

# **Enfoque de sistemas: Proceso seguro para el desarrollo de software ágil**

**Figuera Campos, Ana María Valentina**

Unidad de Cursos Básicos, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Venezuela. Teléfono: +58 414 7626625. Email: [amfiguerac@gmail.com](mailto:amfiguerac@gmail.com)

**Oliveira Maurera, Juan José**

Unidad de Cursos Básicos, Programa de Ingeniería de Sistemas, Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, Venezuela. Teléfono: +58 424 8331479. Email: [joliveira@udo.edu.ve](mailto:joliveira@udo.edu.ve)

## **ABSTRACT**

This research aims to develop an adaptation for the contemporary software process by implementing theories as: The systems approach, systemic archetypes and agile methodologies in order to guarantee a safe process and adaptable to changes. The software process enables to develop tools to achieve the appropriated performance both inside and outside of organizations, in that sense, schematizing a process to reach benefits in such broad perspectives, it becomes a significant challenge. Therefore, delimiting the object of study is vital for a promising development, this will be achieved through The systems approach, as it allows an structured dismantling joints that rotate around a system, obtaining in this way, the decoupling of each problematic. It is also proposed to merge two agile methodologies Scrum and XP, because they allow to develop two crucial perspectives in any process; using Scrum we can develop a constant monitoring of the status of the process and by using Xp, it is spelled out what to do in this process. This study was implemented in the company Solamava C.A; that is why this research generates a large scientific and technological contribution, given that shows new techniques and innovative approaches to the achievement of a software product.

**Keywords:** Software development, systems approach, software process, agile methodology.

## **RESUMEN**

Esta investigación buscó desarrollar una adaptación del proceso de software contemporáneo, implementando teorías como: el enfoque de sistemas, arquetipos sistémicos y metodologías ágiles con el fin de garantizar un proceso seguro y adaptable a cambios. El proceso de software permite desarrollar herramientas para un desempeño apropiado dentro y fuera de las organizaciones, en tal sentido, esquematizar un proceso que rinda beneficios en perspectivas tan amplias, se torna un reto considerable. Por lo tanto, delimitar con precisión el objeto de estudio es vital para un desarrollo promisorio, esto se logra a través del enfoque de sistemas, ya que permite de forma estructurada desmontar las articulaciones que giran en torno a un sistema, desvinculando así, cada una de sus problemáticas. Además, se propuso la fusión de dos metodologías ágiles Scrum y Xp, puesto que éstas permiten desarrollar dos perspectivas cruciales en todo proceso; bajo Scrum, se desarrolla un monitoreo constante del estatus del proceso y mediante Xp, se puntualiza qué hacer en dicho proceso. Tal estudio fue aplicado en la empresa Solamava, C.A. Es por ello, que esta investigación genera un gran aporte científico tecnológico, ya que muestra nuevas técnicas y criterios innovadores para el logro de un producto software.

**Palabras claves:** Desarrollo de software, enfoque de sistemas, proceso de software, metodología ágil.

## 1. INTRODUCCIÓN

En la esfera global el proceso de software se incrementa notablemente por la estrecha relación de éste con la innovación tecnológica, la evolución exige tal progreso. Son los países desarrollados los principales intervinientes en esta labor, distintos factores se aluden a este hecho como la inversión en la educación que desemboca en profesionales preparados, además la creación de proyectos innovadores para la generación de nuevas metodologías, lo que permite acrecentar el conocimiento en torno a este tema.

Según (López, 2004), desde los inicios de la era informática con la aparición del primer computador a principio de los años 80 se predijo una revolución, todos los cambios surgidos a lo largo de estos años así lo confirman, puesto que ha cambiado la producción y comunicación de todos los sectores de la sociedad. De esta forma, se ha presenciado que el protagonista de esta llamada globalmente tecnología de la información, ha sido el computador, logrado abarcar tantos espacios, para los que en un inicio se pensaron imposibles, hecho que es recalado por (Laudon, 2008) quien menciona que “la tecnología de la información son todas aquellas tecnologías de hardware y software que requiere una empresa para lograr sus metas de negocios” (p. G 15). Es por ello, que en el transcurso de esta investigación se proyecta un avance significativo, un nuevo paso en ese sin fin de ideas que giran en torno a la tecnología de la información, permitiendo además, abrir caminos a nuevas tendencias y estrategias en este constante progreso tecnológico.

