

**Implementación de herramientas de estandarización en procesos de
fabricación de la empresa Nexans Colombia S.A**

Daniela Alejandra Ruiz

279684

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2019

**Implementación de herramientas de estandarización en procesos de
fabricación de la empresa Nexans Colombia S.A**

Director del Proyecto

Ingeniera Martha Cecilia Durán León

Daniela Alejandra Ruiz

279684

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de:

INGENIERA INDUSTRIAL

Universidad Pontificia Bolivariana – Seccional Bucaramanga

Escuela de Ingeniería

Bucaramanga

2019

Tabla de contenido

Introducción	3
Capítulo 1 Generalidades de la Empresa	5
Capítulo 2 Diagnóstico empresa Nexans S.A.....	13
Capítulo 3 Antecedentes	16
Capítulo 4 Justificación.....	20
Capítulo 5 Objetivos.....	21
Capítulo 6 Marco Teórico.....	22
6.1 Estandarización De Procesos	22
6.2 Lean Manufacturing	23
6.3 Formato SWI (Instrucciones De Trabajo Estandarizadas).....	24
6.4 Formato OPL (Lección De Un Punto)	24
6.5 Formato SOP (Procedimiento Operativo Estándar)	25
6.6 Metodología SQDC	25
Capítulo 7 Metodología	28
Capítulo 8 Resultados y Discusión.....	30
Capítulo 9 Conclusiones y recomendaciones	51

Lista de tablas

Tabla 1 Información general de la empresa	5
Tabla 2 Tabla diagnóstico por máquina	35
Tabla 3 Tabla de número de estándares por máquina.....	40

Lista de figuras

Ilustración 1. Ubicación Nexans Colombia S.A Fuente: Google maps	6
Ilustración 2. Estructura organizacional de Nexans Fuente: Isolución.....	8
Ilustración 3 Cable tipo construcción.....	10
Ilustración 4 Cable tipo Industria	11
Ilustración 5 Cable tipo Energía	12
Ilustración 6 No conformidades en Auditorías Nexans	14
Ilustración 7 Mapa de Procesos Nexans	15
Ilustración 8. Flujograma del proceso de estandarización.....	27
Ilustración 9 Proceso de Trefilado.....	30
Ilustración 10 Proceso de Buncheado	31
Ilustración 11 Proceso de Cableado	32
Ilustración 12 Proceso de extrusión.....	32
Ilustración 13 Proceso de Repaso	33
Ilustración 14 Proceso de Fraccionado	34
Ilustración 15 Carpeta de estándares	36
Ilustración 16 Observación de estándares	37
Ilustración 17 Plan de trabajo	39
Ilustración 18 Documentación de estándares	42
Ilustración 19 Formato Reporte de capacitación y/o entrenamiento.....	43
Ilustración 20 Socialización de carpeta de estándares	44
Ilustración 21 Flujograma de la capacitación en Isolución	45
Ilustración 22 Consolidado estándares SWI.....	46
Ilustración 23 Software de la empresa	47
Ilustración 24 Listado de SWI'S	47
Ilustración 25 Informe de Auditoría Interna 2019	50

RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

TITULO: Implementación de herramientas de estandarización en procesos de fabricación de la empresa Nexans Colombia S.A

AUTOR(ES): DANIELA ALEJANDRA RUIZ CORZO

PROGRAMA: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR(A): MARTHA CECILIA DURÁN LEÓN

RESUMEN

El uso de la estandarización para unificar el desarrollo de los procesos en las empresas, es una manera viable para aumentar la productividad y disminuir los errores operaciones. Por medio de este proyecto se lleva a cabo el proceso de estandarización de Nexans Colombia S.A donde se realiza un diagnóstico en la empresa mostrando su situación actual la cual no cuenta con procesos estandarizados para la ejecución de labores en el área de producción. Se establece una metodología de revisión, observación y planificación, documentación y socialización, consolidación, ingreso al software y generación de indicadores de proceso, cuyo objetivo se basa en evaluar y diseñar los estándares de los procesos de producción de Nexans Colombia. Con esto, se obtiene como resultado un plan de trabajo en el cual se actualizan y crean estándares para cada uno de los procesos existentes y seguidamente se logra generar trazabilidad en el tiempo, de los documentos, en el software de la empresa, que deberá ser actualizado cada vez que haya nueva información de este tipo. A partir de esta metodología que busca ser de gran ayuda para los trabajadores de la compañía, los cuales podrán conocer mejor el proceso, se espera que con el transcurso del tiempo se reflejen resultados de disminución de tiempo y errores por cada empleado, aumentando así su productividad.

PALABRAS CLAVE:

Estandarización, Productividad, Trazabilidad, Procedimiento, Mejora Continua.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE

TITLE: IMPLEMENTATION OF STANDARDIZATION TOOLS IN MANUFACTURING PROCESSES OF THE COMPANY NEXANS COLOMBIA S. A

AUTHOR(S): DANIELA ALEJANDRA RUIZ CORZO

FACULTY: Facultad de Ingeniería Industrial

DIRECTOR: MARTHA CECILIA DURÁN LEÓN

ABSTRACT

The use of standardization to unify the development of processes in companies is a viable way to increase productivity and reduce operational errors. Through this project the standardization process of Nexans Colombia S.A is carried out, where a diagnosis is made in the company showing its current situation which does not have standardized processes for the execution of work in the production area. A methodology of revision, observation and planning, documentation and socialization, consolidation, software entry and generation of process indicators is established, whose objective is based on evaluating and designing the standards of the production processes of Nexans Colombia. With this, a work plan is obtained as a result in which standards are updated and created for each of the existing processes and then it is possible to generate traceability over time, of the documents, in the company's software, which should be updated every time there is new information of this type. Based on this methodology, which seeks to be of great help to the company's employees, who will be able to know the process better, it is expected that, over time, results of time reduction and errors for each employee will be reflected, increasing their productivity

KEYWORDS:

Standardization, Productivity, Traceability, Process, Continuous improvement

V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK

Introducción

La estandarización es la implementación de pasos claros y preciso de las formas de ejecutar un procedimiento de trabajo. Dicha metodología resulta tan importante y eficaz, que las mejores empresas la adoptaron y sus resultados son óptimos, logrando ahorro de tiempo de trabajo y el ahorro de recursos económicos. Implementar estas normas y estándares no limita las capacidades ni acciones de un trabajador como algunos suponen, sino aclarar los actos ante un procedimiento concreto, visualizar problemáticas, soluciones rápidas y garantizar un proceso sin cambios que trastorne su resultado. (Kyocera, 2017)

Al observar las necesidades actuales del área de producción, la empresa Nexans cuenta con algunos estándares útiles y otros desactualizados según el formato o cambios que ha habido en la planta. Nexans maneja 3 tipos formatos de estandarización, SWI (Standard Works Instructions), OPL (One Point Lesson), SOP (Standard Operating Procedure) las cuales tienen un procedimiento de, definir, informar, aprobar y propiciar una mejora continua de estándar.

Nexans retoma la iniciativa de integrarlos y hacerlos prácticos para el operario para así garantizar que las actividades se realicen de manera igual y con correcto funcionamiento en todas las máquinas. Es por esto por lo que se toma la metodología efectuada en el capítulo 8 que consta de los siguientes siete pasos: revisión, observación, plan de trabajo, documentación, consolidado, registro en el software de la empresa y por último desarrollo de indicadores. Esta metodología genera resultados tales como, unificar actividades y tareas, evitar reprocesos, y generar control en la documentación de estándares.

Con estas herramientas, la empresa tiene como propósito hacer tangible el proceso adecuado que realizan los operarios en cada proceso y servirá como guía diaria en el momento de realizar una orden de producción. Esto será una ayuda para que la empresa sea más eficiente, competitiva y logre cumplir sus objetivos a corto, mediano y largo plazo.

Capítulo 1

Generalidades de la Empresa

Información general de la empresa.

Tabla 1 Información general de la empresa

NOMBRE DE LA EMPRESA	Nexans Colombia S.A
ACTIVIDAD ECONÓMICA	2731-fabricación de hilos y cables eléctricos y de fibra óptica
DIRECCIÓN	Parque industrial de Bucaramanga manzana B km 3 vía café Madrid Bucaramanga, girón, Santander, Colombia
TÉLEFONO	6762929
NÚMERO DE EMPLEADOS	210 empleados operativos, 52 empleados administrativos y ventas.
SUPERVISOR	Jorge Blanco, planificador de la ejecución de la producción.

Reseña Histórica. CEDSA (Cables eléctricos de Santander), constituida mediante la Esc. Pub. N.º 2320, en mayo de 1983 teniendo como actividad productiva inicial la elaboración de cables flexibles.

CEDSA (Cables eléctricos de Santander) probó toda su energía y persistencia con motivo de la catástrofe causada por la inundación del Río de Oro, en febrero de 2005, donde sus máquinas, equipos, productos y materias primas fueron presas de dicha avalancha, pero con el empuje y entusiasmo de su gente logró sólo en dos meses volver y fortalecer su presencia en el mercado.

En febrero de 2007, gracias a la imagen y posicionamiento de la empresa el Grupo Multinacional MADECO, la red más grande de Latinoamérica en la producción y comercialización de cables adquirió la mayoría de las acciones de la compañía, convirtiéndonos en la mejor alternativa del sector eléctrico y energía de Colombia y los países latinoamericanos por contar con el respaldo tecnológico, financiero y la experiencia de la casa matriz. En septiembre de 2008, el grupo francés NEXANS adquiere el 100% de la sociedad CEDSA (Cables eléctricos de Santander) y adopta como nueva razón social NEXANS COLOMBIA S.A. (Nexans, 2014)



Ilustración 1. Ubicación Nexans Colombia S.A Fuente: *Google maps*

Misión. Creamos la diferencia en la fabricación, comercialización y desarrollo de cables de energía y telecomunicaciones, brindando satisfacción a nuestros clientes, empleados, proveedores, accionistas y demás partes interesadas, aportando energía para la vida. (Colombia, Misión, 2018)

Visión. Para el año 2022, aumentar nuestra participación en el mercado en 5 puntos básicos en el segmento de D&I, así mismo, llegar a ser un jugador clave en proyectos de infraestructura y energías renovables, brindando seguridad, salud, cuidado del medio ambiente y calidad de vida a nuestros empleados, trabajando como un equipo con pasión, integridad y perseverancia a través del crecimiento y satisfacción de clientes, promoviendo la mejora continua, innovación y aprendizaje, para el desarrollo sostenible de nuestras partes interesadas. (Colombia, Visión, 2018)

Valores organizacionales.

