



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Metodología SCRUM para el soporte
a un aplicativo de Logística**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de

Ingeniero Mecatrónico

P R E S E N T A

Gothar Guzman Lemoine

ASESOR DE INFORME

M.C. Pedro Perdigón Lagunes



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2024

Agradecimientos

A mis padres y hermanos por el apoyo brindado a lo largo de mi vida, por los consejos y enseñanzas que me han impulsan a ser la mejor versión de mí.

A Harumi mi compañera de vida, por siempre apoyarme, animarme y motivarme a realizar nuevas actividades y por toda la ayuda brindada en la realización y finalización de este proceso.

A mis amigos, con quienes he aprendido de la vida a lo largo de los años y que hemos compartido momentos de felicidad y alegría juntos.

A la UNAM, por permitirme desarrollarme de manera plena académica y cultural en sus instalaciones, por tener la oportunidad de haber realizado un intercambio estudiantil, así como aprovechar toda la oferta cultural que tiene por ofrecer; a todos los docentes que hicieron posible mi formación con su noble tarea de transmitir conocimientos.

Índice

Agradecimientos	2
Introducción	5
Capítulo 1	6
Descripción de la empresa	6
Antecedentes	6
Presencia en México	6
Estructura	6
Misión, Visión y Valores	7
Capítulo 2	9
Metodología Ágil	9
SCRUM	9
¿Qué es SCRUM?	9
Valores de SCRUM	11
Roles Scrum	11
Comparativa con metodología tradicional	12
Desarrollo de la metodología SCRUM	14
Capítulo 3	16
Definición del problema	16
Objetivo	17
Desarrollo	17
Uso de Metodología SCRUM en el soporte productivo	18
Aplicación del método	20
Resultados	24
Conclusiones	26
Referencias	27

Figura 1 Estructura de Infosys	7
Figura 3 Equipo central de Scrum y las interacciones entre miembros [4].....	12
Figura 2 Fases de metodología Waterfall.....	13
Figura 4 Ciclo SCRUM pasos a seguir [4]	14
Figura 5 Diagrama de flujo solución inicial.....	21
Figura 6 Diagrama de flujo solución modificada	23
Figura 7 Conteo de tickets recibidos por mes	24
Tabla 1 Comparativo entre metodología SCRUM y Waterfall [5]	13
Tabla 2 Prioridades de tickets	19
Tabla 3 Equipos de soporte y actividades principales	19

Introducción

El propósito del presente reporte es analizar el ciclo de trabajo de un servicio de logística que da solución a un requerimiento fiscal, partiendo desde las primeras etapas de diseño hasta la última etapa de soporte productivo, así como llevar a cabo la metodología para completar la tarea de manera eficaz.

Las autoridades gubernamentales exigen el cumplimiento de los requerimientos fiscales, su incumplimiento arremete a sanciones y a multas económicas. Por lo tanto, es importante construir un servicio robusto que satisfaga la demanda de la operación y el flujo de trabajo del cliente. Para este caso en particular se requiere emitir un comprobante fiscal CFDI 4.0 con Carta Porte por cada transporte embarcado, considerando una carga de 2500 a 3000 tráileres diarios.

Actualmente el cliente cuenta con una solución logística por parte de Infosys, esta solución se encarga del embarque de cada transporte, de la misma manera se debe desarrollar un nuevo módulo que realice la facturación y generación de timbrado fiscal, creando una solución integral.

Este reporte de experiencia profesional fue realizado durante el periodo laborado en Infosys Technologies S. De R.L. De C.V. subsidiaria de Infosys. Ltd.

En el presente escrito se abordará el proceso de diseño haciendo énfasis en el soporte al servicio en ambiente productivo, en la estabilización del aplicativo, en la corrección de fallas mediante mejoras continuas y las propuestas de solución brindadas al cliente.

El reporte se divide en tres capítulos:

1. Historia de Infosys, certificaciones, modelo de expansión global, estructura y valores de la empresa.
2. Metodología Ágil SCRUM
3. Aplicación de la metodología SCRUM

En el primer capítulo se presenta una síntesis de la historia de Infosys, así como las certificaciones, el modelo de expansión global, estructura y valores de la empresa. Para el segundo capítulo se explica la metodología Ágil como herramienta para desarrollar proyectos de alta complejidad de manera ordenada y eficiente. Finalmente, en el tercer capítulo se detalla la problemática a resolver, el objetivo principal y el proceso de solución mediante el uso de la metodología SCRUM.

Capítulo 1

Descripción de la empresa

Antecedentes

Infosys Ltd. es una empresa líder mundial en servicios y consultoría digital. Fundada en 1981 en Pune, India por N. R. Narayana Murthy junto con seis ingenieros con un capital de 250 USD, actualmente tiene presencia en más de 46 países, con un personal de más de 243,000 empleados y una cotización de 12.6 billones de USD.

La historia de Infosys puede trazarse como una serie de expansiones mediante el modelo de subsidiarias en distintos países, inicialmente ubicándose en la capital electrónica de India, Bangalore, y expandiéndose internacionalmente a Estados Unidos y Canadá, para posteriormente ir a la Unión Europea, el resto de Asia y Latinoamérica. El sistema de subsidiarias permite ofrecer soporte a proyectos 24 horas 7 días a la semana con centros de atención habilitados en distintas zonas horarias, propiciando alianzas estratégicas con diferentes consultoras como: SAP, Oracle Applications y Microsoft, entre otros.

Cabe destacar que Infosys es una empresa en vanguardia tecnológica, adquiriendo certificaciones ISO y en 1999 la certificación CMMI nivel 5, convirtiéndose en la compañía #21 en el mundo en conseguir dicha certificación. [1]

Presencia en México

La empresa llega al mercado mexicano en 2007 bajo el nombre de Infosys Technologies S. De RL De CV, ofreciendo servicios de información tecnológica y consultoría empresarial.

Iniciando con un centro de operaciones en Monterrey y posteriormente una oficina estratégica en Ciudad de México. Actualmente cuenta con más de 600 empleados mexicanos, proporcionando una gama completa de servicios de consultoría en negocios y tecnología. México es la base de operaciones en América Latina debido a su ventaja geográfica con respecto a Estados Unidos y Europa, así como su cultura de idioma bilingüe. [2]

Estructura

En 2015 Infosys crece como una empresa global y diversificada de manera que surge la necesidad de mejorar su agilidad en el mercado y agudizar la diferencia competitiva, por lo que adopta una estructura de trabajo organizativa.

Dentro de la empresa la estructura de organización se divide en tres áreas:

- Ventas
- Entregables
- Habilitación de funciones empresariales

El área de ventas comprende los segmentos primordiales de la industria, por otra parte, los entregables fomentan proyectos de innovación en beneficio a las líneas de servicio para funciones industriales y finalmente, la tercera área se encarga de la habilitación de las funciones empresariales previamente desarrolladas en los dos segmentos anteriores. En la Fig.1 se observa a detalle las secciones de cada área.

