2.	Modelo entidad-relación.....	48
3.4.4.	Arquitectura.....	66
3.4.4.1.	Diagrama de despliegue.....	66
3.4.4.2.	Arquitectura física del sistema.....	67
3.4.5.	Comunicación de datos.....	68
3.4.6.	Flujo de operaciones.....	87
3.4.7.	Prototipos GUI para el usuario.....	93
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	104
V.	CONCLUSIONES.....	105
VI.	RECOMENDACIONES.....	106

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	107
VIII. ANEXOS	109
8.1. Especificaciones de software y hardware para el sistema de integración.....	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: modelo farmacéutico clásico (elaboración propia)	7
Figura 2: modelo farmacéutico alternativo propuesto (elaboración propia)	8
Figura 3: propuesta de integración financiera (elaboración propia).....	8
Figura 4: modelo de mensajería de un solo broker.....	17
Figura 5: modelo de mensajería de más de un bróker	17
Figura 6: modelo de publicación y envío de mensajes.....	18
Figura 7: ciclo de vida en cascada del sistema a ser desarrollado.....	25
Figura 8: organigrama de la empresa	27
Figura 9: plan de ejecución de las etapas de análisis y diseño	29
Figura 10: modelo a dos capas del sistema de ventas de VITAFARMA SAC	31
Figura 11: esquema transaccional entre farmacia y banco	34
Figura 12: diagrama de casos de uso para la emisión del requerimiento	35
Figura 13: diagrama de casos de uso para la respuesta al requerimiento	36
Figura 14: diagrama de clases del estereotipo Integración.....	37
Figura 15: diagrama de clases del estereotipo Transacción	39
Figura 16: diagrama de clases del sistema	40
Figura 17: diagrama de componentes del sistema (distribuidos en aplicaciones y módulos).....	41
Figura 18: diagrama de componentes del módulo para procesos (tanto asíncronos como síncronos)	43
Figura 19: diagrama de componentes para gestionar transacciones (definiciones y configuraciones)	43
Figura 20: diagrama de componentes para la gestión de usuarios	44
Figura 21: diagrama de componentes para gestión de colas de procesos.....	44
Figura 22: diagrama de componentes para administración de drivers	45
Figura 23: diagrama de componentes para seguimiento de transacciones y procesos ...	45
Figura 24: diagrama de componentes para configuración del sistema de integración ...	46
Figura 25: diagrama de componentes para la definición de la aplicación matriz (con frontend)	46
Figura 26: diagrama de secuencias del funcionamiento del sistema de integración	47
Figura 27: modelo entidad-relación del sistema de integración	48
Figura 28: diagrama de despliegue del sistema de integración	66
Figura 29: arquitectura física de la integración entre adquirientes y autorizadores	67
Figura 30: flujo de operaciones en condiciones normales.....	87
Figura 31: flujo con error de comunicación en respuesta.....	89
Figura 32: caso cuando gateway no está disponible.....	90
Figura 33: caso de tiempo de respuesta excedido.....	90
Figura 34: flujo de mensajes 0200 y 0400 (transacciones y extornos desde adquiriente)	91
Figura 35: flujo del autoextorno en caso de error desde autorizador	92
Figura 36: mensajes 0420 y 0430 del autoextorno	93
Figura 37: flujo del echo test (mensaje 0800)	93
Figura 38: pantalla principal.....	94
Figura 39: pantalla de menú principal	94
Figura 40: pantalla del menú de transacciones.....	95
Figura 41: pantalla para gestionar instituciones inscritas	95
Figura 42: pantalla para gestionar bins	96
Figura 43: pantalla para gestionar operaciones	96

Figura 44: pantalla para gestionar procesos	97
Figura 45: pantalla para gestión de drivers.....	97
Figura 46: gestión de colas asociadas a procesos	98
Figura 47: gestión de usuarios para conexiones y para acceso al sistema.....	99
Figura 48: submenú de seguimiento.....	99
Figura 49: seguimiento de procesos	100
Figura 50: seguimiento de transacciones.....	100
Figura 51: configuración del sistema.....	101
Figura 52: confirmación de superusuario para la gestión de administradores	101
Figura 53: gestión de administradores.....	102
Figura 54: distribución de las interfaces gráficas de usuario	103

RESUMEN

En este tiempo presente, las empresas desarrollan diversos planes de trabajo conjunto de negocio, a modo de corporaciones, joint ventures, etc., y surge la necesidad de manejo eficiente y ordenado de volúmenes grandes de datos e intercambio de información entre las corporaciones con los fines de negocio visibles en el ámbito comercial. En tal sentido, el trabajo de investigación provee una metodología de desarrollo de un sistema de integración basado en Middleware Orientado a la Mensajería (MOM) que media y favorece la integración financiera entre dos entidades de ejemplo, una empresa farmacéutica y un banco.

El propósito del trabajo de investigación es que, con la metodología presentada, se identifiquen los procesos clave y la dinamización de los mismos para representar el flujo de transacciones electrónicas para la debida integración entre las dos entidades señaladas anteriormente.

La metodología consta de las secciones de: análisis del sistema, diseño del sistema, arquitectura y secciones referidas a la interconexión, mensajería e interfaces gráficas de usuario para la debida gestión del sistema.

Los resultados de la aplicación de esta metodología son: el reconocimiento de los procesos clave según los objetivos del trabajo, la presentación de la dinamización de tales procesos, y comprender de manera preliminar lo referido a la interconexión entre las entidades presentadas, empresa farmacéutica y banco, definición de mensajes para las transacciones financieras entre las entidades señaladas y la visualización de la gestión del sistema por medio de interfaces gráficas de usuario.

Tales resultados conducen a la idoneidad de la metodología en todas las secciones presentadas, abriendo el espacio para posteriores oportunidades de investigación en banca electrónica.

Palabras clave: sistema, integración, middleware, orientado, mensajería, MOM.

ABSTRACT

By this time, most corporations develop several plans for businesses integrations, such as joint ventures, corporations, etc., and with these plans comes out the need of managing large data volumes in the sense of efficiency and order, particularly for financial integrations. All those purposes are intended to be developed in the realm of businesses ends. In such sense, this investigation document provides a methodology for developing a Message-Oriented Middleware (MOM) integration system that mediates and helps to solve the need of financial integration of two business entities, a drugstore and a bank.

The purpose of this work is to identify key processes for the transactional flow and their dynamization by the sections and details of this methodology presented in this document that will be applied to integrate the two business entities mentioned previously.

The methodology consist of the sections of: system analysis, system design, architecture and further sections referred to interconnection, messaging issues and graphic user interfaces that will help users to manage and interact with the system.

The results of the application of this methodology are: recognizing the key processes according to the investigation objectives, the presentation of the way these key processes are dynamized and comprehend in a preliminary way what is referred to the interconnection of the entities mentioned lines above, drugstore and bank, message definitions for financial transactions for the same entities and visualization for system management by graphical user interfaces.

Such results lead the methodology to be suitable within all those sections presented, granting the frame for future opportunities of investigation in the field of electronic banking.

Key words: message, oriented, middleware, MOM, integration, systems.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, se hace cada vez más necesaria la optimización de tiempos y la simplificación de procesos productivos y administrativos de las empresas por medio de las tecnologías de información. Las grandes corporaciones no solo manejan volúmenes importantes de datos, sino que trabajan con procesos que replican la organización en su esencia (departamentos, recursos, personal, etc.). Las actuales tendencias están dirigidas al desarrollo de sistemas para planificación, gestión de relaciones con clientes y soluciones de integración entre sistemas de información de instituciones y empresas. Es así que estas soluciones tienen que estar soportadas por plataformas como el ERP (Enterprise Resources Planning) y CRM (Customer Relationship Management), así como los sistemas tales como middlewares, sistemas basados en arquitectura orientada a servicios (SOA), entre otros.

La necesidad de investigación en este trabajo es la necesidad de comunicación entre empresas, a través de sus sistemas de información, considerando que cada sistema maneja recursos informáticos que, de manera directa, les impiden una comunicación directa. Dicha problemática se da en proyectos en los cuales los negocios involucran dos o más empresas para su integración, que les permita el intercambio rápido, seguro y confiable de información, tales como prestaciones de servicios, movimientos financieros, etc. Esto es, los protocolos de comunicación, el formato y definición de mensajería para la mensajería, entre otros detalles informáticos.

La propuesta que suple esta necesidad comprende una gama de soluciones informáticas conocida como sistemas distribuidos. Según la complejidad de la integración, se pueden contar con: middleware orientado a la mensajería (MOM), middleware de llamadas a procedimientos remotos (RPC), sistemas basados en arquitecturas orientadas a servicios (SOA), etc. El presente trabajo considera el MOM como la solución más conveniente para la necesidad de integración, debido a que su enfoque en la mensajería garantiza alta disponibilidad, seguridad, emisión y recepción eficiente de las tramas de comunicación

de datos, así como una correcta comprensión de procesos clave para la dinamización de procesos en tiempo real. El MOM es idóneo frente a la complejidad de mantenimiento que se da en un sistema basado en SOA y a las limitaciones de alta disponibilidad señaladas en un RPC.

La aplicación de lo expuesto anteriormente tiene como finalidad la integración entre una supuesta farmacia, cuyo sistema de pagos se desea integrar con un banco, el cual autorizará sus pagos de bienes y servicios, recargas y demás operaciones por medios electrónicos.

El presente trabajo de investigación consiste en el desarrollo del análisis y diseño de un sistema basado en middleware orientado a la mensajería (MOM), que, como se indicó anteriormente, integrará a una farmacia con un banco, y se expondrá una metodología de desarrollo en el que se examinará los procesos clave que deben ser destacados. Se cubrirán los aspectos que van desde la planificación del proyecto, pasando por la metodología de análisis y diseño y terminando en aspectos complementarios de desarrollo, los cuales comprenden la arquitectura del sistema, el diseño de interfaces gráficas de usuario (GUI) y el uso del estándar de mensajería ISO 8583 para la comunicación de datos.

1.1. Justificación de la investigación

En primer lugar, el presente tema trabaja en el ámbito de la banca electrónica, esto es, el empleo de tecnologías de información por parte de las grandes compañías para mejorar todo negocio en cuanto a eficiencia de transacciones y flujo monetario, así como también otorgar mayor seguridad en el manejo transaccional y alta disponibilidad, conforme a las exigencias de digitalización en un mundo globalizado.

En segundo lugar, considerando el plano económico, optimiza la confiabilidad de la información, brindando más seguridad, persistencia y compatibilidad con los estándares de composición de la misma (por ejemplo, en transacciones financieras se adopta el estándar ISO 8583), y también genera mayor estabilidad en el sistema, lo cual reduce costos de desarrollo, implementación y mantenimiento.

En tercer lugar, permite dar una noción fundamental y útil dentro del estudio de los diversos sistemas distribuidos que son soluciones comerciales empresariales de renombre en el mundo informático (e. g. el WAS de IBM), a fin de que el interesado en desarrollar en este tipo de productos pueda tener un acercamiento inicial y pueda comprender la utilidad e importancia de este tipo de middleware o pueda incursionar en el desarrollo de soluciones basadas en dicho tipo.

1.2. Objetivos de la investigación

La presente investigación persigue los siguientes objetivos:

- Objetivo principal:
 - Desarrollar el análisis y diseño un sistema distribuido de pago middleware orientado a la mensajería entre una entidad bancaria y una empresa farmacéutica.
- Objetivos específicos:
 - Modelar el sistema de ventas de una empresa farmacéutica a dos capas.
 - Diseñar la interconexión del sistema distribuido de pago con la entidad financiera y la empresa farmacéutica.
 - Diseñar los prototipos de interfaces gráficas de usuario (GUI) para la gestión de transacciones y configuraciones del sistema distribuido en forma visual.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

El siguiente trabajo presenta lo revisado en diversos documentos y tratados relacionados al tema:

2.1. **Trasfondo histórico**

La retrospectiva que conduce al surgimiento del middleware, en la década de los años 1980, sirvió para describir al software de administración de conexiones de red, extendiendo la comprensión de dicho software hasta mediados de los 90, tiempo en el cual la tecnología de red logró suficiente penetración y visibilidad, junto con otros conceptos como el de sistemas distribuidos, programación orientada a objetos, etc. Los conceptos similares al middleware de hoy en día tomaban nombres como sistemas operativos de red, sistemas operativos distribuidos y entornos de cómputo distribuidos (Bakken, 2003).

En este tiempo, muchas soluciones de comunicación aplicadas a empresas (tales como WAS, MSMQ de Microsoft, AMQP, etc.) son los casos de éxito en donde se aplicaron tecnologías basadas en el middleware. El trasfondo presentado en esta sección ofrece una oportunidad para apostar por una tecnología que logre integraciones y sistemas distribuidos de manera lo más versátil posible. (Bakken, 2003).

El presente trabajo toma referencia de proyectos pasados similares que describen el análisis y desarrollo de soluciones de switch transaccional:

- “Switch Transaccional Basado en el Paso de Mensajes XML”. En este trabajo, se presenta una solución de desarrollo para comunicación entre entidades, usando como protocolo de comunicación único el paso de mensajes XML, con el fin de tener facilidad de integración en cuestiones de tipo de mensajería (Béjar et al., 2009).

- “Sociedad de la Información ‘Switch Transaccional’”. En el presente trabajo, se habla acerca de la utilidad de los sistemas distribuidos, tales como el switch Transaccional, el cual “deberá actuar como regulador y controlador del contrato de intercambio de información entre partes”. Consiste en la descripción extendida del switch y una aplicación práctica del mismo (Barry, 2007).

Asimismo, es necesario considerar proyectos afines o similares que servirán de referencia para el presente trabajo en lo referido a sistemas de información empleados en la industria farmacéutica y/o clínica:

- "Sistema Informático de gestión de Farmacia y Laboratorio clínico para el CASMUL (Centro de Apoyo Social Municipal) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja (GADML) utilizando Java Entorno Empresarial". El propósito de este tema es "mejorar la calidad de servicio que se presta a la ciudadanía Lojana, la etapa de análisis se la desarrolló utilizando la metodología ICONIX, considerando que está entre la complejidad de RUP y la simplicidad de XP, permitiendo la planificación y organización adecuada de cada una de las tareas necesarias para el cumplimiento de los objetivos planteados" (Pérez, 2014).
- "Implementación de Sistema OpenERP basado en los módulos de CRM, Administración y Ventas, para la gestión de empresa farmacéutica". El tema tiene como fin implementar OpenERP en una empresa farmacéutica en crecimiento (Córdova, 2013).
- "Sistema informático cliente-servidor que permita mejorar el tratamiento adecuado de la información en la gestión comercial de la Farmacia Paty's en la ciudad de Ambato". El trabajo busca implementar un sistema cliente-servidor para mejorar la gestión comercial de tal establecimiento (Velasco, 2013).
- "Sistema Administrativo Gerencial para el Reporte y Proyección de Ventas Farmacéuticas". El trabajo tiene como finalidad la gestión de reportes y proyecciones de ventas por medio de las disciplinas MSF para el desarrollo y gestión de reportes (Gálvez, 2010).

- "Aplicación móvil y la gestión de distribución y venta de productos farmacéuticos para la distribuidora "Su Receta" de la ciudad de Babahoyo". El trabajo tiene como fin el desarrollo de un sistema de gestión de productos farmacéuticos que se ejecuta desde dispositivos móviles (Guillén, 2015).

2.2. El negocio de las empresas farmacéuticas

Una empresa farmacéutica cumple el rol de proveer productos y servicios de salud a clientes finales y a entidades del sector de la salud. Concretamente, está referido a la venta de medicinas e implementos farmacéuticos y biológicos, así como servicios de consultoría en salud, tales como recetas y demás sugerencias para dar guía para el uso correcto de medicinas y otros instrumentos para la restauración y mejoramiento de la salud humana.

En ese sentido, las siguientes son las partes implicadas en el negocio de la salud (Montrucchio, 2011):

- **Administración:** es el gestor principal de los recursos de ventas y humanos del negocio de la farmacia, el responsable de articular las decisiones técnicas y comerciales.
- **Médicos:** son los que investigan productos y alcances técnicos (normas técnicas, reglamentos, etc.) en los campos de la medicina para sugerir las medicinas que no solamente beneficien al paciente sino que respeten su calidad de vida, siguiendo con las normas de salud, vigentes y pertinentes y el debido cuidado ético.
- **Industria farmacéutica:** se refiere al rubro de industrias que fabrican las medicinas y otros recursos médicos y farmacéuticos (ej. inyecciones, termómetros, etc.) y son proveedoras de tales recursos a la farmacia. El contacto directo es con el administrador para la decisión de compra de tales recursos.
- **Pacientes:** son los consumidores finales de los productos farmacéuticos. Se define como consumidor y no necesariamente como cliente, ya que el cliente decide la compra pero el consumidor es quien utiliza finalmente el producto o servicio adquirido. Dependiendo de la gravedad de la enfermedad o malestar del paciente, este puede ser, o bien cliente y consumidor a la vez, o bien solamente consumidor. Para fines del negocio, se tomará al paciente como cliente y consumidor del producto o servicio de la farmacia.

- Distribución: es el conjunto de canales de ventas por las que la farmacia vende sus productos u ofrece sus servicios a los pacientes.
- Farmacias: es el establecimiento en que los actores y la distribución anteriormente mencionados operan en conjunto para el negocio de productos y servicios para los pacientes.

Tradicionalmente, este es el modelo que sigue (*idem*, 2011):

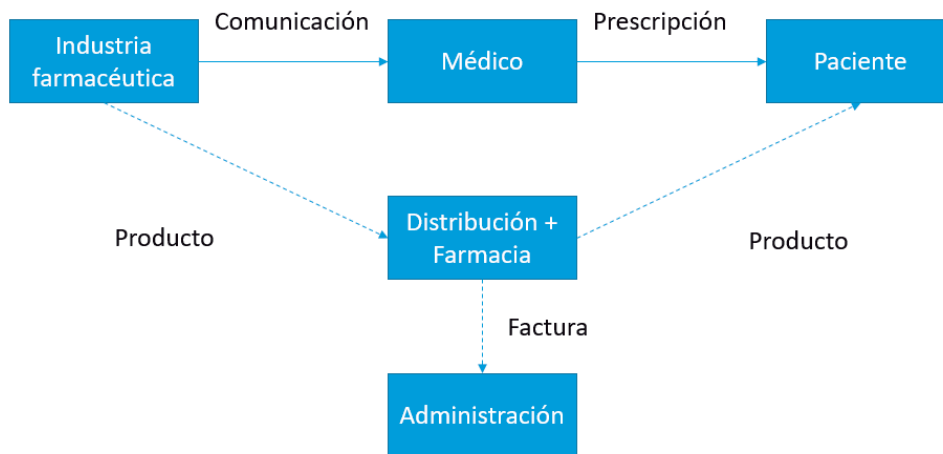


Figura 1: modelo farmacéutico clásico (elaboración propia).

Sin embargo, no es un modelo absoluto. Hay otros modelos alternativos orientados no al producto, sino al marketing para impulsar las ventas por medio de sus estrategias (marketing mix) y el manejo adecuado de la información tanto para la empresa como para el paciente y demás farmacias. Montrucchio, en su artículo citado, reemplaza la posición de la industria farmacéutica por marketing, de modo que, resumiendo los tres modelos alternativos, se tiene aproximadamente lo siguiente:

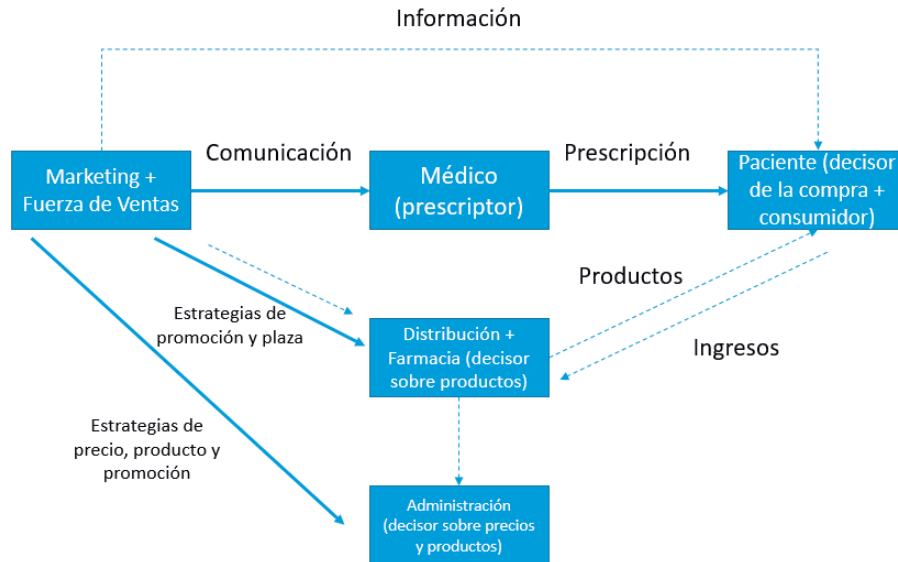


Figura 2: modelo farmacéutico alternativo propuesto (elaboración propia)

Cabe mencionar que el área de marketing está tomando cada vez mayor relevancia en las decisiones de negocio, ya que es la principal gestora de información tanto la que se obtiene de los proveedores (industria farmacéutica) como la que obtiene de los pacientes, información que se traduce en estrategias para mejorar el trato con el actual cliente, captar nuevos clientes y mercados y mantener mejores relaciones con los proveedores. Las decisiones del marketing, en ese sentido, influirán en los demás actores del negocio.

Según lo expuesto anteriormente, el área de interés es los pagos electrónicos. La metodología describirá los aspectos técnicos para la comunicación entre la farmacia y el banco. A grandes rasgos, se presenta lo siguiente:

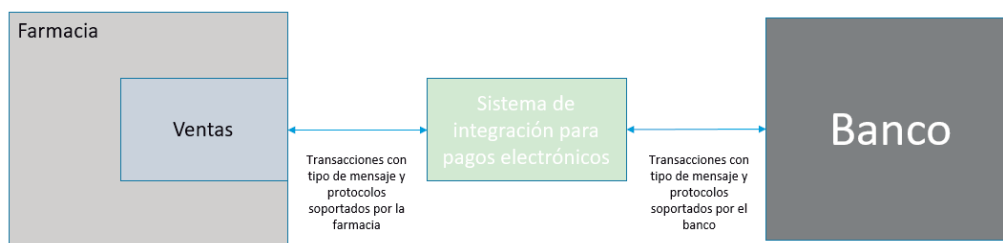


Figura 3: propuesta de integración financiera (elaboración propia)

2.3. Arquitectura distribuida cliente/servidor

Según Martínez, una arquitectura Cliente/Servidor es una forma de diseñar Sistema de Información a partir de distribuir el trabajo en servicios especializados basada en la existencia de programas que piden *servicios*, los *clientes*, a otros programas especializados que los suministran, los *servidores*. De recoger y transportar los mensajes que se intercambian cliente y servidor se cuida el *transportista*. Clientes, servidores y transportista funcionan y se apoyan en el conjunto de hardware, sistemas operativos, redes y comunicaciones que constituyen la *plataforma* o *sistema* (Martínez, 2010).

La arquitectura Cliente/Servidor se convierte en una estrategia de diseño para la distribución de datos y procesos sobre plataformas de sistema en elementos especializados y reutilizables.

Si dos programas actúan de forma coordinada, entonces se habla de un proceso distribuido. Así, hablar de diseño C/S es hablar de diseño de procesos distribuidos en los cuales uno de los lados, el del servidor, está especializado y proporciona servicio a más de un cliente, y en el cual los dos procesos se comunican mediante un dialogo Cliente/Servidor, forma de comunicarse dos programas caracterizada por la existencia de dos pasos:

1. Petición del servicio del cliente al servidor.
2. Respuesta del servidor al cliente con la respuesta al servicio solicitado.

Por ejemplo, si un cliente pide a un servidor una información a través de un servicio de Servicio Web, la respuesta del servidor al cliente será la información pedida o la causa por la que no ha podido hacerlo, es este último caso, normalmente acompañado de la causa del error. Si un cliente pide a un servidor los datos de un producto, el servidor devolverá una respuesta con esos datos o con un mensaje de que no ha sido capaz de localizarlos. Y así para cualquier servicio de proceso o datos que podamos precisar.

Conviene, en este punto, remarcar también que no es C/S:

- No es una forma de hacer análisis funcional ni de requerimientos.
- No es una metodología de programación.