- Pensar en el cliente
- Valorar a las personas
- Tomar la iniciativa
- Ser responsable
- Comprometerse con la excelencia
- Trabajar globalmente

Descripción del área de trabajo. Esta práctica va dirigida hacia la parte de producción de la empresa Nexans Colombia, cuya función general y principal es la fabricación y comercialización de cables. En ella, se tratará el tema de estandarización de procesos de las máquinas de la planta, implementando herramientas que garanticen un mejor manejo de equipos y así disminuir los errores que existen en el momento de iniciar un proceso. La práctica se realiza en el área de producción bajo la supervisión del planificador de ejecución de la producción, Jorge Daniel Blanco.

Estructura organizacional. El organigrama de Nexans está constituido por 4 grupos, gerente de producción, gerente comercial, gerente de RH, gerente financiero, todos en cabeza de la Gerencia General de Colombia, haciendo parte de la asamblea general mundial.

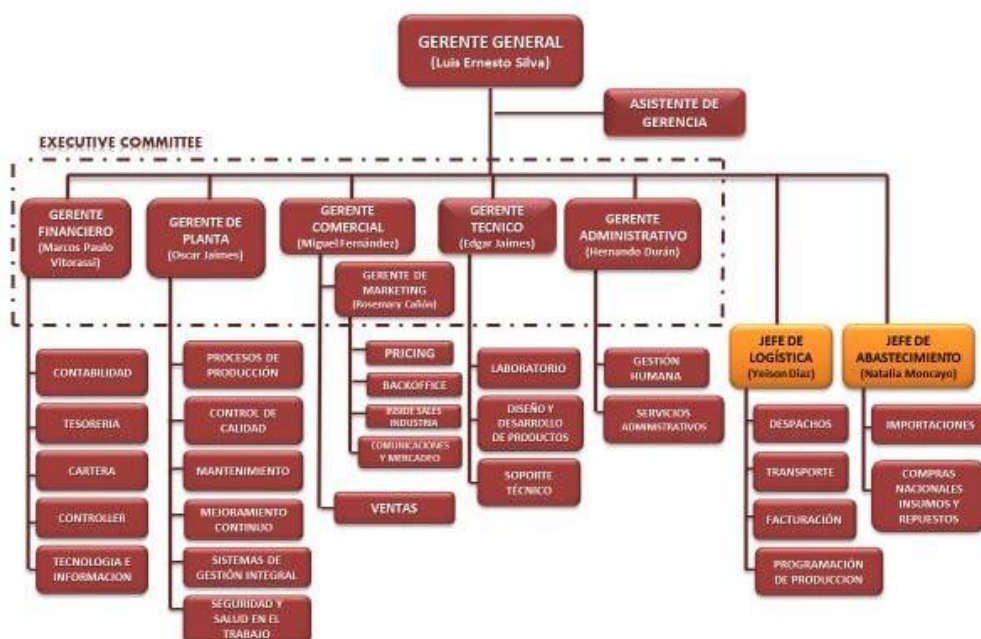


Ilustración 2. Estructura organizacional de Nexans Fuente: Isolución

Productos. Nexans Colombia, posee un amplio catálogo de productos para cada una de las ramas que maneja como, Construcción, industria y energía,

Construcción

- **Alambre y cable (THHN/THWN-2):** Es un alambre o cable clase B, de cobre suave, aislado en PVC y cubierta con nylon tipo THHN/THWN-2, también con cableado tipo Triplex. Utilizado para instalaciones interiores de edificaciones industriales, comerciales y residenciales; Apto para el uso en bandejas porta cables.
- **Alambre y cable (Cu DESNUDO):** Alambre o cable clase B, de cobre duro, semiduro y suave; Utilizado para sistemas de polo a tierra.
- **Cable FREETOX FLEX LHFR-LS:** Cable multi conductor de dos, tres, cuatro o cinco conductores de cobre suave flexible, con aislamiento y chaqueta en poliolefina libre de halógenos. Utilizado para la distribución de energía en baja tensión, alumbrado interior, tableros, circuitos electrónicos.
- **Cable MULTIFLEX:** Conductores de cobre flexibles, aislamiento en PVC y cubierta individual en nylon. Chaqueta en PVC, retardante a la llama; Utilizado para la conexión de aparatos eléctricos e industriales de baja potencia, herramientas portátiles y equipos en movimiento. Apto para el uso en bandeja porta cables.
- **Cable DUPLEX SPT-NE:** Dos conductores de cobre flexibles, aislados en PVC, configuración paralela. Calibre 2x18 polarizado a color; Utilizado para conexiones portátiles y aparatos eléctricos de servicio liviano.

- **Cable ALUMINIO S8000 PVC TIPO THHW:** Cable clase B, de aluminio serie 8000, aislado en PVC. Utilizado para distribución secundaria en baja tensión, instalaciones de edificaciones industriales, comerciales y residenciales, apto para uso en bandejas porta cables.



Ilustración 3 Cable tipo construcción

Industria.

- **Cable FUERZA THHN/THWN-2/ PVC:** Conductores en cobre suave aislados en PVC y cubierta individual en nylon tipo THHN/THWN-2, chaqueta en PVC, retardante a la llama y resistente a los rayos UV; Su aplicación es para la distribución de energía eléctrica en baja tensión para instalaciones comerciales, industriales y residenciales.

- **Cable FUERZA XHHW-2/PVC:** Conductores en cobre suave, aislamiento en polietileno reticulado, retardante a llama, XLPE, tipo XHHW-2, chaqueta en PVC retardante a la llama y resistente a los rayos UV; Su aplicación es para la distribución de energía eléctrica en baja tensión para instalaciones comerciales, industriales y residenciales.

- **Cable XHHW-2-TC:** Cable de cobre suave aislado en polietileno reticulado, retardante a la llama XLPE, tipo XHHW-2. Su aplicación es la distribución secundaria en baja tensión, instalaciones interiores de edificaciones industriales, comerciales y residenciales. Son aptos para enterrado directo y para calibres desde 12 AWG mayores, están clasificados para uso en bandeja porta cables.

- **Cable TIPO SOLDADOR:** Conductor de cobre, flexible, aislado en elastómero termoplástico o termoestable. Resistente a la abrasión y a las chispas del proceso de soldadura. Su aplicación es la conexión de equipos de soldadura y alta flexibilidad.

- **Cable FREETOX FLEX (XLPE/HFFR):** Conductores de cobre suave cableado flexible. Aislamiento polietileno reticulado, XLPE, libre de halógenos, fases cableadas entre sí. Cubierta exterior poliolefina libre de halógenos, retardante a la llama, HFFR. Su aplicación es para la distribución secundaria en baja tensión e instalaciones interiores de edificaciones industriales, comerciales y residenciales.



Ilustración 4 Cable tipo Industria

Energía.

- **Cable ALUMINIO DESNUDO CON ALMA DE ACERO:** Conductores de aluminio 1350-H19, con alma de acero ACSR. Su aplicación es para líneas aéreas de transmisión y distribución de energía eléctrica. Ideales para soportar exigencias de vano y flecha en líneas de transmisión.

- **Cable ALUMINIO DESNUDO:** Conductores de aluminio 1350-H19, ACC, cableado concéntrico. Su aplicación, en líneas de transmisión y distribución de energía eléctrica.

- **Cable MÚLTIPLEX AUTOSOPORTADOS:** Conductores de aluminio 1350-H19 aislamiento en XLPE, neutro desnudo o aislado, en AAC, AAAC o ACSR. Su aplicación en sistemas aéreos de distribución secundaria en baja tensión. (Nexans, Nexans, s.f.)



Ilustración 5 Cable tipo Energía

Capítulo 2

Diagnóstico empresa Nexans S.A

La empresa Nexans, es una multinacional presente en gran cantidad de países en el mundo. En Colombia con sede Bucaramanga, actualmente cuenta con 3 certificaciones, en calidad con la norma ISO 9001 implementando procesos de mejora continua que fortalecen la organización y los procesos orientados al cliente. En medio ambiente norma 14001:04 la empresa implementa procesos orientados a la mejora de la gestión ambiental y la conservación de recursos naturales, buscando generar cultura ambiental en las futuras generaciones. Por último, OHSAS 18001 de seguridad y salud laboral la cual vela por reducir los riesgos laborales en el lugar de trabajo y aumentar la motivación de sus empleados. Como seguimiento a dichas normas, Nexans realiza cada tres años una auditoria de recertificación, anualmente realiza seguimientos por medio de una auditoría interna y una auditoría externa desde hace 6 años. En dichas inspecciones la empresa ha obtenido no conformidades de manera repetitiva en el tema del seguimiento a la estandarización de los procesos en la planta de producción como se observan a continuación.

AUDITORIA INTERNA 2016 NO CONFORMIDADES
Mantenimiento:
No se cuenta con procedimientos estandarizados para la ejecución de las labores de mantenimiento.
Almacenamiento y despachos:
Se evidencia que los procedimientos no están actualizados de acuerdo con las actividades realizadas, así como en lo referente a los cargos enunciados en los mismos
No se evidencia socialización de procedimientos del proceso.
Se evidencia la desactualización en la caracterización del proceso
AUDITORIA INTERNA 2017 NO CONFORMIDADES
Mantenimiento:
Los procedimientos necesarios para la ejecución de las labores de mantenimiento no están totalmente estandarizados.
Procesos operativos: (Trefilado, Cableado, Extrusión, Fraccionado)
La mayoría de instructivos de los equipos están desactualizados.
No existe un estándar para desarrollar los SWI.
Se observa ausencia de procedimiento de permisos de trabajo y espacios confinados.
No se evidencia divulgación de los procedimientos ni capacitación al personal. No se encuentran registros de formación técnica en los trabajadores.
AUDITORIA INTERNA 2018 NO CONFORMIDADES
Procesos operativos: (Trefilado, Cableado, Extrusión, Fraccionado)
La mayoría de instructivos de los equipos están desactualizados.
Los procedimientos operativos que se tienen no cuentan con un análisis específico de las tareas.
Es necesaria la actualización de los procedimientos que hacen parte del proceso y posterior a esto realizar la divulgación a todos los trabajadores que intervienen en la aplicación de estos.
No existe un estándar para desarrollar los SWI.
Se observa ausencia de procedimiento de permisos de trabajo.
No se evidencia divulgación de los procedimientos, como tampoco capacitación al personal.