La principal problemática que presenta toda organización, según (McLeod, 2000), generalmente, se debe a la diferencia entre dos estados, el deseado y el existente, por lo que esta comparación debe ser recurrente y consecutiva. La mejor manera de solucionar estas diferencias y a su vez otorgar una mejor perspectiva es a través del enfoque de sistemas, ya que permite desglosar a fondo a la organización para detectar anomalías en su desempeño, proporcionando herramientas útiles, no solo para la detección de problemas, sino también para soluciones altamente funcionales en el entorno organizativo que se desarrolle, proporcionando una herramienta competitiva ante otras empresas del mismo ramo. De manera que es recomendable integrar el enfoque de sistemas al proceso de software para generar una herramienta lo suficientemente dinámica y flexible, que permita su adaptación a cualquier problema relacionado con el manejo de la información.

Por otro lado, según (Senge, 1994) la teoría de sistemas, parte de asumir la complejidad siempre creciente de las sociedades contemporáneas. Incorpora los avances de las teorías de sistemas para explicar dicha complejidad. Existen básicamente tres sistemas: vivos, síquicos y sociales, se diferencian por su propio tipo de operación y el modo en que reducen la complejidad. En tal sentido, el proceso de software se presenta hasta ahora a través de "caja cerradas" que responden a los intereses de un departamento específico de la organización, es decir, por medio de sistemas abiertos limitados (espacial y temporalmente) los sistemas son cerrados sobre sí mismos, es decir, son autorreferentes y auto poieticos, en tanto son capaces de crear sus propias estructuras y componentes, esta característica de los sistemas cuestiona la relación todo - parte para incluir una nueva diferenciación sistema - entorno.

En este sentido, Solamava, C.A. empresa dedicada a la prestación de servicios variados tales como: desarrollo y recuperación de áreas verdes, construcción de obras civiles menores e instalación de sistemas de seguridad, presenta ciertas deficiencias y esto fundamentado en la variabilidad de sus actividades requiriendo un control riguroso y un manejo administrativo apropiado, los cuales no posee debido a la falta de una herramienta automatizada. El deceso en la entrega de reportes oportunos provocado por el escaso aprovechamiento tecnológico existente, redujo el tiempo de respuesta y limita la seguridad de la información, propiciado una desconfianza en las labores cotidianas dentro de la organización tales como: facturación, realización de presupuestos, reordenamiento de productos, estatus de cuentas con los clientes, fechas de cobro, entre otros, lo cual provoca un deterioro de la imagen corporativa. Aunado a ello, el descontrol de cobro imposibilita dicha gestión, lo que genera la disminución de los ingresos económicos de la empresa.

Para el logro del producto software, se desarrolló bajo el estudio del proceso de software, establecido por los autores: (Pressman, 2010) y (Somerville, 2007), integrando las aplicaciones informáticas de gestión descritas por (Piattini, 2004) además de la fusión de dos metodologías ágiles Scrum y Xp; se reconoce que la primera es perfecta para la gestión evolutiva del proyecto gracias al diagrama burn down, permite realizar un seguimiento al desarrollo, diseño, codificación e integración de cada uno de los modulo necesarios para el sistema; por otro lado,

Xp se aboca a los aspectos específicos de la construcción como lo son la codificación y las pruebas. De esta manera el proceso de software abarca tanto los aspectos generales del producto como la trayectoria necesaria para su desarrollo.

## **2. MARCO METODOLÓGICO**

### **2.1. TIPO Y NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

Este trabajo se presentó como un tipo de investigación proyectiva, ya que se establecen propuestas a una determinada situación, dicha propuesta se generan con el fin de mejorar el estado actual de un proceso en particular, (Hurtado, 2010), afirma que "implica explorar, describir, explicar y proponer alternativas de cambio, mas no necesariamente ejecutar la propuesta" (p. 114). El nivel de la investigación está sujeto, a la complejidad que los objetivos inmersos en la investigación le otorgan a ésta, de acuerdo a ello, la autora antes señalada, menciona que existen cuatro niveles y según estos describen el tipo de objetivo que está abarcando. Según esta afirmación la presente investigación se ubica en el nivel comprensivo.

