

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ

Colegio de Ciencias e Ingenierías

**Desarrollo de un Simulador Financiero de Plan de Negocios
para crear una microempresa (SimuFin)**

Sistematización de Experiencias prácticas de investigación y/o intervención.

Sebastian Alonso Molina Cadena

Ingeniería en Sistemas

Trabajo de titulación presentado como requisito
para la obtención del título de
Ingeniero en Sistemas

Quito, 16 de mayo de 2016

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
COLEGIO CIENCIAS E INGENIERÍAS

**HOJA DE CALIFICACIÓN
DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Desarrollo de un Simulador Financiero de Plan de Negocios para crear una
microempresa (SimuFin)**

Sebastian Alonso Molina Cadena

Calificación:

Nombre del profesor, Título académico

Fausto Pasmay , MS., MBA.

Firma del profesor

Quito, 16 de mayo de 2016

Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Firma del estudiante: _____

Nombres y apellidos: Sebastian Alonso Molina Cadena

Código: 00103928

Cédula de Identidad: 1003583349

Lugar y fecha: Quito, mayo de 2016

RESUMEN

Una buena planificación financiera y estratégica son puntos clave al momento de conformar una empresa para que esta pueda producir utilidades. No basta solamente con basarse en la intuición o la experiencia para elaborar o comercializar productos. Es necesario optimizar costos e ingresos de tal manera que se maximicen las ganancias. El Simulador Financiero de Plan de Negocios para Crear una Microempresa (SimuFin) provee mecanismos para que el usuario final ingrese la información requerida y el sistema le mostrará diferentes resultados que le permitirán conocer si su negocio es rentable y si la inversión a realizar es conveniente económicamente. Este paquete de software ofrece además un sistema de generación de reportes y también un sistema de manejo de licencias. SimuFin está orientado solamente a sistemas operativos Windows desde Vista en adelante y además cuenta con instaladores para arquitecturas de 32-bit y 64-bit. Si bien SimuFin cumple con las expectativas del usuario final, existen varias proyecciones de trabajo futuro para desarrollar en una nueva versión. Algunas de estas proyecciones son la generación de una aplicación Web con el mismo contenido de SimuFin versión escritorio, mecanismos de persistencia de datos y una mejor interfaz gráfica.

Palabras clave: simulador, microempresa, planificación, economía, finanzas, inversión, software, reportes, licencias.

ABSTRACT

A good strategic and finance planning is key when creating a company and producing profit. Basing on intuition and experience to manufacture and sell products is not enough. It is required to optimize costs and income in order to maximize the revenue obtained by the company. Business Plan Finance Simulator to Create a Small Enterprise (SimuFin) provides the end user with mechanisms to input required data and obtaining different results that will allow them to know if their business is profitable and if their investment is economically viable. This software package offers a report generation system and also a license management system. SimuFin is marked to run on Windows operating system, Vista version and beyond; and it is available in 32-bit and 64-bit architectures. Although SimuFin satisfies end user expectations, there are some future work projections marked to be implemented in a new version. Some of these features are the availability of a SimuFin web application, data persistence mechanisms and an improved graphical user interface.

Keywords: simulator, small, Enterprise, planning, economics, finance, investment, software, reports, licensing.

TABLA DE CONTENIDO

Introducción	8
Desarrollo del Tema.....	10
Resultados y Conclusiones	24
Referencias bibliográficas	27
Anexo A: Manual de Usuario.....	28

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Interfaz gráfica de SimuFin.....	12
Figura 2. Pantalla de bienvenida antes de la activación de licencia	13
Figura 3. Pantalla de bienvenida después de la activación de licencia	13
Figura 4. Menú Superior de SimuFin.....	14

INTRODUCCIÓN

La creación de una pequeña empresa o un emprendimiento empieza con la finalidad de proporcionar productos o soluciones a necesidades no satisfechas. Si bien la oferta de estos productos o servicios buscan generar utilidades; usualmente el manejo económico se ejecuta en base a la intuición, la experiencia de los administradores o al comportamiento de sus clientes. A fin de optimizar las utilidades obtenidas es necesario aplicar una base económica que nos permita entender claramente cuanto se debe gastar e invertir para lograr una meta a corto, mediano o largo plazo.

Es usual que los pequeños empresarios manejen su producción sin tomar en cuenta su inversión de capital o gastos de producción sino solamente con la finalidad de cumplir con las ventas diarias y acumular el dinero del día. Esta manera de administrar un negocio puede terminar en gastos excesivos e innecesarios o incluso en pérdida y finalización de la actividad económica. Por ende, esto causa que buenas ideas de negocio o productos necesarios para un grupo de consumidores se dejen de ofertar y comercializar.