Ilustración 6 No conformidades en Auditorías Nexans

Con esto, se percibe la necesidad de realizar una revisión de los estándares existentes y desarrollar un plan de trabajo en donde se plasmen los faltantes para ser realizados y documentados. También es de gran importancia que estos documentos sean archivados como “Listado Maestro de Registros” en el Software (Isolución), liderado por el área de Sistemas Integrados de Gestión, con el fin de que los estándares tengan seguimiento, control y fácil acceso por el personal de la planta.

Estandarizando los procesos, la empresa tendrá un método claro para la realización de sus productos en todas las máquinas necesarias y así un control sobre ellas en el momento de la fabricación.

A continuación, se presenta el mapa de procesos de Nexans Colombia S.A, actualizado el 14 de septiembre de 2019, evidenciando los procesos estratégicos, misionales y de apoyo de la empresa.

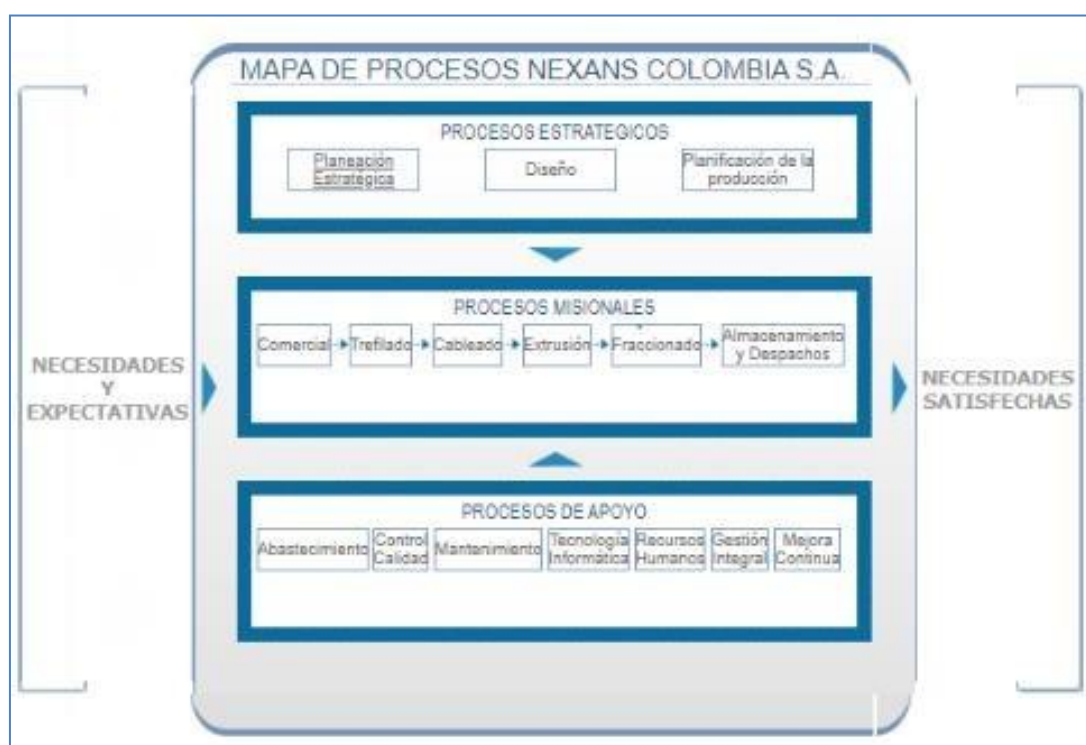


Ilustración 7 Mapa de Procesos Nexans

Capítulo 3

Antecedentes

El término estandarización, abarca diferentes temas de aplicación e incluso relaciones entre países del mundo. El trabajo de grado “Experiencias de algunos países latinoamericanos en torno a la estandarización contable internacional” evidencia, cómo este tema sobrepasa fronteras y su importancia a nivel global. Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Costa Rica, Ecuador, Perú y Venezuela son países que se unieron a adoptar metodologías que ayuden a la consolidación de sus sistemas contables y así lograr una experiencia dinámica globalizadora en Latinoamérica. (Motrales, 2010)

Este es otro caso donde la estandarización facilita el flujo de los procesos, genera adaptabilidad a los cambios y estabilidad en el desarrollo de todas las actividades.

Actualmente el sector productivo y su planeación, busca la implementación de estrategias productivas que logren agregar valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el rendimiento y reduciendo la cantidad de pérdida o desperdicios en su proceso de producción. La escuela de ingeniería de Antioquia, Colombia, realizó un artículo en el que su foco era el sector productivo de la agroindustria de almidón de yuca. En este estudio, se formularon medidas para optimizar los procesos, usando herramientas entre ellas, la necesidad y búsqueda de la estandarización. Como metodología, llevaron a cabo diagrama de flujo, balance de masa, estudio de métodos, tiempos y movimientos con el fin de formular propuestas de mejoramiento en el proceso. Como resultado a la metodología tratada, se encontraron actividades críticas ya que toman mucho tiempo y son motivo de retraso en la operación, todo esto debido a la ausencia de un trabajo estandarizado. Se lleva a cabo una tabla de propuestas de mejoramiento del proceso productivo

por las etapas del proceso y se encuentra que en todas es necesario estandarizar tiempos, actividades, controles de consumo e inspecciones. Con esto se evidencia la importancia de la estandarización y de más estrategias que ayuden a aumentar la productividad en la agroindustria para aportar a la economía de Colombia. (Torres, Pérez, Marmolejo, Ordóñez, & García, 2010)

En la universidad técnica de Ambato, (Porrás Salazar, 2010) realiza un trabajo orientado a la estandarización de procesos en la empresa Compunet-Salcedo, teniendo como objetivo principal determinar si la ausencia de los procesos estandarizados afecta en la satisfacción de los clientes en esta compañía. Porrás, por medio de encuestas a los clientes y entrevistas con empleados de la empresa, busca conocer que tan satisfechos están los clientes y de qué manera se realizan los procesos que se ven implicados desde fabricar los productos hasta el momento de llegar a los clientes. El creador de esta tesis obtiene resultados que resaltan el uso de la estandarización para mejorar la calidad de los productos y servicios entregados, y así lograr alcanzar la satisfacción de los clientes de Compunet-Salcedo.

Claudia y Nelson, en la Universidad de Zulia, Venezuela, realizan un trabajo llamado “Calidad y estandarización como estrategias competitivas en el sector agropecuario” con el que buscan demostrar que para que las empresas puedan tener ventajas competitivas con las que sobresalgan en el mercado agropecuario, éstas deben ir orientadas hacia la calidad y la estandarización las cuales trabajando en conjunto logran la excelencia del funcionamiento de las empresas. El sector agropecuario merece tratamiento especial por parte de todos, ya que es vital para la población y para la economía de muchos países basados en él. Por esto, la calidad cumple un papel fundamental, convirtiéndose en una fuente de ventaja competitiva, obteniendo así, un consumidor satisfecho. El ingreso de Venezuela a MERCOSUR impone normativas que obligan a las empresas de este sector buscar su estandarización, con el fin de sobrevivir en el tiempo en este gran mercado.

Unirse al fenómeno de la estandarización, es tomar la mejor estrategia para mejorar la eficiencia y eficacia de sus empresas. (Vásquez Peña & Labarca, 2012).

Existe gran interés en los últimos años por las sociedades científicas, congresos en el mundo, con relación al tratamiento de la hiperhidrosis palmar primaria. La cirugía se presenta como la opción curativa, pero se reportan diferencias tanto anestésicas como quirúrgicas. El problema a investigar surge de algunas de las siguientes preguntas realizadas por los autores (Hernandez, Martinez, Salinas, & Nodal, 2018)

- Qué tipo de anestesia: ¿anestesia general con tubo endotraqueal simple y oxigenación en apnea es efectiva y segura para este procedimiento?

- Cómo crear el campo operatorio: ¿la combinación de la posición y el propio neumotórax que crea el paso del trocar, permiten un campo operatorio adecuado?

- A qué nivel y como tratar el nervio: ¿ecr3m y ecr4m según ISSS es efectivo y seguro para la variante palmar?

Después de varios estudios en procedimientos realizados por los médicos, la estandarización y simplificación de la técnica ECR3M y ECR4M dieron el impacto esperado, logrando disminuir los tiempos quirúrgicos, manteniendo eficacia y seguridad en el proceso. Una vez más la estandarización da resultados óptimos sin poner en riesgos los demás factores.

En una marca principal de la industria automotriz en Colombia, se realiza un modelo de estandarización en las operaciones en el servicio después de la venta (postventa). En esta investigación se realizaron actividades como, evaluar las condiciones del taller y la toma de tiempo de cada operación.

Con respecto a la en técnica de métodos y tiempos, la empresa realiza una estimación de tiempos por proceso teniendo en cuenta el desplazamiento, demoras y desgaste para obtener un dato real. También emplea tiempos tomados con cronómetro y el tiempo de fábrica para poder compararlos con el tiempo actual.

La empresa elimina operaciones innecesarias y define nuevas que realmente tienen relación con su actividad principal que es la reparación general de vehículos. En conclusión, la empresa logró disminuir tiempos de 30% gracias al proceso de estandarización por proceso.

Al estandarizar los procesos, la empresa logra obtener datos que brindan a los clientes mayor confianza en la marca. (Fuentes & Rojas, 2018).

