

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PUCP**

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE MEJORA EN LA  
CONTRATACIÓN Y GESTIÓN DE NUEVOS COLABORADORES DE  
UN BANCO MEDIANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA  
METODOLOGÍA LEAN OFFICE**

**Trabajo de investigación para la obtención del grado de BACHILLER EN  
CIENCIAS CON MENCIÓN EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**AUTOR**

Guido Alonso Torrejón Maguiña

**ASESOR:**

Eduardo Carbajal López

Lima, agosto, 2020

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación desarrolla el marco teórico necesario para realizar un diagnóstico y propuesta de mejora en el proceso de contratación y gestión de nuevos colaboradores de un banco mediante la implementación de la metodología Lean Office, con el objetivo de reducir los tiempos operativos y eliminar los desperdicios encontrados.

Para ello se describe en primer lugar las herramientas utilizadas para el análisis y diagnóstico del problema, permitiendo encontrar la causa raíz de estos y clasificarlos por su nivel de importancia e impacto.

Posteriormente, se detallará las herramientas necesarias para la selección y aplicación de la contramedida como solución óptima al problema previamente identificado. Se estudiará los conceptos y beneficios de las herramientas de la filosofía Lean como propuesta de mejora del sistema a analizar, verificando la eliminación de desperdicios mediante la aplicación de trabajos estandarizados, las 5s, el Value Stream Mapping y Jidoka.

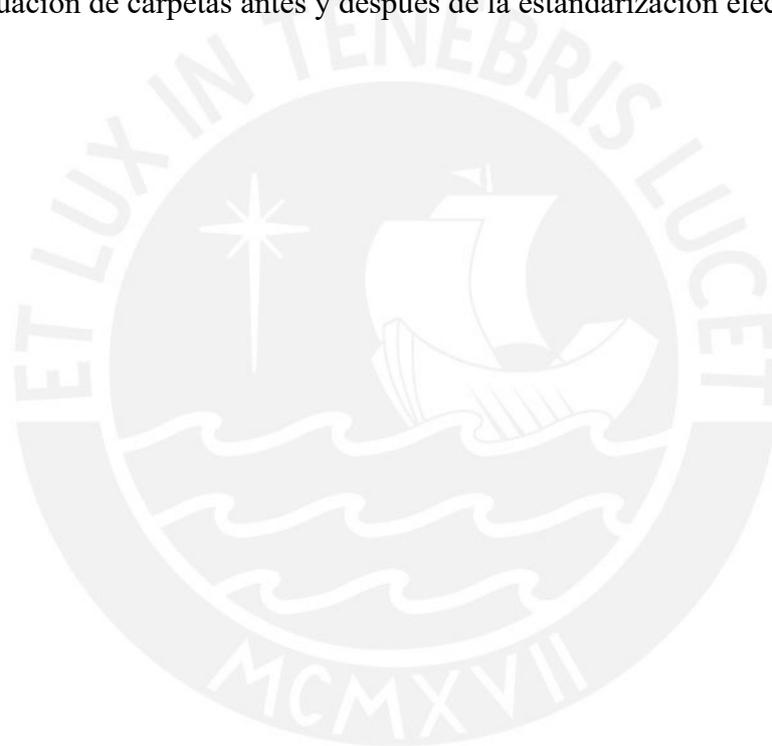
Finalmente se realizará un estudio de casos con aplicaciones de la herramienta en estudio en escenarios y rubros similares. Entre los casos a analizar se encuentra un caso de estudio asociado a la mejora de un servicio de entrega de un operador logístico aplicando la metodología Lean Office; la implementación de Lean Office y transformación digital en una empresa de servicios y, por último, la mejora de los procesos operativos en una oficina de posgrado de una universidad utilizando Lean Office.

## INDICE GENERAL

RESUMEN .....	i
INDICE GENERAL .....	ii
ÍNDICE DE FIGURAS: .....	iii
ÍNDICE DE ANEXOS: .....	iv
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>1</b>
1.1 Herramientas del diagnóstico.....	1
1.1.1. Mapa de Procesos .....	1
1.1.2. Flujograma.....	1
1.1.3. Matriz de comparación pareada.....	2
1.1.4. Matriz de prioridades.....	3
1.1.5. Fichas de Indicadores .....	4
1.1.6. Diagrama de Pareto .....	4
1.1.7. Diagrama de Causa-Efecto .....	5
1.1.8. Matriz de Evaluación de Riesgos .....	6
1.1.9. Cinco Por Qué .....	6
1.1.10. Matriz FACTIS .....	7
1.2 Herramientas del modelo de mejora .....	7
1.2.1. Lean Office.....	7
1.3 Estudio de casos.....	9
1.3.1. Primer Caso .....	9
1.3.2. Segundo Caso.....	12
1.3.3. Tercer Caso .....	17
CONCLUSIONES.....	26
BIBLIOGRAFÍA.....	27
ANEXOS.....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1: Simbología ANSI.....	2
Figura 2: Escala de preferencias.....	3
Figura 3: Diagrama de Pareto.....	5
Figura 4: Modelo del Diagrama de Ishikawa.....	6
Figura 5: Selección de Herramientas Lean.....	11
Figura 6: Los cuatro pasos del método PRISMA.....	15
Figura 7: VSM del departamento de Operaciones - Actual.....	16
Figura 8: VSM del departamento de Operaciones – Futuro.....	17
Figura 9: Comparación de VSM en el departamento de Operaciones.....	17
Figura 10: Número de estudiantes según programa.....	20
Figura 11: Problemas identificados.....	21
Figura 12: Situación de carpetas antes y después de la estandarización electrónica.....	22



**ÍNDICE DE ANEXOS:**

Anexo 1: Mapa de Procesos del Banco de la Nación.....	31
Anexo 2: Ejemplo de Flujograma.....	31
Anexo 3: Ejemplo de ficha técnica de un indicador.....	32
Anexo 4: Ejemplo de los Cinco Por Qué.....	33
Anexo 5: Ejemplo de Matriz FACTIS.....	34



## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

En este capítulo se abordará la descripción y el detalle del marco conceptual necesario para el correcto desarrollo del diagnóstico y propuesta de mejora al proceso de contratación y gestión de nuevos colaboradores de un banco. En primer lugar, se describirá las herramientas que serán utilizadas para el análisis y diagnóstico del problema, así como también aquellas utilizadas para el hallazgo de su causa raíz. Posteriormente, se detallará las herramientas necesarias para la selección y aplicación de la contramedida, que será la solución óptima al problema previamente identificado. En tercer lugar, se realizará un estudio de casos en los cuales se haya ejecutado la misma herramienta mencionada para la mejora del sistema en escenarios y rubros similares.

### 1.1 Herramientas del diagnóstico

Para la correcta realización del diagnóstico del proceso, las problemáticas asociadas y la identificación de la causa raíz que origina el inadecuado comportamiento del sistema a estudiar, se requiere usar un conjunto de herramientas que permitan analizar la solución óptima para el proceso. A continuación, se detallará la información necesaria de las herramientas para su uso correcto en el segundo capítulo.

#### 1.1.1. Mapa de Procesos

Un mapa de procesos es un diagrama de valor que provee una visión en conjunto de todos los elementos permitiendo tener presente todo lo que es vital y lo que no. Según Gil y Vallejo (2008) esta herramienta se realiza de acuerdo a la importancia estratégica para la calidad, dividiendo los procesos en tres niveles: procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de soporte.

- Los procesos estratégicos: son aquéllos que mantienen y despliegan las estrategias de la Unidad. Estas proporcionan las directrices de la empresa y los límites de actuación al resto de procesos. Ejemplos: comunicación interna, marketing y comunicación con los clientes
- Los procesos operativos: son aquéllos que justifican la existencia de la Unidad, estando directamente ligados a los bienes producidos o servicios que se prestan. Asimismo, estos están orientados a los clientes y sus requisitos.
- Los procesos de soporte: son aquéllos que sirven de apoyo a los procesos operativos. Sin ellos, no serían posibles los procesos mencionados con anterioridad, debido a que, en su mayoría, son procesos determinantes para conseguir los objetivos de la Unidad.

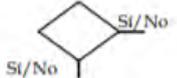
En el Anexo 1 se muestra un ejemplo de aplicación de esta herramienta.

#### 1.1.2. Flujograma

Según el Ministerio de la Planificación Nacional y Política Económica (2009), un “flujograma” o “diagrama de flujo” es la representación gráfica de distintas operaciones que

componen un procedimiento o parte del mismo, estableciendo una secuencia cronológica. Se les denomina diagramas de flujo debido a que los símbolos empleados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de operación.

Es importante resaltar que el lenguaje gráfico de los diagramas de flujo está compuesto de símbolos, donde cada uno de ellos tiene un significado diferente. Es así que se desarrollan diferentes tipos de simbología, como la ASME, ANSI o ISO. En el presente trabajo se procura emplear la simbología ANSI, “American National Standard Institute”, mostrándose los principales símbolos y significados en la Figura 1.

Símbolo	Significado	¿Para que se utiliza?
	<b>Inicio / Fin</b>	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo.
	<b>Operación / Actividad</b>	Símbolo de proceso, representa la realización de una operación o actividad relativas a un procedimiento.
	<b>Documento</b>	Representa cualquier tipo de documento que entra, se utilice, se genere o salga del procedimiento.
	<b>Datos</b>	Indica la salida y entrada de datos.
	<b>Almacenamiento / Archivo</b>	Indica el depósito permanente de un documento o información dentro de un archivo.
	<b>Decisión</b>	Indica un punto dentro del flujo en que son posibles varios caminos alternativos.

**Figura 1: Simbología ANSI**

**Fuente: Ministerio de la Planificación Nacional y Política Económica**

En el Anexo 2 se muestra un ejemplo de aplicación de la herramienta descrita.

### 1.1.3. Matriz de comparación pareada

Las comparaciones pareadas son bases fundamentales del Proceso de Análisis Jerárquico (AHP), la cual es una técnica desarrollada por Thomas L. Saaty con el fin de resolver problemas complejos con criterios múltiples, la cual es utilizada como herramienta de apoyo para encontrar la óptima solución a las necesidades y comprensión de un problema. Esta comparación realiza un análisis comparativo mediante calificaciones numéricas entre determinados criterios para luego establecer una asignación porcentual a cada uno de ellos. A continuación, se muestra en la Figura 2 una escala razonable para distinguir las preferencias entre dos alternativas.

Planteamiento verbal de la preferencia	Calificación Numérica
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

**Figura 2: Escala de preferencias**  
Fuente: TOSKANO (2015)

Según Toskano (2015), sea  $A$  una matriz  $n \times n$ , donde  $n \in \mathbb{Z}^+$ ; sea  $a_{ij}$  el elemento  $(i, j)$  de  $A$  para  $i = 1, 2, \dots, n$ , y,  $j = 1, 2, \dots, n$ . decimos que  $A$  es una matriz de comparaciones pareadas de  $n$  alternativas, si  $a_{ij}$  es la medida de la preferencia de la alternativa en el reglón  $i$  cuando se le compara con la alternativa de la columna  $j$ . Cuando  $i = j$ , el valor de  $a_{ij}$  será igual a 1, pues se está comparando la alternativa consigo misma.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & 1 & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & 1 \end{pmatrix}$$

Finalmente, para hallar la prioridad de cada uno de los elementos comparados, se debe seguir los siguientes pasos:

1. Sumar los valores en cada columna de la matriz de comparaciones pareadas.
2. Dividir cada elemento de la matriz mencionada entre el total de su columna
3. Calcular el promedio de los elementos de cada fila de las prioridades relativas de los elementos que se están comparando.