La realidad del Ecuador demuestra que muchos microempresarios empiezan su actividad económica con una inversión inicial de capital que les permite montar su negocio pero la administración se realiza de manera desordenada. Se puede tomar como ejemplo el caso de un panadero que abre su negocio con un capital inicial que le permite tener la maquinaria e implementos necesarios para ofrecer sus productos. Sin embargo, sus gastos de producción y operación se realizan basados en lograr las ventas diarias y no en un plan financiero que le permita recuperar su inversión y maximizar sus ganancias en el largo plazo.

De acuerdo a una evaluación previa a la propuesta del proyecto, se evidenció que no existe una herramienta informática en Ecuador que sirva como ayuda de administración para microempresas. Esta y todas las consideraciones mencionadas anteriormente generaron la idea de crear SimuFin, una herramienta informática capaz de ayudar en la creación y administración de una microempresa. En principio, esta herramienta estaría orientada a pequeños empresarios y emprendedores, pero su orientación y uso puede expandirse al ámbito académico a través de profesores y alumnos e incluso al ámbito comercial a través de su uso en entidades financieras.

El Simulador Financiero de Plan de Negocios; también llamado SimuFin, es la herramienta informática propuesta como ayuda para la correcta administración y planificación de una pequeñas empresa. SimuFin permite la elaboración de un plan financiero para una microempresa e incluye conceptos como inversiones, financiamiento, plan de ventas, costos y gastos, punto de equilibrio, flujo de efectivo, estado de resultados, valor actual neto y tasa interna de retorno. Esta herramienta cuenta también con un sistema de generación de reportes, un sistema de manejo de licencias para su comercialización y una interfaz gráfica e intuitiva para comodidad de los usuarios.

Si bien los conceptos económicos que sirven como base teórica de SimuFin no son complicados, su desarrollo requiere de un tiempo de trabajo considerable para poder garantizar un correcto funcionamiento y satisfacción del usuario. Las siguientes secciones muestran en detalle los pasos que se realizaron en cuanto a la planificación, desarrollo e implementación del proyecto; así como las dificultades encontradas en estas etapas y las soluciones aplicadas.

DESARROLLO DEL TEMA

Planificación

La etapa de planificación se centró en definir los requerimientos del sistema, tanto del contenido a implementarse como requerimientos técnicos del desarrollo informático. Durante este tiempo se mantuvieron varias reuniones con el cliente para entender el concepto del sistema a desarrollarse, los módulos necesarios y las fechas tentativas para entrega de avances del proyecto.

Con relación al contenido que SimuFin debe proveer a sus usuarios, se requieren los siguientes módulos y componentes:

- Módulo de Inversiones
- Módulo de Financiamiento
- Módulo de Plan de Ventas
- Módulo de Costos y Gastos
- Módulo de Punto de Equilibrio
- Módulo de Flujo de Efectivo
- Módulo de Estado de Resultados
- Módulo de Flujo de Fondos VAN y TIR
- Sistema de Generación de Reportes
- Sistema de Generación de Licencias

En cuanto a los requerimientos informáticos y técnicos con los que SimuFin debe contar se tienen los siguientes:

- SimuFin debe ser una aplicación de escritorio.
- El lenguaje de programación debe ser Java versión 8.

- No debe existir persistencia de datos, es decir; no se almacena ninguna información en el disco duro del computador donde SimuFin esté instalado.
- El sistema de generación de reportes debe ser manejado con la biblioteca informática JasperReports.
- El sistema de generación de licencias se realizará usando la biblioteca informática License3j.
- Los instaladores de SimuFin deben soportar las arquitecturas 32-bit y 64-bit
- El requerimiento de sistema operativo para SimuFin debe ser Windows, versiones Vista en adelante.

Es importante mencionar que en la etapa de planificación, el módulo de flujo de efectivo no formaba parte de los requerimientos, el cuál fue añadido en la etapa de desarrollo del proyecto. También durante esta etapa, el requerimiento de sistema operativo contaba con Windows XP. Sin embargo, durante las pruebas de funcionalidad, posteriores al desarrollo; se encontraron varios defectos de instalación y ejecución por lo que se decidió cambiar el requerimiento. Un punto importante en esta decisión fue la finalización del soporte de Microsoft a su sistema operativo Windows en su versión XP.

Diseño

La etapa de diseño se caracterizó casi en su totalidad por el diseño de la interfaz gráfica del usuario. Se trató de crear un diseño intuitivo y simple para que el usuario final no encuentre dificultad en manejar la aplicación. SimuFin cuenta también con una barra de menú en la parte superior de la interfaz y con una pantalla de bienvenida en donde se muestra la información de contacto del cliente y la información necesaria para la activación de la licencia del producto.