### **2.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

El diseño de la investigación corresponde a varios aspectos que describen el ámbito operativo de dicha investigación, así lo reitera (Fontaines, 2012), "... plan de investigación, es decir, el proceso que el investigador debe desarrollar para capturar los datos requeridos durante la fase operativa del estudio" (p. 130). Por lo que de esta manera permite corroborar internamente las conclusiones que arrojó la investigación. Según lo antes explicado el proyecto percibe una investigación de tipo proyectiva con un diseño mixto evolutivo contemporáneo y multivariable de caso.

### **2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA**

Según (Arias, 2006), "la población es el conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación" (p. 81), también afirma que "... si la población resulta accesible en su totalidad, no será necesario extraer una muestra" (p. 82). Por lo tanto, la investigación tomó como muestra a la totalidad de la población integrada por gerente general, gerente de producción y ventas, gerente administrativo, responsable del departamento de almacén y cobranza, encargados de división de metalmecánica y construcción y encargados de división agrícola y áreas verdes, dando una población total de 16 personas.

### **2.4. DISEÑO OPERATIVO**

El desarrollo para la obtención del proceso de software propuesto se basa en disciplinas, que aunque con diferencias y similitudes, se complementan de una manera apropiada para la adaptación de diversas necesidades empresariales. Al inicio del proceso, el enfoque de sistemas permitió visualizar el entorno organizacional en el cual se encontraba Solamava, C.A. en general y esto aplicando la técnica de visión amplia, una vez obtenido este enfoque, se procedió, mediante los siguientes estudios, a analizar el área de interés: departamento de almacén y cobranza de la organización, para el que fue necesario identificar los focos problemáticos en las cuales incurriría, empleando dentro del proceso de enfoque de sistemas la filosofía de los arquetipos sistémicos proporcionando de forma gráfica los procesos internos de dicho departamento.

#### **2.4.1. FASE I: ESTADO INICIAL**

En esta primera fase se estudió a fondo el estado de la empresa y su entorno a través de pasos consecutivos regidos bajo el enfoque de sistemas, lograr una visión amplia de la empresa, es decir, verla como un sistema es el primer paso fundamental. Solamava, C.A. enfrentó grandes problemas para lograr esta visión debido a dificultades organizativas que impedían la buena adhesión de ésta al enfoque de sistemas, dentro de una visión amplia del sistema se encuentra incluidos pasos descritos por (McLeod, 2000). El siguiente paso en esta fase fue

identificar los factores críticos, es aquí donde se reconocieron cuáles son las razones por las cuales se estaban suscitando las anomalías dentro de la organización, en Solamava, C.A. eran diversas en forma y tipo las causas que originaban los problemas, por lo que también fue vital delimitar cuál de ellas contribuía con mayor fuerza a la generación de problemas, en tal sentido y dentro del esquema de enfoque de sistemas, se utilizaron herramientas útiles para la identificación y análisis de las problemáticas aquí suscitadas.

Por último, se deben analizar las alternativas planteadas bajo los mismo criterios, de forma que sea posible reconocer y aportar la mejor de ellas, según su adaptabilidad, mantenibilidad, rentabilidad, entre otros aspectos claves para la organización, una vez que se obtuvo la alternativa apropiada se siguió durante su desempeño para corroborar si era esta la propuesta ideal que solventaría las problemáticas.

#### 2.4.2. FASE II: ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE CAMBIOS

Se plantearon diferentes formas para resolver un mismo problema y se escogió la más viable según el análisis de la fase anterior, tomando en cuenta que el problema de Solamava, C.A. radica en el mal manejo de la información fue necesario desarrollar una herramienta capaz de manejar dicha información, específicamente en el Departamentos de Almacén y Cobranza de la compañía, estas decisiones dependen fundamentalmente de la gerencia aunque fueron entabladas en mesas de discusión para la generación de ideas. Considerando las ventajas y desventajas de cada alternativa se obtuvo un mismo criterio de evaluación. Fue vital las reuniones periódicas con los actores del sistema, teniendo en cuenta las ventajas de evaluar las alternativas cuantitativamente, para culminar la etapa, bajo un criterio de análisis, juicio y negación tomando decisiones que satisfacen las necesidades descritas para todos los miembros de la organización.

La transición entre la problemática obtenida y la estructura con la que se logró solventar a través de un proceso de software se vive en esta etapa. Bajo la perspectiva de XP estuvo representada con la primera etapa, la planeación y por parte de Scrum se visualizó la etapa de inicio que inmersas en ella se encuentran la de planeación y arquitectura del proyecto. La integración muestra que el paso inicial es establecer junto con los interesados en el sistema (cliente o usuarios) para así definir las funcionalidades desarrolladas en fases posteriores.