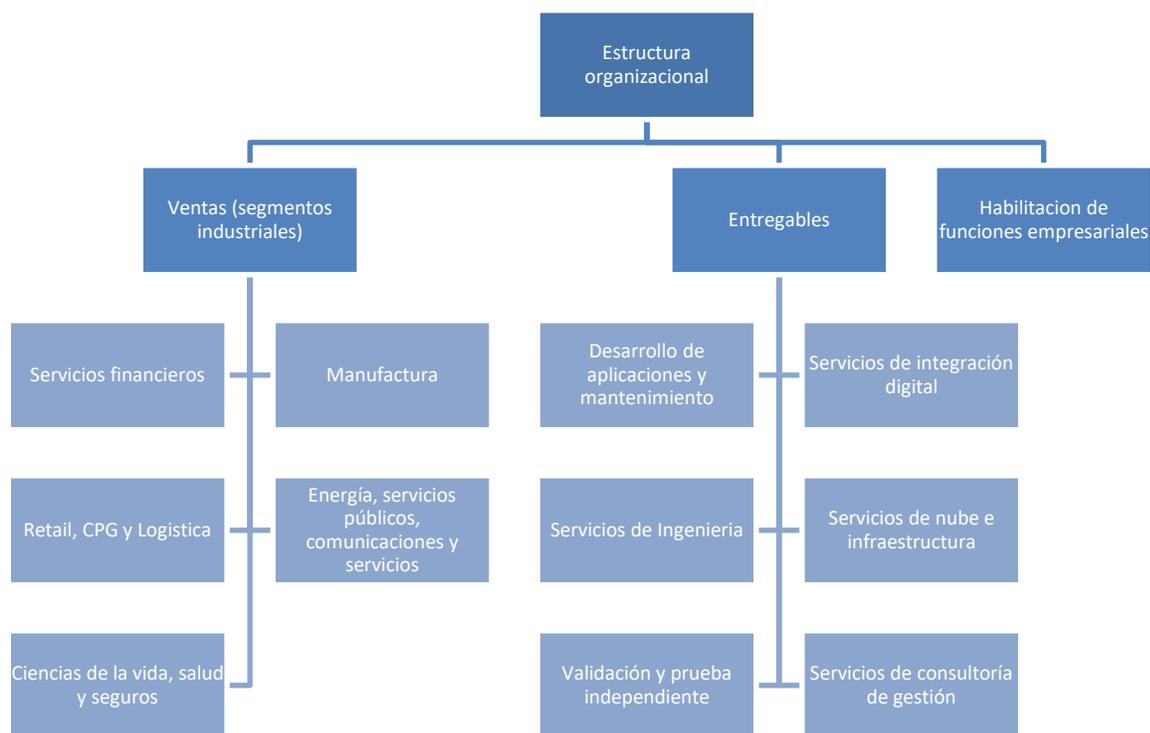


Figura 1 Estructura de Infosys

Misión, Visión y Valores

Infosys es una empresa que destaca por su excelencia de servicio, resultado de su visión y misión enfocada al cliente.

La visión de la empresa es *“Ser una empresa de servicios digitales de próxima generación que permita a los clientes navegar su transformación digital.”*

La misión de la empresa se enuncia de la siguiente manera:

- 1) **Navegar** a nuestros clientes desde donde están hasta donde aspiran estar.
- 2) **Habilitar a la empresa** con un núcleo impulsado por IA que ayuda a priorizar la ejecución del cambio.
- 3) **Potenciar el negocio** con metodología ágil digital a escala para ofrecer niveles sin precedentes de rendimiento comercial y deleite del cliente.
- 4) Nuestra agenda de **aprendizaje continuo** impulsa la mejora para el negocio a través de la construcción y transferencia de habilidades digitales, experiencia e ideas de nuestro ecosistema de innovación.

Un pilar de acción importante para el desempeño de Infosys son los valores por los que se guía la empresa, estos valores se han mantenido desde la fundación de la empresa hasta el día de hoy permeando todos los proyectos en los que participa.

Los principales valores de Infosys son:

- 1) Valor al cliente: Superar las expectativas del cliente de manera consistente.
- 2) Liderazgo con el ejemplo: Establecer estándares en nuestros negocios y transacciones, ser un ejemplo para la industria y para nosotros mismos.
- 3) Integridad y Transparencia: Ser ético, sincero y abierto en todas nuestras transacciones.
- 4) Justicia: Ser objetivo y orientado a transacciones para ganar confianza y respeto.
- 5) Excelencia: Esforzarnos incesante y constantemente para mejorarnos a nosotros mismos, a nuestros equipos, nuestros servicios y nuestros productos.

Otra característica clave son los comportamientos bajo los que se rige Infosys, englobándose bajo el concepto de **see, set, go**

- See: Ver la mejor versión del mañana, mantenerse siempre informados para cubrir las necesidades del cliente.
- Set: Establecer una agenda para hacer realidad las metas propuestas. Sabemos que los clientes cuentan con nosotros para ayudarlos a navegar el futuro.
- Go: Ir más allá de lo que antes creíamos imposible. Prosperando en una cultura de aprendizaje continuo, ayudando a nuestros clientes a seguir creciendo.

Bajo estos ideales la empresa ha logrado mantenerse a la vanguardia, operando cada vez a una mayor cantidad de proyectos en México obteniendo resultados favorables para los diversos clientes.

Para brindar un buen servicio la empresa emplea ingenieros de excelencia, de manera que, Infosys mantiene un programa de capacitación para nuevos reclutas llamada *Foundation Program*. Los primeros 6 meses de ingreso se da un entrenamiento en las diversas tecnologías. Este curso es impartido por profesores altamente calificados que vienen desde la casa matriz en India.

Posterior al periodo de capacitación los nuevos reclutas son entrevistados internamente para ser seleccionados en un proyecto dentro del portafolio de clientes de Infosys. Una vez asignados, los reclutas se involucran formalmente en los retos y tecnologías propias del proyecto.

Capítulo 2

Metodología Ágil

Cuando se habla de proyectos dentro del área de tecnologías de la información resulta imprescindible definir la metodología adecuada para gestionar el proyecto a realizar. Existe una gran variedad de metodologías para diferentes tipos de proyectos.

En proyectos pequeños y bien definidos las siguientes metodologías son aplicables:

- Tradicionales
- Lineales
- Waterfall o Modelo cascada

En proyectos grandes con mayor complejidad, donde no se tiene claridad de todos los requerimientos además de tener cambios e imprevistos a lo largo del proyecto, se recomienda utilizar metodologías ágiles, por ejemplo:

- Scrum
- Lean Kanban
- Extreme Programming.

Debido a que el proyecto que se aborda en este reporte es de gran complejidad es imprescindible utilizar la metodología SCRUM. Esta metodología se definirá a detalle a lo largo del reporte. [3]

SCRUM

¿Qué es SCRUM?

