

Información Importante

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del catálogo en línea, página web y Repositorio Institucional del CRAI-USTA, así como en las redes sociales y demás sitios web de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor, nunca para usos comerciales.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-USTA
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

**Diagnóstico Empresarial de Productividad Proceso Denominado Coordinación de
Compras Grupo Dicon Ingeniería SAS Nit: 900.585.794-4**

Edgar Fabián Urazán Martínez

**Trabajo de Grado Presentado como Requisito para Optar al Título de Ingeniero
Industrial**

Docente

Manuel Antonio Márquez Díaz

Ingeniero Industrial

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Facultad de Ingeniería Industrial

2021

Contenido

Introducción.....	8
1. Planteamiento del problema	9
2. Justificación	10
3. Objetivos.....	11
3.1 Objetivo General	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. Información General.....	11
5. Diagnostico Empresarial.....	12
5.1 Implementación VSM	15
5.1.1 Información e Identificación de Procesos	15
5.1.2 Establecer Familias.....	25
5.1.3 Take Time.....	26
5.1.4 Toma de Tiempos	26
5.1.5 Presentación VSM	27
5.1.6 Identificación de Balance	29
5.1.7 ETE (Efectividad Total de Equipos)	29
5.1.8 Línea de Intervención Seleccionada	33
6. Acciones Registradas.....	33
6.1 Área de Análisis: Coordinación de Compras	33
7. Plan de Acción.....	36
7.1 Caracterización de Herramientas a Usar	38
7.1.1 Equipos Kaisen	38

7.1.2 Recorrido Gemba.....	38
7.1.3 Herramienta 5s's.....	39
7.1.4 Herramienta Desarrollo De Talento	40
7.1.5 Andon Visual Virtual.....	40
8. Cronograma	42
9. Indicadores	43
10. Conclusiones y Recomendaciones	44
Referencias	45

Lista de Figuras

Figura 1. <i>Organigrama Grupo Dicon ingeniería</i>	14
Figura 2. <i>Familias. interrelación entre todas las áreas y las etapas del proceso de compra</i> 25	
Figura 3. <i>Take Time</i>	26
Figura 4. <i>Toma de tiempos proceso área de compras</i>	26
Figura 5. <i>VSM Coordinación de compras</i>	28
Figura 6. <i>Análisis de balance de tiempos obtenidos</i>	29
Figura 7. <i>Balance de tiempos</i>	29
Figura 8. <i>ETE- (tiempos tomados en minutos.)</i>	31
Figura 9. <i>Resultados OEE Por Etapa.</i>	29
Figura 10. <i>Plan de acción N°1</i>	36
Figura 11. <i>Plan de acción N°2</i>	37
Figura 12. <i>Plan de acción N°3</i>	37
Figura 13. <i>Ejemplo de Andon virtual interrelacionado con Google</i>	38
Figura 14. <i>Cronograma plan de acción</i>	39
Figura 15. <i>Indicadores</i>	40

Resumen

Es necesario comprender la empresa desde su origen, no solo la que trataremos en este proyecto, sino tener claro que es un requerimiento indispensable para el análisis y el trabajo general que el ingeniero industrial realiza día a día. Por esto la importancia de adquirir conocimientos en áreas modernas de tratamiento empresarial como lo es el aplicar metodología Lean Six sigma dando un plus al perfil profesional. Tocaremos temas que tienen influencia en toda la empresa, el realizar un diagnóstico específico, el tener información precisa de los procesos que se realizan en la misma, nos da un panorama claro de las áreas a tratar en todo tipo de organización, ya sea de producción o en servicios. Encontraremos una descripción precisa de las actividades que generan valor y las que no lo hacen, se evidenciará toda acción que denote cualquier tipo de desperdicio para poderlo cuantificar, generando un plan de acción inmediato, siendo esto parte indispensable del mejoramiento continuo que se debe implementar hoy en día en cualquier actividad de la vida diaria.

Cabe resaltar que el poder obtener la información necesaria para aplicar herramientas es una labor que debe venir supervisada directamente desde la gerencia y los modelos de negocios que se manejan actualmente no se han modernizado a tal punto, lo que nos generan los primeros inconvenientes, pero los primeros avisos de cambio importantes, porque es nuestro deber promover en la alta gerencia de las organizaciones el uso de nuevas metodologías, dando los primeros pasos de mejoras en indicadores organizacionales.

Palabras claves: Compras, productividad, vsm, tiempos, Herramientas lean.

Abstract

It is necessary to understand the company from its origin, not only the one that we will discuss in this project, but to be clear that it is an indispensable requirement for the analysis and general work that the industrial engineer performs day by day. Therefore, the importance of acquiring knowledge in modern areas of business treatment, such as the application Lean Six sigma methodology giving a plus to the professional profile. We will touch on topics that have influence throughout the company, making a specific diagnosis, having accurate information about the processes that are carried out in it, gives us a clear picture of the areas to be treated in all kinds of organization, whether production or services. We will find an accurate description of the activities that generate value and those that do not, it will be evident any action that denotes any type of waste to be able to quantify it, generating an immediate plan of action, this being an indispensable part of the continuous improvement that must be implemented today in any activity of daily life.

It should be emphasized that being able to obtain the necessary information to apply tools is a task that must be supervised directly from the management and the business models that are currently managed have not been modernized to such an extent, which generates us the first drawbacks, but the first important notices of change, because it is our duty to promote in the high management of organizations the use of new methodologies , taking the first steps of improvements in organizational indicators.

Keywords: shopping, productivity, vsm, times, Lean tools.

Introducción

Nos adentraremos en un problema clásico y recurrente en las organizaciones en crecimiento que es la falta de cohesión entre la gerencia y las distintas áreas de la empresa, nos enfocaremos en estudiar los tiempos tomados con el fin de encontrar cuellos de botella y proponer ciertas herramientas Lean six sigma que le dará a la empresa beneficios en productividad.

Este documento tiene como objetivo identificar principales problemas que generen desperdicios en especial de tiempo, se usara como herramienta principal, la aplicación de un VSM o (value stream mapping) o mapa de flujo de valor, esta técnica nos permite representar todo el proceso y flujo de material e información de manera gráfica, dándonos un panorama claro de los puntos que ameritan mayor dedicación de tiempo en solucionarse.

Es importante entender que los recientes cambios en la economía, en la forma de manejar los negocios y los grandes cambios en flujos de proceso obligan a toda corporación tanto pública como privada a innovar en la forma de atacar los problemas que se generan de manera inmediata, minimizando al máximo los desperdicios ocasionados. En la eliminación de estos, sienta base la metodología Lean Six Sigma y por esto el realizar certificación Yellow Belt y el proceder a realizar estos diagnósticos, ya que nos permite abordar problemas con tranquilidad y dándonos la capacidad de tomar excelentes decisiones.

En el presente encontraremos de manera ordenada el estudio de tiempos, graficas de balance de tiempo, cuellos de botella, identificación de familias, información recopilada del proceso a tratar, oportunidades de mejora encontradas y un breve resumen de las acciones a tomar en el plan de acción, todo orientado por un cronograma proyectado al tiempo que la metodología indique.

1. Planteamiento del problema

En la actualidad es evidente que el ritmo de vida se ha acelerado de manera incontable, esto genera que toda organización lleve sus actividades a estándares de calidad muy altos y con cumplimientos de requisitos apresurados. No es de esperar que las empresas en crecimiento empiecen a manejar metodologías nuevas para cumplir con los estándares que el cliente final necesita. Se evidencia que en la empresa GRUPO DICON INGENIERIA SAS [1] la cual vamos a tratar, tiene fuertes condiciones de crecimiento en el mercado de la construcción, pero para llegar a cumplir sus objetivos y llegar a dar alcance a la misión y visión organizacional se debe innovar en estrategias que solucionen los problemas administrativos. En la empresa falta una relación entre los elementos programados de trabajo y el sistema general, generando fallos en el día a día, no hay un sistema de control en procesos administrativos, vemos con preocupación que se generan grandes cuellos de botella en actividades muy sencillas que ocasionan grandes desperdicios en energía humana, procesamiento documental y largas esperas que se van afectando directamente el recurso humano y en especial en los sobrecostos ocasionados que serán los principales ítems a tocar y evaluar.

2. Justificación

Los resultados de este diagnóstico nos darán un panorama de las áreas más críticas y de tratamiento inmediato, buscando dar solución con herramientas de metodologías como Lean Six Sigma que cumplirán su cometido en el momento que los procesos administrativos tengan una relación estrecha entre todas las áreas, en especial si se instaura una cultura administrativa orientada por la alta gerencia.

“La mayoría de nosotros -bien seamos empleados, directivos, investigadores o asesores empresariales-, vivimos en empresas y tenemos que relacionarnos con ellas. (...) [2]

Toda la organización debe estar disponible para solucionar los problemas que vayan surgiendo en la empresa es especial si son temas administrativos, considero a título personal que si el sistema completo se relaciona se podrán cumplir una infinidad de metas en un corto plazo, pero quien debe supervisar y controlar dicha tarea debe ser directamente los altos directivos, en Colombia no tenemos esa mentalidad, nos encontramos con comentarios como “no hay tiempo”, “no me corresponde”, “te asigno la labor y se cumple o se cumple”, “te delego”. ¿Y el control?, Se convierte entonces en una cadena sinfín de delegaciones o de asignaciones continuando día a día en lo tradicional, y como ya lo expresé antes, debe ser un pilar indispensable en toda organización, el estar a la vanguardia y al ritmo de un mercado cambiante, competitivo y con economías fluctuantes.

