UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN DIRECCIÓN DE OPERACIONES Y
LOGÍSTICA

**“PROPUESTAS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN
EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE
EQUIPOS HOSPITALARIOS”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Para optar el grado académico de Maestro en Dirección de Operaciones y
Logística

AUTORES

Dávila Anchante, José Aquiles (0000-0003-3271-9725)
Docarmo Ruggiero, Luis Jaime (0000-0002-7791-0032)
Gosdinski Perales, Adolfo Antonio (0000-0001-6493-7052)
Moncada Muñoz, Pablo José (0000-0002-5682-5779)

ASESOR

Guerrero Vásquez, Sergio Gustavo (0000-0002-0767-5663)

Lima, 06 de Febrero de 2018

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN EJECUTIVO	6
ABSTRACT	7
INTRODUCCIÓN.....	8
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA GESTIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA EMPRESA DIAGNÓSTICO UAL	9
1.1 ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN	9
1.1.1 Factores humanos y condiciones de trabajo	10
1.1.3 Espacio físico y layout de almacén	11
1.1.2 Factores de optimización de almacén	13
1.1.4 Catalogación y codificación en los almacenes	16
1.1.5 Importancia de la automatización en la gestión de almacenes	18
1.1.6 Importancia de indicadores en la gestión de almacenes	19
1.1.7 Análisis de costos	20
1.1.8 Metodología de 5S	20
1.1.9 Ciclo de Deming – Mejora continua	22
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE DIAGNÓSTICO UAL	25
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	25
2.1.1. Misión	26
2.1.2. Visión	26
2.2. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LA EMPRESA DIAGNOSTICO UAL	26
Pre – Instalaciones	26
Instalaciones	26
Proceso de Mantenimiento Preventivo	26
2.2.1. Solicitud de asistencia técnica	28
2.2.2. Coordinación interna	28
2.2.3. Ejecución de la reparación	29
2.2.4. Conformidad del cliente	29
2.3. PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LA EMPRESA DIAGNÓSTICO UAL	29
2.4. DESCRIPCIÓN DE LAS RAÍCES DE LOS PROBLEMAS	33

CAPÍTULO III: PROPUESTA DE MEJORA, IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD	43
3.1. PROPUESTAS DE MEJORA	43
3.1.1. <i>Propuesta del Plan de Sistematización</i>	43
3.1.2. <i>Organizar el almacén de repuestos aplicando las 5S's.....</i>	58
3.1.3. <i>Propuesta de Procedimiento de recodificación e ingreso físico al almacén.</i>	61
3.1.4. <i>Propuesta de CarStock.....</i>	63
3.1.5. <i>Análisis Costo - Beneficio</i>	72
3.1.6. <i>Cronograma de implementación del Proyecto</i>	77
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
CONCLUSIONES.....	81
RECOMENDACIONES	83
BIBLIOGRAFÍA	83
ANEXOS	87
ANEXO N° 1: REPORTE DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO	87
ANEXO N° 2: REPORTE DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	92
ANEXO N° 3: FORMATO DE 5 POR QUÉ	94
ANEXO N° 4: CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO	95

ÍNDICE DE TABLAS

CUADRO N° 1: ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO PLANIFICADAS POR MES.....	27
CUADRO N° 2: CLIENTES IMPORTANTES.....	29
CUADRO N° 3: CONTROL DE TIEMPOS.....	31
CUADRO N° 4: EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO	35
CUADRO N° 5: PARETO – DIAGNÓSTICO UAL	36
CUADRO N° 6: CAUSAS.....	41
CUADRO N° 7: SIPOC DEL PROCESO DE CATALOGACIÓN DE LOS REPUESTOS	48
CUADRO N° 8: FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR ING 001A	50
CUADRO N° 9: FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR ING 002A	50
CUADRO N° 10: SIPOC DEL PROCESO DE PEDIDO DE LOS REPUESTOS	53
CUADRO N° 11: FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR ING 003A.....	54
CUADRO N° 12: DESCRIPCIÓN DE ÍTEMS EN SOFTWARE	56
CUADRO N° 13: SIPOC DEL PROCESO DE DESPACHO DE REPUESTOS.....	57
CUADRO N° 14: FICHA TÉCNICA DEL INDICADOR ING 004A.....	58
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	58
CUADRO N° 15: CONSUMO DE REPUESTOS JUL -16 A JUL -17	64
CUADRO N° 16: CONSUMO DE REPUESTOS JUL -16 A JUL -17 (CON MAYOR VALOR).....	66
CUADRO N° 17: COSTO DE PONER EN MARCHA LAS MEJORAS	72
CUADRO N° 18: ANÁLISIS DEL BENEFICIO DE PUESTA EN MARCHA	74
CUADRO N° 19: FLUJO DE CAJA EN EL PRIMER AÑO	75
CUADRO N° 20: FLUJO DE CAJA DEL PROYECTO.....	76
CUADRO N° 21: CÁLCULO DEL COK	76
CUADRO N° 22: RESULTADOS COSTO/BENEFICIO	76
CUADRO N° 23: TABLA DE ACTIVIDADES – TIEMPO- SECUENCIA.....	95
CUADRO N° 24: RED DEL PROYECTO	96
CUADRO N° 25: HOLGURA	96
CUADRO N° 26: CRONOGRAMA.....	98
CUADRO N° 27: FICHAS DE ACTIVIDADES Y RECURSOS	99

ÍNDICE D FIGURAS

GRÁFICO N° 1: ESTRUCTURA DE NORMA INTERNACIONAL DEL CICLO PHVA	22
GRÁFICO N° 2: MAPA DE PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO.....	28
GRÁFICO N° 3: TIEMPO PROMEDIO DE SERVICIO – ENERO_SEPTIEMBRE 2017.....	31
GRÁFICO N° 4: DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO	34
GRÁFICO N° 5: DIAGRAMA DE PARETO	38
GRÁFICO N° 6: DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO	39
GRÁFICO N° 7: DIAGRAMA DE CAUSA EFECTO DE LA GESTION DEL ALMACÉN DE REPUESTOS	39
GRÁFICO N° 8: SISTEMATIZACIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN DE REPUESTOS	43
GRÁFICO N° 9: PROPUESTA DE CODIFICACIÓN DE PARTES DE EQUIPO.....	45
GRÁFICO N° 10: PROPUESTA PARA CATALOGACIÓN Y RECODIFICACIÓN DE REPUESTOS.....	46
GRÁFICO N° 11: ESQUEMA DE MÓDULOS DE SOFTWARE	51
GRÁFICO N° 12: FORMATO DE SOFTWARE DE DESPACHO DE REPUESTOS	56
GRÁFICO N° 13: MODELO PROPUESTOS DE CONTENEDOR DE CARTÓN	59
GRÁFICO N° 14: PROPUESTA DE ETIQUETA DE IDENTIFICACIÓN	59
GRÁFICO N° 15: PROPUESTA DE NUEVO LAYOUT DEL ALMACÉN	60
GRÁFICO N° 16: PROCEDIMIENTO DE INGRESO DE REPUESTOS AL ALMACÉN	62
GRÁFICO N° 17: PARETO DE CONSUMO DE REPUESTOS (JUL 16 – JUL 17) - CANTIDAD	68
GRÁFICO N° 18: PARETO DE CONSUMO DE REPUESTOS (JUL 16 – JUL 17) - COSTOS	70
GRÁFICO N° 19: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE IMPLEMENTACIÓN	78

RESUMEN EJECUTIVO

El presente trabajo responde a la problemática de las demoras en la realización de los mantenimientos correctivos en una empresa dedicada a la importación y comercialización de productos y equipos especializados en el área de laboratorio clínico y medicina transfusional.

La importancia de esta problemática identificada como baja productividad en los mantenimientos correctivos se evidencia en el seguimiento del indicador del tiempo de espera del profesional en las instalaciones del cliente. Este indicador es costado para su análisis, evidenciando que de ejecutar las propuestas se lograría un ahorro considerable debido a que el profesional, que actualmente espera a que el repuesto llegue al punto de mantenimiento, podría realizar mayor número de mantenimientos preventivos, disminuyendo así los mantenimientos correctivos evitando impactar la calidad del servicio al cliente.

El marco teórico direcciona el análisis hacia un problema en la calidad del servicio, realizando un análisis de causa-efecto, se identifica que el gran problema existe en el almacén de repuestos.

Las soluciones proponen la utilización de un sistema integrado de pedidos y despacho de repuestos para evitar las esperas de los profesionales en los puntos de mantenimiento, además de redefinir los procesos dentro del almacén, implementando cuadros de planificación de la frecuencia de los mantenimientos e indicadores de gestión.

El objetivo está enfocado en la mejora de calidad del servicio identificando una oportunidad de ahorro considerable para la empresa estudiando los procesos del almacén, área que fue identificada como el protagonista de las esperas de los profesionales en el punto de mantenimiento.

Palabras clave: Mantenimiento, servicios, productividad, almacén, correctivo

ABSTRACT

The present work responds to an issue on the delays in performing an adequate maintenance in a company dedicated to the import and sale products and equipments specialized in the area of clinical laboratory and transfusion medicine.

The importance of this problem identified as a low productivity in corrective maintenance becomes evident when we monitor the indicator of time that the profesional must wait in the client's facilities. We made an economic balance for this indicator for analise it properly, evidencing that if we make the proposed improvements, it would achieve considerable savings because the profesional, who currently only waits until spare part reaches the maintenance point, could perform a greater number of preventive maintenance, thus reducing corrective maintenance and avoiding negative impact on the quality of customer service.

The theoretical framework focus on the analysis on a problem in the quality of the service, performing a cause-effect analysis, identifying that the main problem exists in the spare parts store.

The solutions for implementing the use of an integrated system of orders and dispatch of spare parts to avoid the failures of the professionals in the maintenance points, considered the main problem, is also proposed to redefine the processes within the warehouse, elaborating and characterizing the procedures. Implementing planification charts for the frequency of maintenance, as well as management indicators for each process.

The objective is focused on improving the quality of the service by identifying an important saving opportunity for the company, studying the processes of the warehouse, an area that was identified as the main responsable for the waiting time that the professionals spend in the maintenance point.

Key words: Maintenance, services, productivity, store, corrective

INTRODUCCIÓN

Para la problemática actual identificada se desarrolla una propuesta de mejora dividida en 4 capítulos, los cuales se mencionan a continuación:

Capítulo 1: Marco teórico de la gestión del proceso de mantenimiento.

Capítulo 2: Descripción, análisis y diagnóstico de la situación actual.

Capítulo 3: Propuesta de mejora, implementación y análisis del impacto en la productividad.

Capítulo 4: Conclusiones y recomendaciones .

En el capítulo 1, se citan las definiciones, los múltiples conceptos a utilizar, los tipos de mantenimientos, las buenas prácticas de almacenamiento y la bibliografía de las diversas metodologías y herramientas de calidad aplicadas a la propuesta de mejora. Este capítulo es el pilar para la elaboración de la propuesta de mejora a implementar.

En el capítulo 2, se realiza una breve descripción del negocio, se evidencia la situación actual de la empresa y se detalla las posibles grandes causas de la baja productividad en el nivel de servicio de los mantenimientos correctivos. Las causas básicas son analizadas en este capítulo con el uso de las herramientas de calidad.

En el capítulo 3, se describe la propuesta enfocada a procesos que brindarán una mejora en el servicio de calidad, el cual impactará en la empresa generando un ahorro considerable por la optimización del tiempo en los trabajos de mantenimiento.

Para concluir, en el capítulo 4, se presentan las conclusiones y recomendaciones como resultado de la elaboración de la propuesta de mejora.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO DE LA GESTIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE LA EMPRESA DIAGNÓSTICO UAL

En el presente capítulo se desarrollarán los principales conceptos que se consideran importantes para poder elaborar el análisis situacional de la empresa Diagnóstico UAL con el fin de encontrar los principales problemas y el planteamiento de las soluciones respectivas.

1.1 Análisis de la operación

El análisis de la operación de un proceso en la cadena de suministro es de vital importancia; para en base a ello plantear mejoras que ayuden a la productividad del servicio y/o producto que comercializa las empresas, (**Successful Business Process management, 2014**).

Entre los principales aspectos a considerar se encuentran:

- Los procesos de negocios diseñados e implementados adecuadamente hacen que sus operaciones sean más eficientes.
- Los procedimientos son la manera en la cual la firma entrega los procesos. Los procesos funcionan bien únicamente como parte de un sistema de proceso organizado.
- Se debe de adaptar el sistema de proceso tanto a los objetivos de la firma como a las necesidades de sus clientes.
- Los buenos sistemas establecen interrelaciones, estandarizan el trabajo y posibilitan la certificación además de proporcionar garantía de calidad.
- La creación de procesos sólidos requiere de alineamiento, documentación diligente, comunicación, implementación exitosa del programa, supervisión regular y perfeccionamiento de la rutina.
- La implementación tiene tres componentes: estrategia, infraestructura y comunicación.
- Se debe de buscar simplificar los procesos y procedimientos tanto como sea posible.
- Realizar la planificación de los pasos desde afuera hacia adentro: Proveedor-Entrada-Proceso-Salida-Usuario.
- Personalizar los procedimientos y procesos de la firma, sin crear más de lo que sea necesario.
- Los procedimientos y procesos de negocios no son importantes si están aislados. Lo importante es cómo afectan a las operaciones y ganancias.

Adicionalmente, también es necesario mencionar que es de suma importancia la eficiente gestión de almacenes en las organizaciones, ya que en base a ello se logra proveer de los recursos necesarios a las empresas para las transformaciones y valor agregado que generen a los productos que comercializan, tal cual lo indica el artículo “La importancia de los procesos de transporte de carga y almacenes en la cadena de suministro”, el cual lo expresa de la siguiente manera (Supply Chain, 2015):

“El proceso de almacenamiento como se ha visto anteriormente, al igual que las transportaciones de carga, el proceso de almacenamiento es un evento repetitivo en una cadena de suministros, siendo su función principal la de garantizar los niveles de stock (existencias) que demanda el cliente subsiguiente o interno de cada nodo de la red. También, este proceso debe cumplir con un grupo de requisitos para que sea un proceso eficiente y eficaz”:

De igual forma se debe considerar lo siguiente:

- Cumplir con las exigencias del flujo informativo y de los controles internos que demanda el proceso.
- Cumplir con las normas de almacenamiento relativas a la construcción de la infraestructura, la tecnología y la organización interna del stock.

También debemos resaltar que el análisis del stock en los almacenes es un tema bastante crítico, ya que ello puede generar retrasos en el lead time de la operación; además de aumentar costos que como consecuencia a la empresa la hagan menos rentables.

1.1.1 Factores humanos y condiciones de trabajo

Las personas son un elemento clave de la compañía, siendo especialistas en sus actividades. Manteniendo una fluida comunicación se adaptan a las condiciones de trabajo, cuya meta es incrementar el nivel de servicio optimizando el tiempo productivo de los mantenimientos, administrando y controlando los almacenes en base a mejoras en los procedimientos y capacitaciones técnicas constantes, lo que permitirá a su vez dar el soporte de servicio en un menor tiempo.

Lo cierto, es que se vive en un mundo cada vez más exigente, que requiere de una administración eficiente y eficaz, orientada hacia los resultados y sobre todo que se encuentre enfocada en el servicio al cliente.

“En la actualidad los clientes son tan exigentes por la competitividad global, uno de los principales objetivos de las empresas es asegurar el alto nivel de servicio o atención al cliente para debilitar a la competencia, crear lealtad y fidelidad en los clientes” (Sánchez G, 2015).

Por otro lado, como condiciones de trabajo, la empresa debe integrar en su totalidad a cada área en todas las actividades, basados en una comunicación abierta, permitiendo un trabajo fluido y eficiente, logrando que los procesos mantengan los canales de comunicación adecuados, dando a conocer a todas las partes los resultados oportunamente en tiempo real para el total cumplimiento de los objetivos corporativos.

El punto clave dentro de las actividades en la empresa, es la cadena de suministros con una combinación perfecta entre el factor humano, tecnología e infraestructura; entendiendo como, el factor humano la calidad del personal especializado que interviene en cada etapa, donde las actividades y decisiones tomadas desde el operario hasta el gerente general tendrán repercusión en cada una de las etapas de la cadena; sin olvidar, que esta calidad no la genera solo el trabajador con sus capacidades, sino también la empresa por medio de capacitaciones y condiciones de trabajo adecuadas.

“El factor humano es la base principal en la compañía, un personal o equipo de trabajo inadecuado o insatisfecho generará consecuencias negativas en los procesos de desarrollo” (URREGO, 2014).

Cabe resaltar que las empresas innovadoras son las que se adaptan más rápido a los cambios del entorno, por ser flexibles y están preparadas para responder cambios de las necesidades del mundo actual.

“El rol humano es fundamental, en todas las empresas la cual está compuesta por individuos especializados, con la flexibilidad necesarias para desarrollarse plenamente, generando cambio e innovaciones adaptándose a las necesidades actuales del entorno” (Dávalos, 2015).

Una planificación adecuada garantiza que la empresa cuente en todo momento con el personal que se necesita. Para ello, se realiza un análisis de los factores internos actuales y proyectados del personal.

Asimismo, se debe analizar factores externos de la empresa para saber las necesidades que se presentarán en el mediano y largo plazo.

“Un tema importante es la capacitación y desarrollo cuya finalidad es aumentar la habilidad y el desarrollo de las capacidades del personal, incrementando la efectividad en la empresa.” (Polanco, 2013).

1.1.3 Espacio físico y layout de almacén

La distribución dentro de un almacén es importante considerando el flujo que debe tener, de no ser así, ante un crecimiento de la empresa la necesidad de almacenamiento se podría ver afectada y sin una adecuada distribución se estaría creciendo desordenadamente ocasionando costos adicionales afectando la operatividad (Raj Sanne, 2016).

Para entender cómo mejorar el diseño de layout de un almacén, debemos explicar varios puntos importantes sobre el diseño de un layout, para lo cual Sebastián Arroyo (2008), especialista en Logística en diversos sectores, en el artículo Logistic Summit & Expo desarrolla lo siguiente:

✓ Diseño eficiente de layout

El cual consiste en integrar las diferentes áreas funcionales en un espacio único. No solo tomando en cuenta las áreas internas sino también las externas y como inciden éstas en la operatividad de la organización, con lo cual se puede conocer las limitaciones y/o restricciones para una adecuada distribución.

