

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES.....	2
2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.....	2
2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
3.1. PROBLEMA CENTRAL.....	6
3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS	6
4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS	8
4.1. OBJETIVO GENERAL	8
4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
5. JUSTIFICACIÓN	9
5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA.....	9
5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL	9
5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	9
6. ALCANCES Y LÍMITES	10
6.1. ALCANCES.....	10
6.2. LÍMITES	11
7. APORTES	11
7.1. APORTE PRÁCTICO.....	11
7.2. APORTE TEÓRICO	12
8. METODOLOGÍA	12
9. MARCO TEÓRICO.....	13
9.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE	13
9.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ÁGILES	14
9.3. METODOLOGÍA SCRUM.....	16
9.3.1. ROLES.....	17
9.3.1.1. PROPIETARIO DEL PRODUCTO (PRODUCT OWNER).....	17
9.3.1.2. SCRUM MASTER.....	18
9.3.1.3. DEVELOPMENT TEAM.....	18

9.3.2. EVENTOS	18
9.3.2.1. SPRINT	18
9.3.2.2. SPRINT PLANNING	19
9.3.2.3. DAILY SCRUM	19
9.3.2.4. SPRINT REVIEW	19
9.3.2.5. SPRINT RETROSPECTIVE	20
9.3.3. ARTEFACTOS	20
9.3.3.1. PRODUCT BACKLOG	20
9.3.3.2. SPRINT BACKLOG	20
9.3.3.3. INCREMENT	21
10. ÍNDICE TENTATIVO	22
11. CRONOGRAMA DE AVANCE	25
BIBLIOGRAFÍA	26

1. INTRODUCCIÓN

En el mundo de las PYMEs, las innovaciones tecnológicas surgen como una estrategia en respuesta a los desafíos sujetos a la globalización económica, los avances tecnológicos y la expansión de nuevas herramientas para la información y la comunicación (Hernández et al., 2017). Sin embargo, mientras las grandes empresas a menudo lideran este proceso, las micro y pequeñas empresas, se enfrentan a desafíos significativos para comenzar el camino hacia la modernización digital (Makaia, 2024).

Un sistema de gestión se enfoca en la mejora constante de todos los procesos de la organización con la finalidad de innovar, competir; empleando ideas, métodos, herramientas, tecnologías y programas que incrementen la satisfacción del cliente (Oliveros & Soto, 2016). Además, se conceptualiza como un grupo singular de procesos vinculados que comparten una reserva específica de recursos humanos, de información, infraestructura y financieros, con el fin de alcanzar las metas vinculadas a la satisfacción de los interesados (Stamou, 2003).

En el caso de Viceversa Group, una pequeña empresa dedicada a la publicidad y comunicaciones integradas, la gestión de clientes y proyectos actualmente se realiza mediante herramientas básicas y métodos manuales, como hojas de cálculo y comunicación directa. Esta informalidad causa que la información sobre clientes, y proyectos se encuentre dispersa, dificultando el acceso rápido a datos clave y aumentando el riesgo de retrasos en las entregas.

Según Roldán (2025), la implementación de un sistema CRM apropiado permite a las PYMEs concentrar y estructurar toda la información conectada con sus clientes, lo que les permite ofrecer un servicio individualizado y ajustado a los requerimientos particulares de cada persona. Rubio (2013) explica que la gestión de proyectos en las PYMEs influye en la reducción de costos y tiempos, lo que supone una ventaja competitiva al incidir en la estrategia para consolidar su posición en el mercado y adaptarse a los cambios.

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar e implementar un sistema web orientado a la gestión integral de clientes y proyectos en Viceversa Group, tomando en cuenta las necesidades específicas del negocio, los recursos disponibles y las buenas prácticas del desarrollo de software. La solución propuesta busca contribuir al fortalecimiento de la organización interna de la empresa y sentar las bases para su crecimiento sostenido en el ámbito digital.

2. ANTECEDENTES

2.1. ANTECEDENTES INSTITUCIONALES

C. Costa (Comunicación personal, 2025) señaló que, Viceversa Group, una empresa boliviana, se dedica a brindar servicios de publicidad y marketing en el ámbito digital. Su meta principal es impulsar a empresas y emprendedores a mejorar su comunicación de marca. Lo hace a través de estrategias innovadoras y campañas diseñadas para realzar su presencia, afianzar su posición y fortalecer lazos con su público. Destaca servicios como diseño gráfico, manejo de redes sociales, creación de contenido visual y en video, desarrollo de identidad de marca, y gestión de campañas en canales digitales y convencionales.

La empresa tiene un enfoque operativo que es tanto adaptable como individualizado, lo que le facilita ajustarse a las demandas únicas de cada cliente. En lugar de seguir una jerarquía tradicional, opera con una estructura plana donde el dueño desempeña diversos roles, que abarcan desde la atención al cliente hasta la formulación de estrategias comunicativas y la organización con un grupo externo de colaboradores y profesionales autónomos que se incorporan a los proyectos según las necesidades específicas. Esta manera de trabajar da versatilidad a la empresa, aunque también conlleva una significativa necesidad de una coordinación efectiva entre las partes involucradas.

Finalmente explicó que, Viceversa Group centra su actividad en el ámbito local, colaborando con negocios nuevos y con empresas de tamaño pequeño y mediano que aspiran a crecer o a consolidar su lugar en el mercado. Su buena fama se debe al trato

personalizado que ofrecen, a su visión renovadora y a sus soluciones hechas a la medida. Por lo regular, el trabajo comienza con un primer encuentro con el cliente, para luego idear una propuesta original, producir lo que se necesita, y al final, entregar el producto y evaluar los resultados. Cada paso se gestiona de forma única y, a menudo, se llevan a cabo varios proyectos a la vez, por lo que la forma en que se organiza el trabajo es clave para que el negocio siga prosperando.