3. Objetivos

3.1 Objetivo General

Identificar principales problemas de productividad en el área de compras de la empresa mediante la realización un diagnóstico empresarial adoptando para su solución herramientas Lean Six Sigma.

3.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar las actividades que generan valor y las que no en el proceso de coordinación de compras.
- Analizar resultados de tiempos de ejecución de actividades
- Establecer herramientas y plan de acción para solucionar problemas encontrados.

4. Información General

Nombre de la Empresa: Grupo Dicon Ingeniería SAS NIT. 900.585.794-4

Representante Legal: Jairo Yesid López Ávila

Ubicación geográfica: Carrera 69r N 75-62 Barrio Las Ferias Bogotá D.C.

Grupo Dicon ingeniería sas es una empresa constituida legalmente el 23 de enero del 2013, su objetivo productivo principal es la construcción de redes de polietileno y acometidas de gas natural e innovando en construcciones de obra civil en vertical y obras públicas varias.

Actualmente cuenta con varios proyectos los cuales acuden al proceso de compras para cumplir objetivos organizacionales, los cuales serán fuente principal para la determinación de las familias que tendremos en cuenta para la creación del VSM y para la implementación de las

herramientas que dicta la metodología Lean Six Sigma que sean necesarias para mejorar los indicadores de producción y de calidad de servicio a los clientes tanto internos como externos de la organización.

La decisión de la alta gerencia de trabajar con esta metodología tiene como meta principal el mejoramiento continuo de los procedimientos, que se cumplan con las exigencias del cliente y esto se vea reflejado en los incrementos de indicadores de competitividad en el mercado.

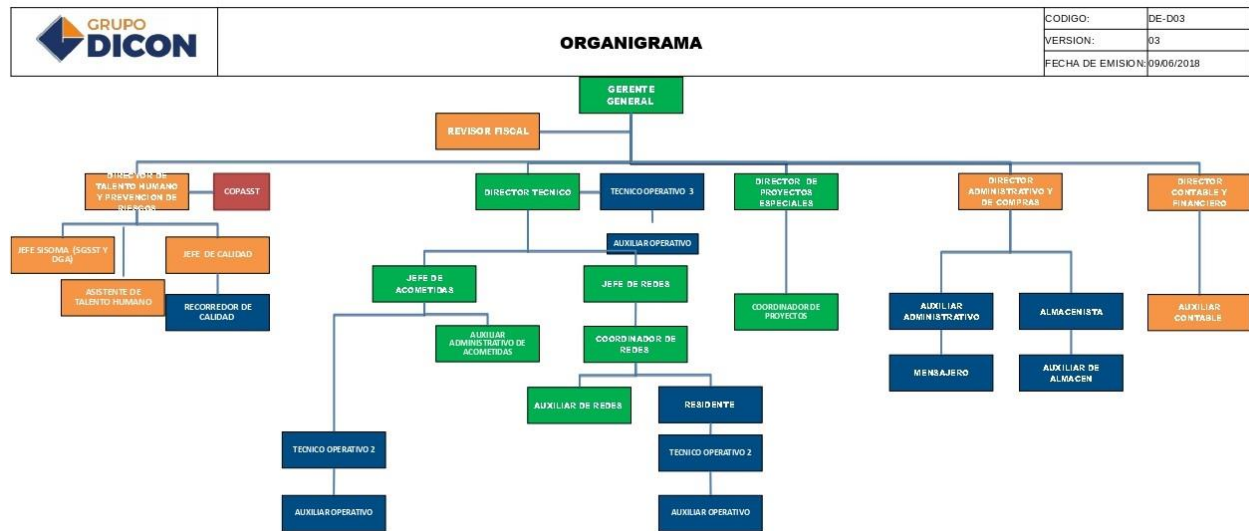
5. Diagnostico Empresarial

El aplicar metodologías tan exitosas como lo son las herramientas Lean Six Sigma, nos dan un panorama claro de un plan de acción preciso para tratar los problemas que estén afectando toda la organización, ejemplo, recurso humano, parte gerencial, áreas en referencia, en general toda la empresa. En esta ocasión usaremos el un VSM (Value Stream Mapping) o mapa de flujo de valor en el proceso específico denominado coordinación de compras, esto debido a que es el área con más trascendencia e influencia en todas las actividades de la empresa. Además de tomar información de diagnósticos funcionales que la empresa ha realizado, por ejemplo, entrevistas grupales donde se evidencia en el paso de los años una falla constante en mantener al día inventarios y compras necesarias para la ejecución de obra civil. Según [3], *“los mapas de valor son utilizados para tener un conocimiento detallado del proceso, tanto dentro de la planta como también en la cadena de suministro”*. Lo que nos sirve de gran manera para dar solución a los problemas existentes, cabe recordar que puede ser aplicado en cualquier tipo de empresa ya sea de producción o servicios.

A la cabeza la gerencia general, 5 áreas de trabajo principales: Talento humano que además tiene a cargo la coordinación de seguridad y salud en el trabajo con sus respectivos responsables, dirección técnica, siendo esta la de mayor control, ya que cuenta con todo el personal operativo de obra civil, coordinación de compras y administrativo siendo esta la que enlaza todas las áreas por medio de control de inventarios, almacén, parte logística, control financiero de pagos, dirección financiera, con sus respectivos auxiliares y por ultimo proyectos especiales que maneja las obras que se desprenden de nuestro cliente principal Vanti, por ejemplo el acueducto del municipio de Arbeláez, la construcción de edificios residenciales etc.

De aquí una de las principales razones por la que se seleccionó compras para realizar análisis, revisión y de aplicación de las distintas herramientas de Lean Six Sigma. Esta es una de las más drásticas debido a que tiene relación directa con las demás, está enfocada en dar solución y control de los distintos almacenes y debe ser la central de abastecimiento. Si vemos esto así, debe ser de suma importancia el tener los procesos internos al día y con estándares de calidad muy bien definidos.

No me enfocaré en el análisis completo del organigrama, pero es indispensable tener un bosquejo de la estructura de la empresa, para poder visualizar la ubicación del área a tratar. La empresa lo definió así:

Figura 1. Organigrama grupo Dicon ingeniería

Fuente: [1]

Además, cabe resaltar que, para tener una orientación precisa de las soluciones a emitir, tenemos que estar alineados con la misión y visión de la organización.

“Misión: Grupo Dicon Ingeniería SAS ofrece servicios confiables y de calidad en la construcción y mantenimiento de redes para la distribución de gas natural” [1]

“Visión: “En los próximos años Grupo Dicon Ingeniería SAS alcanzara un alto posicionamiento en el mercado, apoyado fundamentalmente en su espíritu de mejoramiento continuo, la diversificación de su portafolio de servicios y la búsqueda de nuevos clientes que permitan ampliar el sector.” [1]

5.1 Implementación VSM

“El VSM es simplemente la representación gráfica de todas las acciones, tanto que crean valor como las que no lo hacen, requeridas para ofrecer un producto desde las materias primas hasta las manos del cliente.” [4]

Basaremos nuestro estudio en el control de tiempos de todos los procesos, con el fin de poder encontrar cuellos de botella, reprocesos, exceso u omisión de personal en los distintos sectores.

Paso a paso implementación VSM aplicado a coordinación de compras. (según folleto Soconini, Lean Six Sigma Institute). [4]

5.1.1 Información e Identificación de Procesos

La organización cuenta con dos principales áreas que brindan servicio generando valor, llamadas así:

1. Construcción de redes y acometidas en polietileno
 - Construcción de redes de gas
 - Construcción de acometidas
 - RTR (Restitución de líneas de gas ilegales)
2. Proyectos especiales. (Construcción vertical, proyectos públicos).
 - Construcción de edificio Kolina de Santa Inés
 - Construcción de edificio medico centro uno
 - Construcción de acueducto y alcantarillado del municipio de Arbeláez.

La línea del negocio que genera más valor es la línea de Construcción de redes de gas.

Esta consta con la excavación de andenes IDU con una profundidad de 1.5 m aproximadamente, luego instalación o reposición de polietileno, adicional se debe realizar reconstrucción del área intervenida generando una excelente rentabilidad por reposición de asfalto y concreto. Para terminar, se realizan pruebas de que en el área no existen fugas de gas.

Para cumplir a cabalidad con el desarrollo óptimo de los servicios ofrecidos se deben tener áreas de trabajo enfocadas en el cumplimiento de metas de trabajo. Entre ellos los principales procesos de la empresa son los siguientes:

- Dirección de proyectos.
- Dirección financiera.
- Dirección técnica y operativa.
- Coordinación de compras y administrativa.
- Jefaturas de área.

Adicional el proceso más relevante en la organización es la coordinación de compras ya que en este proceso se adquiere todo el material de obra de todos los proyectos que generan valor en la organización, del buen manejo de este proceso, dependen temas de importancia absoluta como los son el control de costos, que luego se verán reflejados en la utilidad expuesta en el estado de resultados; control de inventarios de almacén, productividad del personal y de la maquinaria en obra, efectividad de tiempos durante la ejecución de la labor, estos indicadores también modifican de manera importante la utilidad de la empresa.