✓ **Recomendaciones para iniciar**

Es recomendable el análisis para elegir método que sustente simplifícadamente el resultado final, de tal manera que el flujo tanto de materiales como de personal sea eficiente, reduciendo así los costos y a su vez ofreciendo un servicio de calidad al cliente.

✓ **Principales áreas a considerar al establecer el layout**

Como principales zonas se debe de considerar: Zonas de recepción y expedición, almacenamiento, picking, control de calidad, patios de maniobra y estacionamientos, entre otros. Para realizar un buen diseño de layout es necesario realizar un listado detallado de todas las áreas que influyen en la funcionabilidad del resultado esperado.

✓ **La importancia de jerarquizar**

Es conveniente realizar una jerarquización en la cual se establezcan las relaciones funcionales (importancia, frecuencia, seguridad), flujo de materiales y procesos, tanto dentro como entre áreas, determinando la proximidad o lejanía física de las mismas mediante la elaboración de flujos, matrices funcionales o diagramas.

✓ **Analizar alternativas entre ganar unos metros de circulación u obtener mayor cantidad de pallets para almacenar**

Se recomienda priorizar el espacio destinado para la circulación antes del destinado al de almacenamiento, cuando sea vea en la necesidad de ajustar pasillos o áreas de maniobra. En ocasiones lo que puede ganar en espacio de almacenamiento se puede perder debido a que la operación se hace más lenta, lo cual puede dañar los equipos, estanterías y ocasionar accidentes.

✓ **Configurar de manera óptima un layout**

La configuración óptima de un layout depende de las operaciones que se desee desarrollar y el volumen de las mismas. Si consideramos un almacén de mercancías en pallets con un sistema ABC definido con movimiento de pallets completos, un diseño en forma de “U” puede ser óptimo para los recorridos de los montacargas. Por otro lado, si se tiene considera una plataforma con cruce de un andén es más usual el flujo en forma de “I”, con lo que se facilitará el control de los procesos.

✓ **Ubicación de las oficinas dentro del almacén**

El control de ingreso y salida de personal mediante un único punto del almacén es de suma importancia, de ser factible separando el flujo de los trabajadores del de las visitas, tales como proveedores y/o clientes.

Adicionalmente para una correcta gestión de almacenes es muy importante tener layout de su espacio correcto, para indicar dicha información nos basaremos en un artículo sobre Layout: Distribución Física de Instalaciones – PS4161 – Gestión de Producción, con lo cual obtenemos los siguientes puntos más importantes:

- a) Elección de equipos que se utilizan para almacenaje, como ejemplo transpaletas, montacargas, apiladores, etc.

- b) Conocer los tipos de materiales y/o artículos almacenados.
- c) Tener claro el proceso de almacenaje, según la operación de la organización.
- d) Elección de tipo de tecnología se podría utilizar para mejorar la gestión de almacenes, como por ejemplo WMS, RFID, etc.
- e) Delimitar el área que se cuenta para el almacén, y de esta manera lograr la mejor optimización.
- f) Tener claro el costo del flujo de materiales y de personal para en base a ello tener varias alternativas de layout.

Se debe de tener en cuenta que al no contar un correcto layout del almacén no solo se ve afectado la gestión de la operación, sino también la atención a los clientes, ya que se aumenta el riesgo en los tiempos de entrega y del servicio al mismo. Además, también genera problemas de administrativos, en el control de inventarios ya que con un correcto layout se podría implementar tecnologías que ayuden a la mejor administración del almacén.

Para lograr un óptimo layout en los almacenes hay actividades básicas que se tienen que realizar:

- a) Distribución global del área a nivel general y luego hacer el detalle respectivo a nivel micro.
- b) Planificar la distribución ideal (libre de restricciones), lo cual proporcionará el costo inicial. Luego de ello se va incorporando restricciones y limitaciones que servirán para partir de una base específica.
- c) Obtener más de una distribución, para tener alternativas de elección. Dichas alternativas van a tener diferentes limitaciones y valores agregados con lo que se podrá elegir la mejor opción según la realidad operacional de la organización.
- d) Obtener la información básica tales como:
 - Diagramas de flujo
 - Materiales utilizados
 - Tamaños de Equipos y maquinarias
 - Características del sitio en donde va ir el almacén.
- e) Estimar los costos para la implementación del almacén, considerando cada una de las alternativas para elegir cuál es la mejor opción. En dicho costo también se debe incluir los costos de mantenimiento respectivo, para tener un alcance total de tener dicha distribución.
- f) Considerar los requisitos legales, de seguridad y ambientales para las alternativas de distribución.
- g) Seleccionar la mejor alternativa de layout.
- h) Preparar planos y detalles de la distribución seleccionada, teniendo en cuenta las restricciones y/o limitaciones y aspectos de valor agregado.

1.1.2 Factores de optimización de almacén

Para optimizar los espacios físicos que dispone un almacén se debe de tener en cuenta ciertos criterios con el objetivo de mejorar la eficiencia y productividad. Cada uno de ellos es importante,

debiendo tener en cuenta que se requiere de orden y limpieza como factores esenciales, caso contrario, todo el trabajo y esfuerzo que se realice será en vano.

Según György KOVÁCS (2017), lo primero que debemos de tomar en cuenta es el tipo de materiales a almacenar, así como volumen, unidades de medida/carga entre otros. Existen diversos tipos de almacenamiento pudiendo ser en racks, sea este longitudinal o transversal, otra manera de almacenamiento es en piso (considerando bloques). Lo esencial es evaluar la alternativa que nos brinde la mayor capacidad de almacenamiento utilizando al máximo el área y espacio disponible en nuestro almacén.

Para acomodar los ítems/productos dentro de un almacén se puede tomar en consideración los criterios por Rodrigo A. Gómez , Oscar G. Giraldo y Emiro A. Campo, (2016), que en su publicación “Conformación de Lotes Mínimo Tiempo en la Operación de Acomodo Considerando Equipos Homogéneos usando Metaheurísticos” en el que indica las siguientes decisiones: “a) asignación de posiciones de almacenamiento (slotting) y b) conformación de lotes con ruteo para ubicar los productos en las posiciones de almacenamiento, empleando equipos de manejo de materiales o personal”.

Otro factor que se debe de tomar en cuenta para la optimización de un almacén según Konrad Lewczuk, (2016) es que el almacén pueda ser capaz de tener una correlación con el cliente pudiendo entregar un producto idóneo, en un tiempo óptimo, en las condiciones, tiempo, lugar y precio correctos. Para ello se debe de diseñar estrategias que sirvan para lograr dichos objetivos.

El flujo de información tiene un papel primordial para poder lograr dichos objetivos es el punto de partida para poder tomar las mejores decisiones, así mismo el personal que maneja el almacén, los equipos con los que se cuenta para realizar las labores propias del proceso de almacenamiento y los métodos de control son factores de alta importancia.

El uso de la tecnología es otro factor primordial para optimizar el almacén, para lo cual se puede utilizar desde un registro por códigos de barras hasta llegar al uso de la tecnología RIFD, siendo el objetivo el tener controlado todos movimientos del almacén desde el ingreso de un ítem, hasta la salida del mismo.

A través del artículo publicado por el Instituto Andaluz de Tecnología y el libro de Gestión de Almacenes, sobre como optimizar la gestión del almacén, hemos obtenido la siguiente información que nos ayudara a entender de una manera más óptima como ser más eficiente en la gestión de almacenes, que detallamos a continuación:

La optimización de la gestión de almacén es de suma importancia en la cadena de abastecimiento para de esta manera poder atender las necesidades de los clientes, para lo cual es necesario tener en cuenta lo siguiente:

- Mejoras de Infraestructura.
- Estimación de costos.
- Distribución del área.
- Sistema de gestión de almacenes.
- Procedimiento de gestión de almacenes.

- Clasificación y análisis de inventario.

Asimismo, tener en cuenta que la organización de un almacén es de vital importancia para su desenvolvimiento eficiente y productivo y esto depende del éxito de las actividades que se realicen asociadas a él. Además, una adecuada administración es eficiente cuando apoya a la operatividad de la operación generando los ahorros necesarios, además de generar la satisfacción al cliente.

Para ello hay que tener en cuenta ciertos conceptos básicos:

- **Almacén:** Se puede definir como una unidad de servicio en la estructura orgánica como funcional de la empresa ya sea comercial o industrial con objetivos bien definidos tales como de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos. (Salazar, 2016)
- **Funciones básicas del almacén:** Si bien para definir las funciones de un almacén se debe de tener en cuenta el tamaño y el plano de organización de la empresa, el grado de descentralización deseado, variedad de productos fabricados, flexibilidad relativa de los equipos, existen algunas funciones básicas como las siguientes (Salazar, 2016):
 - Recepción de materiales
 - Registro de entradas y salidas de almacén
 - Almacenamiento de materiales
 - Mantenimiento de materiales y almacén
 - Despacho de materiales
 - Coordinación del almacén con los departamentos de control de inventarios y contabilidad.
- **Principios básicos del almacén para una eficiente gestión:**
 - a) La custodia correcta de los artículos en el almacén es indispensable, además de tener claro quién es el responsable de controlar dicha custodia, por tratarse de artículos de valor para la organización.
 - b) Las actividades deben ser asignadas a un personal específico en el almacén.
 - c) Los ingresos y salidas deben estar correctamente controlados, lo más deseable es tener una puerta por cada una, para tener un mejor control.
 - d) Los artículos deben estar correctamente identificados, para ayudar la gestión de inventarios.
 - e) El proceso de codificación de ser lo más eficiente posible y en lo posible asociado a un sistema para que ayude al registro y control de inventarios.
 - f) Solo deben ingresar al almacén personal registrado, por temas de control y seguridad.
 - g) Los materiales almacenados deben obtenerse fácilmente cuando lo necesiten, por lo cual es necesario tener en cuenta niveles de rotación para la ubicación de los mismos.
 - h) Cualquier movimiento de artículos en el almacén debe ser registrado, para llevar un control real de la cantidad de dichos materiales.
 - i) Los inventarios físicos deben realizarse por el personal ajeno del almacén.
 - j) Los espacios del almacén deben tener en cuenta los equipos que se necesitan para la gestión de almacenes, así como también los artículos almacenados, para que los ingresos y salidas sean de forma adecuada y no se genere tiempos muertos.
- **Tipos de Almacén**

Según la Fundación ICIL (2014), los tipos de artículos que es posible almacenar son:

- a) Materias primas y partes componentes
- b) Materiales auxiliares.
- c) Productos en proceso.
- d) Productos terminados.
- e) Herramientas
- f) Refacciones
- g) Material de desperdicio
- h) Materiales obsoletos
- i) Devoluciones

Para la optimización también hay que tener en cuenta los siguientes principios básicos (Salazar, 2016):

- a) Elegir el tipo de gestión FIFO, LIFO o FEFO según la realidad de la operación.
- b) Ubicar los artículos según su nivel de rotación y/o demanda.
- c) Reducir las distancias que recorren los artículos y el personal para reducir tiempos muertos.
- d) Reducir movimientos y maniobras.
- e) Prohibir el ingreso de personal extraño al almacén.
- f) Llevar registros al detalle de los movimientos de artículos que se realizan en el almacén.
- g) Eliminar la sobre documentación que no genera valor agregado.
- h) Optimizar el espacio, realizando un eficiente layout, teniendo en cuenta los principios básicos mencionados.

Para la optimización de la gestión de almacenes también se debe tomar en cuenta los problemas básicos que se generan, para de esta manera plantear los correctivos correspondientes. Entre los principales problemas que se presentan en los almacenes son (Palenzuela, 2016):

- a) Pérdida de tiempo, por mala ubicación de artículos, generando H-H sin valor agregado.
- b) Pérdida de trazabilidad de los productos y de todos sus movimientos dentro del almacén.
- c) Falta de comunicación con diversas áreas, que ayuden a una mejor trazabilidad entre las áreas de la organización.
- d) Muchos productos se quedan obsoletos o se olvidan por desconocer lo que se almacena.
- e) Repetición de movimientos y acciones a la hora de preparar el picking.
- f) Pérdida de tiempo realizando inventarios por desconfianza del personal del sistema.
- g) Escasa optimización de los recursos humanos usados durante el proceso.

1.1.4 Catalogación y codificación en los almacenes

Para utilizar de forma esta herramienta de gestión de almacenes, vamos a conocer los fundamentos de estos dos conceptos, para lo cual vamos a utilizar como base lo indicado por el Ing. Gustavo Lucini – Ing. Industrial UBA/ Consultor de Implementación de Sistemas, Catalogación de Materiales, Gestión de Activos, Gestión de Abastecimientos, para explicar el fundamento de la catalogación.

✓ **Fundamentos de la Catalogación**

Clasificación de los materiales/objetos considerados, con posibilidad de presentar sub clasificaciones de manera de organizarlos de manera jerárquica, facilitando su ubicación. A la estructura de clasificación podríamos denominarla de grupos/ sub grupos.

✓ **Beneficios de la Catalogación**

- a) Generar un lenguaje único para la definición de ítems de manera simple y accesible para todos los usuarios.
- b) Generar descripciones estándar de cada uno de los elementos de una familia
- c) Prevenir la generación de descripciones estándar de cada uno de los elementos de una familia.
- d) Facilitar el proceso de compra de dichos elementos
- e) Posibilidad de evaluar el intercambio de artículos provenientes de distintos fabricantes.
- f) Permitir la correcta identificación y control de los artículos, posibilitando la racionalización de sus inventarios.
- g) Reducir el número de ítems duplicados.

✓ **Beneficios adicionales si se utiliza un Sistema Informático de Catalogación**

- a) Generación automática del código y la descripción de los distintos ítems.
- b) Rápida catalogación y re-catalogación.
- c) Posibilidad de tratamiento masivo de descripciones.
- d) Facilidad para la participación de varios supervisores, catalogadores, auditores, entre otros, sin desvíos en la normalización del catálogo, inclusive trabajando en distintas ubicaciones geográficas.
- e) Posibilidad de generar automáticamente las descripciones en un idioma alternativo.

✓ **Procedimiento de Catalogación Automática de Materiales**

- a) Definición de esquema de clasificación, de manera de organizar los elementos a catalogar en grupos, sub grupos, etc.
- b) Definición de “Clave Adjetivo” o nombre de los artículos y las “Plantillas” que van a incluir los parámetros que es la información que se va asociar a cada clave y los “valores” posibles para cada parámetro.
- c) Definir la estructura de código para elementos a catalogar. Dicha estructura podría generarse a partir de la información del grupo al cual corresponde la plantilla y de la información del artículo (valores para cada parámetro).
- d) Catalogación de artículos: Una vez definido lo anterior, se procede a asociar a cada artículo una determinada plantilla y a especificar los valores que corresponden a los parámetros establecidos para la plantilla. El sistema se encarga de definir automáticamente el código, una descripción completa, una descripción reducida, etc.

✓ **Información adicional que podría suministrar el catalogo para cada articulo**

- a) Equipos en que se utiliza el material.
- b) Fabricante.
- c) Código de fabricante.
- d) Unidad de medida.

- e) Diagramas o fotografías.
- f) Documentos asociados.
- g) Estado (nuevo, reparado, etc).
- h) Otros valores.

1.1.5 Importancia de la automatización en la gestión de almacenes

Tener un almacén automatizado nos brinda la posibilidad de un mejor control y manejo del mismo, siendo así que su importancia se ve reflejada en el valor agregado que el trabajador del almacén percibe en su labor diaria, así como a lo sencillo que resulte ser el uso del sistema, tal como lo comenta Seddon (*Seddon and Kiew, 1997*).

Como principales ventajas de la automatización se pueden mencionar:

- Reducción de costos, que viene a ser una de las principales razones de realizar una automatización.
- Aumento de la productividad, reflejado en la disminución de los tiempos de atención ya sea ingreso, salida, tránsito, etc.
- Disminución de errores, debido a que la intervención y error humano se reduce.
- Incremento de la seguridad, al tener menor cantidad de movimientos o traslados.¹

Otras ventajas de la automatización de almacenes verticales son:

- Aumento de la capacidad de almacenamiento.
- Menor cantidad de equipos
- Fácil identificación de cada artículo
- Rápido acceso a cada elemento del almacén sin necesidad de mayores desplazamientos. sin cruces innecesarios.

Adicional a ello, algunos aspectos a considerar según Gelu-Ovidiu TIRIAN son:

- Cuanto mayor sea el tamaño de la empresa en términos de ingresos o facturación y número de empleados, mayor será el nivel de automatización de la gestión de sus almacenes. Sin embargo, vale la pena señalar que existe una gran variabilidad en el tamaño de las empresas si los agrupamos en tres grupos: tradicional, parcialmente y completamente de gestión automatizada de almacén. Esto significa que las diferencias entre los tres grupos no son estadísticamente significativas.

A mayor sea el grado de implementación de las TIC en la gestión del almacén, mayor será el nivel de implementación de estas tecnologías en los sistemas de ventas del minorista, por ejemplo, cuanto mayor es el uso de auto-servicio de tecnología e Internet. Sin embargo, no hay diferencias significativas entre las empresas con diferentes niveles de automatización de almacén.

¹ TM. Manuel Escalona O., TM Lic. Alejandro Miranda P., TM Lic. Ana María Acosta, 2009

De igual forma, la automatización de almacenes debe de responder a las necesidades de la empresa. A pesar de los costos financieros que podrían implicar implementar tecnologías de la información, los recursos financieros de la empresa o los años de la experiencia no deben determinar la inversión en automatización de los almacenes, dichas decisiones deben depender de la superficie de venta, las características del almacén, y surtido de productos.²

1.1.6 Importancia de indicadores en la gestión de almacenes

Los indicadores de gestión son necesarios para medir, controlar y mejorar las actividades y/o tareas que se realizan.

El término indicador se refiere en esencia a datos cuantitativos. Los indicadores pueden ser de diferente índole tales como medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que indiquen situaciones específicas.