#### 1.1.4. Matriz de prioridades

El objetivo de esta herramienta es efectuar un análisis comparativo entre una lista de opciones en base a criterios definidos en el estudio a aplicar.

Según Toskano (2015) esta matriz resume las prioridades para cada alternativa en términos de cada criterio; considerándose  $m$  criterios y  $n$  alternativas. Con el uso de esta matriz se puede determinar la prioridad global para cada alternativa de decisión, resultante del producto de la matriz de prioridades con el vector de prioridades de los criterios.

$$\begin{pmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1m} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ P_{n1} & P_{n2} & \dots & P_{nm} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P'_1 \\ P'_2 \\ \dots \\ P'_m \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} Pg_1 \\ Pg_2 \\ \dots \\ Pg_n \end{pmatrix}$$

Donde:

- $P_{ij}$  es la prioridad de la alternativa  $i$  con respecto al criterio  $j$ , para  $i=1, 2, \dots, n$ ; y  $j=1, 2, \dots, m$
- $P'_i$  es la prioridad del criterio  $i$  con respecto a la meta global, para  $i=1, 2, \dots, m$ .
- $Pg_i$  es la prioridad global (respecto a la meta global) de la alternativa  $i$ , para  $i=1, 2, \dots, n$ .

### 1.1.5. Fichas de Indicadores

La ficha de indicador, o también llamada ficha técnica de indicador, es una herramienta de medición, cualitativa o cuantitativa, que formaliza el indicador y el resultado que éste representa. Según Donneys (2009) este documento facilita la visualización de las características principales del indicador, mostrando el desempeño de los procesos, del producto o del sistema determinado. Los elementos son mostrados en una sola hoja, siendo una gran ventaja visual y analítica. Entre los elementos relevantes presentados están el objetivo a medir, el propósito del indicador, el índice, el seguimiento de la variable, la gráfica estadística para el análisis, entre otros.

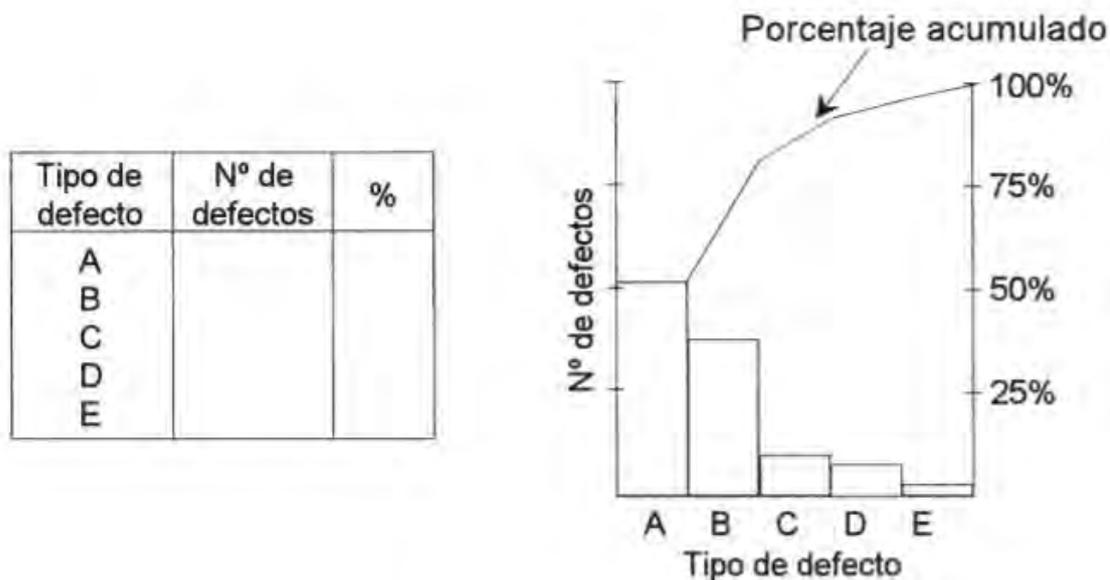
En el Anexo 3 se muestra un uso aplicativo de la herramienta descrita.

### 1.1.6. Diagrama de Pareto

Según AITECO (2012) el Diagrama de Pareto es una herramienta de representación gráfica que permite separar o discriminar los datos más importantes de un problema, con el fundamento de relación 80 / 20; es decir, que el 80% de los problemas son consecuencias de aproximadamente el 20% de las causas potenciales detectadas. De esta manera se permite centrarse en los aspectos cuya mejora tendrán mayor impacto y utilizando óptimamente los recursos; además de presentar el análisis en un formato sencillo, gráfico y de rápida interpretación.

Asimismo, según Tarí (2000) de esta manera, cuando un problema se descompone en sus causas, son unas pocas las responsables de la mayor parte del problema. Es una herramienta que permite identificar los factores clave y así determinar el orden de importancia a resolver, siguiendo el principio de que no es posible atacar todos los problemas al mismo tiempo.

Para su representación se utiliza un gráfico de dos ejes de coordenadas situando los valores de cada una de las variables a analizar para los elementos, construyéndolo a su vez con una línea de porcentaje acumulado. En la figura 3 se puede apreciar la estructura de este diagrama.



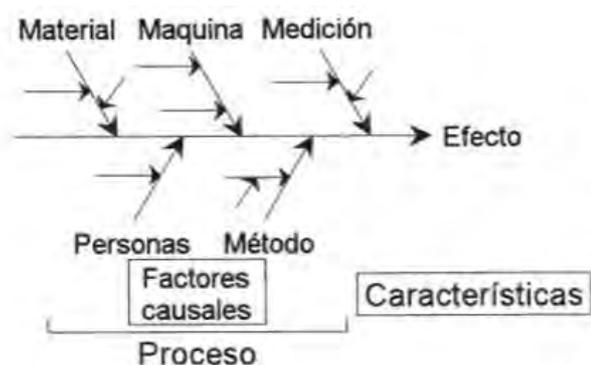
**Figura 3: Diagrama de Pareto**  
Fuente: TARI (2000)

### 1.1.7. Diagrama de Causa-Efecto

Según Tarí (2000) el diagrama de causa-efecto, también conocida como “diagrama de espina de pescado” o “diagrama de Ishikawa” permite identificar las posibles causas asociadas a un problema estructurado según una serie de factores genéricos. En otras palabras, detectada una no conformidad o efecto, es necesario investigar las causas que lo provocan para proponer soluciones eficaces a futuro.

Con esta técnica se pretende perseguir un determinado objetivo tal como la reducción de errores o la mejora de eficacia a través del descubrimiento las causas que lo originan. Para el desarrollo del diagrama causa-efecto se sigue una estructura definida en la cual el problema o efecto se coloca al lado derecho, representando la meta del sistema; y al lado izquierdo se colocan las causas que originan el problema mediante la técnica de tormenta de ideas. Usualmente para clasificar las causas se utilizan las categorías definidas por el Dr. Ishikawa: personas, máquinas, materiales y métodos; no obstante, en los diversos análisis se pueden emplear otras categorías a elección según conveniencia del estudio.

En la Figura 4 se muestra la estructura clásica del Diagrama Causa-Efecto.



**Figura 4: Modelo del Diagrama de Ishikawa**  
Fuente: TARI (2000)

### 1.1.8. Matriz de Evaluación de Riesgos

La evaluación de riesgos es una herramienta esencial para la determinación de criticidad de la exposición a pérdidas y la asignación de prioridad de acciones para su mitigación. Según Velasco (2015) se utiliza tres variables con mayor frecuencia para la evaluación de los riesgos en torno a una lista de criterios, las cuales se pueden presentar a través de una matriz:

- Gravedad: Indica la severidad que implicaría la materialización del riesgo. Se utiliza una numeración entre 1 al 5, donde el primero representa una menor severidad, y el último una mayor.
- Frecuencia: Indica la exposición de las personas, equipos, materiales o ambiente al riesgo. Se utiliza una numeración entre el 1 al 5, donde el primero representa una menor frecuencia y el último una mayor.
- Probabilidad: Indica la probabilidad de que se materialice el riesgo y ocasione una pérdida. Se utiliza una numeración entre 1 al 5, donde el primero representa una menor probabilidad de ocurrencia, y el último una mayor.

### 1.1.9. Cinco Por Qué

Los “Cinco por qué” es una técnica sistemática de preguntas creada por Sakichi Toyoda para el fabricante de Vehículos “Toyota”. Esta es utilizada en la fase de análisis de problemas como una herramienta que permite detectar posibles causas principales por medio de la exploración a través de la pregunta repetitiva de “¿Por qué?”.

Según Morales (2014) con el fin de reducir repetitividad cuando analizamos las quejas o no conformidades de un proceso se debe atacar directamente la causa raíz del problema, por lo que es muy eficaz la aplicación de esta técnica debido a que se realiza un cuestionamiento sucesivo hasta que sea difícil responder al “por qué”, permitiendo identificar posibles causas raíces.

En el Anexo 4 se muestra un ejemplo de aplicación de esta herramienta.

### 1.1.10. Matriz FACTIS

Esta herramienta ofrece un apoyo cualitativo analítico para la toma de decisiones frente a un problema en específico. Para su utilización, se hace uso de cinco criterios de selección correspondientes a las siglas de la matriz:

- F: Facilidad para solucionar o implementar la solución que se desea escoger para erradicar el problema estudiado,
- A: Afectación de otras áreas debido a la implementación de la solución, lo cual supone el vínculo que puede existir con áreas aledañas al problema,
- C: Calidad mejorada. Esto se refiere a las mejoras que tendrá el proceso luego de ejecutar la solución
- T: Tiempo necesario para implementar la solución propuesta
- I: Inversión requerida para realizar la solución propuesta.
- S: Seguridad Industrial mejorada a partir de la solución que será implementada.

En el Anexo 5 se muestra un ejemplo de aplicación de esta herramienta.

## 1.2 Herramientas del modelo de mejora

En este acápite se detallará la herramienta a aplicar en el modelo de mejora como contramedida, la cual es Lean Office. Esta herramienta es abordada por su potencial efectividad como herramienta para la solución óptima al problema previamente identificado.

### 1.2.1. Lean Office

Según Tapping (2005) se conoce como Lean Office al uso de herramientas Lean y metodologías que eliminan la variabilidad de los procesos y desperdicios en procesos de un área administrativa.

El termino de Lean fue presentado en el año 1990 en la publicación “The Machine that Changed the World” como designación para el Toyota Production System (TPS). TPS es un sistema de administración enfocado en “hacer más con menos”. Su principal objetivo es la eliminación sistemática de los siete tipos de desperdicios: 1) Exceso de producción; 2) Tiempo de espera (personal, materiales y procesos); 3) Transporte innecesario de materiales; 4) Proceso inadecuado; 5) Exceso de inventario; 6) Movimiento innecesario de personal y; 7) Correcciones o rechazos (Ohno, 1997; Hines y Taylor, 2000).