La metodología SCRUM es un framework adaptable, iterativo, rápido, flexible y eficaz, diseñado para ofrecer entregables de valor a lo largo del proyecto. El objetivo principal es el control del estado de software de manera continua, donde el cliente establece las prioridades en orden de importancia, y el equipo Scrum se auto organiza para determinar la forma óptima de entregar el resultado esperado. [4]

Esta metodología surge a mediados de la década de los 80 por Hirotaka Takeuchi y Ikujiro Nonaka, tomando como inspiración el deporte de “Rugby” el cual se caracteriza por que todo el equipo intenta llegar hasta la meta como unidad, a veces pasando el balón hacia adelante y a veces hacia atrás. Esta idea se transforma en el desarrollo de proyectos, evocando que el proceso no debe ser como una carrera de relevos, sino debe ser dinámico donde los jugadores trabajan en conjunto y de manera paralela. [5]

Posteriormente a finales de los 90 Ken Schwaber y Jeff Sutherland desarrollaron el concepto SCRUM enfocándose en la programación y al desarrollo de aplicaciones, dando especial énfasis en la gestión del recurso humano, como consecuencia surge el manifiesto Ágil en el 2001, respaldado en cuatro valores:

1. **Individuos e interacciones por encima de procesos y herramientas:** Implementación de un equipo auto organizativo y multifuncional donde la comunicación entre individuos es clave, las personas

son quienes asumen, participan e implementan el proyecto determinando los procesos y herramientas a utilizar.

2. **Software funcional por encima de documentación extensiva:** Se prioriza el avance progresivo para la obtención de un software funcional, sin embargo, no se deja de lado la documentación necesaria sin ahondar en papeleo excesivo.
3. **Colaboración con el cliente por encima de la negociación del contrato:** Enfoque de valor compartido donde los clientes se consideran colaboradores. El equipo de desarrollo y el cliente trabajan juntos para evolucionar y desarrollar el producto.
4. **Responder al cambio por encima de seguir un plan:** Aceptar el cambio como algo bueno, actuar de forma adaptativa permitiendo la incorporación de nuevas tecnologías, además de tener ciclos de vida rápidos durante el desarrollo del producto en vez de enfatizar el seguimiento de planes formados probablemente con información obsoleta.

Valores de SCRUM

La metodología Scrum garantiza que el procedimiento evolucione y se concluya de manera correcta, basándose en 5 valores principales:

- **Empoderamiento y compromiso de las personas:** Cada miembro del equipo tiene responsabilidades específicas, por lo que todo el personal está involucrado en la toma de decisiones y la organización del proceso de desarrollo.
- **Foco en desarrollar lo comprometido:** Los miembros del equipo tienen claridad del compromiso con el cliente y los términos pactados en el proyecto en cuestión.
- **Transparencia y visibilidad del proyecto:** Cada miembro del equipo debe estar informado y tiene la responsabilidad de reportar los avances durante el desarrollo del proyecto, así como evidenciar cualquier anomalía.
- **Respeto entre las personas:** El respeto y la confianza entre los miembros del equipo es fundamental, cada integrante debe ser consciente de los conocimientos y capacidades de sus compañeros y el valor en conjunto como equipo.
- **Coraje y responsabilidad:** Debido al dinamismo de los proyectos, se debe tener autodisciplina y cada miembro debe estar presto a responder positivamente a los cambios que se puedan generar.

Roles Scrum

Para llevar a cabo los proyectos de alta complejidad de forma ordenada en la metodología SCRUM se tienen diferentes roles de trabajo, cada uno con tareas específicas siendo parte de un equipo integral:

- **Product owner:** Representación de la voz del cliente, encargado de lograr el máximo valor empresarial para el proyecto, responsable de articular los requisitos y mantener la justificación del negocio. Debe tener muy claro qué se espera del proyecto a desarrollar y transmitir los objetivos esperados al equipo.
- **SCRUM Máster:** Su principal función es asegurar que se sigan los procesos Scrum, para esto debe facilitar un ambiente apto para el equipo, además de guiar y enseñar las prácticas Scrum a todos los involucrados, así como gestionar la ejecución del producto, atender y solucionar asuntos externos al proyecto.
- **Equipo Scrum:** Grupo de personas responsables de entender las especificaciones del *Product Owner* y generar los entregables, siendo los desarrolladores el grupo principal de la metodología.
- **Roles no centrales:** Roles opcionales, pueden interactuar con el equipo, pero no tienen responsabilidad sobre el éxito del proyecto.
 - **Stakeholders (interesados):** Incluye a clientes, usuarios y patrocinadores, el proyecto debe generar beneficios para ellos.
 - **Scrum Guidance Body (Guía de Scrum):** Documentación específica o grupo de expertos involucrados en temas de calidad, regulaciones gubernamentales, seguridad, y demás parámetros claves de la organización.
 - **Vendors:** Individuos u organizaciones externas que ofrecen productos o servicios ajenos a la organización y al proyecto.

En la Fig.2 se muestra la interacción entre miembros del equipo SCRUM se observa que existe una continua comunicación e interacción entre los roles de trabajo.

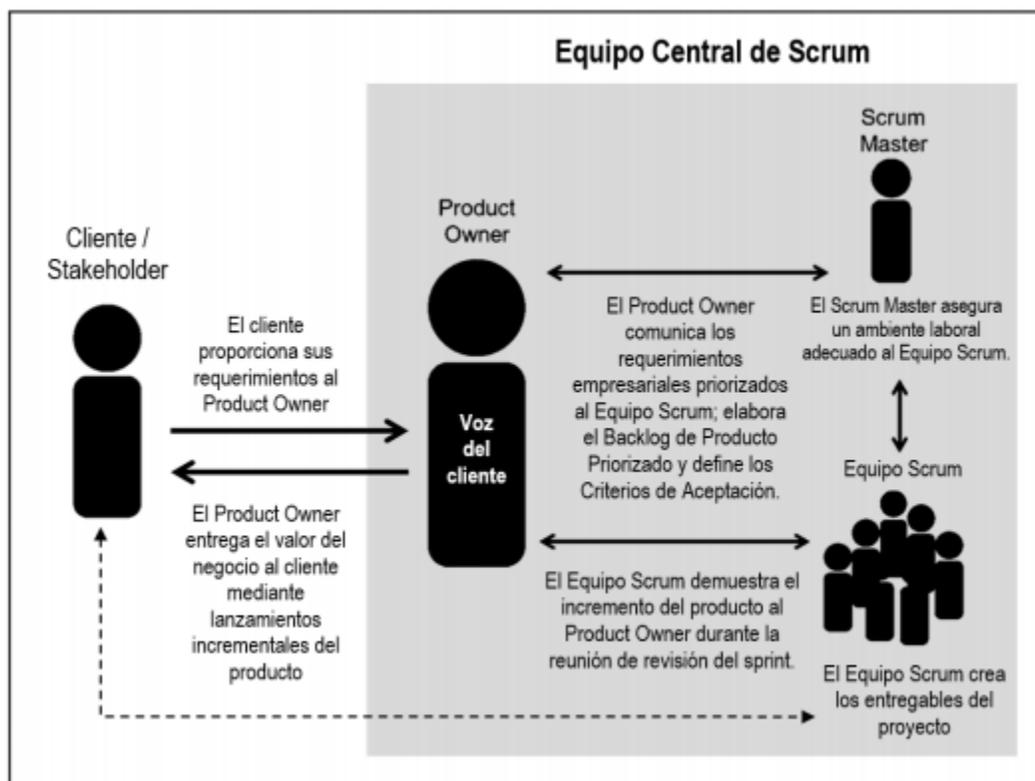


Figura 2 Equipo central de Scrum y las interacciones entre miembros [4]

Comparativa con metodología tradicional

Además de las metodologías Ágiles también existen las tradicionales, la diferencia es que las metodologías tradicionales son complicadas, constantes, secuenciales y sirven para proyectos con un alto nivel de maduración, por otra parte, las metodologías ágiles nacen de la premisa de que el desarrollo de software es demasiado complejo e impredecible para planificarse con exactitud desde un inicio.

