***Implementación de un sistema de gestión de empresa de recaudación municipal.***

***Implementation of a municipal collection company management system.***

***Implantação do sistema de gestão da empresa municipal de coleta.***

1. Manuel Esteban Velarde García. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
2. Ivette Katherine Baldeón Quiroz. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
3. Adrián Josué Coello Araujo.. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
4. Manuel Alejandro Guayasamin Aviles. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
5. Steven Javier Velásquez Medina. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
6. Kenneth Ariel Herrera Campoverde. Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.

**Resumen**

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar e implementar un sistema de gestión de empresa de recaudación municipal, para así agilizar todos los procesos que la empresa municipal. La metodología de desarrollo de software que se utilizará será la metodología ágil SCRUM. La base de datos será diseñada en Microsoft SQL Server y la codificación se llevará a cabo en Visual Studio Code (Java). Como resultado se tiene en el sprint 1 el proceso de registro y creación de propietarios, en el sprint 2 el registro, generación de recibos y consultas de historial de pagos, en el sprint 3 cálculo de impuestos, generación de informes fiscales y la administración de pagos de impuestos. en el sprint 4 cálculo de recargos por pagos atrasados. En conclusión, los módulos que contiene el proyecto son propietarios, pagos, impuestos y recargos.

**Palabras claves:** software, SCRUM, Microsoft SQL Server, Visual Studio Code.

**Abstract**

The objective of this work is to develop and implement a municipal collection company management system, in order to streamline all the processes that the municipal company has. The software development methodology that will be used will be the agile SCRUM methodology. The database will be designed in Microsoft SQL Server and the coding will be carried out in Visual Studio Code (Java). As a result, in sprint 1 there is the registration process and creation of owners, in sprint 2 the registration, generation of receipts and payment history queries, in sprint 3 tax calculation, generation of tax reports and the administration of tax payments. in sprint 4 calculation of surcharges for late payments. In conclusion, the modules that the project contains are owners, payments, taxes and surcharges.

**Keywords:** software, SCRUM, Microsoft SQL Server, Visual Studio Code.

**Resumo**

O objetivo deste trabalho é desenvolver e implementar um sistema de gestão de empresa municipal de recolha, de forma a agilizar todos os processos que a empresa municipal possui. A metodologia de desenvolvimento de software que será utilizada será a metodologia ágil SCRUM. A base de dados será desenhada em Microsoft SQL Server e a codificação será realizada em Visual Studio Code (Java). Como resultado, no sprint 1 tem-se o processo de cadastro e criação de titulares, no sprint 2 o cadastro, geração de recibos e consultas de histórico de pagamentos, no sprint 3 cálculo de impostos, geração de relatórios fiscais e administração de pagamentos de impostos. no sprint 4 cálculo de sobretaxas por pagamentos atrasados. Em conclusão, os módulos que o projeto contém são proprietários, pagamentos, impostos e sobretaxas.

**Palavras-chave:** software, SCRUM, Microsoft SQL Server, Visual Studio Code.

**Introducción**

El Sistema de Gestión de Empresa de Recaudación Municipal es una solución informática diseñada para facilitar y optimizar el proceso de recaudación de impuestos y tasas municipales. Este sistema proporciona una plataforma centralizada y eficiente que permite a las municipalidades gestionar de manera efectiva los ingresos generados a través de diferentes conceptos fiscales. Los miembros del grupo que están dentro del proyecto tomaron como guía la página de la Alcaldía Ciudadana de Guayaquil, sobre todo en la sección de Servicios en línea Disponible para realizar la interfaz del proyecto en cuestión.

En la página de la Alcaldía Ciudadana de Guayaquil se pueden realizar las siguientes transacciones:

**Impuesto 1.5 x mil:** Declaraciones de Impuesto de 1.5 x Mil sobre Activos Totales.

**Patente Municipal:** Declaraciones de Impuesto de Patente Municipal.

**Tasa de Habilitación:** Para establecimientos que poseen tasa de habilitación y deben efectuar su respectiva renovación anual.