#### 2.4.3. FASE III: PLATAFORMA DE DISEÑO

El diseño de los requerimientos descritos en la fase anterior se maneja bajo la simplicidad que se incrementa una vez cumplida la funcionalidad necesaria para cada modelo de desarrollo conocido como ficha descriptiva. La dimensión de abstracción representa el nivel de detalle a medida que cada elemento del modelo de requerimiento se transformó en un equivalente de diseño y luego se mejoró de forma iterativa. Los cuatro elementos claves de todo requerimiento funcional son elementos de arquitectura, de interfaz, de nivel de componente y el de despliegue. Además, fue fundamental la implementación de tarjetas CRC que no es más que un forma de clasificar que requerimientos son relevantes en cierto punto del desarrollo del sistema, estas tarjetas son similares a las pilas de productos en Scrum, lo que se busca en priorizar las funcionalidades según las necesidades de Solamava, C.A. que posteriormente pasó a la etapa de desarrollo.

#### 2.4.4. FASE IV: ESTRUCTURA DE DESARROLLO

Esta fase describe la codificación y validación de las funcionalidades del sistema a desarrollar, etapas propias de la codificación y pruebas en XP y parte de desarrollo y la totalidad de la etapa de cierre de Scrum. Ante todo se desarrolló un sistema de pruebas, divididas en: unitarias y de integración, luego se procedió a la codificación y desarrollo según el diseño descrito para cada una de las funcionalidades de sistema, se sometió a las pruebas unitarias elaboradas y por último, a pruebas de integración para la obtención del sistema completo y estable.

Es de destacar, que las fases propuestas como nuevo proceso de software, siguió un patrón de acción iterativo que depende fundamentalmente de las necesidades del cliente, es por ello que a lo largo del desarrollo del proyecto se

entregaron funcionalidades del sistema que posteriormente fueron rediseñadas antes de ser integradas en un conjunto llamado sistema final.

### 3. RESULTADOS

Según lo descrito en el diseño operativo bajo las diversas metodologías y teorías mencionadas, se muestra a continuación los resultados y datos resaltantes obtenidos en cada una de las fases de desarrollo.

#### 3.1. FASE I: ESTADO INICIAL

Esta fase buscó estudiar a fondo el sistema visto de forma holística y posteriormente profundizar en cada uno de los aspectos resaltantes. Siguiendo ese orden, se procede a estudiar a Solamava, C.A. como un todo generando una visión amplia del sistema, para luego ahondar en el Departamento de Almacén y Cobranza, objeto fundamental de estudio, dilucidando cada una de las anomalías aquí presentes; quienes bajo estudios rigurosos basados en el enfoque de sistemas como lo son: análisis de focos problemáticos, análisis causa - efecto, análisis motricidad - dependencia, lograron captar la principal anomalía que acarrea al departamento en cuestión, la cual es el mal manejo de la información existente en todos los niveles de la descritas por (Senge, 1994) que responde a los arquetipos sistémicos ya que son una adaptación del pensamiento de sistemas. A continuación se muestra la figura 1 que describe la situación del mal manejo de información bajo esta perspectiva. Un proceso clave dentro del departamento es la gestión y realización de servicios, que gracias al buen desempeño en obra los clientes se sienten satisfechos, incrementando así la generación de nuevos servicios lo que dificulta la gestión interna de la empresa para con los nuevos y cada vez en incremento servicios generados. El proceso antes descrito se adapta a dos arquetipos fundamentales, el primero límite del crecimiento y segundo el crecimiento y subinversión.