Por esto, es imprescindible poder aplicar todos los conocimientos adquiridos durante la certificación Yellow Belt en mejorar este proceso al máximo, eliminando la mayor parte de desperdicios del proceso.

Compras está orientada por un procedimiento que integra el manual de calidad de la empresa.

Listado de procesos de coordinación de compras

- Requisición de material de las distintas áreas de trabajo.
- Revisión de inventario en almacén.
- Cotización de producto solicitado (mínimo dos proveedores). (Crítico pero necesario).
- Generación de orden de compra, luego de ser aprobada la cotización.
- Generación de anticipo por parte de tesorería. (Crítico, con intervención inmediata).
- Envío de pago al proveedor con orden de compra en el caso de ser a compra a crédito.
- Recepción de material.

Exigencias del cliente: Cliente Interno

1. La demanda por mes del cliente: 159 compras solicitadas.
2. Datos de los horarios del cliente para ver las posibilidades de entrega: El horario de recepción de productos adquiridos es de 9:00 am a 4:00 pm.
3. Como requiere el cliente la entrega: Los productos comprados son almacenados en bodega principal de las instalaciones de la organización.
4. Como hace el pedido el cliente: Por medio de un cuadro en drive Google donde se realiza el pedido con cantidades y tiempos máximos de entrega, sugerencia de proveedor si es necesario y observaciones del ítem a comprar.
5. Las entregas cada cuando se hacen y por qué medio: Todos los días laborales es entregado el resultado del proceso de la compra.

Tiempo de trabajo disponible

- Días a la semana. 6 días a la semana.

- Cuantos turnos, especificando si es en todos los procesos 1 TURNO.
- Cuantas horas por turnos, si se paga tiempo extra cuando sea necesario 8 horas.
- Las pausas de tiempo durante cada turno: 1 descanso de 30 minutos en la mañana de 9:15 am a 9:45 am todos los días. 1 hora de almuerzo de 1:00pm a 2:00 pm. 1 reunión con la dirección financiera de 20 min todos los días.

Funciones del departamento de control de compras

- Que recibe del cliente: Se recibe del cliente el pedido del material necesitado en obra, esto se realiza con frecuencia diaria.
- Como solicita al proveedor los materiales y cada cuando: Se envía una orden de compra con el material necesitado, detallando cantidad, nombre de este, observaciones generales, como el tipo de pago, fecha prevista de llegada, precio e impuestos, esta orden se genera desde el programa SIIGO.
- Se elabora un comité de compras para todas las líneas de negocio.
- Si prepara entrega de compras realizadas todos los días dependiendo de la disponibilidad de vehículo, ya que en ocasiones las cuadrillas de obra dejan de trabajar y quedan disponibles para realizar entregas en las diferentes obras. Esto se deja establecido desde el día anterior. Si no existe disponibilidad se asigna turno con vehículos externos.

Requisición de material de las distintas áreas de trabajo en google drive.

- Equipo: El equipo usado en el proceso es un computador que debe cumplir con todas las características de calidad que la empresa maneja, tiene mantenimientos preventivos los domingos por un técnico especializado en el tema.
- Tiempo de ciclo: 2 minutos.
- Tiempo de cambio de productos: 2 minutos.

- Fiabilidad: el equipo trabaja a tiempo completo 100% los días programados a laborar.
- Operarios: En este proceso se utilizan 1 operador. Es una acción sencilla basada en el diligenciamiento de un formulario compartido donde se realiza el requerimiento específico por área, en este se debe tener en cuenta en especial por el tiempo solicitado para la entrega del material en obra o en almacén.
- Inventarios observados: Como servicio se manejan inventarios, como solicitudes directas en obra o administrativas, este operario puede adquirir varias solicitudes al tiempo generando un promedio observado de 4 solicitudes.

Revisión de inventario en almacén.

- Equipo: Se ejecuta de la siguiente manera, el colaborador realiza una inspección vía programa en red donde se encuentra todo tipo de información de inventario, este se hace en equipo computador que tiene su revisión trimestral de componentes hardware y se realiza inspección del software por parte del ingeniero especialista de manera mensual, estos mantenimientos preventivos no afectan en ningún momento el tiempo laboral.
- Tiempo de ciclo: esta revisión suele ser muy rápida por medio del sistema, sin embargo, si existe alguna novedad en inventarios o amerita revisión, esta se hace por medio de conteos físicos o de inspección visual. Aproximadamente 3 minutos.
- Tiempo de cambio de productos: 3 minutos.
- Fiabilidad: En cuanto al sistema y el computador usados para este ejercicio contamos con disponibilidad completa y tiempo operativo esperado debido a que no se presentan paradas por equipo. Los tiempos de pérdida están basados en tiempos planeados de descanso.

- Operarios: En este proceso se utilizan 1 operadores, debido a que es el almacenista que revisa dicho proceso este cuenta con varias labores adicionales que para dar cumplimiento a esté.
- Inventarios observados: Según la cantidad de material que este ingresando al almacén se pueden generar retrasos en la revisión de inventarios, se observaron 2 solicitudes en stand by.

Cotización de producto solicitado (mínimo dos proveedores). (critico, pero necesario)

- Equipo: Se realiza por medio de correos electrónicos a los respectivos proveedores, se deben realizar las llamadas necesarias para cumplir con los objetivos del manual de procedimiento. Cuenta con un celular en estado crítico que puede generar algunas demoras y un computador que se encuentra en excelente estado, y cumple con los mantenimientos preventivos programados, estos se realizan por fuera de horario laboral.
- Tiempo de ciclo: cuenta con promedio de tiempo de ciclo de 58 minutos. Tiene gran cantidad de variables ya que se manejan otros procesos con este operario, además de gran cantidad de exigencias de parte de la gerencia que generan que las labores se frenen.
- Tiempo de cambio de productos: 2 min
- Fiabilidad: Si tenemos en cuenta el equipo utilizado podemos analizar que existe una disponibilidad de operativo completo dividido en varias acciones, que generan desorden en un porcentaje medio.
- Operarios: En este proceso se utiliza 1 operador, que cumple con la experiencia para este tipo de cargo. Es una actividad critica ya que se cuenta con el tiempo de los proveedores y de su parte comercial que cumplan con las expectativas de tiempos que se tienen planeados, según revisión estas cumplen en un porcentaje muy alto este requisito, se

cuentan con cotizaciones enviadas cerca de 20 minutos a 2 horas para obtener la información necesaria para la compra, claro está que se tomaron tiempos y observación de compras que mantienen cierto ritmo constante, ya que existen algunas compras que pueden superar los tiempos promedios, desde la cotización hasta la compra.

- Inventarios observados: Se pueden llegar a tener en promedio 5 solicitudes de servicio pendientes debido a la variabilidad del tiempo de cada compra.

Generación de orden de compra, luego de ser aprobada la cotización.

- Equipo: Luego de aprobarse dicha cotización, se crea una orden de compra, este documento es generado por el sistema SIIGO, que es el que maneja toda la información contable y de inventarios, esta se hace con un computador en excelente estado y con el plan de mantenimiento preventivo al día.
- Tiempo de ciclo: tenemos un tiempo de ciclo de 8 minutos aproximadamente, esta no es de carácter crítico ni tiene complicaciones, pero debido a una pobre comunicación con el área contable es posible que deban realizar proceso de análisis de impuestos para retenciones pertinentes. Esto ocasiona una demora en el proceso un claro ejemplo de desperdicio en el proceso, ya que esta información debería subir de contabilidad inmediatamente se solicite.
- Tiempo de cambio de productos: 3 min promedio.
- Fiabilidad: Cuenta con disponibilidad al 100% del tiempo laborado y un excelente desempeño en maquinaria y de temas de talento humano en el proceso realizado.
- Operarios: En este proceso se utilizan 1 operador, que como expresaba anteriormente puede que en varias ocasiones del día comparta tiempo con labores asignadas por gerencia, generando algunos retrasos no planeados, mostrándonos otro desperdicio de tiempo y de

desplazamiento ya que es posible que tenga que realizar movimientos adicionales a su labor programada.

- Inventarios observados: El objetivo es que diariamente se pueda tener al día la creación de la orden de compra, sin embargo, en una revisión más exhaustiva se verifico que están quedando solicitudes para tramitar a pago, en promedio se evidenciaron 2 órdenes.

Generación de anticipo por parte de tesorería. (critico)

- Equipo: Se maneja bajo servicio directo del tesorero, quien no tiene los conocimientos necesarios en el tema, además de su labor de control y pagos este maneja la creación de este proceso tan importante y relevante, se realiza el egreso y pago por medio del sistema general SIIGO.
- Tiempo de ciclo: cuenta con un tiempo de ciclo aproximado de 31 minutos, que a consideración del director financiero quien es el director responsable de este cargo, es muy alto y el estado de la situación del proceso a tratar como lo es el servicio de compras de la organización, se hace imprescindible tratar con herramientas lean este proceso en especial. Además, cuenta con una variabilidad en tiempos muy alta, se encuentran labores no asignadas en realización del ejercicio. No se cuenta con la capacitación necesaria de este colaborador generando grandes reprocesos, además de un sinnúmero de problemas en los giros realizados ocasionados por la falta de concentración y orientación de este tipo de cargos.
- Tiempo de cambio de productos: Existe un promedio cambio de tiempo de 5 minutos, ya que este operario debe cambiar de usuario en el sistema cada vez que se le asigne un pago anticipado, y como existen varios frentes de obra genera tiempos muertos innecesarios.

