

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



Mejora y análisis del proceso administrativo de una Institución del Sector

Educación Superior, aplicando *Lean Office*

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial

AUTORA:

Laura Isabel Castillo Contreras

ASESOR:

Mariano Orlando Guillén Zénder

Lima, 2026

Informe de Similitud

Yo, Mariano Orlando Guillén Zénder,


docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia

Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado

Mejora y análisis del proceso administrativo de una Institución del Sector Educación Superior, aplicando Lean Office, de la autora Laura Isabel Castillo Contreras, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 19 %. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 29/01/2026.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 29/01/2026

Apellidos y nombres del asesor: <u>Guillén Zénder Mariano Orlando</u>	
DNI:10311099	Firma 
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-1291-0178	



DEDICATORIA

A mis madres, María y Carmen, por enseñarme fortaleza, dedicación y perseverancia en el estudio y trabajo; y, sobre todo, por quererme y apoyarme cada día.

A mi padre, Jorge, por enseñarme sobre Ingeniería Industrial desde pequeña, y por regalarme horas de consejos y enseñanzas de vida.

A Carlos, Jasper y a toda mi familia, por cuidarme y acompañarme.

A cada amigo y profesor que fue parte de mi trayectoria.

Y a mi asesor, Mariano Guillén, por su tiempo, su disposición y el rigor con el que acompañó este proceso, guiado siempre por su compromiso con la investigación.



RESUMEN

El presente trabajo aborda la aplicación de herramientas de *Lean Office* y conceptos de Ingeniería Industrial en los procesos administrativos de una unidad académica, perteneciente a una de las instituciones educativas de educación superior más prestigiosas del Perú. Con esta aplicación se busca, principalmente, agilizar y mejorar los procesos que la unidad lleva a cabo.

Luego de emplear una tormenta de ideas, se identificaron los principales problemas: exceso de procesos manuales y demora en entrega órdenes de compra. Además, empleando la herramienta de Pareto, se mencionan como causas principales: falta de visualización del proceso, ausencia de manuales de usuario, desorden sistemático, y el desconocimiento de consultas y modificaciones en el sistema ERP de la institución. Posteriormente, se determinan que las contramedidas adecuadas para los problemas de la unidad administrativa son: metodología de las 5's, estandarización del proceso, gestión visual y la actualización del software.

Al aplicar las 5's de manera física y virtual, se consigue un mejor orden para toda la unidad administrativa; además, la limpieza física de los ambientes de oficina disminuirá los descansos médicos de índole respiratoria y por alergias en un 60%. Por otro lado, con la estandarización de procesos se reduce el tiempo empleado en gestión de orden de compra en un 51%. Así también, con la gestión visual, se realiza el seguimiento de cada evento y sus correspondientes órdenes de compra. Por último, la actualización del software, busca una eliminación total de los errores de notificación en la gestión de órdenes de compra.

ÍNDICE GENERAL

Índice de Figuras.....	vi
Índice de Tablas	viii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	2
1.1. Proceso.....	2
1.1.1. Tipos de proceso	3
1.1.2. Mapa de procesos	3
1.1.3. Proceso de educación.....	4
1.1.4. Mejora continua de procesos	4
1.1.5. Círculo de Deming.....	4
1.2. Herramientas de análisis de procesos	5
1.2.1. Diagrama de flujo	5
1.2.2. Diagrama de procesos administrativos	6
1.2.3. Tormenta de ideas.....	7
1.2.4. <i>Ishikawa</i> - Diagrama de Causa Efecto.....	8
1.2.5. Diagrama de Pareto.....	8
1.2.6. Diagrama SIPOC	9
1.3. Metodología <i>Lean</i>.....	9
1.3.1. Definición de <i>Lean</i>	9
1.3.2. <i>Lean Office</i>	10
1.3.3. Pensamiento <i>Lean</i>	10
1.3.4. <i>Los 7 + 1</i> desperdicios en las oficinas	10
1.3.5. La casa <i>Lean</i>	11
1.4. Herramientas de <i>Lean Office</i>	12
1.4.1. VSM (Value Stream Map).....	12
1.4.2. 5S	13
1.4.3. Estandarización.....	14
1.4.4. Poka Yoke.....	15
1.4.5. Kanban.....	16
1.4.6. Gestión visual	17
1.5. Automatización de procesos administrativos.....	17
1.6. Indicadores <i>Lean Office</i>	18
1.7. Distribución de Oficinas Administrativas	18
1.7.1. Tipos de oficinas administrativas	18
1.7.2. Tipos de distribución de oficinas administrativas	19
1.7.3. Objetivos de distribución de oficinas administrativas	21
1.7.4. Criterios de selección de oficinas administrativas.....	21

1.8. Ergonomía	21
1.8.1. Factores ergonómicos	21
1.8.2. Ergonomía en puestos de trabajo administrativos	22
CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	24
2.1. Sector y actividad económica.....	24
2.2. La organización.....	24
2.2.1. Visión.....	24
2.2.2. Misión	25
2.2.3. Valores.....	25
2.2.4. Estructura organizacional	25
2.2.5. Entidades participantes en el modelo de negocio de la unidad académica.....	26
2.2.6. Servicios	26
2.3. Procesos de la Unidad Administrativa.....	27
2.3.1. Instalaciones de la Unidad Administrativa	28
2.3.2. Distribución de la oficina de la Unidad Administrativa	28
2.3.3. Distribución virtual.....	29
2.3.4. Selección del proceso principal de la empresa	30
2.4. Selección de la familia principal de productos.....	31
2.4.1. Charlas	32
2.4.2. Graduaciones	32
2.4.3. Eventos institucionales	33
2.5. Selección del producto estrella	35
2.6. Construcción del VSM actual.....	36
2.7. Determinación del <i>Takt Time</i>.....	39
2.8. Análisis de indicadores.....	40
2.9. Determinación de los 7+1 desperdicios.....	41
2.10. Listado de problemas	43
2.11. Diagramas Ishikawa	44
2.12. Determinación de las causas principales	44
2.13. Identificación de contramedidas	55
CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	57
3.1. Implementación de las 5'S	57
3.1.1. Aplicación de la primera S: Clasificación	58
3.1.2. Aplicación de la segunda S: Orden.....	68

3.1.3.	Aplicación de la tercera S: Limpieza.....	75
3.1.4.	Aplicación de la cuarta S: Salud y seguridad	83
3.1.5.	Aplicación de la quinta S: Autodisciplina	88
3.2.	Estandarización del proceso de gestión de órdenes de compra.....	90
3.2.1.	Objetivo	90
3.2.2.	Capacitación	90
3.2.3.	Implementación	90
3.2.4.	Entrenamiento.....	93
3.2.5.	Supervisión	93
3.2.6.	Seguimiento	93
3.3.	Gestión Visual	94
3.3.1.	Capacitación	94
3.3.2.	Implementación	94
3.3.3.	Entrenamiento.....	96
3.3.4.	Supervisión	97
3.3.5.	Seguimiento	97
3.4.	Actualización del software y la implementación de un <i>poka yoke</i> a prueba de error	97
3.4.1.	Capacitación	97
3.4.2.	Implementación	98
3.4.3.	Supervisión	100
3.4.4.	Seguimiento	100
3.5.	VSM futuro.....	100
3.6.	Plan y cronograma para la implementación de propuestas.....	102
CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN ECONÓMICA		105
4.1.	Determinación del costo de mano de obra.....	105
4.1.1.	Costo de Inducción de Lean Office	105
4.2.	Costos de implementación de las herramientas de mejora	106
4.2.1.	Costo de las 5S's.....	106
4.2.2.	Costos de Estandarización	107
4.2.3.	Costos de la Gestión visual.....	107
4.2.4.	Costos de Actualización del Sistema e implementación de un <i>Poka Yoke</i>	108
4.3.	Inversión total del proyecto	108
4.4.	Beneficios de las herramientas de mejora	109
4.4.1.	Beneficio de las 5S's	110
4.4.2.	Beneficios de Estandarización	112
4.4.3.	Beneficios de la Gestión visual.....	112
4.4.4.	Beneficios de Actualización del Sistema e implementación de un <i>Poka Yoke</i>	113
4.5.	Beneficio total de la propuesta.....	114

4.6. Evaluación de factibilidad de la implementación de las propuestas de mejora.....	114
4.6.1. Costos de oportunidad (COK)	114
4.6.2. Evaluación del proyecto	116
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
5.1. CONCLUSIONES	117
5.2. RECOMENDACIONES	118
6. BIBLIOGRAFÍA	119



Índice de Figuras

Figura 1.1: Representación de un proceso.....	2
Figura 1.2: Mapa de procesos - Esquema general	3
Figura 1.3: Círculo de Deming	5
Figura 1.4: Diagrama de flujo tradicional.....	5
Figura 1.5: Simbología	6
Figura 1.6: Diagrama de procedimientos.....	7
Figura 1.7: Tormenta de ideas	7
Figura 1.8: Ejemplo de diagrama causa-efecto.....	8
Figura 1.9: Representación básica del diagrama de Pareto	8
Figura 1.10: Diagrama SIPOC.....	9
Figura 1.11: Imagen básica de la casa <i>Lean</i>	12
Figura 1.12: VSM	13
Figura 1.13: Pasos del programa de las 5S	14
Figura 1.14: Ejemplo de instrucción de trabajo estandarizado	15
Figura 1.15: <i>Poka Yoke</i> ejemplos	16
Figura 1.16: Tablero Kanban.....	16
Figura 1.17: Factores que afectan el tratamiento de la gestión visual	17
Figura 1.18: Distribución Convencional de oficinas	19
Figura 1.19: Distribución Panorámica de oficinas	20
Figura 1.20: Distribución de Planta Abierta de oficinas.....	20
Figura 1.21: Requisitos de distancias en la colocación de la pantalla	22
Figura 1.22: Factores de riesgo ergonómico.....	23
Figura 2.1: Organigrama de la institución superior	25
Figura 2.2: Mapa de procesos de la unidad administrativa	28
Figura 2.3: <i>Layout</i>	29
Figura 2.4: Organización del Drive	30
Figura 2.5: Gráfico de barras de la cantidad de trabajadores de las subáreas	31
Figura 2.6: Gráfico de barras de la cantidad de pedidos en Centuria por subárea en setiembre ..31	
Figura 2.7: Cantidad eventos por familia	34
Figura 2.8: Cantidad de trabajadores por familia	34
Figura 2.9: Presupuesto anual por familia	34
Figura 2.10: VSM del proceso de compra para el producto de graduaciones	38
Figura 2.11: Tiempo de procesamiento por proceso, contraste con <i>takt time</i>	40
Figura 2.12: Diagrama Ishikawa de las causas del exceso de procesos manuales	44
Figura 2.13: Diagrama Ishikawa sobre las demoras en las órdenes de compra.....	44
Figura 2.14: Diagrama de barras – causas exceso de procesos manuales	49
Figura 2.15: Diagrama Pareto – exceso de procesos manuales	50
Figura 2.16: Diagrama de barras – causas demora en entrega de OC procesadas.....	54
Figura 2.17: Diagrama Pareto – demora de entrega de OC procesadas	55
Figura 3.1: Tarjeta roja	59
Figura 3.2: Documentos innecesarios, materiales de oficina y objetos personales - escritorios ..61	
Figura 3.3: Almacén de la unidad administrativa	61
Figura 3.4: Bicicleta y archivadores antiguos – archivo de la administración	62
Figura 3.5: OPL - Clasificación.....	63
Figura 3.6: Formato de seguimiento - Clasificación física.....	63
Figura 3.7: Espacio virtual de la unidad administrativa	64

Figura 3.8: Formato de seguimiento - Clasificación virtual	68
Figura 3.9: Áreas de servicio y almacén.....	69
Figura 3.10: Señalización de áreas en la unidad.....	70
Figura 3.11: Etiquetado de archivadores	71
Figura 3.12 Etiquetado de estante en almacén.....	71
Figura 3.13: Organizador de cajón de oficina.....	72
Figura 3.14: Formato OPL – Orden.....	72
Figura 3.15 Formato de seguimiento – Orden físico	73
Figura 3.16: Formato de seguimiento - Orden virtual	75
Figura 3.17: Limpieza profunda del almacén	76
Figura 3.18: Formato de limpieza post evento	79
Figura 3.19: Formato OPL - Limpieza	80
Figura 3.20: Formato de seguimiento – Limpieza.....	83
Figura 3.21: Mapa de riesgos.....	84
Figura 3.22: Silla ergonómica sugerida	86
Figura 3.23: Mouse ergonómico vertical sugerido	86
Figura 3.24: Soporte de pantalla recomendado	87
Figura 3.25: Teclado ergonómico recomendado	87
Figura 3.26: Formato de seguimiento - autodisciplina	89
Figura 3.27: Calendarización de graduación	95
Figura 3.28: Ubicación de la carpeta Actualización.....	96
Figura 3.29: Tablero de gestión visual de una OC	96
Figura 3.30: Flujo de gestión de OC.....	98
Figura 3.31: Pantalla de gestión de petición de servicio	99
Figura 3.32: <i>Poka yoke</i> propuesto en la gestión de oc.....	99
Figura 3.33: Nuevo flujo propuesto de gestión de OC	99
Figura 3.34: VSM futuro	101
Figura 4.1: Diagrama de inversión monetaria por propuesta de mejora.....	109
Figura 4.2: Diagrama de beneficio monetario por propuesta de mejora	114

Índice de Tablas

Tabla 2.1: Conteo de familias de eventos 2023	32
Tabla 2.2: Graduaciones según unidad académica 2023	33
Tabla 2.3: Indicadores de graduaciones 2023.....	41
Tabla 2.4: Problemas identificados.....	43
Tabla 2.5: Puntuación de las causas identificadas para el exceso de procesos manuales.....	47
Tabla 2.6: Porcentaje acumulado de las causas de exceso de procesos manuales	49
Tabla 2.7: Puntuación de las causas identificadas para la demora en entrega de OC procesadas .	52
Tabla 2.8: Porcentaje acumulado de las causas de exceso de procesos manuales	54
Tabla 2.9: Contramedidas propuestas.....	55
Tabla 3.1: Lista de objetos innecesarios	60
Tabla 3.2: Lista de archivos innecesarios	66
Tabla 3.3: Lista de archivos innecesarios	67
Tabla 3.4: Lista de archivos innecesarios	74
Tabla 3.5: Plan de mantenimiento mensual de limpieza	77
Tabla 3.6: Manual de Limpieza Físico	78
Tabla 3.7: Plan de limpieza semanal	79
Tabla 3.8: Manual de Limpieza Virtual.....	82
Tabla 3.9: Identificación de peligros	84
Tabla 3.10: Matriz IPERC	84
Tabla 3.11: Indicadores de seguimiento estandarización de OC.....	94
Tabla 3.12: Indicadores de seguimiento de implementación de gestión visual.....	97
Tabla 3.13: Indicador de seguimiento de la automatización del sistema	100
Tabla 4.1: Costo Hora Hombre (HH) del personal de la unidad	105
Tabla 4.2: Costo de inducción en <i>Lean Office</i>	105
Tabla 4.3: Costo de Capacitación de las 5S's.....	106
Tabla 4.4: Costo de materiales para implementación de las 5S's.....	106
Tabla 4.5: Costo de Capacitación de estandarización.....	107
Tabla 4.6: Costo de materiales de estandarización	107
Tabla 4.7: Costo de capacitación de Gestión Visual	108
Tabla 4.8: Costo de capacitación de actualización del sistema e implementación <i>Poka Yoke</i>	108
Tabla 4.9: Costo de materiales para actualización del sistema e implementación de <i>Poka Yoke</i>	108
Tabla 4.10: Costo total del proyecto.....	109
Tabla 4.11: Beneficio por incremento de área disponible y orden físico	110
Tabla 4.12: Beneficio por orden virtual.....	110
Tabla 4.13: Beneficio por reducción de tiempo para acondicionamiento de materiales	111
Tabla 4.14: Beneficio por disminución de Descansos Médicos (DM) de índole respiratorio.....	111
Tabla 4.15: Beneficio por reducción de Horas Máquina (HM) por mantenimiento.....	111
Tabla 4.16: Beneficio por reducción de HH por evento	112
Tabla 4.17: Beneficio por reducción de tiempo en gestión de órdenes de compra	112
Tabla 4.18: Beneficio por implementación de gestión visual.....	113
Tabla 4.19: Beneficio por eliminación de errores sistemáticos	113
Tabla 4.20: Beneficio total por propuesta de mejora.....	114
Tabla 4.21: Valores para hallar el COK	115
Tabla 4.22: Evaluación del Proyecto	116
Tabla 4.23: Indicadores de rentabilidad.....	116

INTRODUCCIÓN

La calidad de la educación superior se clasifica por *rankings* que enlistan a las universidades según la calidad del servicio brindado. En ese sentido, diversos *rankings*, como el *THE (Times Higher Education)* y *QS (Quacquarelli Simons)*, publican anualmente listas con la posición en la que se ubican las instituciones de educación superior del mundo, de acuerdo con sus propios indicadores.

De manera regional, en el último *ranking QS Mundial - Latin America*, una universidad peruana resaltó por su aparición dentro de los 10 primeros puestos. También, en el Perú, la SUNEDU, en su III Informe Bienal sobre la realidad en el Perú, comparte su “Ranking Excelencia”, en el cual se destacan a las universidades con gran calidad educativa. La calificación para obtener este mérito se basa en indicadores relacionados a los trabajos publicados y citados, participaciones de premios, entre otros.

Dentro de este contexto, considerando que la universidad número 1 en el Perú es la que destacó en el *ranking* latinoamericano, se evidencia la importancia del involucramiento de las instituciones educativas superiores con la investigación, la innovación y la creatividad. Con el propósito de tener espacios que promuevan este desarrollo, las universidades deben promover eventos relacionados al intercambio de ideas y experiencias.

El presente trabajo profundiza en las operaciones realizadas por una institución educativa superior para crear estos espacios y eventos de interés académico y profesional. El objetivo es analizar y mejorar la situación actual de la unidad académica encargada mediante la aplicación de herramientas *Lean Office*.

El primer capítulo describe las herramientas y conceptos de *Lean Office* e Ingeniería Industrial que serán tocados durante el desarrollo del trabajo académico. Cabe mencionar que las definiciones y el desarrollo de estos conceptos son aplicados a procesos administrativos en el sector educación superior.

En el segundo capítulo, se narra la composición y entorno de la unidad académica en cuestión. Se emplean las herramientas de diagnóstico para identificar los problemas durante la ejecución de los procesos de la unidad. También se buscan y analizan las causas de estos problemas.

En el tercer capítulo, se detallan las herramientas de mejora propuestas y se explica cómo se aplicarán en el entorno de la unidad administrativa y en los problemas críticos.

En el cuarto capítulo, se realiza una evaluación económica para determinar el impacto monetario que tendrá la implementación. Se detalla la situación económica de la empresa, antes y después de aplicadas las contramedidas.

Por último, en el quinto capítulo, se destacan conclusiones destacables de cada capítulo y se brindan recomendaciones para la unidad administrativa y su proceso principal.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se presentan las definiciones de los conceptos y herramientas de la metodología *Lean Office* y de Ingeniería Industrial según diversos autores. Estos conceptos servirán para el diagnóstico y análisis de la situación actual de la institución educativa superior.