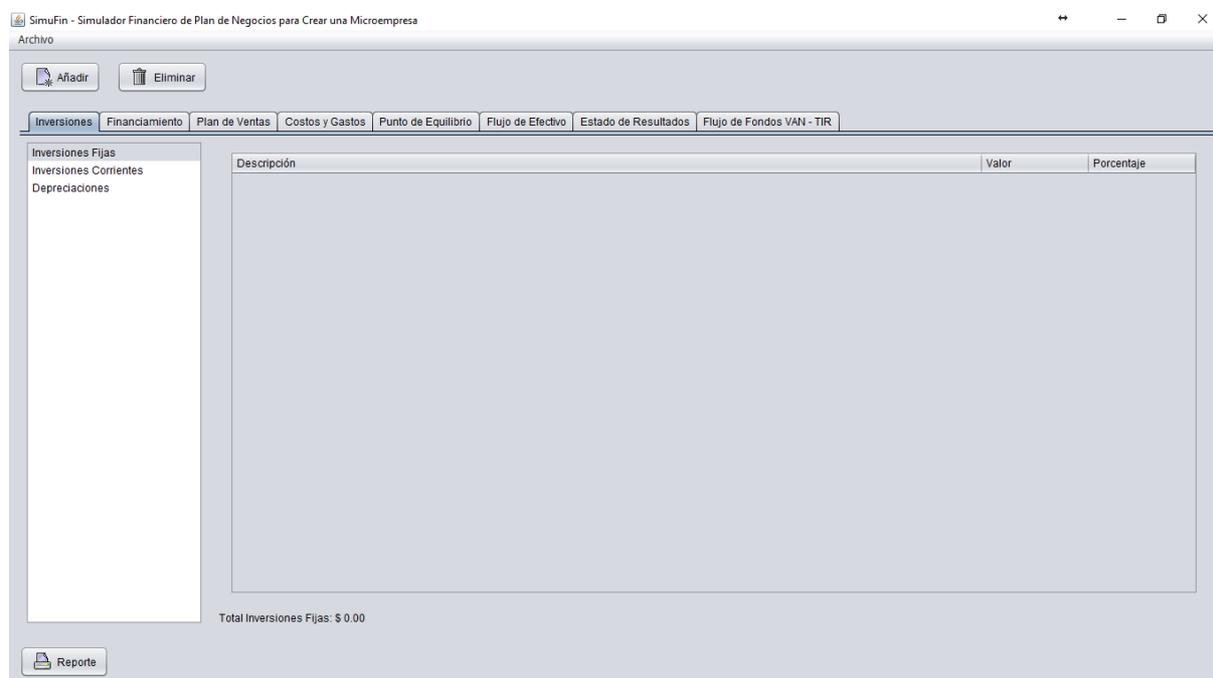


Fig. 1 - Interfaz gráfica de SimuFin

En cuanto al diseño general de SimuFin, los módulos descritos con anterioridad se presentan en un conjunto de pestañas para facilidad del usuario. A excepción de los módulos Flujo de Efectivo y Estado de Resultados, todos los módulos cuentan con una lista en su parte lateral izquierda, en donde se encuentran diferentes opciones propias de cada módulo. Cabe también mencionar que la interfaz cuenta solamente con tres botones: Añadir, Eliminar y Reporte. Los dos primeros botones sirven para la manipulación de la información ingresada por el usuario dentro de cada módulo. El botón de Reporte se utiliza

para generar un reporte de la información que se muestra en pantalla en ese momento. La figura 1 muestra una captura de pantalla donde se puede apreciar el diseño mencionado.

La pantalla de bienvenida de SimuFin tiene dos diferentes formas de presentarse que dependen del estado de activación de la licencia de producto. Si la licencia aún no ha sido activada, la pantalla de bienvenida muestra el código de activación del producto y un botón que permite buscar la licencia en el explorador de archivos del sistema operativo como se muestra en la Figura 2. Si la licencia ya se activó, la pantalla muestra un mensaje de bienvenida y un botón que permite el acceso a SimuFin, esto se muestra en la figura 3.



Fig. 2 – Pantalla de bienvenida antes de la activación de licencia



Fig. 3 - Pantalla de bienvenida después de activación de licencia

Finalmente, SimuFin cuenta con una barra superior que contiene solamente un ítem de menú llamado Archivo. El menú de Archivo cuenta con 3 opciones: Iniciar, Información y Salir. La opción Iniciar permite que SimuFin muestre la pantalla de bienvenida mencionada anteriormente. Por otro lado, Información permite guardar datos necesarios para la generación de los reportes del sistema. En cuanto a la opción Salir, causa que la pantalla de SimuFin se cierre y que su proceso termine.



Fig. 4 – Menú Superior SimuFin

Implementación

La implementación del sistema se realizó por módulos, dado que cada módulo depende de los anteriores para funcionar. Los módulos a implementarse se mencionaron en la etapa de planificación y cada uno cuenta con diferentes opciones y componentes. Cada módulo implementa un concepto general a tenerse en cuenta en el momento de realizar la planificación económica de una microempresa. Un punto importante a mencionar es que, dado la naturaleza económica de esta herramienta informática; la mayoría de módulos cuenta con al menos una tabla para ingreso de información similar a una hoja de cálculo.