La arquitectura cuenta con los siguientes prerequisites:

1. El sistema debe soportar la ejecución de más de un programa a la vez. Ello incluye las siguientes características:
 - 1.1. Debe ser un sistema multitarea. Capaz de ejecutar sobre una misma máquina más de un programa a la vez. Los recursos del sistema operativo asumen la función de transportista. Una máquina UNIX o Windows proporciona una plataforma adecuada. Este prerequisite se da hoy de facto ya que hoy día todos los sistemas operativos habituales son multitarea.
 - 1.2. El sistema cuenta con más de un ordenador. Aquí cliente y servidor se ejecutan sobre máquinas, y posiblemente sistemas operativos, diferentes. Los recursos de red y comunicaciones proporcionan el transportista para comunicar cliente y servidor. Una red Novell, o una red Windows con nodos UNIX puede ser un buen ejemplo de esta situación.
 - 1.3. Debe contar con plataforma Internet. Los requerimientos son solicitados a través de la red, pudiendo ser de plataformas de origen desconocidas. Un buen diseño distribuido hará transparente la existencia de una u otra plataforma.
2. El sistema debe soportar un protocolo de comunicación, permitiendo así el intercambio de mensajes. Por ejemplo, TCP/IP.
3. Si se trabaja desde aplicaciones basadas en sistema operativo, cada cliente debe tener una gran potencia de proceso para trabajar sostenidamente dentro del sistema.

Es preciso mencionar ciertas características notables que tiene esta arquitectura:

- Persistencia en el funcionamiento: en otras palabras, el sistema debe estar preparado para fallos inesperados (corte de energía, pérdida de conexión a la red, etc.). Si un componente no responde, debe haber otro de contingencia que pueda cumplir con la tarea de la aplicación averiada. Esto es conocido como “alta disponibilidad”, puesto que se procura mantener estables los servicios y en ejecución permanente.
- Consistencia: si el sistema diseñado bajo la arquitectura C/S está basado en algún sistema operativo, la información que se pierda luego de un fallo debe ser

recuperable considerando la fecha y hora del último cambio guardado según el sistema operativo.

- Servicios disponibles, básicamente, en protocolo de petición / respuesta, es decir, cliente / servidor, aunque más adelante veremos que hay otras posibilidades.
- Especialización de esos servicios.
- Recursos compartidos.
- Transparencia de localización.
- Independencia del hardware, sistemas operativos y comunicaciones.
- Diálogo basado en mensajes.
- Escalabilidad horizontal y vertical.
- Reusabilidad de componentes.

Un buen sistema C/S debe funcionar independientemente de la infraestructura y de la localización de recursos y servicios del sistema, debe adaptarse al negocio de la organización, funcionar en cualquier plataforma y ser reusable para minimizar costos.

Los niveles considerados para esta arquitectura son:

- Plataforma: es el espacio de funcionamiento del sistema bajo la arquitectura, resultante de la suma entre el hardware empleado, el software base para operaciones, un esquema de red y protocolos de comunicación para el intercambio de mensajes.
- Nivel de servicios: en este nivel se consideran los servicios que permiten el apoyo al trabajo entre clientes y servidores.
- Nivel de procesos: nivel en el cual el cliente y el servidor realizan procesos de intercambio de mensajes.

2.4. Sistema distribuido

Un sistema distribuido es un sistema de información en el cual las funciones se reparten por áreas de trabajo diferentes que trabajan de forma coordinada para asumir los objetivos que la organización asigna a ese sistema de información. (Martínez, 2010).

Las actividades y capas del sistema, a diferencia de un sistema monolítico, se separan en módulos para una correcta gestión de todo elemento, proceso, servicio, etc., perteneciente al sistema. El esquema, a grandes rasgos, es el siguiente:

- **Objetivos del sistema:** antes de todo planteamiento técnico, es necesario conocer la organización, y con ella su plan de negocio. El objetivo del negocio se traducirá en objetivo del sistema, ya que así cumplirá los propósitos de la organización.
- **Plataforma del sistema:** se puede entender como el “campo de juego” donde se mueven e interactúan los demás módulos, recursos, etc., del sistema. Concretamente, está referido a los grandes computadores, haciendo referencia tanto al hardware como al software requeridos para poner en marcha el sistema distribuido. Las organizaciones piensan en los sistemas de alto procesamiento como los Mainframes, servidores UNIX/Linux, PCs, etc., para la participación en el sistema (considerando lo mencionado en la arquitectura cliente/servidor).
- **Conectividad:** este punto refiere a la arquitectura de red, topologías requeridas, protocolos de comunicación y medios físicos (router, switch, modem, etc.) para la interacción entre clientes, servidores y sus aplicaciones.
- **Almacenamiento de datos:** está referido al sistema de gestión de base de datos que soportará al sistema distribuido en conjunto. Dicho sistema debe estar físicamente en el mismo servidor de gestión del sistema distribuido o en un servidor particular, dentro de la plataforma en conjunto.
- **Elementos de software:** capa donde se encuentran alojados las aplicaciones, los servicios y las interfaces. En este punto se determina la arquitectura que haga funcionar tales elementos: centralizada, batch, transaccional, cliente/servidor (basados en sistema operativo, internet o web internet).
- **Seguridad:** capa referida a los mecanismos de hardware y software para la protección de data que fluye dentro del sistema distribuido.
- **Gestión del sistema:** es el módulo central que coordina las capas anteriores mencionadas, armonizando el desempeño del sistema, de modo que se verifique el cumplimiento de los objetivos del sistema.

2.5. Middleware

Según Curry, se define middleware como la solución en Tecnologías de Información (TI) que permite el intercambio de información entre dos o más sistemas implementados en plataformas y especificaciones diferentes. Es un sistema distribuido que permite los procesos de integración entre sistemas con las características antes mencionadas (Curry, 2004). Cumple los siguientes propósitos:

- Debido a la complejidad de los sistemas distribuidos en términos de plataformas operativas y protocolos de comunicación, así como otras posibles especificaciones, el middleware busca facilitar la comunicación de sistemas por medio de interfaces de alto nivel para que cada sistema se adapte como si se tratase de una conexión local.
- La necesidad de desarrollar aplicaciones óptimas, minimizando los costos de tiempo y recursos de sistema, así como de adecuaciones a nivel de hardware (ej. Drivers) o software, es una tendencia a nivel mundial en el ámbito informático. Ello es posible ver a nivel de interconexión entre entidades que desean intercambiar información afín, independientemente de la implementación de sus sistemas.

La arquitectura del middleware define las funciones que habilitan las comunicaciones en un sistema distribuido y las herramientas que mejoran la usabilidad total de una arquitectura hecha de productos de diferentes proveedores en múltiples plataformas. El middleware es el software que permite que las organizaciones compartan data entre sistemas dispares que no se comunican fácilmente. El middleware ha sido descrito como el "pegamento" de software que junta a las aplicaciones. (The Council on Technology Services Commonwealth of Virginia, 2001).

2.6. Tipos de middleware

Se agrupan según la cantidad de conexiones entre sistemas de información:

- Eficientes en pocos sistemas. Esto es, funciona a lo sumo para integrar tres sistemas de información como máximo. Ejemplos de ello se tienen al: RPC (Remote Procedure Call) y los servicios web (o Webservices).

- Eficientes en muchos sistemas. Pueden manejar de manera óptima más de tres sistemas informáticos. Ejemplos de este tipo son: MOM: Messaging-Oriented Middleware, o Middleware Orientado a la Mensajería (MOM), Object Request Broker (ORB) y el Enterprise Service Bus (ESB).

2.7. Middleware Orientado a la Mensajería (MOM)

- Es el tipo de middleware en donde se hace traslado de información a partir de colas de mensajes. Dicho de otro modo, cada proceso tiene asociado una cola, el cual es identificado por una ID de proceso, ID de cola (de entrada y/o salida, según el proceso) y un tiempo límite de espera (el cual, traspasado este, se da una condición de timeout) (Curry, 2004).

- La ventaja de este mecanismo es que es posible tratar la información antes de simplemente ser derivada hacia su destino, es decir, pueda el mensaje ser formateado de modo que pueda ser considerado válido para su lectura y/o procesamiento. A diferencia del RPC, en donde los mensajes deben ser respondidos tan pronto estos son emitidos en requerimiento (sincronía), en el MOM no se espera automáticamente dicha respuesta en todo proceso de emisión/recepción (asincronía). Esto ayuda a que se hagan óptimos los procesos post-recepción, tales como formato, validación y otros procesos que son intermediarios del pase del mensaje entre un sistema y otro (Curry, 2004).

2.8. Definiciones y conceptos claves asociados al MOM

- Interacción de procesos: este concepto está referido a cómo se comunica un proceso con otro, un módulo con otro, un sistema con otro, etc., en lo cual se está interesado en la validez del mensaje, así como el tiempo de respuesta necesario para el pase de la información de un punto a otro. A ello se suma la necesidad de que el enlace sea estable, la transferencia sea ininterrumpida, el respaldo sea dado en caso de caída de comunicación, etc. (Egli, 2013). Dicha interacción puede ser del tipo síncrona o asíncrona:

- Interacción síncrona: está referida a la interacción de un proceso con otro en tiempo real, es decir, el mensaje que se envíe debe ser inmediatamente recibido. El enlace es único para el requerimiento (envío) y respuesta del mismo. En el proceso, el cliente es bloqueado hasta que se obtiene una respuesta de parte del

servidor. Una desventaja de este proceso es la dificultad de reaccionar ante fallas en el proceso, el cual supone ser rápido y directo.

- Interacción asíncrona: contrariamente a la anterior, es la interacción en la cual no se espera una respuesta inmediata de parte del destinatario en la respuesta a un mensaje. Hace las veces de un cartero: el remitente envía una “carta”, el cartero lo coloca según la fecha y hora que ha sido registrada en la caja postal, y en un momento dado se la entrega al destinatario considerando la prioridad del mensaje y otros detalles de envío. Este ejemplo explica que el proceso sigue un conjunto de pasos que constituyen un envío seguro y fiable, si bien no necesariamente inmediato. En este mismo proceso se entran a tallar conceptos importantes como el de cola, bróker de mensajes, etc.
- Cola de mensajes: es un elemento de colocación de mensajes, el cual registra diversos detalles como la hora de ingreso, hora de salida, la prioridad, entre otros. El mensaje es colocado en algún segmento de memoria, el cual será emitido a la salida del proceso según algún mecanismo de envío (Egli, 2013). La clasificación de las colas puede ser de la siguiente manera:
 - Colas según el tipo de envío:
 - Envío FIFO: FIFO quiere decir “el primero que entra, el primero que sale” (del inglés, “First In, First Out). Es decir, no contempla ningún criterio de ordenamiento, el mensaje se envía inmediatamente después de ser recibido.
 - Envío por prioridades: una cola asigna un valor de prioridad al mensaje, que puede ser clasificada según el nivel de importancia (de la más baja a la más alta). Esto es beneficioso cuando se considera información urgente que no debe esperar a ser emitida.
 - Colas según el alcance:
 - Públicas: todos los remitentes pueden enviar mensajes sin ningún criterio de control.
 - Privadas: sólo los remitentes autenticados pueden realizar los envíos.
 - Otros tipos de colas:
 - Colas tipo journal: el encolamiento de mensajes conserva una copia de cada mensaje recibido para propósitos de monitoreo o seguimiento (del inglés, “logging”).

- Cola para “cartas muertas”: cola que conserva mensajes no enviabiles debido a tiempo de expiración (timeout) excedido (TTL) o debido a que la dirección de envío no fue identificada.
 - Cola puente: interconecta diferentes tipos de sistemas de colas, por ejemplo Microsoft Message Queue (MSMQ), Java Messaging System (JMS), etc.
- Modelos de mensajería (Egli, 2013):
- Punto a punto: este modelo tiene como característica el empleo de una cola por destino. Las relaciones son 1 a 1 o 1 a muchos.
 - Pub-Sub (o también Pull-Push): es el modelo de mensajería donde interactúan muchos remitentes con muchos destinatarios.
- Bróker de mensajes: intermediario para el intercambio de mensajes. Tal intermediario recibe, enruta los mensajes (los manda a la aplicación/proceso destino que le corresponde) y puede también realizar procesos adicionales como filtro de mensajes, transformaciones, balance de carga, etc. Arquitecturas más complejas a base de este bróker pueden, asimismo, interconectarse entre los mismos brókers. En sí solo, el bróker supera las limitaciones de intercambio en una red de colas/procesos organizada de manera síncrona, lo cual hace posible que la interconexión sea más confiable en el intercambio de mensajes (se previene vulnerabilidades diversas como caídas de sistema, de base de datos, etc.), mejore su escalabilidad (mayor eficiencia debida a una controlada carga de flujo de datos) y presente una mayor disponibilidad (los procesos funcionan independientemente de modo que un componente de la arquitectura, en caso de fallar, no afecte a otro componentes) (Egli, 2013). Los brókers funcionan en patrones de integración como:
- Modelo de un solo bróker.

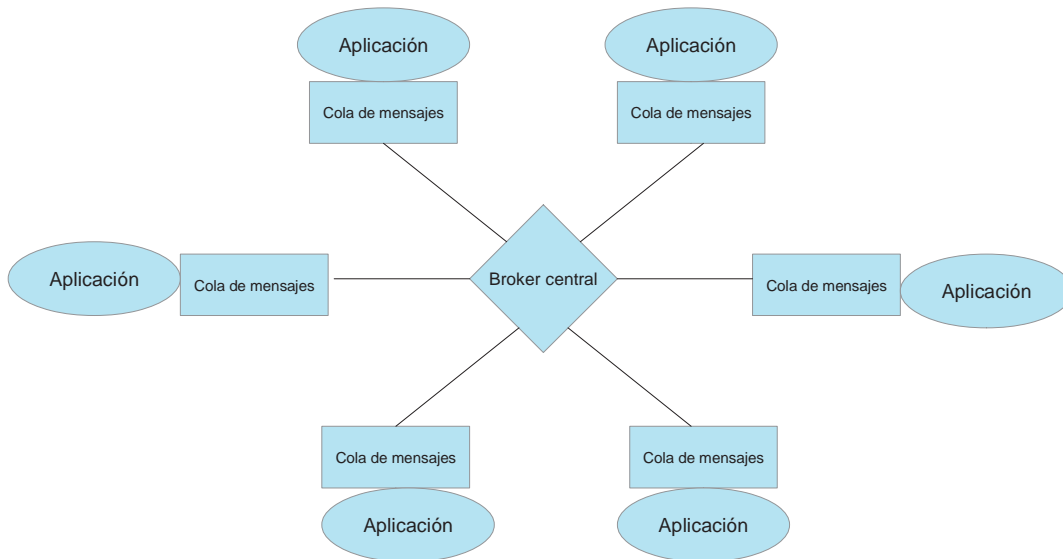


Figura 4: modelo de mensajería de un solo broker

- Sistemas con múltiples brókers.

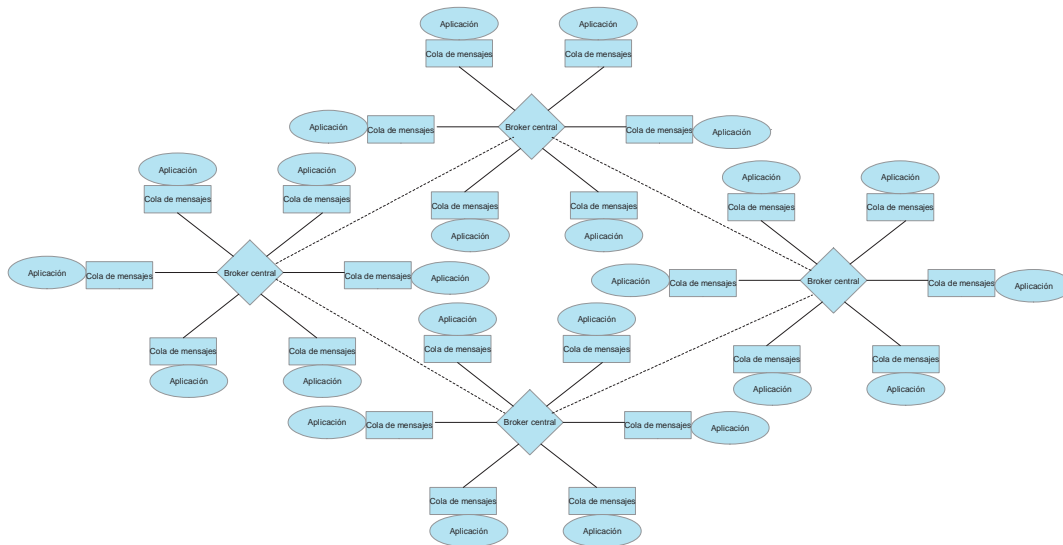


Figura 5: modelo de mensajería de más de un bróker

- Brókers federados.

Está basado en el modelo anterior, pero comprende un sistema de regulación por medio de brokers afines (federados), que a su vez dependen de un bróker principal.

- Brókers de publicación y envío de mensajes.

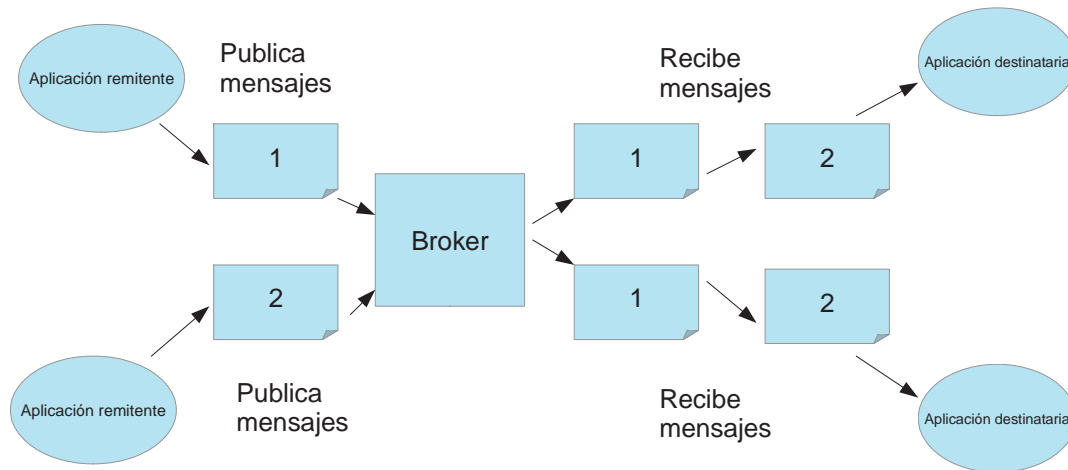


Figura 6: modelo de publicación y envío de mensajes

- Características de los sistemas de colas de mensajes (Egli, 2013):
 - Operación asíncrona: no hay bloqueo en el envío de mensajes. La aplicación usa su cola para el proceso de envío de mensajes.
 - Soporte para transacciones: los mensajes pueden presentarse en forma de una transacción.
 - Formas de entrega: pueden ser en el orden en el que se remiten (FIFO) o en base a prioridades.
 - Formato de mensajes: es posible formatear los mensajes envolviéndolos en formatos como XML, texto plano, etc.
 - Servicios de notificación: se manejan mensajes de notificación sobre el envío y recepción de mensajes.
 - Filtro de mensajes: se usan criterios para el filtro de mensajes, tales como por SQL o por los campos de cabecera.
 - Enrutamiento de mensajes: los sistemas MOM son capaces de enrutar los mensajes a través de sus colas o por mecanismos de balance.
 - Seguridad de mensajes: autenticación, encriptación, integridad de mensaje.
 - Se pueden soportar todos los protocolos de comunicación, tales como HTTP, FTP, SMTP, etc.
 - Picar y recibir mensajes: “picar” quiere decir que se puede obtener una copia del mensaje desde la cola, en vez de recibir en donde se toma el mensaje sin respaldar tal copia.
 - Calidad de Servicio (QoS).

2.9. Switch transaccional

Se define como transacción a toda interacción entre un sistema y otro, por medio del intercambio de estructuras de datos complejas y que obedece a una instancia del sistema que opera bajo una serie de operaciones. Esta última característica funciona bajo cuatro principios con el acrónimo en inglés ACID, que significa: atomicidad (funcionamiento total), consistencia (respeto todas las validaciones), aislamiento (todas las operaciones en la transacción son independientes, ninguna influye sobre la otra) y durabilidad (la operación debe ser persistente, aún ante fallos en el sistema), garantizando los debidos envíos y recepciones entre las partes que interactúan. Todo ello totalmente programable a nivel de base de datos (Silberschatz et al, 1998).

El Switch Transaccional es un conjunto de aplicativos e infraestructura que permiten soportar toda la exigencia y eficiencia en la integración de las distintas aplicaciones entre clientes de un servicio y los oferentes del mismo, soportando mecanismos de seguridad de información transportada, flujo de procesos, aplicación de reglas de negocio y la recuperación, seguimiento y continuidad de los servicios de transacciones ofrecidos (Barry, 2007).

El switch es, en esencia, un MOM que facilita el flujo de transacciones financieras electrónicas, bajo estándares de mensaje (tales como el ISO 8583), protocolos de comunicación (TCP/IP, SNA, etc.), comunicación con bases de datos, arquitecturas orientadas a servicios (SOA) y demás recursos de sistemas y organizacionales (modelamiento, inteligencia de negocios, etc.).

2.10. Mensajes y formatos de mensajes

El término "mensaje" se usa en el sentido amplio de abarcar mensajes de transacciones tales como "file transfers". Para muchos sistemas de mensajes, el formato del contenido del mensaje no importa con tal de tener la envoltura que la comprende o un formato que el sistema operativo la pueda reconocer. Sin embargo, el formato del contenido es muy importante para el usuario, aplicación o sistema operativo que reciba el mensaje. Las traducciones de formato pueden ser efectuadas por el middleware. Los mensajes son requerimientos o respuestas que son emitidas o recibidas por aplicaciones o bases de datos. (The Council on Technology Services Commonwealth of Virginia, 2001).

Cuando la data, o inclusive las bases de datos, son transferidas entre sistemas semejantes, las tablas enteras pueden ser copiadas en su forma nativa. Si los sistemas no son similares, la data es convertida a un formato común comprendido para ambos sistemas. En el pasado, tal formato fue definido en un estándar tal como el EDI y la codificación fue a menudo ASCII, o texto en lectura humana que fue de ancho fijo o delimitada por un carácter especial que podía ser comprendida en ambos sistemas. A veces, ambos sistemas soportan un método común de formateo o delimitación del archivo de importación/exportación pero en otros casos un programa intermediario o aplicación middleware es necesitada para hacer alguna transformación. (The Council on Technology Services Commonwealth of Virginia, 2001).

En cuanto a las interfaces de mensajes, existen estándares de paso de mensajes como el MPI (Message Passing Interface, Interfaz de Paso de Mensajes), el cual puede implementarse en lenguajes de programación tales como C, Java, Fortran, entre otros.

Asimismo, se cuenta con formatos de construcción de mensajes, especialmente en el ámbito financiero, tales como el ISO 8583. Esta especificación es ampliamente usada por instituciones financieras en las que los mensajes de operaciones bancarias se realizan electrónicamente, permitiendo procesos de integración de toda magnitud.

2.11. Estándar ISO 8583 para mensajería de transacciones financieras

El estándar ISO 8583 es el estándar ampliamente usado en la comunicación entre entidades financieras, para las operaciones efectuadas electrónicamente (International Standards Organization, ISO 8583, 2003). Al hablar de tales operaciones, se hace referencia a los pagos (con efectivo o tarjeta) desde una ventanilla, pagos con tarjeta desde un POS, operaciones de pago, retiro y consulta desde un ATM (cajero electrónico), operaciones desde internet o dispositivo móvil, etc.

2.12. Glosario de términos

- Autenticación: En la seguridad de ordenador, la autenticación es el proceso de intento de verificar la identidad digital del remitente de una comunicación como una petición para conectarse. El remitente siendo autenticado puede ser una

persona que usa un ordenador, un ordenador por sí mismo o un programa del ordenador. En un web de confianza, "autenticación" es un modo de asegurar que los usuarios son quién ellos dicen que ellos son - que el usuario que intenta realizar funciones en un sistema es de hecho el usuario que tiene la autorización para hacer así.

- CORBA: Common Object Request Broker Architecture (CORBA) es un estándar definido por Object Management Group (OMG) para la integración de componentes de software hechos en cualquier lenguaje y en múltiples plataformas; es decir, facilita el desarrollo de aplicaciones distribuidas en entornos heterogéneos.
- Encriptación o encriptamiento: En la criptografía, el cifrado o encriptamiento es un procedimiento de alterar el contenido de un mensaje o dato por medio de un método o algoritmo y una clave que lo haga ilegible a aquél que no tenga la clave para descifrarlo. En este concepto, hay un algoritmo para cifrar y otro para descifrar el mensaje o dato y las claves pueden ser iguales (criptografía simétrica) o diferentes (criptografía asimétrica).
- Enrutamiento: Enrutamiento o ruteo es el proceso de escoger rutas en una red para el envío de datos, considerando un destino y un paquete de datos de envío. Ello es posible a través de la programación del hardware que sea capaz de establecer la comunicación de una dirección a otra.
- FTP: File Transfer Protocol. Es el protocolo de transferencia de archivos aplicado en sistemas cliente-servidor, conectadas a una red TCP.
- HTTP: HyperText Transfer Protocol. Protocolo de comunicación y desarrollo de componentes que se ejecutan en la web, desarrollado por la WWW (World Wide Web).
- Integridad de mensaje: Por integridad del mensaje en computación se entiende que cuando se envíe un mensaje de una persona a otra o bien de una máquina a otra, este mensaje no sea modificado, sin que el destinatario pueda comprobarlo. La modificación se refiere tanto a una modificación explícita por alguien como a una modificación debido a un error (por ejemplo, de transmisión). En otras palabras, se puede mantener la "Integridad del Mensaje" evitando que este pueda ser modificado por un tercero.