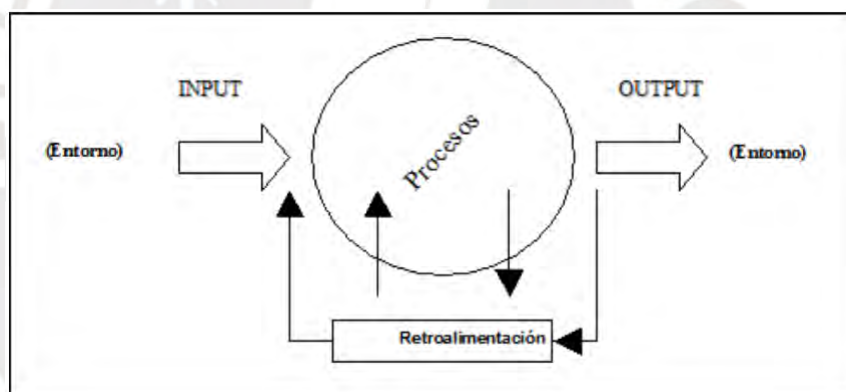
1.1. Proceso

Según la norma ISO 9000:2015, un proceso es el conjunto de actividades relacionadas que utilizan los ingresos o entradas para confluir en un resultado previsto.

También, de Davenport y Short (1990), un proceso es un “conjunto estructurado y medido de actividades que mantienen un orden específico a lo largo del tiempo y el espacio, con un comienzo y un final y unas entradas y salidas claramente identificadas: una estructura para la acción”

Millán (2005), en la Figura 1.1, muestra gráficamente los componentes de un proceso.

Figura 1.1: Representación de un proceso



Fuente: (Millán, 2005)

- Entrada: Son los insumos y toda la información que entra en el sistema y que promueve que se realicen las actividades del proceso.
- Salida: Son los *outputs*, productos y todo lo que sale del proceso luego de procesar las entradas.
- Entorno: Es el espacio de donde se extraen los recursos para el proceso y donde se vierte lo obtenido al finalizar el procesamiento.
- Sistema abierto: En un sistema abierto los procesos son secuenciales y la salida de uno es utilizado como la entrada del siguiente.

1.1.1. Tipos de proceso

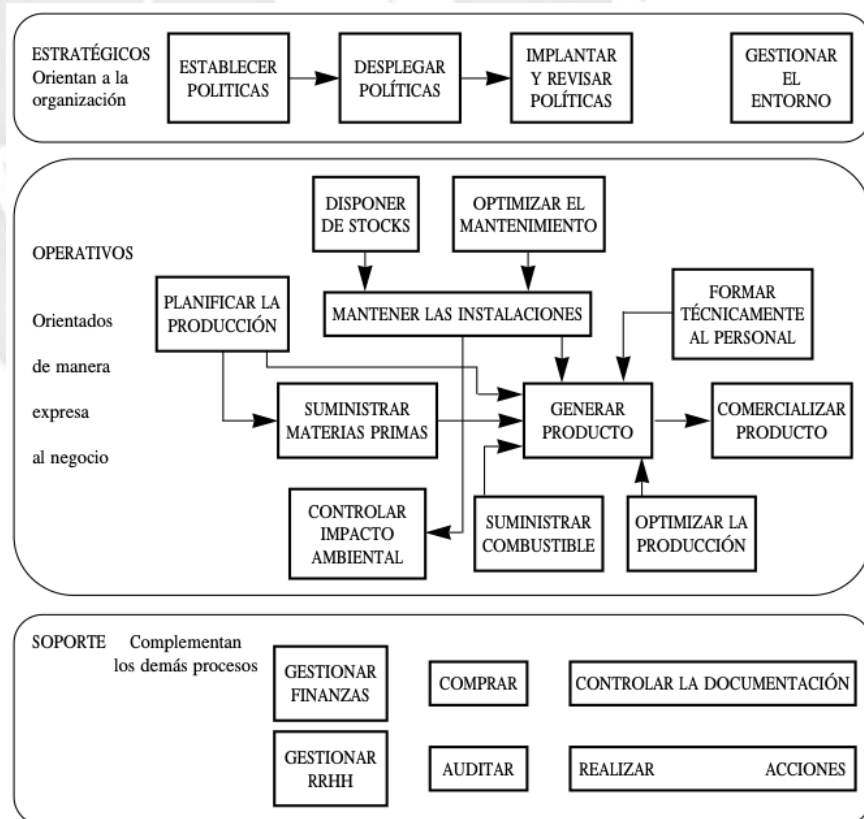
Zaratiegui (2005), menciona que la empresa clasifica a sus actividades en una de las tres categorías o tipos de procesos.

- Estratégicos: Son los procesos de medición y control de las metas, estrategias y políticas de la empresa.
- Operativos: Son los procesos que desarrollan las estrategias definidas por la empresa para cumplir con el servicio a los clientes.
- Apoyo: Son los procesos que no necesariamente están relacionados con las actividades que desarrollan las estrategias de la empresa, pero cuyo cumplimiento influyen en el nivel de las actividades operativas.

1.1.2. Mapa de procesos

Moreira (2009), define al mapa de procesos como una herramienta que representa gráficamente los procesos de una organización, donde se pueden identificar las entradas, salidas, controles y recursos empleados. Ver Figura 1.2.

Figura 1.2: Mapa de procesos - Esquema general



Fuente: (Zaratiegui, 2005)

1.1.3. Proceso de educación

De acuerdo a Cantón (2006), un proceso educativo es un conjunto de acciones delimitadas orientadas a cumplir y satisfacer las metas del centro educativo y que confluyen a que este busque mejorar su calidad y desarrollo educativo.

Características de estos procesos son:

- Encargados de dar respuesta a lo planteado en la misión de la institución educativa
- Permiten una mejora continua porque definen indicadores para el seguimiento del proceso
- Alinean los objetivos a lo esperado por parte de los clientes educativos
- Son horizontales y abarcan diferentes unidades organizacionales dentro de la institución

1.1.4. Mejora continua de procesos

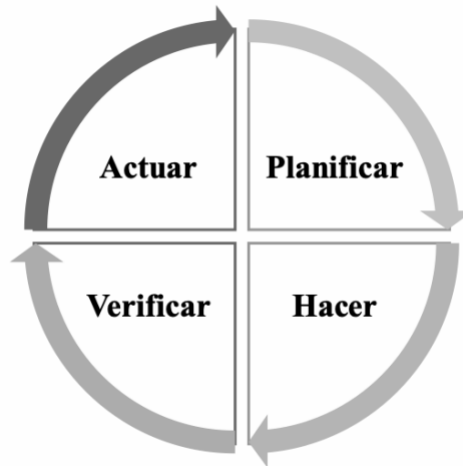
La norma ISO 9000:2015 describe a la mejora continua como las actividades recurrentes empleadas para mejorar el desempeño.

1.1.5. Círculo de Deming

(Sangüeza, Mateo e Ilzareb, 2008) El círculo de Deming, ilustrado en la Figura 1.3, es una estrategia de mejora que sigue la secuencia descrita:

- Planificar: Definir el estado ideal de la organización, lo que “debe” llegar a cumplir y los pasos a seguir para conseguirlo.
- Hacer: Aplicar las medidas de mejora planificadas y determinar los procesos a cuidar para alcanzar los resultados deseados.
- Comprobar: Evaluar, de acuerdo a los objetivos establecidos, el grado de cumplimiento de los resultados obtenidos.
- Actuar/Ajustar: De haber conseguido los objetivos, las medidas deben ser estandarizadas y adoptadas por el proceso. Por el contrario, de no haber cumplido con los objetivos, se analiza el porqué y se vuelve a planificar en un nuevo ciclo del círculo.

Figura 1.3: Círculo de Deming



Fuente: (Sangúeza, Mateo e Ilzareb, 2008)

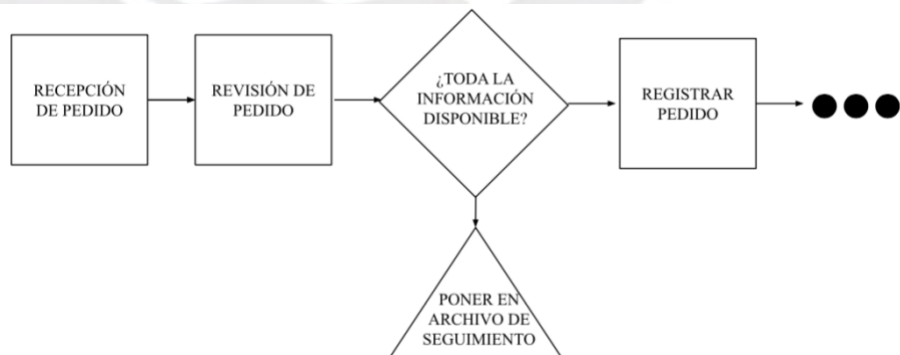
1.2. Herramientas de análisis de procesos

En este apartado se detallan las herramientas empleadas para poder identificar y analizar el estado actual de los procesos de la institución.

1.2.1. Diagrama de flujo

Según Locher (2017), un diagrama de flujo es una representación gráfica del movimiento del paso a paso de un producto o servicio. En este se puede visualizar la secuencia de pasos gracias a los símbolos empleados. En la Figura 1.4, se retrata un formato frecuente de diagrama de flujo.

Figura 1.4: Diagrama de flujo tradicional



Fuente: (Locher, 2017)

1.2.2. Diagrama de procesos administrativos








De manera concisa, un diagrama de procesos es “una representación gráfica que señala claramente la secuencia de los pasos que hacen parte de un procedimiento” (Yamith, 2018).

Silva, Cruz, Méndez y Hernández (2013), explican que el diagrama de procesos se trata de una representación gráfica de las distintas funciones administrativas que puede tener un departamento. Los elementos y pasos que se deben seguir para la elaboración de un diagrama de procesos administrativos son: especificar al personal a cargo, identificar las actividades realizadas y, por último, elaborar la secuencia que siguen los procesos.

De acuerdo a Münch (2010), los diagramas de procesos utilizan una simbología para representar los eventos ocurridos durante los procesos, ver Figura 1.5. Los diagramas más usados son:

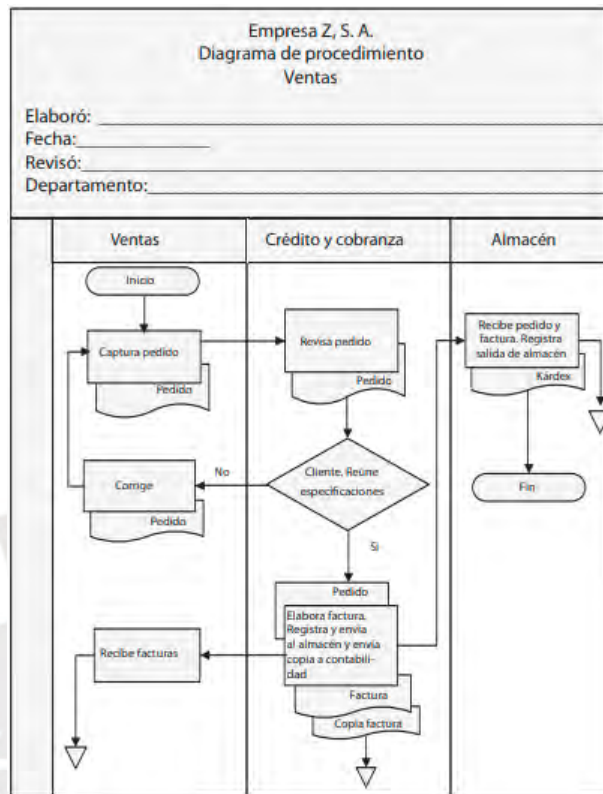
- Flujo de operaciones
- Ubicación de equipos
- Diagrama de procedimientos, ver Figura 1.6.

Figura 1.5: Simbología

	Inicio	Hay operación cuando algo está siendo creado, cambiado o añadido, es decir, cuando se modifican las características de ese algo.
	Operación	Cuando algo es revisado, verificado o inspeccionado, sin ser alterado en sus características.
	Transporte o traslado	Acto de mover de un lugar a otro.
	Espera o demora	Etapas en que algo permanece ocioso en espera de que algo acontezca. También se le llama almacenamiento o archivo temporal.
	Actividad o proceso	Indica una acción o proceso.
	Decisión	Cuando se toma un curso de acción entre dos o más alternativas.
	Almacenamiento	Cuando se almacena o archiva algo para ser guardado con carácter definitivo.

Fuente: (Münch, 2010)

Figura 1.6: Diagrama de procedimientos

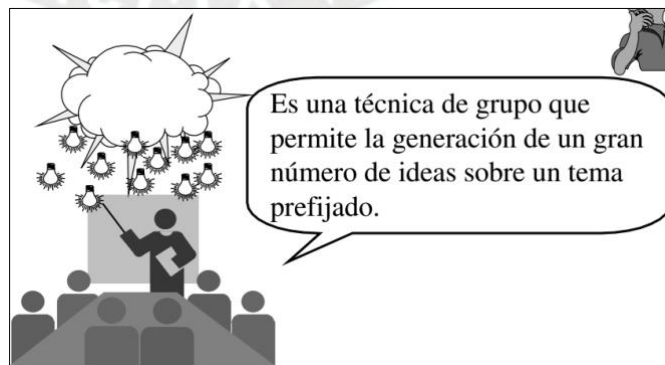


Fuente: (Münc, 2010)

1.2.3. Tormenta de ideas

Según Yamith (2018), se trata de una técnica de sugerencia de ideas, por parte de empleados de distintas jerarquías de ser posible. Las ideas pueden buscar solucionar un problema identificado o iniciar un proyecto. El proceso que se sigue es: mencionar las ideas, apuntarlas todas sin excepción, valorarlas y tomar una decisión. Ver Figura 1.7.

Figura 1.7: Tormenta de ideas



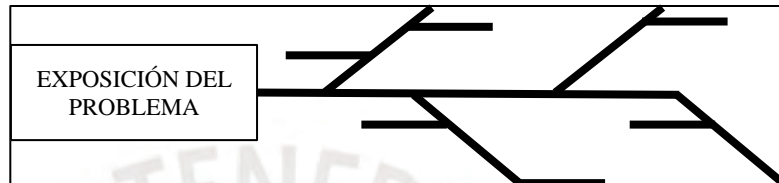
Fuente: (Falcó, 2009)

1.2.4. *Ishikawa* - Diagrama de Causa Efecto

Locher (2017), señala que los diagramas de causa-efecto muestran visualmente las posibles causas de un problema. En primer lugar, se identifica el “efecto” y posteriormente se pueden identificar las causas posibles.

Uno de los formatos de diagrama causa-efecto es el denominado “espina de pescado” o *Ishikawa*, el cual se observa en la Figura 1.8.

Figura 1.8: Ejemplo de diagrama causa-efecto

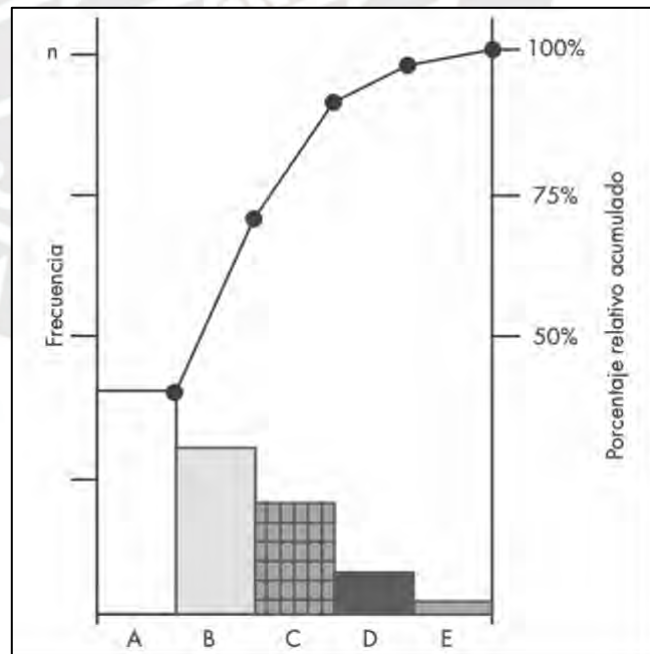


Fuente: (Locher, 2017)

1.2.5. Diagrama de Pareto

Según Rivera G. (2014), el diagrama de Pareto (ver Figura 1.9), es una herramienta que se utiliza para conocer el orden de importancia de las causas identificadas que ocasionan un problema.

Figura 1.9: Representación básica del diagrama de Pareto



Fuente: (Introducción a la Ingeniería Industrial, 2014)

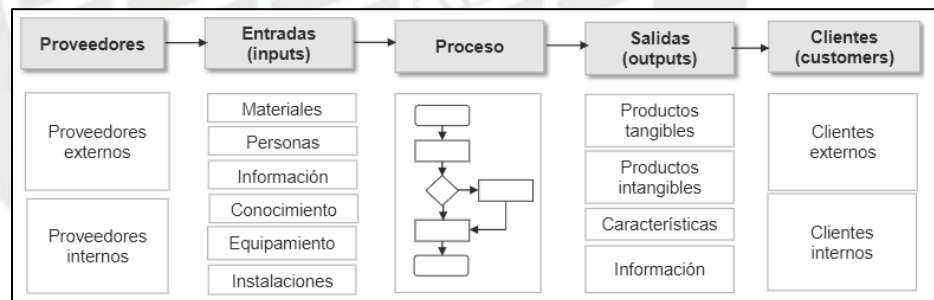
1.2.6. Diagrama SIPOC

Parkash y Kaushik (2011), citados por González y Escobar (2014), se trata de una herramienta que permite la representación gráfica de un sistema de gestión. Se analiza el proceso de manera general, identificando a los proveedores (*Suppliers*), entradas (*Inputs*), procesos (*Process*), salida (*Outputs*) y cliente (*Customer*).

Según Falcó (2009), los pasos para desarrollar un diagrama SIPOC, mostrado de manera general en la Figura 1.10, son:

- Dividir el proceso en las operaciones más relevantes, estas irán en la comuna “Proceso”
- Identificar, en la columna de “Entradas”, los servicios y bienes externos que ingresan en cada fase
- En la columna “Proveedores”, identificar a quienes proveen los servicios externos y los bienes que ingresan en cada fase
- Establecer lo que sale como resultado de cada fase, posicionarlo en la columna “Salidas”
- Establecer, en la columna “Cliente”, a quienes reciben los productos finales de cada fase

Figura 1.10: Diagrama SIPOC



Fuente: (González y Escobar, 2014)

1.3. Metodología Lean

Se mencionan a continuación las definiciones y características de la filosofía de trabajo *Lean*.

1.3.1. Definición de *Lean*

Gisbert (2015), define a la metodología *Lean* como un método orientado a la eliminación, o como menos la reducción, de los desperdicios durante los procesos productivos.

Así, es una filosofía de mejora continua, que emplea diversas herramientas, con el objetivo de mejorar la productividad de una empresa. Esto se logra eliminando operaciones que no añadan valor agregado a los productos, procesos o servicios.

También, según Keyte y Locher (2014), una empresa que emplea la metodología *Lean* está orientada a su mercado y cliente. Es decir que se planifica para satisfacer sus demandas de manera eficiente y a la vez rentable.

1.3.2. Lean Office

Lean Office es una metodología de trabajo, basada en los principios de la filosofía *Lean*, puesta en práctica en procesos, áreas y oficinas administrativas. Los objetivos de esta aplicación son: eliminar los despilfarros administrativos y optimizar los procesos (ConexiónESAN, 2021).