El modelo Waterfall fue introducido por Royce en 1970, fue uno de los primeros modelos aplicados a desarrollo de software asemejándose a los modelos utilizados en otras industrias. Sigue un orden estrictamente secuencial que fluye de arriba a abajo, esto se demostró que tiende a generar muchos problemas ya que hasta no terminar la primera fase no se puede avanzar a la siguiente.

Las deficiencias que presenta este modelo están en que hasta no terminar todas las etapas no se tiene un producto final, lo que conlleva a baja satisfacción del cliente, requerimientos y equipos de trabajo en espera y que no se puede generar ganancias hasta terminar el proyecto.

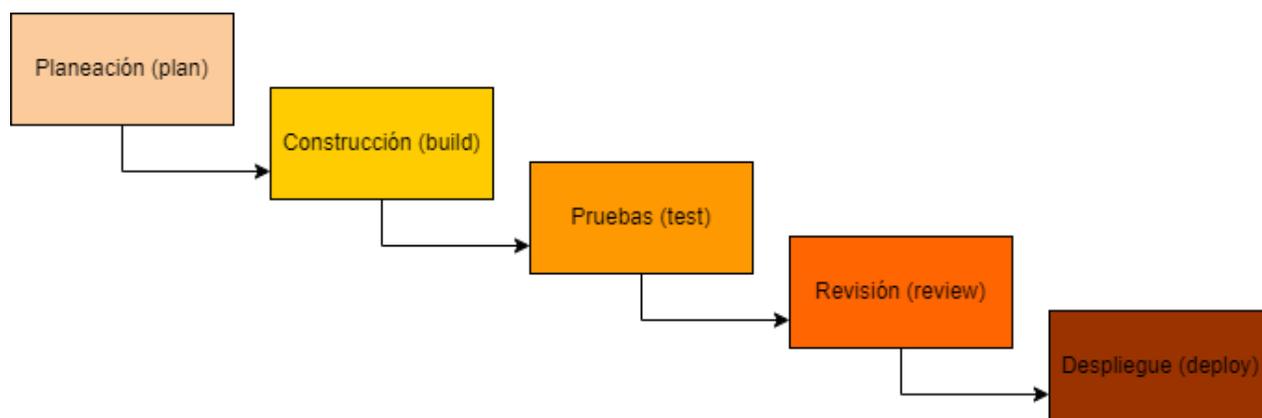


Figura 3 Fases de metodología Waterfall [3]

En la *Tabla 1* observamos la diferencia de metodología ágil SCRUM contra una metodología Waterfall, destacando la ventaja de SCRUM, para proyectos de alta complejidad.

	SCRUM	Waterfall
El énfasis está en	Las personas	Los procesos
Documentación	Mínima	Integral
Estilo de procesos	Iterativo	Lineal
Planificación por Adelantado	Baja	Alta
Priorización de requerimientos	Según el valor del negocio y regularmente actualizada	Fijo en el plan de Proyecto
Garantía de calidad	Centrada en el cliente	Centrada en el proceso
Organización	Autoorganizada	Gestionada
Estilo de gestión	Descentralizado	Centralizado
Cambio	Actualizaciones al Backlog Priorizado del Producto	Sistema formal de gestión del cambio
Liderazgo	Liderazgo colaborativo y servicial	Mando y control
Medición del rendimiento	El valor del negocio	Conformidad con el plan
Retorno sobre la inversión (RSI)	Al comienzo y a lo largo del proyecto	Al final del Proyecto
Participación del cliente	Alta durante todo el Proyecto	Varía dependiendo del ciclo de vida del proyecto

Tabla 1 Comparativo entre metodología SCRUM y Waterfall [6]

Desarrollo de la metodología SCRUM

Debido a que el proyecto a tratar se ve afectado por limitaciones de tiempo, costos, recursos, capacidades organizacionales y demás factores. La metodología Scrum es la adecuada a implementar para la gestión del proyecto, además de brindar una ventaja económica para la organización.

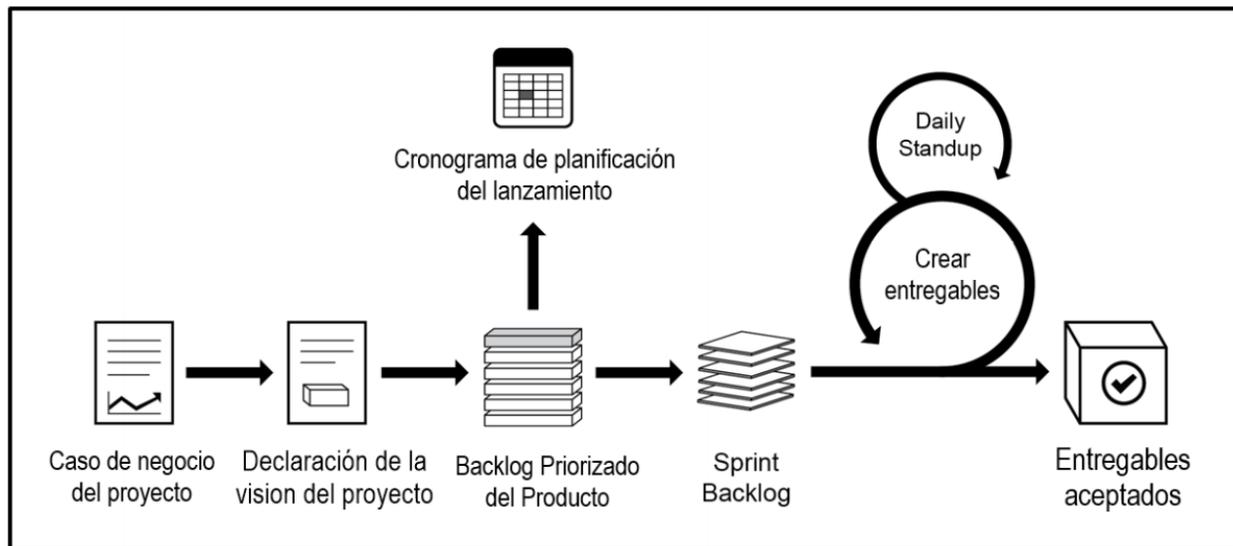


Figura 4 Ciclo SCRUM pasos a seguir [4]

El ciclo Scrum se puede definir con una serie de pasos:

1. Reunión de *stakeholders*, cuya meta es crear la visión del proyecto.
2. *Product owner* encargado de desarrollar un backlog Priorizado del Producto a modo de historias de usuario, (lista de requerimientos del negocio y del proyecto por orden de importancia).
3. El Sprint es una forma de dividir la totalidad de un proyecto grande y complejo en mini proyectos con ciclos de ejecución muy cortos, comprendidos entre una y cuatro semanas. El objetivo del Sprint consiste en trazar metas claras, de tal modo que todo el personal involucrado comprenda el objetivo del proyecto además de definir un lapso de entrega para el trabajo a realizar. De esta manera los miembros del equipo se enfocan en generar entregables a un corto plazo. No existe un número de Sprints definidos por proyecto, por lo que se pueden realizar múltiples Sprints.