Entre las herramientas Lean que más se usan son el trabajo estandarizado, las 5s, el Value Stream Mapping, poka-yoke y las notaciones de administración de procesos junto a los KPIs. Sin embargo, existen muchas más de gran valor, como es el caso de Jidoka. A continuación, se detallará las herramientas a utilizar en el presente estudio.

En primer lugar, el trabajo de estandarización es un método para establecer los procedimientos exactos para que, al ser documentados, describan la mejor manera de desarrollar sus tareas. (Felstead, Jewson & Walters, 2005) La herramienta consiste en seleccionar las mejores prácticas para definir una metodología de trabajo, que todos los colaboradores deben seguir.

Para su desarrollo son importantes los siguientes conceptos: 1) Takt time, que es el ritmo al cual los productos deben entregarse de acuerdo a la demanda del cliente, 2) secuencia de tareas, las cuales el operador debe realizar para concretar el proceso dentro del tiempo de ciclo y 3) inventario estándar, que se necesitan para no tener problemas de paradas en la producción.

Las 5s, Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener la disciplina) es uno de los métodos que permiten evaluar el espacio de trabajo en cuanto a su capacidad y estándares de administración con intención de crear un entorno y ambiente de productividad y eficiencia. (Osada, 1991). Su principal objetivo es eliminar diferentes tipos de desperdicios, no solo en la fase de valor, sino en la creación de buenas prácticas y una mejora continua.

Value Stream Map es una de las herramientas de Lean más utilizadas en áreas de oficina debido a que trae resultados de manera rápida; te permite identificar y eliminar procesos innecesarios generando agilidad en el desempeño total.

Según Rüttimann, Fischer y Stöckli (2014) la metodología comienza cuando todos los actores relevantes son mapeados en todos los pasos del proceso (añadiendo valor o no) junto al flujo de información. Es así que el equipo identifica las tareas del proceso principal que son puro desperdicio y los elimina en orden de reducir el número de pasos, reducir el lead time y mejorar la fluidez y eficiencia. Además, con la herramienta de VSM se encuentra maneras para incluir en las tareas esenciales del proceso soluciones automatizadas de bajo costo y equipos “poka-yoke” para reducir errores.

Finalmente, se encuentra la metodología “Jidoka”. Según Carvajal (2015) una de las grandes ventajas de la de la metodología es permitir que el proceso tenga su propio auto control de calidad. Este principio se puede emplear en diversos procesos que emplean líneas de producción, cuando un colaborador o incluso una maquina detecte algún problema se apoye en un sistema de alarma que en algunos lugares se le ha llamado “Andon”. El sistema hace que la producción se detenga para que un colaborador acuda al lugar donde se dio el inconveniente con la finalidad de solucionarlo lo antes posible.

El implementar este sistema es una de las maneras de llevar acabo la metodología Jidoka, la cual optaremos con mayor agudez en el estudio. Esto es debido a que las personas tienen un papel importante para la solución del problema, ya que no se trata únicamente de solucionarlo, sino de buscar la causa raíz para evitar que esa situación no se vuelva a repetir. Entre uno de los pilares más importantes de esta herramienta es la capacidad de tener personal capacitado y una cultura empresarial bastante arraigada para lograr el máximo rendimiento y eficacia en los tack-time que exige el cliente.

Para un mayor entendimiento de las herramientas se analizará casos de estudio aplicados a problemas similares.

### 1.3 Estudio de casos

En el presente acápite, se seleccionaron casos de estudio en los que se han aplicado herramientas de modelo de mejora que se enfocan en atender problemas similares a los que se atenderán en el proceso de estudio. En primer lugar, se presentará el caso de estudio asociado a la mejora de un servicio de entrega de un operador logístico aplicando la metodología Lean Office. Posteriormente se presentará una mejora del proceso con la implementación de Lean Office y transformación digital en una empresa de servicios. Finalmente se estudiará un caso de mejora de proceso en una oficina de posgrado de una universidad utilizando Lean Office.

#### 1.3.1. Primer Caso

##### Mejora de servicio de entrega de un operador Logístico utilizando Lean Office

El trabajo de investigación toma como objetivo reducir el lead time de la entrega de paquetes enviados a nivel nacional por la empresa en estudio, mejorando así la efectividad para cumplir con la promesa de entrega al cliente. Para ello utiliza diferentes herramientas de la metodología Lean Office para llevar a cabo el proyecto de mejora, tales como realizar un flujo de valor actual identificando las fuentes de desperdicio, indicadores Lean que muestren el tiempo del proceso, lead time y takt time. Entre las que más destacan son 5's, Poka Yoke, Kanban y Trabajo Estandarizado.

Actualmente el sector de servicios de transporte, almacenamiento y mensajería cuenta con un crecimiento optimista en el PBI desde el año 2010 hasta el último año de estudio 2016, con un crecimiento de 3.41% según el INEI. Por ende, la demanda de estos servicios, enfocándonos en el transporte y distribución de correo y mensajería es un negocio en el cual existe gran competencia en el mercado peruano por la efectividad y los cada vez menores tiempos de entrega gracias al desarrollo de plataformas en internet de e-commerce el cual solicita "lead time" de entregas menores para un público más exigente. Los desperdicios están ocultos en los procesos, los cuales crean costos innecesarios, pero con la metodología Lean Office busca eliminar la causa raíz que conllevan a estos desperdicios.

Cruz (2018) indica que busca incrementar la productividad, reducir el "lead time" de entrega y por ende incrementar el nivel de servicio de la unidad de negocio Courier local y nacional.

##### Descripción del Problema:

Se trata de una empresa peruana del rubro de operaciones logísticas que participa desde 1985 en el Comercio Exterior Peruano adecuándose a las exigencias del mercado, contando con las unidades de "Distribución Local y Nacional", "Courier Internacional", "Almacenamiento y Distribución" y "Freight Forwarding". El estudio se enfoca en el análisis de la unidad de negocio de distribución local y nacional, siendo la más rentable de la empresa, con un margen de contribución del 40% para el 2015. Mediante este servicio fluyen todos los paquetes y documentos a nivel Lima metropolitana, provincias y los paquetes que vienen de otras partes del mundo que deben ser entregadas en Lima o a nivel Nacional. Entre los productos que

distribuyen son los paquetes, que se refieren a todo tipo de mercadería en diferentes formas y tamaños que se rigen a través de sus normas de seguridad como contenidos peligrosos o estándares de contenido; y los documentos, que contempla a los documentos masivos (grandes cantidades de recibos de empresas, pólizas, etc.) y en menores cantidades (documentos personales).

El proceso comienza con la solicitud del cliente programando el recojo del producto en el domicilio brindado, siguiendo por el envío de un courier para su realización. Se debe llevar los paquetes recogidos en el día a la sede central para proceder al ruteo dependiendo de la zona a la cual se desee enviar el producto, pasando por el almacén de servicio de distribución local y nacional, en donde solo se realiza la consolidación de los paquetes y documentos, pues estos no deben pasar más de 24 horas en el almacén. Luego, los despachadores deben realizar el picking y packing de los productos para ser llevados al área de despacho; que cuando lleguen las unidades de transporte propias o terceros las valijas son estibadas para proceder a llevarlas a los proveedores de transporte (agencias de transporte terrestre o aéreo) y finalmente a los clientes finales.

El problema radica en que el nivel de servicio de la unidad de negocio de Distribución Local y Nacional se encuentra por debajo de la meta establecida (90%) con un promedio de 78.41% del año 2015, evidenciando un nivel de incumplimiento del servicio al tiempo establecido siendo por incidencias u otros motivos.

Metodología:

Para la aplicación de técnicas de Lean Office en la empresa para erradicar los desperdicios y actividades que no agregan valor se trabajó en base a un cronograma en conjunto con la implementación de las 5S's, prosiguiendo por las cuatro fases importantes implementadas por Tapping y Shuker (2003):

Compromiso con Lean. – Debe ser una característica arraigada en la estrategia de cualquier empresa junto a una fuerte comunicación a todos los colaboradores bajo el mando de la alta gerencia, debido a que así logrará eficazmente los objetivos buscados y se interiorizará en los trabajadores los beneficios de la empresa. Se debe presentar equipos multidisciplinarios liderados por el jefe de ingeniería de procesos logísticos y mejora continua.

Selección de familia de servicios. – Para esta fase se reúne al equipo de colaboradores del almacén, como también el uso de datos de los servicios que se ofrecen a los clientes para lograr tipificarlos y realizar el estudio de las familias de productos. Así se selecciona el proceso de mayor valor, siendo el de Preparación y Despacho Nacional, con un 80% del volumen de mercadería pasa por el almacén dirigidos a distintas provincias del Perú.

Flujo de valor actual. – Se detalla todos los procesos del almacén de distribución y los flujos de información que se realizan para lograr cumplir con el ciclo de proceso, permitiendo identificar aquellas actividades que no agregan valor al proceso para implementar herramientas Lean que eliminen algunos de los 7 desperdicios descritos por Tapping y Shuker

(2003). Se ha medidas con indicadores Lean como Lead Time o Takt Time en el proceso dentro del almacén de distribución nacional, desde la recepción de carga en el almacén hasta el despacho.

Flujo de valor mejorado. – Se tiene el objetivo de construir procesos que se encuentren vinculados al cliente, trabajando en el takt time y establecer un flujo jalado por el cliente. Para ello en base a un estudio de tiempos se identifican los desperdicios de inventario, reprocesos, esperas, exceso de movimientos o exceso de transporte.

Así luego aplicar las diferentes herramientas Lean según los desperdicios identificados.

Sub Proceso	MUDA	Desperdicio	5S	JIDOKA	POKA YOKE	ESTANDARIZACIÓN	CONTROL VISUAL	KANBAN	HEIJUNKA BOX	SUPERMERCADO	POLIVALENCIA
Recepcionar carga en almacén	Exceso de mercadería acumulada en la entrada del almacén	Inventarios	X								
Ingresar data	No se ingresa correctamente la data al sistema (manual)	Reprocesos	X		X						
	Demoras al ingresar información de cada cliente	Esperas	X		X						
Habilitado 1	Exceso de mercadería en desorden	Inventarios	X			X					
	Movimientos excesivos por búsqueda de paquetes y material de habilitado	Exceso de movimientos	X		X	X	X	X	X		
	Distancias recorridas a diferentes áreas que no competen al proceso	Exceso de transportes	X					X	X		
Ruteado	Exceso de mercadería en desorden cerca a los racks	Inventarios	X							X	
	Movimientos excesivos por búsqueda de paquetes y lugares en racks	Exceso de movimientos	X		X	X	X				
Outbound Nacional	Exceso de mercadería en desorden	Inventarios	X			X				X	
	Movimientos excesivos por búsqueda de paquetes, materiales de packing y lugares en racks	Exceso de movimientos	X		X			X	X		
	Distancias recorridas a diferentes áreas que no competen al proceso y múltiples veces al almacén de materiales	Exceso de transportes	X			X		X	X		
	Demoras en packing de paquetes al entregar a Despacho	Esperas	X			X		X	X		
<b>TOTAL</b>			<b>12</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

**Figura 5: Selección de Herramientas Lean**  
Fuente: Cruz (2018)

Conclusiones:

Las herramientas Lean Office, si bien son una adaptación de las herramientas Lean Manufacturing, demuestran un gran desempeño en el ámbito de la industria de los servicios ya que busca soluciones a problemas escondidos en los procesos que no son a simple vista como los procesos principales. Es así que la cultura Lean Office y todas las herramientas que esta posee deben adoptarse en su totalidad en la empresa con el compromiso de los

colaboradores debido a que elimina una gran cantidad de desperdicios, dando beneficios de gran impacto tanto en la eficacia como en lo financiero, siendo un VAN positivo de S/. 151 265.