1.3.3. Pensamiento *Lean*

Según Periseé (2019), el pensamiento *Lean* busca satisfacer las necesidades de los clientes mediante un método donde se busca especificar el valor del producto o servicio y realizar las actividades, sin interrupción, una vez que se solicite.

Para convertir un sistema de producción a un sistema que emplee el pensamiento *Lean*, se deben seguir los siguientes pasos:

- Definir, según la percepción del cliente, el valor del servicio brindado
- Identificar la cadena de valor reconociendo desperdicios
- Crear un “flujo” continuo y sincronizado
- Establecer un “Sistema *Pull*”, donde se puedan producir lotes pequeños que se adapten a la demanda del cliente
- Establecer el pensamiento de que no existe un límite para alcanzar una mejor eficiencia y eficacia en cada proceso

De acuerdo a Escaida, Jara y Letzkus (2016), el pensamiento *Lean* evoluciona constantemente de acuerdo al aprendizaje generado de su implementación en distintos entornos y sectores.

1.3.4. Los 7 + 1 desperdicios en las oficinas

Despilfarro o desperdicio se refiere a todo lo que no es parte del mínimo absoluto esencial (Santos, A. Wysk y Torres, 2010).

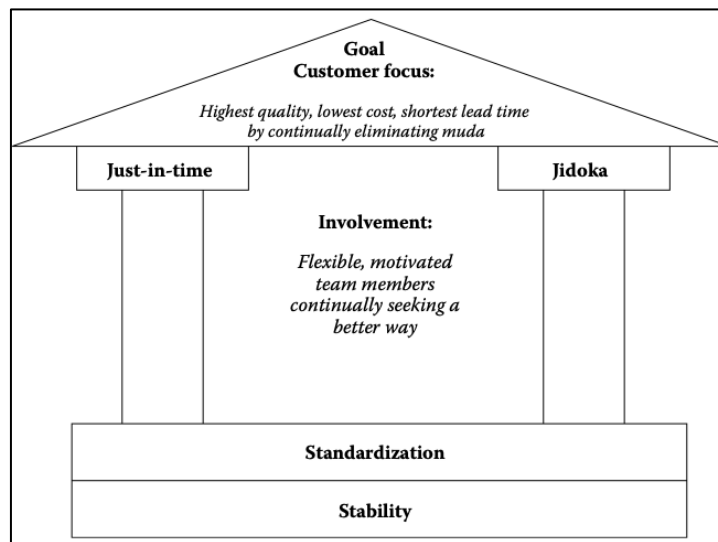
Keyte y Locher (2014), identifican 8 tipos de desperdicios que incrementan los costos de una organización, pero sin adicionar valor al servicio solicitado por el cliente. Estos desperdicios son:

- Sobreproducción: Productos considerados innecesarios o en la producción de estos en cantidades innecesarias. En las oficinas pueden manifestarse como impresiones innecesarias o compras anticipadas
- Inventario: Almacenamiento de cajas, documentos y artículos
- Espera: En el entorno de oficina se traduce a esperas de respuesta del sistema empleado o esperas por aprobaciones.
- Procesamiento adicional: Reingreso de datos, documentación creada o impresa de manera errónea, innecesaria o excesiva.
- Corrección: Referido a la corrección de defectos de cualquier tipo. En una oficina pueden corregirse ingresos de solicitudes, errores de diseño, facturación, conteo de horas trabajadas, entre otros.
- Exceso de movimientos: En el ámbito administrativo se refiere a los movimientos de las personas. Por ejemplo, recorridos innecesarios dentro de la oficina.
- Transporte: En el ámbito administrativo se refiere a los movimientos del trabajo administrativo. Por ejemplo, tráfico excesivo de correos electrónicos, exceso de entrega de informes o boletines y constantes e innecesarias solicitudes de aprobación.
- Empleados subutilizados: Se refiere a la no completa utilización de la capacidad del personal. Puede ocasionarse por una baja o poca autoridad y delegación de responsabilidades en tareas básicas. También por la insuficiencia de herramientas para realizar las tareas.

1.3.5. La casa *Lean*

La casa *Lean* (ver Figura 1.11) ejemplifica gráficamente que esta filosofía se basa en la estabilidad y la estandarización. Los soportes son JIT (*Just in Time*) y *Jidoka*, las cuales son herramientas que indican que se debe establecer la entrega, según lo demandado por el cliente; además de la automatización de los procesos con un enfoque humano. Como meta se tiene siempre la concentración en el cliente y en el cumplimiento de los compromisos con este. Por último, como centro de la casa *Lean* se debe tener un involucramiento por parte del personal, los equipos de trabajo deben ser flexibles, estar motivados y deben buscar constantemente una mejora continua.

Figura 1.11: Imagen básica de la casa *Lean*



Fuente: (Dennis, 2015)

1.4. Herramientas de *Lean Office*

Se mencionan a continuación las herramientas *Lean* empleadas en procesos administrativos.

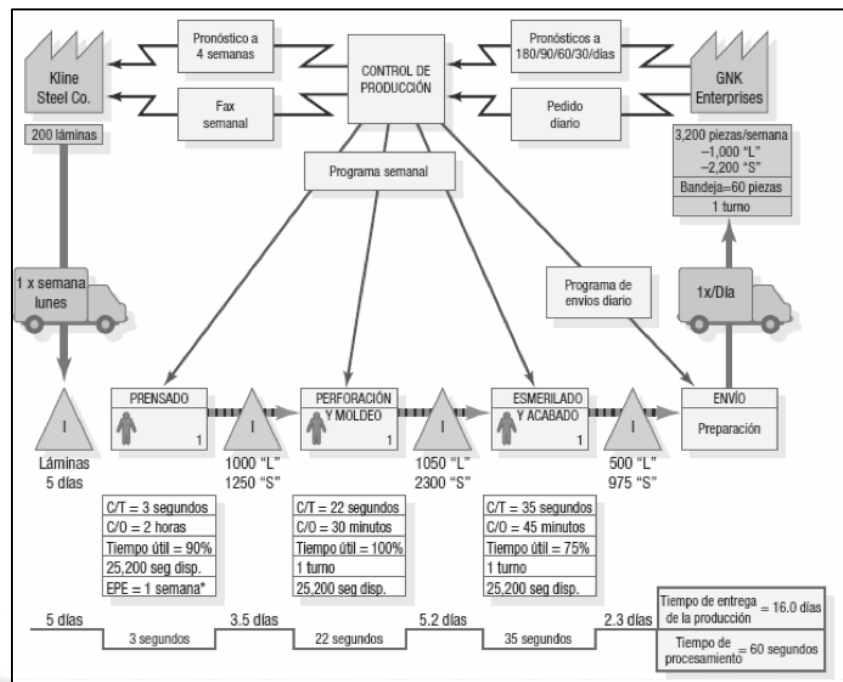
1.4.1. VSM (Value Stream Map)

Para Guillén (2019), el VSM es un sistema visual que muestra cómo los recursos y procesos fluyen a través de la organización, partiendo de los proveedores hasta llegar a los clientes. Ver Figura 1.12.

Mientras que para Womack y Jone (1996), el VSM permite observar de manera global todo lo que ocurre y trabajar sobre uno o más procesos ubicados en el flujo de valor.

Para Escaida, Jara y Letzkus (2016), el VSM es la herramienta que permite establecer la secuencia de los procesos productivos que agregan más valor para el cliente. Para emplearla se requiere dibujar un mapa que muestre todos los recursos y flujos de información del proceso. Es decir, desde dibujar la llegada de la materia prima por parte del proveedor hasta la entrega o envío de los productos terminados hacia el cliente.

Figura 1.12: VSM



Fuente: León (2023)

- *Takt Time*

El *takt time* se refiere al tiempo preciso que acomoda el ritmo de producción a la demanda del cliente (Womack y Jones, 2003).

También, Escaida, Jara y Letzkus (2016), explican que el *takt time* es “la frecuencia con la que las unidades han de ser procesadas” y que “guarda una estrecha relación con la tasa de demanda del cliente”.

1.4.2. 5S

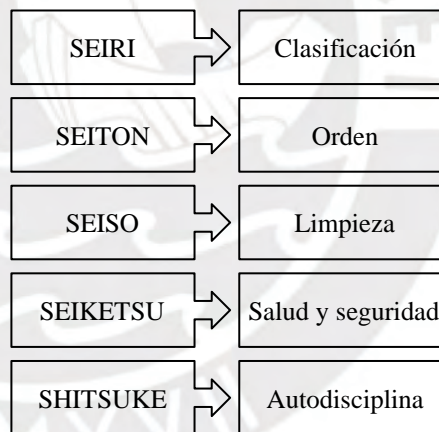
Las 5S son parte de un método de organización y estructuración empleado para reducir y eliminar desperdicios y desorden en la organización (Fernández, 2014).

Santos, A. Wysk y Torres (2010), mencionan que, con este método, se busca principalmente mantener las áreas de trabajo y los recursos organizados. Además, para llevar a la práctica el método de las 5S, se debe convencer al personal de que aprendan el “hábito” que promulga esta metodología. Es decir, que entiendan que comprende una inversión de tiempo y aparición de nuevas tareas relacionadas a mantener la limpieza y el orden.

Luego, se tienen los 5 pasos de las 5S aplicadas al entorno de la empresa, esquematizados en la Figura 1.13:

- *Seiri* - Clasificación: Separar los elementos clasificándolos en útiles y no útiles (Fernández, 2014).
- *Seiton* - Orden: Colocar los elementos de forma que todos los involucrados en el proceso puedan encontrarlos, utilizarlos y devolverlos a su lugar (Santos, A. Wysk y Torres, 2010).
- *Seisu* - Limpieza: Limpiar la zona de trabajo a emplear y las ubicaciones de los elementos involucrados en los procesos. Definir las condiciones óptimas en las que se debe trabajar. ((Santos, A. Wysk y Torres, 2010).
- *Seikitsu* - Salud y seguridad: Conseguir que el área de trabajo sea un lugar seguro, con condiciones adecuadas para evitar la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades laborales (Guillén, 2019).
- *Shitsuke* - Autodisciplina: Convertir en hábito la implementación de los pasos predecesores y asegurar la aplicación de estos. Regirse por las normas y procedimientos establecidos para alcanzar los objetivos predefinidos (Guillén, 2019).

Figura 1.13: Pasos del programa de las 5S



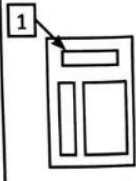
1.4.3. Estandarización

Locher (2017), explica que “*el trabajo estandarizado es el mejor medio para realizar una actividad de forma eficiente y eficaz*”. Al aplicar la estandarización se debe definir los pasos a seguir y la secuencia deseada de estos, el tiempo que involucra cada paso y demás información que clarifique cómo es que una determinada actividad se lleva a cabo. Al estandarizar se establecen hábitos y prácticas por todos en la oficina.

También, uno de los propósitos de la estandarización es hacer visible los procesos que no siguen una estandarización y son mejorables. Las

organizaciones que aplican *Lean* buscan visibilizar los errores o desperdicios a través de la “transparencia”. Esta visualización de un proceso, o de una parte del proceso, se debe implementar de manera concisa y de preferencia en formatos que no exceda una página. Un formato de estandarización se visualiza en la Figura 1.14.

Figura 1.14: Ejemplo de instrucción de trabajo estandarizado

Instrucción de trabajo estandarizado			
Proceso: ___ Procesamiento de Pedidos ___			
Operación: ___ Registro de Pedidos ___			
Tarea	Puntos Clave	Duración/ Horario	Referencias Visuales
1.- Registrar el pedido	-Entrar primero el encabezamiento y luego cada línea, por razones de eficiencia -Introducir los datos en los campos obligatorios para garantizar la precisión	-5 a 10 minutos por pedido -Registrar a lo largo del día en que se ha recibido el pedido	
Etcétera	Etcétera	Etcétera	Etcétera

Fuente: (Locher, 2017)

1.4.4. Poka Yoke

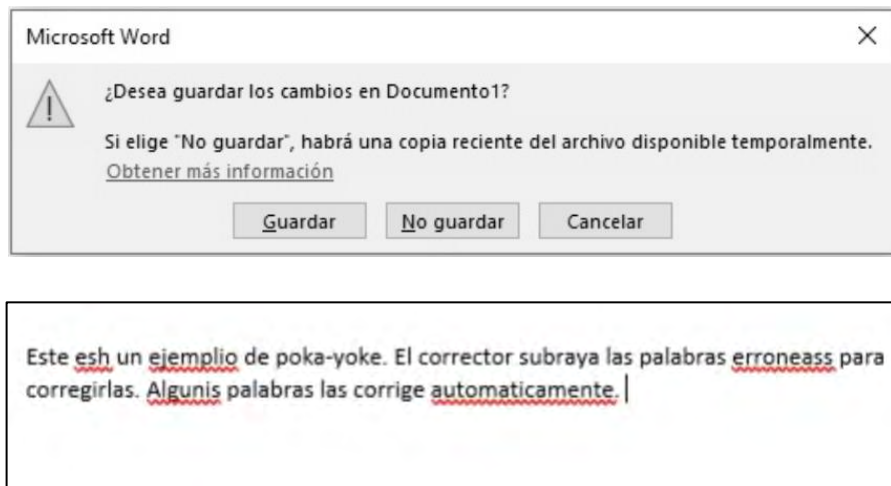
Etimológicamente, *Poka Yoke* se refiere a dos términos japoneses: *Poka* (errores involuntarios) y *Yoke* (evitar).

Ochsenius (2016), la define como un método, herramienta o dispositivo que busca prevenir errores y futuros defectos durante los procesos. En esencia, se busca eliminar el factor natural de error humano. Existen niveles de esta herramienta o dispositivo, que son:

- Dispositivos que prevén errores
- Dispositivos que corrigen errores
- Dispositivos que notifican errores

Para el autor, la aplicación de esta herramienta *Lean* en un proceso administrativo se define como un “razonamiento o forma de pensar”, y debe encajar en alguno de los tres niveles mencionados. Algunos ejemplos de *Poka Yokes* aplicados en computadoras se muestran en la Figura 1.15.

Figura 1.15: Poka Yoke ejemplos



Fuente: (Fernández, 2019)

1.4.5. Kanban

Kanban se traduce como “tarjeta”. En empresas de producción, el *Kanban* suele ser una tarjeta que contiene toda la información sobre una pieza. Esta tarjeta va situada en las bandejas de piezas y debe especificar información de cantidad, origen, puesto, tipo, etc. Sin embargo, un *Kanban* también puede referirse a cualquier señal visual que informe el estado de un componente o producto (Santos, Wysk y Torres, 2010).

Riquelme (2011), explica que los tableros *Kanban* son tarjetas visuales que anuncian el estado de cada actividad de trabajo. La secuencia típica en la cual se encasillan las actividades es: Por hacer - En ejecución - Finalizado. En la Figura 1.16, se puede visualizar un ejemplo de tablero *Kanban*.

Figura 1.16: Tablero Kanban

POR ATENDER		EN EJECUCION					FINALIZADOS			
SERVICIOS POR ATENDER		SERVICIOS EN ATENCION		SERVICIOS EN ESPERA			SERVICIOS ATENDIDOS			
SERVICIO O EXPEDIENTE?	CODIGO	SERVICIO O EXPEDIENTE?	CODIGO	SERVICIO O EXPEDIENTE?	CODIGO	MOTIVO DE ESPERA	SERVICIO O EXPEDIENTE?	CODIGO	SE ATENDIO TODO?	OBSERVACIONES

Fuente: (Pareja, 2021)

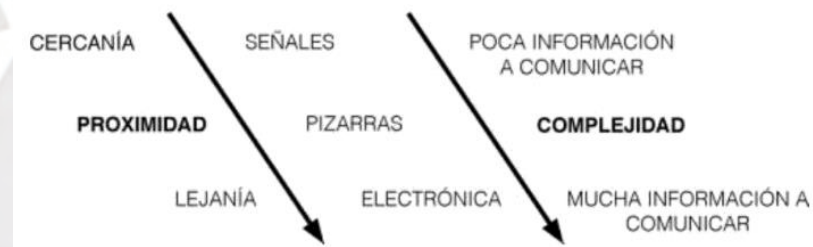
1.4.6. Gestión visual

Según Tezel (2010), la gestión visual es una estrategia que ayuda a la mejora, medición y control de una organización. Esta utiliza elementos visuales para externalizar información del lugar de trabajo.

Locher (2017), señala que las personas son seres visuales, que creen y confían en lo que ven. Así, la visibilidad promueve también la permanencia de las prácticas de estandarización, un sentido de pertenencia y una mayor confianza de parte de los involucrados en un proceso.

La información se debe hacer visible a través de los medios que mejor convengan para cada situación. En la Figura 1.17, se muestran algunas opciones de elección de medios de visualización de acuerdo a dos factores importantes de la gestión visual: la proximidad y la complejidad.

Figura 1.17: Factores que afectan el tratamiento de la gestión visual



Fuente: (Locher, 2017)

1.5. Automatización de procesos administrativos

Mejía (2009), explica que la automatización busca tener a la mano información de un proceso para la consulta de parte de los involucrados. El uso de la automatización en procesos administrativos consiste en implementar un *“conjunto de técnicas de comunicación, computación y equipamiento de oficina utilizadas con la finalidad de aumentar la productividad y calidad de la gestión de las actividades”*.

Según Correa y Paredes (2009), citados por Gonzales, Solorzano y Reynoso (2021), se evidencia un aumento de infraestructura tecnológica que responda a los requerimientos educativos y de gestión. Así mismo, explican que las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicación) proporcionan herramientas tecnológicas que buscan mejorar, de manera automatizada, la gestión de tareas administrativas.

1.6. **Indicadores *Lean Office***

Keyte y Locher (2014), enfatizan que, al tratarse de procesos administrativos, muchas veces es difícil cuantificar medidas que califiquen el desempeño de la organización en temas de costos, servicios, calidad y valor. Sin embargo, detallan que existen mediciones que se adecuan a un ambiente de trabajo en oficina. Estos indicadores de proceso administrativo pueden ser:

- Tiempo de proceso, tiempo de entrega y tiempo de valor agregado
- Tiempo de transición
- Tamaño de prácticas comunes por lotes
- Tasa de la demanda
- Número de personas
- Inventario
- Tecnología de la información empleada
- Tiempo disponible

1.7. **Distribución de Oficinas Administrativas**

Para Sortino (2001), la distribución de las oficinas debe iniciar con el pensamiento de que la administración es un movimiento eficiente de personas e información.

Giménez (1959), detalla que, al interior de una oficina, se debe proponer que los puestos de trabajo, por donde fluyen las personas y la información, se ubiquen de tal manera que el camino a recorrer sea el menor posible. Para lograr este propósito se siguen los siguientes principios:

- La distribución de las oficinas debe amoldarse, en lo posible, al flujo productivo
- La distribución debe tener un flujo en línea recta y continuo, evitando retrocesos
- La distribución debe intentar que la mayor cantidad de empleados se encuentren cómodos físicamente

1.7.1. Tipos de oficinas administrativas

Martilla y Pineta (2023), mencionan que para oficinas administrativas se tienen los siguientes tipos:

- **Oficinas Virtuales:** Son los espacios virtuales que empezaron a utilizarse a partir de la pandemia del covid-19 en el 2020. Las empresas

que ofrecen teletrabajo apuestan por realizar las actividades sin presentarse presencialmente a las instalaciones.