2.2. ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES

En relación con los proyectos de grado realizados en la carrera de Informática de la Universidad Mayor de San Andrés, se han identificado algunos que están vinculados a la gestión de clientes y proyectos de diversas entidades, entre los cuales podemos destacar:

- El proyecto de grado “Sistema web de gestión de clientes, registro de pedidos y envíos. Caso: Florería Dalia”, el objetivo es brindar apoyo a la Florería "Dalia" mediante la implementación de un sistema que permitirá llevar un control eficiente de la gestión de clientes, así como del registro de pedidos y envíos. El desarrollo del proyecto se basa en la metodología Scrum y en el diseño Web UAE. El software resultante se considera un producto de alta calidad conforme a las normas de evaluación del sistema Web-Site Qem (Rivera, 2021).
- El proyecto de grado “Sistema web de control y seguimiento de servicios y gestión de clientes para la Empresa Consultora Contadores Públicos & Auditores AYS S.R.L.”, el objetivo se centra en crear un sistema web destinado a automatizar los procesos de registro, administración de servicios, gestión de usuarios y almacenamiento de información en la empresa consultora “Contadores Públicos & Auditores AyS S.R.L.”. Esta entidad, especializada en servicios expertos de contabilidad tributaria, auditorías y asesoramiento fiscal, confrontaba diversas limitaciones al gestionar manualmente sus labores, sobre todo en épocas de gran actividad. El sistema intenta mejorar la supervisión de tareas en desarrollo, la gestión de cobros disminuyendo la incertidumbre en el control de deudas

pendientes con clientes, además de la administración y digitalización de archivos. Para su implementación, se utiliza una estrategia mixta que une Kanban, que actúa como un instrumento ágil para la organización visual y la supervisión del flujo de trabajo, con UWE, una perspectiva organizada para la representación de aplicaciones web (Mamani, 2020).

Respecto a los proyectos de grado realizados en la carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Pública de El Alto podemos mencionar:

- El proyecto de grado “Sistema de gestión y seguimiento para la planificación y ejecución de proyectos de obras civiles. Caso: Dirección de Infraestructura Universidad Pública de El Alto”, con el objetivo de mejorar la organización, desarrollo y supervisión de construcciones. Esta solución permite la digitalización y preservación de documentos físicos, facilitando el acceso eficiente y seguro a la información relacionada con cada proyecto. Para el desarrollo, se optó por la metodología UWE, la cual ofrece un camino ordenado para el diseño de procesos, asegurando una estructura bien organizada. Respecto a la calidad del software, se siguieron los lineamientos de la norma ISO/IEC 25010, garantizando que el sistema cumpla con aspectos clave como funcionalidad, facilidad de uso y capacidad de mantenimiento. Además, se incorporaron medidas de seguridad siguiendo la norma ISO/IEC 27001, con el fin de proteger la confidencialidad y la integridad de los datos. El modelo COCOMO se usó para calcular los costos del sistema (Yujra, 2024).
- El proyecto de grado “Sistema para la gestión de clientes mediante el uso de microservicios, a través del modelo de negocio CRM. Caso: Electronic, Printer & Services S.R.L.”, tiene como objetivo la implementación de un sistema CRM, con el propósito de optimizar la gestión del soporte técnico y el control de equipos en reparación, actividades que hasta el momento se realizaban manualmente. Para su desarrollo se emplea una base de datos Oracle en su versión gratuita junto con el

lenguaje de programación Java, lo cual proporciona una base tecnológica sólida y bajo costo. El proceso de desarrollo se basa en la metodología ágil Scrum, la cual permite manejar los avances del sistema de manera iterativa y flexible. Además, se aplican estándares de calidad ISO/IEC 25000 para garantizar métricas de calidad del software, y la norma ISO/IEC 27001:2022 para asegurar la protección de la información que se gestiona dentro del sistema (Sanchez, 2023).

A nivel internacional, se han implementado soluciones similares en distintas organizaciones, destacando los siguientes proyectos:

- El proyecto de grado “Diseño del sistema web de gestión a clientes”, consiste en el desarrollo de un sistema web de gestión de clientes para la empresa Grureneesa S.A., pensado para impulsar el crecimiento organizacional y optimizar sus operaciones de venta. Este sistema permite centralizar y controlar cada fase del proceso comercial, desde el primer contacto con el cliente. A través de la sistematización de procesos, el sistema registra la información desde el inicio de la gestión, coordina la visita técnica de los asesores, genera propuestas comerciales y permite dar seguimiento a la venta, garantizando así un seguimiento completo y claro. Con la implementación del sistema, se busca mejorar la comunicación entre asesores comerciales y el área de atención telefónica, disminuir pérdidas de clientes por falta de organización, y brindar a las áreas de facturación e inventario información precisa y en tiempo real para realizar su labor con mayor seguridad y eficacia (Sánchez, 2024).
- El proyecto de grado “Sistema web utilizando la metodología RUP para la gestión de proyectos en la Municipalidad provincial de Bellavista”, este sistema web busca optimizar los procesos administrativos y técnicos relacionados con la planificación y ejecución de proyectos, reduciendo el uso de recursos humanos y mejorando la eficiencia operativa. Además, se destaca que la digitalización y automatización de procesos en entidades públicas, como una municipalidad, contribuyen al

incremento en la cantidad y calidad de los proyectos ejecutados, consolidando así la importancia del uso de tecnologías de información en la gestión pública. El desarrollo del proyecto se basa en la metodología RUP (Rational Unified Process) (Sangama & Zapata, 2021).