- **Fiabilidad:** Cuenta con equipos necesarios para su labor, tiene una disponibilidad por herramientas de trabajo del 100%, pero con un desempeño hombre maquina muy pobre debido a lo ya expresado. Se hace necesario una aplicación de herramientas de talento humano. Y la implementación y compra de otros usuarios SIIGO o la implementación de otro equipo de cómputo.
- **Operarios:** En este proceso se utilizan 1 operario que realiza la labor de generar la orden de compra y realizar el pago.
- **Inventarios observados:** Puede llegar a tener hasta 6 solicitudes promedio en estancamiento en requisiciones que el área de compras realice durante el día, generando gran cantidad de tiempo desperdiciado.

Envío de pago al proveedor con orden de compra en el caso de ser a compra a crédito.

- **Equipo:** Se envía dicha orden de compra y soporte de pago vía mail por medio del computador del área de compras.
- **Tiempo de ciclo:** es un tiempo constante en el proceso general de compras, siendo este de 1 minuto, cabe aclarar que es una tarea muy importante ya que es la fuente principal para el comienzo de trabajo del proveedor.
- **Tiempo de cambio de productos:** 1 min
- **Fiabilidad:** Para este proceso el auxiliar o en algunos casos el coordinador de compras envía estos documentos, por medio de correo electrónico y en muy pocos casos se envía orden vía WhatsApp o correo certificado. Este paso es realizado con el computador o el celular del área.
- **Operarios:** En este proceso se utiliza 1 operador, es una labor sencilla pero crucial en el proceso general, ya que da vía libre al resultado final de lo analizado.

- Inventarios observados: generalmente este se mantiene en promedio 3 órdenes en espera de ser enviadas.

Recepción de material

- Equipo: Se usan dos fuentes de trabajo, la inspección visual y conteo del material entrante, en este caso se genera también pérdidas significativas de tiempo ya que no en muchos casos el almacén no recibe la orden de compra para poder revisar
- El material entrante, en este pudo considero que se deberá realizar un estudio del proceso y dar solución inmediata para acelerar este proceso al máximo y evitar estas pérdidas de tiempo y descontrol en el material entrante. Luego de contado el material adquirido se debe realizar en el sistema integral de inventarios la entrada de dicho material, obviando que debe ser ingresada con CERO errores.
- Tiempo de ciclo: tiene un TC aproximado de 18 minutos, siendo claros este proceso se puede mejorar de forma sustancial, aplicando herramientas lean.
- Tiempo de cambio de productos: si existe, debido a que hay una parte visual de revisión y una parte de entrada de sistema. En estos cambios puede ocasionarse desperdicio de tiempos, movimientos y transporte. Se observo un promedio de 5 minutos.
- Fiabilidad: Los equipos están en revisión contante por parte del área de manteamiento obteniendo una disponibilidad de tiempo completo, ya que cualquier mantenimiento se realiza en tiempos no laborados.
- Operarios: En este proceso se utiliza 1 operador que verifica entradas y las ingresa al sistema, puede ser un punto importante la implementación de una orden de compra en línea para evitar reproceso y pérdidas de tiempo.

- Inventarios observados: En el estudio del proceso no es cuantitativo el inventario del almacén ya que cuenta con variables que deberán ser analizados en otros casos de estudio.

5.1.2 Establecer Familias

Figura 2. Familias. interrelación entre todas las áreas y las etapas del proceso de compra

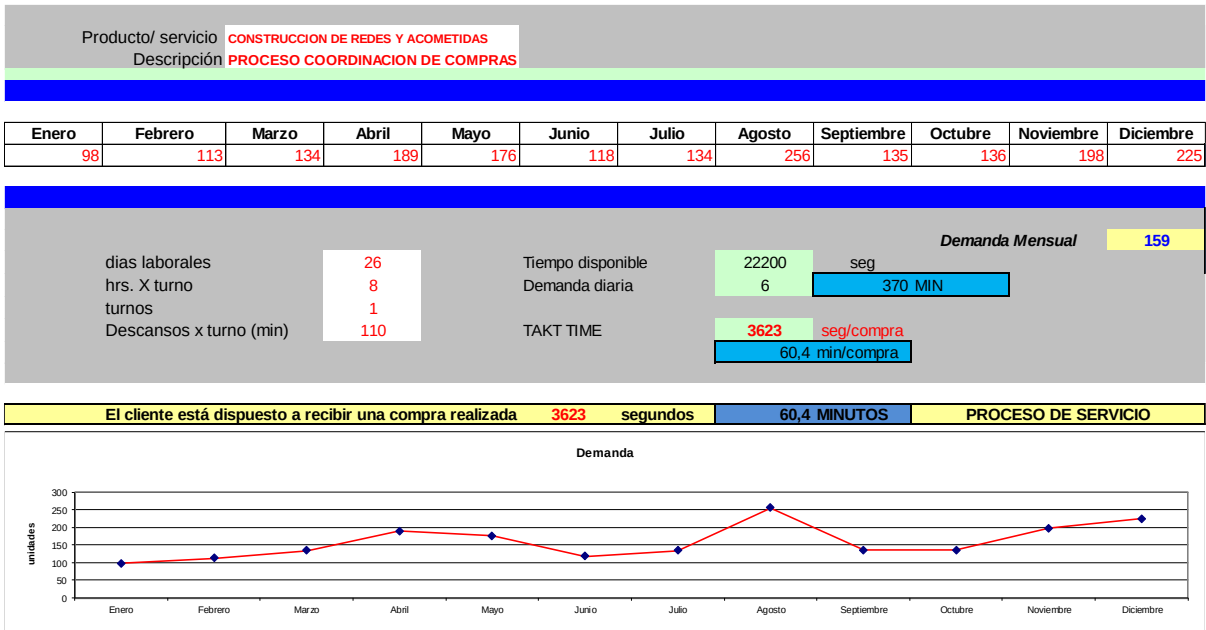
AREAS DE TRABAJO PROCESOS		REQUISICION DE MATERIAL	REVISION DE INVENTARIO	COTIZACION DE PRODUCTOS	GENERACION DE ORDEN DE COMPRA	GENERACION DE ANTICIPO	ENVIO DE OC Y PAGO	RECEPCION DE MATERIAL	Total	FAMILIAS Y SUS RELACIONES											
										DEMANDA											
Modelo	Descripción									Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	SEPT	OCT	NOV	DIC
	REDES	X	X	X	X	x	X	X		35	45	41	56	51	45	46	78	44	46	51	78
	ACOMETIDAS	X	X	X	X	x	X	X		17	24	42	49	43	21	32	67	25	29	39	56
	RTR	X	X	X	X	X	X	X		2	4	2	6	5	3	4	21	11	8	15	7
	KOLINA DE SANTA INES	X		x	X	X	X	X		13	10	15	25	19	11	17	15	13	11	39	23
	ACUEDUCTO	X		X	X	X	X	X		15	9	11	19	19	15	9	21	12	13	19	23
	CENTRO UNO	X		X	X	x	X	X		16	21	23	34	39	23	26	54	30	29	35	38
										98	113	134	189	176	118	134	256	135	136	198	225
	No se realiza revision									UNIDADES EN ORDENES DE COMPRA											

Fuente: Autor de proyecto

Se agruparon según afinidad en el proceso, lo que equivale a que comparten pasos en la su ejecución.

5.1.3 Take Time

Figura 3. Take Time



Fuente: Autor de proyecto

5.1.4 Toma de Tiempos

Figura 4. Toma de tiempos proceso área de compras

PROCESO	COORDINACION DE COMPRAS	HOJA DE MEDICIÓN DE TIEMPOS								Fecha análisis			20/12/2020			Número del proceso			3	
										Hora análisis			8:00 am a 5:00pm continuando registros con cada comienzo de turno laboral			Observador			FABIAN URAZAN	
No.	Elemento de trabajo	Punto de medición	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Tiempo repetido mas bajo		
1	REQUISICION MATERIAL	ESCRITORIO	3	1	3	2	2	4	3	2	1	2	1	2	2	2	3	2,000		
		COORD. DE AREA																		
2	REVISION INVENTARIO	OFICINA DE ALMACEN	5	5	4	2	2	3	2	3	3	4	1	3	2	3	4	3,000		
3	COTIZACION	ESCRITORIO	58	42	78	23	38	63	113	58	31	70	90	37	56	78	65	58,000		
		AUXILIAR DE COMPRAS																		
4	ORDEN DE COMPRA	ESCRITORIO AUX. COMPRAS	10	8	6	8	11	6	8	7	13	5	7	4	5	7	8	8,000		
5	GENERACION DE ANTICIPO	OFICINA TESORERIA	40	85	55	16	42	120	31	43	120	96	120	35	110	180	112	120,000		
6	ENVIO OC Y PAGO	PUESTO DE TRABAJO	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1,000		
		COORD. DE COMPRAS																		
7	RECEPCION DE MATERIAL	ALMACEN	15	18	11	21	10	21	8	14	18	9	37	16	31	16	23	18,000		
TIEMPOS EN MINUTOS DE CICLO REALES																			210,000	

Fuente: Autor de proyecto

Notas:

- Después de que el auxiliar de compras observo que se le estaba tomando el tiempo acelero algunos procesos que tiene a cargo.
- Exceso de variabilidad de tiempo en el área de Tesorería en la generación del anticipo.
- Se encontró incomodidad frente a esta tarea por parte de los operarios al momento de tomarle les tiempos.