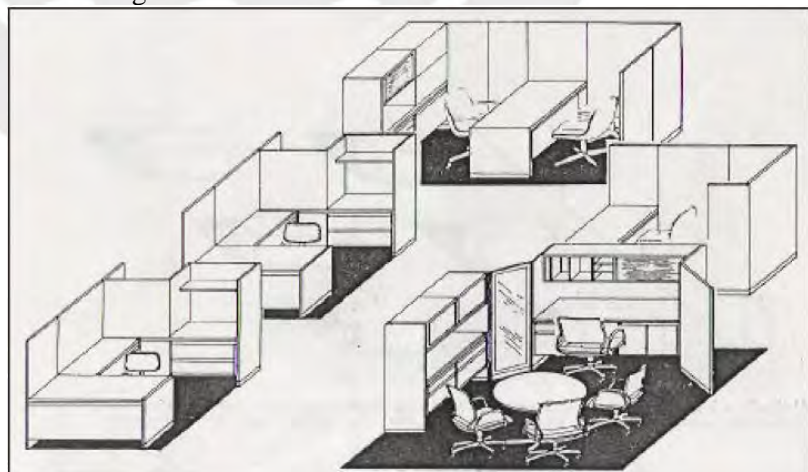
- Oficinas Modernas: También conocidas como “*Smart Office*”, se trata de espacios que priorizan el bienestar de los colaboradores. Pueden contar con instalaciones recreativas, de descanso y similares. Se recomienda para empresas con labores de alta tensión y concentración.
- Oficinas Compartidas: También conocidas como “*Coworking Office*”, son un formato de oficinas donde los trabajadores confluyen en un mismo mono ambiente con la finalidad de interactuar entre ellos.
- Oficinas Ejecutivas: Son el tipo de oficinas que suelen tener espacios individuales separados por trabajador o por área, Suelen ser alquiladas en un edificio y cuentan con espacios comunes clásicos como salas de reuniones, comedor, entre otros.

1.7.2. Tipos de distribución de oficinas administrativas

Cabanillas (2004), clasifica las oficinas según tres tipos de distribución.

- Distribución Convencional: Diferencia principalmente en el tipo de ambiente que tienen los empleados de mandos superiores, del resto de trabajadores. Así, solo los mandos superiores cuentan con ambientes cerrados. Mientras que para los demás existen espacios individuales, pero no divisiones entre estos. La Figura 1.18 muestra como todos los colaboradores tienen un sitio asignado y estos se encuentran en fila.

Figura 1.18: Distribución Convencional de oficinas

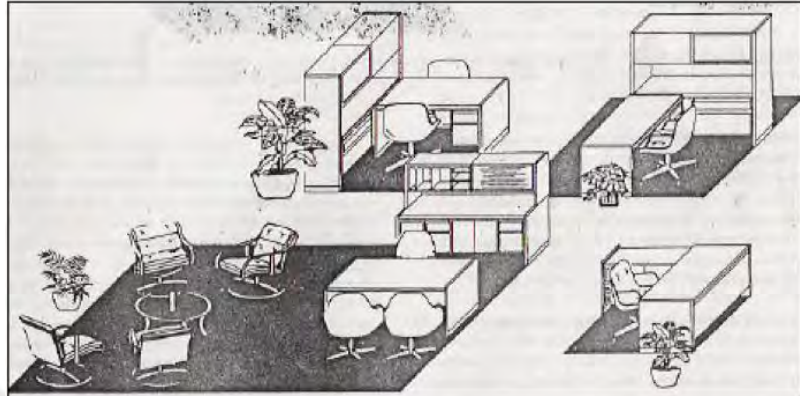


Fuente: (Cabanillas, 2004)

- Distribución Panorámica: Caracterizada por no tener oficinas privadas para ningún rango, además de que los escritorios cuentan con cercanía

a algún área de almacenamiento. En la Figura 1.19, se evidencia como en este tipo de distribución no se tienen áreas privadas, sino que, en todo caso, se utilizan ciertos muebles como divisores de espacios.

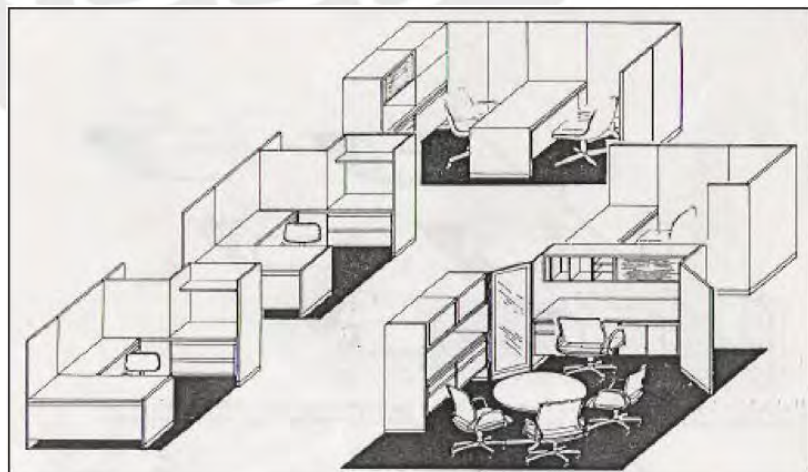
Figura 1.19: Distribución Panorámica de oficinas



Fuente: (Cabanillas, 2004)

- Distribución de Planta Abierta: Si bien en este tipo de distribución se cuenta con oficinas privadas, los escritorios individuales también tienen separadores. Se consideran celdas en donde se realizan trabajos que varían entre ellas y por eso no es posible un constante reacomodo. En la Figura 1.20, se evidencia que cada estación de trabajo cuenta con superficies de trabajo y cercanía a un área de almacenamiento y archivo.

Figura 1.20: Distribución de Planta Abierta de oficinas



Fuente: (Cabanillas, 2004)

1.7.3. Objetivos de distribución de oficinas administrativas

De acuerdo a Giménez (1959), la distribución de oficinas administrativas ordena y dispone los equipos de oficina de manera que se persiguen los siguientes objetivos:

- Ahorrar energía física de los trabajadores
- Ahorrar tiempo de procesamiento administrativo
- Reducir y simplificar los transportes de información física
- Aumentar área útil para almacenar o archivar
- Ordenar puestos de trabajo individuales y de equipo de trabajo

1.7.4. Criterios de selección de oficinas administrativas

De acuerdo a Cabanillas (2004), los criterios preponderantes para la elección de uno de los tipos de distribución de oficinas administrativas deben ser:

- La reducción del costo de comunicación entre empleados
- El incremento de la productividad de los empleados
- Proximidad entre los trabajadores que requieren constante interacción
- Balancear la proximidad con la privacidad, y comodidad, de los trabajadores

1.8. **Ergonomía**

De acuerdo a la OSHA (*Occupational Safety and Health Administration*), la ergonomía es la ciencia de adecuar las estaciones de trabajo, equipo, herramientas y técnicas para que guarden concordancia con la anatomía y fisiología humana, con el objetivo de reducir riesgos y lesiones.

Obregón (2014), define a la ergonomía como *“una disciplina que, mediante estudios e investigaciones del espacio de trabajo, las máquinas y los equipos los adapta al ser humano, para que su desempeño sea eficiente y que el trabajador se sienta cómodo y seguro en su puesto de trabajo”*

1.8.1. Factores ergonómicos

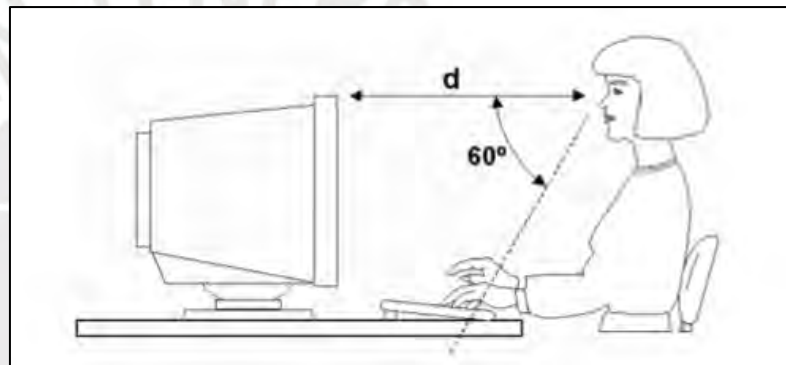
El diseño ergonómico debe estudiar y cubrir diversos aspectos, algunos de los que pueden ser encontrados en entornos administrativas son:

- **Movimientos:** Se debe conocer los movimientos de los trabajadores durante sus actividades. Se debe priorizar los movimientos justos y necesarios para evitar fatiga durante su labor.

- Posturas: Se deben evitar posturas que mantengan la misma posición del trabajador por un tiempo prolongado. Se debe tener en cuenta los ángulos y las rotaciones que puede tener el cuerpo durante el cumplimiento de sus tareas.
- Visibilidad: Para la lectura analógica o digital se debe contar con la iluminación adecuada. Presencialmente, el trabajador debe ser capaz de ubicar visualmente los controles y herramientas que debe revisar o manipular para realizar sus tareas.

En la Figura 1.21, se muestra un referente visual de los requerimientos ergonómicos en un típico puesto de oficina.

Figura 1.21: Requisitos de distancias en la colocación de la pantalla



Fuente: (Herzoza, 2019)

1.8.2. Ergonomía en puestos de trabajo administrativos

(Herzoza, 2021) Algunos de los factores de riesgo ergonómico que pueden ser encontrados en trabajos administrativos son los siguientes listados, mostrados en la Figura 1.22:

- Posturas inadecuadas: Se trata de la posición que adopta el cuerpo del trabajador, debido a la realización de una tarea, en donde el ángulo de alguna articulación se desvía de su posición natural.
- Movimientos repetitivos: Cuando se mantienen constantes movimientos cíclicos que pueden ocasionar fatiga en nervios, articulaciones, huesos y músculos.
- Posturas estáticas mantenidas: Se da cuando la tarea demanda un estado de bipedestación mantenida o sedestación prolongada.

Figura 1.22: Factores de riesgo ergonómico



Fuente: (Hermoza, 2021)



CAPÍTULO II: DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA

En el presente capítulo, se detalla la composición de la empresa y de la Unidad sobre la cual se realizará la propuesta de mejora. Se identifica el proceso principal y, sobre este, se realiza el diagnóstico empleando el VSM y los 7+1 desperdicios. A partir de los resultados, se listan los problemas principales, para luego identificar las causas que los originan. Posteriormente, se proponen como contramedidas la implementación de Metodología 5'S, Estandarización, Gestión Visual, Actualización de Software y *Poka Yoke*.

2.1. Sector y actividad económica

La organización ejerce la actividad económica de enseñanza superior, de acuerdo a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme. En ese sentido su código CIU es 8530.

La institución educativa superior se encuentra ubicada en el distrito de San Miguel, Lima, Perú. Es una prestigiosa institución reconocida en el Perú por la calidad de educación brindada y por fomentar en sus miembros el interés por la investigación, además de formar en ellos, un sentido de responsabilidad social.

2.2. La organización

Definimos a la organización como una institución educativa superior. Esta, en el 2023, ha sido reconocida en el *Ranking QS*, como la universidad número 1 en el Perú y número 363 a nivel mundial.

2.2.1. Visión

La institución académica se ve de acuerdo a:

- Es una comunidad académica plural y tolerante, respetuosa de la libertad de conciencia y religión, inspirada en principios éticos, democráticos y católicos.
- Ofrece una formación ciudadana, humanista, científica e integral de excelencia.
- Contribuye a ampliar el saber mediante la investigación e innovación
- Promueve la creación y difusión de cultura y arte, reconociendo la naturaleza multicultural del país.
- Se vincula de manera efectiva y permanente con la sociedad y el entorno, reconociendo la diversidad del país y asumiendo su compromiso con el desarrollo humano y sostenible.

2.2.2. Misión

Para el 2022 la institución de educación superior se visualiza:

- Ser un referente académico nacional e internacional en la formación integral, multi e interdisciplinar.
- Ser reconocida a nivel nacional e internacional por la calidad de sus investigaciones.
- Destacarse por su participación activa y creativa en la reflexión crítica sobre problemas de actualidad y en los debates sobre sus posibles soluciones.

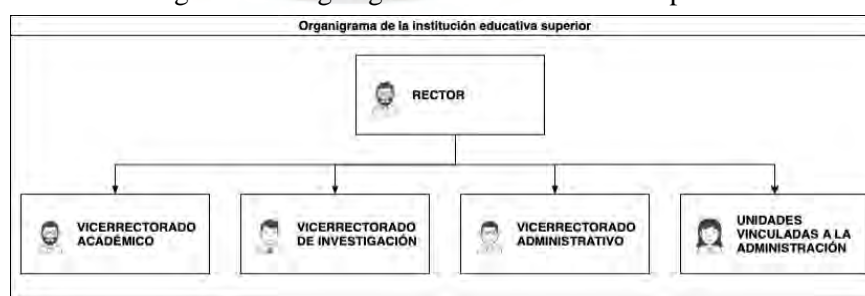
2.2.3. Valores

- Respeto por la dignidad, la diversidad, la naturaleza y el medio ambiente
- Justicia
- Democracia e inclusión
- Tolerancia y pluralidad
- Solidaridad y reconocimiento
- Honestidad y transparencia
- Responsabilidad social
- Excelencia académica
- Autonomía universitaria

2.2.4. Estructura organizacional

La institución educativa superior se estructura en el vicerrectorado académico, vicerrectorado de investigación, el vicerrectorado administrativo y en sus unidades vinculadas a la administración. Estas unidades de administración son: Dirección de comunicación institucional, Intendencia de Aulas, Oficina de Contraloría y la Oficina de Eventos y Viajes. Ver Figura 2.1.

Figura 2.1: Organigrama de la institución superior



En el presente trabajo nos centraremos en una unidad, la cual se encarga de gestionar, planificar y ejecutar los eventos académicos y formativos de la

universidad. Depende del rectorado y ejecuta los eventos de este; sin embargo, el resto de las áreas de la universidad pueden contactarse con la unidad para gestionar sus proyectos, los cuales pueden ser congresos, ponencias, charlas, ferias, entre otros. Además, desde el 2022, la unidad es la única encargada de las graduaciones de las 16 facultades y una escuela de posgrado.

2.2.5. Entidades participantes en el modelo de negocio de la unidad académica

Cientes: Los clientes recurren a la unidad administrativa en busca de asesoría y/o sus servicios como unidad organizadora de eventos. Estos “clientes” son las unidades académicas o administrativas pertenecientes a la institución educativa.

Proveedores: La institución cuenta con una lista de proveedores registrados en el sistema Centuria. Estos deben pasar por un proceso de investigación y aprobación, realizado por la Unidad de Logística de la institución. Los proveedores son contactados por el área de servicios y se les solicita una cotización con la cual se decide si se realizará la compra de bienes o la realización de servicios.

Unidad de Contabilidad: Para realizar dos de los procesos principales de la unidad, se debe contar con gestión, aprobación y desembolso por parte de esta unidad.

Dirección de Gestión de Talento Humano (DGTH): Unidad a la cual se reportan las situaciones de descanso médico, término de contrato y solicitudes de contratación de personal.

Empleados: La unidad cuenta, al 2023, con 14 colaboradores estables, 2 practicantes profesionales y 3 practicantes pre profesionales.

2.2.6. Servicios

La unidad, en el área de eventos, es la encargada de los servicios de:

- Alquiler de ambientes en la Casa Pisac, Cusco
- Alquiler de espacios para terceros y unidades de la institución
- Constancias digitales para asistentes a eventos
- Convocatorias y contrataciones de anfitriones, guías y voluntarios
- Gestión de aulas polivalentes y SUM
- Gestión y ejecución de eventos aprobados por la unidad
- Planificación integral de eventos
- Plataforma de inscripción para eventos
- Reservas online del Auditorio de Derecho

2.3. **Procesos de la Unidad Administrativa**

Los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo se muestran en la Figura 2.2, y el detalle de estos va de acuerdo a:

- Jefatura: Proceso encargado de verificar el correcto cumplimiento de las tareas dentro de la unidad administrativa.
- Planificación: Encargado de planificar y proyectar las actividades de la unidad entre semestres y en los siguientes años académicos. Esto para rendir informes y solicitar los presupuestos correspondientes.
- Coordinación de requerimientos: Se realizan múltiples coordinaciones con las unidades “cliente” y se determinan los requerimientos solicitados y el presupuesto involucrado.
- Creación de plataforma de inscripciones: De acuerdo a los requisitos se atiende la solicitud y se determinan plazos y características de la plataforma.
- Servicios de compras y contrataciones: Se encarga de crear y hacer seguimiento las solicitudes y órdenes de compra generadas para la adecuada atención del evento. Se llega a un acuerdo con los proveedores con respecto a las características, plazos de entrega y tipo de pago.
- Ejecución: Con los bienes y servicios ya contratados se pone en marcha el proyecto.
- Comunicaciones: Encargado de la realización de contenido audiovisual de acuerdo a los requisitos de los clientes.
- Alquiler y gestión de ambientes: Proceso independiente que administra ciertos ambientes de la institución educativa superior. Se recauda dinero y se gestiona el mantenimiento y funcionamiento de los ambientes durante los periodos de alquiler.
- Soporte técnico: Encargado de brindar soporte durante la ejecución de los eventos. El traslado de materiales y preparación de elementos necesarios son parte de sus tareas.
- Alianza con otras unidades: Proceso de contacto y seguimiento de procesos realizados con unidades de la institución educativa. En caso de eventos de mayor alcance, actúan como aliados en materia de comunicaciones, diseño, transmisiones, tesorería, contrataciones, etc.
- Administración: Área encargada de gestionar los recursos humanos de la unidad e informar sobre registros de trabajo, vacaciones, descansos médicos y similares a la unidad designada para tales gestiones a nivel de toda la universidad.

Figura 2.2: Mapa de procesos de la unidad administrativa



2.3.1. Instalaciones de la Unidad Administrativa

Administra 12 ambientes en 3 locales principales de la institución educativa. Las operaciones se dirigen desde la oficina principal ubicada en el campus de la universidad.

2.3.2. Distribución de la oficina de la Unidad Administrativa

La oficina cuenta con los espacios mostrados en la Figura 2.3. Las medidas del área de oficina son de aproximadamente 9 metros de ancho por 14 metros de largo, con el resultado de 126 metros cuadrados. En la totalidad de esta área se tienen espacios individuales abiertos, una sala de reuniones y una oficina privada. Es decir, se cuenta con un tipo de oficina ejecutiva.

En esta área se tienen 5 espacios reconocidos como entidades dentro de la unidad:

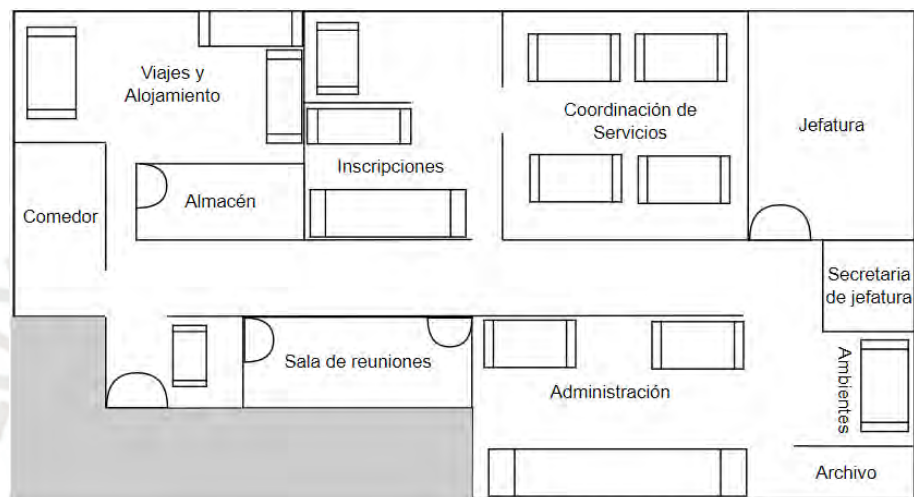
- Viajes y Alojamiento
- Inscripciones
- Administración
- Coordinación de Servicios
- Administración de ambientes

También se cuenta con espacios destinados a tareas de almacenaje y archivo (Almacén y Archivo), una sala de reuniones y con un comedor comunitario.