Módulo Inversiones.

El módulo Inversiones cuenta con tres opciones: Inversiones Fijas, Inversiones Corrientes y Depreciaciones. Inversiones Fijas e Inversiones Corrientes permiten ingresar inversiones junto con su valor y descripción. Depreciaciones permite ingresar un valor porcentual a las inversiones ingresadas en Inversiones Fijas. Estas tres opciones cuentan con una etiqueta en la parte inferior del módulo y muestra el valor monetario total de la información en pantalla.

Módulo Financiamiento.

El módulo Financiamiento cuenta igualmente con tres opciones: Fuentes de Financiamiento, Tabla de Amortización y Calendario Anual. Fuentes de Financiamiento permite ingresar ítems que cubran el valor total de las inversiones que se ingresaron en el módulo Inversiones. Cabe destacar que Fuentes de Financiamiento cuenta con dos ítems predefinidos que no se pueden eliminar: Capital Propio y Crédito Bancario. Tabla de

Amortización permite realizar una simulación de crédito y generar una tabla de amortización a partir de un valor de capital, los años plazo del crédito y el interés anual. La finalidad de esta opción es solo demostrativa y no debe reemplazar a ninguna tabla de amortización real proporcionada por una entidad financiera. Finalmente, Calendario Anual presenta un desglose anual del capital e interés a pagar del crédito simulado en Tabla de Amortización.

Módulo Plan de Ventas.

El módulo Plan de Ventas tiene dos opciones: Productos y Servicios y Proyección de Ventas. El propósito de Productos y Servicios es ingresar los precios de venta de los productos de la microempresa, productos terminados adquiridos a otras empresas o servicios ofrecidos. Se cuenta con la opción de ingresar la cantidad de días de trabajo al mes y los meses de trabajo al año. Esto sirve para poder ingresar una proyección de venta diaria de cada producto y de esa manera obtener un total anual de proyección de ventas. Se debe tener en cuenta que el precio ingresado en este apartado no es el de producción si no el precio al que el consumidor va a adquirir cierto producto. El apartado de Proyección de Ventas cuenta con la opción de ingresar un valor estimado de la inflación anual y un porcentaje esperado de incremento de ventas. Estos valores se aplican directo al total anual de ventas obtenido en el apartado de Productos y Servicios y se calcula una proyección económica a tres años.

Módulo Costos y Gastos.

El módulo de Costos y Gastos sirve para ingresar distintos valores de costos y gastos que se hacen para el mantenimiento del negocio, en la producción de la empresa o al

momento de adquirir productos terminados para revender. Costos y Gastos cuenta con 4 apartados generales: Costos Directos de Producción, Costos Indirectos de Producción, Gastos de Operación y Costos de Venta, los cuáles a su vez tiene varios sub ítems.

El apartado de Costos Directos de Producción cuenta con 2 sub ítems: Materia Prima Directa y Mano de Obra Directa. El sub ítem de Materia Prima Directa permite ingresar el valor diario, cantidad y descripción de cada implemento usado en la producción de la compañía. A su vez permite visualizar el valor anual de cada ítem ingresado y el valor anual de toda la materia prima ingresada. Mano de Obra directa permite ingresar una descripción de puesto de trabajo, la cantidad de empleados de dicha descripción y su sueldo mensual. De igual manera se muestra el cálculo anual de cada elemento ingresado y el total anual de toda la mano de obra.

El apartado de Costos Indirectos de Producción cuenta con 4 sub ítems: Materiales Indirectos, Servicios Básicos, Depreciaciones y Seguros y Mantenimiento. Materiales Indirectos permite ingresar valor diario, cantidad y descripción de materiales usados en la producción pero que no forman parte del producto final. Se muestran también el valor anual de cada elemento ingresado y el valor anual total. Servicios Básicos permite ingresar descripciones y valor mensual de los pagos de los servicios básicos de la empresa. El sub ítem Depreciaciones no realiza cálculos y tampoco permite añadir, modificar o eliminar las inversiones sino solamente tiene una finalidad informativa. La información presentada en ese sub ítem se obtiene desde el módulo de Inversiones. Finalmente, el sub ítem de Seguros y Mantenimiento permite ingresar un valor porcentual por cada elemento que forma parte de Inversiones Fijas en el módulo de Inversiones. De igual manera, Seguros y Mantenimiento

no permite añadir, modificar o eliminar ninguno de estos elementos ya que se obtiene desde el módulo de Inversiones.

El apartado de Gastos de Operación está formado por 3 sub ítems: Gastos Administrativos, Gastos de Ventas y Gastos Financieros. Cada uno de estos sub ítems cuenta con un mecanismo para ingresar una descripción y valor mensual de diferentes tipos de gastos que la empresa realice. Cabe resaltar que el sub ítem de Gastos Financieros tiene un elemento que muestra los intereses del préstamo ingresado en el módulo Financiamiento.