### 1.3.2. Segundo Caso

El objetivo del caso de estudio es reportar la implementación de Lean Office y la transformación digital en una empresa de servicios. La compañía objeto de estudio, por temas de confidencialidad, será denominada como Brazilian IoT (Internet de las cosas) la cual entrega soluciones informáticas a grandes compañías, a través de plataformas que permiten la conexión de personas, información, procesos y cosas.

La metodología de investigación es una aproximación cualitativa, junto a una literatura revisada para el caso de estudio junto con data colectada hasta el 19 de Setiembre del 2018 de 2018.

En cuanto a los resultados se muestra que la comparación entre el actual y propuesto Value Stream Map muestra mejoras consistentes en términos de indicadores de desempeño. El lead time se proyecta que baje desde 101 horas a 64. 65 horas en condiciones normales y desde 221 horas a 114.65 horas si es que es necesario un proceso complejo.

Las limitaciones de la investigación son básicamente en la digitalización de los procesos 1, 2 3 y 6 al completo, en orden de permitir la comparación con las reales expectativas descritas en el VSM en un futuro estado.

#### Introducción:

El origen de Lean es basado en la manufactura y en ventas, sin embargo, sus principios básicos pueden aplicarse a cualquier parte de una compañía (Kuriger, Wan, Mirehei, Tamma y Chen; 2010), incluyendo Office y procesos administrativos, conocidos como Lean Office. Tapping y Shuker (2003) estimaron que las funciones administrativas representan 60% y 80% de los costos asociados en atender las demandas de los clientes cuando se manufactura una parte.

El entorno de oficina es de suma importancia en el mundo occidental, desde que estudios revelaron que del 50% al 80% de la fuerza de trabajo se encuentra en oficinas (Danielsson, 2013).

La transformación digital en el entorno de oficina está ganando un interés creciente por las compañías. Varios factores influyen a su implementación, los cuales deben realizarse de manera iterativa para asegurar los resultados deseados. Es riesgoso, retador y costoso conducir una transformación digital en todas las unidades de negocio y procesos simultáneos. De esta manera, Abollado, Shehab y Bamforth (2017) recomiendan empezar con pocos usuarios y un limitado número de actividades, adquiriendo la experiencia necesaria para luego expandir el proyecto de transformación digital para el resto de la organización.

### Definiciones Lean Office:

El principal objetivo del Sistema de Producción de Toyota (TPS, por sus siglas en inglés) es la eliminación sistemática de los siete tipos de desperdicios: 1) Exceso de producción; 2) Tiempo de espera (personal, materiales y procesos); 3) Transporte innecesario de materiales; 4) Proceso inadecuado; 5) Exceso de inventario; 6) Movimiento innecesario de personal y; 7) Correcciones o rechazos (Ohno, 1997; Hines y Taylor, 2000). El pensamiento Lean, una filosofía de administración socio-técnica inspirada por la TPS (Liker, 2004; Shamah, 2013), trata sobre la eliminación de desperdicio en todo el proceso productivo que no agregue valor al cliente, en adición de reducir costos y mejorar la productividad (Silva, Seraphim, Agostinho, Junior, Batalha; 2015). Es caracterizado por cinco principios definidos por Womack y Jones (2003):

- 1) Valor: especificar el valor desde la perspectiva del cliente.
- 2) Flujo de Valor: alineación de las actividades en la óptima secuencia para producir un buen producto o servicios y crear este valor.
- 3) Flujo continuo: desarrollar estas actividades sin interrupciones.
- 4) Pull: Cada vez que se requiera “tira” de los recursos.
- 5) Perfección: de una manera efectiva en crecimiento.

Lean Office es la aplicación de los principios de Lean Thinking en áreas administrativas (Monteiro; Alves; Carvalho; 2017), en búsqueda de aplicar los beneficios obtenidos con Lean Production en procesos de información. La diferencia entre Lean Production y Lean Office es la primera que la primera tiene flujos físicos, permitiendo una gran visibilidad de los trabajos hechos en una planta de manufactura, mientras que en la segunda los flujos giran en torno a la información y conocimiento de los empleados en la oficina (McManus, 2005).

Danielsson (2013) identifico dos perspectivas centrales en el contexto de diseño de Lean Office:

- 1) El Lean Office Neo-Taylorístico: se enfoca en aplicar desde una aproximación científica apuntando a la estandarización. Esto implica el mantener solo el material directamente relacionado a la ejecución del trabajo en la oficina, no permitiendo el acceso personalizado de acuerdo al deseo del empleado; al igual que decisiones acerca del proyecto para una administración responsable sin involucrar a los empleados. Finalmente, implica el intento de estandarizar todo lo posible.
- 2) El equipo basado en Lean Office, se enfoca en el concepto de aprendizaje organizacional y solucionar el problema en orden de reducir el lead time. Esto implica empleados con mayor autonomía, poder y responsabilidad individual como de equipo (Edwards, Bojesen, Paarup Nielsen, 2010), un supervisor que evita la micro administración, tomar responsabilidad de los resultados del equipo como uno solo; una fuerte relación entre los colaboradores basado en claras metas comunes (Hines, Holweg, Rich, 2004) y finalmente liderazgo como factor de logro. (Emiliani, 2008).

### Beneficios de Lean Office:

Lean Office ha sido desarrollado en base a los conceptos de Lean Thinking, inicialmente aplicados en solo fábricas para luego ser aplicado en ambientes administrativos de oficina (Cavaglieri y Juliani, 2016). Una aplicación exitosa en producción industrial permitió que se pueda adaptar el uso de herramientas de lean en el ambiente de oficina, agilizando la administración de información y materiales junto a una eliminación de desperdicios para lograr un flujo óptimo con mayor valor en los procesos de información y administrativos.

Según Almeida, Galina, Grande y Brum (2017) entre algunos de los beneficios de Lean Office se encuentran que permite reducir la sobreproducción de impresión de documentos, disminuir el tiempo necesario para proveer servicios, restringir el movimiento excesivo de personal entre secciones, promover la reducción de recursos humanos innecesarios, como también reducir el costo de almacenamiento de documentos o equipos.

Por otro lado, McKellen (2005) reporto algunos típicos beneficios de implementar Lean Office:

- 1) Comunicación efectiva a través de administración visual: uso de murales actualizados y organizados.
- 2) Uso eficiente de espacio: eliminación de áreas de almacenamiento de documentos físicos, como también el uso de almacenamiento de documentos digital.
- 3) Reducción de tiempo cruzado: Poder identificar y eliminar demoras entre departamentos, como también la eliminación de exceso de aprobación para comparar suministros y equipos.
- 4) Reducción de la cantidad de papel impreso: eliminación y reducción de e-mails impresos para futuras referencias.
- 5) Formalización de sistemas de procesamiento de documentos: implementación de un sistema de operaciones estándar.
- 6) Reducción del tiempo de reuniones: Una comunicación más efectiva y corta para reuniones necesarias.
- 7) Eliminación de notificaciones de computadoras internas: verificación online de data con terminales externos.
- 8) Motivación de las personas: empoderamiento de los colaboradores.

### Lean y Transformación Digital

Especialistas de marketing están cambiando la promoción de productos y planes de marketing, ya que actualmente manejan diferentes maneras de interactuar con sus clientes, debido al surgimiento de nuevas plataformas sociales. La complejidad e incertidumbre del mundo moderno requiere una dinámica fuerte de soluciones analíticas en tiempo real, desde que las herramientas tradicionales de reportes genéricos no convergen con las necesidades de la compañía, además de la pérdida de tiempo que significa y que es propenso a errores.

Existen similitudes entre Lean Management y las estrategias aplicadas en transformación digital. Tay y Low (2017) reportan el caso de transformación digital en instituciones de educación superior, donde se ha evolucionado los formatos impresos a digitales, simplificando sus operaciones internas y creando valor para la comunidad de enseñanza y aprendizaje.

### Metodología

Este estudio adopto una aproximación cualitativa, utilizando toda la data disponible hasta el 19 de Setiembre de 2018, comenzando con una revisión sistemática de la literatura en cuatro pasos, basado en el método PRISMA (Moher; Liberati; Tetzlaff; Altman; THE PRISMA GROUP, 2009).

Database	Searchsentence	1. Identify	2. Screening	3. Eligibility	4. Included
Exclusioncriteria =====>			Duplicatedregist- ters (# 10)	Text, method or authors not available (# 40)	Full-text not aligned with this work (# 3)
Scopus	"lean Office"	38	6	15	12
Web of Science		11			
Scopus	"digitaltransforma- tion" AND lean	16	4	7	7
Web of Science		7			
Total		72	62	22	19

**Figura 6: Los cuatro pasos del método PRISMA**  
Fuente: Freitag, Santos y Reis (2018)

No se encontraron registros en Scopus y la base de datos Web of Science bases de datos para la búsqueda de "transformación digital" y "Lean Office", que representa un vacío que se debe llenar con este estudio.

La segunda fase desarrollada en la empresa se realizó a través de un estudio de caso, cuyas características principales según Robson (2011) son la elección de un solo caso de una situación, persona o grupo de interés o inquietud; el estudio de caso en este contexto; y la recolección de información a través de una variedad de técnicas de recolección de datos que incluyen observación, entrevista y análisis documental.

La información fue recolectada a través de conversaciones informales con el gerente y un análisis de data de la compañía. Basado en la información recolectada, se definió comenzar con la implementación de Lean Office en el departamento de Operaciones.

Primero, se dibujó el estado actual del Value Stream Map (VSM) incluyendo todos los procesos involucrados. Luego se realizó el análisis e identificación de oportunidades para la eliminación de desperdicios en el macroproceso, donde luego se crearía un VSM futuro con los principios de Lean, técnicas y herramientas. El último paso fue desarrollar la digitalización de algunos procesos a partir del VSM para eliminar desperdicios. Finalmente, la medición de resultados se completará a través de indicadores de desempeño.