Por último, la jefatura es el único espacio que cuenta con separación de paredes y puerta dentro de la oficina.

En cuestión de equipos, la unidad cuenta con tres impresoras. Dos ubicadas delante de los escritorios de administración, y una en un escritorio de inscripciones. Además, los materiales y equipos extra utilizados para la ejecución de los eventos se guardan en el almacén (4 m²), o en el espacio de almacenamiento detrás de la zona de administración (3 m²).

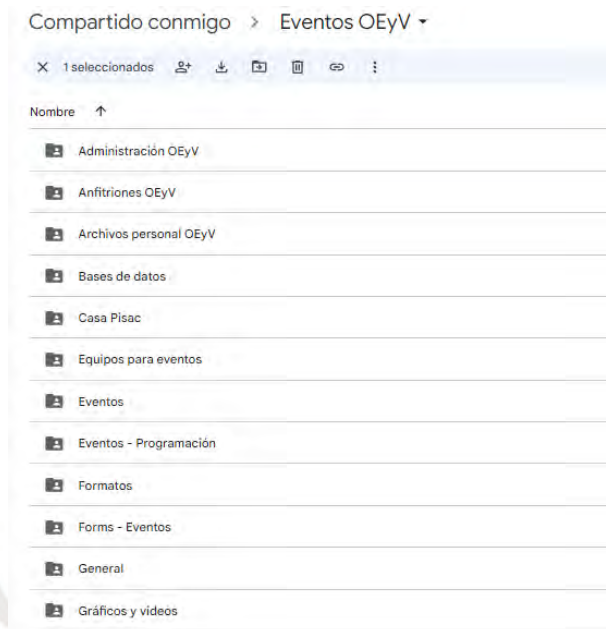
Figura 2.3: *Layout*



2.3.3. Distribución virtual

En el 2020, debido a las medidas sanitarias que se tomaron por la pandemia de COVID19, los servicios brindados por la institución educativa se virtualizaron. En esta misma línea, el personal dejó de asistir a las oficinas e iniciaron trabajo remoto. Para realizar sus actividades cotidianas y seguir con la gestión de los eventos, en ese momento virtuales al 100%, se empleó el sistema de almacenamiento Google Drive, el cual se viene utilizando hasta la fecha. La estructura de esta carpeta se contempla en la Figura 2.4.

Figura 2.4: Organización del Drive



Fuente: (Drive de la unidad administrativa, 2023)

2.3.4. Selección del proceso principal de la empresa

La Oficina de Eventos y Viajes cuenta con dos subáreas principales, cada una con su respectivo proceso principal. La primera, el área de eventos, tiene como actividad principal la producción de eventos para otras unidades administrativas o académicas. Luego, la segunda subárea es la de viajes, la cual se encarga de la gestión y de viajes y alojamiento para el personal de la institución educativa superior, que participa como representante de esta, en eventos nacionales e internacionales. Para decantarnos por uno de los procesos principales de la oficina, se toman en cuenta los indicadores de cantidad de trabajadores por subárea y la cantidad de pedidos que estos emiten en el sistema Centuria. Ambas comparativas se muestran en las Figuras 2.5 y 2.6, respectivamente.

Figura 2.5: Gráfico de barras de la cantidad de trabajadores de las subáreas

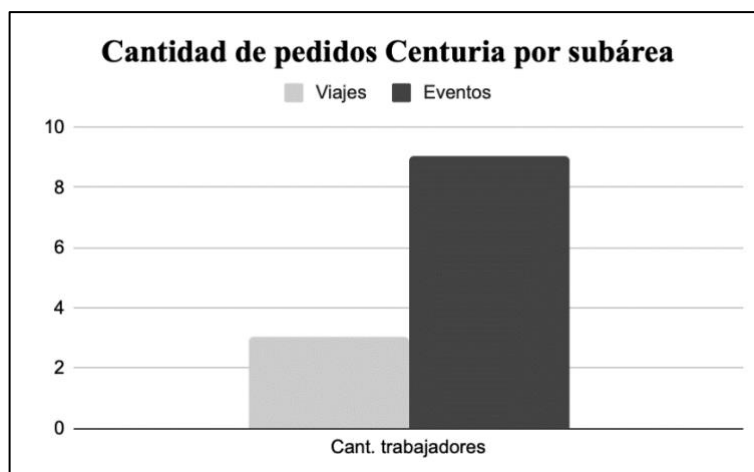
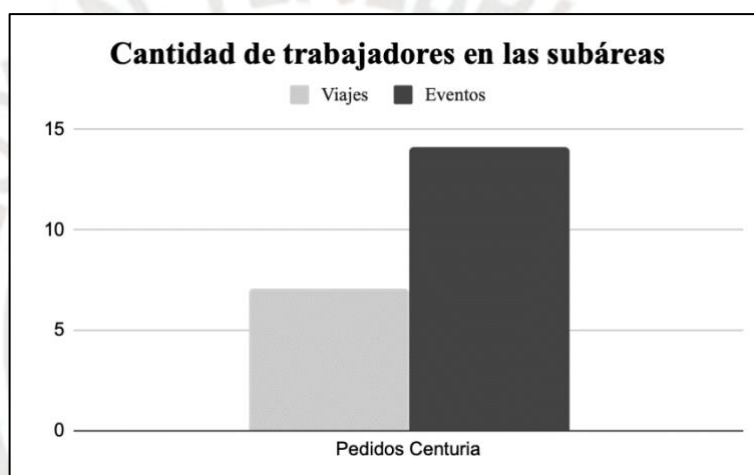


Figura 2.6: Gráfico de barras de la cantidad de pedidos en Centuria por subárea en setiembre 2023



De acuerdo a los gráficos, se toma al proceso de la subárea de eventos, producción de eventos, como el proceso principal de la unidad.

2.4. Selección de la familia principal de productos

Dentro de la producción de eventos, de manera presencial o híbrida, se tienen distintos tipos, los cuales, para efectos de explicarlos con términos de la metodología *Lean*, se denominarán familias. A continuación, en la Tabla 2.1, se muestran las familias de eventos y la cantidad anual programada para el 2023.

Tabla 2.1: Conteo de familias de eventos 2023

Familia de Eventos	Cantidad 2023
Charla	20
Graduación	16
Institucional	15
Reconocimiento	10
Feria	7
Viaje	2
Congreso	1
Total	71

Fuente: (Administración, 2023)

A continuación, se listan y explican brevemente las 3 familias de eventos que la unidad gestiona de manera más recurrente y entre los cuáles se seleccionará al principal.

2.4.1. Charlas

Se tratan de eventos en los cuales los ponentes pueden explicar o enseñar diversos temas. Estos eventos pueden darse a solicitud de unidades académicas o administrativas. Suelen realizarse en algunos de los ambientes que la unidad gestiona, como Auditorio de Derecho, Aulas Polivalentes A100-B100, Sala de Usos Múltiples (SUM); o, en caso de provincia, en la Casa Pisac.

2.4.2. Graduaciones

Esta familia de eventos se reserva para las unidades académicas de pregrado y posgrado. Son eventos exclusivos para los estudiantes que hayan obtenido la condición de “egresados” en el año académico inmediatamente anterior, y para sus invitados. Debido a la cantidad de personas que estos eventos involucran, se realizan en el polideportivo de la institución educativa superior. En el 2023, se tiene un registro de 15 fechas de graduaciones para las 12 unidades académicas de la universidad, ver Tabla 2.2.

Tabla 2.2: Graduaciones según unidad académica 2023

Facultad	Cantidad fechas
Ciencias Sociales	1
CC. y AA. de la Comunicación	1
Ciencias e Ingeniería	3
Derecho	1
Gestión y Alta Dirección	2
Artes Escénicas	1
Educación	1
Arte y Diseño	1
Letras y CC. HH.	1
Psicología	1
Escuela de Posgrado	2
Ciencias Contables	1
Total	16

Fuente: (Unidad administrativa, 2023)

2.4.3. Eventos institucionales

Son eventos que son encargados por el rectorado de la universidad, tienen una duración de un solo día y se dan en fechas establecidas en el calendario académico institucional, como son: la apertura del Año Académico, el Día de la Madre, el Día del Padre, La Fiesta de la Luz, entre otros similares.

Ahora, en las Figuras 2.7, 2.8 y 2.9, se muestran gráficos de barras que comparan estas 3 familias, según indicadores que nos permiten seleccionar a la familia principal.

Figura 2.7: Cantidad eventos por familia

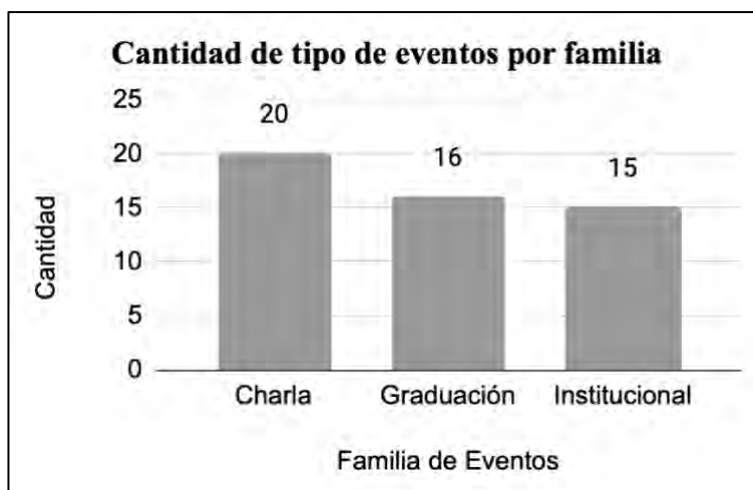


Figura 2.8: Cantidad de trabajadores por familia

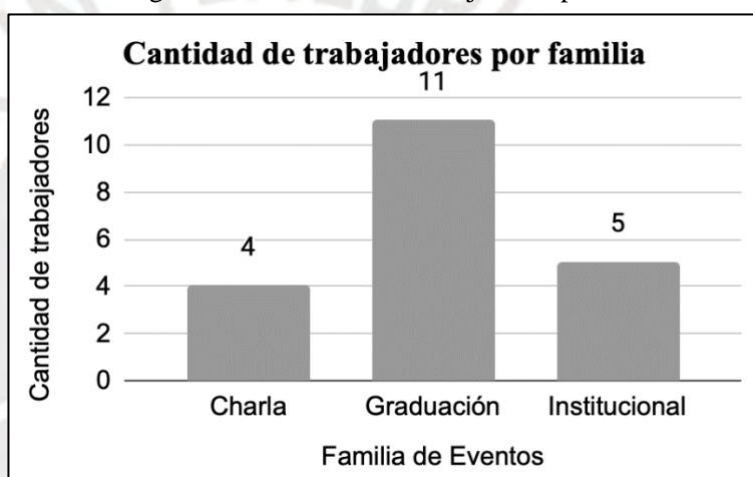
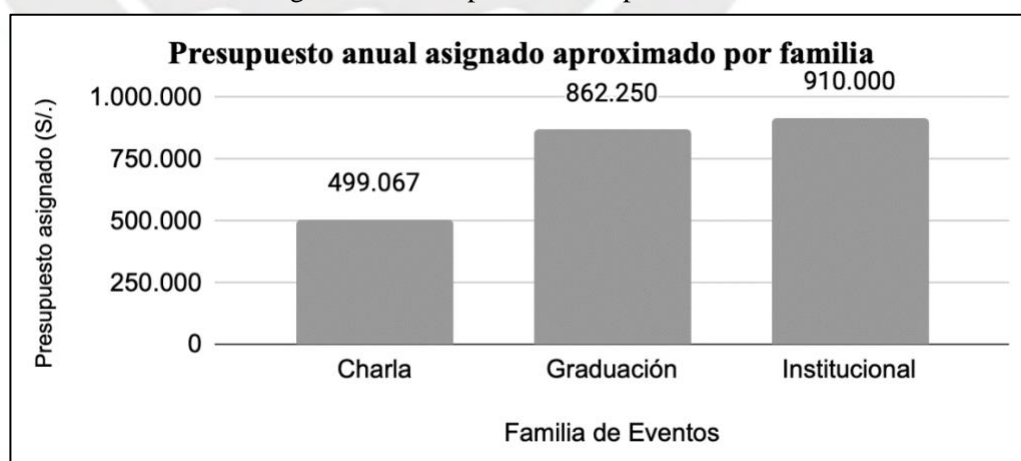


Figura 2.9: Presupuesto anual por familia



De los gráficos mostrados, observamos que, si bien las charlas son el tipo de evento más recurrente durante el año académico, estas no representan un gasto institucional mayor. Esto debido a que, en este tipo de eventos, son las unidades las principales

encargadas de la gestión de los ponentes, gestión del *merchandising* a entregar, entre otros. Mientras que, la función de la unidad administrativa consiste en dirigir y brindar apoyo logístico de la organización del evento, como la plataforma de inscripciones, las instrucciones de la ceremonia, y otros. Es por esta razón, que suelen acudir solo una coordinadora de servicios, la practicante de servicios, el apoyo logístico de jefatura, y, de ser necesario la practicante de comunicaciones.

Por otro lado, si bien se registra una cantidad similar de eventos institucionales que, de graduaciones durante el año académico, y los presupuestos asignados tienen una ligera diferencia, es en la familia de graduaciones donde se utilizan más recursos de la oficina. Puntualizando la mano de obra, más del doble de los trabajadores del área se involucran en la planificación, coordinación y ejecución de las graduaciones. Es por esto que se considera a esta familia como la principal de la unidad administrativa.

2.5. Selección del producto estrella

Dentro de las graduaciones existen dos categorías dependiendo del grado académico que los egresados hayan obtenido: las graduaciones de pregrado y la graduación de posgrado.

Las graduaciones de pregrado corresponden a las 11 facultades académicas con las que cuenta la universidad. Cada una de estas facultades tiene al menos una fecha al año, para celebrar su ceremonia de graduación. Esta cantidad se incrementa dependiendo de la cantidad de alumnos que se registren como aptos para la graduación, como es el caso de la Facultad de Ciencias e Ingeniería, que, por tener 14 especialidades, en el 2023 aumentó una tercera fecha a las dos que se requirieron en el 2022.

Por otro lado, la graduación de la escuela de posgrado, se realiza en su totalidad en dos fechas que cubren las ceremonias de graduación de las diversas especialidades de maestrías y doctorados, las cuales se dictan en la Escuela de Posgrado de la universidad. Para el 2023, la universidad destinó fondos, gestionados por la unidad administrativa, para cubrir los gastos recurrentes en las graduaciones: brindis, *catering*, elementos de activación, alquileres, equipos audiovisuales, entre otros. Esta acción permitió estandarizar el servicio que se brinda a cada facultad y homogenizar la cantidad de invitados que cada graduado pueda llevar a su ceremonia de graduación, independientemente de la facultad a la que pertenezca.

Entonces, este fondo, al ser destinado a las graduaciones de manera general, causa que se dependa de los gastos variables que se da en cada facultad, en este caso: el número de graduados multiplicado por cuatro (tres invitados cubiertos por el fondo institucional).

Así, al considerar que son 14 graduaciones de pregrado y 2 de posgrado, se considera como producto estrella a las graduaciones de pregrado.

2.6. Construcción del VSM actual

Para la construcción del VSM se detallan brevemente las operaciones a considerar:

- Recepción de base de datos de alumnos: La unidad le brinda un periodo de 3 días calendario a las facultades para que estas proporcionen la información sobre la cantidad de alumnos aptos para la ceremonia de graduación, esta información será necesaria sobre todo para tener conocimiento sobre las órdenes de compra (OC) relacionadas a la magnitud de catering y brindis que se deberá adquirir. Además, se cotizan otras órdenes de compra por conceptos de equipos técnicos y de filmación, seguridad y limpieza. Así, se considera que cada facultad tiene una graduación y que cada una de estas necesita 3 cotizaciones.
- Requerimiento y recepción de cotizaciones: Una vez se conozca el tamaño de grupo a atender por cada facultad, se solicita a los proveedores de los servicios que envíen sus cotizaciones respectivas.
- Registro de solicitud de compra: Con las cotizaciones, se procede a ingresar en el sistema Centuria la solicitud de adquirir los servicios indicados, esta labor la realizan una coordinadora de servicios y la secretaria de jefatura. Cabe mencionar que cada cotización es asignada a una sola solicitud de compra, y esta a su vez podrá destinarse solo a una orden de compra.
- Registro de la orden de compra: Una vez registrada la solicitud, esta es enviada al módulo de la compradora de la unidad, quien procederá a modificar la orden de acuerdo al monto y el tipo de pago acordado con el proveedor. Estas órdenes, una vez terminadas, son notificadas a la unidad de logística para su revisión y aprobación. En esta espera se tiene un promedio de 5 días calendario.
- Despacho de órdenes de compra: Una vez se aprueban las órdenes de compra, estas son despachadas en el sistema, un proceso sencillo que toma aproximadamente 10 minutos por orden de compra.
- Recepción de orden de compra: Para que la unidad correspondiente pueda realizar el pago una vez pasado el periodo de pago indicado en la orden de compra, esta debe haber sido marcada como “recepcionada” en Centuria. Este proceso toma cerca de 10 minutos por orden de compra.
- Solicitud de factura al proveedor: El proveedor deberá enviar su comprobante de pago en el formato solicitado por la unidad correspondiente. Para que esto se logre

se realizan dos notificaciones, una a través de Centuria y otra mediante correo electrónico. Todo este proceso de solicitud de factura tarda unos 10 minutos. De manera gráfica, se muestra el VSM en la Figura 2.10.



Entonces, vemos que el tiempo de valor no agregado (TVNA) es igual a 3030 minutos, mientras que el tiempo de valor agregado (TVA) es de 1250 minutos, dando así, un *Lead Time* de 4280 minutos.

Como conclusión se identifica el problema de un *lead time* prolongado, que permite identificar que el TVA representa solo el 29% del *lead time* que se requiere para procesar las órdenes de compra para una graduación de pregrado. Además, el *lead time* equivale a más de 7 días laborales, lo cual significa que, de no realizarse el flujo de las graduaciones de manera paralela, no se llegaría a cumplir con la cantidad de órdenes de compra requeridas para cubrir las graduaciones, ocasionando una demora en la entrega de OC.

2.7. Determinación del *Takt Time*

El personal de la unidad administrativa trabaja desde 8 horas al día, con una hora destinada al almuerzo y 15 minutos para dirigirse a los servicios higiénicos. Esto da como resultado que el tiempo disponible es un día laboral sea de 405 minutos.