- **MSMQ:** Microsoft Message Queuing. Es una implementación desarrollada por Microsoft e implementada en Windows para sistemas distribuidos en esta misma plataforma.
- **Protocolos de comunicación:** un protocolo de comunicación es el estándar que se emplea para el intercambio de tramas de mensajes en una red de computadoras. Entre los más conocidos y usados protocolos tenemos: TCP/IP y Ethernet.
- **QoS:** Quality of Service, calidad de servicio, es un concepto tecnológico para el tratamiento del tráfico de datos en redes de computadoras.
- **SMTP:** Simple Mail Transfer Protocol. Es el protocolo estándar para el intercambio de mensajes de correo electrónico.
- **SOA:** Service Oriented Architecture, arquitectura orientada a servicios, es la arquitectura para el desarrollo de soluciones de negocio. Usa todas las tecnologías del mercado y se amolda a todas las plataformas disponibles para los procesos de integración que brindan rapidez de respuesta, comprensión de modelos de negocios e integración de sistemas.
- **SOAP:** Simple Object Access Protocol, es el protocolo de comunicación de procesos con el uso de XML. Este protocolo maneja una estructura de datos en XML para el intercambio de mensajes en sistemas distribuidos que admitan dicho formato.
- **SQL:** Structured Query Language. Es el lenguaje estructurado de consultas de bases de datos, usado ampliamente para la definición de objetos de un esquema de base de datos, así como del ingreso y administración de los datos en el esquema. Los diversos motores de bases de datos, es decir, los diversos programas de software que permiten la creación de los referidos esquemas han implementado múltiples funciones del lenguaje SQL, hasta permiten generar procedimientos para un mejor y más rápido manejo de volúmenes de datos. En esto último se implementan lenguajes de programación como el PL/SQL de Oracle y el lenguaje de programación de MS-SQL Server. Con todo ello, es un soporte eficaz para el manejo transaccional.
- **Transacción:** es toda interacción entre procesos por medio de intercambio de tramas de datos que ocurre una vez. Se emite la trama de datos y esta pasa por una serie de procesos que puedan brindarle un formato correcto para que pueda ser procesada adecuadamente en todo el flujo.

- TCP/IP: Transmission Control Protocol/Internet Protocol. Es el conjunto de protocolos para la conexión a Internet y para la comunicación de todos los componentes de una red de computadoras.
- TTL: Time To Live. Mecanismo de tiempo de vida para el análisis del flujo de datos que pasa por la red informática.
- XML: eXtensible Markup Language. Es un lenguaje de marcas de una estructura parecida al HTML pero para propósitos múltiples de persistencia de información. El uso puede ser para Internet como para aplicaciones locales o cliente-servidor, y es sumamente útil para todos los mecanismos de configuración y acceso a datos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Tipo de investigación

El presente trabajo es de corte puramente exploratorio. Las razones por las que se tiene esta definición de trabajo son como siguen:

- El tema sigue una metodología enteramente cualitativa debido al puro uso de conceptos en los que no se contemple tratamiento numérico de datos (estadísticas, indicadores, etc.).
- Es una aproximación a una solución pertinente al desarrollo de un sistema de integración financiera entre entidades comerciales.
- El trabajo está basado en la experiencia del autor, de modo que los aspectos técnicos tienen el formato de una propuesta de solución, con la finalidad de establecer un molde de proyecto informático que puede replicarse en otras soluciones informáticas similares.

3.2. Diseño de la investigación

El diseño es:

- No experimental, ya que consta de manejo de conceptos y metodologías para el análisis y diseño de un sistema de integración financiera.
- Es transversal, puesto que no considera cambios a lo largo del tiempo. La observación del problema sólo ocurre en un instante de tiempo.
- Es descriptivo, ya que no supone cálculos extensos sino una serie de pasos y procedimientos de naturaleza cualitativa para lograr el sistema deseado.

El siguiente es el contenido de la metodología a seguir para el desarrollo de la integración financiera entre la cadena de farmacias y la entidad bancaria:

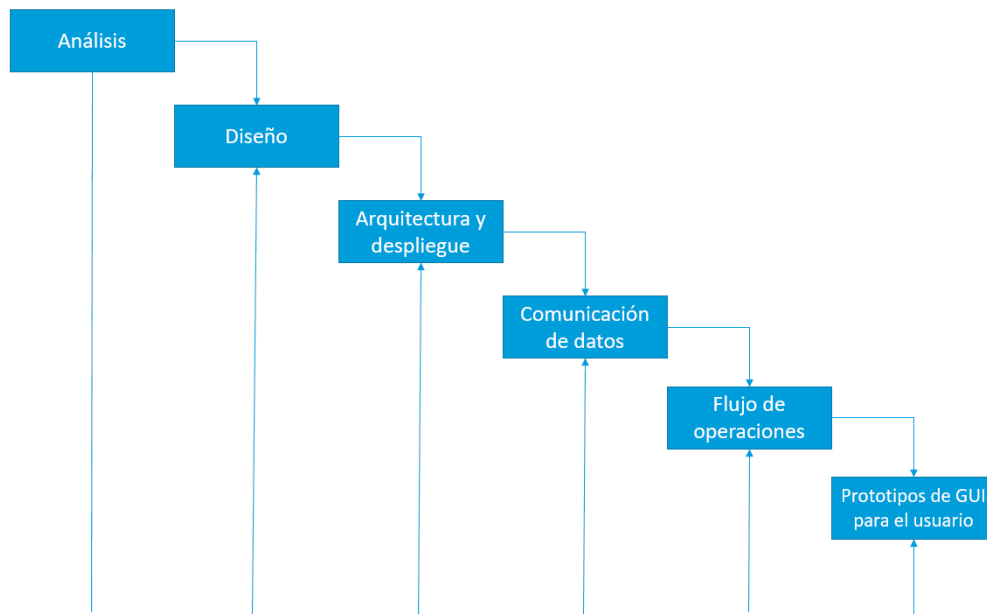


Figura 7: ciclo de vida en cascada del sistema a ser desarrollado

Se cuenta, asimismo, con las siguientes consideraciones:

a. **Lugares**

No aplica ubicación geográfica específica. El trabajo puede realizarse desde un escritorio hasta un laboratorio de informática.

b. **Materiales y equipo**

Se requiere de lo siguiente para el diseño:

- 1 PC que por lo menos tenga procesador de 2.67 GHz y 4Gb de RAM.
- Como software se requiere de MS Office y herramientas de diseño (Visio, ERWin, CASE Studio, StarUML, etc.).

Nota: se está procurando en este trabajo el uso de algunas herramientas de código abierto y portables para disminuir costos de uso de software (por lo cual no será presupuestado).

c. Métodos y procedimientos

Caso de aplicación de esta tecnología: transferencia electrónica de fondos. El procedimiento es como sigue:

1. Aplicación de los siguientes conceptos:
 - a. MOM.
 - b. Switch transaccional.
2. Análisis y diseño de sistemas.
3. Aplicación del estándar ISO 8583 para el intercambio de mensajes entre procesos.

3.3. Formulación de hipótesis

La presente investigación busca probar la siguiente hipótesis:

“El análisis y diseño de un sistema distribuido de pago middleware orientado a la mensajería permitirá identificar y dinamizar los procesos de switching de transacciones entre una entidad bancaria y una empresa farmacéutica”.

3.4. Metodología

En la figura 7 se ha mostrado un gráfico en el cual se señalan las etapas para el desarrollo del sistema en cuestión, a través de los conceptos empleados en el análisis y diseño de sistemas de información.

3.4.1. Descripción de la empresa

El presente trabajo presenta una farmacia ficticia a la que, de aquí en adelante, se le llamará VITAFARMA S.A.C, ubicada en Lima, en el distrito de La Molina. VITAFARMA provee los servicios de:

- Venta de medicinas y artículos para hospitales y clínicas.
- Venta de productos de higiene, aseo y nutrición, tales como jabones, champús, suplementos nutricionales, etc.
- Asesoría para recetas médicas.
- Pruebas médicas, despistajes, etc.

Asimismo, se presentan las siguientes características de la empresa:

3.4.1.1. Misión y visión

- Misión: *“proveer la más vasta variedad de productos y servicios para personas particulares, clínicas, hospitales, profesionales en la salud, respetando las más exigentes normas de calidad y a precios saludables para el cliente”*.
- Visión: *“ser la mejor farmacia en el primer lustro de gestión en el distrito de La Molina, ofreciendo lo mejor de productos y servicios, para después constituirse en cadena farmacéutica, cuya cobertura a futuro será en Lima y a nivel nacional”*.

3.4.1.2. Organigrama de la empresa

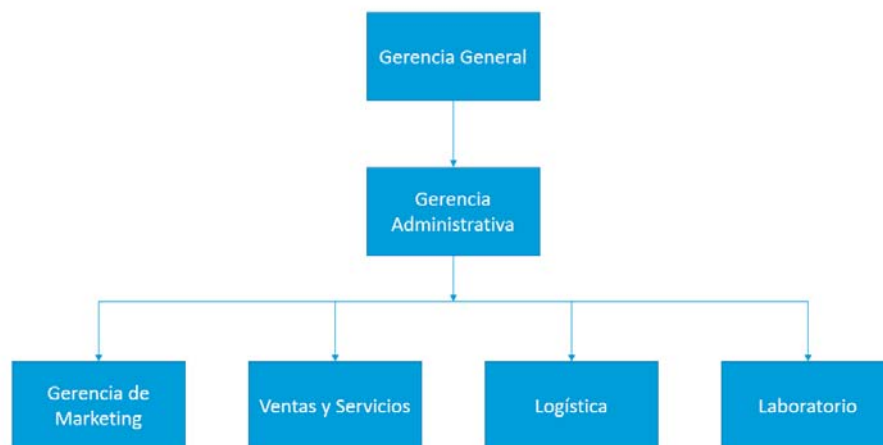


Figura 8: organigrama de la empresa

Se describen cada una de las áreas, a continuación:

- Gerencia General: es el área de decisiones corporativas de la empresa, presidida por el gerente general, para cubrir los asuntos organizacionales que requiere la empresa farmacéutica.
- Gerencia Administrativa: es el área operativa que articula las demás áreas de la empresa, que coordina su trabajo con el gerente general y los gerentes de área. Comprende como personal a un equipo de trabajo de cinco personas para distribuir las tareas de: contabilidad, asuntos legales, recursos humanos y gestión de calidad de vida del personal.

- Gerencia de Marketing: es el área responsable del estudio del mercado y de las propuestas comerciales que la empresa farmacéutica necesita para asociarse con proveedores y centros de salud. Está a cargo de cinco analistas de marketing.
- Ventas y Servicios: es el área que trabaja los procesos de venta, analiza los canales de venta y coordina esfuerzos de manera conjunta con el área de marketing. Constituye como personal al administrador de la farmacia y el personal de atención al cliente.
- Logística: Es el área que se encarga del traslado de los inventarios y demás recursos administrativos para la farmacia. Se cuenta como personal al jefe de logística y dos encargados de almacén.
- Laboratorio: área responsable de verificar la calidad del medicamento, así como de analizar las recetas médicas, realizar análisis médicos de clientes e investigar normas técnicas de los medicamentos para la venta. El personal se compone de seis especialistas en bioquímica, donde uno de ellos es el jefe del área.

3.4.1.3. Análisis FODA de la empresa VITAFARMA S.A.C.

Fortalezas	Oportunidades
<ul style="list-style-type: none"> • Posee una buena estrategia de publicidad. • Calidad a precios bajos. • Promociones quincenales y mensuales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Hay zonas donde las cadenas farmacéuticas más grandes no llegan.
Debilidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Problemas en el pago electrónico: lento, colas largas, transacciones inseguras. • Negocio nuevo en el rubro. 	<ul style="list-style-type: none"> • El mercado es amplio en la zona base, por lo cual la urgencia es la consolidación del negocio.

3.4.1.4. Planificación y seguimiento

Se desarrolla, con ProjectLibre, un plan recomendado para ejecutar el proyecto.

Nombre	Duración	Inicio	Terminado
Análisis y diseño del sistema de integración	26,125 d...	05/05/17 09:00 AM	12/06/17 10:00 AM
Análisis del sistema	9 days?	05/05/17 09:00 AM	17/05/17 06:00 PM
Análisis de requerimientos	1,875 days?	05/05/17 09:00 AM	08/05/17 05:00 PM
Modelamiento con casos de uso	3,125 days?	09/05/17 09:00 AM	12/05/17 10:00 AM
Modelamiento con diagramas de clases	2,25 days?	12/05/17 08:00 AM	16/05/17 11:00 AM
Modelamiento con diagramas de componentes	3 days?	13/05/17 08:00 AM	17/05/17 06:00 PM
Diseño del sistema	4,75 days?	18/05/17 02:00 PM	25/05/17 11:00 AM
Diagrama de secuencia	2,375 days?	18/05/17 02:00 PM	22/05/17 05:00 PM
Modelo entidad-relación	2,25 days?	23/05/17 08:00 AM	25/05/17 11:00 AM
Arquitectura	7 days?	25/05/17 08:00 AM	02/06/17 06:00 PM
Diagrama de despliegue	3 days?	25/05/17 08:00 AM	29/05/17 06:00 PM
Arquitectura física del sistema	5 days?	29/05/17 08:00 AM	02/06/17 06:00 PM
Comunicación de datos	3 days?	02/06/17 08:00 AM	06/06/17 06:00 PM
Flujo de operaciones	2,875 days?	05/06/17 04:00 PM	08/06/17 03:00 PM
Prototipos GUI para el usuario	1,125 days?	09/06/17 08:00 AM	12/06/17 10:00 AM

Figura 9: plan de ejecución de las etapas de análisis y diseño

3.4.1.5. Factibilidad técnica y económica

3.4.1.5.1. Factibilidad técnica

Es posible adquirir las herramientas de manera directa (descarga de programas freeware, open-source o GPL) o por medio de compras en línea o presenciales (en este último caso, se habla de licencias pagadas).

- Programas de descarga directa:
 - StarUML (modelamiento).
 - IDE Eclipse para desarrollo en C o C++.
- Programas de licencias pagadas:
 - SO Red Hat Enterprise Linux.
 - Base de datos Oracle.

3.4.1.5.2. Factibilidad económica

Se presenta el resumen de la estimación de costos incurridos en el proyecto para una persona encargada del desarrollo:

Ítem	Costo en Soles
Recurso humano (1 encargado del desarrollo respetando el ciclo de vida)	2000
Recursos de software (software con licencia de paga)	1176
Recursos de hardware (1 equipo que hará del servidor del sistema de integración)	2700
Total	5876

3.4.2. Análisis del sistema

3.4.2.1. Análisis de requerimientos

Esta sección presenta dos partes que definen este análisis, requerimientos no funcionales y requerimientos funcionales:

- Requerimientos no funcionales: comprende los requerimientos de sistema en términos de hardware y software. Dichos requerimientos se ven en el Anexo 8.1.
- Requerimientos funcionales: comprende las funcionalidades por las que se rige el sistema para el cumplimiento de sus tareas:
 - Gestión de usuarios: comprende las funciones de creación y eliminación de usuarios, y de actualización de datos de los usuarios ya existentes. A estas funciones, se les puede asignar roles sobre el sistema: usuario regular (sólo lee la configuración del sistema) o superusuario (tiene dominio total sobre el sistema: lectura, gestión de configuración y gestión de usuarios).
 - Gestión de configuración de procesos de integración: consiste en la creación de los componentes que se requiere para el flujo de información. Se administran los procesos síncronos y asíncronos, sus respectivas colas y los usuarios de sesión para, por ejemplo, acceso a

sitios remotos a través de gateways (que pueden ser procesos síncronos o asíncronos).

- Gestión de transacciones: comprende dos aspectos: primero, la gestión de valores de ruteo (bins, es decir, valores de institución a donde se dirigirán las transacciones), así como configuraciones de transacciones, mapas de bits, etc.; segundo, comprende el seguimiento de transacciones y gestión de las mismas para casos particulares como el extorno o reversa de transacciones financieras.

3.4.2.2. Representación del sistema de ventas de VITAFARMA S.A.C.

Para este propósito, se recurre a la metodología del modelamiento a dos capas de dicho sistema:

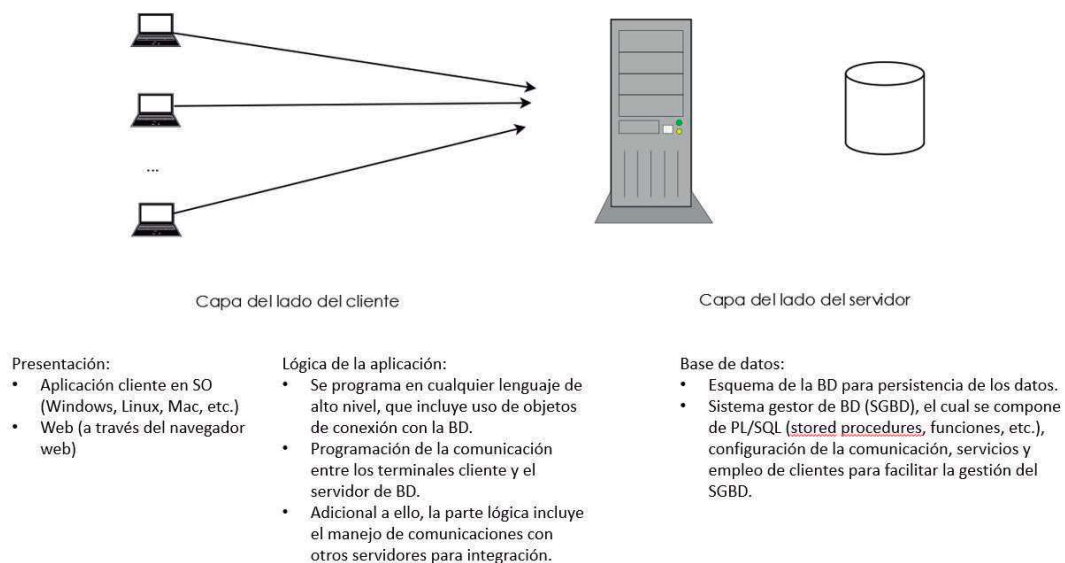


Figura 10: modelo a dos capas del sistema de ventas de VITAFARMA SAC

Según el modelo, se manejan dos capas en el sistema de ventas de la farmacia:

- Capa del lado del cliente: es la capa en donde están los terminales de ventanilla y el POS, ambos periféricos como un solo ente del lado del cliente. El terminal es el que incorpora las capas de presentación y lógica de aplicación, en tanto que el POS permite la conexión con el sistema de pagos para la validación del medio electrónico (tarjeta, dispositivo NFC, etc.), así como también obtener datos de la tarjeta para el terminal, a fin de emitir la trama de datos requerida para el banco. En dicha capa, hay los siguientes subniveles:

- Presentación: está referido a las interfaces gráficas de usuario (GUI) para la facilidad del usuario de ventanilla de operar los pagos y demás operaciones financieras. Fundamentalmente, se puede tener como medios de presentación:
 - Web: esto es, a través de un navegador web, programado con lenguajes de programación web tales como PHP, Java, Javascript, etc.
 - Cliente local: a través de componentes instalables en cada máquina, desarrollados en lenguajes de alto nivel, tales como C++, Java, C#, etc.
- Lógica de la aplicación: está referido a la interacción entre la capa de presentación con los componentes de manejo de data de entrada y salida. Los componentes de la parte lógica comprenden los binarios, las interfaces de programas de aplicaciones (API), librerías y archivos de configuración para la comunicación entre la presentación y el sistema gestor de base de datos que está alojado en un servidor. Comprende este nivel también la programación y/o configuración de las comunicaciones entre cada cliente y el servidor.
- Capa del lado del servidor: el sistema de ventas tiene por ese lado la parte de persistencia de datos. Depende de un sistema gestor de base de datos (SGBD). Comprende, esencialmente, dos sub-capas:
 - Esquema de la base de datos: comprende el esquema de la base de datos, es decir las tablas, la data contenida en las tablas, procedimientos almacenados, funciones, etc.
 - Capa de presentación programada para la gestión del esquema y las configuraciones en la base de datos.

Es necesario notar que, en el lado del servidor, se puede gestionar no solamente los recursos de sistema para la base de datos. Hay aplicaciones conexas que los especialistas pueden trabajar para conectividad, seguridad, etc. Es en estos dos últimos puntos en los que se desea entrar a tallar el modelamiento de la solución de integración con el banco:

- Interconexión: está referido a la definición de protocolos de comunicación y estándares de mensajería para la comunicación. Ambos son determinantes en la manera por la cual se integrará con el sistema MOM.
 - Protocolos: TCP/IP, SOAP, servicios web, etc.
 - Estándar de composición de mensajes: XML, texto plano, etc.
 - Estándares para transacciones financieras: ISO 8583.
- Seguridad: está referida a los mecanismos de preservación de la información. Concretamente, hace referencia a los métodos de protección de todo un mensaje o parte del mismo (datos sensibles). La protección incluye métodos de cifrado/descifrado y validación de mensajes o datos. El MOM puede comunicarse con servidores de seguridad para tal fin (HSM).

En base a lo anteriormente expuesto, se espera que el sistema de integración MOM pueda trabajar satisfactoriamente la conectividad con servidores de entidades como el banco y con servidores de seguridad para la protección de datos.

3.4.2.3. Planteamiento de la solución

En los siguientes apartados, se describen el comportamiento del sistema deseado, el MOM para switching transaccional, con casos de uso (para describir a los actores y procesos que describen el negocio), diagramas de clases (para la lógica de negocio traducida en clases que se comunican las unas con otras por medio del paso de mensajes) y diagrama de componentes (para determinar cómo se constituyen los componentes que serán programados y compilados para el sistema distribuido MOM para la integración entre la farmacia y el banco).

Los siguientes son los términos que, entre otros, tienen mayor relevancia para componer la transacción financiera y son considerados agentes (según ISO 8583-1, 1992, válido también para la versión ISO 8583-0):

- Aceptor de la tarjeta (card acceptor): mecanismo (dispositivo) que reconoce la tarjeta y la emite al adquirente.
- Adquirente o adquirente: entidad comercial que recopila los datos de transacción que deben ser enviados al autorizador para efectuar la transacción

financiera. Para este tema, el adquirente es la farmacia VITAFARMA, descrita anteriormente.

- Emisor (de tarjetas): entidad que emite tarjetas y autoriza las transacciones financieras con tarjetas que proceden de tal entidad. En este caso, es el banco.
- Autorizador: sistema que aprueba o rechaza la transacción financiera del emisor. Es el host autorizador perteneciente al banco emisor.

El esquema de tales entidades es como sigue:

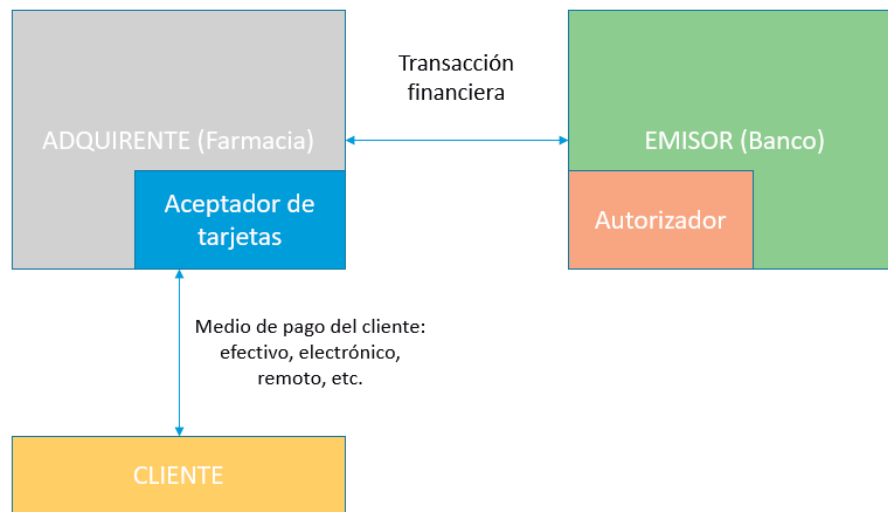


Figura 11: esquema transaccional entre farmacia y banco

3.4.2.3.1. Modelamiento con casos de uso

Esta sección permite describir el comportamiento del sistema integrador. Explica el proceso de la transacción financiera en su envío y recepción.