Capítulo 4

Justificación

La finalidad y foco de este proyecto es buscar la estandarización total de la planta de producción. Cabe resaltar que es guiado por los tres aspectos más importantes de la empresa, seguridad y salud, calidad y medio ambiente. Estos tres factores son indispensables para obtener un proceso de fabricación óptimo. Respecto a la seguridad, tener empleados libres de peligros, hará que el porcentaje de accidentes en la empresa disminuya y con ello, el ausentismo y el índice de rotación de personal. Con la calidad en los procesos, se logra a través de la satisfacción del cliente, con productos en excelente estado que cumplan con sus especificaciones y su entrega en el tiempo óptimo. Por último y no menos importante, el medio ambiente el cual es deber de Nexans contribuir a su preservación utilizando sus recursos de manera responsable y ayudando a la sostenibilidad ambiental.

Estandarizando la planta de producción, se tendrán mejores resultados en todos los aspectos, logrando mitigar el procedimiento subjetivo de los operarios que conlleva a realizar procedimientos de diversas maneras y así aumentar tiempos, elevar las cifras de desperdicio y demás.

Capítulo 5

Objetivos

Objetivo general. Evaluar y diseñar los estándares de los procesos de producción de Nexans Colombia, para unificar las tareas en las operaciones, contribuyendo con la organización y documentación de la planta de producción y su productividad.

Objetivos específicos.

- Efectuar un diagnóstico del proceso de producción de cada máquina de la planta para conocer las tareas realizadas por los operarios en el momento de cumplir con una orden de producción.
- Establecer el flujo de proceso por máquina con el propósito de identificar las actividades rutinarias a estandarizar.
- Establecer los estándares requeridos por máquina, con el fin de que sirvan de guía para cada operario y así se homogenice la forma de fabricación de las máquinas.
- Difundir los estándares de máquina realizados, para los operarios de cada máquina de los tres turnos con el propósito de que haya conocimiento de lo implementado.
- Actualizar el formato SWI en el software utilizado por la empresa para llevar a cabo su correcta documentación en el sistema.
- Implementar indicadores de seguimiento que permitan evaluar el avance de estandarización en la planta de producción.

Capítulo 6

Marco Teórico

6.1 Estandarización De Procesos

La estandarización de tareas y de procesos es uno de los fundamentos de mejora continua. Es reducir la variabilidad de un proceso, documentarlo y así capacitar a los trabajadores sobre cuál es la mejor forma de llevar a cabo ese proceso para cumplir con los requerimientos del cliente, logrando corresponder las exigencias del mercado, calidad, seguridad, entrega y coste. (Ingrande, 2017)

Uno de los mayores problemas de las empresas, es lograr que el personal realice las actividades de manera idéntica todas las veces que se requiera, esto con el fin de mantener la conformidad de los requisitos en los productos finales entregados a los clientes, también permite controlar los costos de una manera más efectiva y por ende optimizar la operación. (Alzate, 2015)

Existen pasos para implementar la estandarización en las empresas que conllevan a que su desarrollo se dé de manera adecuada y que garantice su cumplimiento. Estos pasos quedan plasmados en un formato, el cual deberá ser utilizado en todas las estandarizaciones de las máquinas.

Paso 1: Involucrar al personal objetivo

Paso 2: Investigar y determinar la mejor forma para alcanzar el objetivo del proceso.

Paso 3: Documentar la descripción del proceso, tomar fotos, impacto en la seguridad y salud, medio ambiente y calidad.

Paso 4: Informar y capacitar al personal.

Paso 5: Mirar acciones correctivas de ser necesario. (Contactopyme, s.f.)

Al implementar la estandarización, las empresas obtienen numerosas ventajas que facilitan sus procesos como, agilizar los procesos, obtener y mantener el acceso al mercado, evita la sobrecarga, afectan positivamente a la calidad, tiempo de entrega, flexibilidad de la fábrica, y la gestión de la cadena de suministro. (Standardsboostbusiness, s.f.)

Las empresas que utilizan la estandarización disminuyen riesgos en, entregas de productos con defectos, reprocesos, despilfarro y presión en el personal.

“La estandarización de hoy.... Es el fundamento necesario en el que se basa la mejora de mañana. Si uno piensa en la – estandarización – como aquello que refleja la mejor práctica que se conoce hoy en día, pero que se mejorará mañana... llegará lejos. Pero si uno piensa en los estándares como algo limitador, entonces se parará el progreso.” (Ford, s.f.)

6.2 Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing, o también llamado Lean Production, es un método de organización del trabajo que se centra en la continua mejora y optimización del sistema de producción mediante la eliminación de desperdicios y actividades que no suman ningún tipo de valor al proceso. Su objetivo fundamental es el de minimizar las pérdidas que se producen en cualquier proceso de fabricación, y en utilizar solo aquellos recursos que sean imprescindibles. Así, eliminando el despilfarro se mejora la calidad y se reducen el tiempo de fabricación y los costes por medio de técnicas desarrolladas por la compañía Toyota. (Touron, 2016)

Este conjunto de técnicas incluye el Justo A Tiempo, pero se comercializó con otro concepto, con el de minimizar inventarios, y no es ese el objetivo, es una técnica de reducción de

desperdicios, ya sea inventarios, tiempos, productos defectuosos, transporte, almacenajes, maquinaria y hasta personas. Otras herramientas que utiliza el Lean Manufacturing son el Kaizen (mejoramiento continuo) y el PokaYoke (a prueba de fallos). Estas técnicas se están utilizando para la optimización de todas las operaciones, no solo inventarios, sino para obtener tiempos de reacción más cortos, mejor atención, servicio al cliente, mejor calidad y costos más bajos. Al disminuir los desperdicios, se incrementa la productividad. (Padilla, 2010)

6.3 Formato SWI (Instrucciones De Trabajo Estandarizadas)

Son instrucciones diseñadas para asegurar que los procesos sean consistentes, oportunos y repetibles. Proporcionan una memoria corporativa de las mejores prácticas para cada uno de los procesos.

Los beneficios y resultados de la utilización de las SWI son mejoras en: Calidad del producto terminado, consistencia del producto terminado, rendimiento de proceso, seguridad del operario. (Olofsson)

6.4 Formato OPL (Lección De Un Punto)

Es una herramienta de comunicación, utilizada para la transferencia de conocimientos y habilidades simples o breves. Los conocimientos transmitidos por medio de una OPL son actividades sumamente sencillas, procedimientos simples que no se conocen, pero resultan fáciles de aprender. Las OPL se caracterizan por el uso de dibujos y colores para así estimular la creatividad del personal.

Los beneficios de realizar este estándar son: el aprovechamiento del capital intelectual de la organización, disminución en tiempos de capacitación, normalización en procesos simples,

creación de conocimientos tácitos a explícitos, y mejoramiento de la ejecución de procedimientos. (López, 2016)

6.5 Formato SOP (Procedimiento Operativo Estándar)

Es un conjunto de instrucciones que describe todos los pasos de las actividades relevantes de un proceso. Es un procedimiento específico para su operación que describe las actividades necesarias para completar tareas de acuerdo con las regulaciones de la industria o incluso simplemente sus propios estándares para dirigir su negocio.

Para el correcto funcionamiento del SOP, este documento debe describir el claramente los pasos, deben ser redactados de manera fácil de entender y contener los pasos simples a seguir.

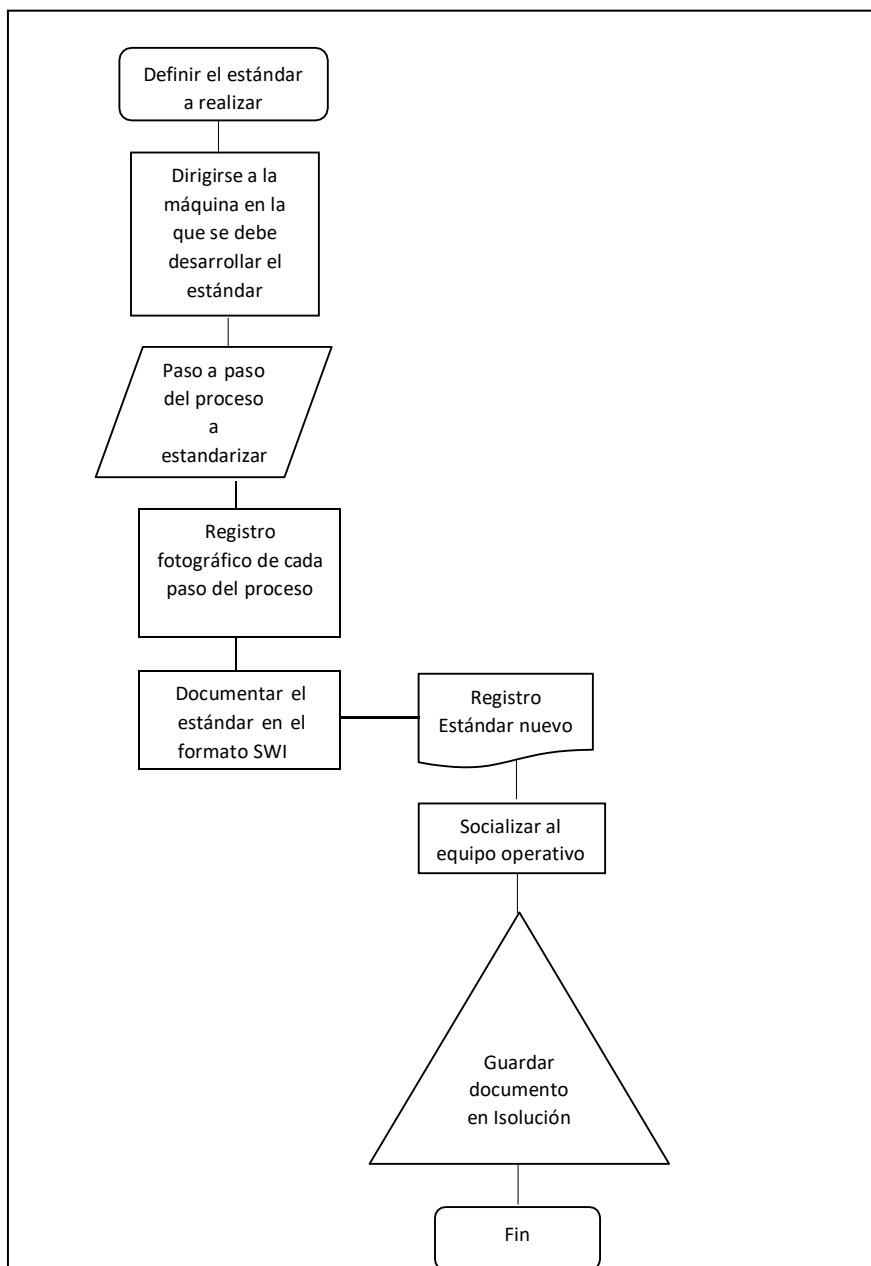
Los SOP, mejoran la comunicación, proporcionan consistencia, ahorran tiempo y dinero, crean un ambiente de trabajo seguro y lo más importante, garantizan uniformidad, exactitud y calidad en el proceso, lo cual garantiza a la empresa que los riesgos de errar en el momento de fabricación sean mínimos. (Johnson)

6.6 Metodología SQDC

El SQDC es un estándar/método de gestión de planta cuyo impacto es la resolución de problemas y el seguimiento de KPI's de una línea de producción. La base de esta herramienta pasa por fomentar la comunicación interdepartamental con el fin de hacer partícipes a todos los responsables de cada departamento para perseguir un fin en común: la mejora continua de la línea.