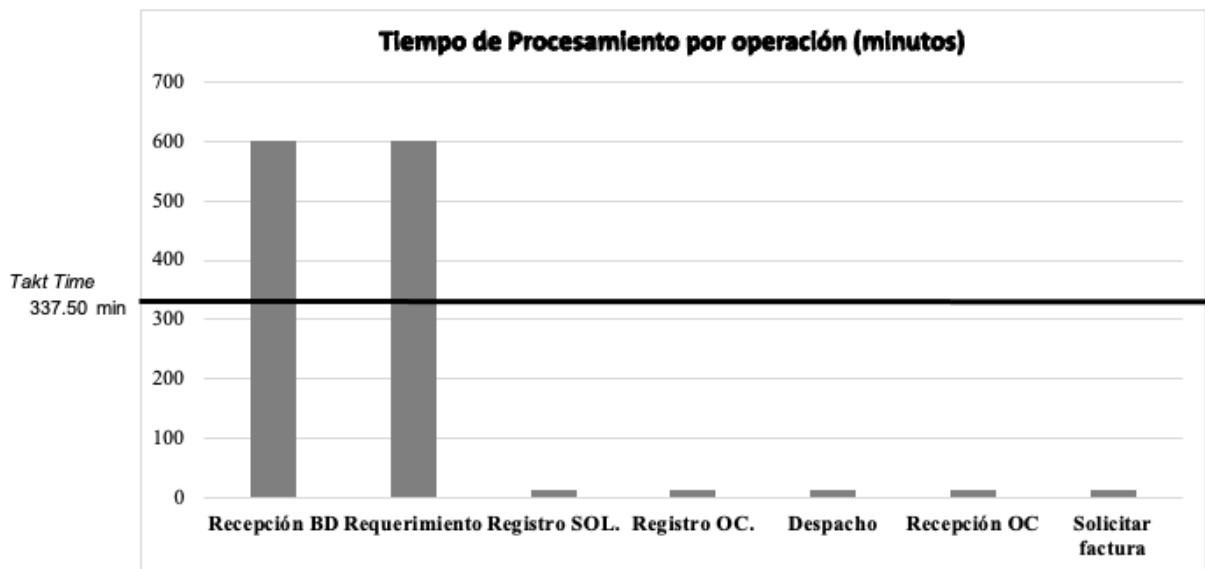
Por otro lado, para las 8 graduaciones que se dan en el plazo de un mes, se tienen 3 órdenes de compra por cada una de estas, obteniendo 24 órdenes de compra al mes, las cuales se traducen en 1.20 órdenes de compra al día.

Con esta información, concluimos que la razón de solicitud de órdenes de compra es de 337.5 min/OC.

$$Takt\ Time = \frac{405 \frac{min}{día}}{1.20 \frac{OC}{día}} = 337.5 \frac{min}{OC}$$

Con la determinación del *takt time*, graficamos en la Figura 2.11 cómo se encuentran los tiempos de procesamiento actuales de la unidad administrativa.

Figura 2.11: Tiempo de procesamiento por proceso, contraste con *takt time*



Como observamos, el cuello de botella del flujo se encuentra en las dos primeras etapas del proceso: recepción de la base de datos por parte de las facultades y el requerimiento y recepción de cotizaciones. Esto genera que no se pueda cumplir con la cantidad de órdenes procesadas demandadas en un tiempo determinado, además de un cansancio por parte de los trabajadores de estos procesos. Además, se observa que se tiene una alta tasa de no utilización de mano de obra en las siguientes 5 actividades, lo que genera falta de sentimiento de realización por parte de los trabajadores, desmotivación y desperdicio de tiempo de trabajo. Por último, se destaca que 4 de estas últimas 5 actividades pueden ser agrupadas para ser trabajadas por una sola persona; así, desde el registro de la orden de compra hasta la solicitud de factura pueden ser consideradas como una sola actividad.

2.8. Análisis de indicadores

A continuación, en la Tabla 2.3, se muestran los indicadores con los que trabaja la unidad administrativa. Los datos pertenecen al 2023 durante la primera temporada de graduaciones (julio-agosto).

Tabla 2.3: Indicadores de graduaciones 2023

Indicador	Valor actual	Valor esperado
Tiempo de espera por aprobación	7 días	3 días
Cantidad de órdenes por graduación	3	3
Tiempo de notificación de órdenes	10 min	7 min
Satisfacción de las facultades	90%	93%
Tiempo de modificación de ppto.	3 días	1 día
Tiempo de vida de OC	5 días	2 días

Fuente: Graduaciones 2023-1, unidad administrativa

Vemos que el tiempo de espera por aprobación es un factor ya considerado como problemático por la unidad. El indicador muestra que el tiempo de espera ha duplicado el esperado, generando así una demora en la entrega y registro de órdenes de compra ya procesadas.

2.9. Determinación de los 7+1 desperdicios

De acuerdo a las categorías de desperdicios consideradas en la metodología *Lean Office*, se listan a continuación los desperdicios identificados en la unidad administrativa, dentro del contexto de la ejecución de las graduaciones de pregrado:

- Sobreproducción:
 - Para que las autoridades de cada facultad se encuentren identificados en la mesa de honor donde entregarán los diplomas a los graduados, se imprimen hojas A4 con los nombres de tales autoridades; en caso la unidad cambié de autoridades responsables, estas impresiones deben volverse a realizar, creando así un desperdicio.
 - De igual manera, la lista de los alumnos aptos y sus respectivas ubicaciones deben ser impresas para un mejor control al momento de la ejecución, lo cual, si la facultad informa de manera tardía el cambio, se incide en impresiones innecesarias.
- Inventario:
 - Hasta la fecha, se almacena en la unidad togas y gorros correspondientes a graduaciones pasadas.
 - Se almacena en el archivo físico de la unidad, documentación correspondiente a los años anteriores al confinamiento por el COVID-19.
- Espera:
 - Las solicitudes de compra pasan por un control presupuestal automático en el sistema Centuria a través de unos códigos a los que se carga el monto

correspondiente a cada compra (*chardfields*). De no tener la cantidad necesaria, la solicitud no puede ser enviada al módulo de la compradora, para lo cual, se debe realizar una modificación presupuestal, que genera esperas de entre 1 y 2 días.

- Una vez se haya realizado la orden de compra, se debe notificar al área de logística de la institución educativa superior para que los encargados correspondientes aprueben la compra de acuerdo a los detalles y la cotización brindada por el proveedor. Esta espera depende en gran medida del monto y del tiempo de pago requerido; pudiendo así demorar entre 3 a 7 días.
- Sobreprocesamiento:
 - Los informes de gastos se elaboran cuando se acerca la fecha de término de las graduaciones, de entregarse antes de ingresar un gasto con motivo de las graduaciones, se debe crear otro y se genera otro proceso.
- Defectos:
 - Tanto en las tareas de comunicaciones, creación de solicitudes, creación de órdenes de compra e inscripciones, existen errores de tipeo, numeración y notificación.
 - También, dentro de la selección del tipo de pago hacia los proveedores, puede incurrirse en errores de elección errónea, lo cual ocasiona un retroceso en el flujo de la orden de compra.
- Exceso de movimientos:
 - Repetitivas consultas de situación del proceso.
- Transporte:
 - Al momento de tener las órdenes de compra listas para aprobación, estas deben notificarse una a una a pesar de ser realizadas el mismo día, por lo que se genera un tráfico de correos mayor.
 - De manera física, durante la ejecución del evento existen desplazamientos entre el local de las graduaciones y la oficina de la unidad administrativa, de donde se pueden retirar documentos impresos, constancias, entre otros.
- Talento humano:
 - No aplica, debido a que la institución educativa superior, y en específico el vicerrectorado administrativo, incentiva y promueve la capacitación constante de los empleados en las respectivas áreas, donde estos realizan sus labores.

2.10. Listado de problemas

Enlistando los problemas identificados en la unidad, se muestra la Tabla 2.4:

Tabla 2.4: Problemas identificados

Herramienta	Desperdicio identificado	Problemas identificados	Problemas principales
7 + 1 desperdicios	Desmotivación del personal por labores repetitivas	Errores de tipeo y reprocesos	Exceso de procesos manuales
7 + 1 desperdicios	Notificación individual de órdenes de compra	Utilización extra de recursos y tiempo	
7 + 1 desperdicios	Defectos en las tareas asignadas	Gasto de recursos materiales y humanos	
Análisis de indicadores	Ingreso repetitivo a revisión de aprobación	Falta de comunicación luego de aprobación	
VSM	Demora de las unidades	Cambios de último momento en base de datos y asignaciones	
7 + 1 desperdicios	Almacenamiento de archivos obsoletos	Demora en la búsqueda de información	
VSM	<i>Lead time</i> prolongado	Tiempo de entrega largo	
VSM	Bajo porcentaje de TVA	Deficiente utilización de recursos y horas trabajadas	
7 + 1 desperdicios	Espera de aprobaciones logísticas	Demora en la continuidad del flujo de órdenes de compra	

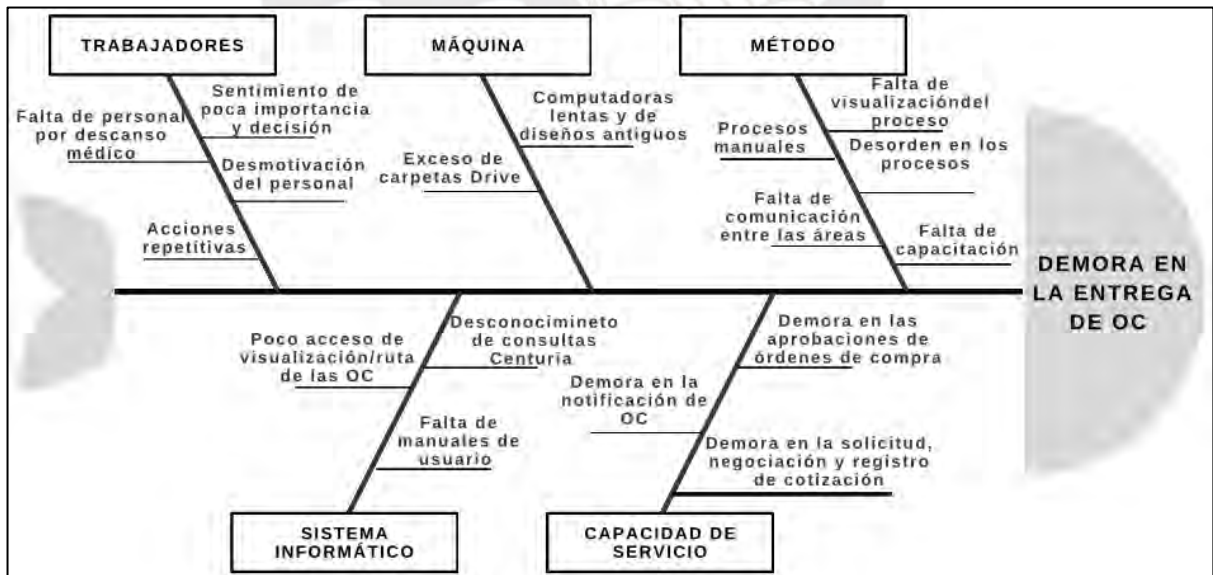
2.11. Diagramas Ishikawa

A continuación, se muestran los diagramas *Ishikawa* que para los problemas identificados. Estos se ilustran en las Figuras 2.12 y 2.13.

Figura 2.12: Diagrama Ishikawa de las causas del exceso de procesos manuales



Figura 2.13: Diagrama Ishikawa sobre las demoras en las órdenes de compra



2.12. Determinación de las causas principales

Para la identificación de las causas identificadas, se realizó una lluvia de ideas, las cuales son ponderadas por el criterio de dos trabajadoras del área. Una de ellas es la compradora de la unidad administrativa, quien es la encargada de los procesos a partir

del registro de la OC. La otra colaboradora es la asistente del área de servicios, quien se encarga de los procesos de requerimiento y recepción de cotización y el registro de solicitud de compra. Se decidió seguir una ponderación con calificaciones del 1 al 5, dado que este rango ofrece la precisión adecuada de cada causa. Cada número significa:

- 1 – Poco importante
- 2 – Importancia baja
- 3 – Importancia moderada
- 4 – Importancia alta
- 5 – Muy alta importancia

Luego, se ordenan las causas según el puntaje final obtenido y se grafica un diagrama de barras para todas las causas de cada problema principal.

Posteriormente, se diagrama un Pareto para cada problema, de acuerdo a los porcentajes parciales y acumulados de cada causa identificada. En estos diagramas de Pareto se identifica la cantidad de problemas que abarcar alrededor del 20% del acumulado de las causas; pues, según la literatura consultada, estas causas generan el 80% de los efectos de los problemas.

A continuación, en las Tablas 2.5 y 2.6, y en las Figuras 2.14 y 2.15, se presentan estos pasos para el primer problema principal: Exceso de procesos manuales.



Tabla 2.5: Puntuación de las causas identificadas para el exceso de procesos manuales

EXCESO DE PROCESOS MANUALES	Puntajes individuales		Puntaje Total
	Compradora de la unidad	Asistente de servicios	
Sobrecarga en época de graduaciones	3	4	7
Baja cantidad de personal por DM	2	3	5
Desmotivación del personal	3	2	5
Tareas repetitivas	2	2	4
Computadoras lentas y de diseño antiguo	2	1	3
Exceso de carpetas Drive	2	3	5
Falta de visualización del proceso	4	4	8
Procesos manuales	3	1	4
Desorden en el proceso	2	2	4
Falta de notificaciones de aprobación	4	2	6
Repetitivo seguimiento del proceso	4	2	6
Flexibilidad con los plazos establecidos	1	4	5
Falta de manuales de usuario	4	4	8
Falta de detalles de labores informáticas	3	3	6
Demora en la solicitud de permisos en Centuria	3	1	4
Desorden en el almacén y archivo	3	2	5
Desorden sistemático	4	4	8
Aspectos ergonómicos	2	4	6



Tabla 2.6: Porcentaje acumulado de las causas de exceso de procesos manuales

Causas identificadas	Puntaje obtenido	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Falta de visualización del proceso	8	8,08%	8,08%
Falta de manuales de usuario	8	8,08%	16,16%
Desorden sistemático	8	8,08%	24,24%
Sobrecarga en época de graduaciones	7	7,07%	31,31%
Falta de notificaciones de aprobación	6	6,06%	37,37%
Repetitivo seguimiento del estado	6	6,06%	43,43%
Falta de detalles de labores informáticas	6	6,06%	49,49%
Aspectos ergonómicos	6	6,06%	55,56%
Baja cantidad de personal por DM	5	5,05%	60,61%
Desmotivación del personal	5	5,05%	65,66%
Exceso de carpetas Drive	5	5,05%	70,71%
Flexibilidad con los plazos establecidos	5	5,05%	75,76%
Desorden en el almacén y archivo	5	5,05%	80,81%
Tareas repetitivas	4	4,04%	84,85%
Procesos manuales	4	4,04%	88,89%
Desorden en el proceso	4	4,04%	92,93%
Demora en la solicitud de permisos en Centuria	4	4,04%	96,97%
Computadoras lentas y de diseño antiguo	3	3,03%	100,00%
TOTAL	99	100,00%	

Figura 2.14: Diagrama de barras – causas exceso de procesos manuales

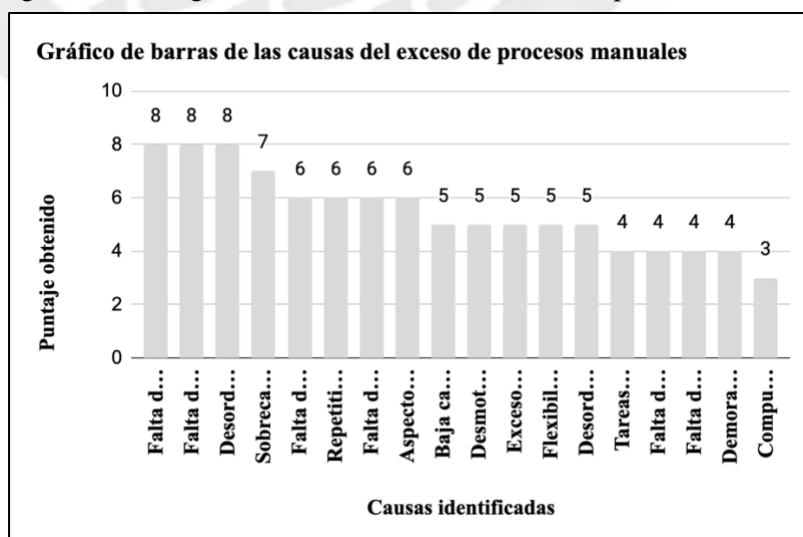
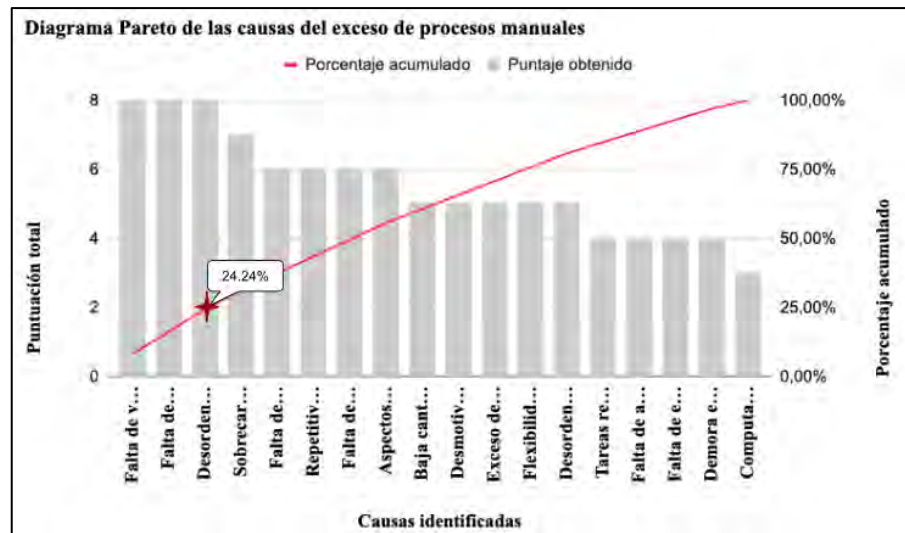


Figura 2.15: Diagrama Pareto – exceso de procesos manuales



Entonces, se identifican como causas principales a:

- Falta de visualización del proceso
- Falta de manuales de usuario
- Desorden sistemático

De igual manera, en las Tablas 2.7 y 2.8, y en las Figuras 2.16 y 2.17, se presentan estos pasos para el segundo problema principal: Demora en la entrega de OC procesadas.