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según C. Costa (Comunicación personal, 2025), hoy por hoy, los datos de cada cliente, al igual que el progreso de los proyectos activos, se administra manualmente usando hojas de cálculo, chats y emails. Esto complica el seguimiento de las tareas, causa repetición de trabajo y arriesga a la empresa a fallos humanos al cumplir plazos o peticiones concretas. Además, no hay una base de datos unificada que recoja de forma estructurada la información de los clientes, forzando a revisar varios archivos para hallar datos esenciales. En momentos de mucho trabajo, el caos interno lleva a demoras y dificulta atender bien a los clientes. Se ha pensado en usar programas comunes como Trello o Google Sheets, pero no alcanzan para cambiar los procesos de la empresa, ya que requieren una constante actualización manual y no se integran con los demás aspectos del negocio.

3.1. PROBLEMA CENTRAL

¿Cómo gestionar la información de los clientes y proyectos de la empresa Viceversa Group?

3.2. PROBLEMAS SECUNDARIOS

- La información relacionada con los clientes y proyectos se encuentra registrada en múltiples documentos dispersos, como hojas de cálculo, correos electrónicos o mensajes de chat. Esta forma de almacenamiento desorganizada ocasiona demoras considerables al momento de buscar datos específicos y complica la obtención oportuna de información importante para la toma de decisiones.

- Las tareas asignadas dentro de los proyectos se gestionan de forma informal y sin un seguimiento sistemático. Como consecuencia, se generan retrasos en las entregas y duplicación innecesaria de trabajo
- El seguimiento del progreso de los proyectos no cuenta con una documentación estandarizada o sistemática, lo que dificulta seguir de cerca las entregas y las resoluciones adoptadas. Esto hace más difícil la gestión interna y reduce la claridad de la información para el cliente.
- Las herramientas actuales requieren actualización manual y no se encuentran integradas entre sí, lo que genera errores humanos frecuentes y pérdida de información importante para la operación diaria.
- La información sobre proyectos y clientes, como nombres de contacto, fechas de inicio y entrega, descripciones de servicios, tareas planificadas y responsables asignados, se guarda en distintos formatos y sin una estructura uniforme. Esta desorganización impide generar reportes o estadísticas, lo que limita la capacidad de la empresa para evaluar su rendimiento operativo o tomar decisiones informadas de forma ágil.
- Debido a que no se guarda un registro detallado de cada interacción y servicio ofrecido, tales como reuniones realizadas, solicitudes específicas, observaciones sobre entregables, reclamos o cambios requeridos, la asistencia al cliente se ve fragmentada. Esta situación impacta de forma desfavorable tanto en la calidad de la atención como en la imagen de profesionalidad que se transmite al cliente.
- La información relevante de clientes y proyectos para el funcionamiento de la empresa se maneja de manera informal, sin controles de acceso ni respaldo estructurado, expone a la empresa al riesgo de pérdida de datos por fallos técnicos o descuidos involuntarios.

4. DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un sistema web de gestión de clientes y proyectos para la empresa Viceversa Group, con la finalidad de mejorar la eficiencia en la organización del trabajo.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Agilizar la consulta de datos de clientes y proyectos, facilitando la búsqueda ágil, segura y efectiva de la información crucial para las labores cotidianas de la empresa.
- Perfeccionar la disposición y el rastreo de las labores delegadas en cada proyecto, permitiendo una mejor coordinación del trabajo y una reducción de fallos originados por réplicas o caos.
- Facilitar la supervisión del progreso de los proyectos, asegurando una trazabilidad clara de las entregas efectuadas y las decisiones adoptadas durante la ejecución.
- Reducir los fallos derivados del uso de herramientas manuales, impulsando una integración eficaz de la información empleada en los procedimientos laborales.
- Permitir la generación de reportes y estadísticas sobre el rendimiento operativo, empleando registros estructurados de datos clave como fechas, responsables, tareas y servicios.
- Fortalecer la constancia en el servicio al cliente, conservando un historial minucioso de las interacciones, peticiones y observaciones trascendentales de cada situación.
- Disminuir el riesgo de pérdida o exposición de información sensible, asegurando una gestión más controlada de los datos clave mediante acceso seguro y almacenamiento estructurado.

5. JUSTIFICACIÓN

5.1. JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

El desarrollo de un sistema web para la gestión de clientes y proyectos dentro de Viceversa Group facilitará en gran medida la administración de los recursos, al centralizar la información y automatizar las tareas, ayudará a disminuir el tiempo invertido en labores que requieren un seguimiento constante, lo cual se traducirá en una disminución importante de los gastos operativos. De igual forma, la organización y el control de los proyectos y servicios harán que la atención al cliente sea más efectiva y personalizada, esta mejora en la gestión no solo refuerza la experiencia del usuario final, sino que también aumenta las posibilidades de fidelización y captación de nuevos clientes, impactando de manera positiva y directa en la rentabilidad y sostenibilidad del negocio.

5.2. JUSTIFICACIÓN SOCIAL

La implementación de este sistema traerá beneficios directos para el propietario de Viceversa Group, quien actualmente asume múltiples funciones dentro de la empresa, como la atención al cliente, la planificación de proyectos y la coordinación con colaboradores externos. Al centralizar la gestión de clientes y proyectos, se optimizará su carga de trabajo, reduciendo errores administrativos y facilitando el seguimiento de tareas y entregables. Los clientes de la empresa también notarán una diferencia positiva, al experimentar un servicio más ordenado, ágil y de alta calidad. Esta mejora en el servicio no solo optimiza el funcionamiento interno, sino que también contribuye a fortalecer la reputación de la organización. Al brindar una experiencia más satisfactoria, se afianza el vínculo con los clientes y se cultiva un entorno de mayor seguridad y fidelidad hacia los servicios ofrecidos.

5.3. JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

Se plantea la integración de tecnologías web modernas que aún no forman parte del día a día de la empresa. Esto implica la incorporación de bases de datos gestionadas de forma centralizada, plataformas administrativas fáciles de usar, instrumentos para la gestión

estructurada de clientes y métodos para el seguimiento digital. La puesta en marcha de estas alternativas tecnológicas hará posible la evolución de los procedimientos habituales hacia metodologías de trabajo más estructuradas, ágiles y automatizadas.