## Resultados y Discusión

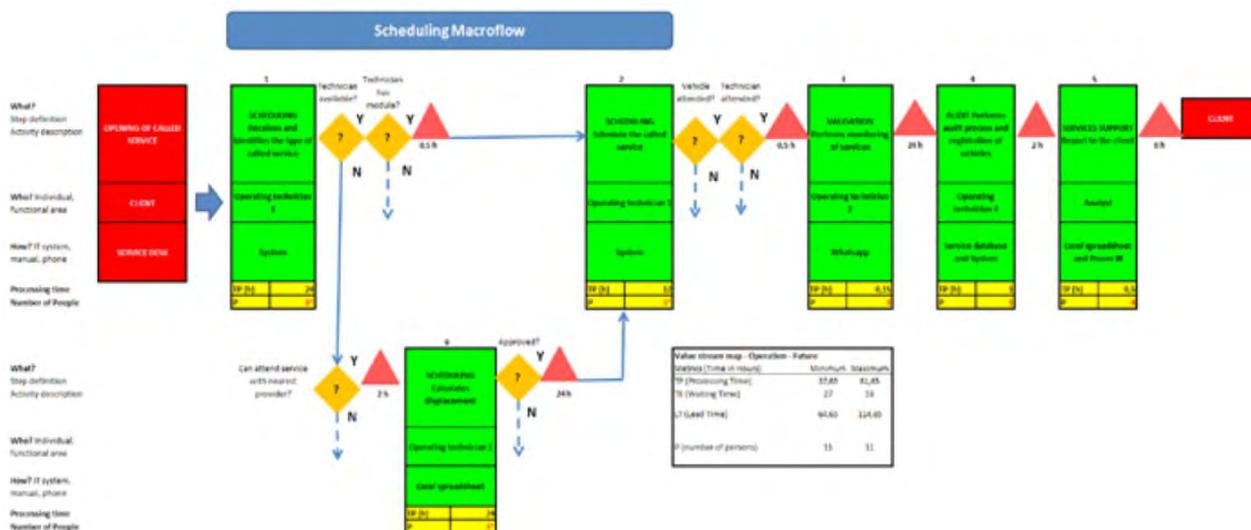
En orden de identificar los desperdicios en Brazilian IoT, el Value Stream Map (VSM) del estado actual muestra que el cliente y el proceso central se encuentran en el mismo diagrama, al igual que las oportunidades de mejora en “explosiones kaizen”. El macroproceso “programado” del departamento de Operaciones ha sido identificado como una de las centrales oportunidades de retirar desperdicios. El VSM futuro muestra las mejoras propuestas de eliminación de desperdicios identificados.

El VSM actual, incluyendo el Macroproceso programado, está conformado por 5 procesos y opera bajo condiciones normales con 11 personas a un tiempo de 74 horas junto a 27 horas de tiempo de espera; correspondiendo a un lead time de 101 horas. En caso de que no haya un técnico disponible de Brazilian IoT, se debe encontrar y contratar a un proveedor tercero, el cual convierte el tiempo total del proceso a 146 horas con un tiempo de espera de 75 horas, correspondiendo a un lead time de 221 horas.



**Figura 7: VSM del departamento de Operaciones - Actual**  
**Fuente: Freitag, Santos y Reis (2018)**

En el futuro VSM se muestra que con la digitalización del proceso 1, 2, 3 y 6 se espera incrementar la productividad del departamento de Operaciones con un lead time de 64.65 horas bajo condiciones normales y 114.65 si es que es necesario contratar a un técnico tercero.



**Figura 8: VSM del departamento de Operaciones – Futuro**  
**Fuente: Freitag, Santos y Reis (2018)**

En la Figura 8 se puede ver la comparación entre el estado actual y futuro del departamento de Brazilian IoT.

VSM	Processing time (hs) Value-add	Wait time (hs) Not Value-add	Lead time (hs)	# Process	# People
Current	74 – 146	27 – 75	101 - 221	6	11
Future	37,65 – 61,65	27 – 53	64,65 – 114,65	6	11

**Figura 9: Comparación de VSM en el departamento de Operaciones**  
**Fuente: Freitag, Santos y Reis (2018)**

**Conclusión**

Lean Office, basado en el sistema de Toyota Production es una gran alternativa para incrementar productividad en compañías haciéndolas más competitivas con respecto a costos, calidad, tiempos comprometidos y eliminación de desperdicios. El caso de estudio desarrollado en la empresa Brazilian IoT permite demostrar como la implementación de los principios de Lean, junto con sus técnicas y herramientas traen beneficios al departamento de Operaciones. Asimismo, se destaca la herramienta de VSM que permite identificar de manera visual los desperdicios; para luego con la transformación digital plantear la digitalización de los procesos 1,2,3 y 6.

**1.3.3. Tercer Caso**

Mejora de proceso en una oficina de posgraduación de una universidad utilizando Lean Office

Este caso muestra procesos administrativos mejorados en base a herramientas de Lean Office en el entorno de un departamento de Universidad. Las herramientas Lean tales como

estandarización electrónica fueron aplicadas en seis proyectos educativos del departamento, además de organizar de mejor manera los escritorios de computadora y drivers de conexión para mejorar el soporte de información de los proyectos educativos. Asimismo, debido a la ausencia de Key Performance Indicators (KPI) se han implementado y definido algunos para el departamento.

Los resultados principales fueron la exitosa estandarización electrónica junto con la reorganización de los escritorios de computadoras, reduciendo un 84% el tiempo de búsqueda de documentos, mejorando por ende el desarrollo de formas de registro de estudiantes y administración de proyectos; al igual que una reducción de 69% del tiempo de búsqueda de información de un estudiante.

## Introducción

Actualmente debido a la crisis económica y poca competencia en el sector universitario, Higher Education Institutions (HEIs) están recibiendo menos fondos para sus respectivas finanzas educativas. (Thomas, Antony, Francis & Fisher, 2015). Para ello HEIs necesita realizar más con menos, desarrollando nuevas estrategias para la enseñanza y aprendizaje, ofreciendo diferentes productos y servicios de la manera más eficiente e implementar nuevas metodologías tales como Lean Office para lograr las metas planteadas.

Lean se originó como una herramienta para la industria, sin embargo, actualmente está siendo usado en servicios, debido a la evidencia de su éxito de aplicación en estudios recientes. En el área administrativa, la principal dificultad es la gran diversidad de tareas realizadas junto a cambiar la manera de trabajar de los colaboradores. (Tapping, 2005)

Este artículo presenta la aplicación de las herramientas de Lean Office para la mejora de procesos administrativos en una oficina del departamento de Producción y Sistemas (DPS) en la Universidad de Minho, Portugal. Herramientas Lean tales como estandarización electrónica y 5s han sido aplicadas. Además, fue necesario definir indicadores clave de desempeño (KPI, por sus siglas en inglés). El proyecto comenzó con la necesidad de continuar con la búsqueda de mejora continua desde el 2014 por la reorganización de gran parte del trabajo administrativo del departamento. El proyecto llamado LeanOffice@DPS comenzó con entrenar las metodologías Lean Office e involucrar a tres profesores, 5 asistentes técnicos, un experto en computadoras y un técnico. Desde enero 2015, un total de 30 proyectos han sido discutidos en LeanOffice@DPS, en el cual 8 proyectos se encuentran en la fase de planeamiento, 4 están bajo desarrollo y 18 han sido completados.

Entre los dos proyectos que se analizará a lo largo del artículo se desarrollan los procesos y problemas administrativos identificados en la oficina posgraduación.

## Revisión de Literatura

El termino de Lean Production fue presentado en el año 1990 en la publicación “The Machine that Changed the World” como designación para el Toyota Production System (TPS). TPS es

un sistema de administración enfocado en “hacer más con menos” eliminando siete diferentes tipos de desperdicios: sobreproducción, espera, transporte, sobre procesamiento, inventario, movimiento innecesario y defectos o devoluciones (Ohno, 1988). Adicionalmente, surgió un nuevo tipo de desperdicio según Liker (2004), el cual es el no uso de capacidad y creatividad de los empleados.

Lean Production se convirtió en una filosofía que tiene como principios básicos: el valor, el flujo de valor, flujo continuo, pull y perfección. Los principios de Lean Production es la búsqueda de eliminar “Muda, Mura y Muri”, que se traducen como desperdicio, variación indeseable e inestabilidad. Estos principios combinados con las herramientas de Lean, eliminan desperdicio y consecuentemente lidera a la empresa a aumentar su productividad y reducir sus costos.

Lean Office surge de Lean Production y es un aproximamiento que se aplica a procesos administrativos. La metodología aproximada según Tapping y Shuker (2003) indica que consta en seis pasos: Conocer Lean, elegir el flujo de valor, aprender sobre lean, mapear el estado actual, identificar las métricas Lean, mapear el estado futuro, crear planes Kaizen y finalmente implementarlos.

Se estima que el 60% y 80% de todos los costos involucrados para satisfacer demanda de consumidores son tareas administrativas, y que el 90% de estas son desperdicios. Por ende, aplicar Lean para las empresas de servicios y procesos administrativos es de vital importancia. (Tapping & Shuker, 2003).

Entre las herramientas Lean que más se usan como el trabajo estandarizado, las 5s, el Value Stream Mapping, poka-yoke y las notaciones de administración de procesos junto a los KPIs.

- El trabajo de estandarización es un método para establecer los procedimientos exactos para que al ser documentados describan la mejor manera de desarrollar sus tareas. (Felstead, Jewson & Walters, 2005)
- Las 5s, Seiri (clasificación), Seiton (orden), Seiso (limpieza), Seiketsu (estandarizar) y Shitsuke (mantener la disciplina) es uno de los métodos que permiten evaluar el espacio de trabajo en cuanto a su capacidad y estándares de administración con intención de crear un entorno y ambiente de productividad y eficiencia. (Osada, 1991). Su principal objetivo es eliminar diferentes tipos de desperdicios, no solo en la fase de valor, sino en la creación de buenas prácticas y una mejora continua. Las 5s pueden ser implementadas, tanto en el un entorno físico como electrónico. (Baban, Fertuck & Vermilye, 2009).
- Para lograr los objetivos planteados es necesario poder medir los resultados. Una de las herramientas para medir son los indicadores de desempeño. (Parmenter, 2010). Cuando queremos influenciar el comportamiento de una organización, hablando de control de operaciones, los KPIs tienen un gran nivel de importancia. (Hamid, 2011). Los KPIs son valores numéricos ilustrados que pueden describir varias correlaciones de una organización. Ciertas correlaciones pueden estar ligadas a las metas establecidas, que junto a los resultados pueden motivar a los empleados. (Kennerley & Neely, 2002). Entre todas las ventajas de los KPIs, destaca su facilidad de análisis y

entendimiento de una situación; siendo indicadores de gran ayuda para la toma de decisiones.

### Investigación de Metodología

Los cambios descritos requieren una nueva forma de pensar acerca de la manera de cómo se entrena a los trabajadores para el futuro. Teniendo en cuenta que los procesos administrativos son diferentes cuando se compara con procesos industriales este trabajo busca investigar bibliografía importante que se enfoquen en elaborar una crítica sustancial. De esa forma, se consigue un mayor conocimiento de las herramientas Lean y los principios que se usaran durante el desarrollo.

### Implementación de Lean Office

DPS es un departamento de la escuela de Ingeniería de la Universidad de Minho. Tiene origen en el área de Producción y Sistemas en 1976. Las facilidades del departamento están divididas entre el campus de Azurem (Guimaraes) y de Gualtar (Braga).