5.1.5 Presentación VSM

Según la información obtenida contamos con la siguiente información indispensable para realizar análisis de datos y de resultados obtenidos:

Demanda Mensual: 159 Requisiciones

Días Laborales: 26 Al Mes

Horas Turno: 8

Descanso: 110 Min

Tiempo Disponible: 6,2 Horas

Take Time: 60.4 Min/Compra.

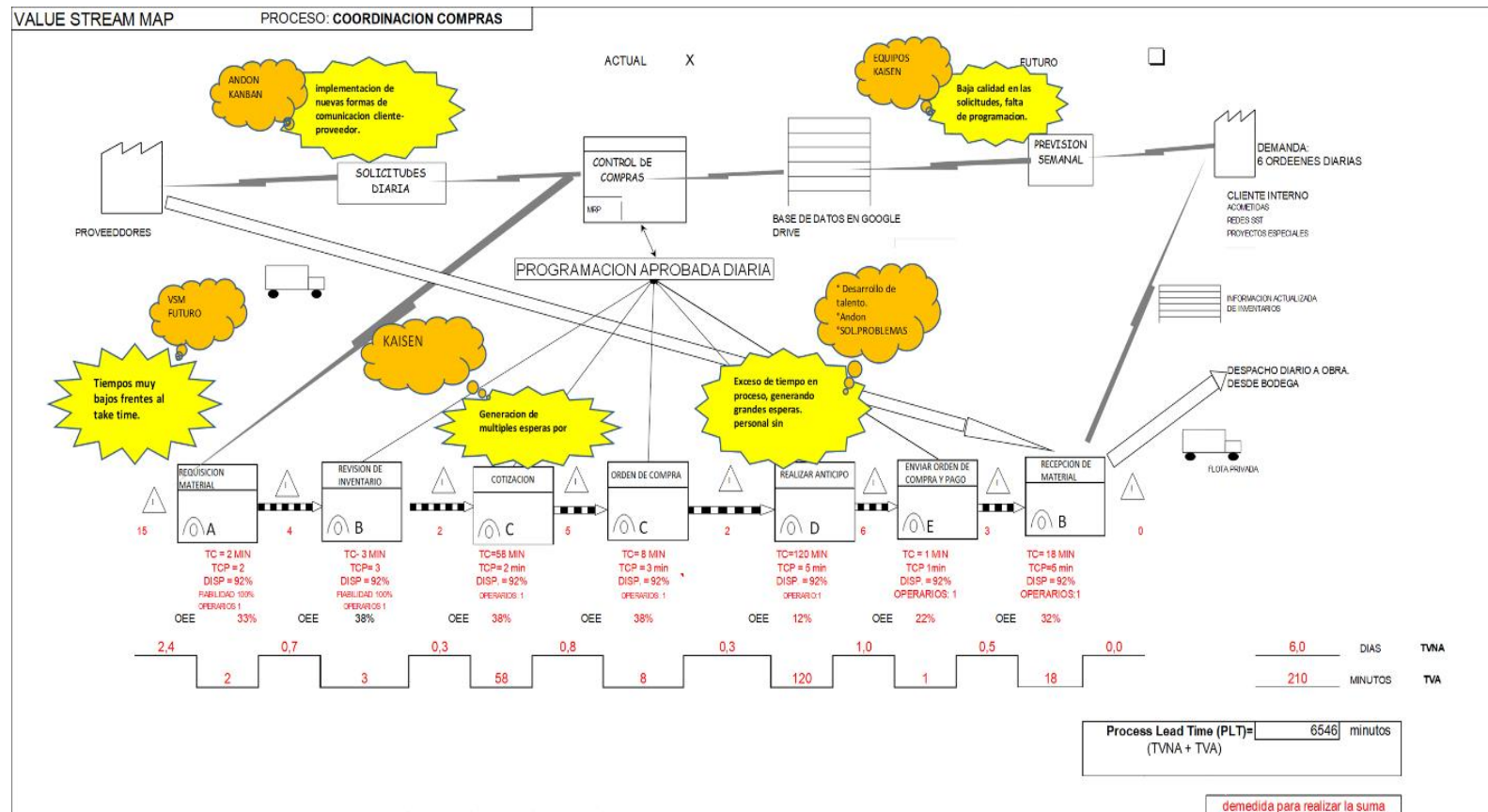
En el numeral 5.1.1 encontraremos toda la información específica sobre cada etapa a intervenir.

El VSM como hemos expresado antes los tiempos que No generan valor (TVNA) y los que, si lo hacen, que también son muy importantes a la hora de tomar decisiones.

TVNA: 6 Días

TVA: 210 Minutos

Lead Time: (TVNA+TVA): 6546 Minutos.

Figura 5. VSM Coordinación de compras

Fuente: Autor de proyecto

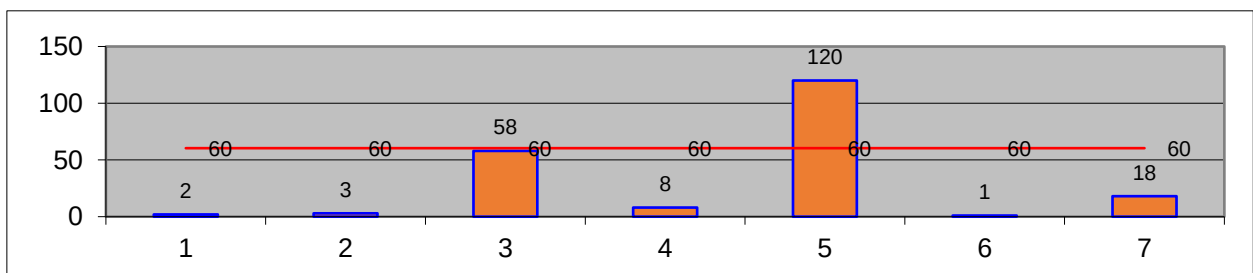
5.1.6 Identificación de Balance

Figura 6. Análisis de balance de tiempos obtenidos

ANÁLISIS DE BALANCE						
Operación	Operador	Descripción	MINUTOS			Demanda
			Tiempo	Takt	T. Disponible	
1	A	REQUISICION DE MATERIAL	2	60	370	6
2	B	REVISION DE INVENTARIO	3	60	370	6
3	C	COTIZACION	58	60	370	6
4	C	ORDEN DE COMPRA	8	60	370	6
5	D	GENERACION DE ANTICIPO	120	60	370	6
6	E	ENVIO DE ORDEN DE COMPRA Y PAGO	1	60	370	6
7	B	RECEPCION DE MATERIAL	18	60	370	6

Fuente: Autor de proyecto

Figura 7. Balance de tiempos



Fuente: Autor de proyecto

Un estudio crítico del balance nos da una de las primeras visiones claras de los problemas a los que nos enfrentamos en esta área tan importante.

Como hallazgo principal tenemos que el Cuello de Botella encontrado es la etapa 5 o proceso de generación de anticipo.

5.1.7 ETE (Efectividad Total de Equipos)

El uso de un estudio de un estudio de efectividad de maquinaria nos muestra información adicional frente a la solución de los problemas que aquejan el crecimiento empresarial, esta

información nos confirma lo que el balance general detecto en una primera instancia y es la fuerte responsabilidad que tiene el fallar en un solo proceso, frenando toda la operatividad del área y por consiguiente de la organización.

Aplicamos la teoría del ETE con los tiempos que se obtuvieron en las mediciones realizadas así: *Disponibilidad x desempeño x calidad (valores porcentuales)*.

Figura 8. ETE- (tiempos tomados en minutos)

TIEMPO TOTAL	480
PERDIDA PROGRAMADA	110
TIEMPO DISPONIBLE	370
TIEMPO MUERTO	30

TIEMPO MUERTO	
TCP	21
FALLOS	6
PREPARACION	3
TOTAL	30

CALIDAD			
CALIDAD ETAPA 1	N° REQUISICIONES ACEPTADAS	7	88%
	N° REQUISICIONES TOTAL	8	
CALIDAD ETAPA 2	N° REVISIONES POSITIVAS	7	100%
	N° REVISIONES TOTAL	7	
CALIDAD ETAPA 3	N° COTIZACIONES ACEPTADAS	7	100%
	N° COTIZACIONES TOTAL	7	
CALIDAD ETAPA 4	N° ORDENES DE COMPRA	7	100%
	N° ORDENES DE COMPRA TOTAL	7	
CALIDAD ETAPA 5	N° DE ANTICIPOS REALIZADOS	4	57%
	N° TOTAL DE ANTICIPOS SOLICITADOS	7	
CALIDAD ETAPA 6	N° DE ENVIOS DE SOPORTES DE PAGO	4	100%
	N° TOTAL DE SOLICITUDES DE ENVIOS	4	
CALIDAD ETAPA 7	N° DE PEDIDOS RECIBIDOS	6	100%
	N° TOTAL DE ENTREGAS EN BODEGA	6	

DISPONIBILIDAD			
DISPONIBILIDAD =	T. OPERATIVO (DISPONIBLE-MUERTO)	340	92%
	T. DISPONIBLE	370	

CAPACIDAD=	N° DE COMPRAS	9	7,5
	T. MAS LENTO	120	

Fuente: Autor de proyecto

Figura 9. Resultados OEE Por Etapa

DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE1
92%	93%	88%	75%
DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE2
92%	93%	100%	86%
DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE3
92%	93%	100%	86%
DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE4
92%	93%	100%	86%
DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE5
92%	53%	57%	28%
DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE6
92%	53%	100%	49%
DISPONIBILIDAD	DESEMPEÑO	CALIDAD	OEE7
92%	80%	100%	74%

Fuente: Autor de proyecto

Comprobamos nuevamente que el puesto de trabajo del área de Tesorería evidencia un claro atraso en la línea de tiempo reduciendo la cantidad de trabajos finales entregados con calidad óptima. Por otro lado, observamos que en la etapa 6 el desempeño no es el esperado, sin embargo, es porque como se demora en llegarle documentación por parte del proceso inmediatamente anterior pues se frena ya que la capacidad le queda corta, cumple a cabalidad en calidad y disponibilidad peor no ex capacidad.