Esta idea surge de un requerimiento puntual: modernizar las actividades operativas diarias de la empresa y adaptarlas a las exigencias del mundo digital actual. A su vez, pretende crear una infraestructura tecnológica sólida que impulse la expansión constante de la empresa a medio y largo plazo.

6. ALCANCES Y LÍMITES

6.1. ALCANCES

- Módulo de Gestión de Clientes, permite registrar, editar y consultar información de contactos y empresas clientes. Incluye campos personalizados, historial de interacciones, etiquetas para segmentación y visualización de proyectos asociados.
- Módulo de Gestión de Proyectos, administra los proyectos vinculados a cada cliente, incluyendo su estado, fechas clave, descripción, tareas internas y progreso visual. Permite añadir notas y archivos básicos relacionados al proyecto.
- Módulo de Tareas por Proyecto, permite desglosar cada proyecto en una lista de tareas. Cada tarea puede tener descripción, estado (pendiente, en progreso, completada), responsable y fecha límite. Ayuda al seguimiento del avance interno.
- Módulo de Dashboard de Proyectos y Clientes, vista general y filtrable del estado de todos los proyectos en curso y clientes registrados. Incluye elementos visuales como progreso por porcentaje o estado categorizado.
- Módulo de Historial de Actividades, registro cronológico de eventos o interacciones relevantes con el cliente o dentro de cada proyecto, para mejorar la trazabilidad.

- Módulo de Gestión de Usuarios Internos del Sistema, controla el acceso al sistema mediante roles de usuario. Permite definir qué funcionalidades puede ver o editar cada miembro del equipo.
- Módulo de Almacenamiento de Archivos, posibilidad de adjuntar documentos o enlaces externos (como carpetas de Google Drive) asociados a proyectos o tareas, con restricciones en el tamaño o cantidad.

6.2. LÍMITES

- El sistema no contempla funciones para emitir facturas, notas de venta, ni llevar un control contable o financiero.
- No se incorporan funcionalidades para gestionar tickets de soporte, consultas automatizadas, ni respuestas directas al cliente final.
- El sistema no estará conectado a servicios como WhatsApp, Facebook, Instagram, ni se usará para publicar contenido o recibir mensajes de dichas plataformas.
- El sistema será únicamente una plataforma web accesible desde navegadores, no tendrá una versión dedicada para dispositivos móviles (nativa Android/iOS).
- El sistema está enfocado exclusivamente en clientes y proyectos, sin manejar stock, materiales o logística.
- No se contemplan gráficos complejos ni reportes automáticos con inteligencia de negocio. La generación de estadísticas será básica o manual.

7. APORTES

7.1. APORTE PRÁCTICO

El aporte principal consistirá en el desarrollo e implementación de un sistema web de gestión de clientes y proyectos para la empresa Viceversa Group. Con esta solución, será más sencillo reunir la información clave de los procesos internos, estar más al tanto del

avance de los proyectos, preparar informes será más sencillo y dará un mejor servicio a los clientes. Todo esto se traducirá en que el trabajo será de forma más eficiente, reduciendo equivocaciones manuales, no se tardará en encontrar lo que se busca y minimizará los peligros de no tener los datos bien organizados.

7.2. APOORTE TEÓRICO

El proyecto plantea el uso de la metodología ágil SCRUM para gestionar el desarrollo del sistema web. SCRUM permite dividir el proceso en *sprints* iterativos y entregar valor de forma continua. En cuanto al diseño conceptual del sistema, se empleará el lenguaje de modelado UWE (*UML-based Web Engineering*), el cual se basa en la notación estándar UML (*Unified Modeling Language*). Esta integración brinda un cimiento sólido y estructurado para plasmar la lógica interna del sistema, así como en el entorno web, impulsando una mejor vinculación entre el estudio, la creación y la puesta en marcha.

8. METODOLOGÍA

Se adopta un enfoque cualitativo, buscando comprender a fondo cómo Viceversa Group maneja la información de sus clientes y proyectos hoy en día. La investigación es de tipo exploratorio y descriptivo, para así identificar y explicar detalladamente las prácticas actuales, los problemas que surgen y los puntos donde la organización podría mejorar. Se trata de una investigación aplicada, ya que busca utilizar el conocimiento obtenido para proponer soluciones concretas que mejoren los procesos internos de la empresa. Para obtener datos, se realizarán entrevistas semiestructuradas, se observará directamente el trabajo y se analizarán los documentos internos y los materiales que se utilizan habitualmente.

Se empleará el método de desarrollo ágil SCRUM, que permitirá planificar el avance del proyecto en iteraciones cortas y controladas (*sprints*), favoreciendo la entrega de productos funcionales en cada fase. Como técnicas de ingeniería de software, se utilizará modelado estructurado y orientado a objetos mediante el lenguaje UWE (*UML-based Web Engineering*) para representar casos de uso, navegación, clases y comportamiento del

sistema propuesto. Asimismo, se aplicarán técnicas de análisis de requerimientos, diseño de base de datos relacional, arquitectura cliente-servidor y validación de interfaces de usuario.

En relación con las herramientas tecnológicas, el desarrollo del *frontend* se llevará a cabo mediante el uso de React.js, una biblioteca actual de JavaScript que facilita la construcción de interfaces interactivas y eficaces. El *backend* será desarrollado utilizando Node.js junto con el *framework* Express.js, lo que facilitará la gestión efectiva de las funciones del servidor y la lógica empresarial. La base de datos seleccionada será PostgreSQL, un sistema de gestión de bases de datos relacional sólido y ampliamente utilizado en aplicaciones empresariales.