Figura 1: Problemática de Solamava, C.A. según Arquetipos Sistémicos

#### 3.2. FASE II: ANÁLISIS DE ESTRUCTURAL DE CAMBIOS

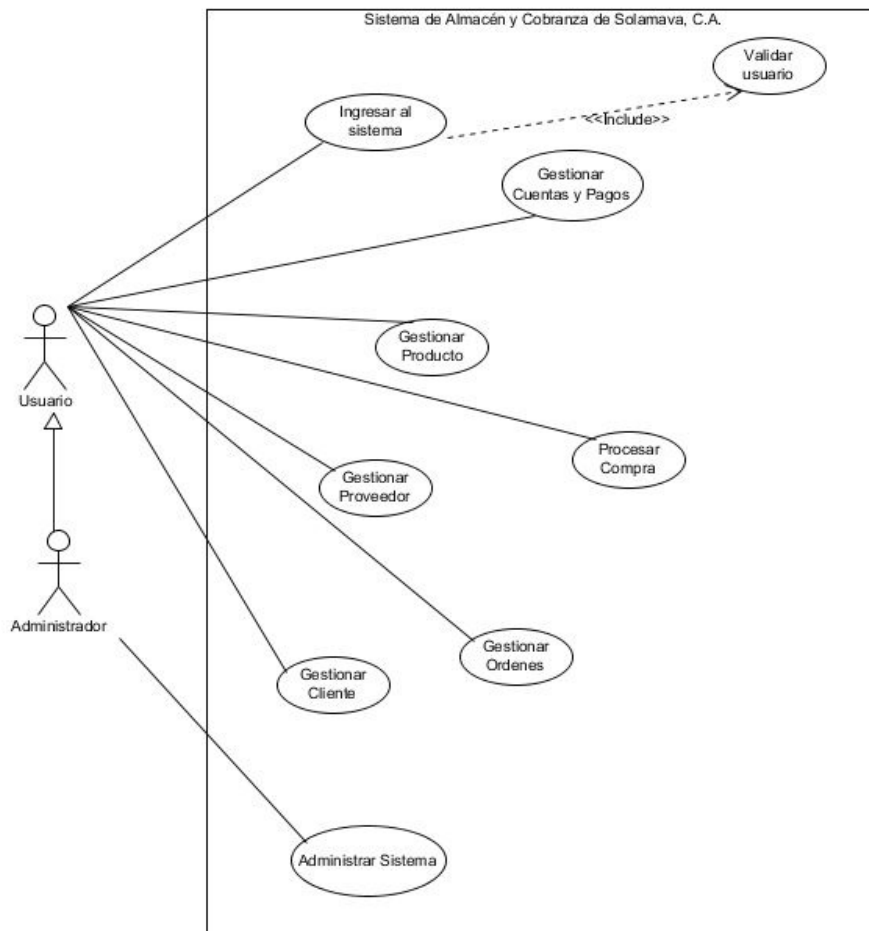
En esta segunda etapa, ya es claro el problema principal y motivo de solución en la empresa para el cual, se deben plantear ciertas alternativas de solución y según ellas tomar en cuenta quien proporcione mejores rendimientos de acuerdo a prioridades establecidas por los interesados. Disipada la duda de cuál alternativa implementar. Es aquí donde inicia el proceso de desarrollo enmarcado bajo las metodologías Xp y Scrum, cuyo objetivo a alcanzar es analizar sistemáticamente la plataforma operativa por la cual se abordará el problema del manejo de información. Los resultados obtenidos en esta fase fueron, además de la alternativa apropiada para la solución de la problemática el bosquejo del desarrollo de dicha herramienta tomando en cuenta los aspectos descritos por Scrum,

para permitir de esta manera hacer un seguimiento exhaustivo de los avances del proyecto, además, los requerimientos necesarios para el desarrollo de la herramienta se guiaron igualmente bajo la mencionada metodología, a continuación en el Cuadro 1, se muestran dichos requerimientos.