Tabla 2.7: Puntuación de las causas identificadas para la demora en entrega de OC procesadas

DEMORA EN ENTREGA DE OC PROCESADAS	Puntajes individuales		Puntaje Total
	Compradora de la unidad	Asistente de servicios	
Causas identificadas			
Percepción de poca importancia y decisión	2	2	4
Falta de personal por descanso médico	2	4	6
Desmotivación del personal	2	2	4
Acciones repetitivas	2	1	3
Computadoras lentas y de diseño antiguo	2	1	3
Exceso de carpetas Drive	2	2	4
Falta de visualización del proceso	3	3	6
Procesos manuales de notificación	3	1	4
Desorden en el proceso	2	2	4
Falta de comunicación entre las áreas	4	2	6
Falta de capacitación	2	4	6
Desconocimiento de consultas Centuria	4	4	8
Poco acceso de visualización/ruta de las OC	3	3	6
Falta de manuales de usuario	3	3	6
Demora en las aprobaciones de OC	5	2	7
Demora en la notificación de OC	4	4	8
Demora en la solicitud, negociación y registro de cotización	3	5	8



Tabla 2.8: Porcentaje acumulado de las causas de exceso de procesos manuales

Causas identificadas	Puntaje obtenido	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Desconocimiento de consultas Centuria	8	8,60%	8,60%
Demora en la notificación de OC	8	8,60%	17,20%
Demora en la solicitud, negociación y registro de cotización	8	8,60%	25,81%
Demora en las aprobaciones de OC	7	7,53%	33,33%
Falta de personal por descanso médico	6	6,45%	39,78%
Falta de visualización del proceso	6	6,45%	46,24%
Falta de comunicación entre las áreas	6	6,45%	52,69%
Falta de capacitación	6	6,45%	59,14%
Poco acceso de visualización/ruta de las OC	6	6,45%	65,59%
Falta de manuales de usuario	6	6,45%	72,04%
Percepción de poca importancia y decisión	4	4,30%	76,34%
Desmotivación del personal	4	4,30%	80,65%
Exceso de carpetas Drive	4	4,30%	84,95%
Procesos manuales de notificación	4	4,30%	89,25%
Desorden en el proceso	4	4,30%	93,55%
Acciones repetitivas	3	3,23%	96,77%
Computadoras lentas y de diseño antiguo	3	3,23%	100,00%
TOTAL	93	100,00%	

Figura 2.16: Diagrama de barras – causas demora en entrega de OC procesadas

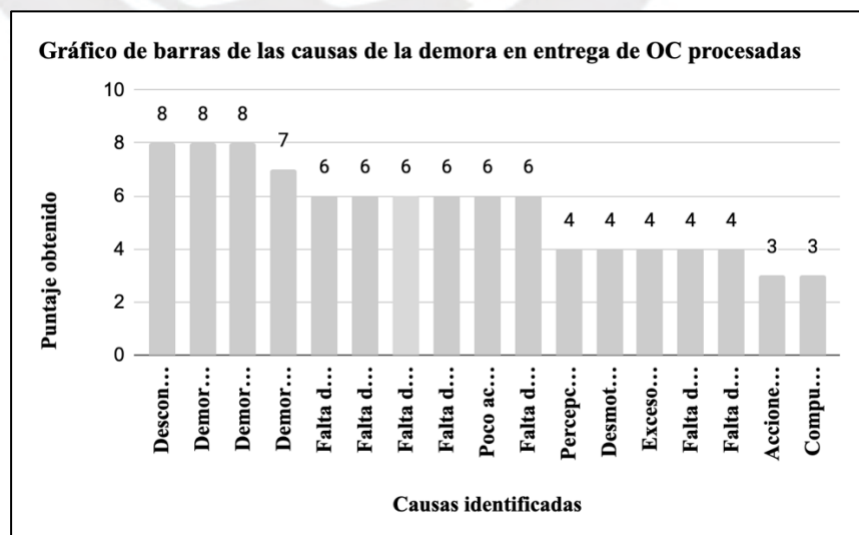
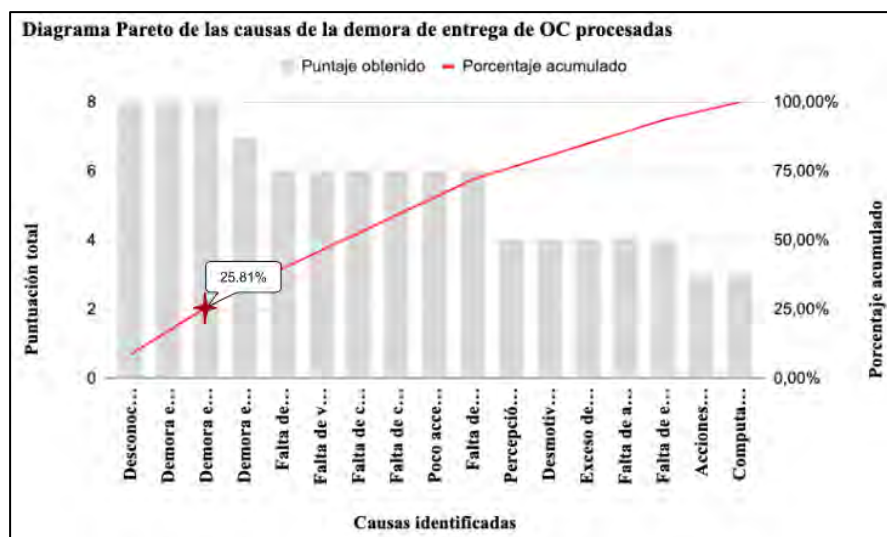


Figura 2.17: Diagrama Pareto – demora de entrega de OC procesadas



Entonces, se identifican como causas principales a:

- Desconocimiento de consultas Centuria
- Demora en la notificación de OC
- Demora en la solicitud, negociación y registro de cotización

2.13. Identificación de contramedidas

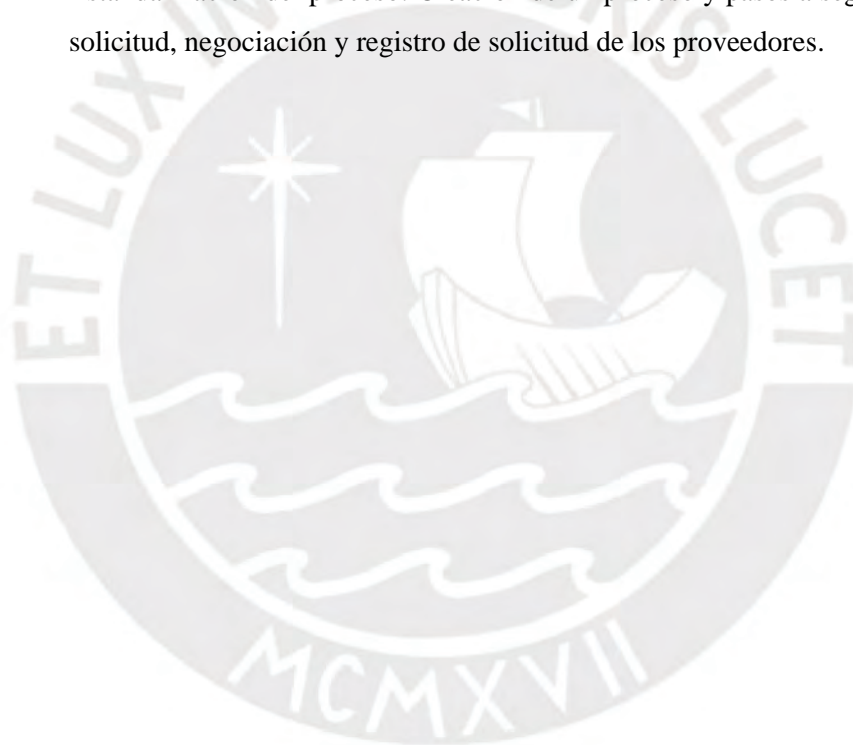
A continuación, en la Tabla 29, se proponen contramedidas para cada una de las causas principales identificadas en los pasos previos. Con estas se busca eliminar y/ minimizar las causas que generan los problemas principales detectados en el proceso de graduaciones de pregrado, gestionados por la unidad administrativas.

Tabla 2.9: Contramedidas propuestas

	Causas Identificadas	Contramedidas
Exceso de procesos manuales	Falta de visualización del proceso	Gestión Visual
	Falta de manuales de usuario	Estandarización del proceso
	Desorden sistemático	5's
Demora en entrega de OC procesadas	Desconocimiento de consultas Centuria	Estandarización del proceso
	Demora en la notificación de OC	Actualización del software y poka yoke
	Demora en la solicitud, negociación y registro de cotización	Estandarización del proceso

Se determina que se implementarán 6 contramedidas como propuesta de mejora, estas son:

- Gestión visual e implementación de un poka yoke: Se empleará para la visualización de indicadores y estados de cada proceso u orden de compra. Además, el poka yoke se utilizará en notificación de OC.
- Estandarización del proceso: Implementar indicaciones generales del cómo, cuándo y dónde se realizan los procesos sistemáticos y físicos que se requiere para el procesamiento de una orden de compra y en general de una graduación de pregrado. Esto se realizará para ambos problemas principales.
- Aplicación de las 5's: Se aplicará de manera física en los ambientes de la unidad administrativa. Además, de manera informática en las carpetas Drive de la unidad académica.
- Actualización del software: Se proponen mejoras en los permisos y accesos del software Centuria para agilizar procesos de consulta y modificación.
- Estandarización del proceso: Creación de un proceso y pasos a seguir estándar de solicitud, negociación y registro de solicitud de los proveedores.



CAPÍTULO III: IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

En este capítulo, se explica la implementación de las herramientas de mejora que fueron identificadas como necesarias para contrarrestar los principales problemas de la unidad administrativa. Así, se desarrolla la Metodología de las 5'S, Estandarización de Procesos, Gestión Visual y Actualización del Software. Luego, de la aplicación de estas herramientas, se realiza una comparación y evaluación de los resultados e impactos que ocasionan en el proceso.

3.1. Implementación de las 5'S

El objetivo de la implementación de esta metodología es eliminar el desorden físico y virtual del entorno de la unidad. Se busca un ambiente limpio para los trabajadores y una clasificación de las herramientas y espacios que estos utilizan durante las graduaciones de pregrado. Para tal fin, se deben definir los siguientes comités:

- **Comité Central:** Se refiere al grupo encargado de liderar la implementación de las 5'S, será conformado por: la jefa de la oficina, la administradora y 5 asistentes técnicos y administrativos. Ellos serán quienes gestionen y supervisen la implementación durante el tiempo que esta dure.
- **Comité de fotografía:** Para conseguir una comparación visual del antes y después de la implementación, cada participante del comité central deberá encargarse de documentar, mediante fotografías y capturas de pantalla, la situación actual de la unidad; y, posteriormente, documentar el resultado luego de la implementación.
- **Comité de lanzamiento:** Se refiere al grupo que debe idear campañas, publicaciones, volantes, mensajes electrónicos y otros; con el fin de sembrar en cada trabajador el interés por la implementación de la metodología.
- **Comité de capacitación:** Grupo conformado por formadores encargados de gestionar la planificación, ejecución y post seguimiento de la capacitación al personal en materia de la metodología de las 5'S. Para la capacitación del comité se debe contratar a un consultor *Lean* externo.
- **Comité de auditoría:** Es el grupo encargado de supervisar semana a semana el cumplimiento de la aplicación de la metodología. Debe ser conformado por personas comunicativas, asertivas y directas.
- **OPL:** Se trata de una lección demostrativa de cómo se realizarán las tareas una vez se aplique la metodología, esta se determina en cada S implementada.

3.1.1. Aplicación de la primera S: Clasificación

La primera S se aplicará en dos ámbitos, el físico y el virtual, ambas implementaciones son detalladas a continuación:

1. En el entorno físico:

1.1. Objetivo

En esta primera S se busca eliminar los objetos que se consideren “estorbo” dentro de la oficina. Para tal fin, se deben seguir los siguientes pasos:

1.2. Desarrollo de la propuesta

- Identificar las sub áreas y ubicaciones a revisar:

Dentro de la unidad administrativa, se abarcará la sub unidad de coordinación de servicios, sub área encargada de los procesos identificados como problemáticos. La ubicación física engloba a los 5 escritorios de los trabajadores, el almacén de la oficina y al archivo de la administración.

- Identificar los elementos innecesarios:

Se debe realizar las siguientes preguntas:

- ¿Es necesario este objeto?
- En caso sí, ¿se requerirá este objeto en la cantidad actual encontrada?
- En caso sí, ¿se encuentra en un lugar adecuado?

Ejemplos de objetos innecesarios pueden ser:

- Documentación con más de 5 años de antigüedad
- Documentación de procesos obsoletos
- *Merchandising* obsoleto
- Artículos personales innecesarios
- Materiales de oficina dañados, entre otros.

- Aplicar tarjetas de color rojo:

Es necesario ubicar visualmente los elementos innecesarios en el lugar de trabajo, para tal fin se recurre al uso de tarjetas rojas. En la implementación, se programará este paso en el periodo donde no se tengan eventos consecutivos o cuando no sean necesario el uso de gran parte de los objetos necesarios.

Las tarjetas son numeradas y contendrán información de: el nombre del objeto, descripción, cantidad encontrada, razón de ser clasificado como innecesario y el plan de acción a tomar sobre el objeto. En la Figura 3.1 se

propone un modelo de tarjeta roja adecuada para la cantidad de información de los objetos incensarios de la presente unidad administrativa.

Figura 3.1: Tarjeta roja

Diagrama de una tarjeta roja con los siguientes campos:

- No. _____
- TARJETA ROJA**
- Fecha ____ / ____ / ____
- Area _____
- Item _____
- Cantidad _____
- ACCION SUGERIDA**
- Agrupar en espacio separado
- Eliminar
- Reubicar
- Reparar
- Reciclar
- Comentario _____
- Fecha p/concluir acción ____ / ____ / ____

Dimensiones: 3" de ancho y 6" de alto.

- Listado de elementos innecesarios:

En la Tabla 3.1, Figura el listado de objetos innecesarios encontrados en la oficina de la unidad administrativa. Se listan de acuerdo al código que se les asigna, el motivo por el cual se considera innecesario, la ubicación en dónde se encuentran y la acción correctiva a tomar.

Tabla 3.1: Lista de objetos innecesarios

Núm.	Elemento innecesario identificado	Motivo	Ubicación	Acción correctiva
001	Archivadores 2015-2018	Elemento antiguo	Escritorios	Eliminarlos
002	Materiales de escritorio	Exceso del objeto y mala ubicación	Escritorios	Revisar y ubicarlos correctamente
003	Etiquetas y <i>merchandising</i> de eventos anteriores	Elemento antiguo	Escritorios	Eliminarlos
004	Documentos impresos obsoletos	Elemento antiguo	Escritorios	Revisar y digitalizar
005	Elementos personales	Elemento innecesario	Escritorios	Eliminarlos
006	<i>Backings</i> con referencias y logos pasados	Elemento antiguo	Almacén de la unidad	Eliminarlos
007	Material de oficina	Exceso del objeto y mala ubicación	Almacén de la unidad	Revisar y ubicarlos correctamente
008	Implementos de limpieza	Mala ubicación	Almacén de la unidad	Ubicarlos en el lugar correcto
009	Cables	Exceso del objeto y mala ubicación	Almacén de la unidad	Revisar y ubicarlos correctamente
010	Archivadores 2015-2018	Elemento antiguo	Archivo de la administración	Eliminarlos
011	Bicicleta OEyV	Elemento antiguo	Archivo de la administración	Eliminarla
012	Elementos decorativos	Exceso del objeto y mala ubicación	Archivo de la administración	Revisar y ubicarlos correctamente
013	Documentos 2015-2019	Elemento antiguo	Archivo de la administración	Revisar y digitalizar

También, en las Figuras 3.2, 3.3 y 3.4, se observa algunos de estos elementos innecesarios.

Figura 3.2: Documentos innecesarios, materiales de oficina y objetos personales - escritorios 1 y 2



Figura 3.3: Backings, elementos de oficina, elementos de limpieza y cables – almacén de la unidad administrativa



Figura 3.4: Bicicleta y archivadores antiguos – archivo de la administración



- Plan de acción de almacenamiento y descarte de elementos innecesarios:
Una vez clasificados los elementos, se procede a eliminar los objetos obsoletos que no serán de posterior consulta y/o utilidad. Sin embargo, quedan aún otros objetos que deben ser reubicados, revisados y/o digitalizados. Los planes para algunos de estos elementos son:
 - Mantenerlos en el mismo lugar con un orden distinto
 - Reubicarlos a un lugar más apropiado de almacenaje
 - Ubicar un área de acopio de materiales innecesarios donde el personal pueda desechar/donar sus objetos
 - Seleccionar documentos e información importante que deba ser digitalizada
- Documentación y creación de informe final:
Una vez desplegada la implementación de la primera S, el proceso, las decisiones y el avance deben ser documentadas en un informe.
Por otro lado, el comité de clasificación, dirigido por un asistente encargado de la primera S, debe desarrollar el concurso de OPL para incentivar a los trabajadores a crear una manera de mantener la metodología en lo referido a la clasificación. En ese sentido, se plantea aplicar el formato mostrado en la Figura 3.5, para seguir con la aplicación de la metodología y mostrar visualmente la diferencia que esta puede causar.

Figura 3.5: OPL - Clasificación

OPL - CLASIFICACIÓN							
Elaborado por:	_____						
Revisado por:	_____						
Ubicación:	<input type="checkbox"/> Área de trabajo personal <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Archivo						
Fecha:	____/____/____						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">APLICACIÓN</th> <th style="width: 50%;">DESPUES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table> </td> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table> </td> </tr> </tbody> </table>		APLICACIÓN	DESPUES	<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table>		<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table>	
APLICACIÓN	DESPUES						
<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table>		<table border="1" style="width: 100%; height: 100px;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;"> </td> </tr> </table>					
Logro:	_____						
Descripción:							

Por último, el comité de clasificación, para continuar con la medición y supervisión, debe emplear un formato que le permita determinar el estado de la clasificación en cada una de las áreas identificadas. Para tal fin, en la Figura 3.6, se muestra un formato de auditoría de clasificación física.

Figura 3.6: Formato de seguimiento - Clasificación física

Formato Seguimiento - Clasificación física			
FORMATO DE SEGUIMIENTO - CLASIFICACIÓN			
Encargado: _____			
Ubicación: <input type="checkbox"/> Área de trabajo personal <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Archivo			
Fecha: ____/____/____			
#	Criterio	Grado de cumplimiento [1-5]	Resultado
1	¿Se identificaron los objetos innecesarios?		
2	¿Se eliminaron los objetos innecesarios que debían ser desechados?		
3	¿Se reubicaron los objetos innecesarios que debían ser reubicados?		
4	¿Se digitalizaron los documentos innecesarios que debían ser digitalizados?		
5	¿Se mantiene un ambiente libre de objetos innecesarios?		
GRADO DE CUMPLIMIENTO			
[0;9]	<10;14]	<15;25]	

1.3. Beneficios:

Luego de la implementación de la primera S: Clasificación, se obtendrá una mayor cantidad de área disponible de trabajo y almacenamiento. La unidad administrativa ganará un aproximado de 2 m², representando una ganancia de casi más del 25% de espacio destinado a almacenaje.