9. MARCO TEÓRICO

9.1. INGENIERÍA DE SOFTWARE

La ingeniería de software puede definirse como una rama de la ingeniería que integra conocimientos provenientes de la computación, las matemáticas y las ciencias de la gestión, con el propósito de adquirir, desarrollar, reutilizar, operar, administrar, comercializar, mejorar y mantener productos, servicios y procesos relacionados con el software. Esta disciplina busca garantizar que las soluciones desarrolladas cumplan con criterios de calidad, eficiencia y sostenibilidad a lo largo de todo su ciclo de vida, adaptándose a contextos cambiantes y a las demandas tanto del mercado como de los usuarios (Montilva & Barrios, 2021).

Es una forma metódica de construir programas, que toma en cuenta elementos esenciales como el presupuesto, los plazos y la funcionalidad, además de las necesidades tanto de los usuarios como de los programadores. Debido a que esta metodología ordenada se usa de maneras muy distintas dependiendo de la empresa, el tipo de programa y los individuos involucrados, no existen técnicas únicas aplicables a todos los sistemas y compañías (Sommerville, 2011).

Todo proyecto de software nace de una necesidad dentro de una empresa: puede ser para arreglar un problema en un programa que ya se usa, para adaptar un sistema viejo a los cambios de la empresa, para hacer más potente una aplicación existente o para crear algo completamente nuevo. Cuando un proyecto de software arranca, es frecuente que las necesidades de la empresa se comenten de manera informal, como en una charla normal (Pressman, 2013).

9.2. METODOLOGÍAS DE DESARROLLO ÁGILES

En el entorno competitivo actual, los sistemas de información deben transformarse con agilidad para integrarse en la empresa. Esta necesidad apremiante lleva a dejar de lado, casi siempre, un estudio minucioso, sustituyéndolo por uno simple o, a veces, ignorándolo. Sin duda, esto es un fallo importante, ya que, aunque pretendemos un sistema desarrollado rápidamente, terminamos con uno lleno de errores, complejo de usar y muy poco duradero (Maida & Pacienza, 2015).

Las metodologías ágiles representan modelos de desarrollo iterativos que sobresalen al entregar versiones funcionales del sistema de manera regular, denominadas incrementos. Estos incrementos suelen generarse en ciclos cortos, comúnmente cada dos o tres semanas, y se ponen a disposición de los clientes de forma continua, lo que permite una verificación temprana y permanente del producto (Sommerville, 2011) .

Como señala Maida & Pacienza (2015), las metodologías ágiles nacieron para enfrentar un ambiente lleno de incertidumbres, cambios continuos y la demanda de respuestas rápidas y flexibles. Dentro de este escenario fluctuante, se creó el conocido Manifiesto Ágil, un texto fundamental que define los principios que guían este tipo de desarrollo.

El Manifiesto Ágil, publicado en 2001 por un grupo de profesionales del software, establece cuatro valores clave:

- Valorar más a los individuos y sus interacciones que a los procesos y herramientas.

- Priorizar el desarrollo de software funcional por encima de una documentación exhaustiva.
- Favorecer la colaboración con el cliente por sobre la negociación estricta de contratos.
- Responder con flexibilidad a los cambios, en lugar de adherirse rígidamente a un plan predefinido.

De la misma manera, el Manifiesto Ágil declara doce principios en los que se fundamenta:

- La mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.
- Se acepta que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías de desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar una ventaja competitiva al cliente.
- Se entrega software funcional con cierta frecuencia, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible. ´
- Los responsables del negocio y los desarrolladores trabajan juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo necesario, confiándoles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros son las conversaciones cara a cara.
- El software funcionando es la principal medida de progreso.

- Los procesos ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios deben ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua hacia la excelencia técnica y el buen diseño mejora la agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos autoorganizados.
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre como ser más efectivo para, a continuación, ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia.

9.3. METODOLOGÍA SCRUM

La metodología Scrum es un marco de trabajo orientado al desarrollo ágil de software, diseñado para facilitar la colaboración eficiente entre los miembros de un equipo durante la ejecución de proyectos complejos. Su estructura se basa en un conjunto bien definido de roles, eventos, reglas y artefactos, los cuales proporcionan la organización necesaria para guiar y sostener el proceso de desarrollo de manera iterativa e incremental (Navarro et al., 2013).

Scrum se apoya en un esquema que es tanto iterativo como incremental, minimizando los peligros al crear software y ajustando el resultado final a lo que el usuario realmente necesita. Esta metodología impulsa la entrega continua de secciones del producto, facilitando la revisión constante del avance y la rápida aplicación de ajustes y optimizaciones. Una base fundamental de Scrum es la transparencia, que, junto con la adaptabilidad, genera un entorno perfecto para la revisión constante sin cambios bruscos ni desvíos importantes. Esto asegura que las decisiones del proyecto se basen en

observaciones concretas y situaciones reales, promoviendo una gestión más eficaz, bien informada y alineada con las metas de la empresa (Narváez et al., 2021).

El equipo pone todo su empeño en la creación de un software que cumpla con los más altos estándares de calidad. La gestión de un proyecto bajo este marco se centra en definir con precisión las funcionalidades que debe tener el producto final (estableciendo prioridades y excluyendo lo innecesario), además de resolver cualquier problema que dificulte el progreso del equipo de desarrollo (Poncio, 2022).

9.3.1. ROLES

9.3.1.1. PROPIETARIO DEL PRODUCTO (PRODUCT OWNER)

Es responsable de maximizar el valor del producto resultante del trabajo del equipo de desarrollo. Para ello, debe poseer un conocimiento sólido del negocio y del entorno organizacional. Esta función recae en una sola persona, no en un comité, lo que asegura una toma de decisiones coherente y ágil. Además, debe ser reconocido y respetado por toda la organización, ya que actúa como enlace principal entre los interesados y el equipo (Zalimben, 2022).