Emisión de requerimiento

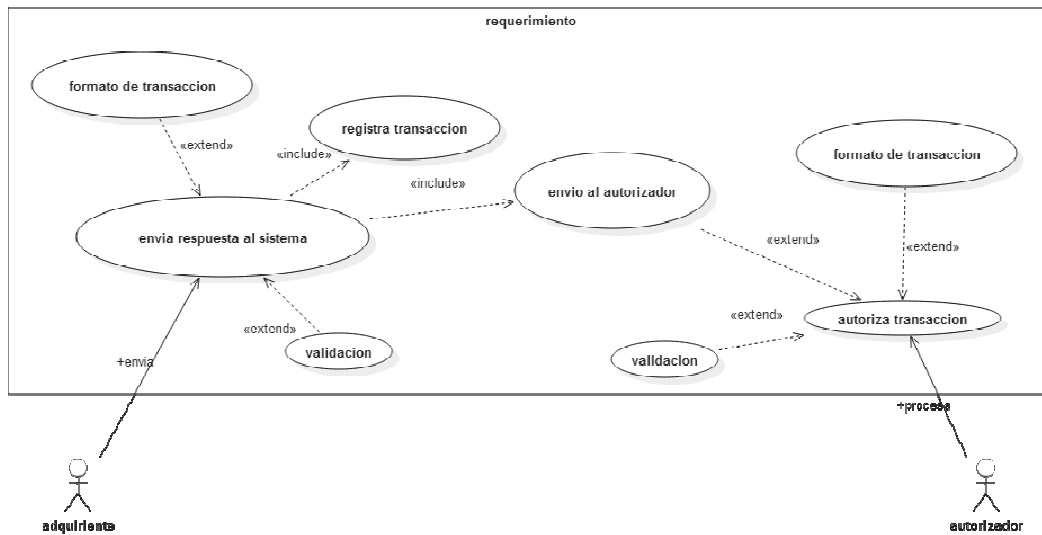


Figura 12: diagrama de casos de uso para la emisión del requerimiento

Se presenta la siguiente descripción:

Caso de uso: Emisión de requerimiento
Actores: adquiriente, autorizador
1. El adquiriente emite un requerimiento al sistema. Para que vaya al paso siguiente, requerirá formato a estructura legible por el sistema de integración, ser validada y registrada en la base de datos del sistema (para el matching).
2. El requerimiento es enviado hacia el autorizador, a modo de ruteo.
3. El requerimiento es autorizado, ello incluye otras operaciones auxiliares tales como formato y validación del requerimiento.

La funcionalidad de la validación y formateo son propias del enfoque de componentes, plasmable en un modelo aparte. De momento, estas son las reglas de negocio que regirán el sistema a nivel más amplio.

Respuesta al requerimiento

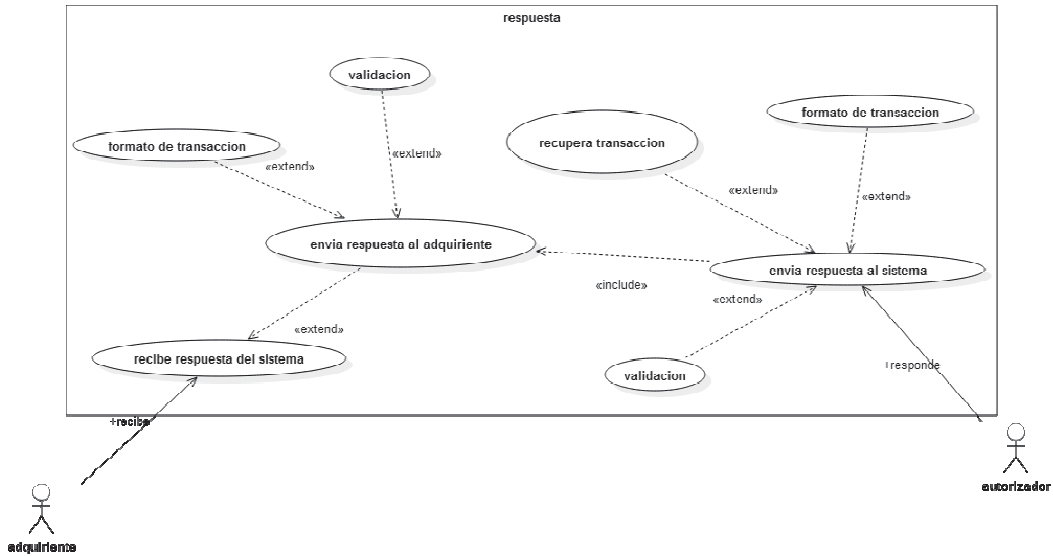


Figura 13: diagrama de casos de uso para la respuesta al requerimiento

Se presenta la siguiente descripción:

Caso de uso: Respuesta al requerimiento
Actores: adquirente, autorizador
1. El autorizador envía una respuesta hacia el sistema. Ello incluye también formateado y validación, así como un proceso de matching, es decir, verificación de unicidad de la transacción (los campos coincidentes en requerimiento y respuesta).
2. La respuesta es redireccionada hacia el adquirente.
3. La respuesta es formateada y validada, y finalmente se dirige la trama de datos hacia el adquirente.

Este diagrama es análogo al anterior, salvo por el sentido que tiene el flujo. Son coincidentes, como es posible notar, los procesos de validación y formateo.

3.4.2.3.2. Modelamiento con diagramas de clases

En este diagrama, se conceptualiza el funcionamiento del sistema tomando en cuenta que hay dos estereotipos en paquetes que regirán el funcionamiento del sistema:

- Integración: es el estereotipo que refiere a clases que forman parte del sistema de integración propiamente dicho (bajo los conceptos de sistema distribuido y MOM).
- Transacción: es el estereotipo de las clases que se encarga de definir los valores de institución, operaciones financieras, etc., que acompañan al sistema de integración para el desarrollo del Switching transaccional.

A continuación se definen las siguientes clases del estereotipo Integración:

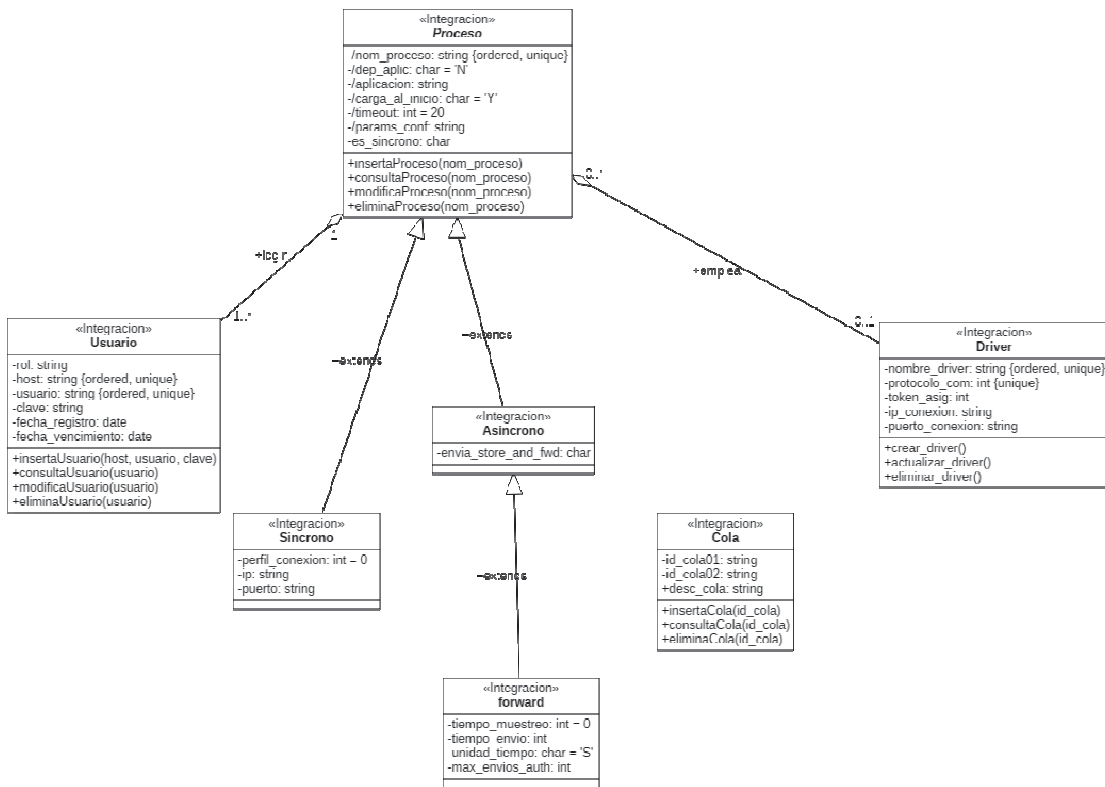


Figura 14: diagrama de clases del estereotipo Integración

Clase Proceso

- Clase base abstracta en la cual se determinan las especificaciones de procesos dentro del sistema de integración. Representa, desde el punto de vista de procesos de sistema, todos los componentes participantes del mismo (incluye también las interfaces empleadas por drivers de comunicación).
- Operaciones: inserción (creación), consulta, modificación y eliminación de proceso.

Clase Síncrono

- Clase derivada de Proceso que representa a procesos síncronos, es decir, a procesos de dos colas: de envío y recepción. Se define proceso síncrono como aquél que espera respuesta luego de emitir su requerimiento hacia otro proceso.
- Se heredan todas las operaciones de Proceso.
- Se heredan todos los atributos de Proceso, así como un perfil de conexión (0: estándar, 1: red), IP y puerto de comunicación (obligatorios en caso de perfil de conexión en red).

Clase Asíncrono

- Clase derivada de Proceso que representa a procesos asíncronos, es decir, a procesos de una única cola de envío sin espera de respuesta.
- Se heredan todas las operaciones y atributos de Proceso.

Clase stored_txns

- Clase derivada de Asíncrono. Esta clase representa a un proceso que, de manera particular, emite operaciones fuera de línea para resolver transacciones tales como extornos automáticos y comunicaciones (echo test).
- Hereda todas las operaciones y atributos de Asíncrono.

Clase Cola

- Clase que representa a las colas empleadas por procesos (asíncronos o síncronos).
- Para su funcionamiento, el proceso depende de la cola, por lo cual se trata de una relación de composición.

Clase Usuario

- Clase que representa a los usuarios que establecen sesión al momento de acceder al sistema a través de un driver de comunicaciones y un proceso dentro del mismo.

Luego se tiene las clases definidas del estereotipo Transacción:

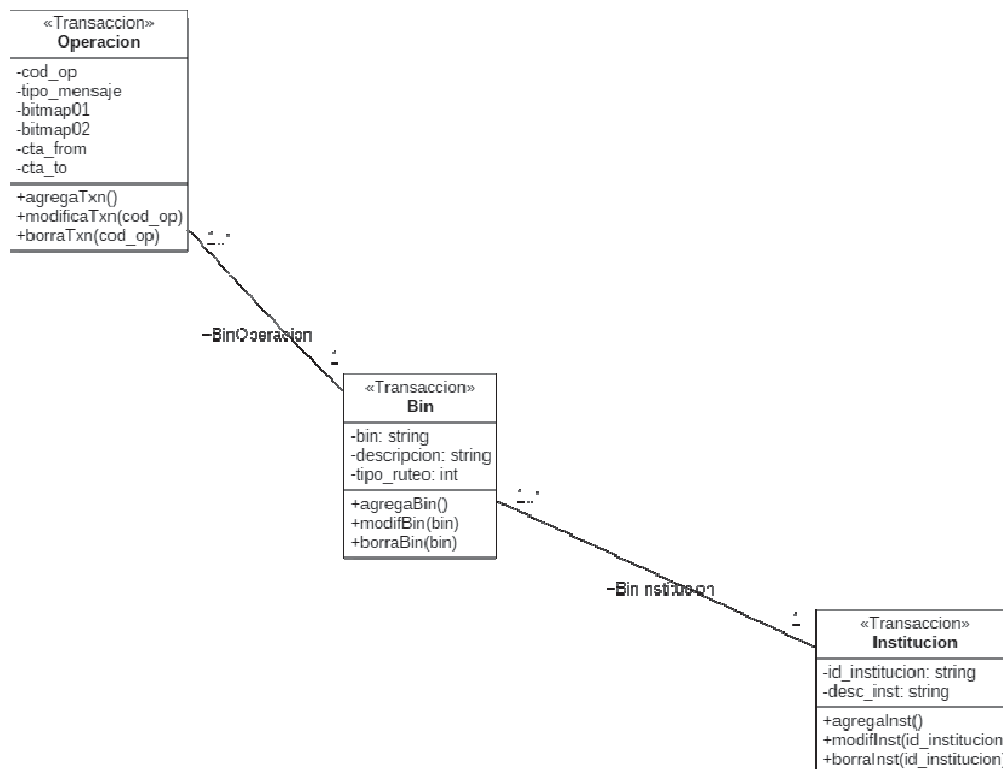


Figura 15: diagrama de clases del estereotipo Transacción

Clase Bin

- El bin es el número de institución bancaria registrado en el sistema para su identificación.
- Está asociado a algún proceso asíncrono para fines de ruteo dentro de las operaciones bancarias.

Clase Institución

- Clase que representa a las instituciones bancarias.
- La multiplicidad indica que una institución puede tener uno o más bines, pero cada un bin debe estar asociado a una única institución. Esto ocurre cuando algunas instituciones usan un bin para actuar como autorizador y otro para actuar como adquirente.

Clase Operación

- Se definen los códigos de operación conforme al estándar ISO 8583 en este punto, asociados a los bines.

Los dos paquetes estereotipados conforman el siguiente modelo de dominio:

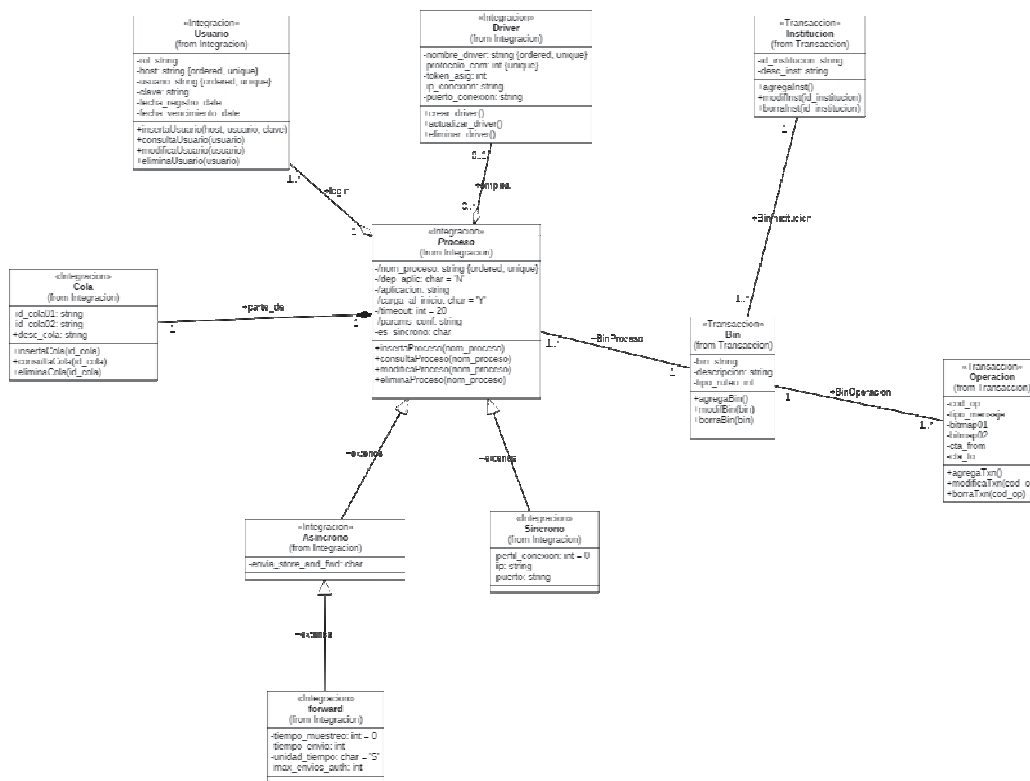


Figura 16: diagrama de clases del sistema

El esquema será el referente del modelo de datos que soportará la solución de integración.

La descripción de datos y sus características son abordadas en la sección correspondiente al modelo de datos, dado que se verá desde el punto de vista físico.

3.4.2.3.3. Modelamiento con diagramas de componentes

Se muestra la composición del sistema en los siguientes módulos:

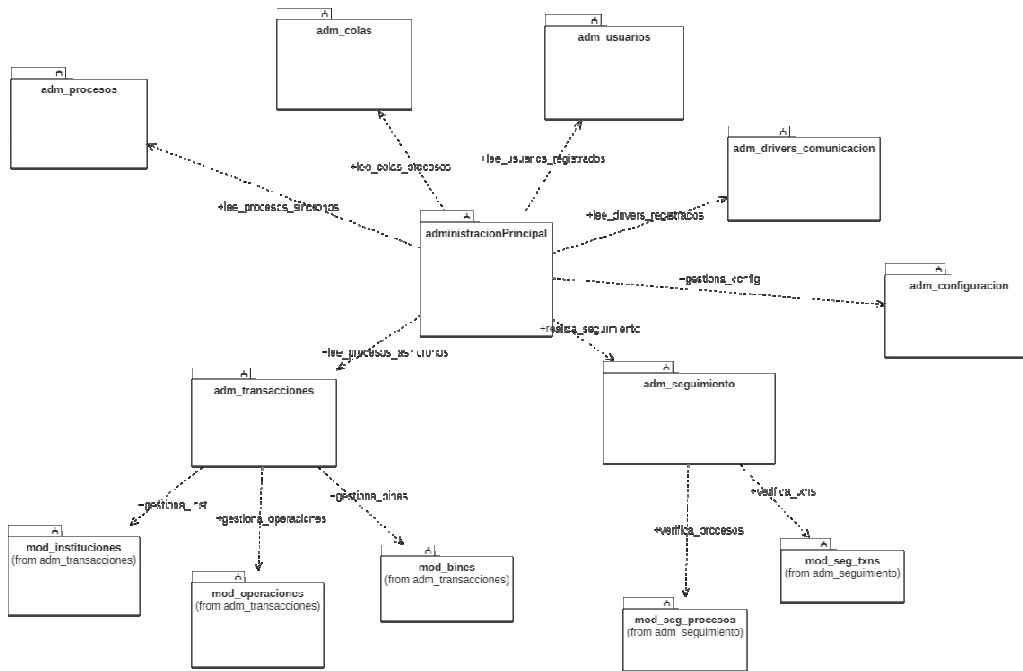


Figura 17: diagrama de componentes del sistema (distribuidos en aplicaciones y módulos)

La gestión de todo el sistema de integración se muestra en los subsistemas: administracionPrincipal, adm_proc_sincronicos, adm_procesos_asincronicos, adm_colas, adm_usuarios y adm_drivers_comunicacion.

Cada módulo está representado en un diagrama de componentes. Esto significa que cada módulo es una aplicación con componentes afines en lo siguiente:

- Visualización: aspecto, colores, botones, etc.
- Seguimiento de estadísticas de flujo: cuántas transmisiones entraron/salieron y cuántas fueron procesadas.
- Hora y fecha del sistema.
- Conexión con base de datos: la aplicación se comunicará con un esquema de bases de datos, el cual será mostrado en el modelamiento de datos.

- Librería para generar estructuras de datos para visualizar en formato de tabla lo obtenido de base de datos.

Los componentes se representan en tres tipos:

- Binarios: estos son los ejecutables de las aplicaciones. Son desarrollados en un lenguaje de alto nivel, tal como C, Java, etc.
- Estáticas: se refiere a librerías estáticas, es decir, las que se emplean únicamente para compilación de una aplicación. Deben desarrollarse en el mismo lenguaje que el binario.
- Dinámicas: se refiere a librerías dinámicas. Son empleadas tanto en la compilación como en la instalación del binario.

Las relaciones entre componentes se manejan de la siguiente manera:

- Compilación: el binario depende de la librería estática (y dinámica) para su compilación.
- Link: el binario depende de la librería dinámica para su ejecución en el sistema.

Con estas consideraciones, se tienen los siguientes diagramas de componentes para los aplicativos que registran procesos, transacciones, usuarios, colas, drivers, seguimiento y configuración:

Procesos

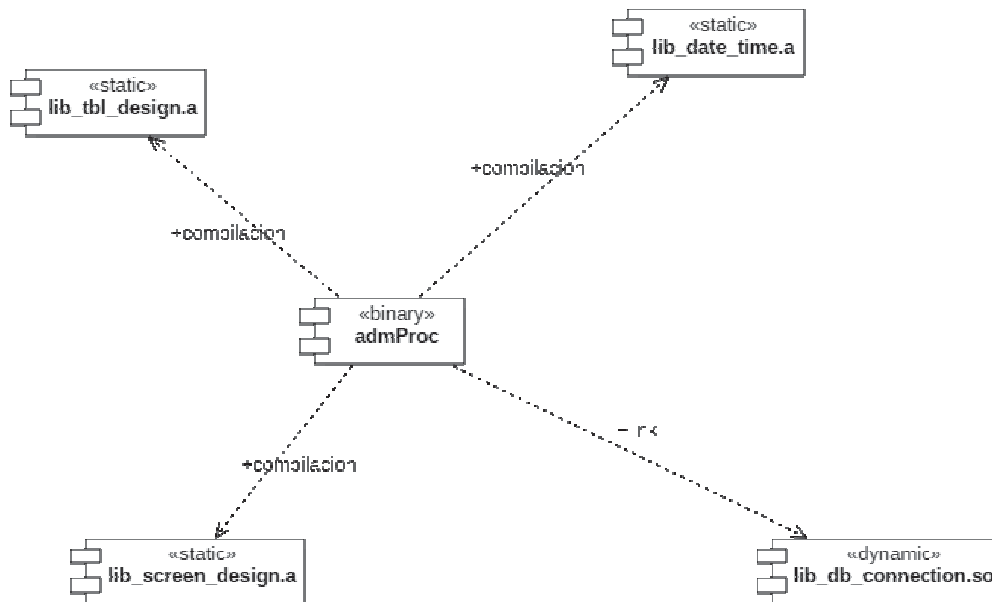


Figura 18: diagrama de componentes del módulo para procesos (tanto asíncronos como síncronos)

Transacciones

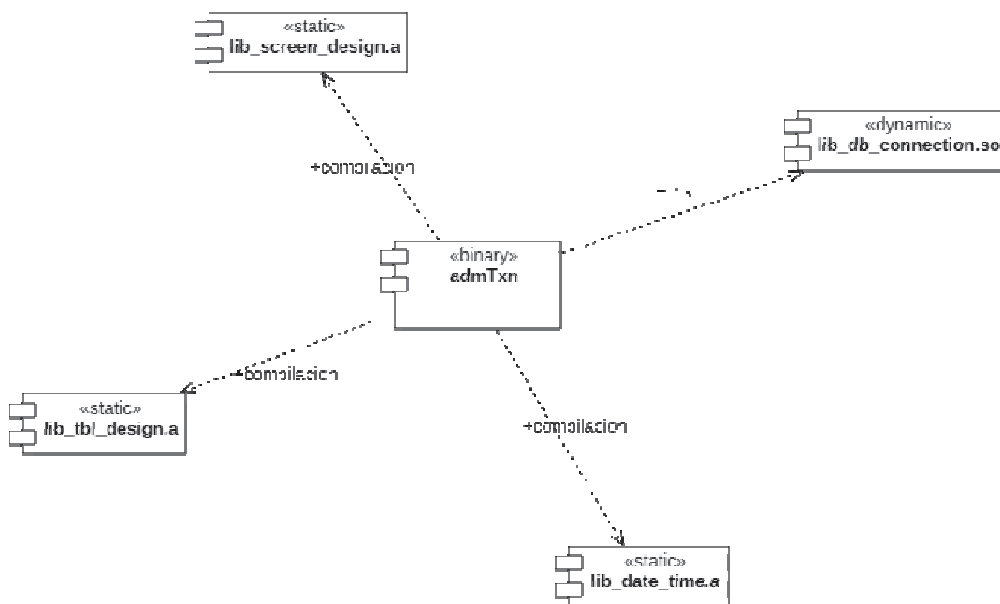


Figura 19: diagrama de componentes para gestionar transacciones (definiciones y configuraciones)