La planificación y elaboración de un ciclo de trabajo es la siguiente:

- a. Planificación del sprint: Evento en el cuál todos los miembros de los roles centrales colaboran para generar el *backlog del sprint*, contestando dos preguntas: ¿Qué actividades del backlog Priorizado se pueden llevar a cabo en este sprint? Y ¿Cómo se realizará el trabajo designado?

- b. Daily Standups: Son reuniones rápidas de 15 minutos, donde el equipo examina el progreso diario, el objetivo de esta reunión es dar a conocer los problemas y retos que presenten un impedimento para alcanzar el objetivo del Sprint.
- c. Revisión del sprint: La revisión se lleva a cabo al final del sprint y consiste en una demostración de los entregables al Product Owner y los stakeholders relevantes, en esta reunión se da la aprobación de los entregables dependiendo del cumplimiento de los criterios definidos al principio del proyecto.
- d. Retrospectiva del sprint: El ciclo *Sprint* finaliza con la reunión de retrospectiva del *Sprint*, donde se analizan las formas de mejorar los procesos y el rendimiento del equipo.

Una vez detallada la metodología SCRUM se puede emplear de manera eficiente para la gestión de proyectos de alta complejidad. [7] [3]

Capítulo 3

Definición del problema

Se solicita añadir un requerimiento fiscal en el sistema de logística interno de una empresa panificadora, así como reforzar el modelo actual del Centro Logístico Nacional (CLN), con un dominio de 65 almacenes interconectados a nivel nacional. El CLN brinda soluciones tecnológicas para cada uno de los procesos del negocio, además de los procesos de gestión de integraciones.

Procesos del negocio

- Datos Maestros.
- Recepción de materiales.
- Inventario.
- Salida & Embarque.

Procesos de gestión de integraciones

- Manejo de errores.
- Bitácora de transacciones.

El sistema logístico está conformado por un conjunto de más de 100 microservicios e integraciones que interactúan entre los sistemas de cada uno de los procesos del negocio, intercambiando información entre el origen y el destino.

El proyecto en cuestión se centra en la etapa del proceso de Salida y Embarque. Dicha etapa es el último paso para que un camión de transporte ya sea Propio o Tercerizado, pueda ser cargado con mercancía y se mueva entre 2 o más nodos internos de la empresa (Plantas, almacenes, centros de distribución, centros de exportación, etc.)

Este requerimiento consta de generar un documento fiscal, CFDI y Complemento Carta Porte, el cual es solicitado por el SAT como estrategia para acreditar la legal estancia y/o tenencia de los bienes o mercancías durante el traslado en territorio nacional. Además de identificar el origen y destino, así como de informar a detalle la mercancía, su origen, puntos medios y destinos que intervienen en el traslado de cada producto. Al punto de fortalecer el comercio formal y combatir la informalidad y el contrabando. [8]

El requerimiento legal tiene una fecha de aplicación semiobligatoria desde el 1 de enero de 2022 y de carácter obligatorio a partir del 1 de marzo de 2022.

Para que la empresa pueda cumplir con el requerimiento en tiempo y forma se requiere generar de manera automática el documento de Carta Porte para cada camión de transporte al cerrar el embarque, tomando en cuenta una carga de 2500 a 3000 transportes diarios a nivel nacional, se le propone a la empresa la creación y/o modificación de 20 microservicios, así como la interconexión con 8 sistemas externos.

Al ser un proyecto sumamente extenso y complejo con la participación de múltiples proveedores y consultoras, se optó por utilizar la metodología Scrum, esto facilita la comunicación entre los distintos participantes del proyecto y se pueden integrar al proyecto la totalidad de imprevistos que no se conocen desde un inicio.

Objetivo

- Diseñar y programar un servicio que le ayude a la empresa a cumplir con un requerimiento fiscal en tiempo y forma a fin de cumplir con el marco de la ley y evitar futuras sanciones.
- Incrementar la eficiencia y estandarizar los 4 grandes procesos de la empresa, además de homologar los sistemas externos interconectados y entrenar a la operación a fin de que todo el negocio se adapte al modelo de CLN (Centro Logístico Nacional).
- Mejora continua al sistema desplegado mediante el soporte post productivo utilizando metodología Scrum para la identificación y prevención de errores, así como propuestas de mejoras y soluciones al cliente.

Desarrollo

Mi función dentro de la empresa corresponde a un Consultor Funcional, mis responsabilidades recaen en mantener la comunicación continua entre el cliente y la consultora Infosys; recopilar los requisitos del cliente analizando los diferentes métodos y soluciones para construir entregables que permitan implementar un sistema que satisface las necesidades del cliente, proporcionando un equilibrio entre soluciones técnicas y el manejo de los procesos del negocio.

El ciclo de creación de entregables consiste en tres ambientes, el primer ambiente es el de *Desarrollo*, el cual consiste en un espacio de trabajo que permite a los desarrolladores crear una aplicación o realizar cambios en ella sin afectar a la versión real del producto. Posteriormente, se migra a un ambiente de *Pruebas* cuyo propósito es realizar pruebas en un escenario que se asemeje lo más cercano al ambiente final y certificar la funcionalidad del aplicativo. Finalmente se despliega al ambiente *Productivo*, donde se opera con datos y escenarios reales para el uso final del cliente.

El desarrollo del proyecto consta de cinco etapas:

1. Requerimientos del cliente y diseño de la solución.
2. Desarrollo de los servicios.
3. Pruebas de aceptación con usuario final (UAT).
4. Salida inicial a productivo (*Hypercare*).
5. Soporte productivo y mejora continua.

Dentro del proyecto me desempeñé como Líder de Soporte Productivo en Sitio, mayormente me involucro en las últimas dos etapas correspondientes a la solución final de manera operativa sobre ambiente productivo.

El soporte productivo se divide en dos vertientes

- Reactivo
- Proactivo.

El soporte reactivo consiste en solucionar cualquier error que se presente en el día a día durante la operación; desde dar entrenamiento a los operadores, hasta solucionar los fallos críticos que detienen el proceso, este tipo de soporte es el que se presenta con mayor frecuencia en la cuarta etapa a la salida en *Hypercare*, en esta etapa se presentan la mayor cantidad de problemas no identificados, por lo que se debe analizar cuidadosamente el comportamiento del aplicativo y finalmente estabilizar el servicio.

La principal herramienta para llevar un control sobre la cantidad de problemas y proporcionar un correcto soporte operativo, se basa en la generación de tickets por parte de la operación y del equipo de trabajo que se encuentra en los distintos nodos de la empresa, ya sea en planta, almacenes, centros de distribución, entre otros. El personal y/o jefes de cada área informan los fallos que limitan o detienen su trabajo, solicitando la atención y solución a la problemática, por este motivo dichos tickets son la métrica para evaluar el desempeño de la aplicación y la eficacia del soporte.

En contraste, el soporte proactivo, consiste en analizar el comportamiento de la operación e identificar áreas de oportunidad, cada área de oportunidad se puede convertir en una propuesta de solución y optimización del servicio. Este tipo de soporte se presenta en la quinta etapa (Soporte productivo y mejora continua), ya que en este momento los servicios son estables y se procede a buscar mejoras.