**Trámites de Edificaciones:** Permite realizar consultas de los Trámites de Edificaciones junto con el seguimiento de los mismos.

**Trámites de Turismo:** Permite realizar consultas de los Trámites de Turismo junto con el seguimiento de los mismos.

**Trámites de dominio:** Alcabalas, Buques y Plusvalías.

**Art. 1.-** Cuantificación de los ingresos.- Para efectos de la aplicación de la ley, los ingresos obtenidos a título gratuito o a título oneroso, tanto de fuente ecuatoriana como los obtenidos en el exterior por personas naturales residentes en el país o por sociedades, se registrarán por el precio del bien transferido o del servicio prestado o por el valor bruto de los ingresos generados por rendimientos financieros o inversiones en sociedades. En el caso de ingresos en especie o servicios, su valor se determinará sobre la base del valor de mercado del bien o del servicio recibido.Por el momento el equipo de trabajo se ha regido al primer artículo del REGLAMENTO PARA APLICACIÓN LEY DE RÉGIMEN TRIBUTARIO INTERNO, LRTI. Y más después de la pandemia del COVID-19 que obligó a muchos establecimientos a optar por otras medidas para facilitar sus ventas o en este caso su cobro, agilizar cada una de las funciones ya existentes en la plataforma para así satisfacer las necesidades de los usuarios.

**Materiales y métodos**

**SCRUM**

Se trata de un marco de gestión de proyectos de metodología ágil que ayuda a los equipos a estructurar y gestionar el trabajo mediante un conjunto de valores, principios y prácticas. El marco de scrum está formado por un conjunto de valores, principios y prácticas que los equipos de scrum siguen para desarrollar un producto o servicio. Detalla los miembros de un equipo de scrum y sus responsabilidades, los "artefactos" que definen el producto y el trabajo que hay que hacer para crear el producto, así como las ceremonias de scrum que guían al equipo de scrum en su trabajo.

**Equipos de trabajo SCRUM**

Un equipo de scrum es un equipo pequeño y ágil que se dedica a ofrecer incrementos de productos de forma comprometida. El tamaño de un equipo de scrum suele ser pequeño, de unas 10 personas, pero es lo suficientemente grande como para completar una cantidad sustancial de trabajo en un sprint. El equipo de scrum debe componerse de tres cargos específicos: el propietario del producto, el experto en scrum y el equipo de desarrollo. Y, puesto que los equipos de scrum son interdisciplinares, el equipo de desarrollo está formado por evaluadores, diseñadores, especialistas en experiencia de usuario e ingenieros de operaciones, además de desarrolladores.

**Visual Studio Code**

Visual Studio Code es un entorno de desarrollo integrado (IDE, por sus siglas en inglés) que proporciona un conjunto de herramientas y características para escribir, depurar y editar código. Es desarrollado por Microsoft y es ampliamente utilizado por programadores y desarrolladores de software debido a su versatilidad y extensibilidad.

A diferencia de otros IDE más robustos, Visual Studio Code se centra en ofrecer una experiencia de usuario liviana y altamente personalizable. Está diseñado para admitir una amplia gama de lenguajes de programación y tecnologías, lo que lo convierte en una opción popular entre desarrolladores de diferentes áreas.

**Apache Netbeans IDE**

La versión que se utilizará es Apache Netbeans IDE 8.2, ya que, NetBeans IDE es un entorno de desarrollo integrado de código abierto y gratuito para el desarrollo de aplicaciones en los sistemas operativos Windows, Mac, Linux y Solaris. El IDE simplifica el desarrollo de aplicaciones web, empresariales, de escritorio y móviles que utilizan las plataformas Java y HTML5.

Las principales características de NetBeans son las siguientes:

* Proporciona una base modular y extensible para el desarrollo de aplicaciones, la Plataforma NetBeans.
* Esta plataforma incluye servicios para el control del interfaz de usuario, la configuración, el almacenamiento, las ventanas, etc. El IDE está desarrollado con la misma metodología módular, por lo que puede extenderse incluyendo módulos con funcionalidades determinadas.
* Aunque está ideado para el desarrollo Java, permite el desarrollo en otros lenguajes, como PHP o Python, mediante paquetes adicionales.