Usuarios

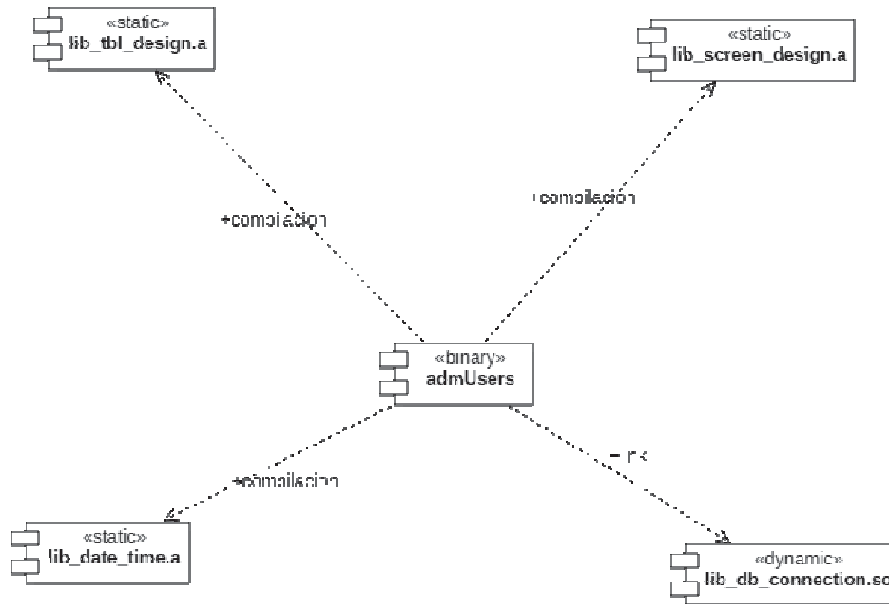


Figura 20: diagrama de componentes para la gestión de usuarios

Colas

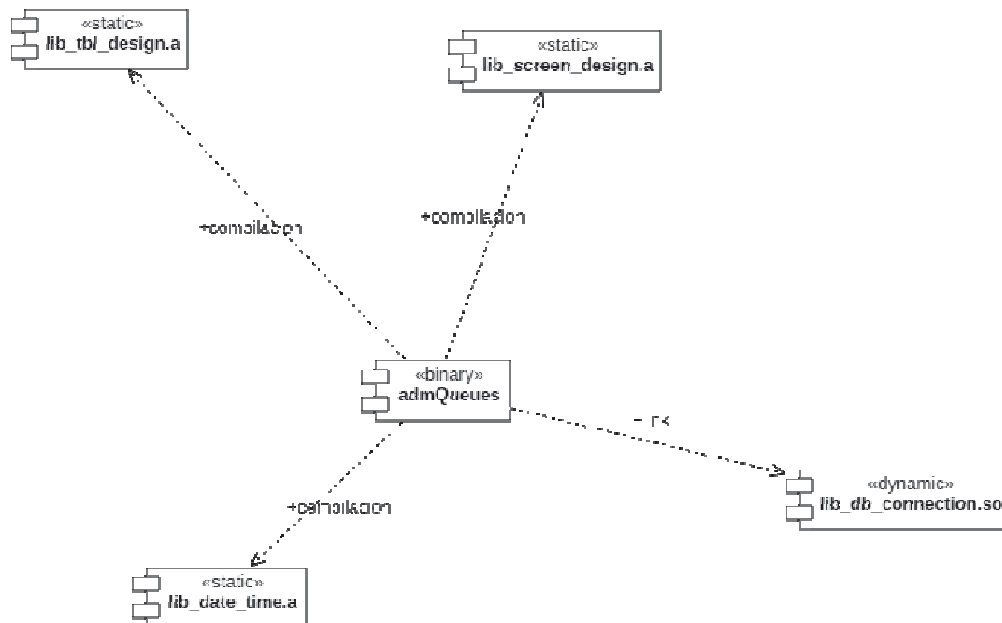


Figura 21: diagrama de componentes para gestión de colas de procesos

Drivers de comunicación

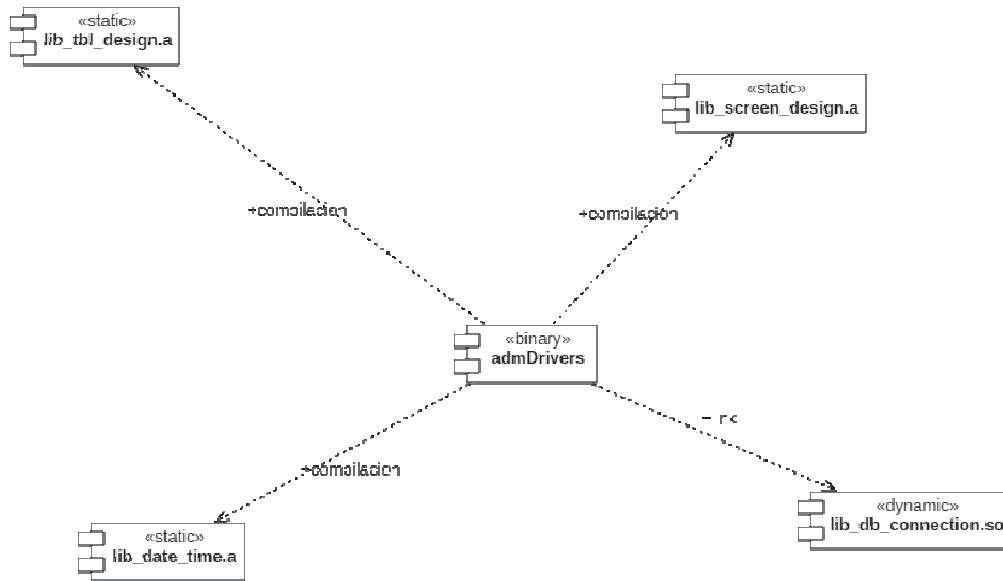


Figura 22: diagrama de componentes para administración de drivers

Seguimiento de transacciones y procesos

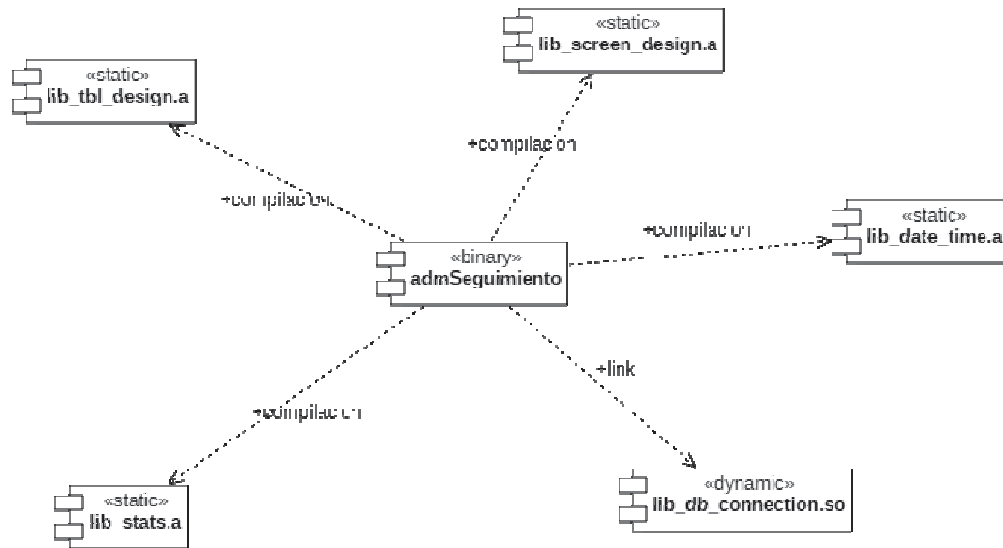


Figura 23: diagrama de componentes para seguimiento de transacciones y procesos

Configuración

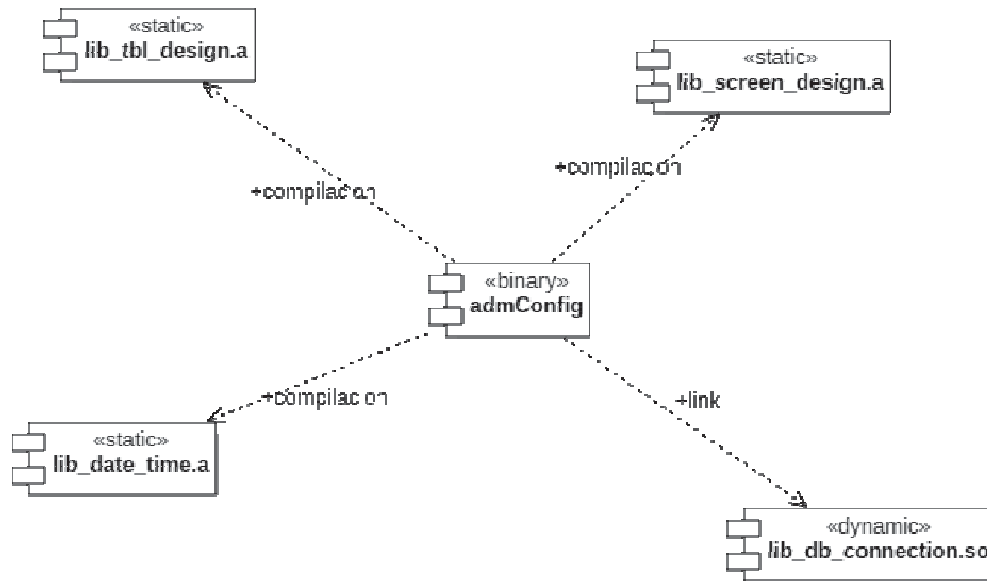


Figura 24: diagrama de componentes para configuración del sistema de integración

Administración principal (aplicación matriz con frontend para el usuario)

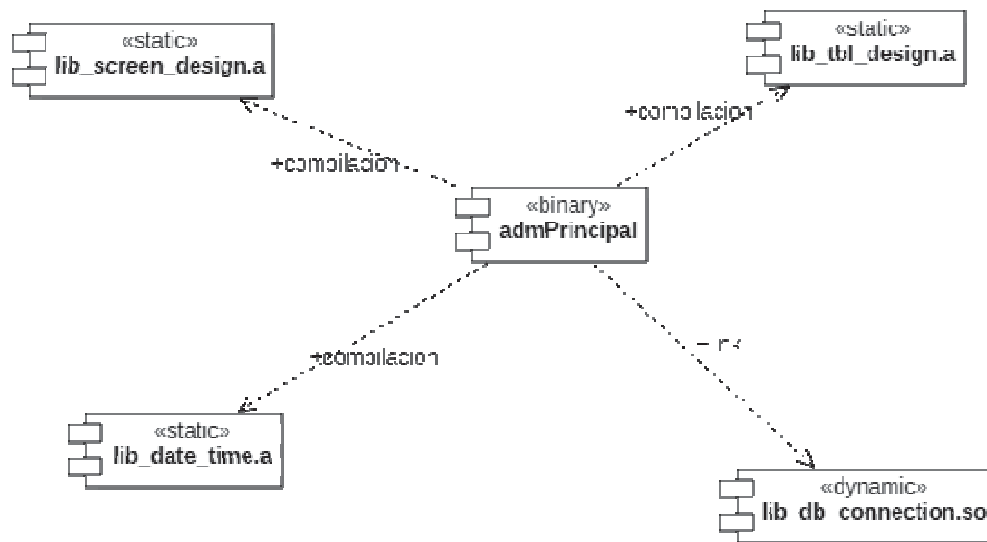


Figura 25: diagrama de componentes para la definición de la aplicación matriz (con frontend)

Es necesario notar que se están mostrando sólo los componentes relevantes que son desarrollados por el programador. Es posible emplear librerías de paquetes externos, tales como librerías para gráficos, dependencias de motores de base de datos, etc.

En general, para todos estos diagramas se presenta lo siguiente:

- Diseño gráfico y estructuras de datos de presentación (formularios).
- Indicadores varios:
 - En el caso de la administración principal, es la cuenta de mensajes entrantes y salientes, reintentos de conexión, etc., valores de monitoreo.
 - En el caso de los módulos administrativos, cuenta los totales por perfil de conexión y otros detalles.
- Fecha y hora.
- Conexión con base de datos.

3.4.3. Diseño del sistema

3.4.3.1. Diagrama de secuencia

Se ha de considerar el orden o secuencia de eventos que ocurren durante una transacción.

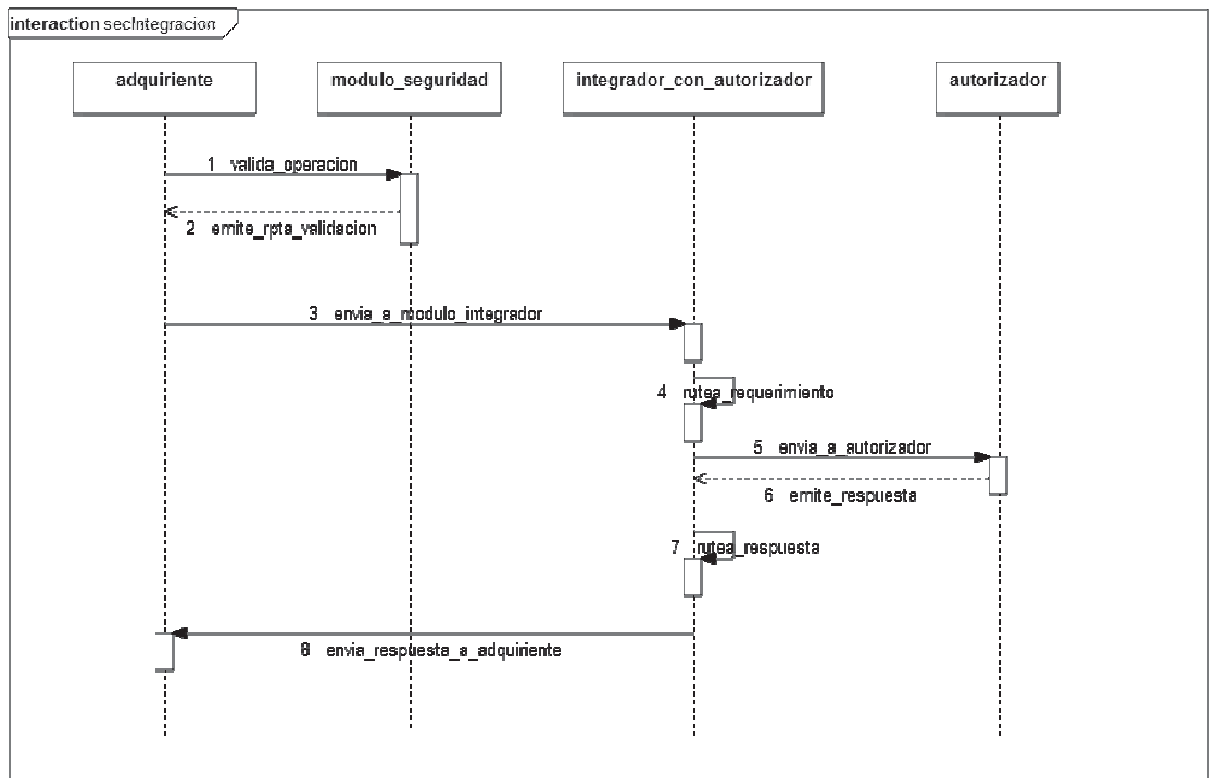


Figura 26: diagrama de secuencias del funcionamiento del sistema de integración

Los eventos, aunque coincidentes en funcionalidad, son diferenciables a causa del tipo de mensaje por su orientación (requerimiento o respuesta). Esto afectará también los procesos de validación. Cabe recordar que el sistema de ventas de VITAFARMA SAC es el adquiriente y el banco es el autorizador.

3.4.3.2. Modelo entidad-relación

Se presenta el modelo de datos a partir de lo definido en el diagrama de clases:

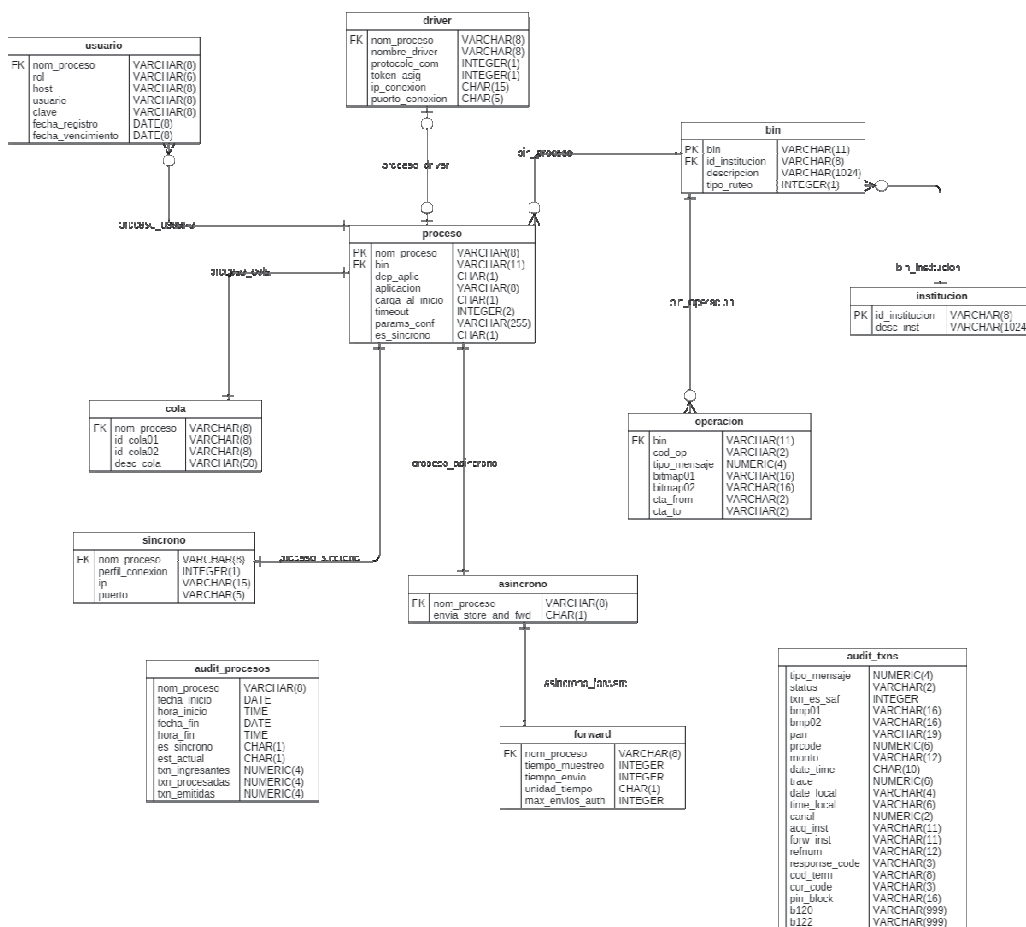


Figura 27: modelo entidad-relación del sistema de integración

Como es posible notar, el modelo de datos define la forma en la que físicamente se almacenarán los datos, la capa de persistencia del sistema. Comprende la asociación de

los paquetes de la plataforma de integración con la de los valores de bins y operaciones para la parte transaccional.

Cada tabla es detallada con un diccionario de datos, en el cual cada entidad/tabla tendrá los siguientes ítems:

- Campo.
- Tipo de dato.
- Longitud.
- Condición de llave (primaria, secundaria, ninguna).
- Descripción.

En base a este modelo, se presenta el siguiente diccionario de datos:

Tabla: proceso

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	PK	Nombre del proceso componente en el sistema de integración
bin	varchar	11	FK	BIN de la institución
dep_aplic	char	1		Indica si el proceso depende de un binario ejecutable ('D') o no tiene tal dependencia ('I').
aplicación	varchar	8		Si dep_aplic = 'D', es el valor del nombre del binario. En caso contrario, es '++++++'
carga_al_inicio	char	1		Define si el proceso se levanta al inicio ('Y') o no ('N')
timeout	integer	2		Tiempo máximo de espera de respuesta.
params_conf	varchar	255		Nombre del archivo de configuración (por ej. "settings.cfg") o una cadena con

				un conjunto de parámetros reconocibles por el proceso. Se recomienda emplear ruta completa del archivo.
es_sincrono	char	1		Indica si el proceso es síncrono ('S') o asíncrono ('A')

Índices

Índice	Campo
IDX_NOM_PROCESO	nom_proceso

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
bin	bin

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
timeout	> 0
dep_aplic	Sólo 'D' o 'I'
carga_al_inicio	Sólo 'Y' o 'N'
es_sincrono	Sólo 'S' o 'A'

Tabla: usuario

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	FK	Nombre del proceso componente en el sistema de integración
rol	varchar	6		Rol del usuario: USER como usuario normal,

				<p>SUPER como superusuario. La lógica del programa faculta la administración sólo a los superusuarios.</p> <p>Al crear el esquema de manera física en SQL, se cuenta con un registro particular de superusuario para que administre los demás usuarios.</p>
host	varchar	8		Nombre de host
usuario	varchar	8		Nombre de usuario
clave	varchar	8		Clave de usuario
fecha_registro	date	8		Fecha de registro del usuario
fecha_vencimiento	date	8		Fecha de expiración del usuario

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
nom_proceso	proceso

Restricciones por defecto (default constraints)

Ninguna.

Tabla: cola

Tabla para colas de transacciones.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	FK	Nombre del proceso componente en el sistema de integración
id_cola01	varchar	8		ID de la cola 01, cola de envío
id_cola02	varchar	8		ID de la cola 02 (sólo para procesos síncronos, empleado como cola de retorno)
desc_cola	varchar	50		Descripción de la cola.

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
nom_proceso	proceso

Restricciones por defecto (default constraints)

Ninguna.

Tabla: driver

Tabla para drivers empleados en el sistema de integración.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	FK	Nombre del proceso componente en el sistema de

				integración
nombre_driver	varchar	8		Nombre del driver
protocolo_com	Integer	1		Tipo de protocolo de comunicaciones (TCP/IP, SNA, etc.)
token_asig	integer	1		Longitud del token asignado (de 0 a 8).

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
nom_proceso	proceso

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
token_asig	> 0
protocolo_com	1: TCP/IP 2: SNA 3: Otro

Tabla: asíncrono

Tabla para procesos asíncronos.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	FK	Nombre del proceso componente en el sistema de integración
envia_store_and_fwd	char	1		Es un proceso de tipo “almacenaje y reenvío”. Posibles valores: ('S') o no ('N')

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
nom_proceso	proceso

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
envia_store_and_fwd	Sólo 'S' o 'N'

Tabla: síncrono

Tabla para procesos síncronos.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	FK	Nombre del proceso componente en el sistema de integración
perfil_conexion	integer	1		Tipo de perfil de conexión: 0: archivo externo. 1: IP y puerto asignados en tabla.
ip	varchar	15		Valor de IP
puerto	varchar	5		Valor de puerto

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
nom_proceso	proceso

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
ip	Formato: 'XXX.XXX.XXX.XXX', es decir, 3 puntos fijos y cada valor de 0 a 255.

Tabla: forward

Tabla para envíos tipo SAF (store and forward), especial para operaciones fuera de línea y mensajes de comunicación con el autorizador (para verificar conectividad).

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8	FK	Nombre del proceso componente en el sistema de integración
tiempo_muestreo	integer			Tiempo de selección de la próxima operación a ser remitida
tiempo_envio	Integer			Tiempo de duración entre operaciones emitidas al autorizador
unidad_tiempo	char	1		Unidad de tiempo de los campos anteriores. Posibles valores: 'M': minutos. 'S': segundos.
max_envios_auth	integer			Número máximo de envíos al autorizador

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
nom_proceso	proceso

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
-------	-------------------------

tiempo_muestreo	> 0
tiempo_envio	> 0
unidad_tiempo	Sólo 'M' o 'S'
max_envios_auth	> 1

Tabla: bin

Tabla que registra valores de BIN según una institución en particular.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
bin	varchar	11	PK	BIN de la institución
id_institucion	varchar	8	FK	ID de la institución
descripción	varchar	1024		Descripción del bin
tipo_ruteo	integer	1		<p>Valor que depende de la lógica del programa, el cual determina la dirección de la transmisión de la operación. Los posibles valores son:</p> <p>0: hacia el adquirente, sin envío de mensajes 0800 desde proceso Forward (SAF).</p> <p>1: hacia el autorizador, sin envío de mensajes 0800 desde proceso Forward.</p> <p>2: hacia el autorizador, con envío de mensajes 0800 desde proceso Forward.</p>

Índices

Índice	Campo
IDX_BIN	bin

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
id_institucion	institucion

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
tipo_ruteo	0-2

Tabla: institución

Tabla de la institución participante del proceso de integración.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
id_institucion	varchar	8	PK	ID de la institución
desc_institucion	varchar	1024		Descripción de la institución

Índices

Índice	Campo
IDX_ID_INSTITUCION	id_institucion

Claves foráneas

Ninguna.

Restricciones por defecto (default constraints)

Ninguna.

Tabla: operacion

Define las operaciones según bin de institución y compone criterios para reconocimiento de valores permitidos en la transacción, tales como tipo de mensaje, bitmaps y cuentas de origen y de destino.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
bin	varchar	11	FK	BIN de la institución
cod_op	varchar	2		Código de operación bancaria
tipo_mensaje	integer	4		Tipo de mensaje ISO 8583 (0200, 0400, 0800, etc.)
bitmap_01	varchar	16		Bitmap primario
bitmap_02	varchar	16		Bitmap secundario
cta_from	varchar	2		Tipo de cuenta origen
cta_to	varchar	2		Tipo de cuenta destino

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

FK	Tabla de origen
bin	bin

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
bitmap_01	Valor hexadecimal.
bitmap_02	Valor hexadecimal.

