

LA METODOLOGÍA SCRUM EN EL SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD EN UNA EMPRESA DE MANUFACTURA DE GRIFERÍA

THE SCRUM METHODOLOGY IN THE QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN A FAUCET MANUFACTURING COMPANY

Katherine Alicia Armendáriz Hidalgo ¹

Recibido: 2022-07-15 / **Revisado:** 2022-08-10 / **Aceptado:** 2022-11-05 / **Publicado:** 2023-01-01

Forma sugerida de citar: Armendáriz-Hidalgo, K. (2022). La Metodología SCRUM en el Sistema de Gestión de Calidad en una empresa de manufactura de grifería. *Revista Científica Retos de la Ciencia*. 7(14). 74-86. <https://doi.org/10.53877/rc.7.14.2023010107>

RESUMEN

La calidad como proceso de continuo mejoramiento en productos y servicios acompaña la humanidad en prácticamente todas las etapas, logrando optimizar recursos, tiempo y otros aspectos determinantes referentes a la calidad. Las organizaciones que emplean Scrum y demandan de un sistema de gestión de calidad como lo es ISO 9001:2015, afrontan considerables desafíos en el empeño por explicar que las actividades del proceso cumplen con el estándar, y por desarrollar procedimientos, técnicas y herramientas para ello. La estrategia propuesta beneficia a profesionales y empresas que pretenden emplear y favorecerse de estas soluciones. Se analiza la factibilidad de la metodología Scrum en el sistema de gestión de calidad en la producción de grifería en una empresa ecuatoriana, para garantizar que el producto cumple con las políticas de la entidad. Se realiza una investigación cualitativa de nivel descriptivo, la cual detalla concepciones esenciales de la aplicación de Scrum en los sistemas de gestión de calidad y los procesos industriales para la producción de grifería. Adoptar esta metodología en una empresa manufacturera de grifería tiene efectos positivos en el desempeño de la organización, satisfacción del cliente, la reducción de costos y la mejora continua a la calidad; aplicando los procesos al entorno cambiante y evolucionando según las necesidades del cliente.

Palabras clave: scrum, gestión de calidad, ISO 9001: 2015, sprint, manufactura, procesos.

ABSTRACT

Quality as a process of continuous improvement in products and services accompanies humanity in practically all stages, managing to optimize resources, time, and other determining aspects related to quality. Organizations that use Scrum and demand a quality management system such as ISO 9001:2015 face considerable challenges in explaining that the processes comply with the standard and developing procedures, techniques, and tools for it. The proposed strategy benefits professionals and companies that intend to use and benefit from

¹Ingeniera en Biotecnología. Maestrante del Posgrado de la Facultad de Ciencias Administrativas de la Universidad Central del Ecuador. Ecuador. katita6451@hotmail.com / <https://orcid.org/0000-0002-5076-9294>

these solutions. The feasibility of the Scrum methodology is analyzed in the quality management system in the production of faucets in an Ecuadorian company to guarantee that the product complies with the entity's policies. Descriptive qualitative research is carried out, which details essential conceptions of the application of Scrum in quality management systems and industrial processes to produce taps. Adopting this methodology in a faucet manufacturing company positively affects the organization's performance, customer satisfaction, cost reduction, and continuous improvement to quality, applying processes to the changing environment and evolving according to customer needs.

Keywords: scrum, quality management, ISO 9001: 2015, sprint, manufacturing, processes.

INTRODUCCIÓN

La calidad es una mejora continua en los productos y servicios que ha acompañado a la humanidad en todas las etapas. Desde la construcción de las primeras armas, la elaboración de los atuendos hasta la conservación de los alimentos, se ha buscado revolucionar las actividades, lo cual, incide de manera directa en mejorar la calidad de vida.

El mayor auge viene dado con la revolución industrial, inicia la transición de muchas labores manuales por el trabajo mecánico, mejora la calidad de los productos y evita el doble trabajo (Cubillos & Rodríguez, 2009).

La evolución sienta las bases y estándares para nuevos métodos de trabajo. Se conforman así y dan inicio los departamentos para el control de la calidad, el cual es una vía para efectuar y garantizar todos los requisitos del cliente (Ruiz et al, 2015). En la actualidad es implementado un tipo de gestión de calidad apoyado en los procesos, de esta manera se garantiza cumplir con los objetivos planificados (Ekström et al.,2016).

Las empresas en Ecuador se certifican en varios sistemas, entre los cuales se puede enumerar ISO-9001, admitida por el Comité Europeo que normaliza la gestión de la calidad (Carballido et al., 2008).

El método Scrum está apoyado en una filosofía de desarrollo ágil y se ejecuta teniendo en cuenta el orden de prioridad (Pérez, 2011). Aumenta la productividad y las organizaciones se vuelven competitivas en el mercado, son las principales características de esta metodología (Díaz et al., 2017). Muchas empresas con pensamientos conservadores se enfocan hacia las metodologías ágiles. (Fernández & Fernández, 2008). Aunque muchos observan diferencias entre métodos Scrum, las normas ISO-9001 y otros modelos que permiten garantizar una calidad adecuada (Stålhane & Hanssen, 2008). Varios no consideran inconveniente la relación entre Scrum y la norma ISO-9001, sin embargo, en la práctica los responsables de calidad indican que no son compatibles (Pardo et al., 2020).

Implementar los procesos de gestión de calidad garantiza un perfeccionamiento empresarial enfocado en la producción de los bienes (Grimes, 2004). El estándar ISO-9001 plantea desarrollar los procesos y que se adecuen a cada una de las características y necesidades que garanticen el suministro de bienes y servicios (ISO, 2015).