El apartado de Costos de Venta está formado por un sub ítem solamente: Productos Terminados. Este sub ítem permite ingresar el precio al que se compra cada producto para revenderlo en la microempresa. Se debe destacar que este no es el precio de venta del producto sino el precio de compra. Para entender mejor se puede pensar en una panadería que compra leche a una productora a \$0.65 cada litro y la microempresa revende cada litro a \$0.75. Por esto, el precio de \$0.65 se debe ingresar en el módulo de Costos y Gastos y el precio de \$0.75 se debe ingresar en el módulo de Plan de Ventas.

Finalmente, es preciso mencionar que cada uno de los sub ítems contenidos en Costos y Gastos cuenta con un mecanismo para ingresar un valor porcentual de variación para el año dos y año tres. Es decir, cada elemento puede tener una diferente variación que puede significar impuestos para ciertos productos o situaciones específicas. Además cada apartado tiene un tabla general con los totales anuales del año uno, dos y tres de cada sub ítem y un total general para cada apartado.

Módulo Punto de Equilibrio.

El módulo de Punto de Equilibrio permite saber cuál debe ser el mínimo de ventas para cubrir los costos y gastos ingresados. Este módulo cuenta con dos apartados: Costos Variables y Fijos y Unidades Monetarias. Costos Variables y Fijos permite visualizar una diferenciación entre Costos Fijos y Costos Variables a partir de la información ingresada en el módulo de Costos y Gastos y presentar un total anual de cada uno. El apartado de Unidades Monetarias utiliza los totales anuales de Costos Variables y Costos Fijos y el total anual de Ventas del módulo de Plan de Ventas para calcular el punto de equilibrio en dólares. Además a partir del punto de equilibrio se calculan dos valores porcentuales que representan la Rentabilidad sobre las Ventas y Rentabilidad sobre la Inversión. Todos estos valores se presentan en forma de texto y no dentro de una tabla.

Módulo Flujo de Efectivo.

Este módulo muestra el flujo de efectivo mensual y anual basado en la información ingresada en los módulos anteriores. Este flujo se encuentra diferenciado entre Fuentes de Fondos y Uso de Fondos. Fuentes de Fondos está formado por los ingresos de ventas desde el módulo Plan de Ventas, el crédito bancario y el aporte de capital inicial desde el módulo de financiamiento. Uso de Fondos contiene todos los costos y gastos ingresados anteriormente y las inversiones. Basados en estos valores se realiza un cálculo provisional de ganancia o pérdida anual.

Módulo Estado de Resultados.

El módulo de Estado de Resultados muestra pérdida o ganancia después de tomar en cuenta las ventas, costos y gastos, pago de utilidades a los empleados y pago de impuestos. Este cálculo se realiza en base a la información ingresada en módulos anteriores y en el cálculo del impuesto a la renta realizado en este módulo. Este módulo cuenta con una opción de cambiar el porcentaje del impuesto a la renta que por defecto se encuentra en 22 por ciento. Se debe mencionar que este módulo muestra una proyección del estado de resultados desde el año 1 al año 3.

Módulo de Flujo de Fondos VAN – TIR.

Este módulo muestra el cálculo del Flujo de Fondos General, el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno. Cada uno de estos apartados considera una proyección a tres años. Flujo de Fondos General muestra un flujo más general al flujo que contiene el módulo de Flujo de Fondos. La diferencia es que este apartado muestra los valores de tres años y no solamente del año actual. Valor Actual Neto muestra una tabla con los cálculos del Valor Actual Neto para diferentes tasas de interés y de igual manera muestra una proyección a tres años. Además existe una opción para obtener el Valor Actual Neto a partir de una tasa de interés ingresada por el usuario. Por último, el apartado de la Tasa Interna de Retorno muestra una tabla con diferentes alternativas basada en diferentes tasas de interés. Cada una de estas alternativas arroja una Tasa Interna de Retorno, la cual sirve como indicador de rentabilidad del negocio. De igual manera, este apartado cuenta con una Tasa Interna de Retorno Viable que es un indicador más preciso de la rentabilidad del negocio y está basado en el Valor Actual Neto.

Sistema de Generación de Reportes.

El sistema de generación de reportes se desarrolló usando la biblioteca JasperReports. Esta biblioteca cuenta con mecanismo gráfico de diseño y generación de reportes. Cada uno de los módulos, apartados y sub ítems en SimuFin cuenta con la posibilidad de generar un reporte con su información respectiva. Una de las opciones que el sistema de reportes provee es la capacidad de imprimir cada reporte y, además; guardar y exportar los reportes en diferentes formatos como PDF o XLS.

Sistema de Generación de Licencias.