5.1.8 Línea de Intervención Seleccionada

Según reunió con gerencia se determinó que el área de trabajo seria la coordinación de compras, ya que era la de mayor concentración de trabajo y se evidenciaba que los constantes fallos generaban incontables retrasos y pérdidas económicas de alto impacto.

Luego de evaluar el área y sus respectivas etapas, se llegó a la conclusión como lo exprese anteriormente que un VSM podría ser la opción óptima para dar diagnóstico y evaluación al área.

A continuación, expondré específicamente las acciones a tomar frente las etapas más críticas denominadas generación de anticipo y cotización. Estas son seleccionadas con debido a que el balance general de tiempos nos indicaba grandes desperdicios de trabajo, ocasionando el cuello de botella más importante en el proceso general y la etapa de Cotización, que como se dejó evidenciado en la caracterización de la información obtenida es crítico controlar esta tarea para que se convierta en una futura obstáculo en el mejoramiento continuo que la empresa tiene definido desde su visión y misión.

6. Acciones Registradas

6.1 Área de Análisis: Coordinación de Compras

Luego de analizar de identificar los tiempos en los procesos necesarios para cumplir con el caso en estudio se encontraron los siguientes resultados, entre ellos el más relevante el cuello de botella generado por la actividad de generación de anticipo.

- Dos estaciones de trabajo con tiempos de desarrollo muy altos, una de ellas, la estación 5 generación de anticipo, que cuenta con un tiempo estimado de 120 minutos, que ocasiona grandes desperdicios como son procesamiento, espera y energía. Se considera como

principal error ocasionador de esta falla, la falta de capacitación de la persona que realiza este proceso (tesorería) ya que no es experto en el tema y se le dificultan de gran manera el uso apropiado de los medios informáticos. Adicional no maneja de la mejor manera el tiempo disponible de trabajo. Falta una clara organización en el proceso, para esto se tendrá que manejar de inmediato la implementación de la herramienta 5's para eliminar distracciones y objetos que generan en el puesto de trabajo mucho desorden, en cuanto al sistema de control de anticipos que se maneja por medio de Excel y del sistema contable, se evidenció que no cuenta con una estructura óptima para evaluar la cantidad de órdenes que entran diariamente. Se rediseñará la entrega de información al área con el fin de que por medio de la implementación de ANDON la persona pueda evidenciar las compras más urgentes y omitir las que ya no se deben hacer o en su defecto se cancelaron con caja menor u otro medio de pago.

Otra herramienta para utilizar y la más importante es solución de problemas al implementar las 3'd podremos identificar otras falencias o las reales y por qué están sucediendo tantos errores en el área.

- También es de resaltar que el proceso de cotización con tiempos promedio se ajusta al takt time, sin embargo considero importante poder manejar tiempos más uniformes ya que presenta mucha variabilidad en los tiempos de ejecución, estos tiempos son de análisis más exhaustivo ya que es el tiempo que los proveedores toman en enviar la cotización, no se maneja una lista general de insumos que eviten ese reproceso ya que se solicita siempre cotización para realizar la orden de compra, estos cambios deben ser mancomunados con los proveedores con el fin de poder establecer unos precios estándar por lo menos por tres meses del año en insumos recurrentes.

- El objetivo es implementar una estrategia con tarjetas *Kanban Virtual* de compras, donde cada área pueda evidenciar las existencias de los materiales a requerir y poder evitar la compra de material por exceso, además de controlar el inventario de la mejor manera. El desarrollo de esta tarjeta nos mostrará la cantidad de material restante cada vez que sea extraído material de obra.
- Luego de aprobada la compra y de enviado el soporte una tarea recurrente se evidencio que es posible mejorar el procedimiento implementando un sistema de alerta al proveedor para que este pueda desde la solicitud del material empezar a cotizar y determinar disponibilidad de este, de puede implementar la herramienta andón con indicaciones.
- Un tema muy importante a tratar con todas las áreas al momento de la implementación de herramientas de *Lean Six Sigma* es el poder aplicar *Equipos Kaisen* y que mejor que empezar con nuestros clientes internos para que por medio de reuniones ya que es evidente que en el proceso las áreas se mantienen muy alejadas una de la otra y es probable que se ocasionen muchos problemas, tal como se ha demostrado que solicitan material que otra área no necesita y tiene en su inventario matriz, ocasionando desperdicios en sobre costos y sobre inventarios este último muy importante ya que el único almacén con el que cuenta la empresa tiene un espacio reducido. Por otro lado, que es posible que como contratistas de gas natural todos los costos generados por obra deben ser cobrados de manea independiente y la falta de reuniones con gerencia o de los jefes de área con el personal de obra y residentes generen fallas en el proceso de cobro lo que ocasionan pérdidas económicas dentro de la organización.

7. Plan de Acción

El plan de acción que se definió con gerencia está orientado a ser realizado por cada área que pueda tener contacto con el proceso problema, no solo se realizar un plan para el proceso directamente, sino que todos aportaran solución inmediata, ya que esto nos dará un flujo de información mucho más amplio y por consiguiente el tiempo de la solución del problema será menor.

A continuación, se mostrará por responsable el plan de acción a seguir cumpliendo con las normas básicas de realización de un plan de acción congruente con el proyecto, como lo son definición de objetivos, estrategias, tareas, responsables y ejecución.

Figura 10. Plan de acción N°1

PA	1	CONTROL DE ACTIVIDADES LEAN SIX SIGMA
RESPONSABLE	DIRECTOR GENERAL U ASIGNACION DE GERENCIA- AUDITOR LEAN	
ALCANCE	TODAS LAS AREAS REALACIONADAS	
META	CONSEGUIR UNA EVALUACION CONSTANTE DE LA IMPLEMENACION DE LAS HERRAMIENTA LEAN SIX SIGMA PROGRAMADAS Y QUE SE CUMPLAN LOS TIEMPOS.	
AREAS INVOLUCRADAS	COMPRAS, DIRECCION FINANCIERA, DIRECCION OPERATIVA-AUDITOR LEAN	
OBJETIVO	PROMOVER LA RELACION GERENCIA-ADMINISTRACION-OPERATIVO	
ACTIVIDADES		METAS
CONTROLAR EQUIPOS KAISEN		CONSEGUIR UNA ESTRUCTURA DE EQUIPO DE TRABAJO APROPIADO
CREAR CONTROL DE DOCUMENTACION GERENCIAL		DISPONER DE DOCUMENTACION RECURRENTE
REALIZAR RECORRDIO GEMBA EN ÁREAS A INTERVENIR		MOSTRAR A EL COLECTIVO DE LA IMPORTACIA QUE LE ESTA DANDO LA GERENCIA AL CAMBIO.
CONTROL Y SEGUIMIENTO		ES EL CONSTANTE CONTROL DE LA IMPLEMENTACION A REALIZAR TANTO EN LA AREAS CRITICAS, COMO EN LAS QUE SE AJUSTAN.

Fuente: Autor de proyecto

Figura 11. Plan de acción N°2

SITUACION CRITICA		
PA	2	MEJORAMIENTO CONTINUO PUESTO DE ETAPA GENERACION DE ANTICIPO
RESPONSABLE	TESORERIA-COMPRAS	
ALCANCE	ESTE PLAN SE APLICARA BENEFICIANDO TODAS LAS AREAS EN RELACION ADMINISTRATIVA EN CUANTO A TIEMPOS, CALIDAD Y CONTROL DEL PROCESO.	
META	ELIMINACION DEL CUELLO DE BOTELLA DETERMANDO POR EL VSM.	
AREAS INVOLUCRADAS	COMPRAS-GERENCIA FINANCIERA	
OBJETIVO	IMPLEMENTAR HERRAMIENTAS LEAN ADECUADAS PARA DAR RITMO DE TRABAJO CONSTANTE Y DE ALTA CALIDAD	
ACTIVIDADES		METAS
IMPLEMENTACION HERRAMIENTA 5S's		AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD, PUESTO DE TRABAJO ORGANIZADO, MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO Y ELIMINACION DE DISTRACCIONES.
APLICAR HERRAMIENTA DESARROLLO DE TALENTO		CAPACITACIONES INMEDIATAS EN MANEJO DE SISTEMA CONTABLE, USO DE MEDIO TECNOLOGICOS PARA CEACION DE ANTICIPO Y CONTROL DE LOS MISMOS.
USO DE HERRAMIENTA ANDON		REDISEÑO DE MOVIMIENTO DE LA INFORMACION POR MEDIO DE UN CONTROL VISUAL DE LAS SOLICITUDES MÁS RELEVANTES, TENDRAN UN COLOR POR NIVELES DE IMPORTANCIA.
APLICACIÓN DE HERRAMIENTA SOLUCION DE PROBLEMAS 3 D's		SE USARA CON EL FIN DE EVALUAR EL MEJORAMIENTO CONTINUO Y EL AVANCE EN RESOLUCION DE PROBLEMAS QUE SE VAYAN PRESENTANDO.