Las empresas manufactureras y de alimentos generan una gran tasa de empleo directo, por tal motivo la necesidad de contar con las normas de calidad (Llumiquinga, 2013). En este artículo se relacionan aspectos de la metodología Scrum con los sistemas de gestión de calidad, inherentes a los procesos de la manufactura de grifería. El mismo es de importancia para las empresas que apuestan por una mayor calidad que repercuten en los servicios a los que tiene derecho la sociedad.

No se encontraron evidencias de estudios sobre la aplicación de metodología Scrum en los sistemas de gestión de calidad en empresas de manufactura de grifería en Ecuador. En la investigación se utiliza un método cualitativo de nivel descriptivo, analiza la aplicación de la metodología Scrum en los procesos que intervienen en la fabricación de grifería, no se recurre al análisis estadístico, se contrasta la relevancia de la metodología Scrum y los estándares de la norma ISO 9001: 2015. En el orden teórico, constituye una referencia para desarrollar otras investigaciones, en el orden práctico, muestra la relación de la metodología Scrum con los estándares de los sistemas de gestión de calidad en la manufactura de grifería.

¿Es factible diseñar e implementar el método Scrum para gestionar la calidad en las empresas dedicadas a la producción de grifería en el contexto ecuatoriano? Se abordan concepciones de la metodología Scrum, procesos correspondientes a la producción de grifería, sistemas de gestión de calidad y los procesos industriales. El principal objetivo, analizar la factibilidad de la metodología Scrum en los procesos de gestión de la calidad en la producción de grifería en una empresa ecuatoriana.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio realizado es cualitativo de nivel descriptivo (Castillo, 2021), detallando aspectos notables en la aplicación de Scrum en los sistemas de gestión de calidad y los procesos industriales para la producción de grifería. La empresa manufacturera objeto de estudio cuenta con 6 secciones distribuidas en Fundición, Tornería, Pulido, Cromado, Montaje y Plásticos. Se tuvo en cuenta la intervención de todos los procesos que participan en la liberación del producto y se excluyeron las áreas administrativas.

La metodología ágil, como instrumento de desarrollo, entrega un producto de calidad de forma expedita. Las metodologías más conservadoras no son flexibles a las nuevas posibilidades. A diferencia de los métodos ágiles que permiten un desarrollo iterativo e incremental, obteniendo un producto de una incuestionable calidad. Algunas empresas con productos de bajo costo, rápida fabricación y excelente calidad aplicaban nuevas formas de gestionar los procesos, descartando las metodologías tradicionales (Cadavid et al, 2013).

Desde los inicios de los años noventa Scrum es conocido por una estructura de trabajos de procesos y permite la mejora continua en los entornos de trabajo de los bienes y equipos (Altman, 2016). Se fundamenta en el control de procesos empíricos para adaptarse y controlar los riesgos (Schwaber & Sutherland, 2013). Detalla los roles y reuniones, manifestando que cada componente funciona para un fin específico. (Glas & Seitz, 2012)

Características de la metodología scrum

Procesos definidos, los cuales cuentan con entradas y salidas determinadas, dando prioridad a las interacciones sobre estos procesos (Orjuela & Rojas 2008). Valora la respuesta al cambio antes que la planificación, esta metodología es más flexible, teniendo mejor adaptación y una rápida respuesta a los cambios necesarios (Pérez, 2011).

La metodología recopila las actividades a realizar, un conjunto de los requerimientos que debe tener el producto, se divide en historias de usuarios, dichas historias proporcionan una factible administración de los requerimientos, además, las tareas para completar la funcionalidad. Un Sprint es una fase de desarrollo que conduce a un producto funcional. El equipo determina que incluir dependiendo de la prioridad y la estimación del tiempo para llevar a cabo las tareas. Se realizan reuniones diarias con un máximo de 15 minutos para revisar el avance del trabajo y concretar nuevos cambios según corresponda. Es utilizada una pila de producto, en la cual se detalla los requisitos y prioridades (Glas & Seitz, 2012).

Scrum

La auto organización del equipo Scrum, los mismos figuran por un Product Owner, Scrum Master y el equipo de desarrollo, les permite ser multifuncionales. Realizar entregas iterativas e incrementales del producto. Las entregas incrementales aseguran el potencial útil y funcional del producto. Con la autonomía y la multifuncionalidad, eligen la manera más adecuada de alcanzar en el trabajo los principales objetivos, donde no influye la dirección de un tercer ente fuera del equipo. El diseño del esquema del equipo Scrum se esboza para perfeccionar la creatividad, productividad y flexibilidad, demostrando la efectividad en las rutinas de Scrum u otro trabajo de mayor complejidad (Martinez et al., 2012).

El product owner

Comprometido de obtener un mayor valor del producto, resultado obtenido en el equipo de desarrollo. Es el responsable de gestionar y ordenar cada elemento de la pila de producto, además, asegura la transparencia de la misma. Garantiza que el equipo de desarrollo comprenda cada uno de los elementos. Es el único que puede modificar o actualizar la prioridad de cada elemento en la pila de producto. Las disposiciones que realizan son medulares en el equipo de desarrollo y deben ser respetadas por cada integrante a cualquier nivel de la empresa (Larman, 2003).

El Scrum Master

Es el encargado de facilitar la comunicación en el equipo Scrum, manteniendo un enfoque para cumplir los objetivos definidos en la iteración actual. Se asegura que todos los miembros comprendan y adopten de manera adecuada los métodos utilizados, que maximice el valor del producto al cliente. También, elimina todo aquello que entorpece al equipo desempeñar un excelente trabajo o dificulte obtener una óptima calidad del producto. Protege al equipo de eventos innecesarios u otros factores que retracen el trabajo. Tiene una relación de trabajo con el Product Owner que garantiza la balanza para conservar la eficiencia y calidad. Adiestra al equipo en buenas prácticas para gestionar los proyectos.