Para brindar un soporte proactivo, al final de cada periodo mensual se realiza un reporte donde se enlistan todas las problemáticas registradas en el soporte reactivo; analizando el reporte mensual se procede a proponer soluciones y automatizaciones que puedan corregir de raíz todos los errores con el objetivo de que no se repitan en un futuro.

Uso de Metodología SCRUM en el soporte productivo

La manera en que se utiliza la metodología de proyectos ágiles SCRUM para brindar un soporte adecuado es realizando una adaptación del plan estándar para cumplir las necesidades del cliente. Con el fin de seguir dicho plan se definieron una serie de pasos de la siguiente manera:

1. Meta del proyecto de Soporte
Aumentar la eficiencia en la solución de incidentes mayor del 95%, conjuntamente obtener un conteo de tickets mensuales inferior a 100.

2. Backlog priorizado del proyecto

El Backlog se construye conforme avanza la operación dando atención diariamente, por lo que no se tiene una lista de tareas previas. Los tiempos de atención van relacionados a la prioridad del ticket teniendo 4 niveles:

Prioridad	Tiempo de solución
P1	2 horas
P2	4 horas
P3	3 días
P4	5 días

Tabla 2 Prioridades de tickets

La cantidad de tickets recibidos y solucionados junto con la prioridad y tiempo real de solución son la principal métrica para medir la eficiencia del soporte.

3. Duración del Sprint

El tiempo de trabajo es de cuatro semanas, lapso que corresponde con los cierres contables y de inventarios de la empresa. Dentro de este periodo existen dos ventanas de tiempo especiales.

La primera ventana se conoce como periodo de pausa, correspondiente a los últimos dos o tres días del mes, en este periodo no se realizan cambios ni mejoras; la operación se detiene con la intención de no afectar ningún proceso a nivel contable. El segundo periodo importante son los primeros siete días del mes en los cuales se debe entregar el reporte de eficiencia del mes anterior.

4. Daily standups

El equipo de soporte se divide en dos secciones:

- *Onsite*
- *Offshore*

Con el propósito de tener servicio las 24hrs, todos los días se tiene una reunión de 15 minutos entre ambos equipos para dar seguimiento al progreso diario.

La organización de cada equipo se muestra en la siguiente tabla:

Equipo	Ubicación física	Idioma de atención	Actividad principal
Onsite	México	Español Inglés	- Primer punto de atención - Toma de nuevos requerimientos - Explicación funcional de la solución
Offshore	India	Inglés	- Desarrollo de software - Corrección de bugs - Soluciones técnicas

Tabla 3 Equipos de soporte y actividades principales

5. Revisión del Sprint

Al terminar el mes corriente y durante los primeros siete días del siguiente mes, se entrega al cliente un reporte detallado donde se presenta la causa raíz y solución aplicada a cada Sprint, así como los tiempos de respuesta. La aceptación del cliente depende del cumplimiento de la eficiencia superior al 95%. Con los reportes mensuales se califica el desempeño y eficiencia del equipo, brindando una guía para mejorar en el siguiente *Sprint*.

6. Reunión de retrospectiva del Sprint

Se analiza la causa raíz de los incidentes más repetitivos durante el Sprint y se presentan recomendaciones como automatizaciones, entrenamientos, mejoras a interface, etc., para solucionar futuros problemas.

Las etapas por destacar el proceso SCRUM son: la segunda, cuarta y quinta etapa. El soporte reactivo corresponde a la segunda etapa siendo la más crítica para el cliente, debido a que pueden surgir errores inesperados que detengan o limiten el proceso operativo, como consecuencia existe una división que da prioridad de atención y resolución a los problemas.

La cuarta etapa corresponde a las reuniones diarias (*Daily Standups*), juntas en donde el equipo de soporte expone las actividades específicas de cada miembro, así como las tareas por realizar y la correlación entre cada una de ellas; adicionalmente se presentan nuevas ideas para dar solución a los temas de mayor importancia.

Por último, la quinta y sexta etapa corresponden al soporte proactivo, donde el equipo se reúne de manera interna para la revisión y aceptación del sprint con el cliente, brindando propuestas de mejora y soluciones de causa raíz para los errores con mayor incidencia.

Aplicación del método

En la realización del proyecto el equipo de trabajo se divide en tres grupos correspondientes a las diferentes etapas del proyecto. Las etapas a lo largo del proyecto son:

1. Desarrollo: Esta etapa es la más extensa, debido a que se realiza la creación del código necesario para implementar el aplicativo y los diferentes módulos que ayudarán a satisfacer las necesidades del cliente.
2. Pruebas - User Acceptance Testing (UAT): Como su nombre lo indica, el cliente realiza pruebas a la aplicación construida en la etapa anterior. Asimismo, el cliente da sus comentarios con respecto a la funcionalidad del entregable y reporta los errores detectados, así como posibles mejoras. Dichos comentarios regresan al equipo de desarrollo para corregir o modificar el entregable. Este ciclo se repite hasta que el cliente brinda el visto bueno de la aplicación de acuerdo con las funciones establecidas y cumpliendo con las expectativas del cliente.
3. Aplicativo: Una vez aprobado el entregable, se procede a migrar el sistema aplicativo al ambiente productivo, es decir el entregable se pone en marcha en vivo con datos reales.

En la última etapa entra en acción el equipo de soporte, el cual debe monitorear cualquier error inesperado, así como tomar los comentarios de los operadores para corregir y mejorar el entregable. Este proceso se mantiene durante la vida del aplicativo, resolviendo errores y mejorando constantemente la aplicación.

La solución de Carta Porte utiliza como base el sistema de confirmación de embarques. Para adicionar la solución de Carta Porte al sistema de confirmación de embarques se construyó un flujo adicional cuya lógica de funcionamiento se simplifica con el siguiente diagrama de flujo.

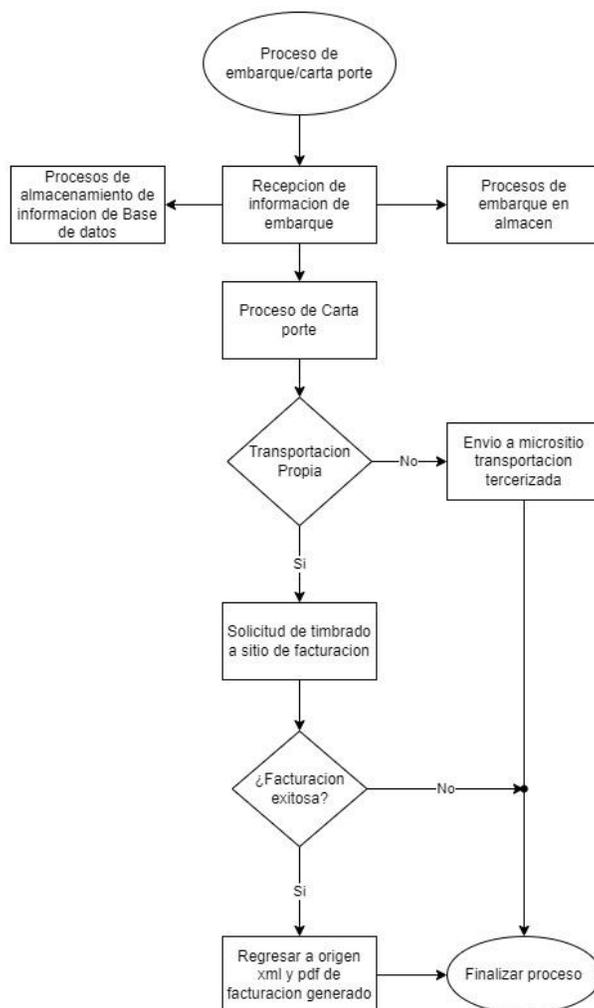


Figura 5 Diagrama de flujo solución inicial

El diagrama de flujo inicia con el proceso de embarque correspondiente a la tarea de logística donde los camiones salen de un almacén origen cargados con producto para ser transportados a otro destino ya sea otro almacén, planta o centro de distribución. Posteriormente en el primer piso del diagrama de flujo se tiene como inicio la recepción de la información del embarque, es decir el detalle del producto. A partir de la recepción se realizan tres actividades:

1. Procesos internos del almacén de origen para cargar los transportes.
2. Almacenamiento de información en la base de datos.
3. Generación de CFDI 4.0 y complemento Carta Porte.