Esta herramienta consta de una pizarra de gestión visual en la que se analizan 4 KPI's: Seguridad, Calidad, Entrega, Coste. El SQDC es una reunión interdepartamental, a pie de línea que se caracteriza por realizarse diariamente durante 10 a 15 minutos, en donde se reúnen

responsables de línea, jefe de equipo, responsables de lo proceso, seguridad y planificación, los cuales discuten de las ineficiencias de la línea, apertura seguimiento y cierre de planes de acción, tendencia diaria/mensual del estado de los KPI'S. (Castro, 2017)

Flujograma del proceso de estandarización.**Ilustración 8. *Flujograma del proceso de estandarización.***

Capítulo 7

Metodología

En este proyecto se llevará a cabo una investigación cualitativa de tipo descriptivo, con propósito de identificar las características y describir los procesos observados.

1. Se realiza una revisión de los procesos de la empresa con el fin de conocer las actividades y tareas de todas las máquinas de la planta.

2. En la etapa de observación y planificación se buscan los estándares por máquina en donde se analiza el estado de las carpetas y de los SWI necesarios para el proceso realizado por los operarios. También, se busca crear estándares faltantes, que sean útiles para que los operarios realicen de la mejor manera los procesos y por último se planifica el trabajo en un cronograma separando las actividades a realizar, “Actualización” y “Creación” de estándares.

4. Seguidamente, se realiza la documentación y socialización de los formatos descritos anteriormente en el plan de trabajo para ser distribuidos por todas las máquinas y así dar cumplimiento al proyecto y lograr el mejoramiento de los procesos de las máquinas. También se realiza divulgación a toda la empresa por medio de diapositivas para que conozcan el procedimiento paso a paso de cómo encontrar los estándares y cómo subirlos. Con el fin de limitar y controlar la creación de SWI y tener un espacio específico de almacenamiento.

5. Se realiza el consolidado en Excel de los estándares realizados en el plan de trabajo, con el fin de tener un control de los documentos y las modificaciones a futuro.

6. Se ingresan los estándares en el software de la empresa como “registros” en la pestaña de documentación, éstos serán encontrados en la carpeta “Listado maestro de registros” a la que tendrán acceso los jefes de cada área.

7. Por último, se desarrollan indicadores de seguimiento para evaluar el avance de la estandarización en la planta de producción, durante la práctica.

Con esta metodología se busca estandarizar los procesos en su totalidad para así lograr una planta de producción que realice actividades seguras, con un riesgo mínimo de errar en el proceso de fabricación.

Capítulo 8

Resultados y Discusión

Etapa de Revisión. En la primera etapa, se lleva a cabo la revisión a los procesos de la planta los cuales son, trefilado, cableado, bunchado, extrusión, fraccionado y repaso. Donde se conocen todas las actividades realizadas por los operarios y el proceso completo de cada máquina.



Ilustración 9 Proceso de Trefilado

Trefilado. El proceso de trefilado consiste en el enhebrado del material por las hileras con diámetros definidos para someterse a desgaste y elongación del cable, logrando así el diámetro necesario que requiere el cliente.



Ilustración 10 Proceso de Buncheado

Buncheado. Es la unión de hilos de calibre bajo que al pasarlos por un plato reunidor y después ser soetido a torsiones conforma un solo cable.



Ilustración 11 Proceso de Cableado

Cableado. Consiste en trenzar la cantidad de cables según se requiera, protegidos o no protegidos, por medio de la rotación de carretas y luego unirlos para formar uno solo. Se utiliza para alto calibre.



Ilustración 12 Proceso de extrusión

Extrusión. Es un proceso mediante el cual el cable pasa por una máquina llamada extrusora, la cual reviste el cable con un material a alta temperatura, después pasa por un canal de enfriamiento para ajustarse al metal.



Ilustración 13 Proceso de Repaso

Repaso. Este proceso consiste en pasar un producto de una carreta de menor o mayor tamaño a la carreta correspondiente por unidad de empaque. También se utiliza esta máquina para pelar cable (quitar chaqueta) cuando es un producto no conforme y que se puede corregir.



Ilustración 14 Proceso de Fraccionado

Fraccionado. Este proceso se basa en pasar el producto de una carreta muy grande a la unidad de empaque correspondiente y requerida por el cliente, ya sean carretas pequeñas o cajas.

Etapas de Observación y Planificación. Como segunda etapa, se realiza una observación de carpeta de estándares por máquina, revisando que cumplan con los estándares que los operarios necesitan y lo demás documentos que se requieren en las carpetas.

Tabla 2 Tabla diagnóstico por máquina

Cantidad	Máquina	Presenta	No presenta
4	Trefiladoras	X	
4	Cableadoras	X	
8	Bunchers	X	
6	Extrusoras	X	
5	Fraccionadoras		X
4	Repasadoras		X
1	Laboratorio		X
1	BPT	X	
1	Scrap		X
TOTAL		5	4

Se entregaron las carpetas faltantes que corresponden a los procesos de fraccionado, repaso, laboratorio y Scrap, para un total de 34 carpetas es decir el **100%** de las máquinas tiene folder de estándares. Las carpetas de las máquinas fueron completadas con los estándares no existentes o por modificación.



Ilustración 15 Carpeta de estándares

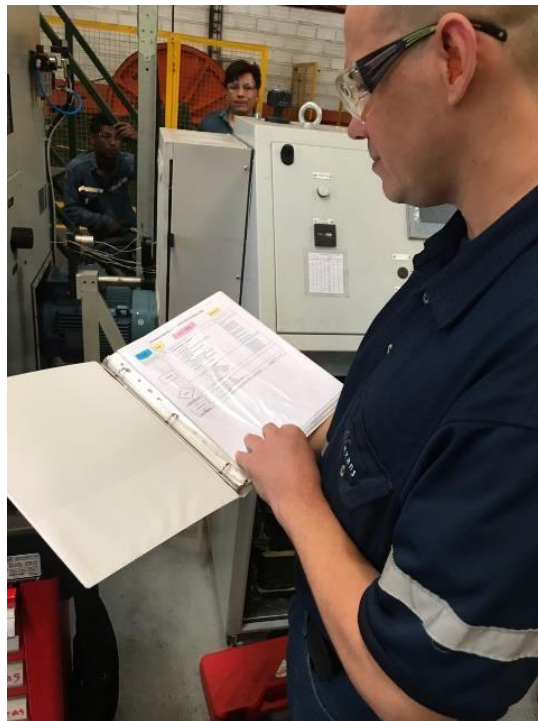


Ilustración 16 Observación de estándares

En la carpeta de estándares se debe encontrar SOP, SWI de los procedimientos ejecutados en la máquina, OPL'S, política integral de la empresa, y las hojas de seguridad.

En la planificación del trabajo, se realiza un plan de trabajo especificando los estándares necesarios por creación y otros que están sujetos a actualización al nuevo formato y los nuevos que sean requeridos por cada operador de la máquina. Este plan se divide por la actividad a realizar y por máquina.