**Cuadro 1: Requerimientos del Sistema**

| ID | Nombre            | Imp. | Est. | Como Probarlo   | Nota  |
|----|-------------------|------|------|---|---|
| 01 | Acceso al sistema | 50   | 2    | Colocar usuario del sistema y clave de acceso, de ser correcto los datos suministrados para acceder al sistema  | Desarrollar diagrama de caso de uso   |
| 02 | Inicio            | 45   | 10   | La página principal es un resumen del sistema general la cual posee cuentas por cobrar, clientes, proyectos por realizar, material en espera de reposición de inventario.   | Posibilidad de colocar hipervínculos de acceso a cuentas bancarias.<br>Diagramas de caso de uso y secuencia   |
| 03 | Cuentas/Pagos     | 40   | 6    | Permitir la visualización detallada de información como: cliente, monto de deuda, último pago, fechas estimadas de cobro, última visita, teléfono, número de referencia de pago (transferencia, depósito, cheque, efectivo) la suma de los pago realizados debe restar el monto total de la deuda.  | Desarrollar diagrama de caso de uso y secuencia   |
| 04 | Cliente           | 25   | 6    | Muestra un resumen de los clientes existentes ordenados según necesite el usuario (alfabéticamente, por fecha de entrada, por número de servicio, por monto de deuda, por fecha de cobro). Tiene la opción de agregar nuevos clientes o eliminar existentes.  | Desarrollar diagrama de caso de uso y secuencia.  |
| 05 | Proveedor         | 25   | 6    | Muestra un resumen de los distintos proveedores según el tipo de material que suministra. El mismo maneja información como: razón social, rif, número de contacto, nombre de contacto, correo, cantidad de producto suministrado, fecha de último suministro. Reporte de todas la fechas según producto. Tiene la opción de agregar o eliminar proveedores  | Desarrollar diagramas de casos de uso y secuencia.  |
| 06 | Ordenes           | 15   | 2    | La interfaz permite al usuario cargar datos como clientes, productos requeridos, cantidades, montos asociados. Esto con el fin de generar una cotización al cliente y genera un reporte de dicha cotización para ser impreso, una vez aprobada se cambia el estatus de la misma generando un despacho y permitiendo efectuar una nota de entrega por el servicio realizado esto con el fin de entregar una copia al cliente. Ésta es generada una vez sea aprobado por el cliente la cotización aprobada el cual genera de forma automática una cuenta por cobrar para ese cliente. | Incluye la opción de imprimir en formato pdf, se auto incrementa para generar un código único y se alimenta de la información existente en clientes, productos. |
| 08 | Compras           | 30   | 6    | Muestra un resumen de los niveles actuales de inventario tomando en cuenta nombre, cantidad, tipo de producto. Debe generar alertas en caso de que disminuya la cantidad del producto a cantidades establecidas por el usuario en el sub departamento asignado a dicho producto.  | Generar reportes en pdf, para saber cantidades de inventario y proveedores asociados a cada producto.<br>Desarrollar diagramas de caso de uso y secuencia       |
| 09 | Producto          | 35   | 6    | Muestra una interfaz que permite cargar nuevos productos al sistema describiendo el tipo de producto, nombre proveedor asociado, cantidad, monto de compra por producto, fecha de compra, entre otras   | Desarrollar diagramas de casos de uso y secuencia. Se alimenta de la información en proveedores.  |

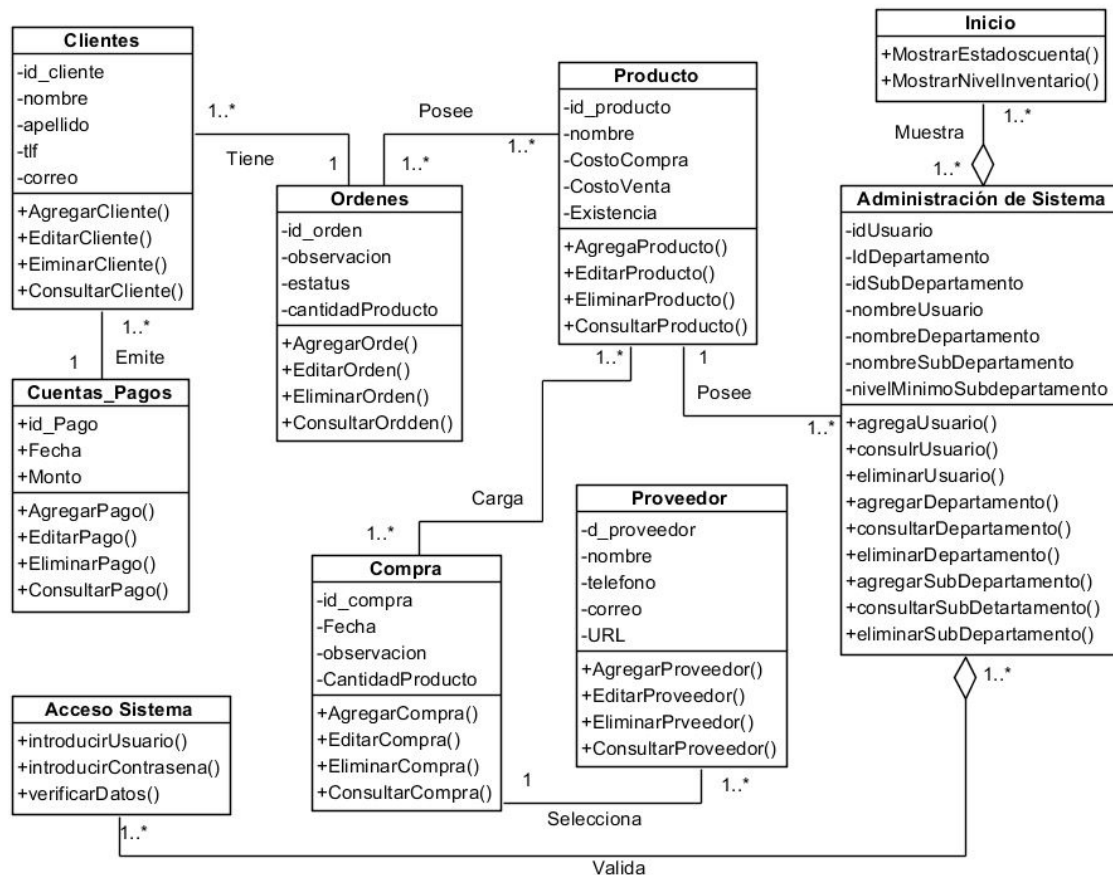
Para visualizar y plasmar las necesidades del cliente en una herramienta tecnológica es necesario estructurar y bosquejar dichos requerimientos, para lo cual se utilizó el lenguaje de modelado unificado (UML) que según (Booch, 2006) permite adaptar dichas necesidades. El Principal diagrama generado, una vez establecido los requerimientos, es el caso de uso general del sistema, el cual se muestra en la figura 2.