Tabla: audit txns

Esta tabla no está asociada a las anteriores, aunque sí basa sus valores en las tablas anteriores. No tiene claves primarias ni foráneas. El propósito de la misma es el seguimiento de operaciones (log).

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
tipo_mensaje	numeric	4		Tipo de mensaje según estándar ISO 8583. Ej: 200, 400, etc.
status	varchar	2		Estado de mensaje: requerimiento ('RQ') o respuesta ('RP').
txn_es_saf	integer			Es empleado para proceso tipo forward (1: sí, 0: no)
bmp01	varchar	16		Bitmap

				primario.
bmp02	varchar	16		Bitmap secundario.
pan	varchar	19		PAN (número de tarjeta).
prcode	numeric	6		Código de operación. Ver sección 3.2.4, en el apartado referido a código de operación.
monto	varchar	12		Monto de la operación
date_time	char	10		Fecha y hora de transmisión
trace	numeric	6		Trace audit de la operación
date_local	varchar	4		Fecha local de sistema
time_local	varchar	6		Hora local de sistema
canal	numeric	2		Canal de envío personalizable
acq_inst	varchar	11		Institución adquirente
forw_inst	varchar	11		Institución a quien debe responderse (usualmente es similar al campo acq_inst para devuelta

				de respuesta)
refnum	varchar	12		Número de referencia (empleado para procesos de matching de transacciones)
response_code	varchar	3		Código de respuesta (sólo válido cuando status = 'RP')
cod_term	varchar	8		Código del terminal
cur_code	varchar	3		Código de moneda
pin_block	varchar	16		Valor de PIN de tarjeta en hexadecimal (suele ser cifrado o enmascarado para la mayoría de operaciones).
b120	varchar	999		Campo para data aplicativa
b122	varchar	999		Campo para valores de ruteo

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

Ninguna.

Restricciones por defecto (default constraints)

Ninguna.

En general, esta última tabla puede ser ampliada a más campos. De momento se considera solamente los campos requeridos de las transacciones financieras de esta integración.

Tabla: audit_procesos

Esta tabla es similar al anterior. En este caso, monitorea el estado de los procesos creados en el sistema de integración.

Campo	Tipo de dato	Longitud	Llave	Descripción
nom_proceso	varchar	8		Tipo de mensaje según estándar ISO 8583. Ej: 200, 400, etc.
fecha_inicio	date			Fecha de arranque del proceso.
hora_inicio	time			Hora del arranque de proceso (est_actual de '0' a '1').
fecha_fin	date			Fecha en el que se cierra el proceso (est_actual de

				'0' a '1').
hora_fin	time			Hora en la que se cierra el proceso.
es_sincrono	char	1		Indica si el proceso es síncrono ('S') o asíncrono ('A')
est_actual	char	1		Indica el estado del proceso: '0': cerrado. '1': cargando. '2': en línea.
txn_ingresantes	numeric	4		Transacciones que ingresan al proceso
txn_procesadas	numeric	4		Transacciones sometidas a formato o transformación en el proceso
txn_emitidas	numeric	4		Transacciones enviadas luego del procesamiento

Índices

Ninguno.

Claves foráneas

Ninguna.

Restricciones por defecto (default constraints)

Campo	Restricción por defecto
es_sincrono	Sólo 'S' o 'A'
est_actual	Solamente los siguientes valores: '0': cerrado. '1': cargando. '2': en línea.
txn_ingresantes	> 0
txn_procesadas	> 0
txn_emitidas	> 0

Los tres últimos campos hacen referencia a las transacciones que pasan por un proceso definido en la tabla de procesos. El primer campo es las transacciones ingresantes a un proceso determinado, el segundo cuenta las transacciones que son procesadas luego de recibir y el tercer campo cuando las emite al siguiente proceso en el flujo.

3.4.4. Arquitectura

3.4.4.1. Diagrama de despliegue

Este diagrama hace referencia a la manera cómo se integran el sistema de ventas de la farmacia con el banco, considerando como artefactos los programas del diagrama de componentes previamente representado, a fin de describir el funcionamiento de dicho sistema de integración.

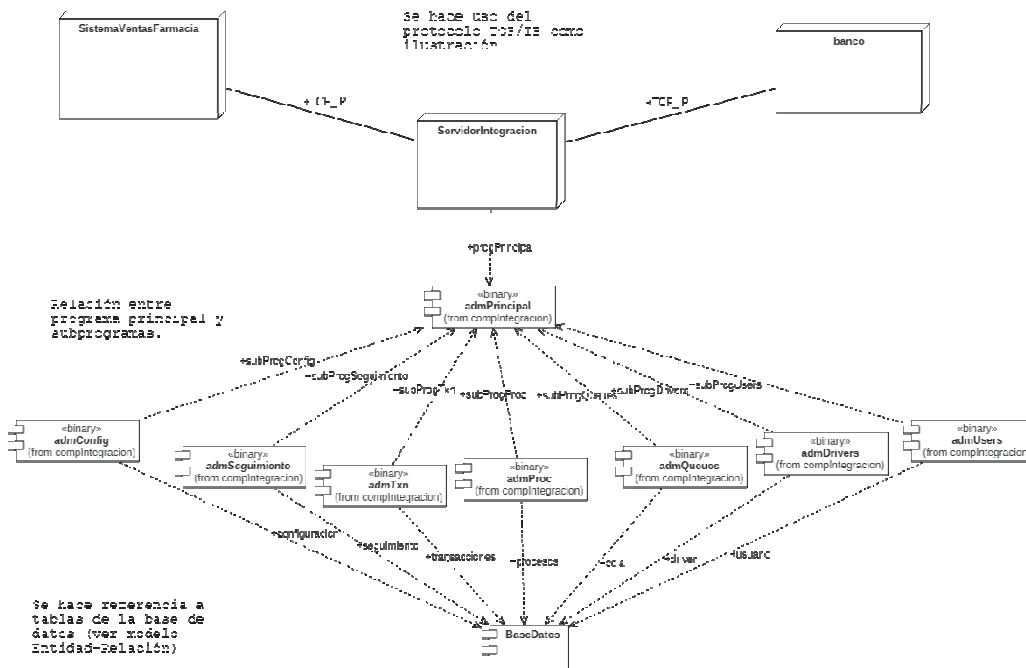


Figura 28: diagrama de despliegue del sistema de integración

La descripción es como sigue:

- Las entidades funcionan como nodos en el sentido de que componen un sistema integrado junto con el sistema de integración (ServidorIntegracion). El protocolo de comunicación, a modo de ejemplo, se sitúa como TCP/IP.
- La manera en la que funciona el servidor de integración se basa en la relación de binarios que componen el sistema de integración. Cada subprograma maneja datos de manera persistente, lo que deja indicado que se conecta con la base de datos del sistema. Cabe mencionar que, la gestión de usuarios en general (para sesiones empleadas en los procesos síncronos como gateways o para empleo del acceso a través del programa principal) dependerá de la tabla de usuarios.

3.4.4.2. Arquitectura física del sistema

La siguiente es la arquitectura del sistema:

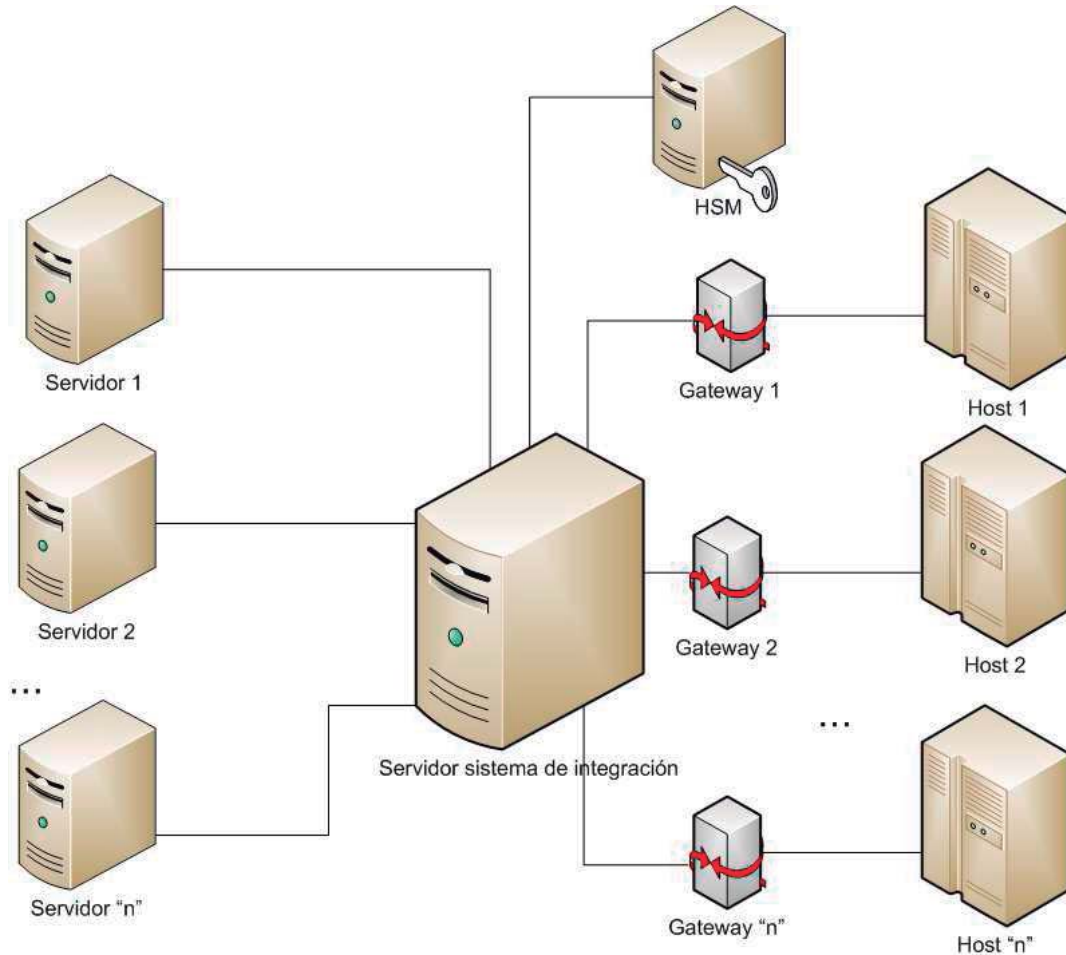


Figura 29: arquitectura física de la integración entre adquirentes y autorizadores

Por el lado del cliente, las entidades con el papel de adquirente, representadas por los servidores que administran las transacciones, emiten sus operaciones hacia el sistema de integración. Este sistema incorpora un conjunto de procesos que permitirán la recepción, el formateo, almacenamiento y enrutamiento de las transacciones hacia los gateways que les corresponda, los cuales, a su vez, los dirigirá a los autorizadores que corresponda.

Los gateways son los intermediarios que enrutarán de una de las siguientes maneras las operaciones:

- Cada Gateway puede dirigirse a la misma entidad, pero por diferentes protocolos de comunicación que tenga la misma. Por ejemplo, un banco puede admitir comunicación por protocolos TCP/IP, SNA, web service, etc., para lo cual cada Gateway que reciba del sistema de ventas de la farmacia retransmite las operaciones según cada protocolo.
- Cada Gateway representa una integración con cada entidad diferente (banco, empresa de telecomunicaciones, etc.), que emplee el protocolo de comunicación adecuado.
- El servidor del módulo de seguridad de hardware (HSM) administra las llaves, algoritmos de seguridad (RSA, 3DES, etc.) para los procesos de seguridad requeridos en cada operación. La mención de este módulo es opcional, pues en otras implementaciones pueda que las validaciones sean desde puntos dentro del sistema de ventas o dentro del autorizador.

En ambos extremos, adquirente y autorizador, están representados todos los servidores que, según licencia de funcionamiento del sistema integrador, puedan integrarse entre sí, como en el caso puntual de la farmacia VITAFARMA SAC y el banco.

3.4.5. Comunicación de datos

Esta sección trata del formato por el cual las transacciones financieras fluctúan en la interacción entre la farmacia y el banco. El paso previo a toda la explicación es que los mensajes varían en formato entre institución e institución. Pueden tener un mismo formato con valores o criterios de identificación diferentes en las secciones del mensaje, o pueden ser de formatos diferentes. Para este caso, se plantea una situación ideal entre la farmacia y el banco: el mismo formato y la misma estructura de mensaje en ambas instituciones. Sin embargo, el sistema integrador puede contemplar variaciones de formatos para cada institución (si se integra con otra entidad).

Se mencionan en detalle la composición de cada mensaje y los campos de conformación del mismo:

Indicador del tipo de mensaje

Este indicador es un valor de cuatro dígitos que sintetiza las características del mensaje.

Un ejemplo de mensaje es como sigue:

Sea el mensaje: 0200

Por tanto, ello significa:

Dígito	Significado
0	Versión 1987 (1ª versión)
2	Clase: transacción financiera
0	Función: requerimiento (request)
0	Origen: adquiriente

Cada dígito representa lo siguiente:

Primer dígito: versión del estándar ISO

En este dígito, los valores que se toman van desde el 0 hasta la versión más reciente. De esta manera se tiene:

Valor	Significado
0xxx	Versión del 1987. ISO-8583-1:1987.
1xxx	Versión del 1993. ISO-8583-2:1993.
2xxx	Versión del 2003. ISO-8583-3:2003.
9xxx	Uso privado

Segundo dígito: clase del mensaje

Este valor toma valores del 0 al 9. Sin embargo, se mencionan los valores requeridos para esta interfaz aplicativa:

Dígito	Clase del mensaje
X2XX	Transacción financiera

X4XX	Extorno de una transacción financiera
X8XX	Mensaje de comunicación: sign-on, echo test, etc.

Tercer dígito: función del mensaje

Este dígito indicará la función del mensaje según la dirección que asuma y la ocurrencia que se dé dentro de la operación financiera:

Dígito	Función del mensaje
XX0X	Requerimiento del mensaje
XX1X	Respuesta al requerimiento del mensaje
XX2X	Notificación (acknowledge) del requerimiento del mensaje.
XX3X	Respuesta a la notificación del requerimiento del mensaje.

Nota: no siempre se cumple de manera ortodoxa esta definición. Se estila, por práctica común, emplear solamente (o en la mayoría de casos) los dígitos 0 y 1 para requerimiento y respuesta, respectivamente.

Cuarto dígito: origen del mensaje

Este dígito indica el origen del mensaje, sea desde el cliente (o adquirente) o desde el autorizador, en las operaciones de requerimiento/respuesta/notificación contempladas en el tercer dígito. Se definen, según norma ISO, los siguientes valores:

Dígito	Origen de la transmisión
XXX0	Adquirente
XXX1	Adquirente (repetición)
XXX2	Emisor
XXX3	Emisor (repetición)
XXX4	Otros
XXX5	Otros (repetición)

Para esta implementación, se ha de considerar exclusivamente los dos primeros casos. Esto es, las operaciones que se realizan desde el sistema cliente, el cual espera una respuesta de parte del autorizador, no la forma inversa. La repetición ocurrirá en caso de encontrarse fuera de línea el autorizador (emisor) en la transmisión, o sea, luego del fallido intento de transmitir la operación se procede a repetirla con los valores originales del mensaje (salvo el identificador de mensaje mismo).

Mapas de bits (o bitmaps)

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

Por ejemplo:

Dado un mensaje tipo 0200, sean los bitmaps:

F238008180809000 -> bitmap primario
0000000000000140 -> bitmap secundario

Se deducen los siguientes campos: 1, 2, 3, 4, 7, 11, 12, 13, 25, 32, 33, 41, 52, 120, 122.

Posteriormente, se detallarán los campos mencionados. En el ISO 8583 se menciona la relación de todos los campos empleados para la conformación de la trama de datos para las transacciones financieras. Asimismo, se menciona el formato en el que se trabajarán los datos.

Campos y formatos de los campos

Lo que sigue a continuación es la definición de formatos y los campos según el estándar ISO 8583 (genérico para las tres versiones):

Formatos de los campos: tipo de dato

Abreviatura	Significado
a	Alfanumérico, incluyendo los espacios
n	Solo valores numéricos
s	Solo caracteres especiales
an	Alfanumérico
as	Solo caracteres alfanuméricos y especiales
ns	Solo caracteres numéricos y especiales
ans	Caracteres Alfabéticos, numéricos y especiales
b	Información binaria

Formatos de los campos: longitud del campo (fija o variable)

Tipo	Significado
Fijo	Largo Fijo
LLVAR o (..xx)	Donde $xx < 100$, significa que los dos primeros dígitos indican el largo del campo
LLLVAR o (...xxx)	Donde $xxx < 1000$, significa que los tres primeros dígitos indican el largo del campo
Un campo LLVAR o LLLVAR puede ser comprimido o ASCII	Por ejemplo un campo LLVAR puede tener 1 ó 2 bytes, si está comprimido el hexa '23x significa que hay 23 elementos, si es ASCII, bytes '32x, '31x significa que

dependiendo del formato del mensaje que puede ser ASCII o Comprimido.	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 ó 3 bytes (dependiendo del tipo de mensaje) con un '0' adelante si es comprimido.
---	---

Elementos de datos (Data elements)

Campo	Tipo	Descripción
1	b 64	Bitmap Extendido (segundo bitmap)
2	n ..19	Número de cuenta primario (PAN en inglés)
3	n 6	Código de procesamiento
4	n 12	Monto de la transacción
5	n 12	Monto del acuerdo
6	n 12	Monto de facturación del tarjetahabiente
7	n 10	Fecha y hora de transmisión
8	n 8	Cargo del tarjetahabiente
9	n 8	Tasa de conversión del acuerdo
10	n 8	Tasa de conversión de la facturación del tarjetahabiente
11	n 6	Trace o valor de rastreo de la transacción (que define la transacción de manera invariable en el flujo)
12	n 6	Hora local del sistema (hh:mm:ss)
13	n 4	Fecha local del sistema (MMdd)
14	n 4	Fecha de expiración
15	n 4	Fecha del acuerdo
16	n 4	Fecha de conversión

17	n 4	Fecha de captura
18	n 4	Tipo de comercio
19	n 3	Código de país de la institución adquiriente
20	n 3	Código de país del PAN extendido
21	n 3	Código de país de la institución de redirección
22	n 3	Modo de entrada del punto de servicio (POS)
23	n 3	Número de aplicación del PAN
24	n 3	Código de función ISO para ID de red (ISO 8583:1993)
25	n 2	Tipo de canal (POS)
26	n 2	Código de captura del POS
27	n 1	Longitud de respuesta de la identificación del autorizador
28	n 8	Cargo de la transacción
29	n 8	Cargo del acuerdo
30	n 8	Cargo por tipo de operación
31	n 8	Cargo por modo de procesamiento
32	n ..11	Código de institución adquiriente
33	n ..11	Código de re-direccionamiento
34	n ..28	PAN extendido
35	z ..37	Track 2 data
36	n ..104	Track 3 data
37	an 12	Número de referencia de recuperación de la transacción (tiene la misma función del trace para matching de transacciones)
38	an 6	Respuesta de identificación del autorizador
39	an 2	Código de respuesta
40	an 3	Código de restricción de servicio
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	Campos reservados para ISO
56	ans ..999	
57	ans ..999	Campos reservados para uso nacional
58	ans ..999	
59	ans ..999	
60	an ..7	Campo reservado para razón de respuesta (uso nacional)
61	ans ..999	Campo reservado de uso privado
62	ans ..999	
63	ans ..999	
64	b 16	Código de autenticación del mensaje (MAC) de los campos del bitmap primario.
65	b 16	Tercer bitmap (válido para ISO-8583-1 en adelante). Otro uso es campo reservado
66	n 1	Código de acuerdo

67	n 2	Código de pago extendido
68	n 3	Código de país de institución receptora
69	n 3	Código de país de institución de acuerdo
70	n 3	Código de información de administración de red
71	n 4	Número de red
72	ans ..999	Campo reservado
73	n 6	Fecha de acción del sistema
74	n 10	Número de uso de crédito
75	n 10	Número de reversa de crédito
76	n 10	Número del uso de débito
77	n 10	Número de reversa de débito
78	n 10	Número de transferencia
79	n 10	Número de reversa de transferencia
80	n 10	Número de peticiones
81	n 10	Número de autorizaciones
82	n 12	Monto de cargos de procesamiento en crédito
83	n 12	Monto de cargos de transacción en crédito
84	n 12	Monto de cargos de procesamiento en débito
85	n 12	Monto de cargos de transacción en débito
86	n 15	Monto de crédito
87	n 15	Monto de crédito reversado
88	n 15	Monto de débito
89	n 15	Monto de débito reversado
90	n 42	Datos de transacción original (útil para reversas)
91	an 1	Código de actualización de archivo
92	n 2	Código de seguridad de archivo

93	n 5	Indicador de respuesta
94	an 7	Indicador de servicio
95	an 42	Montos de remplazo
96	an 8	Código de seguridad del mensaje
97	n 16	Acuerdo de red del monto
98	ans 25	Receptor del pago
99	n ..11	Código de identificación de la institución del acuerdo
100	n ..11	Código de identificación de la institución receptora
101	ans 17	Nombre del archivo
102	ans ..28	Cuenta de origen
103	ans ..28	Cuenta de destino
104	ans ..100	Descripción de la transacción
105	ans ..999	Reservado para usos ISO
106	ans ..999	
107	ans ..999	
108	ans ..999	
109	ans ..999	
110	ans ..999	
111	ans ..999	
112	ans ..999	Reservado para uso nacional
113	n ..11	Código de institución de agente de autorización
114	ans ..999	Reservado para uso privado. De modo particular se usan frecuentemente los siguientes campos:
115	ans ..999	
116	ans ..999	
117	ans ..999	
118	ans ..999	

119	ans ..999	
120	ans ..999	
121	ans ..999	
122	ans ..999	
123	ans ..999	
124	ans ..255	Texto informativo
125	ans ..50	Reservado para uso privado. En ISO 8583-1 en adelante tiene usos como información de administración de red y trace del emisor.
126	ans ..6	
127	ans ..999	Para uso privado (generalmente para procesos de seguridad de información).
128	b 16	MAC de la transacción (campos de los bitmap primario y secundario).

Según lo mencionado hasta este punto, se define una trama de datos ISO de la siguiente manera (en base a la versión ISO 8583-1):

Tipo de mensaje	BITMAP 1	Campos ISO				
0XXX	16 caracteres hexadecimales	B001 (BITMAP 2)	B002	...	B127	B128

Con todo lo mencionado anteriormente, se procede a definir los mensajes según la operación requerida:

Mensaje tipo 0200

Campo	Descripción	Valor(es)/Descripción:
MTYPE	Tipo de mensaje	0200
BMP1	Bitmap primario	F238008188809000
B001	Bitmap secundario	0000000000000140
B002	PAN	Si existe, va un valor de 16 dígitos precedido por ceros. Ej: "4221000012345678 " Si no existe, se llenará con el BIN del banco más

		10 caracteres y tres espacios en blanco. El primer caso se dirá que fue efectuado con tarjeta de crédito/débito, en el segundo será con efectivo.
B003	Código de procesamiento	Operación de consulta o pago definido por el banco.
B004	Monto	Valor de monto donde las dos últimas cifras son dígitos decimales. Si se trata de una consulta, se llena con ceros en blanco. Ej: "000000012500"
B007	Fecha y hora de transmisión	Fecha y hora del dispositivo desde donde se transmitió la operación (POS, Web, etc.) en formato "MMddhhmmss"
B011	Trace	Valor constante a lo largo de la operación.
B012	Hora local	Valor de hora del sistema
B013	Fecha local	Valor de fecha del sistema
B025	Canal	Canal definido por el autorizador para reconocer el origen de la transmisión (POS, ventanilla, web, etc.). Por el momento, se definirá el canal con el valor 90, para ventanilla. Es necesario considerar a futuro un juego de valores posibles para este campo.
B032	Acquirer institution	BIN o código de institución adquirente (BIN farmacia)
B033	Forward institution	BIN o código de institución de retransmisión (debe ser el mismo del adquirente). adquirente (BIN farmacia)
B037	Número de referencia	Valor de referencia de la transmisión generado a partir del formato "MMddhhmmssXX", donde "XX" es un valor aleatorio.
B041	Código de terminal	Número de terminal en que se realizó la operación.
B049	Código de moneda	Valor de moneda definido por el autorizador para verificar si se transmitió en soles o dólares.
B052	PIN block	Bloque hexadecimal cifrado de la clave de cuatro

		dígitos de la tarjeta de crédito o débito. Si no se usa, el sistema determinará que es una operación sin tarjeta.
B120	Data aplicativa	Datos de la tarjeta requeridos por el autorizador: <ul style="list-style-type: none"> • PAN (B002). • Fecha de expiración tarjeta (formato MMAA). • Monto (B004).
B122	Datos de ruteo	Valores de BIN y de cuenta corriente para los pagos de servicios y productos, sobre la cual se hará las consultas requeridas.