El principal objetivo de DPS es entrenar a ingenieros para poder lidiar con la optimización y racionalización de los recursos de la industria. En el estado inicial del departamento se encuentran 58 profesores, una especialista en computadoras y 6 técnicos administrativos de servicios. Asimismo, hay un aproximado de 600 estudiantes y 30 investigadores por año.

La búsqueda de enseñar proyectos con la responsabilidad de DPS ha sido positivas y gratificantes. En el año académico 2015/16 el número de estudiantes se distribuye de la siguiente manera:

Master program	Nr. of students
Industrial Engineering and Management (MIEGI)	50
Industrial Engineering (MEI)	78
Human Engineering (MEH)	13
System Engineering (MES)	22
Quality Management Engineering (MEGQ)	30
Engineering Project Management (MGPE)	23

**Figura 10: Número de estudiantes según programa**  
**Fuente: Magalhães, Alves, Costa y Rodrigues (2019)**

La oficina de Integrated Master y las otras seis maestrías ofrecidas por este departamento son manejadas por una sola asistente técnica, RR. Por lo que ha sido escogida como el caso de estudio de trabajo ya que provee la mayor cantidad de proyectos de enseñanza. Entre las tareas identificadas se encuentra:

- 1) Mejora continua
- 2) Proveer información para actualizar la página web de DPS

- 3) Registrar nuevos candidatos en la base de datos del departamento
- 4) Insertar la información de trabajos de los estudiantes en la base de datos del departamento
- 5) El reporte anual de DPS
- 6) Registro de los documentos ADSE
- 7) Plataforma de servicio de la escuela.

En cuanto a los diferentes problemas identificados mediante el dialogo y la observación del trabajo realizado por la asistente se identifica de manera rápida que una de las causas son las diferentes herramientas usadas con sus diferentes procesos asociados. En orden de entender estos problemas se realiza un análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) junto a la asistenta para poder identificar todos los problemas.

Nr.	Description
1	Disorganization in the desktop & lack of standardization in the files
2	Lack of electronic standardization & disorganization on network drives
3	High time for ADSE registration related documents
4	High time for data entry and computer manipulation
5	Lack of a register of occurrences
6	Lack of standardization & disorganization in the content of the students database
7	High time spent in the school service platform
8	Lack of critical skills of technical assistant
9	Lack of KPI in the department
10	Lack of surveys or system for the department's employees evaluate the working environment

**Figura 11: Problemas identificados**

**Fuente: Magalhães, Alves, Costa y Rodrigues (2019)**

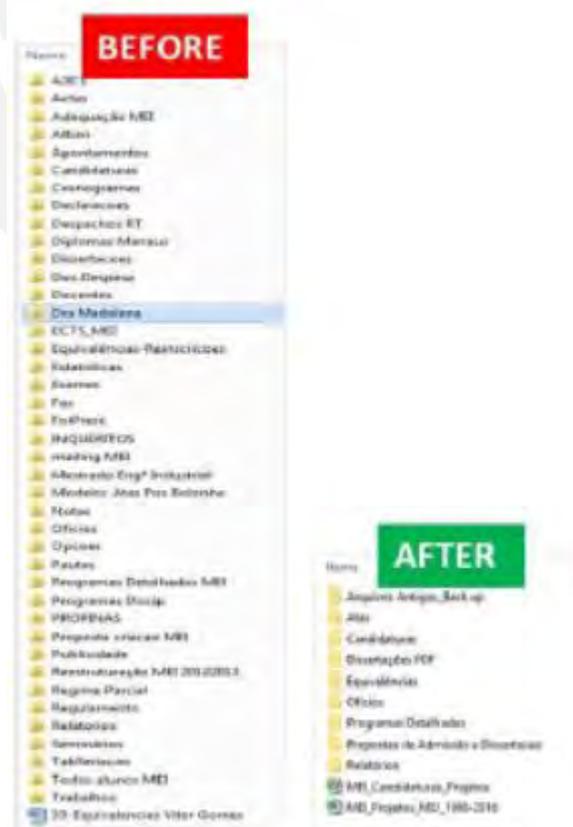
Los problemas identificados se pueden dividir de la siguiente manera:

- Desperdicios en el proceso
  - o Complejidad innecesaria, en la plataforma online de la escuela
  - o Variación en el flujo de proceso, con constante interrupción para atender todos los requerimientos
  - o Defectos, se encuentran errores de información y data almacenada en los reportes
  - o Información innecesaria, en el registro de aplicaciones y estudiantes se encuentra data irrelevante que lo hace obsoleta
  - o Búsqueda, como hay poca estandarización los drivers online y carpetas tienen gran demanda de información
  - o Sistemas incompatibles, la administración online de las plataformas utilizadas por la asistenta no convergen para su descarga.

- Errores y defectos en el ambiente administrativo causa demoras.
- Desperdicios en información
  - Ingreso manual de poca estandarización ocasiona que haya data duplicada o información incorrecta
- Desperdicios de habilidades del personal
  - Falta de retroalimentación, donde no se encuentra un “feedback” ni positivo ni negativo, los cuales pueden permitir realizar mejoras.
  - Falta de entrenamiento, donde hay situaciones críticas donde no se conoce el accionar debido para las asistentes
  - No uso de talento, hay tiempo empleado por los trabajadores en actividades que no dan valor que pueden ser usados para mejora continua, mejores prácticas y proyectos personales.
- Desperdicios del ambiente físico
  - Ambiente inseguro y no ergonómico, donde la salida de emergencia está mal situada causando posibles accidentes.
  - Movimiento excesivo, donde para ir a la fotocopidora o la impresora.
  - Interrupciones

Siendo así para eliminar los desperdicios identificados se proponen algunas mejoras tales como:

- 5s electrónica y estandarización. Para eliminar la falta de normalización y desorganización en el sistema de conexión se usará principios de Lean. Se propone el almacenaje virtual de carpetas con estrategias que permitan ahorrar tiempo.



**Figura 12: Situação de carpetas antes e depois de la estandarización electrónica**  
**Fuente: Magalhães, Alves, Costa y Rodrigues (2019)**

- Mejora en el proceso de registro, la cual fue redefinida reduciendo sus pasos de 15 a 12, eliminando procesos que no agregan valor.
- Registro de problemas recurrentes, para la identificación y el tratamiento de estos sucesos, en un contexto de la mejora continua promovida por el equipo de LeanOffice @ DPS. Para ello se desarrolló una tabla en las reuniones para registrar sucesos relevantes y reunirse todos los lunes para promover su solución.
- Mejora en la base de datos de estudiantes, poniéndose en duda cual era el software más apropiado a utilizar entre Microsoft Access y Microsoft Excel. Si bien Microsoft Access es una potente herramienta de base de datos, no se priorizó ya que requiere una gran adaptación y capacitación para el uso de la herramienta al alto nivel. Por ello, en un análisis FODA, muestra que Microsoft Excel permitiría ingresar inputs, cambiarlos y realizar búsquedas de manera más sencilla, bajo el uso de Visual Basic for Applications (VBA), para así poder proponer indicadores en un dashboard.
- Definición de KPI y Dashboards, debido a que se detectó que el departamento no tenía una forma de medir el desempeño de las actividades. Para ello se propuso KPI y un dashboard que todos puedan visualizar y monitorear. Entre las metas planteadas en la construcción del dashboard se encontraban:
  - o Buscar fortalezas y debilidades en las actividades del departamento para así priorizar recursos.
  - o Buscar oportunidades de mejora.
  - o Definir metas y alinearlas al trabajo en equipo.
  - o Reducir costos al identificar la baja utilización de recursos.
  - o Mejorar la toma de decisiones, reduciendo dudas e incertidumbres.
  - o Fortalecer la mejora continua a través de soporte continuo.
- Encuestas de satisfacción para validar y evaluar la estructura y actividades desarrolladas por el departamento. Tendría un objetivo como un buzón de sugerencias que permitan ser revisadas por el equipo para posibles mejoras en el área de trabajo.

## Discusión de Resultados

La aplicación de las 5s en el entorno electrónico redujo el número de archivos por un 73% (de 118 a 32 archivos). La estandarización con las 5s en los drives de conexión permitía con 3 clics acceder a los files más importantes de una forma ordenada. Se priorizó la implementación debido a que paso de un promedio de 48 folders en la página de inicio a unos 9.

Se verifico que previo a la mejora propuesta, eran requeridos 8 clics para poder encontrar la carpeta de una aplicación requerida, y con la estandarización de las 5s solo era necesario 1 clic (debido a que se crearon accesos directos desde el escritorio). Esto redujo en un 84% el tiempo para abrir las aplicaciones y un 83% el número de clics utilizados.

Entre las ventajas que se identificaron al implementar los principios y herramientas de Lean se encuentra:

- 1) Existencia de un menú inicial con una estructura simple, intuitiva y funcional.

- 2) Creación de una herramienta para insertar nuevos registros, tomando lo necesario para verificar si la data insertada es correcta.
- 3) Herramienta para modificar un registro
- 4) Herramienta para la búsqueda de registros
- 5) Uso de fotografías en las herramientas
- 6) Mecanismos Poka-Yoke
- 7) Implementación de un Dashboard
- 8) Contenido de la organización
- 9) Mejor autonomía para asistentes y directores en el uso de la herramienta
- 10) Reducción de tiempo de recuperación de información. Aproximadamente una reducción del 69% de tiempo para la búsqueda de información específica; al igual que la reducción del 72% del tiempo empleado por las asistentes para la búsqueda del tema de trabajo de un estudiante con su archivo correspondiente.

Luego de verificar que el asistente de computadora reintrodujo la data existente, se definió que los directores maestros deben mandar un file de la información de los estudiantes candidatos, evitando una reintroducción innecesaria. Esto resultaría en ahorrar, al menos, 708 minutos anualmente y 300 minutos solo por la introducción de candidatos de Master en Ingeniería Industrial.

La economía del tiempo de inscripción se calculó en función de la prueba de mecanografía realizada por el asistente, el número promedio de solicitantes al proyecto de enseñanza departamental y el contador de caracteres del archivo de solicitud de Maestría en Ingeniería Industrial 2016/2017 enviado por el director del programa.

Se dio un paso importante con la identificación de 24 indicadores de desempeño y la construcción de un dashboard para el departamento, que permitiría un análisis visual y más rápido de los indicadores que se "ocultaban" en informes que pocos leían o leían en las reuniones a través de la exposición en una presentación. La transformación de los datos de los informes de actividad de DPS en indicadores de rendimiento mostró algunos errores en el informe de actividad del departamento y estos errores se registraron en el registro de eventos y la tabla de eventos para su mejora.

El proceso de registro de documentos ADSE ha sido completamente reformulado. Los costos de desarrollo de la herramienta de registro fueron nulos y los costos en los cambios del proceso serán cero. El nuevo proceso aún no se ha implementado y el impacto de la implementación se estudiará en el futuro. Sin embargo, entre las ventajas de los cambios, se puede mencionar:

- 1) El proceso inicial, cuando se compara con el proceso propuesto, disminuye el tiempo del ciclo del proceso de 14 minutos y 22 segundos a 07 minutos y 59 segundos (tiempo estimado para registrar un documento);
- 2) Crea un mecanismo de verificación de datos;
- 3) Hacer una copia de seguridad de los recibos que quedan en el "cuadro ADSE";
- 4) El número de empleados que trabajan en el proceso disminuye de dos a uno.