Los indicadores de gestión son fuente de información y agregan valor, dado que permite tomar decisiones lo más acertadas y oportunas posibles. (Luis Aníbal Mora García, 2016)

Según describe Dustin L. Hickey, los indicadores o KPI's generalmente se dividen en dos categorías: líder e indicadores de retraso.

Los indicadores de rezagados son reactivos de examinar causas, se manifiestan después de un incidente. Como ejemplos de este tipo de métricas de esta categoría incluyen estadísticas de lesiones, serie de cuestiones ambientales y cantidad de incidentes de daños a la propiedad. Se dice que los indicadores principales son proactivos porque son observados antes de que se produzca un incidente. Estos indicadores incluyen las puntuaciones de auditoría, reconocimientos de riesgo. Los indicadores de retraso muestran los resultados que se han obtenido, mientras que los indicadores proactivos sugieren donde es probable que vaya (Manuel, 2013).

Los beneficios de la identificación de los principales indicadores implican saber a tiempo cuando es que el resultado está yendo en la dirección equivocada, en ese momento las organizaciones pueden intervenir antes de que ocurra un incidente.

El uso de indicadores clave de rendimiento (KPI) puede ayudar a resolver el problema de sobrecarga de información. Los KPI proporcionan información importante que debe ponerse a disposición de los tomadores de decisiones en un informe que sea sencillo. Si los informes son engorrosos o requieren mucho tiempo para leer, a menudo no son leídos. (Levin, Roger P.,)

Los indicadores clave de rendimiento (KPI) son importantes para la gestión de cualquier negocio sostenible.

Si bien es difícil especificar las funciones necesarias para calcular los indicadores de un negocio, se puede utilizar un enfoque que apunte a obtener los indicadores de negocio necesarios para los

² Alejandro Molla-Descal, Irene Gil-Saura, Maria-Eugenia Ruiz-Molina

responsables de la toma de decisiones de la organización. A partir de ello, se crean jerarquías de indicadores.

Posteriormente se asocian dichas funciones con indicadores de negocio de acuerdo a la jerarquía. Estas funciones se pueden visualizar como diagramas de casos de uso. Para ello, se desarrollan dichos diagramas con el fin de permitir la agregación de factores y su especialización de cada uno de ellos. (Bhardwaj, Hanu, Prakash, Naveen)

1.1.7 Análisis de costos

En la actualidad es sumamente importante el contar con información confiable con respecto a los costos en que engloba cada uno de los ítems que la empresa dispone. Tener dicha información es un tema crítico para todas las unidades del negocio.

Si bien es importante el contar con la información de costos de manera precisa, los sistemas de contabilidad habitual no suelen satisfacer las necesidades de los sistemas empresariales requeridos en la actualidad, esto debido a que muchas de las decisiones requieren de información más precisa y detallada.

Considerando lo indicado en el anterior párrafo se puede indicar que los nuevos sistemas deben de tener como enfoque principal a las áreas de compras, proveedores, tecnología de la información, es decir el enfoque en la Cadena de Suministro en general, es así que en la actualidad uno de los principales objetivos estratégicos empresariales es el estudio y conocimiento de los costos asociados a los procesos de la Cadena de Suministro, tal como se puede mencionar al proceso de almacenaje el cual es de gran importancia para el éxito de la organización.

1.1.8 Metodología de 5S

Aplicar las 5S en un almacén es de suma importancia ya que con ello se logra mejorar la productividad. La eficiencia de cada puesto de trabajo no es cuestión de simple orden y limpieza.

Al aplicar las 5S es importante tener claro el significado de la mejora continua, ya que no solo es realizarlo una sola vez, sino realizar el control y las mejoras que sean necesarios en la gestión y en el espacio físico respectivo donde se realizara labores administrativas y operativas.

En el concepto de las 5S, es importante realizar las siguientes actividades:

1. Ordenar
2. Clasificar
3. Limpiar
4. Estandarizar
5. Controlar

Antes de aplicar las 5S es sumamente importante tomar fotos de todo lo que se pueda (generales y específicas), en la que se visualiza puestos de trabajo y zonas operativas, para de esta manera dar la prioridad respectiva.

El punto de clasificar es separar lo innecesario, para ello es importante apoyarse de una persona antiguo y si este indica la frase “Este material es por si..”, entonces lo más probable que no tenga una alta rotación y también que sea innecesario.

Organizar máquinas, herramientas, puestos de trabajo, etc., es utilizar el recurso del espacio de la forma más óptima, teniendo en cuenta las actividades que se realizan, la seguridad y los principios de ergonomía.

Para clasificar se debe tener en cuenta los siguientes pasos:

- Identificar elementos innecesarios
- Hacer una lista de elementos innecesarios.
- Hacer uso de las tarjetas de color, para identificar niveles de utilidad.
- Plan de acción para cada problema por el retiro de los elementos.
- Descripción del problema.
- Las acciones a tomar para la resolución.
- Responsables que van a realizar dichas acciones.
- Porcentaje de avances de resolución de dichos problemas.

Ordenar, es tener un sitio para cada objetivo, elemento y/o material que tenga el almacén, y clasificarlo de tal manera que se encuentre con facilidad.

Para aplicar las 5S es de suma importancia realizar previamente un modelo de layout que ayude a la gestión de tránsito y de actividades en el almacén, para que en base a ello se realice el ordenamiento y clasificación respectiva. (5S en el Departamento del Almacén – Juan Cisneros, 2012).

Las 5S es un programa de participación expandida en las compañías, que incluye a todo el personal de la organización. Tiene un alcance muy efectivo para motivar gente y mejorar nuestro ambiente de trabajo y efectividad.

La voluntad de cambio está relacionado también a un tema cultura de las empresas en cada país, ya que esta aplicación de 5S es de manera continua.

Para la voluntad de cambio se debe considerar lo siguiente:

- Necesidad de valorar el cambio
- Implementar las 5S
- Evaluar avances y satisfacción antes los logros.
- Habituar al nuevo entorno.
- Cultivar el cambio de conducta en forma continua.
- Una compañía que practica efectiva y eficientemente las 5S logra lo siguiente:

-

Alta productividad.

Alta calidad.

Baja en costos.

Oportunidad en la entrega.

Seguridad para el personal que trabaja.

Alto nivel de moral.

Es importante todo lo anteriormente mencionado para aplicación de las 5S, ya que esta es una herramienta fundamental para mejorar el proceso de gestión en los almacenes, que va de la mano de un correcto layout y también una eficiente catalogación. (Herramientas de mejora de 5S. Compite, 2012)

1.1.9 Ciclo de Deming – Mejora continua

Debido a la competitividad mundial globalizada actualmente, las empresas se encuentran obligadas a mejorar continuamente los procesos internos enfocándose en la gestión y calidad de servicio hacia sus clientes, priorizando la cultura organizacional en la que el personal sea flexible y esté preparado para enfrentar los cambios a los que se enfrentan las empresas. En este sentido para mantener las mejoras de los procesos en la empresa se plantea una metodología de mejora continua PHVA, la cual ayudará a fortalecer los procesos de post-ventas y servicio técnico, donde se obtienen los resultados alineados a los objetivos de la empresa (Jiménez, 2017).

Con el fin antes mencionado se ha incluido la metodología del ciclo PHVA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar), con la cual se gestionará las actividades del personal desde lo más simple a lo más complejo, teniendo en cuenta que el sector salud al cual se atiende está en pleno desarrollo con ampliaciones de infraestructuras a nivel nacional, en la actualidad la empresa requiere de la mejora continua principalmente en sus almacenes para mantener su posición competitiva en el sector.

Gráfico N° 1: Estructura De Norma Internacional Del Ciclo PHVA

Fuente: Online Browsing Platform Nota (Los números entre paréntesis hacen referencia a los capítulos de la Norma Internacional ISO 9001:2015).

Se describirse el significado brevemente del PHVA como sigue:

Planificar (P): Establecer los objetivos del sistema y sus procesos y los recursos necesarios para generar y proporcionar resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización, e identificar y abordar los riesgos y las oportunidades.

Hacer (H): Implementar lo planificado.

Verificar (V): Realizar el seguimiento, (cuando sea aplicable) la medición de los procesos y los productos, servicios resultantes respecto a las políticas, los objetivos, los requisitos y las actividades planificadas, e informar sobre los resultados.

Actuar (A): Tomar acciones para mejorar el desempeño, cuando sea necesario.

La metodología PHVA es un ciclo continuo sin fin que puede implantarse en cualquier proceso para lograr la mejora de altos niveles en la empresa de manera continua, progresiva y constante, el mismo que sirve de retro alimentación como aprendizaje en cada actividad, optimizando las acciones por medio de indicadores implementados. Esto se orienta a reducir costos, optimizar

producción, incrementar cuota en el mercado, así como la rentabilidad de la empresa (Herrera, 2012).

Los conceptos desarrollados en el presente capítulo serán considerados como base teórica para analizar, entender y desarrollar los capítulos siguientes en los cuales se abordará la problemática de la empresa Diagnóstico UAL y las propuestas con el fin de mejorar la productividad en el servicio de mantenimiento correctivo de equipos hospitalarios.

CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN, ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO DEL PROCESO ACTUAL DEL MANTENIMIENTO CORRECTIVO DE DIAGNÓSTICO UAL

En el presente capítulo se presenta una breve descripción de la empresa Diagnóstico UAL y se detalla el proceso operativo de la organización a fin de analizar la problemática que presenta el proceso de mantenimiento correctivo.

2.1. Descripción de la Empresa

Diagnóstico UAL S.A.C. es una empresa peruana dinámica dedicada a la importación y comercialización de productos y equipos de última generación especializados en el área de laboratorio clínico y medicina transfusional.

Dentro de la gama de la variedad de servicios se ofrece:

- Reactivos de banco de sangre.
- Insumos de laboratorio clínico.
- Equipos analizadores de banco de sangre y laboratorio.
- Softwares de gestión especializados en análisis de laboratorio y banco de sangre.

Actualmente Diagnóstico UAL S.A.C. es líder en el mercado en la amplia variedad de servicios que ofrece, preocupándose principalmente de contar con colaboradores altamente capacitados y entrenados que llevarán las soluciones óptimas a cada cliente, asegurando un alto nivel de servicio.

Es así que pueden brindar soluciones integrales, estando siempre dispuestos a invertir en nuevas tecnologías o productos de última generación, logrando de esta manera satisfacer y sobrepasar las necesidades que sus clientes (Centros de donaciones y laboratorios de medicina transfusional), tienen.

El valor agregado que ofrece Diagnóstico UAL S.A.C. se evidencia principalmente en el servicio post venta que se ofrece a sus clientes. Es por ello que dentro del mercado es reconocida como una empresa orientada al servicio de calidad.

La filosofía de la compañía está centrada en darle una solución “a todo costo” que le garantice la calidad de los productos tanto en el banco de sangre como en el laboratorio.

Dentro de la solución a todo costo se encuentra la asesoría tanto a nivel de insumos como de equipos.

En el caso de los equipos es importante que las asistencias técnicas tanto preventivas como correctivas sean efectivas permitiendo de esta manera que la producción del banco de sangre o laboratorio se reanude en el menor tiempo posible.

2.1.1. Misión

Presentar soluciones integrales e innovadoras de calidad en las áreas de Laboratorio Clínico y Medicina Transfusional, con profesionalismo, ética, competitividad, contribuyendo al diagnóstico de enfermedades, satisfaciendo las necesidades de los usuarios oportuna y eficientemente.

2.1.2. Visión

Ser la mejor solución en el rubro de Laboratorio Clínico y Medicina Transfusional implementando tecnología de vanguardia con soluciones integrales adaptadas a la realidad con excelencia probada.

2.2. Descripción de los procesos de la empresa Diagnostico UAL

El proceso general que la empresa Diagnóstico UAL lleva a cabo para la atención de sus clientes inicia con pre instalación de los equipos para su correcto funcionamiento culminando con la realización de mantenimientos preventivos y correctivos, los cuales se describen a continuación:

Pre – Instalaciones

Estas actividades se realizan antes de que el equipo sea instalado en el Banco de sangre correspondiente. Lo que se busca es identificar los requerimientos mínimos para poder realizar una buena instalación de los equipos. Esto se hace con el fin de garantizar el buen funcionamiento del equipo. En esta etapa se verifican los siguientes aspectos:

- a) Dimensiones del ambiente.
- b) Calidad de Corriente eléctrica.
- c) Calidad de Agua.
- d) Instalación de aire acondicionado.
- e) Verificar posibles fugas de aire.
- f) Verificar la ruta de ingreso del equipo.

Instalaciones

Estas actividades se realizan al momento de la instalación del equipo en el Banco de sangre correspondiente. Lo que se hace es realizar una serie de verificaciones exigidas por los fabricantes, que garanticen el buen funcionamiento del Instrumento. Dentro de las pruebas a realizar están tanto las calificaciones de instalación y de operación las cuales se deben cumplir en su totalidad para que el equipo quede debidamente instalado y listo para su uso.

Luego de estas pruebas el equipo es entregado al personal de aplicaciones que se encarga de capacitar a los usuarios.

Proceso de Mantenimiento Preventivo

Esta es considerada la actividad principal del departamento de ingeniería. Cada vez que un equipo es instalado se le entrega al usuario un cronograma de mantenimiento el cual se cumple en forma

estricta. El objetivo de estos mantenimientos es reducir las paradas de máquina que atrasen el proceso productivo de los bancos de sangre. Así mismo, este cronograma de mantenimiento es revisado por SUSALUD el cual vela que todos los equipos cuenten con sus mantenimientos preventivos realizados según cronograma con el fin de que no existan equipos descalibrados o con fallas que hagan que los resultados obtenidos en dichos equipos no sean confiables.

Una vez realizado el mantenimiento se entrega un informe al usuario el cual certifica la realización del mismo así como su operatividad.

Esta actividad es medida a través de un indicador: Efectividad del mantenimiento preventivo, cuyo cálculo es mostrado a continuación:

$$\frac{\text{Mantenimientos Preventivos Realizados}}{\text{Mantenimientos Preventivos Programados}} \geq 0.9$$

A manera de ejemplo se muestra un cronograma de mantenimiento correspondiente a un equipo automatico de procesamiento de pruebas inmunohematologicas ECHO.

Cuadro N° 1: Actividades De Mantenimiento Planificadas Por Mes

ACTIVIDADES \ MES												
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8avo	9no	10mo	11avo	12avo
LIMPIEZA EXTERNA E INTERNA DEL EQUIPO						X						X
REVISION DE LA BOMBA DE DISPENSACION						X						X
LUBRICACION DE TODOS LOS EJES						X						X
CHEQUEO DE LAS COORDENADAS DE CALIBRACION DE LA ESTACION DE TRABAJO												X
LIMPIEZA DE MODULO DE CAMARA DE LECTURA						X						X
CONTROL DE VALVULAS DE DISPENSACION						X						X
LIMPIEZA DE LOS INCUBADOR						X						X
CONTROL DE CALIDAD DE INCUBADOR						X						X
DESCONTAMINACION DEL PEINE DE LAVADO Y DEL SISTEMA HIDRAULICO						X						X
PRUEBA DE BOMBAS DEL LAVADOR						X						X
CHEQUEO DE POSICIONES DE REFERENCIA						X						X

Fuente: Diagnóstico UAL

La frecuencia de mantenimiento para este equipo es cada seis meses teniendo que realizar las actividades que el cuadro detalla. Estas actividades tienen que reflejarse en el reporte de mantenimiento preventivo (ver anexo 1).

De ser el caso algunas herramientas y dispositivos de medición deben estar debidamente certificados por INACAL.

Proceso de Mantenimiento Correctivo

En el siguiente mapa de proceso se presenta la interacción de los subprocesos para la reparación de un equipo.

Gráfico N° 2: Mapa De Proceso De Mantenimiento Correctivo

Fuente: Diagnóstico UAL

A continuación, se detallan los procesos de operación de Diagnóstico UAL:

2.2.1. Solicitud de asistencia técnica

El proceso inicia con la solicitud de los servicios vía e-mail o registro telefónico (mantenimientos, reparaciones y reentrenamiento), los cuales son direccionados al jefe del área de ingeniería.

Posterior a la evaluación de criticidad por el jefe del área se determina si se trata de un mantenimiento correctivo o una visita de evaluación.

2.2.2. Coordinación interna

En este proceso se designa al ingeniero de campo que va a brindar la asistencia técnica y la fecha de ejecución. Posterior al diagnóstico realizado en campo y de no poder solucionarlo con las herramientas básicas suceden dos subprocesos que son explicados a continuación:

- 2.2.2.1. Solicitud de Piezas: El ingeniero de campo revisa el equipo y solicita las piezas necesarias para poder reparar la falla. Esta solicitud es enviada al asistente de ingeniería vía e-mail o registro telefónico.
- 2.2.2.2. Envío de Piezas: El asistente de ingeniería verifica el inventario y ubica la pieza requerida, ésta es llevada hacia el lugar de la falla por otro ingeniero. Dependiendo de la hora, la ubicación del hospital y el tipo de repuesto solicitado este proceso puede demorar hasta dos horas. Durante ese tiempo el ingeniero en el lugar de la falla espera la llegada de la pieza para empezar la reparación del equipo.

2.2.3. Ejecución de la reparación

En este proceso el ingeniero de campo concreta la asistencia técnica y elabora un informe el cual debe contener la firma de conformidad por parte del cliente del servicio realizado.

2.2.4. Conformidad del cliente

El usuario verifica la puesta en marcha del equipo y firma el reporte de visita, dando conformidad al servicio. (Ver Anexo 2)

2.3. Problemática actual de la empresa Diagnóstico UAL

La empresa Diagnóstico UAL a través de una reunión de directorio determinó que dentro de los objetivos estratégicos para el año 2017 está el de mejorar la productividad en el servicio de mantenimiento correctivo. Para ello, se estableció el indicador: Tiempo promedio de servicio, el cual determina que las reparaciones deben ser realizadas en un tiempo máximo de 3.5 horas por cada servicio.

Este indicador sería aplicable solamente en Lima y para los clientes considerados importantes por el volumen de venta que representan para la empresa.