El proceso de almacenamiento de información tiene la finalidad de tener un registro detallado de todos los movimientos de mercancía. El módulo que se desarrolló en este proyecto corresponde a la generación de CFDI 4.0 y complemento Carta Porte.

En la decisión inicial se realiza la distinción entre transportación propia o tercerizada. La transportación propia corresponde a la flotilla interna de la empresa, y la tercerizada es cuando en algunas ocasiones se hace uso de la renta de transporte externo para cubrir la demanda del producto.

En caso del transporte propio, el sistema genera de manera automática la factura con la información del embarque, la información recabada se envía a un sitio con conexión directa a los servicios del SAT. En este sitio se realiza la validación de los datos, en caso de ser correcto conforme a la normativa de la ley se procede a crear el timbrado de CFDI generando un archivo XML y un PDF.

Por otra parte, para los transportes terceros se envía toda la información a un micrositio externo para que las empresas prestantes de transporte generen su propia facturación, cumpliendo con los requerimientos solicitados por el SAT correspondientes a CFDI 4.0 y complemento Carta Porte.

Los archivos previamente generados se utilizan para llevar un control. El XML se utiliza internamente en los sistemas para un control a nivel contable. El PDF por otra parte, debe imprimirse de manera que el conductor tenga el documento de manera física en caso de requerirse alguna revisión por aparte de las autoridades. Si se manifiestan discrepancias en los libros contables o en la revisión de las autoridades la empresa es acreedora a multas.

Durante las primeras semanas de funcionamiento se detectó que la principal causa de quejas se debe a que no existía un reporte o mensaje que indicara que el timbrado para realizar el documento fiscal había fallado. Por lo tanto, se implementó un nuevo servicio que indique la razón de falla al momento de incidir el proceso de facturación. El módulo de solución se muestra en el siguiente diagrama:

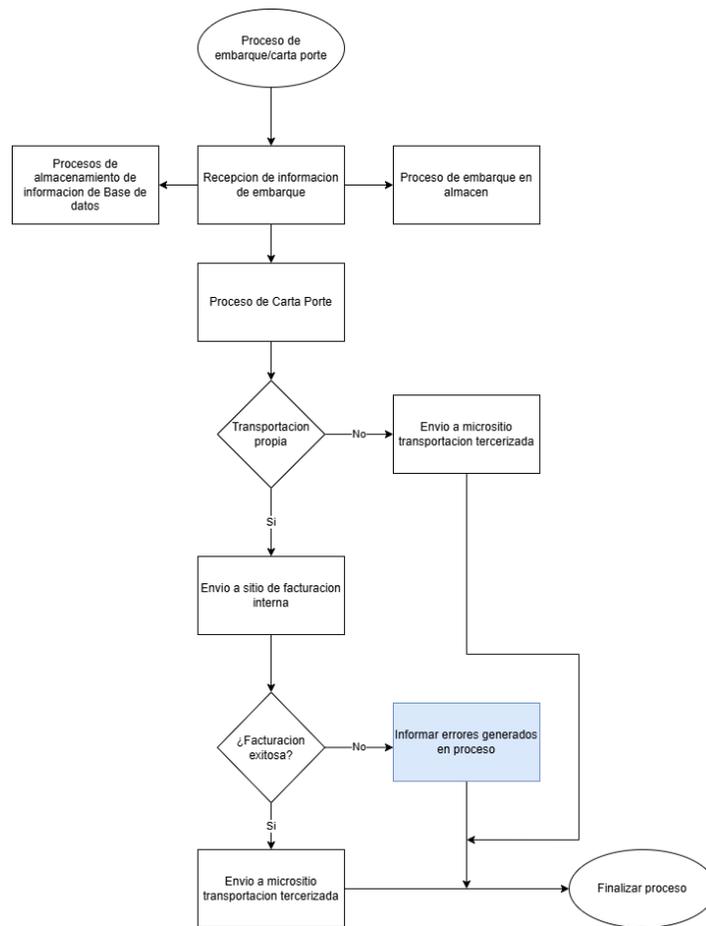


Figura 6 Diagrama de flujo solución modificada

Con la incorporación del módulo para el informe de errores, se añadió un reporte con la información de los errores que se presentan en el día a día de la operación.

Tener el detalle de los errores diarios permitió crear un tablero con las principales métricas generando gráficas que ayuden a tener un mejor entendimiento de las operaciones, de este modo se pueden identificar y solucionar problemáticas previo a que generen situaciones críticas

Adicionalmente se modificaron los Id de identificación de los transportistas y de los embarques, con el fin de que fuera más fácil y amigable para los operadores la búsqueda y filtración de información en las consolas de datos.

Por otro lado, se le hicieron sugerencias al cliente para mejorar el desempeño del servidor incrementando la memoria y capacidad física del servidor, a fin de hacer frente al incremento de las transacciones y poder mantener los tiempos de respuesta de manera adecuada evitando un fallo crítico en el servidor.

Asimismo, se optimizó y se depuraron los datos en las tablas DVM (Domain Value Map) siendo tablas de datos fácilmente editables utilizadas para tener valores de configuración específicos, al optimizar las tablas y los algoritmos de búsqueda se redujeron los tiempos de procesamiento de datos.

Resultados

Debido a que el requerimiento fiscal es una normativa de Ley a aplicarse el 1 de enero de 2022, se generó la solución final con anticipación, saliendo inicialmente a productivo (Hypercare) desde noviembre 2021 y teniendo 2 meses para la estabilización del servicio.

Para la salida de la solución a Hypercare se esperaba un incremento de tickets, siendo un máximo de 100 tickets por mes el máximo aceptable, sin embargo, el conteo se elevó más de lo esperado y se tuvieron que generar diversas mejoras y automatizaciones para estabilizar el servicio.