Mensaje 0210 (respuesta al 0200)

Campo	Descripción	Valor(es)/Descripción:
MTYPE	Tipo de mensaje	0210
BMP1	Bitmap primario	F23800810A809000
B001	Bitmap secundario	0000000000000140
B002	PAN	Igual que en el mensaje 0200
B003	Código de procesamiento	Igual que en el mensaje 0200
B004	Monto	Igual que en el mensaje 0200
B007	Fecha y hora de transmisión	Igual que en el mensaje 0200
B011	Trace	Igual que en el mensaje 0200
B012	Hora local	Igual que en el mensaje 0200
B013	Fecha local	Igual que en el mensaje 0200
B025	Canal	Igual que en el mensaje 0200
B032	Acquirer institution	Igual que en el mensaje 0200
B037	Número de referencia	Igual que en el mensaje 0200
B039	Código de respuesta	Código que indica el estado de la transacción.
B041	Código de terminal	Igual que en el mensaje 0200
B049	Código de moneda	Igual que en el mensaje 0200
B120	Data aplicativa	A lo emitido en el mensaje 0200, se le agrega una cadena de 32 bytes máximo,

		definido por la entidad bancaria, indicando el estado de la transacción.
B122	Datos de ruteo	Mismo contenido que el mensaje 0200.

Mensaje tipo 0400/0420

Campo	Descripción	Valor(es)/Descripción:
MTYPE	Tipo de mensaje	0400/0420
BMP1	Bitmap primario	F238008188809000
B001	Bitmap secundario	0000004000000140
B002	PAN	Si existe, va un valor de 16 dígitos precedido por ceros. Ej: "4280720012345678 " Si no existe, se llenará con el BIN del banco más 10 caracteres y tres espacios en blanco. El primer caso se dirá que fue efectuado con tarjeta de crédito/débito, en el segundo será con efectivo.
B003	Código de procesamiento	Operación de consulta o pago definido por el banco.
B004	Monto	Valor de monto donde las dos últimas cifras son dígitos decimales. Si se trata de una consulta, se llena con ceros en blanco. Ej: "000000012500"
B007	Fecha y hora de transmisión	Fecha y hora del dispositivo desde donde se transmitió la operación (POS, Web, etc.) en formato "MMddhhmmss"
B011	Trace	Valor constante a lo largo de la operación.
B012	Hora local	Valor de hora del sistema
B013	Fecha local	Valor de fecha del sistema
B025	Canal	Canal definido por el autorizador para reconocer el origen de la transmisión (POS, ventanilla, web, etc.).

B032	Acquirer institution	BIN o código de institución adquirente (BIN farmacia)
B033	Forward institution	BIN o código de institución de retransmisión (debe ser el mismo del adquirente). (BIN farmacia)
B037	Número de referencia	Valor de referencia de la transmisión generado a partir del formato "MMddhhmmssXX", donde "XX" es un valor aleatorio.
B041	Código de terminal	Número de terminal en que se realizó la operación.
B049	Código de moneda	Valor de moneda definido por el autorizador para verificar si se transmitió en soles o dólares.
B052	PIN block	Bloque hexadecimal cifrado de la clave de cuatro dígitos de la tarjeta de crédito o débito. Si no se usa, el sistema determinará que es una operación sin tarjeta.
B090	Datos originales de la transacción	El campo se arma a partir de valores del mensaje 0200 original.
B120	Data applicativa	Mismo contenido que el mensaje 0200.
B122	Datos de ruteo	Mismo contenido que el mensaje 0200.

Mensaje 0410/0430 (respuesta al 0400/0420)

Campo	Descripción	Valor(es)/Descripción:
MTYPE	Tipo de mensaje	0410/0430
BMP1	Bitmap primario	F23800810A809000
B001	Bitmap secundario	000000000000140
B002	PAN	Si existe, va un valor de 16 dígitos precedido por ceros. Ej: "4280720012345678 " Si no existe, se llenará con el BIN del banco más 10 caracteres y tres espacios en

		blanco. El primer caso se dirá que fue efectuado con tarjeta de crédito/débito, en el segundo será con efectivo.
B003	Código de procesamiento	Operación de consulta o pago definido por el banco.
B004	Monto	Valor de monto donde las dos últimas cifras son dígitos decimales. Si se trata de una consulta, se llena con ceros en blanco. Ej: "000000012500"
B007	Fecha y hora de transmisión	Fecha y hora del dispositivo desde donde se transmitió la operación (POS, Web, etc.) en formato "MMddhhmmss"
B011	Trace	Valor constante a lo largo de la operación.
B012	Hora local	Valor de hora del sistema
B013	Fecha local	Valor de fecha del sistema
B025	Canal	Canal definido por el autorizador para reconocer el origen de la transmisión (POS, ventanilla, web, etc.).
B032	Acquirer institution	BIN o código de institución adquirente (BIN farmacia)
B037	Número de referencia	Valor de referencia de la transmisión generado a partir del formato "MMddhhmmssXX", donde "XX" es un valor aleatorio.
B039	Código de respuesta	Código que indica el estado de la transacción.
B041	Código de terminal	Número de terminal en que se realizó la operación.
B049	Código de moneda	Valor de moneda definido por el autorizador para verificar si se transmitió en soles o dólares.
B120	Data applicativa	Mismo contenido que el mensaje 0200.
B122	Datos de ruteo	Mismo contenido que el mensaje 0200.

Mensaje tipo 0800

Campo	Descripción	Valor(es)/Descripción:
MTYPE	Tipo de mensaje	0800
BMP1	Bitmap primario	8238000180000000
B001	Bitmap secundario	0400000000000000
B007	Fecha y hora de transmisión	Fecha y hora del dispositivo desde donde se transmitió la operación (POS, Web, etc.) en formato “MMddhhmmss”
B011	Trace	Valor constante a lo largo de la operación.
B012	Hora local	Valor de hora del sistema
B013	Fecha local	Valor de fecha del sistema
B032	BIN adquiriente	Código de la institución adquiriente (BIN farmacia)
B033	BIN forward	Código de institución para retransmisión (BIN farmacia)
B070	Código de información de red	Valor de tres dígitos que identifica la red del sistema

Mensaje 0810 (respuesta al 0800)

Campo	Descripción	Valor(es)/Descripción:
MTYPE	Tipo de mensaje	0800
BMP1	Bitmap primario	8238000182000000
B001	Bitmap secundario	0400000000000000
B007	Fecha y hora de transmisión	Fecha y hora del dispositivo desde donde se transmitió la operación (POS, Web, etc.) en formato “MMddhhmmss”
B011	Trace	Valor constante a lo largo de la operación.
B012	Hora local	Valor de hora del sistema
B013	Fecha local	Valor de fecha del sistema
B032	BIN adquiriente	Código de la institución adquiriente (BIN farmacia)
B033	BIN forward	Código de institución para retransmisión

		(BIN farmacia)
B039	Código de respuesta	Respuesta del autorizador
B070	Código de información de red	Valor de tres dígitos que identifica la red del sistema

Códigos de procesamiento (Processing code, o PRCODE)

El formato de los códigos de procesamiento es el que sigue (según norma ISO 8583):

Operación	Tipo de cuenta origen	Tipo de cuenta destino
AA	FF	TT

Por ejemplo, un PRCODE con valor 441000 se desglosa de la siguiente manera:

- 44: número del tipo de operación.
- 10: un tipo de cuenta origen.
- 00: un tipo de cuenta destino.

Los valores que se definan dependerán de la manera de trabajar las operaciones por parte del banco y/o la farmacia. Los valores deben aplicarse para las siguientes operaciones:

- Pago por ventas.
- Consulta.

Unicidad de la transacción

Se define esto como el conjunto de campos coincidentes entre el requerimiento y la respuesta para evitar la repitencia de transacción. Los campos requeridos son los siguientes:

Campo	Descripción
MTYPE	Tipo de mensaje
BMP1	Bitmap primario
B001	Bitmap secundario
B002	PAN
B003	Código de procesamiento

B004	Monto
B007	Fecha y hora de la transmisión
B011	Trace
B012	Hora del sistema
B013	Fecha del sistema
B025	Canal
B032	BIN del institución adquiriente
B033	BIN de la institución de retransmisión (en este caso, el mismo valor que B032)
B037	Número de referencia
B041	ID del terminal
B049	Moneda local
B052	PIN block (valor hexadecimal del código PIN de 4 dígitos)
B120	Data aplicativa
B122	Datos de ruteo

Para los mensajes echo test, se requiere incluir también el campo B070, dando a entender sobre la red sobre la cual dicha operación viaja.

3.4.6. Flujo de operaciones

El sistema integrado funcionará de la siguiente manera:

Flujo normal

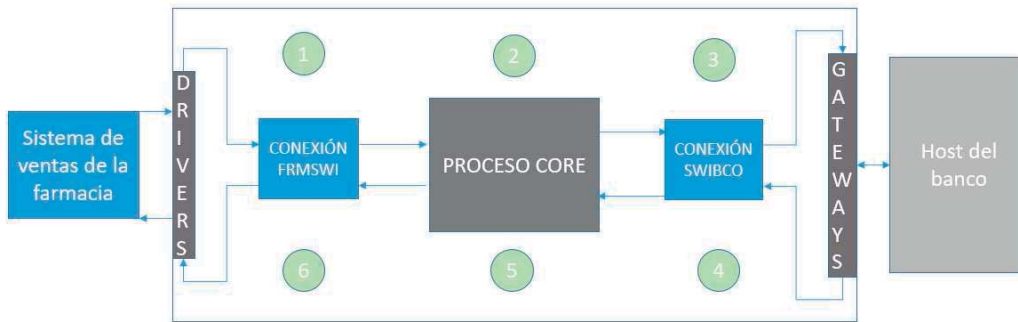


Figura 30: flujo de operaciones en condiciones normales

El flujo debe seguir las siguientes consideraciones:

- Los mensajes siguen el mismo formato estándar según ISO 8583. Esto es solo para dar un ejemplo de uso que puede ser extendido a cualquier otro formato. Por ejemplo, para las transacciones se usarán como identificación de mensaje de requerimiento y respuesta los valores 0200 y 0210, respectivamente.
- El protocolo de comunicación es el mismo, TCP/IP. Nuevamente, es para cuestiones de ejemplo y simplificar el ejemplo en términos de condiciones. A nivel de configuración, el sistema switch para integración puede adoptar cualquier protocolo de comunicación.
- Para reutilización de datos en condiciones de excepción y error, se supondrá que el servidor del sistema switch empleará una región física de la memoria RAM total como memoria compartida.
- Los puntos de integración (conexión de farmacia a Switch y de Switch a banco) pueden emplear un par de procesos asíncronos cada uno para envío y tratamiento (formato, transaformación) de las tramas de datos.

Se cuenta con la siguiente descripción:

- Paso 01: ante una transacción financiera ordinaria (consulta o pago), el sistema de ventas emite un requerimiento (mensaje 0200). El proceso de conexión de farmacia a banco envía el mensaje, el cual viene en forma de trama de datos,

recopila los valores requeridos para el almacenaje en la BD del core. Se recurre a estructuras de datos para hacer portable el conjunto de datos.

- Paso 02: el proceso core, centralizado, es el que se encarga de recoger la estructura, que es la forma que toma la trama de datos recibida. Los valores son almacenados en BD. Una vez almacenados, la estructura es enviada al proceso que se describirá en el paso 03.
- Paso 03: el proceso de conexión de switch a banco recibe la estructura propia del core, toma los datos para construir la trama de envío al banco. No sólo se trata de la composición de la trama, sino el manejo de campos y/o valores que son parte de la definición del 0200 del banco (que no necesariamente coincide con el sistema de ventas de la farmacia, a pesar del mismo estándar de mensajería).
- Paso 04: se recibe la respuesta del banco, que es el resultado de autorizar la transacción financiera recibida como requerimiento. Se realiza un paso similar al primer paso, a través del mismo proceso de conexión de switch a banco (reconociendo el mensaje de respuesta), que convierte la trama de respuesta en estructura legible para el core del switch.
- Paso 05: el core lee la estructura de la respuesta y realiza el proceso de matching de la transacción. Esto es, los valores coincidentes con el requerimiento para asegurar la unicidad de la transacción. Luego la estructura es derivada al proceso que devolverá la respuesta al sistema de ventas.
- Paso 06: el proceso de conexión de farmacia a switch recibe la estructura del core, lee y edita los valores que sean requeridos (si ello es programable) para componer la trama de respuesta que será recibida e interpretada en el sistema de ventas.

Algunas observaciones importantes:

- Los pasos 1, 3, 4 y 6 pueden editar los valores de los campos de las transacciones por medio de los procesos indicados en cada paso. Más adelante, se describirá el funcionamiento de cada proceso, el cual consta de un binario y archivos de configuración para poder especificar qué operaciones puede realizar dicho proceso.

- El almacenaje de transacciones es posible a través de la tabla de log de transacciones, la cual permite el seguimiento de cada transacción y su estado actual.

Flujo con error de comunicación en respuesta

Este flujo ocurre cuando:

- El autorizador no responde en el tiempo señalado.
- El Gateway del autorizador no está disponible.

Y puede generar una condición para que la transacción sea extornada.

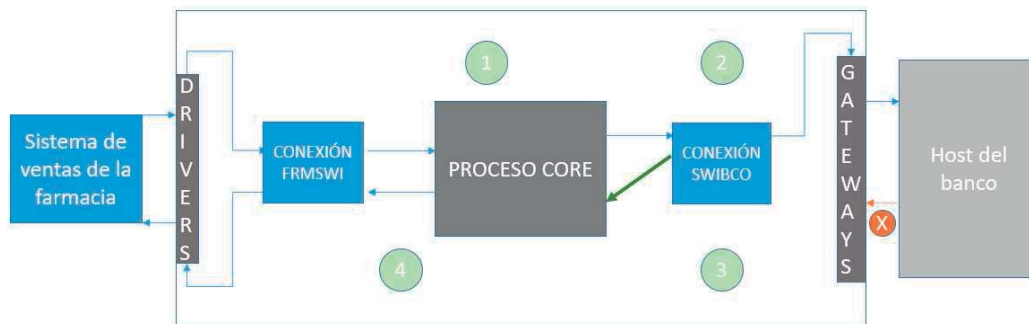


Figura 31: flujo con error de comunicación en respuesta

Se explica el flujo creado a partir de las líneas negras y la línea roja:

- Paso 01: se sigue el flujo como en el caso indicado en los pasos 1 y 2 del sistema en condiciones normales.
- Paso 02: se procede como en el paso 03 de la conversión en trama para el banco, de modo que se espera que el requerimiento sea autorizado.
- Paso 03: en este caso, se supone que ha habido (por causas cualesquiera) un corte de comunicación entre el gateway y el host del banco. La respuesta puede proceder del proceso que envió el requerimiento. Este proceso construirá la respuesta con los datos que se envió a partir del uso de memoria compartida que se asignó al requerimiento en el envío (como se indica en el tercer supuesto).
- Paso 04: el requerimiento prosigue el flujo como en el caso normal, a fin de que la trama de respuesta sea recibida por el sistema de ventas adquiriente.

A partir de este caso, se puede formular escenarios posibles como casos particulares en condiciones de error:

- Cuando el gateway no está disponible:

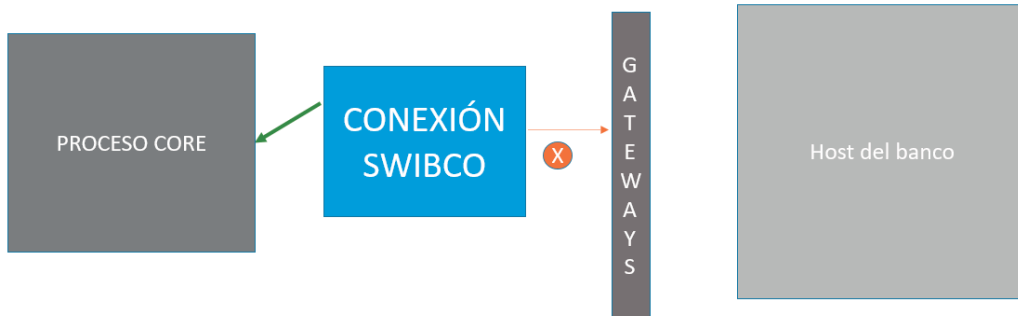


Figura 32: caso cuando gateway no está disponible

En este caso, se considera que el gateway tiene problemas de conexión con el host bancario, sea por cambios en los parámetros de sesión o algún problema a nivel de infraestructura. Repetirá el procedimiento indicado en el caso anterior.

- Cuando el tiempo de respuesta del host se ha excedido:

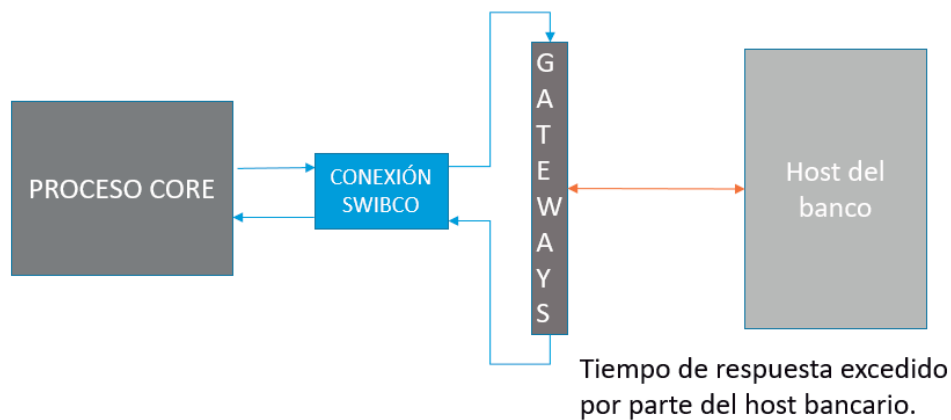


Figura 33: caso de tiempo de respuesta excedido

A diferencia del caso anterior, el host emitirá una respuesta que notificará tiempo de respuesta excedido y continuará el flujo de manera normal.

La respuesta reenviada seguirá ciertas condiciones resumidas en la siguiente tabla:

Criterio	Condiciones normales	Corte de comunicación	Gateway no disponible	Tiempo de respuesta del host excedido
ID de mensaje	Transacciones: 0210 Extornos: 0410	Transacciones: 0210 Extornos: 0410	Transacciones: 0210 Extornos: 0410	Transacciones: 0210 Extornos: 0410
Código de respuesta (campo 39 según ISO)	00	96 (system malfunction)	96 (system malfunction)	91 (issuer timeout)
Posible causa	Transacción autorizada	Problema de hardware o error humano o de configuración.	Error de configuración del gateway.	Error interno dentro del host.

Los flujos según transacción quedan como sigue:

Mensajes 0200/0400

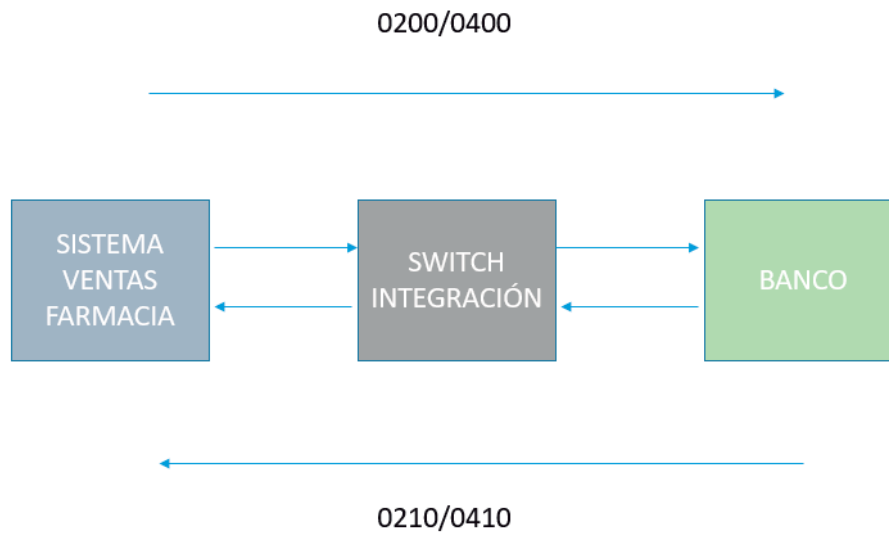


Figura 34: flujo de mensajes 0200 y 0400 (transacciones y extornos desde adquirente)

Las operaciones soportadas en este flujo son las siguientes:

- Tipo 0200:
 - Pagos en todos los medios.
 - Consultas de pagos efectuados.
 - Otros pagos de servicios (celulares, servicios básicos, etc).
- Tipo 0400:
 - Extornos desde el sistema de ventas (extorna pagos y recargas).

Mensajes 0420 (para extornos automáticos)

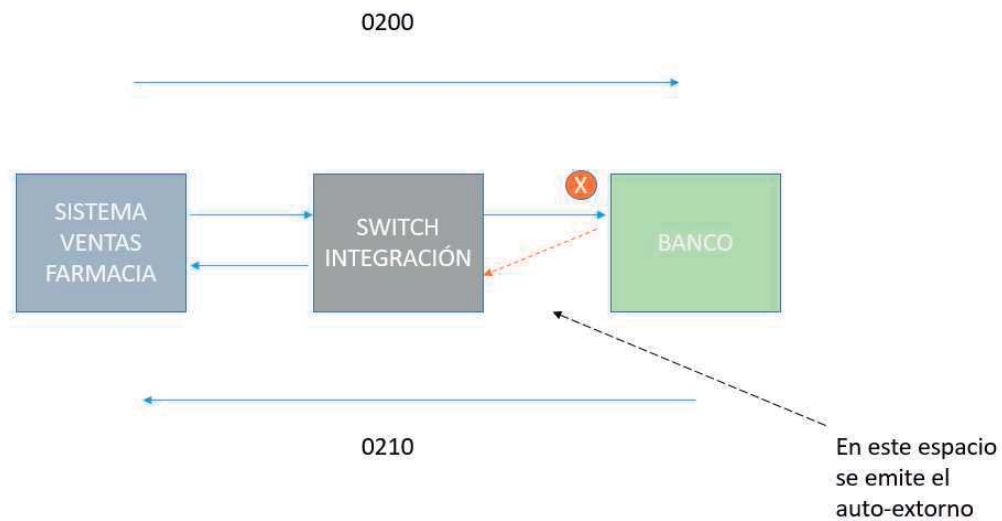
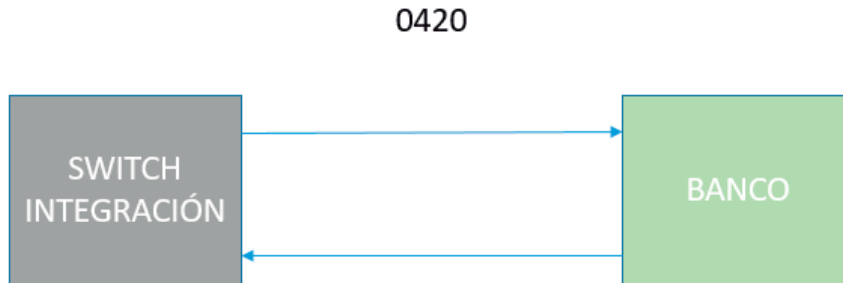


Figura 35: flujo del autoextorno en caso de error desde autorizador

Se muestra la síntesis de cómo viaja en caso de error la operación financiera con tipo de mensaje 0200. Luego, se tiene a continuación la ampliación de qué ocurre en el espacio señalado:

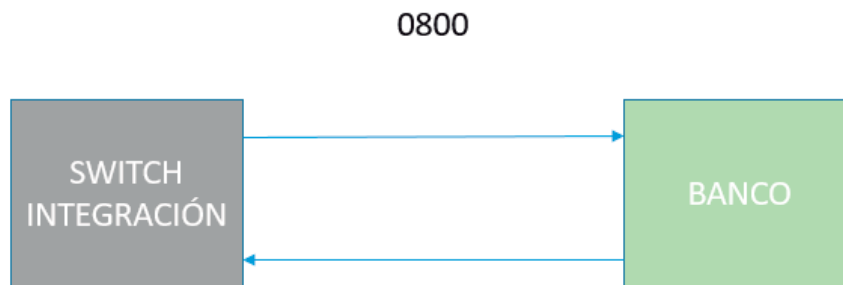


0430

Figura 36: mensajes 0420 y 0430 del autoextorno

El extorno automático es una operación que ocurre cuando el proceso no ha sido realizado satisfactoriamente de cara al autorizador.

Mensajes 0800 (para echo test)



0810

Figura 37: flujo del echo test (mensaje 0800)

Este mensaje permite comprobar la comunicación con el autorizador a través del switch de integración, en caso de algún evento adverso en el proceso transaccional.

3.4.7. Prototipos GUI para el usuario

Los prototipos de pantalla están asociados a las tablas del esquema de base de datos, esto significa que la configuración del sistema será persistente en disco.

La distribución de interfaces es como sigue:

Pantalla 01: Principal, con formulario de acceso.