La siguiente tabla muestra parte de la cartera de clientes (considerados importantes) y su porcentaje de participación dentro de la empresa.

Cuadro N° 2: Clientes Importantes.

Nº	CLIENTE / REPRESENTADA	DEPARTAMENTO	SECTOR	CONTRIB %
1	HNERM (REBAGLIATI)	LIMA	ESSALUD	28.278
2	INEN	LIMA	MINSA	18.444
3	HNGAI (ALMENARA)	LIMA	ESSALUD	11.671
4	HNASS (SABOGAL)	LIMA	ESSALUD	9.878
5	HNAAA (LAMBAYEQUE)	LAMBAYEQUE	ESSALUD	3.795
6	HNCASE (AREQUIPA)	AREQUIPA	ESSALUD	3.443
7	INSN SAN BORJA	LIMA	MINSA	2.410
8	HOSPITAL VLE TRUJILLO	LA LIBERTAD	ESSALUD	2.075
9	LABORATORIO ROE	LIMA	PRIVADO	1.857
10	HOSPITAL SAN BARTOLOME	LIMA	MINSA	1.847

11	WP BIOMED	DIST	DISTRIBUIDOR	1.645
12	INSTITUTO MATERNO PERINTAL	LIMA	MINSA	1.592
13	HOSPITAL DE POLICIA	LIMA	FFAA	1.515
14	HNAGV (CUSCO)	CUSCO	ESSALUD	1.394
15	HOSPITAL NACIONAL CAYETANO HEREDIA	LIMA	MINSA	1.238
16	INCOR	LIMA	ESSALUD	1.058

Fuente: Diagnóstico UAL

En base a lo antes mencionado se hicieron las mediciones repectivas con el objetivo de verificar si se estaba cumpliendo con el indicador planteado, cuyos datos se muestran en la Cuadro N° 2 de Control de tiempos.

Cuadro N° 3: Control De Tiempos

A Ñ O 2 0 1 7									
Mantenimiento Correctivo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre
Tiempo promedio (horas)	3.7	4.2	3.8	4.5	4.8	4.1	4.5	4.6	3.5
Tiempo de espera de repuestos	1.5	1.8	2.1	2	2.3	1.7	2.1	1.9	2.3
Tiempo efectivo de trabajo	2.2	2.4	1.7	2.5	2.5	2.4	2.4	2.7	1.2
N° mantenimientos correctivos	142	175	141	139	145	144	137	180	154
N° mantenimientos correctivos sin necesidad de repuestos	21	14	18	8	16	12	26	24	32
N° mantenimientos correctivos con repuestos	101	124	106	93	109	117	76	109	93
Número de mantenimientos correctivos programados	20	37	17	38	20	15	35	47	29
Porcentaje de correctivos programados	14%	21%	12%	27%	14%	10%	26%	26%	19%
Correctivos de emergencia	102	101	107	63	105	114	67	86	96
Número de personas asignadas	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OBJETIVO	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5

Fuente: Diagnóstico UAL

Gráfico N° 3: Tiempo Promedio De Servicio – Enero_Septiembre 2017

Fuente: Diagnóstico UAL

Como se observa en este Grafico N° 3: Tiempo Promedio de Servicio, las mediciones realizadas muestran que no se esta cumpliendo la meta trazada siendo necesario implementar algunas mejoras que permitan alcanzarlas.

2.4. Descripción de las raíces de los problemas

Uno de los principales objetivos trazados por la empresa Diagnóstico UAL es el aumento de la cantidad de servicios de mantenimiento correctivos realizados por los ingenieros de campo, siendo fundamental para poder cumplir con la meta, reducir el tiempo de reparación.

Del gráfico N° 3 se desprende que el tiempo total de reparación del equipo depende del tiempo de espera de la llegada del repuesto y del tiempo efectivo de trabajo.

En el caso del tiempo efectivo de trabajo éste se basa en protocolos establecidos por los fabricantes los cuales son inalterables. Esto debido a que son equipos médicos, en los que las pruebas protocolares de levantamiento de equipo luego de una reparación son bastantes exigentes y mandatorias.

De lo anteriormente expuesto se puede deducir que lo que se necesita mejorar, para poder cumplir con el tiempo de reparación objetivo de 3.5 horas, es el tiempo de espera que tiene el ingeniero de campo desde que se solicita el repuesto hasta que lo recibe.

El siguiente diagrama de flujo permite entender de mejor manera cómo influye el pedido, búsqueda y envío del repuesto en el tiempo total de la realización de un mantenimiento correctivo.

Gráfico Nº 4: Diagrama De Flujo Del Proceso De Mantenimiento Correctivo

Fuente: Diagnóstico UAL

El gráfico anterior muestra el proceso de mantenimiento correctivo utilizado en la actualidad.

Se puede observar que para que el ingeniero de campo pueda solucionar la falla técnica (mantenimiento correctivo) y que requiera cambio de repuesto, es necesario solicitarlo vía telefónica para que luego la asistente de ingeniería lo busque y lo envíe a destino para poder reparar el equipo.

En vista de la situación actual la Gerencia General convocó a una reunión para poder identificar claramente cuáles son las causas que originan el incumplimiento del indicador, para poder trabajar sobre ellas con el objetivo de poder aumentar la productividad del ingeniero de campo.

Se organizó un “Brainstorming” con la participación de un equipo multidisciplinario conformado por los integrantes del departamento de ingeniería, calidad, postventa y recursos humanos.

Cuadro N° 4: Equipo Multidisciplinario

Tema de Discutir	Productividad de los Ingenieros de Campo en los Mantenimientos Correctivos
Pregunta Realizada	¿Cuáles son los factores que impactan en la baja productividad de los Ingenieros de campo al realizar los mantenimientos Correctivos?
Facilitador	Ing. Luis Jaime Docarmo Ruggiero - Jefe de Ingeniería
Secretario	Bach. Ing Christian Quipcha – Ingeniero de Campo Junior
Participantes	Ing. Gustavo Gallegos Dávalos - Supervisor de Ingeniería
	Ing. Franz Soto Basurto - Ingeniero de Campo Senior
	Ing. Luis Gamarra - Ingeniero de Campo Junior
	Beatriz Barrientas - Secretaria de Ingeniería
	Lic. TM Rosario Hernandez - Jefe de Control de Calidad
	Dra. PSI Rocio Barrionuevo - Recursos Humanos
	Lic. TM Lourdes Carrillo - Jefe de Post-venta
Duración	2 horas

Fuente: Diagnóstico UAL

La reunión se realizó en una sola sesión de dos horas de duración con el objetivo central de identificar las causas principales de la baja productividad en los mantenimientos correctivos de los equipos hospitalarios.

La sesión se inició con la siguiente pregunta: “¿Por qué no se cumple con el objetivo del indicador de realizar los mantenimientos correctivos en un máximo de 3.5 horas?”.

Cada participante utilizó la técnica de los “cinco por qué” llenando el formato que se muestra en el Anexo 3.

El objetivo de la técnica fue que cada uno de los participantes aporte razones o causas por las que no se está cumpliendo con el indicador.

Al ser un grupo multidisciplinario las respuestas obtenidas fueron variadas, el facilitador reconoció la importancia de todos los aportes realizados pero recalcó la necesidad de llegar a un consenso para elegir las causas más importantes que originan el incumplimiento del indicador. Dichas respuestas fueron tabuladas y se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro Nº 5: Pareto – Diagnóstico UAL

Item	Origen (Área)	Descripción	Cant.	% Porcent.	% Acum.
------	------------------	-------------	-------	---------------	---------

1	Almacén de repuestos	Administración del almacén de repuestos no depende del almacen general	7	10.61 %	10.61 %
2	Almacén de repuestos	Almacenaje de piezas inadecuado	7	10.61 %	21.21 %
3	Almacén de repuestos / contabilidad	Procedimientos establecidos bajo criterios contables y no operativos	7	10.61 %	31.82 %
4	Almacén de repuestos / contabilidad	Falta de integración de información de Kardex	6	9.09 %	40.91 %
5	Almacén de repuestos	Falta de Procedimientos para el retiro de piezas del almacen	6	9.09 %	50.00 %
6	Almacén de repuestos	Falta de trazabilidad	6	9.09 %	59.09 %
7	Almacén de repuestos	Trabajo Manual	6	9.09 %	68.18 %
8	Almacén de repuestos	Falta de procedimientos internos	5	7.58 %	75.76%
9	Ingeniería	Programación de mantenimientos	2	3.03 %	78.79 %
10	Comercial	Apoyo constante a otras áreas	2	3.03 %	81.82 %
11	Almacén de repuestos	Generación de guías	2	3.03 %	84.85 %
12	Ingeniería	Desorden en el archivado de documentos	2	3.03 %	87.88 %
13	Almacén de repuestos	Información para el cliente interno	2	3.03 %	90.91 %
14	Comercial	Falta de apoyo técnico en provincias	2	3.03 %	93.94 %
15	Ingeniería	Generacion de reportes internos	1	1.52 %	95.45%
16	Entorno	Demora en el traslado de los ingenieros de campo	1	1.52 %	96.97 %
17	Ingeniería	Historial de los equipos inexactos	1	1.52 %	98.48 %
18	TIC	Falta de material tecnológico administrativo adecuado	1	1.52 %	100.00 %

Fuente: Diagnóstico UAL

Gráfico N° 5: Diagrama De Pareto

Fuente: Diagnóstico UAL

Del análisis de Pareto se puede determinar que el 82% de las causas son generadas por la administración del almacén de repuestos. Ésta inadecuada gestión es el principal factor del incumplimiento el indicador.

Gráfico N° 6: Diagrama De Causa Efecto

Fuente: Diagnóstico UAL

Gráfico N° 7: Diagrama De Causa Efecto De La Gestion Del Almacén De Repuestos

Fuente: Diagnóstico UAL

En este diagrama se observan los principales factores que impiden tener una buena productividad los cuales vamos a explicar a continuación:

Luego de haber realizado el levantamiento de información y análisis de las operaciones actuales de la empresa, la dirección junto al personal operativo ha realizado un listado de los principales problemas que tiene el área de ingeniería con la finalidad de encontrar oportunidades de mejora específicamente en el tiempo de respuesta de los mantenimientos correctivos.

Cuadro Nº 6: Causas

Item	Causa	Descripción de las causas
1	Administración del almacén de repuestos no depende del almacén central	Al no depender de almacén central, no se rige bajo los criterios estándares de buenas prácticas de almacenamiento, lo cual genera atrasos en las entregas.
2	Almacenaje de piezas inadecuado	El criterio del almacenaje de las piezas no es el más óptimo generando demoras y retrasos en el despacho de piezas. La forma como están almacenadas las piezas hace perder mucho tiempo en identificarlas y enviarlas, esto impacta directamente en la productividad del ingeniero de campo el cual tiene que esperar la llegada del repuesto para que él pueda terminar el mantenimiento correctivo designado.
3	Procedimientos establecidos bajo criterios contables y no operativos	Los procedimientos establecidos son básicamente contables no generando valor a la labor principal del área de ingeniería. Dado que el área de facturación registra el ingreso al almacén de repuestos con un software contable y el registro de salida lo realiza el área de ingeniería manualmente luego de recibir la guía firmada que justifique el retiro del repuesto del stock, bajo otros criterios de identificación.
4	Falta de integración de información de kárdex	Las diferencias de información de los kárdex se dan entre las cantidades registradas en el Software contable y el control de almacén del área de ingeniería, generando pérdidas de tiempo ya que se requiere saber los orígenes de las diferencias. Cuando se realiza el inventario mensual existen estas diferencias de existencias entre el área de facturación y el área de ingeniería (faltantes o sobrantes), teniendo que designar personal de ingeniería para conciliar estas discrepancias. Esta actividad hace que el ingeniero pierda productividad, dejando de lado la realización de su actividad principal.
5	Falta de Procedimientos para retiro de piezas del Almacén	Los procedimientos de esta actividad específica no está definida, generando desorden y retraso en la programación de los servicios de mantenimiento, incumpliendo fechas y horas pactadas.
6	Falta de Trazabilidad	El procedimiento para realizar la trazabilidad de un repuesto es demasiado engorroso debido a que no se cuenta con un sistema integrado que permita tener la información del movimiento del repuesto desde su ingreso al almacén hasta su dada de baja.

7	Trabajo Manual	Se tiene mucho trabajo repetitivo que genera pérdidas de tiempo y errores. Toda la gestión se maneja en Excel.
8	Falta de Procedimientos internos	No cuentan con procedimientos internos definidos que permitan realizar las actividades de almacén de manera óptima, tales como: generación de pedido, picking, packing y envío.

Fuente: Diagnóstico UAL

Como otra causa del incumplimiento del indicador, que se da con regularidad, es el apoyo a los asesores de venta, quienes realizan viajes constantes solicitando el apoyo técnico de los ingenieros de campo sin una planificación previa, lo cual genera atraso en el cumplimiento de los servicios de mantenimiento.

Finalmente, otro factor a considerar, es que desde el año 2017 se ha ampliado la red de servicios a nivel nacional, lo que implica que el servicio de mantenimiento de equipos demande un tiempo mayor pudiendo ser de hasta tres días. Al no contar con personal de ingeniería en provincia, los ingenieros de campo deben viajar, dejando desatendidos a los clientes en Lima, donde se encuentran el 90% de las máquinas instaladas.

El análisis de la situación actual de la empresa Diagnóstico UAL desarrollado en el presente capítulo, nos muestra que existen problemas con la productividad del ingeniero de campo al momento de realizar el servicio de mantenimiento correctivo, debido a que hay deficiencias en el manejo del almacén de repuestos principalmente, lo que genera tiempos muertos de espera del repuesto. Este problema principal se debe abordar con el fin de elevar el nivel de servicio, obteniendo como resultado la satisfacción del cliente. Para ello, se propone en el siguiente capítulo algunas mejoras alineadas a dicho objetivo.

CAPÍTULO III: PROPUESTA DE MEJORA, IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL IMPACTO EN LA PRODUCTIVIDAD

En el presente capítulo se desarrollarán las propuestas de mejora para los principales problemas descritos en el capítulo anterior, el desarrollo estará enfocado en el compromiso de la atención de los clientes al momento de recibir el servicio de mantenimiento, así como en el cumplimiento del indicador.

En segundo lugar, se plantearán los proyectos de implementación para que estas propuestas sean llevadas a cabo y demostrar de manera cuantitativa las mejoras propuestas direccionadas a su estrategia de valor.

En líneas generales, en los capítulos anteriores hemos evidenciado la problemática que actualmente atraviesa la empresa Diagnóstico UAL, con las herramientas planteadas nos encontramos en las condiciones de desarrollar las propuestas de implementación y cuantificar su impacto económico en la empresa.

3.1. Propuestas de mejora

La ponderación y análisis del diagrama de Pareto muestran los principales problemas que vienen afectando los resultados operacionales de Diagnóstico UAL, estos nos indican que nuestro enfoque debe estar dirigido hacia problemas de administración dentro del almacén de repuestos.

3.1.1. Propuesta del Plan de Sistematización

Una de las principales causas que originan las demoras en el servicio de mantenimiento correctivo es la falta de estándares que ayuden a que el pedido y el despacho de las piezas requeridas por el ingeniero de campo sean en un tiempo menor, disminuyendo la espera del mismo para poder realizar el servicio.

Para ello es necesario la implementación de dos tareas que se pueden observar en la siguiente figura:

Gráfico N° 8: Sistematización De La Administración De Repuestos

Fuente: Elaboración propia

En la figura anterior, se aprecia la necesidad de crear dos nuevos procesos que logren sistematizar la administración del almacén de los repuestos. Esta sistematización tiene como objetivo disminuir los tiempos de despacho y de pedido de las piezas que los ingenieros requieran cuando estén realizando un mantenimiento correctivo.

A continuación, se explicará cada uno de estos nuevos procesos utilizando para esto la herramienta SIPOC, la cual describe al proceso en base a sus funciones de entrada, funciones de salida, recursos e indicadores.

a) Catalogación de los Repuestos

La primera actividad a realizar es crear el catálogo maestro con una nueva codificación definida por el área de ingeniería.

Este catálogo permitirá identificar cada uno de los repuestos de manera clara, para ello se tomará en consideración el equipo principal al cual pertenece el repuesto, con ello evitaremos los errores que en la actualidad surgen debido al uso de los códigos de los fabricantes (que se encuentran en los manuales técnicos) que no permiten una identificación rápida de los repuestos requeridos por los ingenieros de campo al realizar sus mantenimientos correctivos, ocasionando tiempos largos de espera en la ubicación y en la recepción del repuesto requerido.

Para poder catalogar es necesario recodificar todas las piezas de cada uno de los equipos con los que se trabaja. El nuevo código debe ser lo más sencillo posible para que el ingeniero de campo pueda encontrar rápidamente la pieza requerida cuando se encuentre realizando un mantenimiento correctivo.

Los nuevos códigos deben ser creados por los ingenieros de campo ya que ellos son los que conocen plenamente a los equipos y sus partes o módulos. La ubicación del repuesto dentro del equipo es una información vital que va a ayudar a la creación de los nuevos códigos.

La propuesta planteada es crear un código sencillo que tenga como referencia el nombre del equipo, el módulo al que pertenece la pieza y generar un número correlativo para el repuesto. Este tipo de codificación debe de considerarse para todos los nuevos repuestos que ingresen al almacén.

Gráfico N° 9: Propuesta De Codificación De Partes De Equipo

Fuente: Elaboración propia

Este código representa lo siguiente:

Nombre de equipo	:	Best 2000 (Be)
Nombre de módulo	:	Washer (wa)
Número correlativo	:	kit de mangueras de dispensado (001)

Así mismo, se considerará dentro del catálogo fotografías de los repuestos, con lo que el riesgo de error tanto al momento del realizar el pedido como al momento de realizar el picking/despacho disminuirá.

Este nuevo proceso se llamará catalogación y una vez implementando será responsabilidad del asistente de ingeniería.