Además, implementa reglas que se pueden modificar y adaptar a las necesidades en el orden metodológico ofreciendo valor de una forma viable. Crea el ambiente propicio para el intercambio en el equipo y con otros grupos. Manteniendo el control, favorece la autonomía del equipo y cierta flexibilidad de valor agregado. Establece un constante aprendizaje para retroalimentar el alcance del proyecto. Promueve el uso de instrumentos y buenas prácticas que ayuden a que cada iteración cumpla con los requisitos planteados. Implementa estándares que favorecen al producto. Anima a colaborar en las reuniones diarias, deben ser breves para tomar el ritmo del proyecto (Gonçalves, 2018).

El equipo de desarrollo

Para un correcto desempeño es recomendable que el equipo de desarrollo cuente con menos de 10 miembros, con autonomía en la organización y en la gestión de cada incremento de las iteraciones, resultado de los elementos de la pila de producto.

La cantidad del equipo para cumplir con éxito y ser ágil es deseable más de 3 y menos de 9 integrantes, si es mayor de 10 el equipo demanda mayor coordinación. Cabe destacar que los roles internos lo deciden los integrantes del equipo y es responsabilidad como un todo, por lo que no se debe intervenir en la manera de optimizar el proceso de trabajo. En general, son capaces de hacer entregas de incremento sin depender de fuentes externas (Petersen & Wohlin, 2010).

Sprint

Es considerado como el corazón de la metodología. Se divide el trabajo de manera que brinda un enfoque más ágil y eficiente. Considerado en ocasiones sub o mini proyectos que de máximo debe tener una duración de un mes. Cada Sprint se define con un diseño flexible que viabiliza la ejecución del trabajo y consigue como resultado un incremento del producto. Como características principales, cuando se definen o planifican no se debe realizar cambios en el tiempo de vida de la ejecución, ya que pone en riesgo el cumplimiento de los objetivos.

El trabajo debe tener un orden descendente, priorizando la calidad del producto. No debe existir espacio de tiempo entre Sprint. El Product Owner es el único que puede cancelar un Sprint. Se puede realizar el pronóstico para determinar el avance del producto en la medida que se concluyan los Sprints y tener en cuenta las dificultades encontradas en estos, para perfeccionar los próximos que faltan por ejecutar sin cometer los mismos errores. Lo cual permite realizar una entrega de valor de manera ágil y se puede observar la evolución del producto (Qasaimeh & Abran, 2010).

Planificación de Sprint

En la planificación se tiene en cuenta el trabajo que se lleva a cabo para obtener la mayor calidad del producto, respetando el criterio y colaboración de todos los integrantes del equipo. Son eventos con un tiempo variable y para Sprints cortos es proporcionalmente más pequeño. La planificación debe tener una duración de 8 horas máximas al mes. Se definen en cada incremento la función y cómo se realiza el trabajo para cumplir el objetivo. El Scrum Master debe garantizar que se realice el evento y que los miembros entiendan el objetivo y ejecutarlo en el tiempo permitido. Se debe tener en cuenta un resultado medible para ser entregado en el próximo incremento del Sprint.

El número de elementos escogidos de la pila de producto es responsabilidad del equipo de desarrollo. Son los únicos que deben valorar los objetivos diseñados y que se deben cumplir en el próximo Sprint. En la planificación, los miembros del equipo deben definir el término en el cual se desarrolla el Sprint, entre los principales objetivos se encuentran, cumplir en dichos términos las tareas planificadas. El equipo de desarrollo por lo general inicia esbozando el procedimiento y el trabajo preciso para transformar y adicionar en la pila de producto. El trabajo planificado puede que esté alterado en la estimación o el tamaño.

No obstante, exceso de trabajo planeado, es considerado por el equipo para concebir lo que se pueda desarrollar en el próximo Sprint. Dicho trabajo, evaluado por el equipo, se divide al concluir cada reunión, con vista a ejecutar lo planificado en el Sprint. Como dueño del producto debe explicar y comentar para ayudar a escoger los elementos de la pila de producto y realizar cambios. Si el grupo de desarrollo estima que el tiempo asignado para concluir el trabajo es relativamente bajo o considera que es demasiado, pueden negociar los fundamentos con el dueño o encargado.

También, si los miembros del equipo reflexionan y desean incorporar otros individuos para facilitar documentación o dominio de la situación abordada. Al concluir la planificación de Sprint, el equipo debe estar capacitado para comunicar y exponer al dueño del producto y al Scrum Master lo que tiene pensado para la autonomía en la organización y como alcanzar el término del Sprint y desarrollar el incremento del producto (Uludağ et al., 2019).

Scrum diario

Es un evento que no debe superar los 15 minutos con el fin de organizar y armonizar las acciones, además, crear la planificación que tendrá lugar en la jornada laboral siguiente. Se debe realizar mediante el reconocimiento e inspección del trabajo desde la última vez del Scrum diario, y la visión del trabajo que se puede hacer antes del próximo. Se evalúa mediante el Scrum diario el avance o progreso del Sprint. Diariamente, el equipo debe ser capaz de explicar a los interesados el objetivo a implementar en la jornada y organizar el valor añadido en el resto de la iteración.