Según Schwaber & Sutherland (2020), el propietario del producto también asume la responsabilidad de gestionar de manera eficaz la pila del producto (*Product Backlog*), lo cual implica varias tareas clave:

- Definir y comunicar de forma explícita el Objetivo del Producto
- Redactar y explicar con claridad los elementos que componen el trabajo pendiente
- Establecer el orden de prioridad de dichos elementos
- Garantizar que todo el *Product Backlog* sea transparente, visible y comprendido tanto por el equipo de desarrollo como por los demás actores involucrados en el proyecto.

9.3.1.2. SCRUM MASTER

El Scrum Master actúa como facilitador del equipo, ya que su función principal consiste en eliminar los obstáculos que puedan impedir el cumplimiento del objetivo del Sprint. No se trata de un líder jerárquico, dado que el equipo es autónomo y autoorganizado, sino de una figura que orienta y apoya, asegurándose de que se respeten las reglas del marco Scrum, resolviendo conflictos o impedimentos y promoviendo un entorno de trabajo enfocado y colaborativo (Costumero, 2013).

9.3.1.3. DEVELOPMENT TEAM

El equipo de desarrollo tiene la tarea de convertir los elementos del *Product Backlog*, que son establecidos por el cliente y supervisados por el *Product Owner*, en mejoras funcionales del producto. Se distingue por su organización plana, sin niveles jerárquicos, ya que todos los miembros desempeñan el mismo papel: desarrollador. Para asegurar un funcionamiento eficaz y fomentar el trabajo en equipo, se sugiere que el grupo esté compuesto por entre tres y nueve personas (Navarro et al., 2013).

9.3.2. EVENTOS

9.3.2.1. SPRINT

Para Schwaber & Sutherland (2020), los *Sprints* constituyen el núcleo del marco de trabajo *Scrum*, ya que en ellos las ideas se transforman en valor tangible. Se trata de eventos de duración fija, no superiores a un mes, que buscan establecer un ritmo constante y predecible de trabajo. Un nuevo *Sprint* comienza de inmediato tras la finalización del anterior, y dentro de este ciclo tienen lugar todos los eventos clave del proceso: la *Sprint Planning*, los *Daily Scrums*, la *Sprint Review* y la *Sprint Retrospective*.

Durante el *Sprint*:

- No deben introducirse cambios que comprometan el cumplimiento del objetivo
- La calidad del producto no debe deteriorarse

- El *Product Backlog* puede refinarse de ser necesario
- El alcance puede ajustarse en colaboración con el *Product Owner* a medida que se adquiere nuevo conocimiento sobre el producto y sus requerimientos.

9.3.2.2. SPRINT PLANNING

La *Sprint Planning* marca el inicio de cada *Sprint* y tiene como propósito definir el trabajo que se llevará a cabo durante la iteración. Este plan es elaborado de forma colaborativa por todo el *Scrum Team*, asegurando un entendimiento compartido de los objetivos. El *Product Owner* se encarga de que los participantes lleguen preparados para discutir los elementos prioritarios del *Product Backlog* y su relación con el Objetivo del Producto. Además, el equipo puede invitar a otras personas a esta reunión, con el fin de recibir asesoramiento técnico o contextual que contribuya a una mejor planificación (Poncio, 2022).

9.3.2.3. DAILY SCRUM

El *Daily Scrum* es un encuentro corto que se lleva a cabo cada día, usualmente cada 24 horas, con el objetivo de analizar el estado del *Sprint* y valorar el avance hacia el logro de su meta. En este encuentro, el equipo de desarrollo examina las tareas realizadas, señala posibles obstáculos y modifica, si es preciso, el *Sprint Backlog* para ajustarse a las condiciones actuales. Esta práctica promueve la claridad, la colaboración y la toma de decisiones fundamentadas dentro del equipo (Zalimben, 2022).

9.3.2.4. SPRINT REVIEW

La *Sprint Review* es una reunión de carácter informal en la que el equipo de desarrollo presenta al cliente los requerimientos completados durante la iteración, representados en forma de un incremento funcional del producto. Este incremento debe estar lo suficientemente pulido como para ser entregado con el mínimo esfuerzo adicional, y su demostración se realiza de manera realista, buscando reflejar con fidelidad el objetivo planteado. A partir de los resultados observados y de los posibles cambios ocurridos en el

entorno del proyecto, el cliente puede realizar ajustes y reorientaciones desde las primeras etapas, replanificando el curso del proyecto de forma objetiva y colaborativa (Maida & Pacienza, 2015).

9.3.2.5. SPRINT RETROSPECTIVE

En palabras de Poncio (2022), “el propósito de la *Sprint Retrospective* es planificar formas de aumentar la calidad y la efectividad”(p. 27).

9.3.3. ARTEFACTOS

9.3.3.1. PRODUCT BACKLOG

El *Product Backlog* es una lista dinámica y ordenada de requisitos que refleja las tareas aún por completar en el producto. Esta lista es gestionada por el *Product Owner*, que se ocupa de definir, actualizar y clasificar los elementos de acuerdo con su valor, riesgo, prioridad y demandas del negocio. Una de sus características más relevantes es que nunca alcanza un estado final fijo: evoluciona constantemente durante el desarrollo del proyecto, ajustándose a nuevos requerimientos, variaciones en el entorno o retroalimentación del cliente (Navarro et al., 2013).

9.3.3.2. SPRINT BACKLOG

Como expresa Zalimben (2022), “se compone del Objetivo del Sprint (el por qué), el conjunto de elementos del *Product Backlog* seleccionados para ser desarrollados en el *Sprint* (el qué), así como un plan de acción para entregar el incremento del producto (el cómo)”(p. 13).

El Sprint Backlog es un plan elaborado por y para los desarrolladores, que proporciona una representación clara, visible y en tiempo real del conjunto de tareas que se ejecutarán durante el Sprint con el fin de alcanzar el objetivo establecido. Este artefacto refleja el compromiso del equipo con los entregables definidos y solo puede ser modificado por los propios desarrolladores durante la ejecución del Sprint, en función de su progreso y necesidades emergentes.