Las funciones adicionales del asistente de ingeniería para este nuevo proceso serian:

- Creación de los Nuevos Códigos de los repuestos con la colaboración de los ingenieros de campo. Este nuevo código debe ser aprobado por el Jefe del Departamento de Ingeniería.
- Relacionar estos códigos con los códigos de los fabricantes de los equipos.
- Mantener actualizado los códigos.
- Dar de baja los códigos de los fabricantes antiguos y reemplazarlos por los nuevos en caso el fabricante cambie.
- Proponer planes de mejora cuando se detecte que algunos de los códigos no son funcionales o no cumplen con el objetivo de ser fácilmente solicitado por el ingeniero

de campo. Esta evaluación puede ser realizada junto con el jefe del área de ingeniería el cual junto con los ingenieros de campo buscarán crear o cambiar el código por uno que sea más funcional.

- El indicador con código ING 001 A servirá para poder verificar la funcionalidad del código creado. Si uno se demora en encontrar el repuesto se debe revisar o replantear el código creado.

Básicamente las entradas que requiere el proceso están determinadas por toda información que nos permita poder codificar los repuestos con los que el departamento de ingeniería trabaja.

La Salida del proceso será el catálogo de repuestos debidamente diseñado y aprobado por el Jefe del Departamento de Ingeniería.

Gráfico N° 10: Propuesta Para Catalogación y Recodificación De Repuestos

FORMATO PROPUESTO PARA CATALOGACION Y RECODIFICACION DE REPUESTOS							
Equipo	Marca	Módulo	Código del Fabricante	Descripción	Traducción	Código Local	Foto
Automatizado de Quimioluminiscencia para serología	Liaison XL	Incubador	6810000152	PUSHER I-W LIGHT BARRIER	Sensor óptico del Sensor I-W	LIIN002
Automatizado de Quimioluminiscencia para serología	Liaison XL	Pipetor	100000718	DILUTER 9101	Dilutor	LIP1005
Automatizado de Quimioluminiscencia para coagulación	Acustar	Abridor de pack	9803229	Pack opener assembly	Módulo Abridor de Pack	ACAP001
Automatizado de Inmunohematología	Neo - Galileo	Pipetor	64368	Prove OLV	Aguja de muestras y Reactivos	NEPI005

Fuente: Elaboración propia

En el formato anterior se puede apreciar cuatro ejemplos de la mejora a implementar.

El diagrama SIPOC que se muestra en la página siguiente, detalla todas las entradas y salidas del proceso, así como sus indicadores de gestión.

Cuadro N° 7: SIPOC Del Proceso De Catalogación De Los Repuestos

PROVEEDOR	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Almacén	Inventarios Actualizados de los Repuestos	<p>Crear un Catálogo general de repuestos con códigos nuevos que permitan la fácil identificación del repuesto requerido en el campo.</p> <pre> graph TD A[Levantamiento de SKU que maneja el almacén.] --> B[Verificar los códigos de los fabricantes de cada SKU] B --> C[Agrupo los repuestos por cada tipo de equipo] C --> D[Agrupo los repuestos por el módulo del equipo a que pertenecen.] D --> E[Tomarle foto al repuesto] E --> F[Recodificar el Repuesto] F --> G[Colocar la información en el nuevo catálogo] </pre>	Catálogo General de los Respuestos	Asistente de Ingeniería
Fabricantes de los Equipos	Manuales Técnicos			Ingeniero de Campo
	Codificación de Partes			
	Diagramas de Equipos			Jefe de Ingeniería
	Diagramas de Explosión de Módulos			
	Hoja Técnicas			
Asistente de Ingeniería	Foto del Repuesto			
Ingeniero de Campo	Recomendaciones			
Requerimiento de Insumos			Requerimiento de los clientes	
<ul style="list-style-type: none"> - Todo material que permita la identificación plena del repuesto , así como su ubicación dentro del equipo. Esto permitira saber en que módulo del equipo pertenece pudiendo asi codificar correctamente el repuesto. - En esta parte es crucial la información que los fabricantes nos pueden dar , así como la 			<ul style="list-style-type: none"> - El catálogo debe estar actualizado . - Todos los repuestos deben tener su respectiva Foto. - Toda la información del catálogo debe estar libre de errores. - La catalogación debe incluir todos los repuestos que rotan normalmente en el país. 	

Indicador 1: Tiempo de encontrar un repuesto en el Catálogo

Indicador 2: Cantidad de ítems codificados/ Total de Ítems

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 8: Ficha Técnica Del Indicador Ing 001A

Ficha Técnica del indicador		
Código	Ing 001A	
Indicador	Tiempo de encontrar Repuesto en catálogo	
Objetivo	Verificar la eficacia del código Creado	
Proceso	Catalogación de Repuestos	
Unidad de medida	Minutos	
Fuente de información	El ingeniero de campo informará el tiempo que se demora en encontrar un repuesto en el catálogo	
Fórmula de cálculo	Hora final de búsqueda - Hora Inicial de búsqueda	
Metas Propuestas		$T \geq 7m$
	$5m \leq T < 7m$
	$T < 5m$
Responsable de Fijar la meta	Jefe de Ingeniería	
Responsable de lograr la meta	Ingeniero de Campo	
Responsable de la medición	Ingeniero de Campo	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 9: Ficha Técnica Del Indicador Ing 002A

Ficha Técnica del indicador		
Código	Ing 002A	
Indicador	Porcentaje de ítems codificados	
Objetivo	Medir la cantidad de ítems recodificados	
Proceso	Catalogación de Repuestos	
Unidad de medida	Porcentaje (%)	
Fuente de información	Cantidad de ítems que se manejan en el almacén de repuestos con los nuevos códigos	
Fórmula de cálculo	Cantidad de ítems codificados/ Total de ítems	
Metas Propuestas		$I < 90\%$
	$90\% \leq I < 95\%$
	$I > 95\%$
Responsable de Fijar la meta	Jefe de Ingeniería	
Responsable de lograr la meta	Asistente de Ingeniería	
Responsable de la medición	Jefe de Ingeniería	

Fuente: Elaboración propia

b) Software de Administración de Repuestos

Dicho software será de gran utilidad para los ingenieros de campo permitiéndoles solicitar los repuestos necesarios con mayor rapidez además de poder recibirlo en el punto de trabajo en un tiempo menor, optimizando de esa manera los tiempos de servicio de mantenimiento.

A su vez servirá para el adecuado control del almacén, desde la ubicación física de los repuestos hasta el control de stock disponible para evitar el riesgo de quedarse sin stock de repuestos sobre todo de los repuestos que son considerados como críticos.

Estas mejoras tendrán como resultado dinamizar los movimientos dentro del almacén con el fin de agilizar la búsqueda y envío de la pieza requerida para el mantenimiento correctivo de los equipos en campo.

La entrada principal de este proceso estará dada por la información que se tenga en el catálogo de los repuestos. De allí se tomará la información que se requiera para poder crear los dos módulos. Uno de los módulos servirá para que el ingeniero de campo solicite la pieza mientras que el otro módulo servirá para que la asistente de ingeniería pueda encontrar y despachar la pieza en forma rápida.

El objetivo final es que el ingeniero de campo pueda disponer del repuesto en un tiempo menor al actual que permita poder realizar el mantenimiento correctivo en un tiempo máximo de 3.5 horas.

Gráfico N° 11: Esquema De Módulos De Software

Módulo I.-

Este módulo permitirá realizar la búsqueda y pedido del repuesto. El cual sería manejado directamente por el ingeniero de campo, utilizando su teléfono móvil podrá encontrar fácilmente el repuesto que requiere para reparar alguna falla que este presentando algún equipo.

El ingeniero de campo hará la búsqueda utilizando los nuevos códigos creados confirmando que es el repuesto que necesita a través de la foto.

Es de esta manera que se crea un nuevo proceso el cual se llamará Proceso de Pedido de Repuestos. La entrada principal está dada por la correcta codificación del repuesto. La salida será el

envío hacia la asistente de ingeniería de la pieza deseada la cual tendría que ser despachada en el menor tiempo posible.

El módulo I será el Software de pedido en el cual se incluirán todas las piezas que se encuentran recodificadas en el nuevo catálogo.

Cuadro N° 10: SIPOC Del Proceso De Pedido De Los Repuestos

PROVEEDOR	ENTRADA	PROCESO	SALIDA	CLIENTE
Asistente de Ingeniería	Catálogo General de los Repuestos	<div>Realizar el pedido de las piezas que el Ingeniero de campo requiera para poder reparar algún equipo que este instalado en los Bancos de Sangre</div> <pre> graph TD A[Revisar el equipo] --> B[Realizar el diagnóstico de la falla] B --> C[Determinar los repuestos requeridos] C --> D[Buscar los repuestos en el Módulo I] D --> E[Colocar la Cantidad de Repuestos] E --> F[Confirmar con la foto que son los repuestos requeridos] F --> G[Realizar el pedido ON LINE] </pre>	Pedido de Repuesto vía ON LINE	Asistente de Ingeniería
	Foto del Repuesto			Ingeniero de Campo
	Software de Pedido de Repuestos (Módulo I)			Jefe de Ingeniería
Fabricantes	Manuales Tecnicos		Requerimiento de los clientes	
Ingeniero de Campo	Recomendaciones			
Requerimiento de Insumos			<ul style="list-style-type: none"> - El Software de pedido debe tener todos los repuestos que se usan en todo el Perú. - El Software de Pedido debe ser lo más intuitivo posible. - Debe tener conectividad con el Modulo II (Software de despacho) . 	
<ul style="list-style-type: none"> - En base a la catalogación realizada se debe tener un software (Modulo I) que permita realizar el pedido de la piezas requeridas para reparar algún equipo que se encuentre dañado. - Teléfonos inteligentes (Smart phones). - Los códigos creados deben ser de facil interpretación por los ingenieros de campo. - Catálogo Actualizado 				

Fuente: Elaboración propia

Indicador 1: Tiempo de Pedido de Repuesto (Módulo I)

Cuadro N° 11: Ficha Técnica Del Indicador Ing 003A

Ficha Técnica del indicador		
Código	Ing 003A	
Indicador	Tiempo de Pedido de Repuesto	
Objetivo	Verificar la eficacia del Software de Pedido Creado	
Proceso	Pedido de Repuestos	
Unidad de medida	Minutos	
Fuente de información	El ingeniero de campo informará el tiempo que se demora en el pedido del repuesto.	
Fórmula de cálculo	Hora Confirmación de Pedido - Hora Inicial de Búsqueda	
Metas Propuestas		$T \geq 7m$
	$5m \leq T < 7m$
	$T < 5m$
Responsable de Fijar la meta	Jefe de Ingeniería	
Responsable de lograr la meta	Ingeniero de Campo	
Responsable de la medición	Ingeniero de Campo	

Fuente: Elaboración propia

Este indicador servirá para medir si realmente el Módulo I (Software de pedido de Repuestos) es lo suficientemente fácil de manejar al momento de pedir o solicitar el/los repuestos que el ingeniero de campo requiera para poder solucionar el problema técnico presentado en el menor tiempo posible.

El tiempo será contabilizado desde que el ingeniero de campo empieza con la búsqueda del repuesto requerido hasta que realiza el envío de la solicitud al asistente de ingeniería.

Módulo II.-

Este módulo será el encargado de recibir el pedido del repuesto. Será manejado directamente por el asistente de ingeniería el cual realizará la confirmación del pedido al ingeniero de campo.

Al confirmar la solicitud, el software actualizará automáticamente el inventario, comunicándose el módulo I con el Software contable de tal manera que todos dispongan de la actualización de movimientos que el almacén de repuestos realiza.

Luego de recibir los códigos que el ingeniero de campo está requiriendo, el software de despacho de repuestos (Módulo II) le indicará la posición en la que los repuestos solicitados se encuentran dentro del almacén. Lo que se busca es disminuir los tiempos que el asistente de ingeniería invierte en encontrar las piezas con el objetivo de que el despacho se realice en el menor tiempo posible, minimizando los errores.

Para lograr lo anteriormente mencionado es necesario utilizar la metodología de 5S donde se plantea mejoras que ayuden a disminuir los tiempos muertos. Otro objetivo que se tiene con la aplicación de la metodología de 5S es incrementar los niveles de calidad en la administración del almacén de repuestos. Estas mejoras las estaremos planteando más adelante.

De esta manera se crea un nuevo proceso el cual llamaremos Proceso de Despacho de Repuestos. Donde la entrada principal está dada por la correcta codificación del repuesto, así como la ubicación que tiene la pieza dentro del almacén. La salida sería el envío de la pieza hacia el hospital donde se requiere el servicio de mantenimiento.

Gráfico N° 12: Formato De Software De Despacho De Repuestos

Equipo	Marca	Módulo	Código del Fabricante	Descripción	Traducción	Código Local	Foto	Ubicación	Cantidad
Automatizado de Quimioluminiscencia para serología	Liaison XL	Incubador	6810000152	PUSHER I-W LIGHT BARRIER	Sensor óptico del Sensor I-W	LIIN002		04 B 06 F	2
Automatizado de Quimioluminiscencia para serología	Liaison XL	Pipetor	100000718	DILUTER 9101 Fuente: Elaboración propia	Dilutor	LIP1005		04 A 05 A	1

Cuadro N° 12: Descripción De Ítems En Software

Ítems	Descripción de los ítems
Equipo	Caraterística principal del Equipo
Marca	Nombre comercial del Equipo
Módulo	Parte o componenete del Equipo
Código del Fabricante	Código original del fabricante
Decripción	Nombre de la Pieza que le da el Fabricante
Traducción	Nombre de la Pieza que se le da Localmente
Código Local	Nuevo código creado Localmente
Foto	Imagen del Repuesto
Ubicación	Posición donde se almacena el repuesto
Cantidad	Número de piezas solicitadas por el Ingeniero de Campo

Cuadro N° 13: SIPOC Del Proceso De Despacho De Repuestos

Fuente: Elaboración propia

Indicador 1: Tiempo de despacho de Repuesto (Módulo II)

Cuadro N° 14: Ficha Técnica Del Indicador Ing 004A

Ficha Técnica del Indicador		
Código	Ing 004 ^a	
Indicador	Tiempo de Despacho de Repuesto	
Objetivo	Verificar la eficacia del Software de despacho Creado	
Proceso	Despacho de Repuestos	
Unidad de medida	Minutos	
Fuente de información	La asistente de Ingeniería informará el tiempo que se demora en despachar el repuesto.	
Fórmula de cálculo	Hora de salida del despacho- Hora Confirmación de Pedido	
Metas Propuestas		$T \geq 7m$
	$5m \leq T < 7m$
	$T < 5m$
Responsable de Fijar la meta	Jefe de Ingeniería	
Responsable de lograr la meta	Asistente de Ingeniería	
Responsable de la medición	Asistente de Ingeniería	

Fuente: Elaboración propia

El objetivo de todas las mejoras planteadas es poder encontrar el repuesto en el menor tiempo posible para su despacho. Con este indicador mediremos si realmente se está logrando llegar a ese objetivo. Podemos determinar principalmente la efectividad del software además de verificar si el nuevo ordenamiento (Aplicando las 5S) que tiene el almacén de repuestos ayuda a disminuir esos tiempos muertos que actualmente presentan.

3.1.2. Organizar el almacén de repuestos aplicando las 5S's

La sistematización planteada implica necesariamente tener un almacén ordenado. Este ordenamiento lo que busca es disminuir las demoras que se dan al tratar de encontrar un repuesto.

El uso de las 5S como herramienta nos permitirá plantear mejoras en ese aspecto, llegando inclusive a mejorar los procesos y procedimientos con el objetivo de almacenar en forma segura los repuestos además de poder despacharlos en una forma más rápida y eficiente.

1S: Seleccionar: Se requiere una selección de repuestos debido a que se necesita identificar mermas de repuestos (por obsolescencia, por deterioro y discontinuidad) los que ocupan espacio físico innecesario y generan errores cuando se ejecuta el despacho de productos.

2S: Ordenar: Se requiere ordenar el almacén para poder identificar la cantidad y variedad de repuestos con los que se cuentan, al realizar esta actividad se busca identificar la cantidad de ítems con los que cuenta Diagnóstico UAL, los que deben proceder a ser codificados. Para esto se recomienda el uso de contenedores de cartón donde se pueden almacenar en una forma segura los repuestos en forma individual.

Gráfico N° 13: Modelo Propuestos De Contenedor De Cartón

Fuente: Elaboración propia

Para la ubicación rápida del repuesto se trabajará con un sistema de coordenadas que nos permitirá llegar rápidamente al repuesto deseado. Además, cada uno de los contenedores de cartón tendrá en la parte delantera una etiqueta pegada donde además del código del producto se mostrará la ubicación en coordenadas de ese ítem.

Gráfico N° 14: Propuesta De Etiqueta De Identificación

CODIGO: BEWA001	
DESCRIPCION:	Kit de Mangueras de Dispensado
EQUIPO:	Best 2000
MODULO:	Lavador
UBICACIÓN:	02-A-07-E

Fuente: Elaboración propia

3S: Limpieza: Se requiere realizar una limpieza profunda del almacén y establecer políticas de aseo para éste.

4S: Estandarizar: Luego de realizar los pasos anteriormente descritos se procede a estandarizar, que para el caso de Diagnóstico UAL se refiere a poder categorizar los productos de manera que sean fácilmente identificables y ubicables para ello se debe de llegar a un acuerdo de la manera que se va a codificar cada uno de los repuestos, como propuesta se plantea que los nuevos códigos inicien con algún distintivo que haga referencia a la máquina principal en la que se utiliza dicho repuesto.

5S: Seguimiento: El siguiente paso realizado es la elaboración de procedimientos, el cual abarca desde la creación de nuevos códigos.

Con el fin de realizar el seguimiento y control a las medidas implementadas, se debe de generar un reporte de incidencias como pueden ser los despachos errados por mala identificación de los repuestos o el excesivo tiempo de respuesta ante un pedido del ingeniero de campo.

El objetivo de todos estos nuevos procedimientos es reducir los tiempos muertos relacionados con los requerimientos de repuestos para realizar los mantenimientos correctivos de los equipos instalados a nivel nacional. De igual forma se busca eliminar los errores que se puedan generar al momento de la realización del pedido, la búsqueda en almacén y el posterior despacho del repuesto requerido.