PLAN DE TRABAJO				
N°	Máquina	Task	Start	End
Actualizar al nuevo formato				
1,0	TRE001	SWI Soldadura eléctrica	15/07/2019	15/07/2019
2,0	TRE001	SWI Pasos a seguir para trabajar bobinador	16/07/2019	16/07/2019
3,0	TRE002	SWI Pasos para limpieza de la centrifuga	17/07/2019	17/07/2019
4,0	TRE002	SWI Pasos para realizar el encendido puesta en marcha del equipo centrifugo	18/07/2019	18/07/2019
5,0	TRE006	SWI Consumos	19/07/2019	19/07/2019
6,0	EXT001	SWI Desmontaje de carreta bobinadora	22/07/2019	22/07/2019
7,0	EXT001	SWI Extracción de tornillo	23/07/2019	23/07/2019
8,0	EXT001	SWI Montaje carreta al bobinador	24/07/2019	24/07/2019
9,0	EXT001	SWI Proceso Extrusora	25/07/2019	25/07/2019
10,0	EXT001	SWI Manejo de chispometro	26/07/2019	26/07/2019
11,0	EXT003	SWI Desmontaje de carreta bobinadora	29/07/2019	29/07/2019
12,0	EXT003	SWI Cambio de carreta	30/07/2019	30/07/2019
13,0	EXT003	SWI Montaje de carreta al devanador	31/07/2019	31/07/2019
14,0	EXT003	SWI Montaje de extrusora	1/08/2019	1/08/2019
15,0	EXT003	SWI Limpieza de filtros de aire de bomba de vacio	2/08/2019	2/08/2019
16,0	EXT003	SWI Limpieza de filtros de agua de bomba de vacio	5/08/2019	5/08/2019
17,0	EXT003	SWI Centrado de cables y muestra TMC	6/08/2019	6/08/2019
18,0	EXT003	SWI Desmontaje de carreta de bobinador	7/08/2019	7/08/2019
19,0	EXT003	SWI Limpieza de extrusora	8/08/2019	8/08/2019
20,0	EXT003	SWI Apagado de marcador motorizado	9/08/2019	9/08/2019
21,0	EXT003	SWI Manejo de Chispometro	12/08/2019	12/08/2019
22,0	EXT004	SWI Empalme de cambio de carreta con acumulador	13/08/2019	13/08/2019
23,0	EXT004	SWI Montaje herramental de la máquina	14/08/2019	14/08/2019
24,0	EXT004	SWI Enhebrado de linea con acumulador	15/08/2019	15/08/2019
25,0	EXT004	SWI Recirculacion de Silano	16/08/2019	16/08/2019
26,0	EXT004	Centrado	19/08/2019	19/08/2019
27,0	EXT007	SWI Extracción de tornillo	20/08/2019	20/08/2019
28,0	EXT007	SWI Limpieza de linea de extrusión	22/08/2019	22/08/2019
29,0	EXT007	SWI Manejo de Chispometro	23/08/2019	23/08/2019
30,0	EXT007	SWI Centrado de cable	26/08/2019	26/08/2019
31,0	EXT007	apertura y cierre de cabezal extruder	27/08/2019	27/08/2019
32,0	EXT007	SWI Limpieza tolva maguire	28/08/2019	28/08/2019
33,0	EXT008	SWI Transferencia de Silano	29/08/2019	29/08/2019
34,0	EXT008	SWI Montaje de extrusora	30/08/2019	30/08/2019
35,0	EXT008	SWI Desmontaje y limpieza	2/09/2019	2/09/2019
36,0	EXT008	SWI Manejo de Chispometro	3/09/2019	3/09/2019
37,0	EXT008	SWI Centrado de cables y muestra TMC	4/09/2019	4/09/2019
38,0	EXT009	SWI Uso de extractor de tornillos	5/09/2019	5/09/2019
39,0	EXT009	SWI Cambio de herramental y limpieza	6/09/2019	6/09/2019
40,0	EXT009	SWI Manejo de Chispometro	9/09/2019	9/09/2019
41,0	CAB006	SWI Pasos a seguir proceso	10/09/2019	10/09/2019
42,0	CAB003	SWI Proceso Cableadora 003	11/09/2019	11/09/2019
43,0	TRE 002	Cambio de carreta del bobinador	12/09/2019	12/09/2019
44,0	TRE 002	Montaje de carreta devanadora	13/09/2019	13/09/2019
45,0	EXT 008	Montaje cambio y retiro de la carreta del bobinador	16/09/2019	16/09/2019

Creación de estándares				
46.0	EXT001	SWI Cambio y limpieza de herramental	15/07/2019	15/07/2019
47.0	EXT001	SWI Preparacion y manejo de hoy foil extrusion	16/07/2019	16/07/2019
48.0	EXT003	SWI Limpieza de tolva maguire	17/07/2019	17/07/2019
49.0	EXT004	SWI Extracción de tornillo	18/07/2019	18/07/2019
50.0	EXT004	SWI Corte con cizalla	19/07/2019	19/07/2019
51.0	EXT004	SWI Manejo de Chispometro	22/07/2019	22/07/2019
52.0	EXT004	SWI Cambio de herramental y limpieza	23/07/2019	23/07/2019
53.0	EXT004	SWI Montaje y limpieza de herramental extrusora de pvc	24/07/2019	24/07/2019
54.0	EXT004	SWI Montaje de carreta al devanador	25/07/2019	25/07/2019
55.0	EXT007	SWI Corte de cables con cizalla	26/07/2019	26/07/2019
56.0	EXT008	SWI Corte de cables con cizalla	29/07/2019	29/07/2019
57.0	EXT009	SWI Centrado del cable	30/07/2019	30/07/2019
58.0	EXT009	SWI Montaje y cambio de herramental extrusora de pvc	31/07/2019	31/07/2019
59.0	EXT009	SWI Soldadura de empate de carretas	1/08/2019	1/08/2019
60.0	EXT009	SWI Limpieza y cambio de baypass	2/08/2019	2/08/2019
61.0	BUN002	SWI Montaje de carreta devanadora	5/08/2019	5/08/2019
62.0	BUN002	SWI Desmontaje de carreta devanadora	6/08/2019	6/08/2019
63.0	FRA006	SWI Termoencodigo	7/08/2019	7/08/2019
64.0	REP001	SWI Montaje de repasadora 001	8/08/2019	8/08/2019
65.0	REP002	SWI Montaje de repasadora 002	9/08/2019	9/08/2019
66.0	REP005	SWI Pelado cable	12/08/2019	12/08/2019
67.0	REP005	SWI Montaje de repasadora 005	13/08/2019	13/08/2019
68.0	REP006	SWI Montaje de repasadora 006	14/08/2019	14/08/2019
69.0	CAB005	Creación de carpeta de estándares	15/08/2019	15/08/2019
70.0	REP001	SWI Encintado en repasadora001	16/08/2019	16/08/2019
71.0	REP006	SWI Encintado en repasadora 006	19/08/2019	19/08/2019
72.0	TRE002	Enhebrar línea	20/08/2019	20/08/2019
73.0	TRE002	Alimentación de materia prima	22/08/2019	22/08/2019
74.0	EXT003	Uso de tablero de flujo de extrusión	23/08/2019	23/08/2019
75.0	EXT003	Uso del soldador neumático	26/08/2019	26/08/2019
76.0	EXT004	Corte de cables con cizalla hidráulica	27/08/2019	27/08/2019
77.0	CAB004	Cambio de piñon	28/08/2019	28/08/2019
78.0	CAB006	Cambio de piñones	29/08/2019	29/08/2019
79.0	Laboratorio	Tensión Dieléctrica no Disruptiva para pruebas de 15 KV Y 42 KV	30/08/2019	30/08/2019
80.0	Laboratorio	Ensayo resistencia eléctrica	2/09/2019	2/09/2019
81.0	Laboratorio	Ensayo de resistencia de aislamiento	3/09/2019	3/09/2019
82.0	Laboratorio	Tensión Dieléctrica no Disruptiva para pruebas de 0KV A 15KV	4/09/2019	4/09/2019
83.0	Laboratorio	Ensayo de Tracking	5/09/2019	5/09/2019
84.0	BPT	Alistamiento de mercancía a volumen	6/09/2019	6/09/2019
85.0	BPT	Alistamiento de despachos	9/09/2019	9/09/2019
86.0	BPT	Cargue de producto terminado	10/09/2019	10/09/2019
87.0	BPT	Cargue y descargue de producto terminado en estantería	11/09/2019	11/09/2019
88.0	BPT	Impresión de placas	12/09/2019	12/09/2019
89.0	BPT	Modificación de picking de corte	13/09/2019	13/09/2019
90.0	BPT	Alistamiento con escalera tipo avión	16/09/2019	16/09/2019
91.0	BPT	Recepción de devoluciones	17/09/2019	17/09/2019
92.0	BPT	Recepción de productos	18/09/2019	18/09/2019
93.0	BPT	Revisión de despachos	19/09/2019	19/09/2019
94.0	BPT	Volteo de carreta de producto terminado	20/09/2019	20/09/2019
95.0	BPT	Corte de carreta bobinadora	23/09/2019	23/09/2019
96.0	BPT	Enhebrado de carreta	24/09/2019	24/09/2019
97.0	BPT	Montaje de carreta devanadora	25/09/2019	25/09/2019
98.0	BPT	Montaje de carreta en estantería	26/09/2019	26/09/2019
99.0	BPT	Bobinado de carrete	27/09/2019	27/09/2019
100.0	BPT	Corte de carreta devanadora	30/09/2019	30/09/2019
101.0	BPT	Montaje de carreta devanadora	1/10/2019	1/10/2019
102.0	Scrap	Operación de molino separador de cobre y aluminio	2/10/2019	2/10/2019
103.0	Scrap	Proceso de picado de scrap	3/10/2019	3/10/2019
104.0	Scrap	Limpieza de molino separador de cobre y aluminio	4/10/2019	4/10/2019
105.0	Scrap	Ajuste de cuchillas de molino	7/10/2019	7/10/2019
106.0	Scrap	Cambio y calibración de cuchillas	8/10/2019	8/10/2019
107.0	FRA004	Montaje de Tanusi	9/10/2019	9/10/2019
108.0	REP002	Cicloexalona	10/10/2019	10/10/2019
109.0	BUN008	Montaje Buncher 8	11/10/2019	11/10/2019
110.0	BUN008	Montaje de carreta al bobinador	14/10/2019	14/10/2019
111.0	BUN008	Desmontaje de carreta del bobinador	15/10/2019	15/10/2019
112.0	BUN008	Montaje y desmontaje de carreta al devanador	16/10/2019	16/10/2019
113.0	BUN009	Montaje Buncher 9	17/10/2019	17/10/2019
114.0	BUN009	Montaje de carreta al bobinador	18/10/2019	18/10/2019
115.0	BUN009	Desmontaje de carreta del bobinador	21/10/2019	21/10/2019
116.0	BUN009	Montaje y desmontaje de carreta al devanador	22/10/2019	22/10/2019
117.0	BUN0010	Montaje Buncher 10	23/10/2019	23/10/2019
118.0	BUN0010	Montaje de carreta al bobinador	24/10/2019	24/10/2019
119.0	BUN0010	Desmontaje de carreta del bobinador	25/10/2019	25/10/2019
120.0	BUN0010	Montaje y desmontaje de carreta al devanador	28/10/2019	28/10/2019

Ilustración 17 Plan de trabajo

Como acciones del plan de trabajo se actualizaron 45 y se crearon 75 estándares como lo muestra la tabla 3.