**SQL Server**

SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacional desarrollado por Microsoft. Proporciona un entorno para almacenar, recuperar y administrar datos de manera eficiente y segura. SQL Server utiliza el lenguaje SQL (Structured Query Language) para realizar consultas y manipulaciones de datos. Es ampliamente utilizado en aplicaciones empresariales y web, y ofrece características avanzadas como la escalabilidad, la alta disponibilidad y la seguridad.

La versión que se utilizará en el proyecto es SQL Server Developed Edition porque permite a los desarrolladores compilar cualquier tipo de aplicación en SQL Server. Incluye toda la funcionalidad de la edición Enterprise, pero tiene licencias para usarse como sistema de prueba y desarrollo, no como un servidor de producción.

**Oracle Database Express Edition**

La versión que será utilizada por uno de los colegas del proyecto será Oracle Database 11g Express Edition, mientras que los demaás miembros usarán Oracle Database 21 c Express Edition, ya que Oracle Database Express Edition proporciona compatibilidad con otras ediciones de Oracle Database. Si necesita algo más que Oracle Database XE, puede pasar fácilmente a otra edición de Oracle Database local u Oracle Cloud y obtener recursos ilimitados.

**Frameworks**

**JavaFx**

JavaFX se considera un framework para el desarrollo de aplicaciones de interfaz gráfica de usuario (GUI) en Java. JavaFX proporciona una serie de API y herramientas que permiten construir aplicaciones de escritorio ricas y modernas con una amplia variedad de características visuales y de interacción.

JavaFX ofrece un conjunto de componentes gráficos personalizables, capacidades de animación, soporte para multimedia, manipulación de eventos, gráficos 2D y 3D, y mucho más. También incluye herramientas para el diseño y diseño de interfaces de usuario, como el Scene Builder.

Para habilitar el desarrollo de aplicaciones JavaFX en Visual Studio Code, podemos utilizar las siguientes extensiones:

**Java Extension Pack:** Esta extensión proporciona un conjunto completo de herramientas para el desarrollo de aplicaciones Java en Visual Studio Code. Incluye extensiones como "Language Support for Java" y "Debugger for Java", que ofrecen funcionalidades esenciales para el desarrollo y depuración de aplicaciones Java, incluyendo JavaFX.

**JavaFX Support:** Esta extensión agrega soporte específico para JavaFX en Visual Studio Code. Proporciona características como resaltado de sintaxis, autocompletado, navegación de código y sugerencias para las API de JavaFX.

**Java Test Runner:** Esta extensión nos permite ejecutar y depurar pruebas unitarias en la aplicación Java, incluyendo las pruebas de tus componentes de JavaFX.

**Maven for Java:** Esta extensión nos ofrece soporte para administrar dependencias, compilar y ejecutar comandos Maven directamente desde Visual Studio Code.

**Gradle Language Support:** Esta extensión nos proporciona características específicas para la edición y administración de archivos de configuración Gradle en Visual Studio Code.

**Spring Boot**

Es un framework que simplifica la creación de aplicaciones Java basadas en Spring. Proporciona una configuración simplificada, un servidor integrado y una amplia gama de características para el desarrollo rápido de aplicaciones web, RESTful, microservicios y más.

Para poder trabajar con Spring Boot en Visual Studio Code, nosotros tendremos que conseguir las siguientes extensiones y herramientas:

**Spring Boot Tools:** Esta extensión proporciona soporte para el desarrollo de aplicaciones Spring Boot en Visual Studio Code. Incluye características como la navegación entre clases, la generación de proyectos y la ejecución de aplicaciones desde el IDE.

**Java Extension Pack:** Este paquete de extensiones incluye varias extensiones útiles para el desarrollo en Java, como Java Language Support, Debugger for Java, Maven, y Spring Boot Support. Proporciona características adicionales para el desarrollo y la depuración de aplicaciones Java en Visual Studio Code.