Fuente: Autor de proyecto

Figura 12. Plan de acción N°3

PA	3	MEJORAMIENTO CONTINUO ETAPA COTIZACION
RESPONSABLE	COORDINADOR DE COMPRAS- AUXILIAR COMPRAS	
ALCANCE	TODAS LAS AREAS DE LA EMPRESA	
META	CONSOLIDAR EN EL MENOR TIEMPO POSIBLE UNA INNOVADORA FORMA DE COMUNICACIÓN CON LOS PROVEEDORES.	
AREAS INVOLUCRADAS	COMPRAS-FINANCIERA-OPERATIVA	
OBJETIVO	INTEGRAR HERRAMIENTAS DE GOOGLE Y LEAN SIX SIGMA	
ACTIVIDADES		METAS
APLICACIÓN DE HERRAMIENTA 5S's		AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD, PUESTO DE TRABAJO ORGANIZADO, MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO Y ELIMINACION DE DISTRACCIONES.
USO DE HERRAMIENTA ANDON "VIRTUAL"		REALIZAR UN CANAL DE COMUNICACIÓN CON EL PROVEEDOR DE TAL MANERA QUESE FACILITE EL PROCESO DE COTIZACION Y COMPRA.

Fuente: Autor de proyecto

7.1 Caracterización de Herramientas a Usar

7.1.1 Equipos Kaisen

Kaisen es una palabra japonesa que significa mejora continua (...) [4], y con base a este significado todos los procesos deben innovar y mejorar día a día, los equipos kaisen lo que hacen es buscar por medio de reuniones, soluciones a todo tipo de oportunidades de mejora se fundamenta en el trabajo en equipo.

Considero que la gerencia por medio de un representante debe fomentar a toda la organización a la mejora continua por medio de la formación de estos equipos ya que se va a tener información de toda la empresa y se podrán evidenciar desperdicios de todo tipo y poderle dar solución inmediata y no esperar que se propaguen y generen sobrecostos y reprocesos que se ven al final en los estados financieros.

Planeación de un evento kaisen:

1 a 2 mes de preparación de los integrantes

5 días para realizar primeros informes e instaurar ideas

1 mes de seguimiento de resultados aplicados.

7.1.2 Recorrido Gemba

Estos recorridos deben ser realizados tanto como el representante de gerencia como el auditor de la implementación de Lean. Gemba es una palabra japonesa que indica el “lugar real” y su objetivo es realizar una conexión real con el personal de la empresa, no solo aplica para movimientos en bodegas o fábricas de producción, también se pueden hacer en las oficinas y para

nuestro caso en especial podría ser muy efectivo que la gerencia y el auditor este permanentemente en contacto con las etapas de más conflicto.

Se debe realizar un recorrido con un horario definido, aquí los colaboradores podrán preguntar, pero lo más importantes es que el encargado pueda escuchar de las opciones que el mismo personal da para la solución de los problemas. Se deben tomar notas de todo lo que se evidencie y llevarlo a reuniones *Kaisen*.

7.1.3 Herramienta 5s's

“5S's es una disciplina que logra mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante estandarización de hábitos de orden y limpieza” [5]

Se realizará un proceso de organización de todos los puestos de trabajo, bodega gerencia, parqueaderos la idea es que todas la áreas realicen este proceso una vez y se supervise que se mantenga de la manera indicada, considero que es una de las herramientas más sencillas pero con un poder muy fuerte, tenemos que invitar a toda la organización a poder seleccionar lo que no sirve y poder desecharlo, que mantenga su sitio de trabajo limpio y libre de distracciones, lo que pueden ocasionar accidentes y en caso de la oficina generan pérdidas de tiempo importantes.

Para nuestro caso específico se tendrá que eliminar todo tipo de documento que no se esté usando en el día a día lo demás deberá ser archivado o eliminado, se mantendrán los puestos, los equipos de cómputo y los muebles en perfecto estado, esto lo deberá hacer cada uno, se debe eliminar la idea que una personal de servicios generales tenga que organizar o limpiar su puesto.

Los responsables de las etapas más afectadas tendrán el deber y de hace seguimiento constante a su puesto y a los de sus subordinados.

7.1.4 Herramienta Desarrollo De Talento

Nuevamente nos encontramos con temas que a simple vista no podrían ser solución a problemas drásticos, pero nos topamos con una herramienta que debería ser usada a diario y en todas las empresas y es el poder evaluar los conocimientos de esa persona en su puesto de trabajo para poder darle una fuerte capacitación en los temas que más debiliten su proceso.

Puede llegar a ser una estrategia de incontables puntos positivos frente al mercado competitivo del sector, por ejemplo, para el caso de Grupo Dicon Ingenierías sus principales clientes que son Vanti, solicitan constantemente los certificados de evaluación de conocimientos al personal operativo y técnico, la mejora que evidencio es poder realizar capacitaciones en cada uno de los procesos a sus respectivos responsables para esto es importante contar con el tiempo necesario.

En nuestro caso en cuestión se evidencia que no tiene las competencias, pero al ser un cargo de muchas confianzas para la gerencia ya que es el que maneja todo el tema de salida de dinero de los bancos pues la decisión como en muchos lugares es no cambiarlo, en este punto es cuando se debe realizar un estudio de las competencias a adquirir.

7.1.5 Andon Visual Virtual

No solo la herramienta puede ser aplicada en parte productiva y de manera física, que importante es poder tener un instrumento que permita mejorar la comunicación, para nuestro caso en cuestión la comunicación entre los procesos es nulo porque luego de asignada la tarea no se supervisa el avance de esta.

Figura 13. Ejemplo de Andon virtual interrelacionado con Google.

CPM	10	P	ACERO	DISMAFUSA COMPAÑIA LIMITADA	808,002,135.00	\$820,000.00		06/04/2021	G2 42
CPM	10	P	50 VALES SANITARIO	LA ESCOMBRERA DE SAN THOMAS	900675297-1	\$1,706,263.00		06/04/2021	G2 42
DICON	3-1	P	EXAMEN MEDICO GIRARDOT	ASSOMET ASSESORES	900,599,216.00	\$60,000.00		06/04/2021	G2 365
DICON	50	P	LADRILLO COMUN	MISAEAL RUBIO	2,994,873	\$766,250.00	Y-200-290	06/04/2021	G2 358
DICON	3-1	P	EXAMEN MEDICO GIRARDOT	ASSOMET ASSESORES	900,599,216	\$180,000.00		06/04/2021	G2 358
DICON	50	P	COMBUSTIBLE BODEGA MARZO	GNE SOLUCIONES S.A. E.D.S	900,072,847	\$3,000,000.00	Y-200-289	06/04/2021	G2 358
DICON	3-6	P	MATERIALES OBRA ANAPOIMA	BERMUDEZ MNORENO MARTIN	3,197,252.00	\$7,476,485.00	Y-200-291	06/04/2021	G2 358
DICON	13	P	TUBERIA DE 10	TIGRE ADS	900336818-5	\$437,943.00	Y1-8	07/04/2021	G2 358
DICON	13	P	TUBERIA DE 10	TIGRE ADS	900336818-5	\$2,324,999.00	Y1-8	07/04/2021	G2 358
DICON	3-6	P	ESCOMBRO ANAPOIMA	SANCHEZ MUÑOZ JOSE ALLENDE	2,950,613	\$6,969,600.00	Y-200-295	07/04/2021	
DICON	13	P	VIGA DE TRANSICION DE 1.2 X 1m (espesor 10c	CONCREBLOCKS	901,426,540	\$7,867,800.00	Y-200-307	08/04/2021	G2 365
CPM	10	P	CEMENTO 100 BTS	DISMAFUSA COMPAÑIA LIMITADA	808,002,135	\$2,577,269.00		08/04/2021	G2 44
DICON	50	P	MANGUERAS Y MARTILLO COMPRESOR	SUMINISTROS Y COMPRESORES LIMITADA	830,051,556	\$5,369,645.00	Y-200-250	08/04/2021	
DICON	3-6	P	COMBUSTIBLE BOMBA ANAPOIMA	INVERSIONES BASECHE S.A.S	901,383,871	\$2,000,000.00	Y-200-309	08/04/2021	
DICON	50	NO	RODAMIENDOT MARZO	LUIS RUBIANO	80,120,531	\$350,000.00	Y-200-230	08/04/2021	G2 368
DICON	13	P	CONCRETO	POLIMIX CONCRETO COLOMBIA S.A.S	900,641,421	\$6,000,000.00	Y-200-311	09/2021	
DICON	13	P	LADRILLOS RECOCIDO 6000	CRUZ RUBIO MISAEAL	2,994,873	\$2,643,192.00	Y-200-314	09/04/2021	G2 386
DICON	50	P	SERVICIOS GENERALES BODEGA	YIRLENE CANDIA	52,487,417	\$940,000.00		09/04/2021	G2 386
DICON	50	P	LONAS ALMACEN 500 UND	ANGELICA LIZETH FLECHAS SANTOS	1,022,363,745	\$265,000.00	Y-200-315	09/04/2021	
DICON	4-1	P	IGNIFUGOS ACOMETIDAS	INDU ROPA LTDA	830,014,190	\$874,650.00	Y-200-318	10/04/2021	G2 386
DICON	3-4	P	TRANSPORTE RETRO LA CALERA-MESITAS AN	WILLIAM ANDRES ROSERO GUARIN	80,152,875	\$1,000,000.00	Y-200-322	12/04/2021	

Fuente: Autor de proyecto

En este ejemplo podemos ver como por medio de un drive podremos dejar plasmado todo lo que se necesitó, ya sea la solicitud de giro, el control de egresos, los montos girados por anticipos.