Tabla 3 Tabla de número de estándares por máquina

Máquinas	Actualización	Creación
Trefiladoras	7	2
Cableadoras	2	3
Bunchers	-	14
Extrusoras	35	18
Fraccionadoras	1	2
Repasadoras	-	8
Laboratorio	-	5
BPT	-	18
Scrap	-	5
TOTAL	45	75

Etapa de Documentación y Socialización. Seguidamente, en la etapa de documentación y socialización se explica el procedimiento para realizar un SWI y quién lo realiza y se evidencian los estándares que fueron realizados durante el tiempo establecido. Posteriormente, se inicia el montaje de carpetas, las cuales deberán ser distribuidas por cada máquina, entregadas a cada operario para ser socializadas y firmadas con el fin de dejar constancia del recibido para terminar con la estandarización de la planta

Procedimiento para realizar un SWI:

- Ubicar el lugar del proceso a documentar
- Con ayuda del operario escribir el paso a paso del proceso
- Tomar fotografías de los pasos del proceso
- Notificar detalles importantes con respecto a (seguridad/calidad/medio ambiente).
- Completar el documento con la información recolectada.

La persona responsable de realizar un SWI es el practicante del área de la empresa que necesite este documento para estandarizar dicho proceso.

En esta ilustración 18, se observa un ejemplo de SWI de un procedimiento realizado en la máquina Buncher, éste con nuevo formato y la codificación correspondiente.

En la siguiente ilustración (20) se observa la divulgación y socialización de la carpeta de estándares máquina a máquina a los operarios de los turnos 1,2 y 3 de las área de la empresa (trefilado, cableado, buncher, extrusión, fraccionado y repaso), con el fin de ajustar detalles para estar de acuerdo con lo anexado en la carpeta.



Ilustración 20 Socialización de carpeta de estándares

Flujograma de la capacitación en Isolución.

Se realiza una socialización para capacitar a los jefes de distintas áreas sobre los pasos a seguir para ingresar un SWI a Isolución como registro.

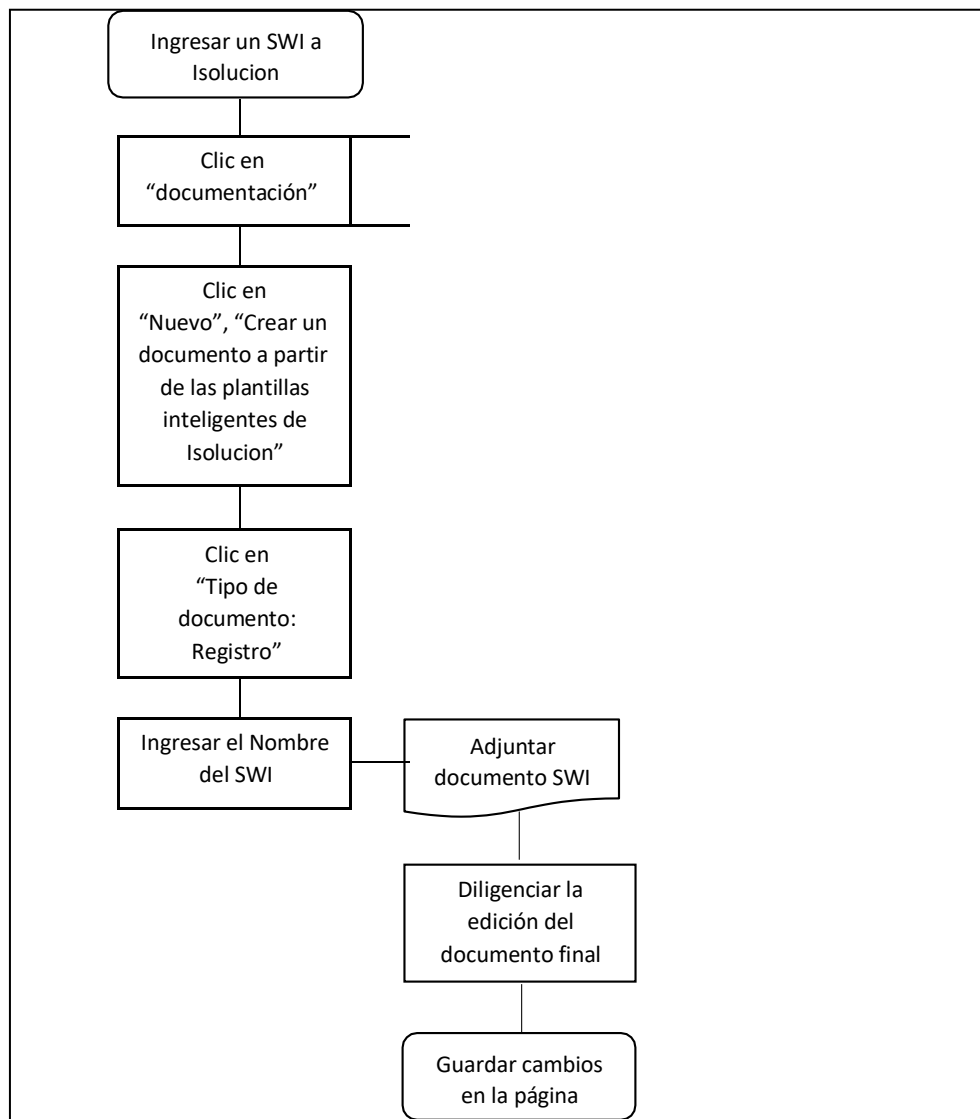


Ilustración 21 Flujograma de la capacitación en Isolución

Etapa de Consolidado. Como siguiente paso, se realiza un consolidado en Excel de todos los estándares realizados, con el fin tener un orden y conocer las modificaciones a futuro que podrían tener los documentos. En este consolidado se encuentran todos los SWI de la empresa clasificados por área, máquina, nombre del SWI, número de máquina, el número de documento por máquina, fecha de creación y fecha de actualización.

NOMINACIONES PARA EL CÓDIGO									
Administración	ACM	Reparadora	PR-REP						
Bodega	BCO	Emisora	PR-EXT						
Bodega de Producto Terminado	BPT	Horno	PR						
Contratistas	CONT	Termoconectora	PR						
Laboratorio	LAB	Cableadora	PR-CAB						
SCRAP	SCR	Buncher	PR-BUN						
Mantenimiento	MANT	Friccionadora	PR-FRA						
Materias Primas	MP	Trelladora	PR-TRE						

CONSOLIDADO SWI									
AREA	MÁQUINA	NOMBRE DE SWI	CODIFICACIÓN	NÚMERO DE MÁQUINA	NÚMERO DE DOCUMENTO	CODIGO (Archivo)	FECHA DE CREACIÓN	FECHA ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN	VERSIÓN
Producción	Cableadoras	Preparación de cableadora 1	PR-CAB	1	1	PR-CAB-001	18/09/2018		1
Producción	Cableadoras	Preparación de cableadora 4	PR-CAB	4	1	PR-CAB-004.1	19/09/2018		1
Producción	Cableadoras	Preparación de cableadora 5	PR-CAB	5	1	PR-CAB-005.1	21/09/2018		1
Producción	Cableadoras	Cambio de pines cableadora 5	PR-CAB	5	2	PR-CAB-005.2	21/09/2018		1
Producción	Cableadoras	Preparación de cableadora 5	PR-CAB	5	1	PR-CAB-005.1	18/09/2018		1
Producción	Buncher	Montaje Buncher 1	PR-BUN	1	1	PR-BUN-001.1	14/09/2018		1
Producción	Buncher	Parámetros del proceso Buncher 1	PR-BUN	1	2	PR-BUN-001.2	14/09/2018		1
Producción	Buncher	Montaje Buncher 2	PR-BUN	2	1	PR-BUN-002.1	16/09/2018		1
Producción	Buncher	Parámetros del proceso Buncher 2	PR-BUN	2	2	PR-BUN-002.2	16/09/2018		1
Producción	Buncher	Montaje Buncher 3	PR-BUN	3	1	PR-BUN-003.1	17/09/2018		1
Producción	Buncher	Parámetros del proceso Buncher 3	PR-BUN	3	2	PR-BUN-003.2	17/09/2018		1
Producción	Buncher	Montaje Buncher 4	PR-BUN	4	1	PR-BUN-004.1	18/09/2018		1
Producción	Buncher	Parámetros del proceso Buncher 4	PR-BUN	4	2	PR-BUN-004.2	18/09/2018		1
Producción	Buncher	Montaje Buncher 5	PR-BUN	5	1	PR-BUN-005.1	18/09/2018		1
Producción	Buncher	Parámetros del proceso Buncher 5	PR-BUN	5	2	PR-BUN-005.2	20/09/2018		1
Producción	Friccionadoras	Montaje Friccionadora 1	PR-FRAC	1	1	PR-FRAC-001.1	23/09/2018		1
Producción	Friccionadoras	Montaje Friccionadora 2	PR-FRAC	2	1	PR-FRAC-002.1	23/09/2018		1
Producción	Friccionadoras	Montaje Friccionadora 3	PR-FRAC	3	1	PR-FRAC-003.1	23/09/2018		1
Producción	Friccionadoras	Montaje Friccionadora 4	PR-FRAC	4	1	PR-FRAC-004.1	23/09/2018		1
Producción	Friccionadoras	Montaje Friccionadora 5	PR-FRAC	5	1	PR-FRAC-005.1	23/09/2018		1

Ilustración 22 Consolidado estándares SWI

Etapa del Ingreso al Software. Para efectuar la trazabilidad de los documentos, la empresa cuenta con un software “Isolución” donde se incluyen el consolidado de los SWI, como registros y con su respectiva codificación.