El sistema de generación de licencias provee un mecanismo para producir un identificador único para cada computadora en donde se instale SimuFin. Este identificador único es después enviado al administrador o vendedor del sistema. El administrador usa este identificador único para generar un archivo de licencia y enviárselo al cliente. Cuando el cliente recibe el archivo de licencia, lo carga en la pantalla de bienvenida de SimuFin. Si la licencia es válida, el cliente será capaz de ingresar a SimuFin. Si no es válida, se muestra un mensaje de error y SimuFin se cierra.

Por último se debe mencionar que se creó un pequeño programa para el uso exclusivo del administrador. El propósito de este programa es el ingresar la información que el cliente envía y, haciendo uso de License3j; cifrar estos datos en el archivo de licencia. Se permite además ingresar el nombre del cliente y el nombre de su organización. Este programa está implementado en Java 8 y no cuenta con un instalador.

Detalles Técnicos

En cuanto a los detalles técnicos del diseño y desarrollo de SimuFin se debe mencionar que se utilizó Swing, el toolkit de componentes gráficos de Java. Para la presentación de los módulos se usó el componente JTabbedPane que permite ordenar diferentes elementos como un conjunto de pestañas. La mayoría de los módulos cuenta con un componente JList que sirve para presentar un listado de los diferentes apartados y opciones con los que se cuenta. Para la barra superior de SimuFin se usó el componente JMenuBar con un componente JMenu para el menú de Archivo. A su vez, Archivo contiene 3 componentes JMenuItem para las opciones Iniciar, Información y Salir.

Con respecto al Sistema de Generación de Reportes, JasperReports usa JavaBeans para la estructura y manejo de datos. A través de los objetos que provee la biblioteca, se pueden pasar datos a los reportes. Cada reporte recibe estos datos en su constructor y los guarda en las variables definidas en cada JavaBean. Para mostrar esta información en pantalla se deben definir campos para cada variable a presentar. Un requisito para estos campos es que tengan el mismo nombre que la variable, lo cual es un requisito al momento de usar JavaBeans.

Por otro lado, un punto a mencionar sobre el Sistema de Generación de Licencias es que el identificador único se genera a partir del número de serie de la tarjeta madre y del disco duro de la computadora en donde se instale SimuFin. Esto se logra haciendo una llamada a la línea de comandos de Windows y usando la salida de texto para crear el identificador. Después, haciendo uso de la biblioteca License3j; se guarda esta información en un archivo cifrado y se lo envía al cliente.

Finalmente cabe recordar que uno de los requerimientos de SimuFin es la generación de instaladores para arquitecturas 32-bit y 64-bit. Cada uno de estos instaladores se creó usando la herramienta de empaquetamiento de NetBeans IDE y la utilidad Inno Setup. Estas herramientas permiten crear un archivo de instalación para sistemas operativos Windows. El ejecutable de instalación provee al sistema con su propia máquina virtual de Java por lo cual el usuario no necesita preocuparse de instalaciones adicionales. Es preciso mencionar que estas utilidades permiten configurar un icono personalizado para el instalador y además proveen un mecanismo que crea un acceso directo en el menú de inicio de Windows cuando el instalador se ejecuta.

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Dado que SimuFin se encuentra ya en etapa de producción, se han podido evidenciar errores en la implementación del sistema y, además; se han podido recoger diferentes comentarios y sugerencias por parte de los usuarios que ya han utilizado el simulador. Muchas de estas sugerencias han dado pautas sobre posibles cambios en la implementación y diseño de SimuFin que pueden ser incluidas en un futuro con una nueva versión.

En cuanto a errores encontrados con SimuFin en producción, se puede mencionar el Sistema de Generación de Licencias. Este sistema usó la clase HardwareBinder de la biblioteca License3j para generar un identificador único a partir de las direcciones MAC de las interfaces de red. Sin embargo se encontró que License3j tiene un defecto que provoca que este identificador único varíe en ciertas ocasiones y produzca inconsistencias en la validación de licencias. Dado que License3j es un proyecto de código abierto, se trató de encontrar la fuente de dicha falla en el código fuente. Esta evaluación permitió identificar que el error no se encuentra en la implementación de License3j sino en la implementación de la clase de Java que permite acceder a la información de las interfaces de red.

Por otro lado, las pruebas de instalación en diferentes equipos y arquitecturas fueron exitosas. Sin embargo se han detectado defectos con el instalador de SimuFin para las arquitecturas de 32-bit. El primer error encontrado fue que Windows XP no permite la instalación de SimuFin 32-bit, pero si la de 64-bit. Esto llevo a que el requerimiento del sistema en cuanto a sistema operativo cambie a Windows Vista y posteriores. Otro error relacionado con instalación del sistema fue que SimuFin se instala sin problemas y el proceso se ejecuta, pero el ambiente gráfico no se muestra. Este error fue encontrado en versiones posteriores a Windows XP por lo que se están buscando soluciones y aplicando correcciones.