## Conclusiones

La aplicación de los conceptos Lean en el departamento de una universidad, particularmente la estandarización electrónica y la implementación de indicadores de desempeño (KPI), fueron un desafío debido a la inexistencia de una metodología para alcanzar los resultados. Por lo tanto, el estudio se elaboró en base a otros conceptos del sector de servicios e industrial, junto con el uso de algunas técnicas y herramientas informáticas innovadoras.

Este proyecto se desarrolló dentro del plazo previsto, pero, en varias ocasiones, las metodologías, ideas y objetivos se adaptaron para ajustarse mejor al entorno de implementación y lograr mejores resultados.

Se concluye que el uso de estas metodologías y técnicas trajo mejoras en la oficina y al departamento, aunque muchos de los resultados solo fueron visibles a largo plazo. La resistencia al cambio no se detectó en ningún momento.

Finalmente, se implementaron diferentes mejoras para resolver o minimizar todos los problemas identificados, siempre con el objetivo general de mejorar los diferentes resultados organizacionales. Los indicadores desarrollados deberían servir como base para el desarrollo de nuevos indicadores e indicadores más complejos y, sobre todo, las fallas identificadas deberían transformarse en oportunidades de mejora. Las herramientas desarrolladas deben mejorarse continuamente, agregando nuevas características o mejorando las existentes.

El trabajo desarrollado en la oficina se puede adaptar fácilmente en otras oficinas técnicas de los departamentos y otros departamentos, y este debería ser uno de los siguientes objetivos para tener las mismas condiciones de trabajo.

## CONCLUSIONES

En este capítulo se desarrollará las conclusiones a partir de lo estudiado en el trabajo de investigación.

- 1) Las herramientas de diagnóstico del proceso y de sus problemáticas asociadas permiten encontrar la causa raíz que los origina para una posterior priorización de acción en cuanto a impacto y tiempo. De esta manera, se puede estudiar cuál sería la contramedida óptima según los problemas identificados mediante un análisis cuantitativo y gráfico, destacando el Diagrama Pareto y las Fichas de Indicadores; como también un análisis cualitativo y priorizado, destacando la Matriz FACTIS y los Cinco Por Qué.
- 2) La aplicación de las herramientas Lean son una gran alternativa para incrementar la productividad de la empresa, haciéndola más competitiva con respecto frente a costos, calidad, tiempos y eliminación de desperdicios. Asimismo, se destaca la herramienta de Value Stream Map que permite identificar de manera visual los desperdicios para su futura eliminación y los trabajos estandarizados para formalizar la mejor manera de desarrollar las tareas y reducir errores operativos.
- 3) El uso de la filosofía Lean como contramedida permitirá evaluar el espacio de trabajo en cuanto a su capacidad creando un entorno y ambiente de productividad y eficiencia. Es así que destaca las 5's, con el principal objetivo de eliminar diferentes tipos de desperdicios y la creación de buenas prácticas en búsqueda de una mejora continua; pudiendo ser implementadas tanto en un entorno físico como electrónico.
- 4) La aplicación de la metodología Jidoka permitirá que el proceso tenga un auto control de calidad, haciendo más eficiente una gran variedad de procesos con el principio de acción solo cuando se detecte algún problema apoyado en un sistema de alarma.
- 5) Al realizar un análisis detallado de los casos de estudio, se obtuvo que la aplicación de la herramienta Lean Office se puede adaptar fácilmente en diferentes ambientes para contrarrestar sus problemas respectivos. Es así que, se determina utilizar como contramedida las herramientas de la filosofía Lean Office en el proceso de contratación y gestión de nuevos colaboradores de un banco, debido a que permitirá solucionar y eliminar la mayor cantidad de desperdicios eficazmente.

## BIBLIOGRAFÍA

- Gil, Y., Vallejo, E. (2008) Guía para la identificación y análisis de los Procesos de la UMA. *Vicerrectorado de Calidad, Planificación Estratégica y Responsabilidad Social*. Disponible 25 de noviembre de 2019, de [http://www.uma.es/publicadores/gerencia\\_a/wwwuma/guiaprocesos1.pdf](http://www.uma.es/publicadores/gerencia_a/wwwuma/guiaprocesos1.pdf)
- Banco de la Nación (2019) Manual de procesos del Banco de la Nación. BN-MAN-2820-0. *Gerencia de Planeamiento y Desarrollo*, Lima. Rev. 4:27. Disponible 10 de octubre de 2019 de <https://www.bn.com.pe/nosotros/archivos/manual-procesos-bn.pdf>
- Ministerio de la Planificación Nacional y Política Económica (2009) *Guía para la elaboración de diagramas de flujo*. Área de Modernización del Estado. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <http://www.evalperu.org/sites/default/files/resources/file/3.%20MPNGE%20guia%20diagramas-flujo-2009.pdf>
- DIJMARS (s/f) *Cronograma de Actividades y Flujograma*. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <https://talentohumanocali.jimdofree.com/cronograma-de-actividades-y-flujograma/>
- Toskano, G. (2015) *El Proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Disponible 25 de noviembre de 2019 de [https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/Basic/toskano\\_hg/toskano\\_hg.htm](https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/monografias/Basic/toskano_hg/toskano_hg.htm)
- Sotelo, M. (2017) *Diagnóstico y mejora para el servicio de la seguridad ciudadana en el distrito de San Martín de Porres*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Donneys, F (2009) *Construcción de Indicadores*. Santiago de Cali, Colombia. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <http://indicabsc.weebly.com/construccion-de-indicadores.html>
- AITECO Consultores (2012) *Diagrama Pareto – Herramientas de Calidad*. España. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <http://www.aiteco.com/diagrama-de-pareto/>
- Tarí, J. (2000). *Calidad Total: Fuente de ventaja competitiva*. Murcia: Publicaciones Universidad de Alicante. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/13445>
- Velasco, A. (2015) *Claves para la Gestión de Riesgos*. Universidad San Martín de Porres. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <https://docplayer.es/3542316-Claves-para-la-gestion-de-riesgos-antonio-velasco-figallo.html>
- Morales, I. (2013) Los 5 Por Qué's. En 5 Consultores. Disponible 25 de noviembre de 2019 de <https://www.5consultores.com/wp-content/uploads/2014/06/WP-T%C3%A9cnicas-Resoluci%C3%B3n-de-Problemas-5-Por-Qu%C3%A9.pdf>

- Tapping, D. (2005) *The lean office pocket guide: tools for the elimination of waste in administrative areas!* MCS Media, Inc.
- Ohno, T. (1988) Toyota Production System. *International Journal of Operations & Production Management*, 4(1), 3-11. <http://doi.org/10.1108/eb054703>
- Felstead, A., Jewson, N., & Walters, S. (2005) *Changing Places of Work*. Palgrave Macmillan. Disponible 16 de abril de 2020.
- Hines, P.; Taylor, D. (2000) *Going Lean: A Guide to Implementation*, Lean Enterprise Research Center, Cardiff. Disponible 25 de abril de 2020.
- Osada, T. (1991) *The 5S's: five keys to a total quality environment (1st ed.)*. Asian Productivity Organization. Disponible 25 de abril de 2020.
- Rüttimann, B.; Fischer, U.; Stöckli, M. (2014), "Leveraging Lean in the Office: Lean Office Needs a Novel and Differentiated Approach", *Journal of Service Science and Management*, Vol. 7, pp. 352-360. Disponible 25 de abril de 2020.
- Carvajal, H. (2015) *Una Visión Humanizada y Eficiente en El Ciclo de la Automatización Automotriz Basada en la Metodología Jidoka - Lean Manufacturing*. *Tecnológico de Costa Rica*. Disponible 25 de abril de 2020 de [https://www.academia.edu/37757068/Metodologia\\_Jidoka\\_Lean\\_Manufacturing](https://www.academia.edu/37757068/Metodologia_Jidoka_Lean_Manufacturing)
- Cruz, J. (2018) *Análisis y propuesta de mejora del servicio de entrega de un operador logístico aplicando la metodología de Lean Office*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima. Pontificia Universidad Católica del Perú
- Tapping, D., Shuker, T. (2003) *Value Stream Management for the lean office: eight steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas (First)*. New York: Productivity Press.
- Freitag, A.; Santos, J.; Reis, A. (2018) *Lean Office and Digital Transformation: A Case Study in a Services Company*. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, Vol 15, pp 588-594. Disponible 25 de abril de 2020 de <https://bjopm.emnuvens.com.br/bjopm/article/view/579>
- Kuriger, G.; Wan, H.; Mirehei, M.; Tamma, S.; Chen F. (2010) *A Web-Based Lean Simulation Game for Office Operations: Training the Other Side of a Lean Enterprise*, *Simulation & Gaming*, Vol. 41, No. 4, pp. 487–510.
- Danielsson, C. B. (2013) *An explorative review of the Lean office concept*, *Journal of Corporate Real Estate*, Vol. 15, No. 3/4, pp. 167-180.
- Abollado, J. R.; Shehab, E.; Bamforth, P. (2017) *Challenges and Benefits of Digital Workflow Implementation in Aerospace Manufacturing Engineering*, *Procedia CIRP* 60, pp. 80-85.
- Liker, J. K. (2004) *The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer*, McGraw-Hill, New York, NY.

- Shamah, R. (2013) A model for applying lean thinking to value creation, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 4, No. 2, pp. 204-224.
- Silva, I.; Seraphim, E. C.; Agostinho, O. L.; Junior, O.; Batalha, G. F. (2015) Lean office in health organization in the Brazilian Army, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 6, No. 1, pp. 2-16.
- Womack, J. P.; Jones, D. T. (2003) *Lean Thinking*, Free Press, New York, NY.
- Monteiro, J.; Alves, A. C.; Carvalho, M. S. (2017) Processes improvement applying Lean Office tools in a logistic department of a car multimedia components company, *Procedia Manufacturing* 13, pp. 995-1002.
- McManus, H. (2005) Product development value stream analysis and mapping manual (PDVMS). *The Lean Aerospace Initiative: Massachusetts Institute of Technology*.
- Edwards, K.; Bojesen, A.; Paarup Nielsen, A. (2010) Lean and Work Environment – A Dynamic Tension. *L&R Business Egmont*, Denmark.
- Hines, P.; Holweg, M.; Rich, N. (2004) Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 24, No. 10, pp. 994-1011.
- Arakaki, A.; Torrejón, C. (2018) *Análisis y diseño de un sistema de distribución de productos congelados para una empresa de consumo masivo*. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima, Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Emiliani, B. (2008) *Practical Lean Leadership: A Strategic Leadership Guide for Executives*. The Center for Lean Business Management (The CLBM), LLC, Wethersfield, CT.
- Cavaglieri, M.; Juliani, J. P. (2016) Lean Archives: O emprego do Lean Office na gestão de arquivos, *Perspectivas em Ciência da Informação*, Vol.21, No.4, pp.180-201, out./dez.
- Almeida, J.; Galina, S.; Grande, M.; Brum, D. (2017) Lean thinking: planning and implementation in the public sector, *International Journal of Lean Six Sigma*, Vol. 8, No. 4, pp.390-410.
- Mckellen, C. (2005) The lean Office, *MWP- Metalworking Production*, Vol. 149, No. 9.
- Tay, H.; Low, S. (2017) Digitalization of learning resources in a HEI – a lean management perspective, *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 66, No. 5, pp.680-694.
- Moher, D.; Liberati, A.; Tetzlaff, J.; Altman, D.; THE PRISMA GROUP. (2009) *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement*, *PLoS Med*, Vol. 6, No. 7, e1000097.
- Robson, C. (2011) *Real World Research: a resource for users of social research methods in applied settings*. 3rd Ed. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.