Finalmente explicó que, el Objetivo del Sprint es la meta principal del *Sprint* y es un compromiso que el equipo de desarrollo acepta. Si bien proporciona una guía clara, permite cierta flexibilidad en las tareas concretas necesarias para conseguirlo. Esta meta se determina durante la fase de planificación del *Sprint* y se agrega al *Sprint Backlog*. Si el progreso del trabajo toma un rumbo distinto al planeado, los desarrolladores tienen la opción de trabajar junto al *Product Owner* para modificar el alcance del *Sprint Backlog*, siempre que se mantenga el cumplimiento del objetivo definido.

9.3.3.3. INCREMENT

El incremento es la suma de todos los elementos del *Product Backlog* completados durante un *Sprint*, junto con los entregables de iteraciones anteriores. En términos prácticos, puede considerarse una versión alfa, beta o demo del producto, y debe ser completamente funcional en lo que respecta a las características implementadas. Su estado debe permitir su posible liberación, independientemente de que el *Product Owner* decida o no ponerlo en producción (Costumero, 2013).

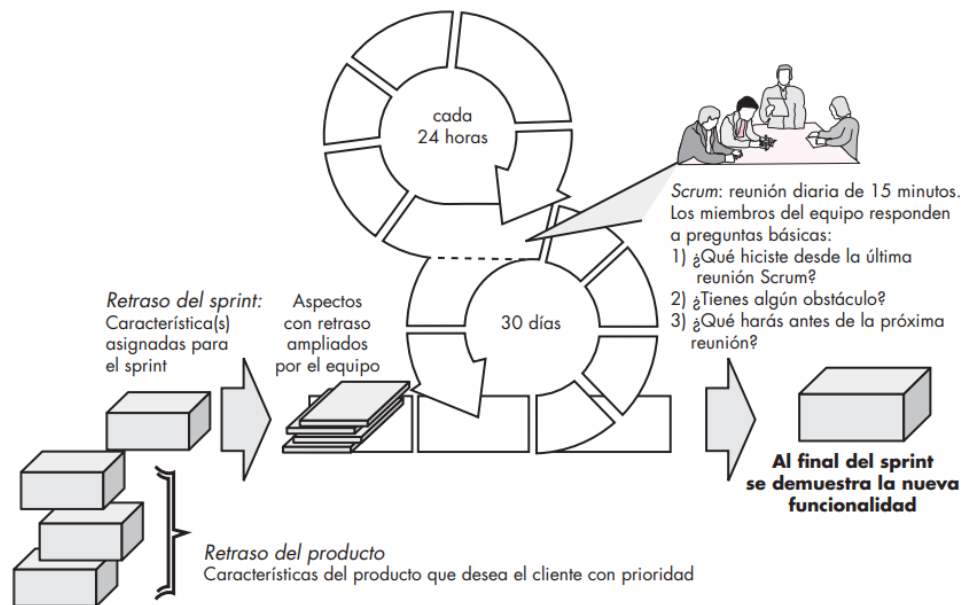


Figura 1. Flujo del proceso Scrum

Fuente: Pressman, 2013

10. ÍNDICE TENTATIVO

CAPÍTULO 1 – MARCO INTRODUCTORIO

1.1 INTRODUCCIÓN

1.2 ANTECEDENTES

1.2.1 ANTECEDENTES INSTITUCIONALES.

1.2.2 ANTECEDENTES DE PROYECTOS SIMILARES

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

1.3.2 PROBLEMAS SECUNDARIOS

1.4 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

1.4.1 OBJETIVO GENERAL

1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

1.6 ALCANCES Y LÍMITES

1.6.1 ALCANCES

1.6.2 LÍMITES

1.7 APORTES

1.7.1 PRÁCTICO

1.7.2 TEÓRICO

1.8 METODOLOGÍA

1.8.1 METODOLOGÍA DE INVESTIGACION

1.8.2 METODOLOGÍA DE INGENIERIA

1.8.3 HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

CAPÍTULO 2 – MARCO TEÓRICO

2.1 INGENIERÍA DE SOFTWARE

2.2 METODOLOGIAS DE DESARROLLO ÁGILES

2.3 METODOLOGÍA SCRUM

2.4 INGENIERÍA WEB BASADA EN UML (UWE)

2.5 ARQUITECTURA DE SISTEMAS WEB MODERNOS

2.6 TECNOLOGÍAS BACKEND Y FRONTEND

2.7 BASES DE DATOS RELACIONALES Y POSTGRESQL

2.8 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN EN APLICACIONES WEB

2.9 GESTIÓN DE CALIDAD DEL SOFTWARE

2.10 SISTEMAS DE GESTIÓN DE CLIENTES Y PROYECTOS EN PYMES

CAPÍTULO 3 – MARCO APLICATIVO

3.1 ANÁLISIS DEL ENTORNO Y NECESIDADES DE LA ORGANIZACIÓN

3.2 RECOLECCIÓN DE REQUERIMIENTOS

3.2.1 TÉCNICAS UTILIZADAS

3.2.2 REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

3.2.3 REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

3.3 MODELADO DEL SISTEMA

3.3.1 MODELO DE ACTORES Y CASOS DE USO

3.3.2 MODELO DE CONTENIDO

3.3.3 MODELO DE NAVEGACIÓN

3.3.4 MODELO DE PRESENTACIÓN

3.3.5 MODELO DE PROCESOS

3.4 DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

3.5 ARQUITECTURA DEL SISTEMA PROPUESTO

3.6 DESARROLLO DEL SISTEMA

CAPÍTULO 4 – SEGURIDAD Y CALIDAD

4.1 POLÍTICAS DE SEGURIDAD APLICADAS

4.2 CONTROLES DE ACCESO Y MANEJO DE DATOS

4.3 BUENAS PRÁCTICAS DE DESARROLLO SEGURO

4.4 EVALUACIÓN DE CALIDAD SEGÚN ISO/IEC 25010

4.5 MÉTRICAS Y RESULTADOS DE PRUEBAS

4.6 SOSTENIBILIDAD, MANTENIBILIDAD Y ESCALABILIDAD DEL SISTEMA

CAPÍTULO 5 – ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

5.1 INVERSIÓN ESTIMADA DEL PROYECTO

5.2 COSTOS DE DESARROLLO, PRUEBAS E IMPLEMENTACIÓN

5.3 COSTOS DE MANTENIMIENTO Y CAPACITACIÓN

5.4 BENEFICIOS TANGIBLES E INTANGIBLES ESPERADOS

5.5 RETORNO ESTIMADO DE INVERSIÓN (ROI)

5.6 VIABILIDAD TÉCNICA Y ECONÓMICA

CAPÍTULO 6 – CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

6.2. RECOMENDACIONES

11. CRONOGRAMA DE AVANCE

[illegible]

BIBLIOGRAFÍA

- COSTUMERO, R. (2013). *Metodologías de desarrollo ágil aplicadas al análisis de usabilidad en plataformas web* [Proyecto Fin de Carrera, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://surli.cc/drwupm>