Unos de los beneficios agregados con los Scrums diarios es alcanzar una mayor comunicación, se excluyen todas aquellas reuniones innecesarias, identifican y eliminan impedimentos para el desarrollo, destacan las adecuadas y mejores decisiones, además, de optimizar el correcto funcionamiento del producto. La reunión se considera medular en la adaptación del equipo con la dinámica de trabajo. Por lo general se realiza en el mismo sitio y a la misma hora para reducir formalidad y crear un ambiente cómodo. El Scrum diario perfecciona el evento de que el equipo pueda alcanzar en término del Sprint. La organización de las reuniones la establece el equipo y puede ser enfocada de diversas maneras con el objetivo de cumplir el Sprint.

Definir si existe algún inconveniente que retrase al equipo en el cumplimiento del Sprint. Plantear las acciones realizadas en el día anterior que evidencien el trabajo aportado al equipo. Lo que se va ejecutar en el día para ayudar al equipo y cometer el plazo del Sprint con lo planificado. Los miembros del equipo por lo general tienen un encuentro y se reúnen seguidamente al concluir el Scrum diario, para ventilar temas o discusiones más específicas, para adecuar o replantear algunas modificaciones del trabajo que se lleva a cabo en el Sprint.

Aunque el equipo es el que tiene la responsabilidad de la reunión diaria el Scrum Master debe asegurar que la misma se ejecute. También, guía al equipo de la importancia de mantener estas reuniones de manera diaria y constante durante los 15 minutos que se recomiendan. El Scrum diario es un evento que se realiza internamente por el equipo y si otros entes están presentes no deben afectar o interrumpir la reunión y el Scrum Master debe velar porque eso no ocurra.

Revisión del Sprint

La revisión del Sprint se realiza al final, se examina el incremento y se adapta si así lo requiere la pila de producto. Las partes interesadas y el equipo Scrum realizan revisiones de todo lo que se hizo en el Sprint. Para animar la asistencia se realiza esta reunión de manera informal, asentando cualquier cambio en la pila de producto.

La asistencia a la reunión debe ser por el grupo de trabajo y los demás participantes que han sido invitados por el dueño o encargado del producto, para precisar todo aquello que se ha realizado o no.

El equipo plantea todo lo que se ejecutó con éxito durante el Sprint, cuantos inconvenientes existieron y la manera de solucionarlos. Se demuestra el trabajo realizado por el equipo y responden a las interrogantes acerca del incremento del Sprint. Analizar por parte del Product Owner en que estado se encuentra la pila de producto, donde se realiza, además, las planificaciones o estimaciones de concluir el producto justificado por el avance presentado. Los integrantes colaboran entre todos para ver que tienen que realizar a partir de ese momento, la revisión brinda contribuciones a las próximas reuniones de Sprint.

Es recomendable revisar el mercado para analizar como se comporta el producto y los puntos de valor que se deben agregar en las etapas sucesivas. Se revisa presupuesto y capacidades del mercado para que se tengan en cuenta en las siguientes entregas. Los resultados en la revisión delimitan los elementos de la pila de producto para el siguiente Sprint. Una reunión no debe exceder las 4 horas en el mes para un Sprint.

Retrospectiva de Sprint

La retrospectiva del Sprint es la opción que tiene el equipo de analizar la línea de trabajo que están ejecutando, es la oportunidad de inspeccionar internamente y proyectar los planes que conducirán a resultados visibles, mejorando así el próximo Sprint. Se deben analizar como fue el anterior, teniendo en cuenta herramientas, procesos y relaciones interpersonales. Los temas más importantes se ordenan para determinar los que fueron realizados de manera adecuada y cuestiones que se pueden añadir para mejorar el trabajo. Establecer planes donde se identifican las mejoras para la implementación.

El equipo analiza el modo de realizar el trabajo e implementa dichas mejoras. La duración de esta reunión no debe exceder las tres horas en un mes para un Sprint y el Scrum Master debe garantizar que la misma sea efectuada y que los participantes comprendan la intención. Siempre pensando en el incremento de la calidad del producto al optimizar los procesos y no tener conflicto con los estándares del mercado y de la entidad (Fernández & Fernández, 2008).

Roles de Scrum

El Product Owner, comprometido en conservar y potenciar el valor del producto, combinar las exigencias del cliente y comunicar al grupo las características del producto. El Scrum Master, facilita un contexto apropiado para cumplir los procesos en el desarrollo del producto, ayuda a comprender los objetivos identificados, asegura que el equipo utilice la metodología establecida, viabiliza inconvenientes encontrados en el equipo y gestiona la lista ordenada. (Cadavid et al., 2013).

El equipo de desarrollo autogestiona y organiza el trabajo, se encarga de convertir en cada Sprint los requisitos para la entrega del producto definitivo. El personal de contabilidad,

marketing, ventas, entre otros departamentos no forman parte de los procesos de Scrum, pero permiten realizar análisis en cada Sprint. (Gallego, 2021).

Etapas de Scrum

- 1.- Identificar y analizar los procesos y objetivos fundamentales, las tareas tienen un máximo de duración hasta 4 semanas. Se realizan las siguientes interrogantes: ¿Qué cómo y cuándo realizar? (Schwaber & Sutherland, 2013).
- 2.- Implementar, planificar y valorar cada Sprint para delimitar los términos y ejecutar cada uno en los plazos sugeridos. El Scrum Master crea una lista de requerimientos, clasifica, organiza los tiempos de entrega y delega las tareas según la prioridad. (Rubin, 2012).
- 3.- Evaluar y revisar el proceso e indicar el desarrollo y las fallas, evaluando las futuras mejoras en el siguiente Sprint. (Altman, 2016).
- 4.- Finalizar el lanzamiento de todas las tareas y la entrega del producto completado. (Bribiescas & Magaña, 2014).