En cuanto a sugerencias de los usuarios, muchos mencionaron que sería de bastante ayuda que el sistema cuente con persistencia de datos. Es decir, que SimuFin provea un mecanismo para guardar la información ingresada en una sesión y después poder utilizarla o modificarla de acuerdo a la necesidad del usuario. Otras sugerencias de los usuarios fueron que les gustaría que SimuFin sea también una aplicación Web y no solamente una aplicación de escritorio y que cuente con un ambiente gráfico más colorido y llamativo.

Todas estas sugerencias permiten tener más conocimiento sobre que producto desean los usuarios y así, realizar cambios que permitan lograr una mejor satisfacción para el usuario final. Existen varios comentarios y sugerencias adicionales por parte de los usuarios, sin embargo; ninguno menciona cambios en los procesos matemáticos, económicos o de procesamiento que tiene SimuFin. Esto permite reconocer y asumir que el funcionamiento base de SimuFin cumple las expectativas y es en realidad una herramienta de ayuda al momento de generar un plan financiero para una microempresa.

Dado que el proceso de desarrollo fue realizado por un solo programador, no se aplicaron técnicas adecuadas de documentación de los procesos y algoritmos. De igual manera, las técnicas de revisión aplicadas no fueron las más óptimas ya que no se realizaron pruebas programáticas como Unit Testing o System Testing. Sin embargo, es importante recalcar que se realizó un pequeño Alpha Test con diferentes usuarios. Esta técnica de revisión permitió identificar y corregir pequeños errores de procesamiento y además incluir pequeños cambios sugeridos durante la ejecución de este test. El test no se enfocó solamente en verificar si los procesos y cálculos se realizan correctamente sino también en observar la interacción del usuario con el software desde el momento de instalación.

Finalmente, el desarrollo de SimuFin no busca ser solamente un producto de software que cubre una necesidad no satisfecha, sino también ser una herramienta que genere un valor agregado al momento de crear una microempresa. Los conocimientos económicos que se presentan en SimuFin son válidos y sirven en cualquier actividad de comercio que se emprenda. Una de las grandes ventajas que se presentan con el uso de SimuFin es que el usuario no necesita realizar grandes cálculos para saber su realidad económica. El usuario final necesita solamente ingresar los datos requeridos y SimuFin realiza los cálculos y arroja los resultados de rentabilidad de la actividad económica a realizarse. Si bien las sugerencias presentadas por los usuarios indican que SimuFin todavía puede mejorar, por ahora es una herramienta informática de gran ayuda estratégica y única en el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Apache Software Foundation. (n.d.). Apache POI - the Java API for Microsoft Documents.
Retrieved May 02, 2016, from <https://poi.apache.org/>

Danciu, T., & Chirita, L. (2007). *The Definitive Guide to JasperReports*. Berkeley (CA): Apress.

Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2012). *Java For Programmers*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Deitel, P. J., & Deitel, H. M. (2015). *Java How To Program: Early Objects*. Delhi: PHI Learning.

Verhas, P. (2014). License3j. Retrieved May 02, 2016, from <http://verhas.github.io/License3j/>

ANEXO A: MANUAL DE USUARIO

Dado que la visión de desarrollo de SimuFin fue proporcionar una interfaz amigable e intuitiva para el usuario final, SimuFin no necesita muchas indicaciones para ser usado. Los pasos a detallarse se dividirán en instalación, activación y uso general.

Instalación

Para realizar una correcta instalación de SimuFin, se da doble clic en el archivo de instalación proporcionado por el administrador del sistema. Se presentará una pantalla donde se muestra el nombre del programa a instalar y las opciones de Instalar y Cancelar. Al elegir la opción de Instalar, el archivo de instalación crea una carpeta llamada SimuFin en el Menú Inicio de Windows. Esta carpeta contiene un acceso directo a SimuFin que permite ingresar al sistema para usarlo.

Activación

Después de instalar SimuFin, se hace doble clic en el acceso directo del programa y se presentará la ventana principal de SimuFin y en la parte superior estará el menú Archivo. Se da clic en Archivo y después en Iniciar para poner en marcha el programa y mostrar la pantalla de bienvenida. Esta pantalla de bienvenida contiene el identificador único que se usa para generar la licencia. Para obtener la licencia de SimuFin se necesita enviar este identificador único al administrador del sistema.

Una vez que el administrador del sistema envíe el archivo de licencia, se debe hacer clic en el botón Buscar Archivo y buscar el archivo de licencia en el diálogo que se muestra. Si la licencia no es válida, el usuario debe contactarse con el administrador del sistema para

verificar que el identificador único y el archivo de licencia se encuentren generados correctamente. Si la licencia es válida, se mostrará un mensaje de confirmación de que la licencia fue validada con éxito y se mostrara la pantalla principal de SimuFin.