- HERNÁNDEZ, H. G., CARDONA, D. A., & DEL RIO, J. L. (2017). Direccionamiento Estratégico: Proyección de la Innovación Tecnológica y Gestión Administrativa en las Pequeñas Empresas. *Información tecnológica*, 28(5), 15-22. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642017000500003>
- MAIDA, E. G., & PACIENZA, J. (2015). *Metodologías de desarrollo de software* [Tesis de Licenciatura en Sistemas y Computación, Universidad Católica Argentina]. <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/522>
- MAKAIA. (2024). Transformación Digital: Impulsando el cambio en las organizaciones sociales, las micro y pequeñas empresas. *Makaia*. <https://makaia.org/transformacion-digital-impulsando-el-cambio-en-las-organizaciones-sociales-las-micro-y-pequenas-empresas/>
- MAMANI, W. (2020). *Sistema web de control y seguimiento de servicios y gestión de clientes para la Empresa Consultora Contadores Públicos & Auditores AYS S.R.L.* [Thesis]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/27967>
- MONTILVA, J., & BARRIOS, J. (2021). *Ingeniería del Software: Un enfoque basado en procesos* (Primera edición). Universidad de Los Andes.

- NARVÁEZ, J. C., VIERA, V., GONZÁLEZ, M., GARCÍA, J. S., & QUINTERO, D. F. (2021). Adaptación e implementación de Scrum en el semillero de investigación MeFAI para la gestión de proyectos. *Revista Semillas del Saber*, 1(2), Article 2.
- NAVARRO, A., FERNÁNDEZ, J. D., & MORALES, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *PROSPECTIVA*, 11(2), 30-39.
- OLIVEROS, C., & SOTO, M. (2016). Planeación orientada a la implementación de un sistema integrado de gestión en una pyme. *Dinamica ambiental*, 1, Article 1. <https://doi.org/10.18041/2590-6704/ambiental.1.2016.4590>
- PONCIO, M. A. (2022). *El Caballo de Troya de la transformación: Scrum*. <https://repositorio.utdt.edu/handle/20.500.13098/12823>
- PRESSMAN, R. S. (2013). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico* (Séptima edición). McGraw-Hill Education.
- RIVERA, O. O. (2021). *Sistema web de gestión de clientes, registro de pedidos y envíos, caso: Florería “Dalia”* [Thesis]. <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/29722>
- ROLDÁN, A. (2025). Desmitificando el CRM: Cómo las pequeñas empresas pueden implementarlo sin arruinarse en la inversión. *Sage Advice España*. <https://www.sage.com/es-es/blog/desmitificando-el-crm-como-las-pequenas-empresas-pueden-implementarlo/>
- RUBIO, I. (2013). *Ventajas e inconvenientes de la gestión de proyectos en la Pyme con sistemas de información integral*. <http://hdl.handle.net/10317/3453>

- SÁNCHEZ, I. A. (2024). *DISEÑO DEL SISTEMA WEB DE GESTIÓN A CLIENTES*.
[bachelorThesis]. <https://dspace.itb.edu.ec/handle/123456789/3458>
- SANCHEZ, R. F. (2023). *SISTEMA PARA LA GESTIÓN DE CLIENTES MEDIANTE EL USO DE MICROSERVICIOS, A TRAVÉS DEL MODELO DE NEGOCIO CRM*.
<https://repositorio.upea.bo/jspui/handle/123456789/1027>
- SANGAMA, C. L., & ZAPATA, H. M. (2021). Sistema web utilizando la metodología RUP para la gestión de proyectos en la Municipalidad provincial de Bellavista.
Repositorio Institucional - UCV.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79484>
- SCHWABER, K., & SUTHERLAND, J. (2020). *La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. <https://scrumguides.org/docs/scrumguide/v2020/2020-Scrum-Guide-Spanish-European.pdf>
- SOMMERVILLE, I. (2011). *Software engineering* (9th ed). Pearson.
- STAMOU, T. (2003). *Integrated Management Systems in Small Medium-Sized Enterprises: Theory and Practice* [Tesis de maestría]. University of East Anglia.
- YUJRA, J. B. (2024). *SISTEMA DE GESTION Y SEGUIMIENTO PARA LA PLANIFICACION Y EJECUCION DE PROYECTOS DE OBRAS CIVILES*.
<https://repositorio.upea.bo/jspui/handle/123456789/1033>
- ZALIMBEN, S. (2022). *Una pequeña guía de Scrum. Segunda Edicion*.