- Thomas, A. J., Antony, J., Francis, M., & Fisher, R. (2015) A comparative study of Lean implementation in higher and further education institutions in the UK. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 32(9), 982-996. Disponible 28 de abril de <http://doi.org/10.1108/JFM-03-2013-0017>
- Baban, V., Fertuck, D., & Vermilye, K. (2009) *The 5S desktop (PC) pocket handbook using the power of the Toyota production system (Lean) to organize and control your electronic files and folders* (1st ed.). MCS Media, Inc.
- Magalhães, J.; Alves, A.; Costa, N.; Rodrigues, A. (2019) Improving processes in a postgraduate office of a university through lean office tools. *International Journal for Quality Research* 13(4) 797–810. ISSN 1800-6450
- Parmenter, D. (2010). *Key performance indicators: developing, implementing, and using winning KPIs*. John Wiley & Sons.
- Hamid, M. A. (2011). Lean Production-Identification of essential KPIs in a medical production process and design of a visuel interface. *Lund University*. Disponible 28 de abril de <http://lup.lub.lu.se/luur/download?func=downloadFile&recordOid=8847367&fileOid=8859279>
- Kennerley, M., & Neely, A. D. (2002). Performance Measurement Frameworks-A Review. In A. Neely (Ed). *Business performance measurement*. Cambridge University Press

## ANEXOS

### 1. Mapa de Procesos

El Banco de la Nación presenta un mapa de procesos en el cual establece, modela y define los procesos esenciales del banco bajo las tres categorías mencionadas en el estudio. En este caso, la elaboración del presente Mapa, se identificaron los siguientes procesos, los mismos que componen el sistema de gestión del Banco.



**Anexo 1: Mapa de Procesos del Banco de la Nación**  
Fuente: Banco de la Nación (2019)

### 2. Flujograma

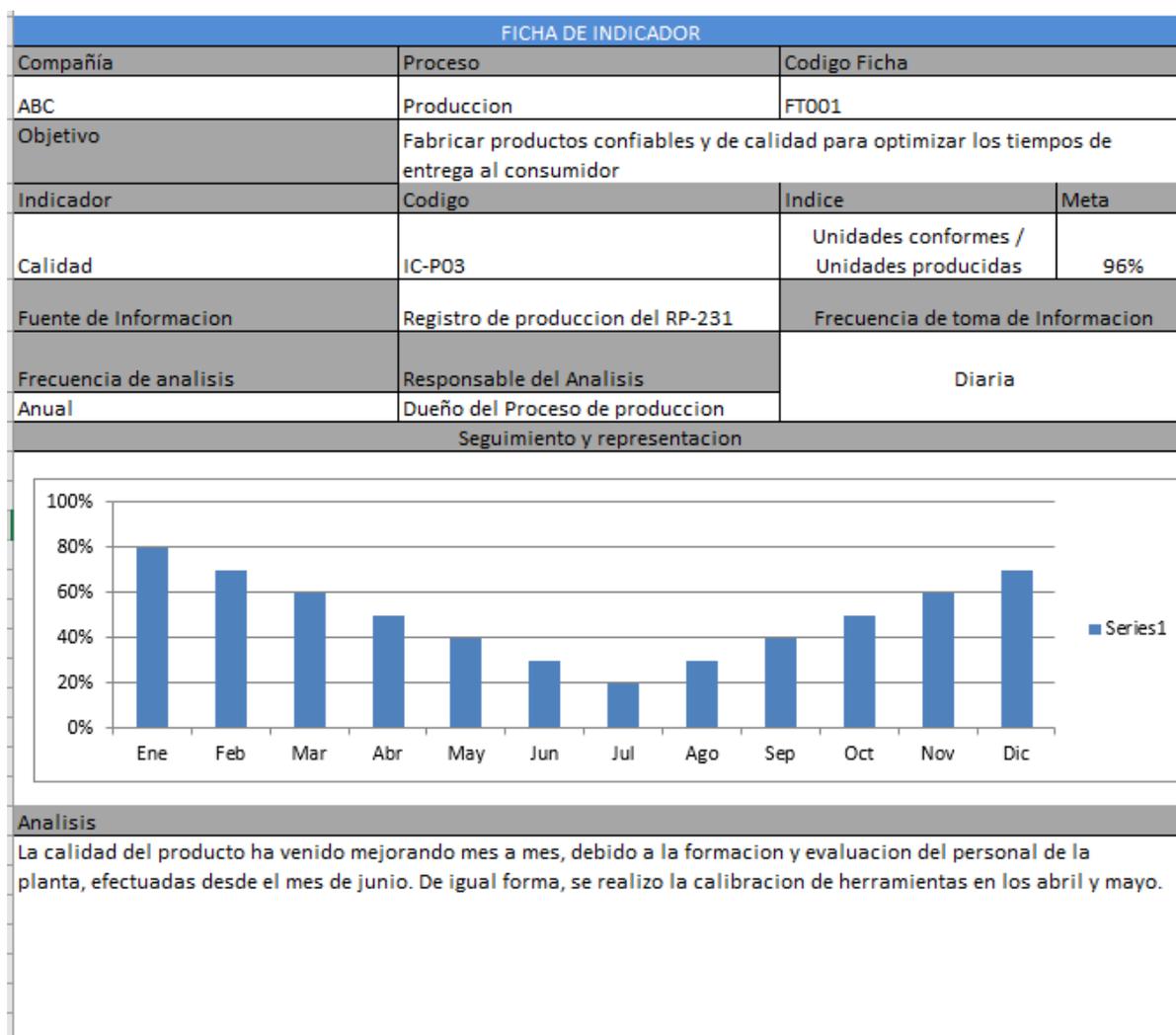
El siguiente ejemplo ilustra las actividades y decisiones que se presentan en la actividad de levantarnos. En él se puede observar el procedimiento de decisión si ya se encuentra hecho el desayuno, donde permite entender el uso de la simbología ANSI al ser una simple ejemplificación de la herramienta.



**Anexo 2: Ejemplo de Flujograma**  
Fuente: DIJMARS (s/f)

### 3. Ficha de Indicadores

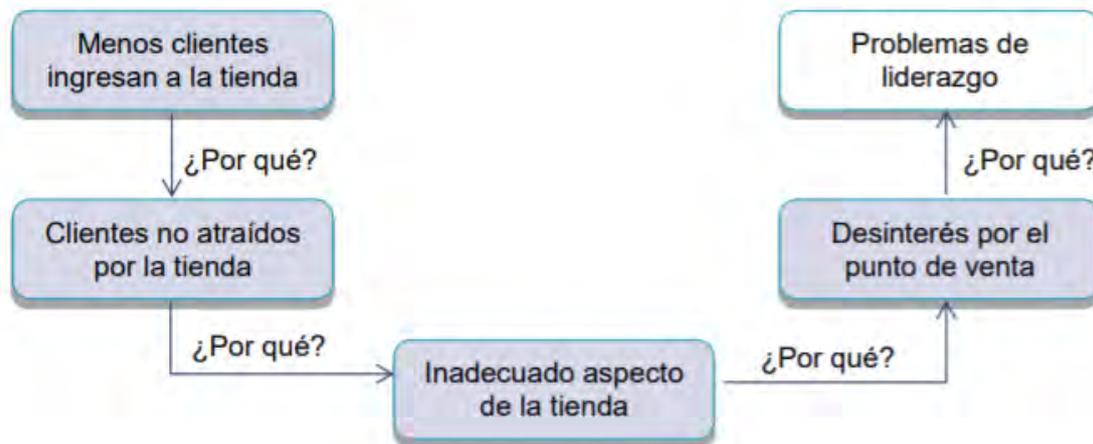
El ejemplo a continuación busca realizar un seguimiento al indicador de calidad de unidades conformes entre unidades producidas de una empresa ABC. En este se puede apreciar el objetivo del indicador, como también la meta porcentual a considerar. Asimismo, se realiza el seguimiento y representación mediante un gráfico de barras, acompañado de un análisis escrito de lo observado, detallando la calidad del producto desde el mes de julio.



**Anexo 3: Ejemplo de ficha técnica de un indicador**  
**Fuente: Donneys (2009)**

#### 4. Cinco Por Qué

El siguiente uso aplicativo hace mención al empleo de los Cinco Por Qué a una empresa de servicios la cual ha detectado una disminución de ingresos respecto a meses anteriores. El problema identificado resulta ser la reducción de ingresos de clientes al establecimiento. De esta forma, se aplica la herramienta, tal y como se muestra a continuación, determinando que son los problemas de liderazgo los que ocasionan problemas en la empresa.



Anexo 4: Ejemplo de los Cinco Por Qué  
Fuente: Sotelo (2017)

## 5. Matriz FACTIS

El siguiente ejemplo aborda a una empresa metalmecánica la cual ha detectado una serie de problemas en su planta de fabricación de palanquillas A, B y C, por lo que se decidió utilizar la matriz FACTIS para determinar cuál es el problema más relevante que afecta el proceso. En primer lugar, se debe realizar una ponderación de los criterios, para luego determinar que el problema que más afecta a su planta es el reviramiento de palanquillas en el horno de recalentamiento.

### Clasificación de Problemas

A: Conteo de varillas Acabados-Laminación

B: Reviramiento de palanquillas en el horno de recalentamiento.

C: Variación de longitud y peso en las palanquillas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN						Pond.
<b>F</b>	<b>Facilidad de implementación</b>					5
	1: Muy difícil	2: Difícil	3: Fácil			
<b>A</b>	<b>Afecta a otras áreas su implementación</b>					3
	1: Sí	3: Medio	5: Nada			
<b>C</b>	<b>Mejoramiento de la calidad</b>					2
	1: Poco	3: Medio	5: Mucho			
<b>T</b>	<b>Tiempo que implica implementarlo</b>					3
	1: Largo plazo	2: Medio plazo	3: Corto plazo			
<b>I</b>	<b>Inversión requerida</b>					4
	1: Alta	3: Media	5: Poca			
<b>S</b>	<b>Nivel de seguridad en el servicio</b>					3
	1: Poco	3: Medio	5: Alta			

PROBLEMAS	F	A	C	T	I	S	TOTAL
A	5	15	2	3	4	15	44
<b>B</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>54</b>
C	5	9	10	3	4	15	46

Anexo 5: Ejemplo de Matriz FACTIS

Fuente: Sotelo (2017)