Sistemas de gestión de calidad en la empresa manufacturera de grifería

ISO-9001:2015 es un estándar internacional para implementar un sistema de gestión de la calidad, para medir, evaluar y controlar el desempeño de los procesos. La certificación se obtiene demostrando la conformidad de los mismos, evidenciando el cumplimiento de los requisitos establecidos. (ISO, 2015).

La empresa de grifería, cuenta con una larga trayectoria en el mercado ecuatoriano, tiene un sistema y metodología en la gestión de calidad, fundamentado en ISO 9001:2015; dedicada a la fabricación y comercialización de grifería sanitaria, es un grupo empresarial que se dedica a la distribución de productos en el mercado nacional e internacional, y exporta a los principales mercados, conforma actualmente un grupo de compañías en constante y sólida evolución, tiene una planta industrial, con procesos de producción totalmente integrados, con una fabricación y mercadeo de grifería, broncearía, accesorios para baño y accesorios plásticos para baño (Delgadillo et al., 2009).

En el proceso de fundición, se forjan las piezas, en tornería se realiza el mecanizado de las piezas, pasos de agua y roscado. El proceso de pulido realiza el abrillantado de las piezas, el siguiente es cromado, ahí se realiza la deposición de materiales como níquel y cromo que dan resistencia y acabado superficial a las piezas. En el proceso de plástico, se fabrican piezas y componentes plásticos. Por último, el proceso de montaje, se unen todas las piezas, se ensambla y prueba la grifería y se coloca material de empaque para el almacenamiento.

Aplicación de Scrum en los sistemas de gestión de calidad de la empresa de manufactura de grifería

En contraste con ISO-9001 como estándar, el método Scrum abarca gestionar el trabajo en una entidad, además es libre para implementar, además, el costo es bajo para establecer y ejecutar el mismo. (Rubin, 2012).

Los procesos correspondientes a la fabricación de grifería son: Fundición, Tornería y Tubulares, Pulido, Cromado, Montaje y el proceso de Plásticos. Además, tiene tres indicadores, Calidad con 98%, Cantidad de reclamos con 250 mensual y un Rendimiento al 100%. Se integra la metodología Scrum con los estándares ISO e incorpora un mecanismo para documentar y mejorar los procesos. En la tabla 1, se muestran las fases de cada proceso.

Tabla 1. Procesos, fases y requisitos de ISO-9001:2015 en la planta de grifería

Procesos	Fases	Estándares ISO
Fundición, Plásticos	Adquisición de materia prima, insumos y equipos.	
Tornería	Ingreso de piezas forjadas y varilla de latón.	Control de procesos, productos y servicios suministrados externamente (8.4)
Pulido	Ingreso de piezas mecanizadas.	
Cromado	Ingreso de piezas pulidas	
Montaje	Adquisición de materia prima, insumos, piezas de distintas secciones.	
Fundición, Tornería, Pulido, Cromado, Montaje, Plásticos	Planificación y Control de la Producción.	Planificación y control operacional (8.1)
Fundición, Plásticos	Fabricación de piezas de latón.	
Tornería	Mecanizado de piezas.	Producción y provisión del servicio (8.5)
Pulido	Pulido de piezas mecanizadas.	
Cromado	Cromado de piezas.	
Montaje	Armado de producto.	
Fundición, Tornería, Pulido, Cromado, Montaje, Plásticos	Liberación de producto.	Liberación de los productos y servicios (8.6)
Fundición, Tornería, Pulido, Cromado, Montaje, Plásticos	Calibración / verificación de equipos de medición.	Recursos de seguimiento y medición (7.1.5)

RESULTADOS

En la sección de fundición, poros en piezas con 24.13% y falta de material con el 17.40%. En la sección de tornería, defectos en las dimensiones el 15.55% y ceniza-varilla/tubo un porcentaje de 14.74%. En la sección de pulido, falta de paño es del 50.28% y acumulación de pasta de 38.61%. En la sección de cromado, los golpes representan el 27.74% y manchas de color amarillo el 26.26%. En la sección de montaje, golpes el mayor porcentaje con el 81.01% y mal ensamble el 18.92%. En la sección de plásticos, golpes con el 44.35% y líneas de flujo/ línea de unión coladas del 23.56%. El factor crítico ocurre en la liberación de producto, en esta fase se produce mayor porcentaje en la merma, lo cual provoca que no se cumplan los indicadores y atenta contra las utilidades de manera considerable (Herrán, 2019).

Método sugerido con Scrum

Para disminuir la cantidad de merma al momento de la liberación del producto, en cada uno de los procesos, se propone emplear la metodología Scrum. Realizar las tareas en conjunto, si la actividad es muy grande para desarrollarla en tiempo, descomponer en más pequeñas. El avance de las tareas incluye la pila del Sprint, el responsable, estado y tiempo de trabajo para ejecutarla.

El método genérico de Scrum en la planta de grifería tiene como propósito, incrementar el producto utilizando Scrum e ISO-9001 garantizando la máxima calidad, con una definición que permite el flujo principal para la ejecución de un Sprint, el cual debe tener una duración, mínimo 2 y máximo 4 semanas. Se relacionan las acciones para la reunión diaria, solución en los obstáculos encontrados y además contiene la fase de liberación del producto que enmarca todo lo relativo a las mermas. Los indicadores relacionados con la calidad, rendimiento y porcentaje de los reclamos que proceden, deben iniciar con el Sprint Backlog y la fuente la planeación del Sprint.