En la siguiente gráfica se observa el conteo mensual de tickets que se experimentó por mes, se observa que para el mes de enero el aplicativo es lo suficientemente estable como para operar bajo la nueva normativa fiscal:

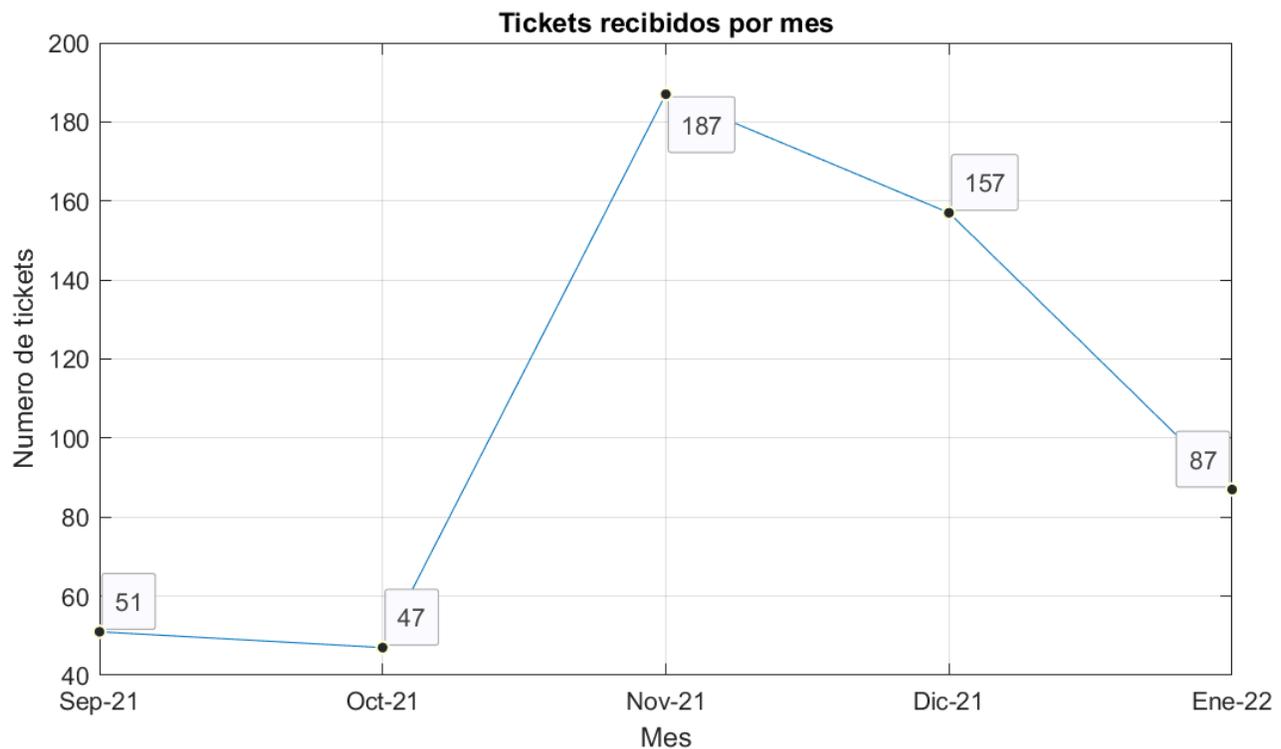


Figura 7 Conteo de tickets recibidos por mes

Se han propuesto 5 mejoras las cuales han sido aceptadas e implementadas.

1. Informar de manera automática con cada cierre de embarque a la operación los códigos de error y una breve descripción del error encontrado. Esta mejora reduce la cantidad de tickets solicitando análisis lo que agiliza el trabajo tanto a los operadores como al equipo de soporte.
2. Incrementar el nivel de detalle en bases de datos para la extracción de reportes diarios. Tener reportes diarios permite tener un entendimiento de la condición de las operaciones, así como detectar y solucionar problemas antes de que se vuelvan críticos.
3. Cambio en un ID de identificación para que los transportistas puedan filtrar de manera más fácil los embarques. Esta mejora le facilita a los transportistas y operadores la búsqueda de información en la consola.
4. Incremento físico de la memoria del servidor para soportar la creciente carga de transacciones. La configuración permite al servidor trabajar con más holgura además de que se previene una posible caída del servidor.
5. Optimización y limpieza de datos para una búsqueda más eficiente sobre las tablas DVM. Esta optimización permite reducir el tiempo de procesamiento de datos.

Conclusiones

En conclusión, se diseñó y se programó un servicio que ayuda a la empresa a cumplir los requerimientos fiscales en tiempo y forma evitando sanciones con el SAT. En consecuencia, se incrementó la eficacia y se estandarizaron los procesos de: Salida y Embarque, dentro de la empresa panificadora a la que preste servicio como consultor de Infosys.

De igual modo se homologaron los sistemas externos interconectados y se proporcionaron comentarios al equipo de operación con la finalidad de mejorar el proceso, así como para lograr una adaptación completa al modelo CLN (Centro logístico Nacional). Finalmente, mediante el uso de la metodología Scrum se desplegó un sistema de mejora continua, para la identificación y prevención de errores, destacando diferentes áreas de oportunidad que se convirtieron en cinco mejoras aprobadas por el cliente.

Una vez implementadas dichas mejoras se estabilizó el número de tickets a un conteo menor a 100 tickets recibidos por sprint mensual, así como una eficiencia de resolución mayor al 95% cumpliendo con la meta principal del proyecto de soporte planteada en la metodología SCRUM.

Mis actividades principalmente fueron la de un rol de líder de equipo, consistió en organizar las sesiones diarias con todo el equipo interno con el fin de dar seguimiento a las actividades individuales y grupales, así como poder dar continuidad a los problemas y necesidades de cada miembro del equipo, en caso de que algún miembro del equipo necesite alguna herramienta o una sesión con algún experto yo me encargo de conseguirlo. Así mismo me encargue de generar los reportes mensuales de desempeño y eficiencia para la aceptación del cliente, en dichos reportes también se incluyen las recomendaciones de solución para los incidentes repetitivos o que puedan implicar un problema importante para el cliente, derivado de los reportes y análisis de incidentes en que se plantearon mejoras y cambios sobre los servicios originales.

Referencias

- [1] Infosys, «Infosys Technologies S. de R. L. de C. V.,» [En línea]. Available: <https://www.infosys.com/about/subsidiaries.html>.
- [2] Infosys, «Infosys Technologies Expands into Latin America to Meet Client Needs,» 2007. [En línea]. Available: <https://www.infosys.com/newsroom/press-releases/2007/latin-america.html>.
- [3] M. Gaborov, D. Karuovic, D. Radsav, M. Kavalic, Milosavljev y S. Stanisavljev, «The difference between scrum and other agile and traditional methodologies,» de *8Th International Joint Conference On Environmental And Light Industry Technologies*, 2021.
- [4] SCRUMstudy™, A Guide to the Scrum Body of Knowledge (SBOK™ Guide) - Third edition., VMEdu Inc, 2017.
- [5] O. A. Pérez, «Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM,» *Inventum*, pp. 64-78, 2011.
- [6] C. & K. V. Kaur, « Comparative Analysis of Iterative Waterfall Model and Scrum.,» *International Journal of Computer Science Research (IJCSR)*, vol. 2, nº 1, pp. 11 - 14, 2015.
- [7] Atlassian, «Todo lo que necesitas saber sobre los sprints de scrum,» 2022. [En línea]. Available: <https://www.atlassian.com/es/agile/scrum/sprints>.
- [8] SAT, «Carta Porte | Autotransporte,» 2022. [En línea]. Available: <http://omawww.sat.gob.mx/cartaporte/Paginas/autotransporte/index.html>.