Uso General

SimuFin cuenta solamente con tres botones en su interfaz gráfica: Añadir, Eliminar y Reporte. Los botones de Añadir y Eliminar sirven a través de todo el sistema y se utilizan para añadir o eliminar filas en las tablas de ingreso de información. Cabe recalcar que estas tablas para el ingreso de datos son bastante similares a los de una hoja de cálculo informática. En cuanto al botón de reporte, sirve para generar un reporte de la información que se encuentra en pantalla. Este botón abre una nueva ventana donde se visualiza un documento listo para ser impreso o para ser exportado como PDF o XLS.

De igual manera, dentro de SimuFin existen campos que no dependen de la utilización de ninguno de estos tres botones, sino más bien de que el usuario ingrese los datos requeridos a través del teclado. Un último punto a recalcar es que los cálculos, totales y resultados son procesados automáticamente, por lo cual el usuario no necesita realizar ninguna tarea adicional para obtener dicha información.

ANEXO B: LISTA DE ARCHIVOS DE CÓDIGO FUENTE

Los archivos de código de fuente de SimuFin se encuentran organizados en diferentes paquetes de código fuente. Estos paquetes y sus respectivas clases se presentan en la siguiente tabla.

Paquete: **infofepp.simulador.modulos**

Nombre de archivo	Funcionalidad
Main.java	Contiene la lógica de integración de los módulos y de la interfaz gráfica general
Inversiones.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Inversiones y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
Financiamiento.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Financiamiento y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
PlanDeVentas.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Plan de Ventas y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
CostosYGastos.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Costos y Gastos y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
PuntoDeEquilibrio.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Punto de Equilibrio y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
FlujoDeFondos.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Flujo de Fondos y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
EstadoDeResultados.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Estado de Resultados y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.
VanTir.java	Contiene la lógica de programación del módulo de Flujo de Fondos VAN – TIR y todos sus apartados. Además el manejo de la interfaz propia del módulo.

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.inversiones**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
DepDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado Depreciaciones.
DepReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Depreciaciones.
IFDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Inversiones Fijas.
IFReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Inversiones Fijas
InvDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Inversiones Corrientes.
InvCReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Inversiones Corrientes.

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.financiamiento**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
FinDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Fuentes de Financiamiento.
FinReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Fuentes de Financiamiento.
AmrDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Tabla de Amortización.
AmrReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Tabla de Amortización
YearDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Calendario Anual
YearReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Calendario Anual.

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.plandeventas**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
PVDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Plan de Ventas.
PVReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Plan de Ventas.
PRDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado Proyección de Ventas.
PRReporte.java	Es un Java Bean que contiene la estructura necesaria para el reporte Proyección de Ventas

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.costosgastos**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
AEDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Gastos Administrativos.
AEReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Gastos Administrativos.
DCDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Costos Directos de Producción.
DCReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Costos Directos Producción.
EPDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Productos Terminados.
EPReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Productos Terminados.
FEDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Gastos Financieros.
FEReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Gastos Financieros.
ICDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Costos Indirectos de Producción.
ICReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Costos Indirectos de Producción.
IMDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Material Indirecto.
IMReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Material Indirecto.
MIDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Seguros y Mantenimiento.
MIReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Seguros y Mantenimiento.
OCDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Gastos de Operación
OCReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Gastos de Operación
RMDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Materia Prima.
RMReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Materia Prima.
SCDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Costos de Venta.
SCReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Costos de Venta.
SDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Gastos de Venta.
SReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte de Gastos de Venta.

UDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Servicios Básicos.
UReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Servicios Básicos.
WFDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del sub ítem de Mano de Obra Directa
WFReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Mano de Obra Directa

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.puntoequilibrio**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
CFVDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Costos Variables y Fijos.
CFVReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Costos Variables y Fijos.
MUDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Costos Variables y Fijos.
MUReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Unidades Monetarias

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.flujofondos**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
CFDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Flujo de Efectivo.
CFReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Flujo de Efectivo.

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.estadorestados**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
ISDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Estado de Resultados.
ISReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Estado de Resultados.

Paquete: **infofepp.simulador.reportes.vantir**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
CF3DatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Flujo de Fondos 3 Años.
CF3Reporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Flujo de Fondos 3 Años.
NPVDatosReporte.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Valor Actual Neto 3 Años.
NPVReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Valor Actual Neto 3 Años.
IRRDatosReportes.java	Contiene la lógica de programación del reporte del apartado de Tasa Interna de Retorno.
IRRReporte.java	Es un JavaBean que contiene la estructura necesaria para el reporte Tasa Interna de Retorno.

Paquete: **infofepp.simulador.utils**

Nombre de Archivo	Funcionalidad
CellFormatter.java	Contiene la lógica de programación para dar formato de moneda a las celdas de las tablas de datos de SimuFin.
SerialNumber.java	Contiene la lógica de programación para obtener un identificador único para la validación de licencias.
ValidarLicencia.java	Contiene la lógica de programación para validar los archivos de licencia que el usuario ingrese en SimuFin.