Los procesos que intervienen en la planta de grifería al aplicar método Scrum son, proceso de Fundición, el proceso Tornería, proceso de Pulido, el Cromado, el Montaje y el proceso de Plásticos. El fin o la salida debe ser el incremento del producto y por consiguiente la disminución de mermas. De los roles involucrados se tiene a Scrum Master (SM), Product Owner (PO), Development Team (DT). Para las actividades que se realizan El Dueño del producto, el facilitador de proyectos y el equipo de desarrollo se juntan cada día con un máximo de 15 minutos.

En las reuniones los miembros dan respuestas a aquellas interrogantes que puedan surgir: ¿Cómo se ha trabajado a partir del último encuentro? ¿Qué se hará hasta la siguiente reunión? ¿Qué impedimentos existen? El Scrum Master deja registrado documentalmente lo planteado por el equipo en el acta de la reunión. El encargado del producto decide si es idóneo o se deben rehacer para corregir los defectos. Si existe algún tipo de error, el proceso debe reiniciar y el equipo de desarrollo ajusta el Sprint Backlog. En el caso contrario, el proceso finaliza produciendo un incremento del Sprint aprobado. La salida del proceso es realizar el acta de la reunión de los principales impedimentos y las buenas prácticas para aplicarlas en futuros Sprints. Actualizar la pila de producto con el trabajo realizado. En la tabla 2 se muestra el proceso de fundición:

Tabla 2. Método Scrum en el proceso de Fundición

Proceso	Fundición				
Propósito	Realizar el proceso de fundición aplicando metodología Scrum garantizando compatibilidad con el estándar ISO 9001.				
Descripción	Se implementan los requerimientos para garantizar que se cumplen los indicadores en la fase de liberación del producto.				
Indicadores	Calidad, rendimiento y por ciento de reclamos que proceden.				
Inicio	<table border="0"> <tr> <td>Nombre</td> <td>Fuente</td> </tr> <tr> <td><i>Sprint Backlog</i></td> <td>Planeación del <i>Sprint</i></td> </tr> </table>	Nombre	Fuente	<i>Sprint Backlog</i>	Planeación del <i>Sprint</i>
Nombre	Fuente				
<i>Sprint Backlog</i>	Planeación del <i>Sprint</i>				
Fin	Evidencia de la aceptación conforme a los criterios. Seguimiento a los encargados que aprueban la liberación.				
Actividades					
Roles involucrados SM, PO, DT	<p>Descripción</p> <p>El SM documenta todo lo realizado.</p> <p>El PO luego de revisar el producto y revisar que cumple con los indicadores lo aprueba o plantea reiniciar el proceso para rectificar errores. Si el proceso debe reiniciar el DT reorganiza el Sprint Backlog para garantizar una adecuada calidad. De lo contrario, la iteración en la fundición concluye sumando al producto el incremento esperado.</p>				
Salida	Reducir las mermas en los defectos poros, pliegues, falta de material, faltas de cortantes, chapa gruesa, fuga en probadora y piezas deformes.				

Se ejecuta el proceso de tornería utilizando Scrum y el estándar ISO 9001:2015 para garantizar una elevada calidad del producto. Se implementan lo planificado y se verifica el cumplimiento de los indicadores en la fase de liberación del producto en este proceso. Se mantienen los indicadores de calidad, rendimiento y porcentaje que proceden. La aceptación debe estar comprobada conforme a los criterios. Seguimiento de los encargados que aprueban la liberación.

El Scrum Master documenta todo lo realizado. El encargado concluye si el producto cumple con los indicadores y considera que debe ser aprobado o plantea que no cumple con los requisitos y es necesario componer los desperfectos encontrados. Si es preciso actualizar el

Sprint Backlog, se reinicia el proceso para eliminar los errores. De no presentar objeción, el proceso de tornería termina disminuyendo las mermas en los defectos dimensiones, ceniza-varilla/tubo, rosca sin mecanizar, poros, dimensión-longitud.

El método Scrum en este punto tiene el propósito de llevar a cabo el proceso de Pulido, haciendo uso de las buenas prácticas en las metodologías ágiles en Scrum y la efectiva norma ISO 9001 del 2015. A modo de descripción, se debe conservar la información documentada acerca de la liberación del producto. Todos los procesos comparten los mismos indicadores, calidad rendimiento y porcentaje de reclamos que proceden. La salida evidencia la aceptación conforme a los criterios. Seguimiento de los encargados que aprueban la liberación.

El Scrum Master documenta todo lo realizado. Si todo es realizado al margen de la planificación el producto debe ser aprobado cumpliendo los indicadores establecidos. Pero si en el proceso de este punto se omiten requisitos se debe optimizar el mismo hasta cumplir con los elementos acordados. Produciendo un incremento al producto aprobado. Minimizando las mermas en los defectos falta de paño, acumulación de pasta, roscas abolladas, golpes y rayaduras.

Otro de los procesos que intervienen en la planta de grifería es el cromado. En el cual se ejecutan las actividades de manera organizada, además, se realizan las pruebas necesarias para garantizar la calidad del producto. Se plantean las prácticas y son verificadas para que cumplan todos los indicadores de calidad, rendimiento y por ciento de reclamos que proceden en la fase de liberación del producto. Justificar las aceptaciones acordes a los criterios planteados.

El Scrum Master debe dejar documentado las acciones realizadas. El Product Owner analiza y plantea si el producto en esta fase es aprobado o se deben rectificar algunos defectos para que cumplan con los indicadores. Al existir defectos, se retorna e inicia el proceso y el equipo debe actualizar el Sprint Backlog. Si no existe rechazo el proceso de cromado finaliza originando un incremento al producto.