**Figura 2: Diagrama general de caso de uso del sistema**

### 3.3. FASE III: PLATAFORMA DE DISEÑO

En esta fase se desarrolla todo el esquema necesario para la puesta en marcha del desarrollo funcional de la aplicación. Se toma como inicio las tarjetas CRC propias de la metodología Xp, para la cual se genera en forma previa un diagrama de clases del sistema, con el fin de percibir una vista de diseño estática del mismo. Por lo tanto, en esta fase se obtuvo la estructura interna del sistema como su base de datos y el diseño de la interfaz de usuario. A continuación se muestra el diagrama de clases del sistema en la figura 3.



**Figura 3: Diagrama de Clases del Sistema general**

### 3.4. FASE IV: ESTRUCTURA DE DESARROLLO

En esta etapa, la última del proceso descrito, se ejecutan los diseños modelados a fin de obtener el producto solicitado codificando cada uno de los módulos en lenguaje html, javascript y php; utilizando además una base de datos basada en PostgreSQL, lo cual permitió estructurar una herramienta robusta y estable. En esta fase se ejecutaron, pruebas divididas en dos grandes grupos: las pruebas unitarias y las pruebas de integración. Los módulos fueron sometidos a las primeras de forma individual arrojando ciertas deficiencias en el módulo de Ordenes y el de Compra/Pagos en cuanto a la transmisión de la información a la base de datos una vez solventada esta problemática y con la codificación e integración de todos los módulos, se procedió a aplicar las pruebas de integración, las cuales responden a la navegabilidad del sistema en general y al redireccionamiento que existe entre un módulo y otro, la repuesta de esta prueba fue satisfactoria, con la salvedad que se aplicaron ciertos ajustes en módulo de Compra, pues no realizaba la relación de los productos cargados a la base de datos. Una vez aplicadas las pruebas el sistema se entregó al cliente, tomando en cuenta que se deben realizar resguardos periódicos de la base de datos. A continuación, se muestra la figura 4 que refleja la vista inicial del sistema.



**SOLAMAVA, C.A.**  
SISTEMAS Y SERVICIOS  
J-29354414-9

SISTEMA PARA EL CONTROL Y GESTIÓN DEL DEPARTAMENTO DE ALMACEN Y COBRANZAS

Bienvenido (x): Ana María Valentina Figueroa Domingo 17 de Marzo de 2013

**CUENTAS POR COBRAR - LISTADO CLIENTES PENDIENTES**

+ Listado de Clientes

Seleccione el Cliente dando click para ver el estado de cuenta:

| N° | Cedula o Rif | Nombre o Empresa | Teléfonos    | Monto por Cobrar |
|----|--------------|------------------|--------------|------------------|
| 1  | J-40201964-6 | Slider, C.A.     | 0291-3175950 | 13.500,00 Bs.F   |

**NIVEL BAJO DE INVENTARIO - LISTADO DE PRODUCTOS**

+ Listado de Productos

Seleccione el producto dando click para ver su ficha:

No existen productos con nivel bajo de inventario...