Sistema de Integración - 1.0

Iniciar sesión

Usuario

Clave

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 38: pantalla principal

El primer usuario que queda definido en el sistema es el superusuario que gestionará todo el sistema. Es el único que puede gestionar los demás usuarios para definir si son regulares o superusuarios también. Asimismo, la condición de superusuario permite la lectura y escritura de valores, mientras que el usuario sólo tiene lectura.

Pantalla 02: Menú principal.

Sistema de Integración - 1.0

Transacciones

Usuarios

Drivers

Configuración

Procesos

Colas

Seguimiento

Cerrar sesión

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 39: pantalla de menú principal

Pantalla 03: Sub-menú de gestión de transacciones.

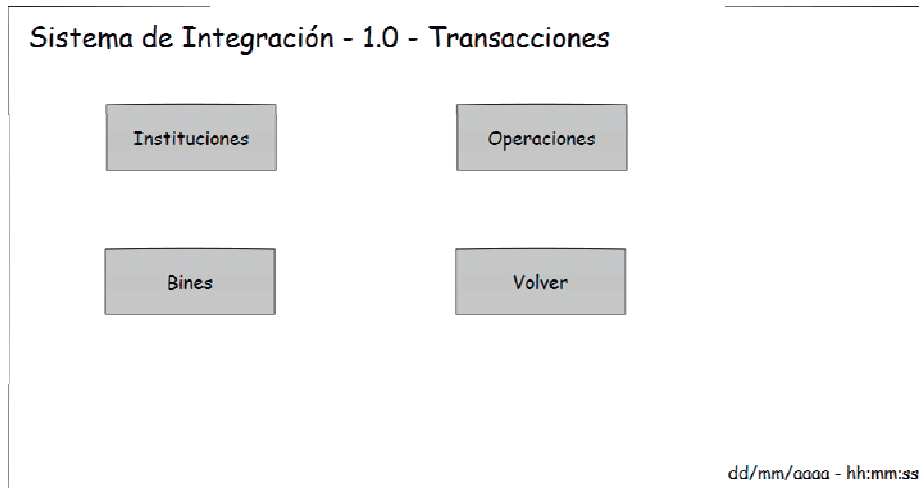


Figura 40: pantalla del menú de transacciones

Pantalla 04: Gestor de instituciones registradas.

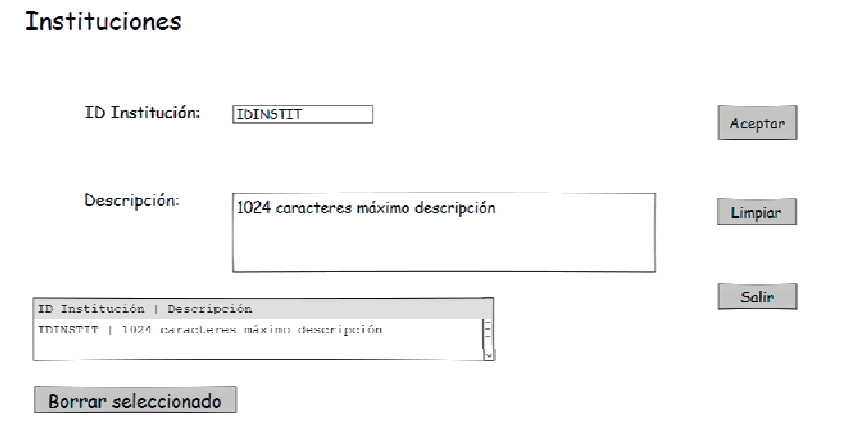


Figura 41: pantalla para gestionar instituciones inscritas

En esta tabla, están definidas las instituciones participantes en el sistema, los cuales serán representados posteriormente por bins para la dinámica transaccional.

Pantalla 05: Gestor de bins.

Bines

Bin: 123456

ID Inst.: IDINSTIT

Tipo Ruteo: 1

Descripción: 1024 caracteres máximo

Agregar

Limpiar

Salir

Bin	ID Inst.	Tipo Ruteo	Descripción
421100	Banco XXZ	1	Banco XXZ

Borrar seleccionado

Figura 42: pantalla para gestionar bins

En esta tabla se definen los bins y sus comportamientos, sean como adquirientes o autorizadores.

Pantalla 06: Gestor de operaciones.

Operaciones

Bin: 012345

Código Operación: 23 00 00

Tipo de mensaje ISO: 0200

Bitmap (primario y secundario): F23800818880900000000000000000140

Agregar

Limpiar

Salir

Bin	Cod. Op.	Tipo MSO	Bitmap
012345	230000	0200	F23800818880900000000000000000140

Borrar seleccionado

Figura 43: pantalla para gestionar operaciones

Se definen las operaciones financieras permitidas. Los valores de los campos serán sólo administrados en una tabla de log, audit_txns.

Pantalla 07: Gestor de procesos.

Sistema de Integración - 1.0 - Procesos

Nombre de proceso: ASYN0001
Bin: 012345
Tipo dependencia: []
Aplicación: ASYN0001.prg
Timeout (seg.): 10 (S)íncrono/(A)síncrono: A
Perfil de conexión (S): profile.cfg Store and forward (A): N
IP (S): 10.120.10.10 Tiempo muestreo (A): 10
Puerto (S): 7000 Tiempo envío (A): 10
Máximo envíos (A): 20
Unidad tiempo (A): S

Nombre de proceso	Nombre del driver	Protocolo	Token	IP	Puerto
ASYN0001	DRVTCPIP	1	00001001	10.120.0.1	4200

Borrar seleccionado

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 44: pantalla para gestionar procesos

Se definen los procesos que darán funcionamiento a los esquemas transaccionales, incluyendo a los procesos principales de switching, formateadores, gateways, servidores y drivers.

Pantalla 08: Gestor de drivers.

Sistema de Integración - 1.0 - Drivers

Nombre de proceso: ASYN0001
Nombre del driver: DRVTCPIP
Protocolo de comunicación: 1
Token asignado: 00001001
IP: 10120.0.1
Puerto: 4200

Nombre de proceso	Nombre del driver	Protocolo	Token	IP	Puerto
ASYN0001	DRVTCPIP	1	00001001	10.120.0.1	4200

Borrar seleccionado

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 45: pantalla para gestión de drivers

Esta sección gestiona los procesos en los cuales se configuran los drivers para la emisión y recepción de tramas de datos.

Pantalla 09: Gestor de colas asociadas a procesos.

Sistema de Integración - 1.0 - Colas

Nombre de proceso: ASYN0001 [Agregar]

Cola envío: AQ000001 [Limpiar]

Cola recepción (solo síncronos): [Salir]

Descripción: Cola de proceso asincrono

Nombre de proceso	Envío	Recepción	Descripción
ASYN0001	AQ000001	(NULL)	Cola de proceso asincrono

[Borrar seleccionado]

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 46: gestión de colas asociadas a procesos

Este gestor es muy importante: los procesos manejan colas para el intercambio de tramas, de modo que los síncronos manejan dos colas: una para envío y otra para recepción, en tanto que los asíncronos sólo manejan una para envío.

Pantalla 10: Gestor de usuarios.

Sistema de Integración - 1.0 - Usuarios

Nombre de proceso: ASYN0001
Host: REMOTEHS
Usuario: USER0001
Clave: *****
Fecha de registro: 01/01/2000
Fecha de vencimiento: 01/01/2020

Buttons: Agregar, Limpiar, Salir

Nombre de proceso	Rol	Host	Usuario	F. Registro	F. Vencimiento
ASYN0001	USER	REMOTEHS	USER0001	01/01/2000	01/01/2020

Buttons: Borrar seleccionado

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 47: gestión de usuarios para conexiones y para acceso al sistema

El administrador puede crear usuarios. Los registros, en esta gestión, sólo pueden tener la condición de usuario regular.

Pantalla 11: Sub-menú de seguimiento.

Sistema de Integración - 1.0 - Seguimiento

Buttons: Procesos, Transacciones, Volver

dd/mm/aaaa - hh:mm:ss

Figura 48: submenú de seguimiento

Pantalla 12: Registro de seguimiento de procesos.

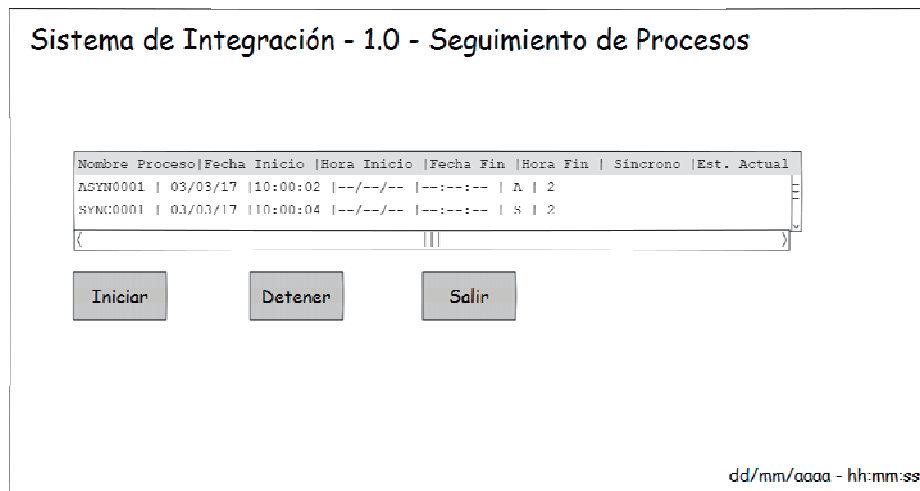


Figura 49: seguimiento de procesos

Permite el monitoreo de procesos en el sistema.

Pantalla 13: Registro de seguimiento de transacciones.

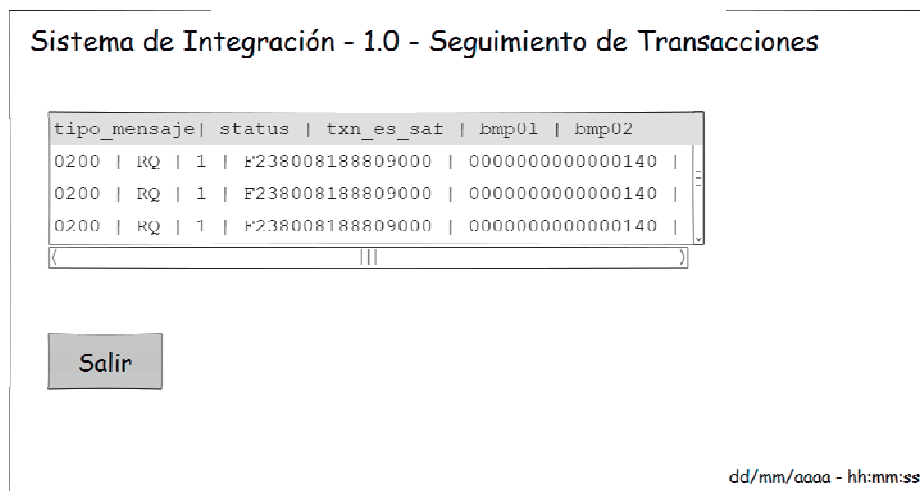


Figura 50: seguimiento de transacciones

Permite verificar las transacciones realizadas en el día. Para una vista más amplia, se recomienda extraer el log al final de la jornada, como archivo físico.

Pantalla 14: Configuración del sistema.

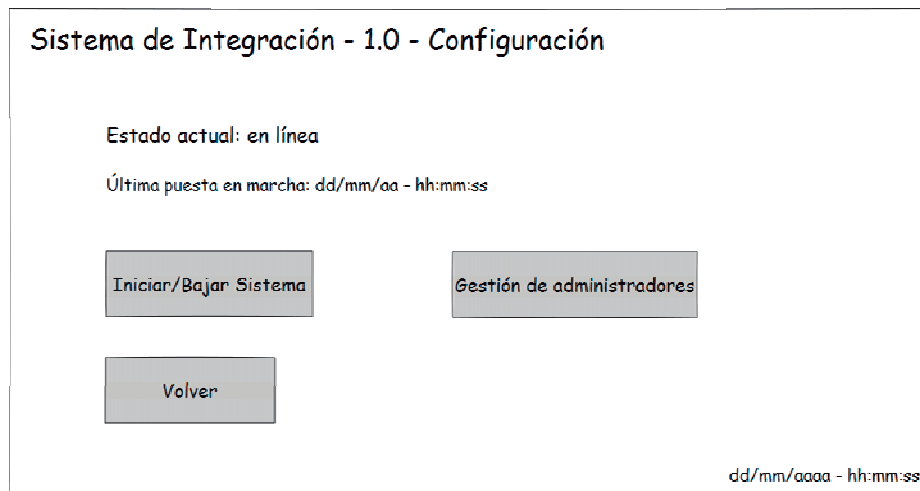


Figura 51: configuración del sistema

Configura el sistema de integración por medio de la puesta de marcha y la designación de administradores.

Pantalla 15: Cuadro de confirmación de acceso para gestión de administradores.

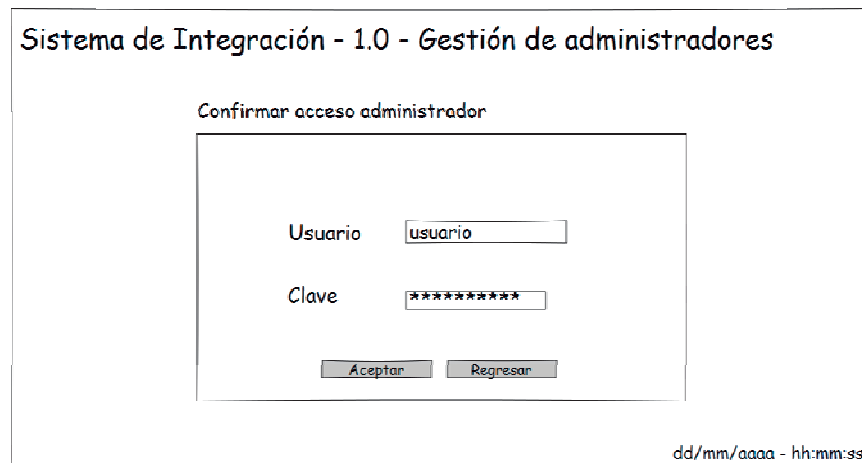


Figura 52: confirmación de superusuario para la gestión de administradores

Pantalla 16: Gestión de administradores.

The screenshot shows a configuration window titled "Sistema de Integración - 1.0 - Configuración". It contains two dropdown menus: "Nombre de usuario" with the value "USER0001" and "Rol" with the value "USER". Below these are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar". In the bottom right corner, there is a timestamp placeholder "dd/mm/aaaa - hh:mm:ss".

Figura 53: gestión de administradores

La gestión de administradores permite agregar administradores adicionales para la gestión del sistema.

La secuencia de interfaces es como sigue:

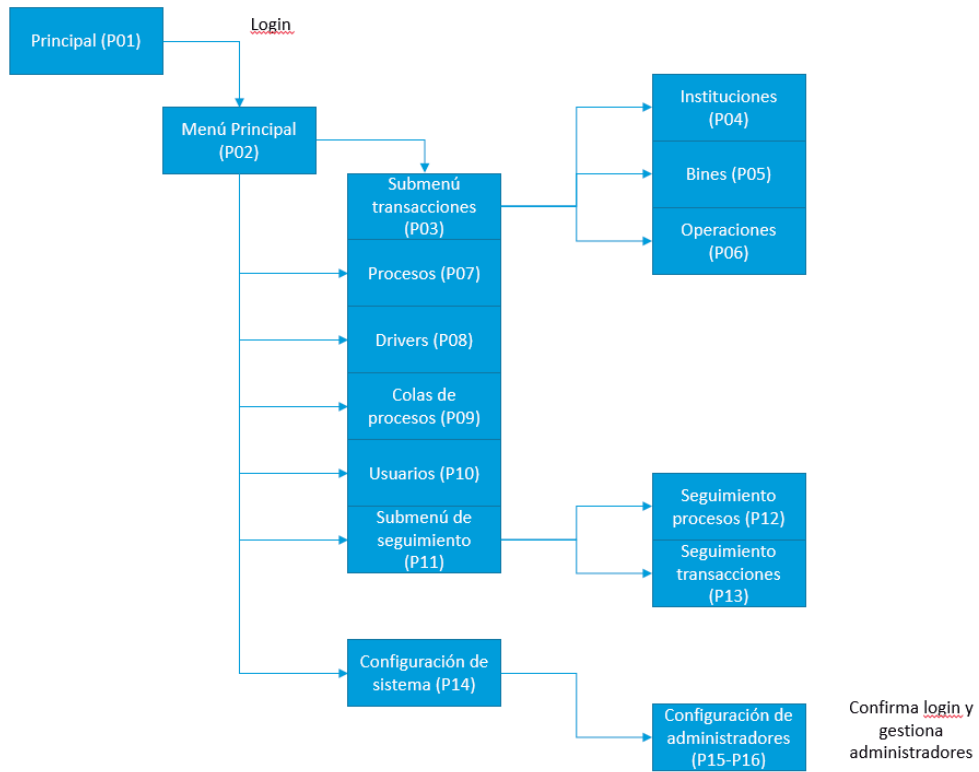


Figura 54: distribución de las interfaces gráficas de usuario

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo con la metodología seguida, es posible observar lo siguiente:

- La etapa de análisis permite evaluar los requerimientos contemplados en el estudio de factibilidad para poder optimizar la adquisición de recursos necesarios de hardware y software, así como también conocer la realidad del sistema de ventas de la farmacia en cuestión y así poder verificar su integración con el banco a través del sistema de integración. Asimismo, permite definir los actores del funcionamiento del sistema, las relaciones entre ellas y los correspondientes componentes a ser desarrollados en tal sistema de integración.
- La etapa de diseño permite definir los procesos clave para el funcionamiento del sistema de integración, así como representar por medio del modelo de entidad-relación la gestión de los datos que permiten configurar los elementos claves de conectividad, las transacciones, y demás elementos para asegurar la comunicación de la farmacia y el banco por medio del mismo.
- Las etapas subsecuentes, referidas al diseño de la interconexión del sistema distribuido con las entidades y las interfaces gráficas de usuario, así como el modelamiento a dos capas, son aproximaciones que complementan adecuadamente el análisis y diseño logrados anteriormente, pero que serán certificados una vez implementado dicho sistema integrador. La interconexión del sistema, en las secciones de despliegue, arquitectura, etc., junto con el modelamiento a dos capas, prepara de manera referencial la distribución de valores de conectividad. Las interfaces gráficas son las pantallas interactivas secuenciadas para el uso en condiciones normales; en los casos de excepción y error, se harán extensiones gráficas sin alterar su secuencia.

V. CONCLUSIONES

1. El análisis y diseño del sistema distribuido ha sido desarrollado conforme a los procedimientos típicos de modelamiento y diseño, a fin de definir los procesos de switching de transacciones y mostrar el carácter dinámico que tiene tal conjunto de procesos, a fin de lograr la integración entre el sistema de la farmacia VITAFARMA SAC y el banco que autoriza las operaciones.
2. La sección del modelamiento a dos capas, para esta finalidad, ha sido puntual para definir cuáles cómo se distribuyen las capas del sistema de la farmacia, a fin de conocer sus especificaciones que le dan funcionamiento, lo que permite ver de qué manera este sistema se vale del sistema de integración para su integración con el banco.
3. La interconexión del sistema distribuido con la entidad bancaria y la empresa farmacéutica ha sido suficientemente amplia en detallar la dinamización de los procesos que intervienen en el intercambio financiero, considerando el despliegue, la arquitectura, formato de mensajes y otros aspectos que faciliten el desarrollo del sistema.
4. La gestión del sistema de integración es posible gracias a las interfaces gráficas de usuario para cada módulo del sistema.

VI. RECOMENDACIONES

- Una vez logrado el sistema, desarrollado con esta metodología de análisis y diseño, se recomienda hacer estudios sobre los flujos de transacciones en las entradas y salidas en los procesos, a fin de prevenir posibles encolamientos durante el estrés transaccional de jornada, especialmente en ocasiones estacionales (e.g. campañas, promociones, etc.).
- Sobre la base de este estudio, es recomendable profundizar en los siguientes temas o propuestas de interés:
 - Seguridad bancaria (un nuevo módulo que permita la gestión de llaves y técnicas de cifrado y descifrado de datos en el proceso transaccional).
 - Ampliar la casuística de flujos de la sección 3.4.6 considerando el módulo de seguridad como participante en el flujo.
- La configuración puede tener mayores opciones, aunque se recomienda definir formas de configurar por medio de archivos de parámetros para algunos procesos.
- Es recomendable verificar aspectos técnicos y comerciales del manejo de licencias para delimitar el máximo de servidores que puedan integrarse a través del sistema integrador, ya que la metodología puede extenderse a la participación de un número mayor de entidades.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bakken, David E. 2003. “Middleware”. Sitio web del artículo: <http://www.eecs.wsu.edu/~bakken/middleware.htm>.
- Barry, Damián (2007). Sociedad de la Información “Switch Transaccional”. Universidad de la Patagonia San Juan Bosco. Sitio web https://www.researchgate.net/publication/266970096_Sociedad_de_la_Informacion_-SWITCH_TRANSACCIONAL
- Béjar Domínguez, Diana et al. (2009). Switch Transaccional Basado en el Paso de Mensajes XML. Sitio web <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/761>
- Córdova Guamán, Wilson Geovanny (2013). Implementación de Sistema OpenERP basado en los módulos de CRM, Administración y Ventas, para la gestión de empresa farmacéutica. Sitio web: <http://docplayer.es/3550934-Universidad-tecnologica-israel-trabajo-de-titulacion.html>
- Curry, Edward. 2004. “Message-Oriented Middleware”. En “Middleware for Communications”, ed. Qusay H. Mahmoud, 1-28. Chichester, Inglaterra: John Wiley and Sons.
- Egli, Peter R., MOM – Message Oriented Middleware (2013). Sitio web: <https://es.slideshare.net/PeterREgli/mom-message-oriented-middleware>
- Gálvez, Diego (2010). Sistema Administrativo Gerencial para el Reporte y Proyección de Ventas Farmacéuticas. Sitio web: <http://190.11.245.244/handle/47000/178>
- Guillén Espín, Renato Patricio (2015). Aplicación móvil y la gestión de distribución y venta de productos farmacéuticos para la distribuidora “Su Receta” de la ciudad de Babahoyo. Sitio web: <http://dspace.uniandes.edu.ec/bitstream/123456789/4896/1/TUBSIS001-2016.pdf>
- International Standards Organization (ISO). ISO 8583-1:2003. 15 de junio del 2003.

- Martínez, E. (2010). Diseño de Sistemas Distribuidos, Primera parte. Sitio web http://www.essi.upc.edu/~gomariz/index_archivos/IntroduccionSD-EnricMartinez.pdf
- Martínez, E. (2010). Diseño de Sistemas Distribuidos, Segunda parte. Sitio web http://www.essi.upc.edu/~gomariz/index_archivos/DissenyoAplicacionesDistribuidas-EnricMartinez.pdf
- Middleware Architecture Report (MAR), versión 1.0. Mayo de 2001. The Council on Technology Services Commonwealth of Virginia (COTS) (Concilio Mancomunado de Servicios Tecnológicos de Virginia)
- Montrucchio, Andrea (2011). Modelo Farmacéutico. Sitio web: http://www.ub.edu/sdm/tertulies/Presentacion_Modelo_Farmaceutico.pdf
- Pérez Imaicela, Katty Elizabeth (2014). Sistema Informático de gestión de Farmacia y Laboratorio clínico para el CASMUL (Centro de Apoyo Social Municipal) del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Loja (GADML) utilizando Java Entorno Empresarial. Sitio web: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/13834>
- Silberschatz, A., et al. (1998). Fundamentos de Bases de Datos. Editorial McGraw-Hill Interamericana.
- Velasco Tovar, Rodolfo Alfonso (2013). Sistema informático cliente-servidor que permita mejorar el tratamiento adecuado de la información en la gestión comercial de la Farmacia Paty's en la ciudad de Ambato. Sitio web: <http://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/2823>

VIII. ANEXOS

8.1. Especificaciones de software y hardware para el sistema de integración

Hardware

Recurso	Valor
Procesador	Basado en: Intel procesador dual 2.4GHz (o superior), con cache de 512K o equivalente.
Memoria	12 Gb
Tamaño en disco duro	Valores mínimos recomendados puestos en particiones: <ul style="list-style-type: none">• 5 Gb para sistema operativo basado en Unix/Linux.• 20 Gb para aplicaciones.• 120 Gb para almacenamiento de base de datos.
Protocolo de comunicación	Todos los protocolos admisibles según configuración. Por defecto, se considera TCP/IP como valor estándar.

Software

Recurso	Valor
Sistema operativo	Basado en Unix/Linux. Recomendado Linux Red Hat, CentOS o similar.
Motor de base de datos	Oracle 11g Release 3 o superior.
Lenguaje de programación	C/C++ (componentes de comunicación), Java (GUI)