**Maven:** Maven es una herramienta de gestión de proyectos ampliamente utilizada en el ecosistema de Java. Podemos utilizar el complemento de Maven en Visual Studio Code para compilar, gestionar dependencias y ejecutar proyectos basados en Maven.

**Gradle:** Gradle es otra herramienta de construcción popular para proyectos Java. Visual Studio Code admite proyectos basados en Gradle y se puede utilizar el complemento de Gradle para compilar, gestionar dependencias y ejecutar proyectos Gradle.

**Lenguaje**

**Java**

Java es un lenguaje de programación de alto nivel, orientado a objetos y multiplataforma. Fue desarrollado por Sun Microsystems (ahora propiedad de Oracle) en la década de 1990 y se ha convertido en uno de los lenguajes más populares y ampliamente utilizados en la industria del software.

Estas son algunas características clave de Java:

**Portabilidad:** Java se diseñó para ser "write once, run anywhere" (escribir una vez, ejecutar en cualquier lugar). Esto significa que el código fuente escrito en Java se puede compilar en un formato llamado bytecode, que es independiente de la plataforma. El bytecode se ejecuta en la Máquina Virtual de Java (JVM), que está disponible en diferentes sistemas operativos, lo que permite que las aplicaciones Java se ejecuten en múltiples plataformas sin necesidad de recompilar el código fuente.

**Orientado a objetos:** Java sigue un paradigma de programación orientada a objetos (POO). Permite definir clases y objetos, encapsular datos y comportamientos en objetos, y establecer relaciones entre ellos utilizando herencia, polimorfismo, abstracción e interfaces. Esto promueve la reutilización de código, la modularidad y facilita el desarrollo de aplicaciones escalables y mantenibles.

**Biblioteca de clases:** Java proporciona una amplia biblioteca de clases estándar, conocida como la API de Java (Application Programming Interface). Esta API contiene clases y métodos predefinidos para tareas comunes, como entrada/salida, manipulación de cadenas, manipulación de archivos, redes, GUI (interfaz gráfica de usuario), seguridad y mucho más. La API de Java facilita el desarrollo de aplicaciones sin tener que escribir todo desde cero.

**Seguridad:** Java se diseñó teniendo en cuenta la seguridad. La JVM ejecuta el bytecode de Java en un entorno de "sandbox" (caja de arena), lo que significa que las aplicaciones Java se ejecutan en un entorno controlado y aislado, restringiendo su acceso a ciertos recursos del sistema. Además, Java tiene características de seguridad incorporadas, como la verificación de bytecode, el manejo de excepciones y la gestión de memoria automática (a través del recolector de basura).

**Metodología de desarrollo**

**Metodología Scrum**

**Inicio del proyecto:**

**•** Formación del Equipo Scrum: Reunir a un equipo multidisciplinario que incluya desarrolladores de Visual Basic, diseñadores de interfaz de usuario, analistas de negocios y expertos en la gestión municipal.

• Identificación del Product Owner: Designar a un representante de la empresa de recaudación municipal como Product Owner, quien será responsable de definir y priorizar las funcionalidades del producto.

• Creación del Backlog del Producto: Colaborar con el Product Owner para identificar y priorizar todas las funcionalidades y requisitos necesarios para la aplicación en una lista priorizada llamada Backlog del Producto.

**Desarrollo del proyecto utilizando Scrum:**

**•** Sprint 1: Realizar la primera planificación del sprint, seleccionando un conjunto de historias de usuario del Backlog del Producto para trabajar en el primer sprint. Estimar el esfuerzo necesario para completar cada tarea y asignarlas a los miembros del equipo.

• Durante el sprint: Los miembros del equipo trabajan en sus tareas utilizando Visual Basic para desarrollar la aplicación. Se llevan a cabo las reuniones diarias de Scrum para compartir el progreso, identificar obstáculos y ajustar la planificación según sea necesario.

• Revisión del Sprint 1: Al finalizar el primer sprint, se realiza una reunión de revisión del sprint con el Product Owner y otras partes interesadas para demostrar las funcionalidades desarrolladas y obtener retroalimentación.