Gráfico N° 15: Propuesta De Nuevo Layout Del Almacén

Fuente: Diagnóstico UAL

3.1.3. Propuesta de Procedimiento de recodificación e ingreso físico al almacén.

Este nuevo procedimiento abarca desde el arribo de los repuestos, a cargo del departamento de importaciones, hasta el ingreso al software con la nueva codificación propuesta. Se debe tener en consideración para que el planteamiento funcione de manera adecuada, contar con la participación y colaboración de cada una de las áreas implicadas, así como, trabajar en una exhaustiva capacitación de todos los involucrados y realizar el seguimiento correspondiente para evitar que se generen errores al momento de realizar los ingresos en el software.

Gráfico N° 16: Procedimiento De Ingreso De Repuestos Al Almacén

Fuente: Elaboración propia

- **Verificación de Embarque en Aduanas.** - Una vez que el pedido ha arribado a Lima una persona de la oficina de importaciones va al Almacén de Aduanas donde verifica básicamente que la información de los repuestos (Códigos, Cantidades, País de Origen, etc.) coincida con la información que se tiene. Esto lo hace con el fin de encontrar discrepancias y poder corregirlas antes de hacer la nacionalización del total del embarque.
- **Nacionalización del Embarque.** - Este proceso lo hace directamente el personal de importaciones. Lo que se realiza es presentar la documentación ante Aduanas la cual autoriza el levante luego de que confirme que se encuentre en orden. El tiempo de este trámite va a depender del canal que salga en la Aduana.
- **Retiro de Repuestos del Almacén Aduanero.** - Una vez que la Aduana dio el levante de las piezas se procede al retiro del embarque del almacén de aduana.
- **Entrega y Recepción de Repuestos.** - Importaciones hace entrega de los repuestos a través de la Asistente de ingeniería.
- **Verificación del Pedido de Repuestos.** - Es la confirmación de que el pedido ha llegado correctamente de acuerdo a lo solicitado.
- **Recodificación de las Piezas.** - En esta etapa se codifica las piezas de manera que permita ser fácilmente encontrada por el ingeniero de campo cuando requiere hacer los mantenimientos correctivos, para ello se utilizará el formato de codificación propuesto anteriormente.
- **Ingreso de datos al Software.** - En este proceso se ingresa los ítems que han llegado en el pedido y que se encuentran codificados al software del almacén. Actualmente lo que se utiliza son los códigos de los fabricantes.
- **Ubicación de las Piezas en el Almacén.** - Se ubican en las ubicaciones pre designadas por ítem. Los ítems que no tienen ubicación se les crea uno, de acuerdo a los criterios de categorización planteados.

3.1.4. Propuesta de CarStock

La presente propuesta tiene por objetivo identificar los repuestos más usados con la finalidad de tenerlos disponible (en el vehículo asignado al ingeniero) para atender los diversos servicios, en el cual se presentan demoras desde que se identifica el repuesto en campo, identificación en almacén de repuestos y traslado del repuesto a campo; en este sentido se ahorrará tiempo valioso si mediante el análisis de los repuestos más usados se implementa un stock vehículo “Car Stock” tal como se detalla:

Análisis efectuado por cantidad de movimiento de repuestos usados durante un año en la cual se identificó el 80 % de mayor movimiento.

Cuadro N° 15: Consumo De Repuestos Jul -16 A Jul -17

CONSUMOS DE REPUESTOS: JUNIO 2016 - JULIO 2017								
Item	Marca	Equipo	Descripcion de Repuesto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Frecuencia	Acumulado
1	BIOKIT	BEST 2000	SCREW M2X3MM CAP HI-TENS - BEST 2000	224.00	1.59	355.25	13.77%	13.77%
2	BIOKIT	BEST 2000	ADAPTADORES DE PLACA - BEST 2000	98.00	13.19	1,292.64	6.02%	19.79%
3	BIOKIT	BEST 2000	ADAPTADORES DE PLACA - BEST 2000A	88.00	20.73	1,824.47	5.41%	25.20%
4	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	VALVULA DE LA BOMBA DE LA JERINGA - NEO/GALILEO	74.00	1,255.40	92,899.74	4.55%	29.75%
5	DIASORIN	LIAISON	WAP ASPIRATION TUBING (SET OF 6) - LIAISON	64.00	40.65	2,601.88	3.93%	33.68%
6	BIOKIT	BEST 2000	MANGUERA DE ASPIRADO - BEST 2000	56.00	55.53	3,109.91	3.44%	37.12%
7	IMMUCOR GAMMA	ECHO	FILTRO DE LIQUIDOS - ECHO	47.00	57.80	2,716.76	2.89%	40.01%
8	DIASORIN	LIAISON	ASPIRATION NEEDLE (QTY 6) - LIAISON	43.00	136.63	5,875.23	2.64%	42.66%
9	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	JERINGA DE 500UL - NEO	37.00	502.52	18,593.26	2.27%	44.93%
10	DIASORIN	LIAISON	6/12 MONTHS PM KIT - LIAISON	32.00	2,757.10	88,227.16	1.97%	46.90%
11	IMMUCOR GAMMA	ECHO	MANGUERA DE BOMBA PERISTÁLTICA - ECHO	31.00	69.10	2,141.99	1.91%	48.80%
12	DIASORIN	LIAISON	FITTING TO WASHER NEEDLE RINSING - LIAISON	30.00	23.57	706.95	1.84%	50.65%
13	DIASORIN	LIAISON	WASHER FITTINGS (QTY 6) - LIAISON	25.00	13.14	328.56	1.54%	52.18%
14	IMMUCOR GAMMA	ECHO	SOPORTES PARA TRAS - ECHO	25.00	22.16	554.10	1.54%	53.72%
15	IMMUCOR GAMMA	ECHO	AGUJA - ECHO	24.00	2,261.00	54,263.96	1.48%	55.19%
16	BIOKIT	BEST 2000	DSX ANNUAL PREVENTIVE MAINTENANCE KIT - BEST 2000	21.00	1,501.40	31,529.41	1.29%	56.48%
17	DIASORIN	LIAISON	WPRP ALTEA TUBE (QTY 3) - LIAISON	21.00	70.12	1,472.53	1.29%	57.78%
18	BIOKIT	BEST 2000	MANGUERA DE LAVADOR - BEST 2000	20.00	32.38	647.59	1.23%	59.00%
19	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	AGUJA - NEO	19.00	4,355.68	82,757.89	1.17%	60.17%

20	DIASORIN	LIAISON	WAP ALTEA TUBE (QTY 4)-DIASORIN	18.00	492.74	8,869.35	1.11%	61.28%
21	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	JERINGA DE 1000UL XP - NEO	17.00	481.65	8,188.13	1.04%	62.32%
22	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	FILTRO DE LIQUIDO DEL SISTEMA - NEO/GALILEO	16.00	155.46	2,487.32	0.98%	63.31%
23	DIASORIN	LIAISON	SYRINGE 500 UL - LIAISON	15.00	468.94	7,034.14	0.92%	64.23%
24	DIASORIN	LIAISON	REAGENT PROBE - LIAISON	15.00	2,383.39	35,750.85	0.92%	65.15%
25	DIASORIN	LIAISON	TUBING DEBUBBLER AND FILTER-DIASORIN	14.00	803.57	11,250.00	0.86%	66.01%
26	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	SOPORTE PARA PLACAS - GALILEO	14.00	337.82	4,729.49	0.86%	66.87%
27	BIOKIT	BEST 2000	MANGUERA DE DISPENSADO DE SOLUCION LAVADORA CHICO - BEST 2000	13.00	78.03	1,014.36	0.80%	67.67%
28	DIASORIN	LIAISON	WAP WASHER ASPIRATION PUMP-DIASORIN	13.00	3,683.30	47,882.92	0.80%	68.47%
29	DIASORIN	LIAISON	PRESSURE SHOE WAP (SET OF 10) - LIAISON	12.00	62.30	747.57	0.74%	69.21%
30	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	GRASA PARA NEO	12.00	265.28	3,183.35	0.74%	69.94%
31	BIOKIT	BEST 2000	MANDRILES DE ASPIRADO - BEST 2000	11.00	17.09	187.95	0.68%	70.62%
32	DIASORIN	LIAISON	PUSHER DOOR SET W-I - LIAISON	11.00	124.52	1,369.68	0.68%	71.30%
33	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	NEO LLD BOARD (WASHER) - NEO GALILEO	11.00	937.27	10,309.95	0.68%	71.97%
34	BIOKIT	BEST 2000	SET DE MANGUERAS DE DISPENSADO - BEST 2000	10.00	412.49	4,124.88	0.61%	72.59%
35	BIOKIT	BEST 2000	MANDRILES DE DISPENSADO - BEST 2000	10.00	17.48	174.79	0.61%	73.20%
36	DIASORIN	LIAISON	GUIDING SHEETS (REPAIR SET) - LIAISON	10.00	551.34	5,513.36	0.61%	73.80%

89	IMMUCOR GAMMA	ECHO	TARJETA SENSORA DE NIVEL - ECHO	3.00	759.17	2,277.51	0.18%	91.03%
90	BIOKIT	BEST 2000	TARJETA DE TRANSISION Y - BEST 2000	2.00	1,219.49	2,438.97	0.12%	91.15%
91	BIOKIT	BEST 2000	TARJETA CONTROLADORA EJE Z - BEST 2000	2.00	1,665.84	3,331.67	0.12%	91.27%
92	BIOKIT	BEST 2000	MODULO LECTOR - BEST 2000	2.00	18,201.42	36,402.83	0.12%	91.40%
93	BIOKIT	BEST 2000	CONTROLADOR DE MOTOR XY - BEST 2000	2.00	1,540.49	3,080.97	0.12%	91.52%
94	BIOKIT	BEST 2000	TANQUE DE DESECHO - BEST 2000	2.00	1,492.99	2,985.98	0.12%	91.64%
95	BIOKIT	BIOFLASH	TERMISTOR DEL CARRUSEL DE REACTIVOS - BIOFLASH	2.00	1,303.66	2,607.32	0.12%	91.76%
96	DIASORIN	LIAISON	TUBING WASH LINE TO CONNECTOR - LIAISON	2.00	62.69	125.38	0.12%	91.89%
97	DIASORIN	LIAISON	TEMP SENSOR RD(SET OF 5) - LIAISON	2.00	46.45	92.90	0.12%	92.01%
98	DIASORIN	LIAISON	RIGHT PIPETTOR BEARING Z ROD (QTY 2) - LIAISON	2.00	102.31	204.62	0.12%	92.13%
99	DIASORIN	LIAISON	READER MODULE ASSEMBLY - LIAISON	2.00	8,882.74	17,765.47	0.12%	92.26%
100	DIASORIN	LIAISON	INCUBATOR PCB-DIASORIN	2.00	1,755.18	3,510.35	0.12%	92.38%
101	GRIFOLS	PANTER	O-RINK VAC LINE QUICK CONNECT-GRIFOLS	2.00	31.22	62.44	0.12%	92.50%
102	GRIFOLS	PANTER	PANTHER, POWERWARE 9130 INTL UPS 200V- GRIFOLS	2.00	7,695.18	15,390.36	0.12%	92.62%
103	GRIFOLS	PANTER	POWER CODR,6,10A/250V,PDU TO PRINTER-GRIFOLS	2.00	18.41	36.81	0.12%	92.75%
104	GRIFOLS	PANTER	FLAG CAR 16X16MM TUBE REL SET OF 40- GRIFOLS	2.00	1,268.59	2,537.18	0.12%	92.87%
105	GRIFOLS	PANTER	WASTE DWR,LOCK SPRING- GRIFOLS	2.00	136.98	273.95	0.12%	92.99%
106	GRIFOLS	PANTER	UFD, BLEACH BOTTLE ASSY- GRIFOLS	2.00	1,387.24	2,774.47	0.12%	93.12%
107	IL INSTRUMENTATION LABORATORY	TOP 500	REAGENT CAROUSEL PELTIER CELL ASSEMBLY-FRANSELAB	2.00	1,121.28	2,242.56	0.12%	93.24%
108	IMMUCOR GAMMA	ECHO	GAL SUPPLY BOTTLE ASBY- ECHO	2.00	1,428.56	2,857.12	0.12%	93.36%
109	IMMUCOR GAMMA	ECHO	ECH AMBIENT INCUBATOR ASBY ENTIRE - ECHO	2.00	19,185.00	38,369.99	0.12%	93.48%
110	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	CORREA CENTRIFUGA - NEO	2.00	15.00	30.00	0.12%	93.61%

Fuente: Diagnóstico UAL

De lo identificado en la lista anterior se extrajo el 80 % de los repuestos con mayor valor a tener en cuenta para no ser considerados en el “Car stock”, por un tema de seguridad de activos, siendo el 20 % parte del stock que se asignará a la unidad del ingeniero de campo.

Cuadro N° 16: Consumo De Repuestos Jul -16 A Jul -17 (Con Mayor Valor)

Item	Marca	Equipo	Descripcion de Repuesto	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total	Frecuencia	Acumulado
1	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	AGUJA - NEO	19.00	4,355.68	82,757.89	14.32%	14.32%
2	DIASORIN	LIAISON	WAP WASHER ASPIRATION PUMP-DIASORIN	13.00	3,683.30	47,882.92	12.11%	26.42%
3	DIASORIN	LIAISON	6/12 MONTHS PM KIT- LIAISON	32.00	2,757.10	88,227.16	9.06%	35.49%
4	DIASORIN	LIAISON	REAGENT PROBE- LIAISON	15.00	2,383.39	35,750.85	7.83%	43.32%
5	IMMUCOR GAMMA	ECHO	AGUJA - ECHO	24.00	2,261.00	54,263.96	7.43%	50.75%
6	BIOKIT	BEST 2000	TANQUE DE LAVADO - BEST 2000	9.00	2,078.25	18,704.26	6.83%	57.58%
7	DIASORIN	LIAISON	COOLING MODULE (QTY 2) - DIASORIN	10.00	1,843.53	18,435.29	6.06%	63.64%
8	BIOKIT	BEST 2000	DSX ANNUAL PREVENTIVE MAINTENANCE KIT - BEST 2000	21.00	1,501.40	31,529.41	4.94%	68.58%
9	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	VALVULA DE LA BOMBA DE LA JERINGA - NEO GALILEO	74.00	1,255.40	92,899.74	4.13%	72.71%
10	IMMUCOR GAMMA	NEO GALILEO	NEO LLD BOARD (WASHER) - NEO GALILEO	11.00	937.27	10,309.95	3.08%	75.79%
11	DIASORIN	LIAISON	TUBING DEBUBBLER AND FILTER-DIASORIN	14.00	803.57	11,250.00	2.64%	78.43%
12	DIASORIN	LIAISON	GUIDING SHEETS (REPAIR SET)- LIAISON	10.00	551.34	5,513.36	1.81%	80.24%

Fuente: Diagnóstico UAL

Gráfico N° 17: Pareto De Consumo De Repuestos (Jul 16 – Jul 17) - Cantidad

Fuente: Elaboración propia

Gráfico N° 18: Pareto De Consumo De Repuestos (Jul 16 – Jul 17) - Costos

Fuente: Elaboración propia

3.1.5. Análisis Costo - Beneficio

Al implementar las mejoras planteadas se espera lograr en un principio un ahorro en los costos operativos de alrededor de 10.4% que equivale a S/ 6,562.50 mensuales antes de impuestos, lo cuales llevándolos a un monto anualizado nos genera un ahorro neto de S/ 55,125.00 aproximadamente.

Dicho resultado es representado por la reducción del tiempo de respuesta ante los pedidos de repuestos realizados por los ingenieros de campo al momento de realizar los servicios de mantenimiento correctivo, la reducción de errores por la mala identificación y despacho de repuestos.

El costo de poner en marcha las mejoras planteadas es de S/. 49,976.05 aproximadamente el cual viene representado principalmente por costo de desarrollo de software, costos administrativos como horas / hombre empleadas por el personal de la empresa en realización de actividades, limpieza, ordenamiento y costos de capacitación del personal para la adecuada implementación.

Con lo descrito anteriormente, podemos inferir que la inversión de implementación se recuperará en 8 meses aproximadamente.