SOLAMAVA :: Sistema para el Control y Gestión del Departamento de Almacen y Cobranzas.  
Copyright © 2012 SOLAMAVA, C.A. Rif: J-29354414-9. Todos los derechos reservados.

**Figura 4: Pantalla de inicio Sistema Solamava, C.A.**

Tal como se indicó anteriormente, una vez desarrollado el sistema por medio de una nueva visión del proceso de software que integra al enfoque de sistemas con la filosofía ágil (Scrum - Xp), se realizan las pruebas respectivas para la depuración y entrega final de proyecto. Posteriormente, se diseñó el manual de usuario correspondiente, un plan para la implementación, mecanismos de seguridad y respaldo, se procedió a la capacitación preliminar de la versión desarrollada.

Con todo lo anterior se cumplieron los propósitos de la investigación, comprobar que la fusión entre las bondades de Scrum y Xp, integrados a su vez, con las ventajas del enfoque de sistemas permite estructurar un marco interesante para un nuevo proceso de software, disminuyendo errores, reduciendo tiempo y recursos, considerando la unidad de estudio bajo una perspectiva sistémica.

#### 4. CONCLUSIONES

- a) Replantear el esquema actual del proceso de software, permitió establecer una estructura que facilita el monitoreo constante de los avances en el transcurrir de dicho proyecto, obteniendo la posibilidad de tomar acciones correctivas, de ser necesario en dicho proceso.
- b) Se corrobora los beneficios que plantea adicionar al proceso de software enfoque de sistemas para detectar la situación del sistema posibles vertientes de solución a lo largo de dicho estudio, sumando como valor crucial la constante participación de la organización o encargados sistema afectado para así profundizar en cada uno de los aspectos específicos del sistema en estudio.
- c) Se logró una amplia aceptación del sistema planteado, pues refleja plenamente una respuesta confiable, ante lo que fue calificado como un mal manejo de información. Además, al estar ubicado el departamento de almacén y cobranza entre el nivel estratégico y el nivel operacional, facilitó la cohesión y por ende colaboración entre las partes.
- d) En general, se ratifica la adaptabilidad que presentó el proceso durante el desarrollo combinado de las metodologías Xp y Scrum, disminuyendo costes de gestión, por lo que se considera una herramienta útil y versátil, no solo en organizaciones empresariales, sino también en sistemas en general, ampliando el espacio de acción del mismo.
- e) La estructura metodológica diseñada para el proceso seguro de desarrollo de software basado en el enfoque de sistemas constituye una herramienta flexible y fácilmente adaptable, de esta manera se propone una versátil y poderosa metodología para la creación de software fundamentado en la filosofía ágil.

#### 5. REFERENCIAS

- Arias, Fidias (2006). *El Proyecto de Investigación: Introducción a la Metodología Científica* (5 ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.
- Booch, G. (2006). *El Lenguaje Unificado de Modelado*. (2da Edición). Madrid, España: Pearson PrenticeHall.
- Fontaines, T. (2012), *Metodología de la Investigación, Pasos para Realizar el Proyecto de Investigación*. Caracas, Venezuela: Júpiter.
- Hurtado, J. (2010). *El Proyecto de Investigación. Metodología de la Investigación Holística*. Caracas, Venezuela: Quirón.
- Laudon, K. (2008). *Sistemas de Información Gerencial: Administración de la Empresa Digital*. (10ma Edición). México: Pearson PrenticeHall.
- López, C. (2004). *Tecnología de la Información. Conceptos Básicos*. Madrid, España: Ideaspropias.
- Mcleod, R. (2000). *Sistemas de Información Gerencial*. (7ma Edición). México: Prentice Hall.
- Piattini, M. (2004). *Análisis y Diseño de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Una Perspectiva de Ingeniería del Software*. Madrid, España: Alfaomega.
- Pressman, R. (2010). *Ingeniería de Software. Un Enfoque Práctico*. (6ta Edición). México: McGrawHill.
- Senge, P. (1994). *La Quinta Disciplina en la Práctica*. Argentina: Granica
- Sommerville, I. (2007). *Ingeniería de Software*. (7ma Edición). Madrid, España: Pearson PrenticeHall.

#### ***Autorización y Renuncia***

*Los autores autorizan a LACCEI para publicar el escrito en los procedimientos de la conferencia. LACCEI o los editores no son responsables ni por el contenido ni por las implicaciones de lo que esta expresado en el escrito.*