El montaje tiene el propósito de realizar las actividades necesarias para articulación de manera óptima para alcanzar una excelente calidad en el producto. El proceso contiene todas las actividades para el montaje de los productos. Debe presentar indicadores de calidad, rendimiento y por ciento de reclamos que procedan. Demostrando la aprobación consecuentemente con aquellos criterios planteados.

El Scrum Master documenta todo lo realizado. El Product Owner con el rol de aprobar el producto si cumple con las demandas requeridas o decidir que se deben revisar las mismas para obtener un producto de optima calidad. Si se cumple con los indicadores esperados el proceso de montaje concluye, lo cual reduce las mermas en los siguientes defectos, golpes, mal ensamble y rayas.

Para finalizar con los procesos que intervienen y el método Scrum en la planta de grifería y no por último el menos importante. Define el flujo para la ejecución de todo lo relacionado con las partes plásticas. Contiene actividades de seguimientos. Además de realizar el proceso de plásticos utilizando Scrum, ofrece compatibilidad con el estándar ISO 9001 de 2015. El despacho de los productos no se debe realizar hasta que se cumplan las actividades planificadas en el proceso de plásticos. Los indicadores en este proceso también, mantiene la calidad, rendimiento y el por ciento de todos aquellos reclamos que tiene lugar y proceden. Evidencia de la aceptación conforme a los criterios.

El Scrum Master documenta todo lo realizado. El Product Owner tiene el rol de decidir si el producto cumple los requisitos para ser aprobado o si es necesario corregir desperfectos. De existir faltas en las piezas plásticas debe empezar el proceso para minimizar los errores y el equipo actualiza el Sprint Backlog. Si por el contrario no se encuentran defectos y el producto cumple con los indicadores, el proceso de plásticos finaliza produciendo un incremento en el Sprint. Se espera al concluir el proceso, la disminución de las mermas con los defectos donde intervienen, los golpes, línea de flujos y de unión coladas, piezas incompletas, deformes, material frío, material tensionado, burbujas y manchas.

La metodología Scrum es un marco de trabajo que ha sido utilizado para la gestión de procesos. No es un método para desarrollar productos, se considera un marco de trabajo en

el cual se pueden utilizar varios procesos, técnicas y herramientas en diferentes procesos. En este marco de trabajo intervienen los equipos Scrum, los roles, eventos, artefactos y las reglas asociadas al mismo. Los componentes que ocupan esta herramienta de trabajo se utilizan con la intención determinada y es fundamental para el éxito de Scrum (Schwaber & Sutherland, 2013).

CONCLUSIONES

En este artículo queda reflejado las semejanzas para alcanzar el cumplimiento del estándar ISO-9001 y el método Scrum. La implementación de esta metodología en el sistema de gestión de calidad en la empresa manufacturera de grifería, en conjunto con la norma ISO-9001 de 2015 apoyan a los procesos en la mejora continua de la organización, minimiza defectos en el proceso de fabricación.

La relación entre la gestión de calidad ISO 9001:2015 y Scrum, buscan el mismo objetivo. Establecer el método Scrum en una empresa de manufactura de grifería tiene efectos positivos en la organización, satisfacción al cliente, reducción de costes y en la mejora continua. Colocando a la empresa a la vanguardia del mercado de grifería.

La integración del estándar ISO 9001 con fecha 2015 y la metodología Scrum empleados en la investigación, puede ser de ayuda práctica para todas aquellas entidades certificadas y que aspiran a implementar los fundamentos de una metodología como Scrum.

Por tanto, se puede concluir que, la factibilidad de esta metodología se refleja en la reducción de acciones correctivas en la fase de la liberación del producto en cada una de las secciones, reaccionando a los cambios de manera eficiente, probando así que el desempeño de una organización mejora cuando se instituye el método Scrum en los sistemas de gestión de calidad y permite mejorar el desempeño del grupo de trabajo.

Se recomienda, realizar una investigación empírica que permita contrastar los resultados haciendo uso del conocimiento de expertos comprometidos en el manejo de Scrum en conjunto de ISO-9001 en las diferentes empresas manufactureras de grifería.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altman, H. (2016). SCRUM: La Primera Metodología Ágil para Gestionar el Desarrollo de Productos Paso a Paso. Sevilla, España: Kindle Direct Publishing. <https://doi.org/10.1016/j.tcs.2016.09.005>
- Briebescas Silva, Francisco Arturo and Romero Magaña, Ignacio Francisco. (2014). Gestión de certificación de calidad como factor de competitividad en el sector industrial de manufactura, en la región transfronteriza cd. Juárez, chih., México el paso, Texas, USA (Quality Certification Management as a Determinant of Competitiveness in the Industrial Manufacturing Sector in the Cd. Juarez, Chih., Mexico-El Paso, Texas, USA Area). *Revista Internacional Administración & Finanzas*, v. 7 (1) p. 113-131, Available at SSRN: <https://bit.ly/3clHtO4>
- Cadavid, A., Martínez, J. y Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *Prospectiva*, 11(2), 32-34. <https://doi.org/10.15665/rp.v11i2.36>
- Calabrese, J., Esponda, S. y Boracchia, M. (2018). Hacia una mejora de calidad en SCRUM: integrando documentación requerida por IRAM-ISO 9001: 2015. In *XXIV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación*, 662-671. <https://bit.ly/3KqckVY>
- Castillo-Bustos, M. R. (2021). Técnicas e instrumentos para recoger datos del hecho social educativo. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 5(10), 50–61. <https://n9.cl/870mo>
- Cubillos Rodríguez, M. C., & Rozo Rodríguez, D. (2009). El concepto de calidad: Historia, evolución e importancia para la competitividad. *Revista de la Universidad de la Salle*, (48), 80-99. <https://bit.ly/3Tfj3WS>
- Delgadillo, M., Abud, M., Peláez S., Hernández, G. y Sánchez, A. (2016). Propuesta de un modelo de integración de PSP y SCRUM para mejorar la calidad del proceso de desarrollo en una MiPyME. *Res. Comput. Sci.*, 120, 147-157. <https://bit.ly/3As8NCe>