Cuadro N° 17: Costo De Poner En Marcha Las Mejoras

Costo por actividades

Actividad	Costo
Análisis de la situación actual del procedimiento	S/. 644.30
Planteamiento del nuevo flujo del proceso de almacenamiento	S/. 882.00
Planteamiento del nuevo flujo de proceso de despacho	S/. 882.00
Generación de software a la medida en base al proceso mejorado y necesidades del cliente interno	S/. 40,165.75
Revisión de tiempos muertos por layout inicial	S/. 210.75
Alineamiento de la propuesta del layout con el nuevo flujo del proceso	S/. 857.25
Levantamiento de dimensiones para nuevo layout	S/. 515.25
Aplicación del nuevo layout	S/. 528.75
Levantamiento de SKU que maneja del almacén	S/. 5,290.00

Costo Total	S/. 49,976.05
--------------------	----------------------

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 18: Análisis Del Beneficio De Puesta En Marcha

COSTOS MENSUAL PROMEDIO			
Concepto	Unidades		Costo
Ingeniero de campo	6	Ingeniero	S/7,000.00
Traslado mensual	6	Autos	S/1,300.00
Espera del repuesto	2	Horas	S/43.75
Mantenimiento correctivos	150	Servicios	-
Total			S/62,925.00

COSTOS MENSUAL PROMEDIO CON MEJORA			
Concepto	Unidades		Costo
Ingeniero de campo	6	Ingeniero	S/7,000.00
Traslado mensual	6	Autos	S/1,300.00
Espera del repuesto	1	Horas	S/43.75
Mantenimiento correctivos	150	Servicios	-
Total			S/56,362.50

Ahorro	S/6,562.50
	10.4%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 19: Flujo De Caja En El Primer Año

FLUJO DE CAJA													
Descripción	Mes 0	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Ingresos													
Ventas		S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50
Total de Ingresos		S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50
Egresos													
Inversión Inicial	-S/. 49,976.05												
Local / Terreno													
Maquinaria y equipo													
Herramientas													
Muebles y enseres													
Capital de trabajo inicial													
Costos Variables													
Gastos administrativos													
Gastos de ventas													
Depreciación (-)													
Pago de préstamo													
Flujo Operativo		S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50	S/. 6,562.50
Impuestos		S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75	S/. 1,968.75
Depreciación (+)		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Flujo de caja	-S/. 49,976.05	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75	S/. 4,593.75

VAN	S/. 1,482.80
COK mensual	1.08%
TIR anual	2%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 20: Flujo De Caja Del Proyecto

Descripción	año 0	año 1	año 2	año 3	año 4	año 5
Ingresos						
Ahorro		S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00
Total de Ingresos		S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00
Egresos						
Inversión Inicial	-S/. 49,976.05					
Costos Variables						
Gastos administrativos						
Gastos de ventas						
Depreciación (-)						
Pago de préstamo						
Flujo Operativo		S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00	S/. 78,750.00
Impuestos		S/. 23,625.00	S/. 23,625.00	S/. 23,625.00	S/. 23,625.00	S/. 23,625.00
Depreciación (+)		S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00	S/. 0.00
Flujo de caja	-S/. 49,976.05	S/. 55,125.00	S/. 55,125.00	S/. 55,125.00	S/. 55,125.00	S/. 55,125.00

VAN	S/. 144,385.33
COK anual	13%
TIR de 5 años	107.43%

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 21: Cálculo Del COK

CALCULO DEL COK		
Bu	Beta desapalancado	1.03
B	Beta apalancado	1.28
Rf	Bonos del tesoro Americano a 5 años	2.35
Rm	Rendimiento del mercado	8.1
Riesgo País	EMBI Latam	3.19
COK	$Rf + B(Rm - Rf) + R_{país}$	
COK	12.90%	

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 22: Resultados Costo/Beneficio

Análisis Costo / Beneficio	
Costo Total	S/. 49,976.05
Beneficio Total	S/. 4,597.75

Tiempo de recuperación de inversión (Meses)	8
---	---

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los cuadros anteriores de flujo de caja se observa que el proyecto es rentable. Para los cálculos se ha contemplado la evaluación no sólo de costos sino de la tasa de interés de retorno (TIR). Para ello, se ha visto conveniente analizar los factores de riesgo país y de entorno para evaluar el % de COK que corresponderá en la evaluación, conjuntamente con el valor actual del bono del tesoro americano.

Según los cálculos realizados en flujo de caja mostrado el costo del proyecto se recuperará en 8 meses, considerando un ahorro mensual de S/ 4,593.75.

3.1.6. Cronograma de implementación del Proyecto

El tiempo estimado para la implementación de todo el proyecto es de 80 días útiles (Sin contar sábados ni domingos). Esto es obtenido del análisis de ruta crítica realizado (Ver Anexo).

Gráfico N° 19: Cronograma De Actividades De Implementación

Fuente: Elaboración propia

Las soluciones planteadas en este capítulo básicamente están orientadas a disminuir los tiempos muertos que generan retrasos en los servicios correctivos que se realizan en campo.

El objetivo principal es poder incrementar la productividad del ingeniero de campo con el objetivo que las soluciones a los problemas técnicos se den en una forma oportuna satisfaciendo de esa manera a los clientes con soluciones rápidas y efectivas.

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En el presente capítulo se desarrollarán y plantearán las conclusiones que se basan en las soluciones planteadas en el capítulo anterior. Estas conclusiones están orientadas a la mejora continua que se enfoca en la administración del almacén con el objetivo de mejorar la productividad de los ingenieros de campo.

En base al estudio efectuado en el presente trabajo de investigación, se resalta operativamente las deficiencias presentadas por las demoras en la atención a los clientes debido a los inconvenientes en el desarrollo de sus actividades diarias desprendidas del personal involucrado, como: mala organización, trabajo manual, mala distribución, mala codificación, desorden, repuestos obsoletos, inventarios inexactos, mal almacenado, entre otros. Para ello se planteó iniciar una metodología operativa agilizando la identificación y atención de los repuestos para incrementar la confiabilidad y productividad en los servicios brindados a los clientes, con asistencias técnicas correctivas en menor tiempo.

La eficiencia del almacén de repuestos no es óptima, ya que se encuentra administrado por el área de ingeniería, quienes tienen como función principal resolver problemas de mantenimientos correctivos y preventivos en el menor tiempo posible.

No se cuenta con un sistema integrado de información que interrelacione los kardex de almacén con los ingresos realizados por facturación generando diferencias de inventario y demoras por tener que conciliar información.

De implementar las propuestas de mejoras se generará un aumento de la productividad de los ingenieros de campo representando esto un ahorro para la compañía.

Los beneficios de implementación planteados no son sólo de índole económico, sino se debe de tomar en cuenta ciertos beneficios tales como:

Satisfacción del cliente, al reducir el tiempo de mantenimiento.

Imagen de la empresa, al generar confianza en el cliente en cuanto al servicio que brinda la empresa.

Incremento en la cantidad de servicios atendidos, optimizando las horas hombre (10.4% aproximadamente)

Finalmente, se concluye que la mejora en la gestión del almacén de repuestos es vital para lograr una mejora en productividad de los ingenieros, teniendo como beneficio considerable el aprovechamiento de los recursos, reduciendo los tiempos de operaciones, incrementando la confiabilidad y la productividad en los servicios realizados de mantenimiento preventivo y correctivo.

RECOMENDACIONES

Es importante aplicar principios y herramientas de la Filosofía Lean en el proceso con el fin de llegar a un estándar operativo no sólo en el almacén, sino en los servicios de mantenimiento en general.

Implementación de los principios de las Buenas prácticas de almacenamiento, tales como monitoreo permanente de las condiciones ambientales del almacén.

Implementar planes de capacitaciones constantes que acompañen a las 5S con el fin de que el personal también se sienta capacitado y especializado en las acciones que realizan, más aún considerando que se trabaja con equipos especializados. Si bien es cierto, que esto se va dando en forma secuencial en la empresa, debe ser parte integral de un sistema de capacitación a todo nivel.

Implementar un plan de capacitación técnica interna o externa con las actualizaciones de los diferentes equipos que se manejan en la empresa.

Implementar un sistema de despacho de repuestos menores mediante el uso de personal motorizado.

Para el servicio de mantenimiento, además de los indicadores propuestos, se debe llevar reuniones periódicas para evaluar los progresos y con ello hacer un feedback de las mejoras planteadas y de lo que se puede mejorar bajo la perspectiva del cliente interno y externo.

BIBLIOGRAFÍA

ARROYO; J. Cómo diseñar un buen layout
<http://www.logisticamx.enfasis.com/notas/10034->

BHARDWAJ; H. Eliciting and structuring business indicators in data warehouse requirements engineering. Issn: 0094-243x

CAKIRKAYA; M. (2016) 5s technique and an implementation in pasta industry. Ataturk university journal of economics & administrative sciences. vol. 30 issue 4, p845-868. 24p. Language: turkish.

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=25&sid=a45d882f-0e56-4c61-8bb9-d1215f81bf90%40sessionmgr4008&hid=4106>

<http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v9n2/rcci07215.pdf>

DÁVALOS, F. La influencia del factor humano, el liderazgo y la cultura de las organizaciones

Issn (impresa) 2225-5117. Issn (en línea) 2226-4000

<http://scielo.iics.una.py/pdf/riics/v11n1/v11n1a08.pdf>

Distribución física de instalaciones – ps4161 – gestión de producción

Prof.usb.ve/nbaquero/layout.pdf

https://documentop.com/distribucion-fisica-de-las-instalaciones-profusbve_5a009c481723ddd5fb74115c.html

ESCALONA, M.; Miranda, A.; Acosta, A. Automatizacion en el laboratorio clínico.

Issn: 0716-0135

Fundación icil, 2014

<http://www.interempresas.net/logistica/articulos/123864-clasificacion-de-los-almacenes.html>

GELU, T Automation of a warehouse by means of a robotic arm.

Issn: 1584-2665

GÓMEZ, R.; Giraldo, O. y Campo, E. (2016) Minimum time order batching in the put away operation considering k homogeneous equipment using metaheuristics **Versión on-line issn 0718-0764**

Inf. Tecnol. Vol.27 no.6 la serena 2016

<http://dx.doi.org/10.4067/s0718-07642016000600006>

HICKEY, D. Supervisors as leading indicators of safety performance.

Issn: 0099-0027

LAMBÁN, P.; Royo, J.; Valencia, J. (2013) Modelo para el cálculo del costo de almacenamiento de un producto: caso de estudio en un entorno logístico

Issn electrónico 2346-2183

LEVIN, R. The importance of key performance indicators.

Issn: 0002-8177

MOLLÁ, G. Automation of warehouse management and assortment in the distribution of durable goods: an analysis for the ceramics and building supplies industry in Spain

Issn: 1046-669x

MORA; L (2016) Indicadores de la gestión logística

PALENZUELA, JI (2016). Los 10 problemas más comunes en gestión de almacén para las pymes

<http://blog.neteris.com/stepforward/blog/puedo-optimizar-procesos-en-mi-almacen-problemas-pymes>

ROJAS; A. Reducción de stock en los almacenes de repuestos en una Empresa que fabrica cajas de carton corrugado, Aplicando metodologia six sigma. Revisado 20 de diciembre de 2017

<http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/337997/1/tesis+aparicio+-+rojas+-+calatayud+-+alor.pdf>

SALAZAR; B. Gestion de almacenes

<https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gesti%3bn-de-almacenes/>

TAYLOR; B. Using key performance indicators to do more with less in your practice.

Issn: 0734-0451

“Propuesta de mejoramiento para las operaciones de Almacenamiento, alistamiento y distribución de repuestos para vehículos de Platino Motor y Cia”

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/12353/1/propuesta%20de%20mejoramiento%20platino%20motor.pdf>

“Propuesta de mejora en el servicio postventa en una empresa distribuidora de equipos médicos a nivel nacional”

<http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/600677/2/tesis+mh+final.pdf>

Optimizacion del stock de piezas de repuesto para equipos medicos

<http://scielo.sld.cu/pdf/rcci/v9n2/rcci07215.pdf>

Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una empresa de confecciones

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=13&sid=a45d882f-0e56-4c61-8bb9-d1215f81bf90%40sessionmgr4008&hid=4106>

Impact of 5s on productivity, quality, organizational climate and industrial safety in caucho metal ltda.

<http://web.a.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=15&sid=a45d882f-0e56-4c61-8bb9-d1215f81bf90%40sessionmgr4008&hid=4106>

La cadena de suministros como estrategia de expansion internacional, caso inditex - españa.

<http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/11871/1/la%20cadena%20logistica%20como%20estrategia%20de%20expansion%20internacional.pdf>

Optimizacion de inventarios y nivel de servicio

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=12&sid=d728c603-8310-4ea4-b68b-ee08a79b78c5%40sessionmgr103&hid=101>

Perfeccionamiento del proceso de servicio posventa

<http://web.b.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=14&sid=cbece63e-9e2b-40f3-9b0e-a73e9147da66%40sessionmgr120&hid=101>

ANEXOS

Anexo N° 1: Reporte De Mantenimiento Preventivo

Mantenimiento Preventivo

Nombre y dirección del local:	
Nº de serie del Módulo Principal:	
Nº de serie del Módulo de Fluidica:	
Fecha:	
Nombre del Ingeniero de Servicio:	
Firma del Ingeniero de Servicio:	

Tarea	Iniciales
<u>Flúídica</u>	
Chequear evidencia de fugas en las conexiones de tuberías.	
Inspeccionar la estación de lavado/secado, limpiar el interior.	
Reemplazar la tubería del Peri-pump.	
Inspeccionar el peine lavador, limpiar y enjuagar las mangueras.	
Reemplazar las Válvulas Check de la tubería de la jeringa de la bomba de lavador.	
Reemplazar la Válvula Check de la aguja de la bomba de secado.	
Inspeccionar/Limpiar la bandeja del peine lavador.	
Inspeccionar/Limpiar los pines del sensor de pocillos.	
Inspeccionar fugas en jeringas de 100ul y 1000ul, reemplazar si es necesario.	
Inspeccionar/Reemplazar el filtro de entrada.	
Inspeccionar los holder strips, reemplazar si es necesario.	
<u>Hardware</u>	
Inspeccionar la aguja. Limpiar y aplicar Deoxit para asegurar una buena señal LLD de la tarjeta de sensado de nivel.	
Inspeccionar las correas por roturas y rajaduras, reemplazar si es necesario.	
Limpiar las superficies, no sacar el lubricante de las líneas de movimiento.	
Inspeccionar y limpiar los espejos de los scanners.	
Inspeccionar si hay daños en todos los racks y bandejas.	
Inspeccionar la Centrífuga e interiores, abrir la ventanilla y limpiar si fuera necesario.	
Inspeccionar/Limpiar los ventiladores del gabinete y asegurarse que funcionen correctamente.	
Verificar el buen funcionamiento y autonomía de UPS Anotar el tiempo de autonomía (min'seg"): _____	

Tarea		Iniciales
<u>Verificaciones</u>		
<u>Verificación del Robot</u>		
Verificar las posiciones del Robot Autocal con ROBOT AUTOCAL VERIFY.ICL		
Ejecutar el archivo TEST SHAKE.ICL y observar con un tacómetro si la performance es según lo esperado.		
	660 rpm (Shake lineal)	300 rpm (Shake orbital)
Lectura de Tacómetro		
Rango aceptable	627-693	285-315
<u>Verificación del Incubador</u>		
Colocar Tempa-dots en un strip holder y ejecutar el archivo LOAD INCUBATOR TEST.ICL		
Esperar al menos 20 minutos: otras tareas pueden realizarse mientras tanto.		
Ejecutar el archivo UNLOAD INCUBATOR TEST.ICL Verificar la performance del incubador y apuntar los valores.		
Cámara de aire	Temperatura medida (°C)	
Aire forzado		
Aire fijo (Inferior)		
Aire fijo (Superior)		
Las temperaturas medidas deben ser de 38.5±1.0°C		
<u>Verificación del Lavador</u>		
Ejecutar el archivo WASH ACCURACY.ICL y con una balanza de precisión verificar la exactitud del dispensado del peine lavador. Verificar la precisión del lavado inspeccionando el volumen de los strips.		
Exactitud del lavador (250µl)	Strip 1	Strip 2
Peso de Strip vacío		
Peso de Strip con líquido		
Peso del líquido		
Rango aceptable (g)	1.92 - 2.08	1.92 - 2.08
Ejecutar el archivo RESIDUAL VOLUME.ICL y usar una balanza de precisión para determinar el volúmen residual del lavador en cada pocillo.		
Volumen residual	Ambos strips	
Peso de Strips		
Rango aceptable (g)	.06 - .16	

Tarea	Iniciales			
<u>Chequeo de Fluídica y Aguja</u>				
Desactivar el Gating haciendo click en: Configuration, G3 Utility Options, quitando el check en el cuadro de Instrument Gating.				
Ejecutar el archivo TEST PERI-PUMP.ICL . Verificar que el volumen está dentro de un rango aceptable.				
Volumen (g)				
El volumen medido debe ser entre 9.9 a 10.9 g				
Reactivar el Instrument Gating.				
Ejecutar el archivo PROBE ACCURACY.ICL . Verificar que los volúmenes dispensados estén dentro de un rango aceptable.				
Número de Strip	1	2	3	4
Peso de Strip vacío				
Peso de Strip y líquido				
Peso del líquido				
Rango aceptable (g)	.14-.18	.29-.35	.36-.44	.72-.88
<u>Verificación de Centrífuga</u>				
Ejecutar el archivo CENTRIFUGE TEST.ICL . Observe con un tacómetro si la performance es según lo esperado.				
	1000 rpm	1500 rpm	2300 rpm	2800rpm
Lectura de Tacómetro				
Rango aceptable	950-1050	1425-1575	2185-2415	2660-2940
<u>Verificación de Cámara</u>				
Ejecutar el archivo CAMERA ALIGN.ICL usando dos strips CMT (con código de barras). Marcar con una X en el fondo de cada pocillo en ambos strips. Observar que el alineamiento y el enfoque sean aceptables.				
Referirse al capítulo 6 'Alineamientos y Calibraciones – sección 1.3.4 Alineamiento de Cámara' del Manual de Servicio para los ajustes necesarios.				
<u>Qualificación con el software de aplicación</u>				
Instalar el top cover. Ejecutar el software de control y verificar que el instrumento trabaja bien con el cover puesto.				
Re-chequeo de fugas en todas las conexiones.				
Realizar los mantenimientos diarios y semanales.				

Tarea	Iniciales
Realizar un procedimiento diario de QC.	
Realizar un mínimo de 4 sample Type y Screens para asegurarse que el Echo está trabajando propiamente.	
Back up del software.	
Comentarios:	

Anexo N° 2: Reporte De Mantenimiento Correctivo

Parque Francisco Graña 200 - Urb. Pershing
Magdalena del Mar - Lima - Perú
Telfs.: 261-4202 / 261-0181
Fax: 461-1314 ANEXO 201
E-mail: diagnosticoual@diagnosticoual.com
DEPOSITO:
Av. Materiales Nº 3045 - Lima - Lima - Lima
LOCAL COMERCIAL:
Jr. Tizón y Bueno Nº 836 - Jesús María - Lima - Lima
Jr. Trujillo Nº 321 Urb. Jacaranda - Magdalena del Mar - Lima - Lima

SERVICIO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA

Informe Técnico

Fecha: / /

Cliente:

Responsable:

Area/Dpto.:

Equipo:

Marca:

Modelo:

Serie:

Fecha y hora de llamada: / / a las Fecha y hora de arribo: / / a las

Persona que solicitó: Fecha y hora de salida: / / a las

Motivo de la Visita: Mantenimiento Preventivo ☐

Capacitación ☐

Instalación ☐

Mantenimiento Correctivo ☐

Rutina ☐

Pre-Instalación ☐

SERVICIO DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA EFECTUADA POR USALAB S.A.C. - R.U.C. 20523781929

Falla Reportada

Labor Realizada

Repuestos Utilizados

Código	Descripción	Cant.