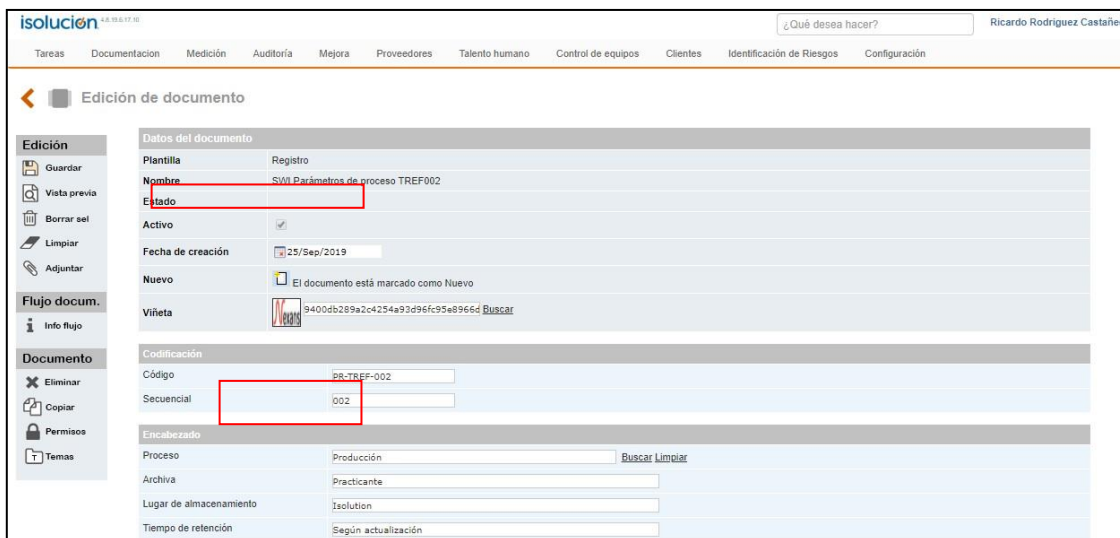


Ilustración 23 Software de la empresa

Para dar mayor claridad, el Software permite visualizar el listado maestro de registro en donde se muestran todos los estándares de la planta como se observa en la ilustración 22.

Codigo	Nombre	Responsable Upload	Proceso	Tipo	Fecha	Responsable Archivar	Lugar Almacenamiento	Retencion Tiempo
SCR-MOL-001-003	SWI Ajuste de cuchillas de molino SCR	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	27/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-TREF-002-003	SWI Alstamiento de chica de Aluminio TREF002	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-CAB-005-003	SWI Amarre del cable CAB005	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-FRAC-006-003	SWI Cambio de cabezal FRAC006	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	26/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-TREF-001-005	SWI Cambio de canastillo bobinador TREF001	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-CAB-003-001	SWI Cambio de carreta alimentadora CAB003	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-CAB-005-004	SWI Cambio de carreta en el bobinador CAB005	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-EXT-003-007	SWI Cambio de carreta EXT003	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	26/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-EXT-004-003	SWI Cambio de herramienta y limpieza EXT004	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	26/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-CAB-006-004	SWI Cambio de muñones CAB006	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-EXT-001-004	SWI Cambio y limpieza de herramienta EXT001	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	26/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-EXT-009-003	SWI Cargue de recetas EXT009	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	27/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-TREF-006-003	SWI Consumos TREF006	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	25/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización
PR-EXT-009-002	SWI Desmontaje de carreta al devanador de cono EXT009	Ricardo Rodriguez Castañeda	Producción	Documento, Registro	27/sep./2019	Practicante	Isolution	Según actualización

Ilustración 24 Listado de SWI'S

Etapas de Indicadores. Por último, se implementaron indicadores de proceso para evidenciar el crecimiento y avance de la estandarización en la planta.

Datos.

Estándares Iniciales:60

Estándares Iniciales actualizados: 15

Estándares Actualizados: 45

Estándares Creados: 75

Estándares Totales: 135

Actualización de estándares

$$= \frac{\text{Estándares Iniciales}}{\text{Estándares actualizados}} * 100$$

$$= \frac{45}{60} * 100 = 75\%$$

Con este indicador se muestra que los 45 estándares que se actualizaron reflejan un 75% .

Creación de estándares

$$= \frac{\text{Estándares Creados}}{\text{Estándares Totales}} * 100$$

$$= \frac{75}{135} * 100 = \mathbf{55\%}$$

Se incrementó la creación de estándares un 55% con respecto a los iniciales.

Avance en la estandarización de la planta

$$= \frac{\text{Estándares Actualizados} + \text{Estándares Creados}}{\text{Estándares Totales}} * 100$$

$$= \frac{45 + 75}{135} * 100 = \mathbf{88\%}$$

El avance de la estandarización en la planta de producción de Nexans Colombia, evidencia un incremento del 88%.

Se evidencia por medio la auditoría interna realizada a la empresa en el mes de Noviembre, que las no conformidades referentes a la estandarización en la planta de producción fueron eliminadas. En la ilustración 25, se evidencia el informe de la auditoría interna con los puntos relacionados con el trabajo.

INFORME DE AUDITORÍA INTERNA 2019
Mantenimiento:
Se evidencia conocimiento y compromiso con el proceso específico y con el sistema de gestión desde el punto de vista operativo.
Se establecieron procedimientos operativos para la puesta en marcha de equipos después de un mantenimiento o en la instalación de nuevos.
Procesos operativos: (Trefilado, Cableado, Extrusión, Fraccionado)
Los trabajadores realizan las actividades siguiendo protocolos transmitidos por el conocimiento y basados en la experiencia, logrando resultados esperados.
Los trabajadores en los procesos de producción realizan análisis de riesgos y proponen controles.
Se observa el uso del procedimiento de permisos de trabajo.
Se estableció un estándar para desarrollar los SWI.
Los procedimientos operativos que se tienen cuentan con un análisis específico de las tareas.

Ilustración 25 Informe de Auditoría Interna 2019

Capítulo 9

Conclusiones y recomendaciones

- La estandarización es una práctica indispensable para lograr un proceso esbelto en las empresas, no limita ni obstruye el libre desarrollo de los empleados sino los guía para la realización de sus actividades de la mejor manera.
- Se presentó e implementó al coordinador de SGI la propuesta realizada de añadir los estándares SWI al software encargado del manejo de los documentos, con el fin de generar aprovechamiento de la herramienta y mejorar la trazabilidad de estos.
- Se realizó completamente la metodología propuesta en el trabajo y se obtuvieron resultados satisfactorios en las auditorías posteriores, eliminando las no conformidades con relación a la estandarización de la planta de producción.
- Se logró documentar y socializar a todos los empleados, los estándares faltantes y nuevos con el fin de estandarizar los procesos y generar una guía para los nuevos operarios que ingresen a la empresa.
- Respecto a la actualización de estándares dada a la creación del nuevo formato o modificación en el proceso, 45 SWI'S fueron mejorados, de los cuales reflejan un 75% en la estandarización.
- En la creación de estándares se refleja un incremento del 55% sobre los estándares ya existentes, logrando así tomar control sobre la totalidad de procesos dentro de la planta de producción.
- El avance de la estandarización de la planta se refleja en un incremento del 88%, siendo así estandarizados el 100% de los procesos en el área de producción y cargados al sistema ISOLUCION.

Recomendaciones.

- Se recomienda a Nexans continuar con el control de los estándares por medio del software Isolución de manera periódica para mantener la trazabilidad de documentos
- Se recomienda que la empresa identifique en la parte de estandarización procedimientos nuevos y repetitivos en la planta para lograr un control total de los procesos.
- Se recomienda que los estándares SWI sean documentados y divulgados a todo el equipo operativo para garantizar el debido conocimiento en la planta.

Lista de Referencias

- (s.f.). Obtenido de Standardsboostbusiness: <http://www.standardsboostbusiness.org/>
- Alzate, F. (03 de Marzo de 2015). *Calidad total*. Obtenido de <http://iso9001-calidad-total.com/como-estandarizar-los-procesos-bajo-la-norma-iso-9001/>
- Castro, M. R. (Junio de 2017). Desarrollo de una línea de producción basado en metodología Lean Manufacturing. Madrid, España.
- Colombia, N. (21 de Agosto de 2018). Misión. Bucaramanga.
- Colombia, N. (21 de Agosto de 2018). Visión.
- Contactopyme. (s.f.). Obtenido de http://www.contactopyme.gob.mx/Cpyme/archivos/metodologias/FP2007-1323/dos_presentaciones_capacitacion/elemento3/estandarizacion.pdf
- Ford, H. (s.f.). *Kailean Consultores*. Obtenido de <http://kailean.es/estandarizar-trabajar-de-forma-organizada-y-controlada/>
- Fuentes, E. A., & Rojas, A. F. (2018). Estandarización de Operaciones en el Servicio Postventa de. *Información Tecnológica*, p189-196.
- Hernandez, J. M., Martinez, M. A., Salinas, G., & Nodal, J. (2018). Estandarización de una técnica en el tiempo y su impacto en los resultados para hiperhidrosis palmar primaria. *Chilena de Cirugia.*, 537-544 .
- Ingrande, T. (25 de Mayo de 2017). *Kailean Consultores*. Obtenido de <http://kailean.es/estandarizar-trabajar-de-forma-organizada-y-controlada/>
- Johnson, J. (s.f.). *Tallyfy*. Obtenido de <https://tallyfy.com/standard-operating-procedure-sop/Kyocera>. (14 de Agosto de 2017). Obtenido de <https://smarterworkspaces.kyocera.es/blog/la-estandarizacion-procesos-una-ventaja-competitiva/>
- López, B. S. (2016). *Ingeniería Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestion-y-control-de-calidad/leccion-de-un-punto-lup-opl/>
- Motrales, A. M. (Junio de 2010). Experiencias de algunos países latinoamericanos en torno a la estandarización contable internacional. *Dialnet*, 40-55. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3823455>
- Nexans. (2014). *Nexans Colombia*. Obtenido de https://www.nexans.co/eservice/Colombia-es_CO/navigate_262872/Nuestra_historia.html
- Olofsson, O. (s.f.). *Instrucciones de trabajo estandarizadas SWI*. Obtenido de <https://world-class-manufacturing.com/es/Lean/swi.html>
- Padilla, L. (15 de Enero de 2010). *Lean Manufacturing, Manufactura esbelta/ágil*. Obtenido de URL_15_MEC01.pdf
- Porrás Salazar, D. (2010). *Repositorio UTA*. Obtenido de <http://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/1479>
- Torres, P., Pérez, A., Marmolejo, L. F., Ordóñez, J. A., & García, R. E. (2010). Una mirada a la agroindustria de extracción de almidón de yuca, desde la estandarización de procesos. *Revista EIA*, 23-38.
- Touron, J. (26 de Septiembre de 2016). *Sistemas OEE*. Obtenido de <https://www.sistemasoe.com/lean-manufacturing/>
- Vásquez Peña, C., & Labarca, N. (2012). *Revista Venezolana de Gerencia*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/290/29024892002.pdf>

Anexos

Anexo 1. Plan de trabajo