- Díaz Ortiz, J. J., & Romero Suarez, M. A. (2017). Desarrollo e implementación de un aplicativo web, utilizando la metodología SCRUM, para mejorar el proceso de atención al cliente en la empresa Z Aditivos SA. <https://bit.ly/3AvVYXh>
- Ekström, A.G., & Pettersson, E. (2016). Agile project management in the design stage – Construction projects possibilities to apply agile methods. <https://bit.ly/3RdSEH3>
- Daniel J. Fernández & John D. Fernández (2008) Agile Project Management —Agilism versus Traditional Approaches, *Journal of Computer Information Systems*, 49:2, 10-17, DOI: <https://n9.cl/2pwc0>
- Gallego, M. (10 de marzo de 2021). Metodología SCRUM. <https://bit.ly/3Q05IEu>
- Glas, M., & Seitz, A. (2012). Application of Agile Methods in Conceptual Aircraft Design. *Deutsche Gesellschaft für Luft-und Raumfahrt-Lilienthal-Oberth eV*. <https://bit.ly/3ReCn4W>
- Grimes, K. (2004). Basic requirements of a quality manual. *Quality and Productivity Management*, 37(3), 21-29. <https://bit.ly/3CKORwS>
- Gonçalves, L. (2018). Scrum. *Controlling & Management Review*, 62(4), 40-42. <https://doi.org/10.1007/s12176-018-0020-3>
- Herrán, L. (2019) Estudio de las variables que afectan las pérdidas en el proceso de fundición de aleaciones de cobre en la empresa Coperco SA. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 1-59. <https://bit.ly/3QY1BVv>
- ISO. (2015). ISO 9001:2015 Quality management systems requirements (5th edition). ISO editors. <https://bit.ly/3TnyH2n>
- Larman, C. (2003). Agile and Iterative Development: A Manager's Guide. *Addison-Wesley Professional*. (1), 368. <https://bit.ly/3R2WrHS>
- Llumiquinga, D. (2013). *Análisis e identificación de riesgo en una empresa industrial de sanitarios y griferías* (Bachelor's thesis, Quito/PUCE/2013). <https://bit.ly/3ReRoDF>
- Martinez, N., Ramón, H. D., & Bertone, R. A. (2012). Aplicabilidad de Competisoft a partir de un método ágil como Scrum. In XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. <https://bit.ly/3RhGfCg>
- Betloch-Mas, I., Ramón-Sapena, R., Abellán-García, C., & Pascual-Ramírez, J. C. (2019). Implantación y desarrollo de un sistema integrado de gestión de calidad según la norma ISO 9001: 2015 en un Servicio de Dermatología. *Actas Dermo-Sifiliográficas*, 110(2), 92-101. <https://doi.org/10.1016/j.ad.2018.08.003>
- Carballido, V. M. N., & Tovar, L. A. R. (2008). Desempeño de las organizaciones mexicanas certificadas en la norma ISO 9001: 2000. *Estudios gerenciales*, 24(108), 107-128. <https://n9.cl/9fxmd>
- Petersen, K., Wohlin, C. The effect of moving from a plan-driven to an incremental software development approach with agile practices. *Empir Software Eng* 15, 654–693 (2010). <https://n9.cl/9pcqb>
- Pérez A., O. A. (2011). Cuatro enfoques metodológicos para el desarrollo de Software RUP – MSF – XP - SCRUM. I, 6(10), 64–78. <https://n9.cl/ktrh4>
- Qasaimeh, M. & Abran, A. (2010). Investigation of the Capability of XP to Support the Requirements of ISO 9001 Software Process Certification. *IEEE*, 239–247. <https://n9.cl/ei3d9>
- Rubin, K. (2012). *Essential SCRUM: A Practical Guide to the Most Popular Agile Process*, primera edición. New York. Addison-Wesley Professional. <https://bit.ly/3PZ9s3A>
- Ruiz-Torres, A. J., Ayala-Cruz, J., Alomoto, N., & Acero-Chavez, J. L. (2015). Revisão da literatura sobre gestão da qualidade: caso das revistas publicadas na América Hispânica e Espanha. *Estudios Gerenciales*, 31(136), 319-334. <https://bit.ly/3Aqisch>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013). La guía de Scrum. *Scrumguides. Org*, 1, 21. <https://bit.ly/3KygDPm>
- Stålhane, T., Hanssen, G.K. (2008). The Application of ISO 9001 to Agile Software Development. In: Jedlitschka, A., Salo, O. (eds) *Product-Focused Software Process Improvement*. PROFES 2008. Lecture Notes in Computer Science, vol 5089. Springer, Berlin, Heidelberg. <https://n9.cl/kmn5t>

Uludağ, Ö., Kleehaus, M., Dreymann, N., Kabelin, C., & Matthes, F. (2019, May). Investigating the adoption and application of large-scale scrum at a German automobile manufacturer. In 2019 ACM/IEEE 14th International Conference on Global Software Engineering (ICGSE) (pp. 22-29). IEEE. <https://n9.cl/j3lmu>