• Retrospectiva del Sprint 1: El equipo Scrum se reúne para reflexionar sobre el sprint anterior y discutir mejoras en el proceso y desarrollo en Visual Basic. Se identifican oportunidades de mejora y se establecen acciones correctivas para el próximo sprint.

• Sprint 2, 3, y siguientes: Se repite el proceso para cada sprint subsiguiente. Durante cada sprint, se seleccionan y desarrollan nuevas historias de usuario, se realizan reuniones diarias, se lleva a cabo una revisión del sprint y se realiza una retrospectiva del sprint.

**Fin del proyecto:**

• Desarrollo de todos los sprints: Continuar con los sprints hasta que se hayan desarrollado todas las funcionalidades del Backlog del Producto y se cumplan los objetivos del proyecto.

• Revisión final y entrega: Realizar una revisión final del producto desarrollado y entregar la aplicación de Gestión de la Empresa de la Recaudación Municipal a la empresa de recaudación municipal.

• Retrospectiva final: Realizar una retrospectiva final del proyecto para analizar el proceso en general y documentar lecciones aprendidas para futuros proyectos.

**Estimación COCOMO**

## COCOMO I

### Abreviaturas

L= Cantidad de líneas de Código que tendrá el sistema.

ML= Miles de ígneas de código fuente que tendrá el sistema.

FD E/S= Flujos de entrada + Flujos de salida que tendrá el sistema.

TD ES= Tiempo de desarrollo del proyecto

CP= Personal necesario para el proyecto

P= Productividad (Instrucciones/personas mes)

C= Costo de proyecto ($)

1. **Estimación de la cantidad de Instrucciones**

L= 300\*FD E/S

L= 300\*17=5100

ML=L/1000

ML=5100/1000=5.610 Miles de líneas de código fuente que tendrá el sistema de modo sostenible

1. **Estimación del Esfuerzo**

ESF=3\*ML1.12=18.60=19 personas/mes

1. **Estimación del tiempo de desarrollo**

TDES=2.5 ESF0.35

TDES=2.5(18.60)0.35=6.95=7 meses

1. **Estimación del Personal Necesario**

CP=ESF/TDES

CP=18.60/6.95=2.67=3 personas

1. **Estimación de la Productividad**

P=L/ESF

P=5100/18.60=274.1935 instrucciones/personas\_mes

1. **Estimación del Costo**

C=ESF\*CHM

C=18.60\*500=9300$

## COCOMO II

### Modelo de Diseño Inicial

**B= 0.91+0,01\*(17.64) =1.0864**

**Los 7 multiplicadores de esfuerzo**

Tabla : Multiplicador de esfuerzo (Modelo de Diseño Inicial)

|  |  |
| --- | --- |
| RCPX= 1.30 (High) | PREX= 1.0 (Nominal) |
| RUSE= 1.0 (Nominal) | FCIL= 0.87 (High) |
| PDIF= 1.0 (Nominal) | SCED= 1.14 (Low) |
| PERS= 1.0 (Nominal) |  |

### Modelo Post Arquitectura

**Los 17 Drivers de costo**

Tabla : Multiplicador de esfuerzo (Modelo Post Arquitectura)

|  |  |
| --- | --- |
| RELY= 1.0 (Nominal) | PCAP= 0.87 (High) |
| DATA= 2.03 (High) | PCON= 1.0 (Nominal) |
| CPLX= 1.0 (Nominal) | AEXP= 1.0 (Nominal) |
| RUSE= 1.0 (Nominal) | PEXP= 1.0 (Nominal) |
| DOCU= 3.12 (High) | LTEX= 0.91 (High) |
| TIME= 1.0 (Nominal) | TOOL= 0.72 (Very High) |
| STOR= 1.0 (Nominal) | SITE= 1.0 (Nominal) |
| PVOL= 1.0 (Nominal) | SCED= 1.1 (Low) |
| ACAP= 0.83 (High) |  |