Observaciones y Recomendaciones

Solución del Problema ☐

Pendiente ☐

Ingeniero:

Cliente:

Firma y Sello

Anexo N° 3: Formato de 5 Por qué

Persona que Reporta			Puesto		Fecha	
¿ Porque los ingenieros de campo tienen una baja productividad al realizar los mantenimientos Correctivos?						
Análisis de la Causa Raíz						
1°.- ¿Por qué?	2°.- ¿Por qué?	3°.- ¿Por qué?	4°.- ¿Por qué?	5o.- ¿Por qué?		
Causa Raíz						

Anexo N° 4: Cronograma de implementación del proyecto

Cuadro N° 23: Tabla De Actividades – Tiempo- Secuencia

Esta tabla nos ha permitido enumerar todas las actividades que forman parte del proyecto y analizarlas de tal manera que podamos entrelazarlas, determinando para ello las actividades predecesoras inmediatas, así como el tiempo estimado en días que tomaría su ejecución.

N°	Actividad	Predec. Inmed.	Tiempo	Periodo
1	Análisis de la situación actual del proceso.	-----	20	días
2	Planteamiento del nuevo flujo del proceso de almacenamiento	1	5	días
3	Planteamiento del nuevo flujo de proceso de despacho	2	5	días
4	Generación de software a la medida en base al proceso mejorado y necesidades del cliente interno	13	40	días
5	Revisión de tiempos muertos por layout inicial	-----	1	días
6	Alineamiento de la propuesta del layout con el nuevo flujo del proceso	1,5	5	días
7	Levantamiento de dimensiones para nuevo layout	1,5	3	días
8	Aplicación del nuevo layout.	6,7	3	días
9	Levantamiento de SKU que maneja del almacén	-----	30	días
10	Análisis de la Catalogación y Codificación a utilizar.	9	7	días
11	Interrelación de dicha información de artículos con los software planteado.	9	3	días
12	Presentación de listado de catalogación y nueva codificación.	9	2	días
13	Generación de KPI Tiempo de servicio Actual vs Tiempo de Servicio Mejorado (Indicadores) Tiempo despacho Actual vs Tiempo despacho mejorado (Indicadores) Numero de servicios actuales vs Numero de servicio mejorado	3,8,10,11,12	3	días
14	Limpieza del Almacen	-----	5	días
15	Organización de almacén	16	9	días
16	Retiro de artículos no necesarios	14	4	días
17	Estandarización de procesos	2,15	3	días
18	Implementación de higiene y seguridad necesaria.	15	2	días

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 24: Red Del Proyecto

La técnica de la red es una herramienta necesaria y muy útil para planificar el proyecto. La cual sirve para identificar las holguras en el tiempo y conocer cuál es la ruta crítica, de esta manera podemos hacer cambios en la planificación e ir modificando los tiempos, antes de iniciar el proyecto, con la finalidad de evitar posibles riesgos de retraso en el cronograma y compromiso de entrega.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 25: Holgura

N°	Actividad	Holgura	Periodo
1	Análisis de la situación actual del proceso.	7	días
2	Planteamiento del nuevo flujo del proceso de almacenamiento	7	días
3	Planteamiento del nuevo flujo de proceso de despacho	7	días
4	Generación de software a la medida en base al proceso mejorado y necesidades del cliente interno	0	días
5	Revisión de tiempos muertos por layout inicial	28	días
6	Alineamiento de la propuesta del layout con el nuevo flujo del proceso	9	días
7	Levantamiento de dimensiones para nuevo layout	11	días
8	Aplicación del nuevo layout.	9	días
9	Levantamiento de SKU que maneja del almacén	0	días
10	Análisis de la Catalogación y Codificación a utilizar.	0	días
11	Interrelación de dicha información de artículos con los software planteado.	4	días
12	Presentación de listado de catalogación y nueva codificación.	5	días
13	Generación de KPI Tiempo de servicio Actual vs Tiempo de Servicio Mejorado (Indicadores) Tiempo despacho Actual vs Tiempo despacho mejorado (Indicadores) Numero de servicios actuales vs Numero de servicio mejorado	0	días
14	Limpieza del Almacén	59	días
15	Organización de almacén	59	días
16	Retiro de artículos no necesarios	59	días
17	Estandarización de procesos	52	días
18	Implementación de higiene y seguridad necesaria.	60	días

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 26: Cronograma

El cronograma fue realizado luego del diagrama de redes. En base dicho programa se estableció la ruta crítica del proyecto. En base a esta secuencia de actividades, se planteó en el project el siguiente cronograma de trabajo.

Fuente: Elaboración propia

Cuadro N° 27: Fichas de Actividades y Recursos

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:			
Análisis de la situación actual del proceso.		Jefe/Asist/Sup/Prac 1/Prac 2			
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.03.2017			
20 días		Fecha de fin: 28.03.2017			
		Holgura: 7 días			
Alcance de la actividad:		Revisar la realidad actual del almacén y levantar la informacion			
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD					
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo	
No se pueda levantar la informacion debido a operación crítica		Atraso en el inicio del proyecto		Coordinaciones previas con las gerencias involucradas	
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIALES		Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias		día	20	3.755	75.1
HUMANOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe		hr	160	15.32	2451.2
Asistente		hr	160	6.13	980.8
Practicantes (2)		hr	160	3.74	598.4
Supervisor		hr	160	10.94	1750.4
SERVICIOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos		día	20	15	300
Gastos varios		día	20	31.25	625
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					6780.9

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:			
Planteamiento del nuevo flujo del proceso de almacenamiento		Jefe/Asis/Ing 1/Ing 2/Prac 1/Prac 2			
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.04.2017			
5 días		Fecha de fin: 07.04.2017			
		Holgura: 7 días			
Alcance de la actividad:		Flujo del proceso de almacenamiento			
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD					
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo	
Falta de acuerdo entre los responsables del proyecto		Retraso en el tiempo del proyecto		Tener claro los objetivos del proyecto	
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIALES		Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias		día	5	4.506	22.53
HUMANOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe		hr	40	15.31	612.4
Supervisor		hr	40	10.94	437.6
Asistente		hr	40	6.125	245
Ingenieros (2)		hr	40	17.5	700
Practicantes (2)		hr	40	3.74	149.6
SERVICIOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos		dia	5	15	75
Gastos varios		dia	5	31.25	156.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					2398.38

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Planteamiento del nuevo flujo de proceso de despacho		Jefe/Asist/Prac 1/Prac 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 08.04.2017		
5 días		Fecha de fin: 13.04.2017		
		Holgura: 7 días		
Alcance de la actividad:		Flujo de despacho actualizado		
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Falta de acuerdo con la gerencia sobre el flujo presentado		Atraso en la continuidad del proyecto		Plantear un avance preliminar a la gerencia
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	día	5	3.004	15.02
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	hr	40	15.31	612.4
Asistente	hr	40	6.125	245
Practicantes (2)	hr	40	3.74	149.6
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos	día	5	15	75
Gastos varios	día	5	31.25	156.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				1253.27

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Revision de tiempos muertos por layout inicial		Jefe/Asis/Prac 1/Prac 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.03.2017		
1 día		Fecha de fin: 02.03.2017		
		Holgura: 28 días		
Alcance de la actividad:		Identificacion de cuellos de botella que atrasan la operación		
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Planteamiento erroneo del flujo actual		Atraso de tiempo y sobre costos		Constante coordinación interna con la operación
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	día	1	3.004	3.004
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	hr	8	15.31	122.48
Asistente	hr	8	6.125	49
Practicantes (2)	hr	8	3.74	29.92
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos	día	1	15	15
Gastos varios	día	1	31.25	31.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				250.654
Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Alineamiento de la propuesta del layout con el nuevo flujo del proceso		Jefe/Asis/Sup/Ing 1/Ing 2/Prac 1/Prac 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.04.2017		
5 días		Fecha de fin: 06.04.2017		
		Holgura: 9 días		
Alcance de la actividad:		Buscar la eficiencia del proceso de gestion de almacenes relacionado a la operación		
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Planteamiento erroneo del flujo actual		Atraso de tiempo y sobre costos		Constante coordinación interna con la operación
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	día	5	5.257	26.285
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	hr	40	15.31	612.4
Supervisor	hr	40	10.94	437.6
Asistente	hr	40	6.125	245
Ingenieros (2)	hr	40	17.5	700
Practicantes (2)	hr	40	3.74	149.6
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos	día	5	15	75
Gastos varios	día	5	31.25	156.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				2327.137

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Levantamiento de dimensiones para el nuevo layout		Jefe/Asis/Sup/Ing 1/Ing 2/Prac 1/Prac 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.04.2017		
3 días		Fecha de fin: 04.04.2017		
		Holgura: 11 días		
Alcance de la actividad:		Eficiencia y productividad de la operación		
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
La propuesta no esta alineada al presupuesto y a la realidad de la operación		Atraso de la actividad del proyecto		Coordinaciones objetivas entre el equipo de trabajo
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	día	3	5.257	15.771
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	hr	24	15.31	367.44
Supervisor	hr	24	10.94	262.56
Asistente	hr	24	6.125	147
Ingenieros (2)	hr	24	17.5	420
Pract (2)	hr	24	3.74	89.76
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos	día	3	15	45
Gastos varios	día	3	31.25	93.75
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				1441.281

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Aplicación del nuevo layout		Jefe/Provee/Sup/Asist/Prac 1/Prac 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 08.04.2017		
3 días		Fecha de fin: 11.04.2017		
		Holgura: 9 días		
Alcance de la actividad:		Mejoramiento de la operación		
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Falta de alineamiento a la propuesta		Atraso en la implementacion del proyecto		Capacitación a los involucrados para el buena puesta en marcha
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	día	3	3.755	11.265
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	hr	24	15.31	367.44
Supervisor	hr	24	10.94	262.56
Asistente	hr	24	6.125	147
Pract (2)	hr	24	3.74	89.76
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos	día	3	15	45
Gastos varios	día	3	31.25	93.75
Proveedor	hr	24	25	600
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				1616.775

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:			
Levantamiento de SKU que maneja el almacen		Asis/Jefe/Prac 1/Prac 2			
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.03.2017			
30 días		Fecha de fin: 11.04.2017			
		Holgura: 0 días			
Alcance de la actividad:		Identificación correcta de los productos en el almacen			
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD					
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo	
Equivocación en el identificacion de los productos		Sobre costos y atraso de tiempo en la actividad y en el desarrollo del software		Capacitacion y correcta supervisión	
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIALES		Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias		día	30	3.004	90.12
HUMANOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe		hr	240	15.31	3674.4
Asistente		hr	240	6.125	1470
Pract (2)		hr	240	3.74	897.6
SERVICIOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Administrativos		día	30	15	450
Gastos varios		día	30	31.25	937.5
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					7519.62

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Interelacion de Informacion de articulos con el Software planteado.		Luis Docarmo/Asist/Proveedor/Pract 1 y 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 15.04.2017		
3 dias		Fecha de fin: 17.04.2017		
		Holgura: 4		
Alcance de la actividad:		Alcance de la actividad: Establecer la codificacion de los articulos administrados por el almacen para una gestion eficiente de la operación.		
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Retraso en la forma de codificacion.		Retraso en tiempos de la actividad.		Ser mas claros en los objetivos que se buscan.
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	Día	3	3.04	9.12
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	Hora	24	15.31	367.44
Asistente	Hora	24	6.13	147.12
Practicantes	Hora	24	3.75	90
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.	Día	3	15	45
Proveedor	Hora	24	25	600
Gastos Varios	Día	3	31.25	93.75
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				1352.43

Nombre de la actividad: Presentacion de listado de catalogacion y nueva codificacion.		Responsable de la actividad: Jefe/Sup/Ing 1/Ing 2/Pract 1/Pract 2			
Duración de la actividad: 2 días		Fecha de inicio: 15.04.2017 Fecha de fin: 16.04.2017 Holgura: 5			
Alcance de la actividad:		Alcance de la actividad: Armar los catalogos de acuerdo a los nuevos codigos creados.			
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD					
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo	
Codigos errados y /o duplicados		Retrazo en la actividad y replantamiento y revision de actividades.		Recoficar	
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIALES		Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias		Día	2	4.56	9.12
HUMANOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe		Hora	16	15.31	244.96
Asistente		Hora	16	6.13	98.08
Ingenieros (2)		Hora	16	17.5	280
Practicantes (2)		Hora	16	3.75	60
SERVICIOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.		Día	2	15	30
Gastos varios		Día	2	31.25	62.5
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					784.66

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:			
Generacion de KPI		Jefe/Asist/Pract 1/Pract 2			
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 24.04.2017			
3 dias		Fecha de fin: 27.04.2017			
		Holgura: 0			
Alcance de la actividad:					
Establecer los indicadores para medir la productividad de la gestion del almacen relacionda a la operación de mantenimiento.					
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD					
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo	
Observacion y/o no aprobacion de los indidcadores presentados por parte de las gerencias.		Atraso en la actividad y replantamiento y revision de actividades antesesoras.		Presentar un modelo preliminar de los indicadores que se van a desarrollar en el proyecto.	
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIALES		Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias		Día	3	3.04	9.12
HUMANOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe		Hora	24	15.31	367.44
Asistente		Hora	24	6.13	147.12
Practicantes (2)		Hora	24	3.75	90
SERVICIOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.		Día	3	15	45
Gastos varios		Día	3	31.25	93.75
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					752.43

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:			
Limpieza de Almacen		Jefe/Asist/Pract 1/Pract 2/Personal de Limpieza			
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.03.2017			
5 días		Fecha de fin: 07.03.2017			
		Holgura: 59			
Alcance de la actividad:					
Retirar los articulos con obsolescencia y sin rotacion del almacen.					
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD					
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo	
No aprobacion de bajas de obsoletos		Retraso en el proyecto final		Tener la informacion que sustente la baja del repuesto o articulo del almacen.	
RECURSOS NECESARIOS					
MATERIALES		Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias		Día	5	3.04	15.2
Materiales de Limpieza		Día	5	100	500
HUMANOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe		Hora	40	15.31	612.4
Asistente		Hora	40	6.13	245.2
Practicantes (2)		Hora	40	3.75	150
Personal de Limpieza		Hora	40	7.08	283.2
SERVICIOS		Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.		Día	5	15	75
Gastos varios		Día	5	31.25	156.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD					2037.25

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Organización del almacén		Jefe/Asist/Pract 1/Pract 2/Sup.		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 01.03.2017		
9 Días		Fecha de fin: 09.03.2017		
		Holgura: 59		
Alcance de la actividad:				
Distribuir en forma organizada y ordenada los articulos del almace, teniendo la rotacion de la operación.				
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Incumplimiento de tiempos acordados con el proveedor.		Retraso en la ejecucion de la actividad en mencion y las sucesoras.		Tener alternativas de proveedores y/o firma de contrato del servicio.
Aumento del presupuesto inicial		Solicitar nuevamente aprobaciones en gerencia, originando retrasos		Tener alternativas de proveedores y/o firma de contrato del servicio.
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	Día	9	3.8	34.2
Materiales de Infraestructura	Día	5	3000	15000
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	Hora	72	15.31	1102.32
Asistente	Hora	72	6.13	441.36
Practicantes (2)	Hora	72	3.75	270
Supervisor	Hora	72	10.9375	787.5
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.	Día	9	15	135
Gastos varios	Día	9	31.25	281.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				18051.63

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Retiro de Articulos no necesarios		Jefe/Asist/Pract 1/Pract 2/Sup.		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 08.04.2017		
4 Días		Fecha de fin: 13.04.2017		
		Holgura: 59		
Alcance de la actividad:				
Distribuir en forma organizada y ordenada los articulos del almace, teniendo la rotacion de la operación.				
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
El area designada no es suficiente para la cantidad de ariculos a ordenar.		Retraso en tiempos de la actividad. Verificacion de planos y tamaños de nuevas areas.		El plano y la cantidad de articulos deben estar claramente delimitados al area
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	Día	4	3.8	15.2
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	Hora	32	15.31	489.92
Asistente	Hora	32	6.13	196.16
Practicantes (2)	Hora	32	3.75	120
Supervisor	Hora	32	10.9375	350
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.	Día	9	15	135
Gastos varios	Día	9	31.25	281.25
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				1587.53

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Estandarizacion de procesos		Jefe/Asist/Pract 1/Pract 2/Sup.		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 08.04.2017		
3 Días		Fecha de fin: 10.04.2017		
		Holgura: 52		
Alcance de la actividad:				
Buscar eficiencia en los procesos del almacen.				
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Falta de acuerdo entre los responsables del proyecto		Retraso en el tiempo del proyecto.		Tener claro los objetivos del proyecto.
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	Día	3	3.8	11.4
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	Hora	24	15.31	367.44
Asistente	Hora	24	6.13	147.12
Practicantes (2)	Hora	24	3.75	90
Supervisor	Hora	24	10.9375	262.5
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm	Día	3	15	45
Gastos varios	Día	3	31.25	93.75
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				1017.21

Nombre de la actividad:		Responsable de la actividad:		
Complemento de Higiene y Seguridad		Jefe/Asist/Pract 1/Pract 2		
Duración de la actividad:		Fecha de inicio: 26.05.2017		
2 Días		Fecha de fin: 27.05.2017		
		Holgura: 60		
Alcance de la actividad:				
Buscar eficiencia en los procesos del almacén.				
DETERMINACIÓN DE RIESGOS DE LA ACTIVIDAD				
Identification del riesgo		Efecto del riesgo en actividad		Decisiones para enfrentar el riesgo
Fata de acuerdo con la gerencia, en las medidas de seguridad a implentar		Retraso en la actividad en la actividad y el proyecto.		Plantear un avance preliminar de las medidas a implementar a gerencia.
Aceptacion del cambio de cultura en la organización		Retraso en la implementacion y resultados buscados		Capacitaciones
RECURSOS NECESARIOS				
MATERIALES	Unidades	Cantidad	Costo Unitario \$	Costo Total
Laptop con licencias	Día	2	3.04	6.08
HUMANOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Jefe	Hora	16	15.31	244.96
Asistente	Hora	16	6.13	98.08
Practicantes (2)	Hora	16	3.75	60
Supervisor	Hora	16	10.9375	175
SERVICIOS	Unidades	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Servicios Generales Adm.	Día	2	15	30
Gastos varios	Día	2	31.25	62.5
COSTO TOTAL DE LA ACTIVIDAD				676.62