8. Cronograma

Figura 14. Cronograma plan de acción

 CRONOGRAMA DE PLAN DE ACCION-IMPLEMENTACION DE HERRAMIENTAS LEAN SIX SIGMA																
NOMBRE ETAPA	META	ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				PORCENTAJE REPRESENTATIVO	DURACION ESTIMADA (HORAS)
			S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4		
CONTROL GERENCIAL DE ACTIVIDADES LEAN SIX SIGMA	CONSEGUIR UNA ESTRUCTURA DE EQUIPO DE TRABAJO APROPIADO	CONFORMAR EQUIPOS KAISEN													58%	72
	DISPONER DE DOCUMENTACION RECURRENTE	CREAR CONTROL DOCUMENTAL GERENCIAL DEL PROYECTO													19%	24
	MOSTRAR A EL COLECTIVO DE LA IMPORTANCIA QUE LE ESTA DANDO LA GERENCIA AL CAMBIO.	REALIZAR RECORRIDO GEMBA EN ÁREAS A INTERVENIR													19%	24
	ES EL CONSTANTE CONTROL DE LA IMPLEMENTACION A REALIZAR TANTO EN LA AREAS CRITICAS, COMO EN LAS QUE SE AJUSTAN.	CONTROL Y SEGUIMIENTO													3%	4
MEJORAMIENTO CONTINUO PUESTO DE ETAPA GENERACION DE ANTICIPO	AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD, PUESTO DE TRABAJO ORGANIZADO, MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO Y ELIMINACION DE DISTRACCIONES.	IMPLEMENTACION HERRAMIENTA 5S's													23%	24
	CAPACITACIONES INMEDIATAS EN MANEJO DE SISTEMA CONTABLE, USO DE MEDIO TECNOLOGICOS PARA CREACION DE ANTICIPO Y CONTROL DE LOS MISMOS.	APLICAR HERRAMIENTA DESARROLLO DE TALENTO													46%	48
	REDISEÑO DE MOVIMIENTO DE LA INFORMACION POR MEDIO DE UN CONTROL VISUAL DE LAS SOLICITUDES MÁS RELEVANTES, TENDRAN UN COLOR POR NIVELES DE IMPORTANCIA.	USO DE HERRAMIENTA ANDON													8%	8
	SE USARA CON EL FIN DE EVALUAR EL MEJORAMIENTO CONTINUO Y EL AVANCE EN RESOLUCION DE PROBLEMAS QUE SE VAYAN PRESENTANDO.	APLICACIÓN DE HERRAMIENTA SOLUCION DE PROBLEMAS 3 D's													23%	24
MEJORAMIENTO CONTINUO PUESTO DE ETAPA COTIZACION	AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD, PUESTO DE TRABAJO ORGANIZADO, MEJORAMIENTO DE LA IMAGEN DEL PUESTO DE TRABAJO Y ELIMINACION DE DISTRACCIONES.	APLICACIÓN DE HERRAMIENTA 5S's													36%	24
	REALIZAR UN CANAL DE COMUNICACIÓN CON EL PROVEEDOR DE TAL MANERA QUE SE FACILITE EL PROCESO DE COTIZACION Y COMPRA.	USO DE HERRAMIENTA ANDON "VIRTUAL"													64%	42

Fuente: Autor de proyecto

9. Indicadores

Figura 15. Indicadores

INDICADORES							
Nº	NOMBRE DEL INDICADOR	SUSTENTACION	VARIABLES	FORMULA	UNIDADES	LINEA BASE	FECHA DE MEDICION
1	Reducción de tiempo de no valor agregado (TNVA).	Tasa de variación en el tiempo en el que no se agrega valor.	• Tiempo de no valor agregado final (TNVAF). • Tiempo de no valor agregado inicial (TNVAI).	$TNVA = ((TNVAF - TNVAI) / TNVAI) * 100$	PORCENTAJE	NA	dic-20
2	Tiempos de ciclo productivo (TCP).	Desde que se recibe la orden de producción hasta convertirse en producto final.	Número de días, horas o minutos de la orden de producción hasta el producto final.	$TCP = (\text{minutos/ horas/ días}) \text{ desde orden hasta producto final}$	N. DIAS	4,48 DIAS	dic-20
3	Defectos (DE). ANTICIPO	Producción defectuosa como producción del total.	• Producción con defectos o no conforme • Producción total.	$DE = (\text{Producción con defectos}) / (\text{Producción total})$	PORCENTAJE	57%	dic-20
4	Overall Equipment Efficiency (OEE).	Mide el porcentaje de tiempo productivo eficiente.	• Disponibilidad paradas planeadas y no planeadas (D). • Rendimiento (ciclos lentos y paradas pequeñas) ®. • Calidad (defectos y reprocesos).	$OEE = D * R * C$	PORCENTAJE	28%	dic-20
5	Recuperación de espacios (RE).	Optimización del layout de planta y oficinas.	• Metros cuadrados.	$RE = \text{Metros recuperados} / \text{Total de metros cuadrados.}$	PORCENTAJE	7% AREA TOTAL OFICINAS	dic-20

Fuente: Autor de proyecto

Opte por seleccionar el indicador defectos debido a que uno de los principales traumas son la cantidad de errores que se encuentran en las etapas a tratar, con este dato nos dimos cuenta de que la operatividad en ese puesto de trabajo era reducida.

Adicional seleccione el indicador OEE porque el VSM integra el OEE en sus actividades de diagnóstico y el poder tenerlo como se mostró en el numeral 5.1.7 nos da un panorama adicional de la eficiencia en un puesto de trabajo.

Para terminar, tome como indicador a trabajar el RE porque cuando se apliquen herramientas como 5S's se recupera espacio tanto en el puesto de trabajo como el área general de la empresa, espacio que puede ser usado en otros puestos o en mejoramiento continuo e la imagen de la empresa.

10. Conclusiones y Recomendaciones

- Se evidencia falta de interrelación entre todas áreas, pero en espacial, este tipo de proyectos nos dan una clara visión de la importancia de la comunicación asertiva, y que cada día laboral debe ser enfocado a mostrarle a la gerencia la importancia de su control en todos los ámbitos.
- Se identificaron grandes desperdicios de tiempo en todos los procesos revisados, nos solo al tocar el de tratamiento, sino que al estar tomando tiempos se evidencio gran cantidad de MURA o desperdicios en tiempo, transporte, procesamiento documental y productos defectuosos.
- Me pareció muy interesante el poder aplicar herramientas muy fuertes en sectores de la industria manufacturera en temas de servicios y como estas, no solo pueden recoger información de procesos productivos, sino que se acoplan muy bien al cliente interno como se usa en este caso. No necesitamos fabricar nada en un proceso de compra o administrativo general y sí fortalece y muestra oportunidades de mejora.
- La etapa de anticipo en el proceso completo de compras es la que nos genera cuello de botella, esto debido a la falta de capacitación y falta de comunicación entre todas las áreas.
- En un entorno general y a título personal considero que todo ingeniero y no solo industrial debería tener conocimientos claros sobre herramientas lean, al desarrollar tanto este proyecto como el estudio que se hizo para obtener la certificación Yellow Belt, me mostro gran cantidad de información que no tenía y que es necesaria para mejorar mi perfil profesional.
- En ocasiones no le damos la importancia a temas como el control del tiempo en todos los procesos y puede ser uno de los puntos de más trascendencia a la hora de solucionar un problema o innovar en algún área.

Referencias

- [1] Dicon. (2004). *Grupo Dicon de ingenieria S.A.S. NIT. 900585794-4*. Obtenido de www.grupodicon.net.
- [2] Schein, E. H. (1988). *La cultura empresarial y el liderazgo una vision dinamica* . Barcelona: Plaza & Juanes Editores.
- [3] Socconini. (2019). *Una Guía para lideres que están re diseñando las empresas del futuro. Lean Compañy*.
- [4] Socconini, L. (2008). *Lean Manufacturing. El sistema de gestion Empresarial Japones que revoluciono la manufactura y los servicios*.
- [5] Socconini, L. (2020). *El proceso de las 5S's en acción*. México: Marge Book.