2. En el entorno virtual:

2.1. Objetivo

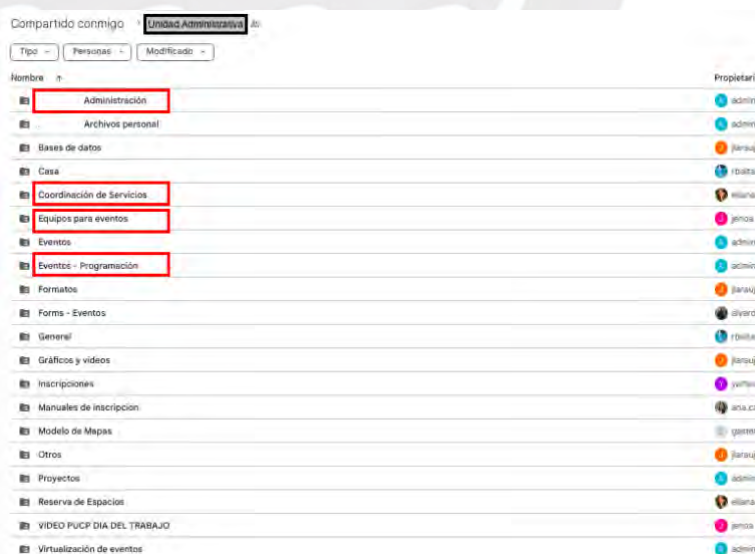
En esta primera S se busca eliminar los archivos que se consideren “estorbo” dentro del ambiente virtual de la unidad. Esta necesidad nace a partir del almacenamiento otorgado, el cual es restringido para trabajo en simultáneo y almacenamiento virtual es restringido. Para tal fin, se deben seguir los siguientes pasos:

2.2. Desarrollo de la propuesta

- Identificar las ubicaciones a revisar:

Dentro de la carpeta compartida de la unidad administrativa se revisa el contenido mostrado en la Figura 3.7, correspondiente a la distribución de los archivos de todas las áreas. Las carpetas a revisar son las señaladas.

Figura 3.7: Espacio virtual de la unidad administrativa



- Identificar los elementos innecesarios:

Se debe realizar las siguientes preguntas:

- ¿Es necesario este archivo?
- En caso sí, ¿se encuentra ubicado en una carpeta adecuada?

Ejemplos de archivos innecesarios pueden ser:

- Archivos personales
- Videos o fotos no relacionados a los eventos
- Videos o fotos antiguos
- Información, grabaciones o reportes ya entregadas a las unidades
- Documentos duplicados
- Documentación obsoleta

- Listado de elementos innecesarios:

En la Tabla 3.2, se encuentra el listado de archivos considerados innecesarios.



Tabla 3.2: Lista de archivos innecesarios

Núm.	Archivo innecesario identificado	Motivo	Ubicación	Acción correctiva
V01	Control de actividades evento 01	Lo gestiona otra área	Administración	Reubicarlo
V02	Enlaces organización	Archivo antiguo	Administración	Eliminarlo
V03	Descriptivo de puestos pre-pandemia	Archivo antiguo	Administración	Eliminarlo
V04	Notas noviembre 2023	Elemento personal	Administración	Eliminarlo
V05	Manual para practicantes	Documento de otra área	Coordinación de Servicios	Reubicarlo
V06	Video con ponentes	Pertenece a otra unidad	Equipos para eventos	Eliminarlo o transferir la propiedad
V07	Programación eventos virtual 2020	Archivo antiguo	Eventos programación	Almacenarlo en disco duro físico
V08	Seguimiento eventos 2021	Archivo antiguo	Eventos programación	Almacenarlo en disco duro físico
V09	2020 y 2021 – Webinars	Archivo antiguo	Eventos	Almacenarlo en disco duro físico

- Plan de acción de almacenamiento y descarte de archivos innecesarios:
Es necesario establecer un plazo de tiempo definitivo para la reubicación, descarga y eliminación de los archivos considerados innecesarios. El comité de clasificación debe advertir al responsable de cada carpeta de la existencia de archivos innecesarios, así como evaluar los archivos y consultar a cada encargado de las carpetas para proceder con la eliminación. Además, debe considerar la existencia de los archivos eliminados en la papelera de la unidad, para luego borrarlos de manera definitiva. Así, en la Tabla 3.3, se muestra el plan de acción de los archivos innecesarios que deben ser eliminados; además, se detalla información del responsable del archivo, el encargado que deberá autorizar la acción y un plazo otorgado para la eliminación de este.

Tabla 3.3: Lista de archivos innecesarios

PLAN DE ACCIÓN: ELIMINACIÓN DE CARPETAS Y ARCHIVOS				
Objetivo: Determinar la eliminación de los archivos innecesarios en las carpetas de la unidad				
#	Responsable	Fecha de identificación	Fecha límite	Encargado
V02	Administradora	10/04/24	17/04/24	Jefa de la oficina
V03	Practicante pre profesional	10/04/24	17/04/24	Administradora
V04	Practicante pre profesional	10/04/24	17/04/24	Administradora
V06	Comunicador	10/04/24	17/04/24	Coordinadora de servicios

- Documentación e creación de informe final:

Debido a que existen archivos de posible posterior consulta, es necesario descargar la información fundamental en una unidad de almacenamiento física, la cual debe estar claramente identificada y etiquetada. Luego, una vez identificados los archivos y los planes de acción correspondientes a cada uno, se presentará un informe con las decisiones tomadas. Por último, como medida de auditoría de la aplicación de la primera S en el entorno virtual de la unidad, se propone el formato mostrado en la Figura 3.8.

Figura 3.8: Formato de seguimiento - Clasificación virtual

Formato Seguimiento - Clasificación virtual			
FORMATO DE SEGUIMIENTO - CLASIFICACIÓN			
Encargado: _____			
Ubicación: <input type="checkbox"/> Administración <input type="checkbox"/> Coord. Servicios <input type="checkbox"/> Eventos			
Fecha: _____ / _____ / _____			
#	Criterio	Grado de cumplimiento	Resultado
1	¿Se identificaron los archivos innecesarios?		
2	¿Se eliminaron los archivos innecesarios que debían ser desechados?		
3	¿Se reubicaron los archivos innecesarios que debían ser reubicados?		
4	¿Se descargaron/transfirieron los archivos innecesarios que no pertenecían a la unidad?		
5	¿Se mantiene una carpeta libre de archivos innecesarios?		
GRADO DE CUMPLIMIENTO			
[0;9]	<10;14]	<15;25]	
			

2.3. Beneficios:

Luego de la implementación de la primera S: Clasificación, se obtendrá una mayor cantidad de espacio de almacenamiento disponible, para el trabajo conjunto de los eventos de los años actuales. La unidad administrativa ganará un aproximado de 50 Gb, debido principalmente a la eliminación de videos de largas duraciones, los cuales corresponden a eventos virtuales realizados durante los periodos 2020-2022.

3.1.2. Aplicación de la segunda S: Orden

La segunda S se aplicará en dos ámbitos, el físico y el virtual, ambas implementaciones son detalladas a continuación:

1. En el entorno físico:

1.1. Objetivo

En la segunda S se busca ordenar los objetos que se consideren necesarios para cumplir las labores de cada trabajador. Con el fin de evitar demoras en la búsqueda de materiales empleados en los eventos, se busca aplicar el lema “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

1.2. Desarrollo de la propuesta

- Identificar las sub áreas y ubicaciones a revisar:

Físicamente, se detallará el orden a seguir en el archivo y el almacén de la unidad. Además, se buscará que cada empleado involucrado en la coordinación de servicios de los eventos tenga un área de trabajo ordenada.

- Demarcar:

Disponer de un área demarcada es el primer paso para iniciar la aplicación de la segunda S. La ubicación y señalización de estos espacios, permite al personal dirigirse directamente a la búsqueda de los materiales necesarios sin perder tiempo en revisión de distintos lugares. En ese sentido, según las imágenes demarcar el almacén y el archivo, como lugares de almacenaje de objetos y documentos varios.

Figura 3.9: Áreas de servicio y almacén



- Señalizar e identificar:

Luego, se debe señalar los ambientes a emplear, es decir, implementar señalización en el almacén y archivo, así como se tienen identificadas las áreas de administración, coordinación de servicios, inscripciones y jefatura. Ver Figura 3.10.

Figura 3.10: Señalización de áreas en la unidad



También se debe señalar el orden establecido dentro del almacén y del archivo, esto para facilitar la búsqueda y agilizar la consulta de documentos. Algunos ejemplos de estas señalizaciones se visualizan en las Figuras 3.11 y 3.12.

Con respecto al archivo, se deben mantener solo los archivos indispensables y etiquetarlos como “antiguos” y con la denominación de los años a los que pertenecen. Además, dentro del almacén, se debe agrupar los elementos de limpieza, materiales de oficina, *backings*, *merchandising*, material del personal, tarecos, manteles, entre otros; luego, estos deben ser fácilmente ubicados mediante etiquetas colocadas en los anaqueles y estantes. Las etiquetas a utilizar tienen las siguientes características:

- Fondo blanco
- Tamaño 10cm x 5cm
- Letra negra Arial tamaño 25-30

Figura 3.11: Etiquetado de archivadores



Figura 3.12 Etiquetado de estante en almacén



Para los escritorios del personal, se sugiere implementar cajones con divisiones, ver Figura 3.13, y que de esta manera el material de oficina pueda visualizarse fácilmente.

Figura 3.13: Organizador de cajón de oficina



Para terminar la implementación de esta segunda S, el comité encargado, el asistente 2, debe gestionar el concurso OPL, para mantener el aprendizaje y la aplicación de lo aprendido entre los trabajadores. El formato que utilizará el personal es el mostrado en la Figura 3.14.

Figura 3.14: Formato OPL – Orden

OPL - ORDEN	
Elaborado por:	_____
Revisado por:	_____
Ubicación:	<input type="checkbox"/> Área de trabajo personal <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Archivo
Fecha:	____ / ____ / ____
APLICACIÓN	
ANTES	DESPUES
	
Logro:	_____
Descripción:	<div style="border: 1px solid black; height: 60px; width: 100%;"></div>

Y, para verificar la continuidad de la metodología, el auditor verifica cada área y de acuerdo a los criterios mostrados en la Figura 3.15, se medirá el orden en los espacios de la unidad administrativa.

Figura 3.15 Formato de seguimiento – Orden físico

Formato Seguimiento - Orden físico

FORMATO DE SEGUIMIENTO - ORDEN

Encargado: _____

Ubicación: _____

Fecha: _____ / _____ / _____

#	Criterio	Grado de cumplimiento	Resultado
1	¿Los materiales/herramientas/documentos están agrupados en la ubicación correspondiente?		
2	¿Se mantiene la nomenclatura asignada a cada estante/archivador?		
3	¿El orden propuesto y el rótulo están actualizados de acuerdo a las necesidades?		
4	¿El nombre de cada etiqueta describe el contenido?		

GRADO DE CUMPLIMIENTO		
[0;8]	<8;12]	<12;20]
		

1.3. Beneficios:

Una vez implementada la segunda S, se reconoce una disminución del tiempo de búsqueda y recolección de materiales necesarios para un evento. Normalmente, en una graduación, es necesario recolectar 4 tarcos, hojas bond A4, 8 *clipboards*, 8 laptops, 15 credenciales, 8 radios, 1 cinta multiusos; esta tarea ocupa 30 minutos. Con la implementación de un mejor orden en el almacén, se reduce el tiempo a 15 minutos.

2. En el entorno virtual:

2.1. Objetivo

En la segunda S se planea aplicar la expresión “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”. Para tal fin, el objetivo de la aplicación de este segundo paso de la metodología, aplicada a la unidad administrativa, es facilitar la accesibilidad a las carpetas y archivos almacenados virtualmente. Para esto, se seguirá un orden y clasificación visual de acuerdo a los pasos mencionados a continuación.

2.2. Desarrollo de la propuesta

- Definir la nomenclatura

Dentro de la carpeta de la unidad, las sub-carpetas deben ser nombradas de acuerdo al contenido que estas almacenarán. Esta nomenclatura facilitará

la identificación y rápido acceso a los archivos contenidos. En la Tabla 3.4 se propone una nomenclatura para la carpeta de la unidad.

Tabla 3.4: Lista de archivos innecesarios

NOMENCALTURA	CONTENIDO
ADMINISTRACIÓN	Manual descriptivo de los puestos y sus funciones
COMPRAS	Informes de gastos, órdenes de compra
EVENTOS	Material audiovisual, equipos y cotizaciones de cada evento
PROGRAMACIÓN	Calendarización de los eventos a cubrir

- Reubicación de los archivos

En este paso se reubican los elementos dependiendo del contenido designado. Se debe tener en cuenta que se debe mantener actualizada cada carpeta y no se recomienda almacenar archivos anteriores al 2022, año en el cual los eventos retornaron a ser parcialmente presenciales.

- Elaboración del documento de organización de la carpeta

Para asegurar que cualquier integrante del equipo pueda conocer la nomenclatura y el contenido de cada carpeta, se crea una matriz de orden la cual se colocará en la misma ubicación donde se encuentren las carpetas listadas líneas arriba. En este documento se indica el nombre de cada carpeta, los archivos generales que contiene y, por ejemplo, los archivos que pueden encontrarse.

Además, para el seguimiento de la aplicación de este paso de la metodología, se implementa un formato de auditoría, mostrado en la Figura 3.16.

Figura 3.16: Formato de seguimiento - Orden virtual

Formato Seguimiento - Orden virtual			
FORMATO DE SEGUIMIENTO - ORDEN			
Encargado:	_____		
Ubicación:	_____		
Fecha:	____/____/____		
#	Criterio	Grado de cumplimiento [min.:1, max.:5]	Resultado
1	¿Los archivos están agrupados en la carpeta a la que corresponden?		
2	¿Se mantiene la nomenclatura asignada a cada carpeta?		
3	¿Existe una matriz de orden actualizada?		
4	¿El nombre de cada carpeta describe el contenido?		
GRADO DE CUMPLIMIENTO			
[0;8]	<8;12]	<12;20]	
			

2.3. Beneficios:

Con la información ordenada y etiquetada correctamente, la unidad administrativa asegura la disminución de tiempo de consulta. Por ejemplo, un asistente ya no tendrá que emplear el buscador y tantear el nombre de un archivo anterior o vigente, sino que podrá ingresar a la carpeta correspondiente y seguir una ruta clara, para encontrar el archivo deseado. Así, el tiempo de búsqueda se reducirá de 5 minutos a 2 minutos en promedio.

Por otro lado, las relaciones laborales mejorarán al evitar conflictos de modificación y/o eliminación de archivos por equivocación. Esto sucedía debido a la deficiente ubicación de archivos y carpetas.

3.1.3. Aplicación de la tercera S: Limpieza

En esta tercera S, se implanta el pensamiento “hagamos de la limpieza una inspección”. Esta idea se aplica de distintas maneras en los aspectos físico y virtual.

1. En el entorno físico:

1.1. Objetivo

Se evita ensuciar y desordenar las áreas de coordinación y almacenaje. Mantener un orden para asegurar una mejor productividad y que los trabajadores se consideren adecuado y agradable su puesto de trabajo. Para esto, es necesario que se identifiquen actuales o futuras posibles fuentes de suciedad y contaminación visual.

1.2. Desarrollo de la propuesta

- Limpieza profunda:

En un día destinado, todos los colaboradores del área deberán participar de la actividad de limpieza profunda. Esta consiste en liberar el espacio de almacén y archivo, y eliminar suciedad de los materiales de trabajo. Como se observa en la Figura 3.17, la limpieza debe realizarse retirando todos los materiales del almacén para que esta área pueda ser aseada.

Figura 3.17: Limpieza profunda del almacén



De igual manera, en cada escritorio de trabajo, los colaboradores deben retirar sus cajones y eliminar el polvo que puede haberse acumulado en algunos objetos.

- Plan de limpieza anual:

Una limpieza profunda debe realizarse cada inicio de ciclo académico, es decir, 2 veces al año, en los meses de enero y agosto. Esta limpieza profunda abarca el mover y retirar los objetos y estantes del archivo y el almacén para poder eliminar la suciedad de todas las superficies. Además, los escritorios de cada trabajador deben ser limpiados a profundidad, limpiando los cables, cajones, materiales de oficina, entre otros. Por otro lado, para mantener esta limpieza entre ciclos académicos, se muestra, en la Tabla 13, el plan de mantenimiento de limpieza.

Tabla 3.5: Plan de mantenimiento mensual de limpieza

Mes	Área a limpiar	Responsable
Enero	-	
Febrero	Limpieza de paredes	Solicitud a área de mantenimiento e infraestructura
	Limpieza estanterías	Administradora
Marzo	Limpieza de ventanales	Solicitud a área de mantenimiento e infraestructura
	Limpieza de cables y hardware	Asistente administrativo 2 y servicio externo
Abril	Limpieza de cajones	Jefe de la unidad
Mayo	Limpieza de áreas comunes	Solicitud a área de mantenimiento e infraestructura
Junio	Limpieza de escritorios	Asistente administrativo 1
Julio	-	
Agosto	Limpieza de paredes	Solicitud a área de mantenimiento e infraestructura
	Limpieza estanterías	Administradora
Setiembre	Limpieza de ventanales	Solicitud a área de mantenimiento e infraestructura
Octubre	Limpieza de escritorios	Asistente administrativo 3
Noviembre	Limpieza de cajones	Asistente administrativo 4
Diciembre	-	

- Manual de limpieza

Para estandarizar los procedimientos de limpieza profunda y constante, se debe establecer un manual que indique los pasos a seguir. Los aspectos que se deben considerar se presentan en la Tabla 3.6.

En el caso de la limpieza de paredes, ventanales, hardware y áreas comunes, se contacta con la unidad de mantenimiento e infraestructura, encargados de tercerizar servicios de reparación, limpieza y mantenimiento. Este servicio se realiza previa solicitud y aprobación de ambas partes y se ejecuta durante el horario laboral del personal.

Tabla 3.6: Manual de Limpieza Físico

MANUAL DE LIMPIEZA FÍSICO				
Limpieza de las áreas				
Equipo	Componente	Materiales	Instrucciones	Frecuencia
Paredes	Paredes	Escobas, trapeadores, baldes, paños de limpieza, plumeros, escalera, líquido limpia vidrios	Se contrata, mediante solicitud, al área de mantenimiento de la institución educativa.	Semestral (febrero y agosto)
	Ventanas internas			
	Divisores de áreas			
Estanterías	Del almacén	Paño de limpieza	1. Retirar los objetos, archivadores, impresoras y material de oficina de los estantes. 2. Humedecer la zona y pasar el paño retirando suciedad y polvo	Semestral (febrero y agosto)
		Líquido para melanina		
	Del archivo	Paño de limpieza		
		Líquido para melanina		
De áreas comunes	Paño de limpieza			
	Líquido para melanina			
Ventanales	Ventanas exteriores	Paño de limpieza, agua, líquido limpia vidrios, andamio, EPPs, espátula limpia vidrios	Se contrata, mediante solicitud, al área de mantenimiento de la institución educativa.	Semestral (marzo y setiembre)
Cables y hardware	Cables	Paño de limpieza, alcohol isopropílico	Limpiar los cables con el paño y el alcohol isopropílico	Mes de marzo
	Hardware	Paño de limpieza, alcohol isopropílico, inflador, cepillo	Se contrata, mediante solicitud, al área de mantenimiento de la institución educativa.	
Cajones	Cajones	Paño de microfibra	1. Retirar los cajones de sus respectivas correderas y colocar los objetos contenidos en el escritorio 2. Limpiar el cajón con el paño de microfibra y utilizar el cepillo para los rincones 3. Limpiar los objetos de los cajones con el paño y el alcohol isopropílico	Semestral (abril y noviembre)
		Cepillo		
Áreas comunes	Kitchenette	Escobas, trapeadores, baldes, paños de limpieza, plumeros, escalera, líquido limpia vidrios	Se contrata, mediante solicitud, al área de mantenimiento de la institución educativa.	Mes de mayo
	Sala de reuniones			
Escritorio	Superficie	Paño de microfibra	1. Limpiar la superficie de los objetos y documentos expuestos con el paño 2. Limpiar y retirar el polvo de la superficie del escritorio con el paño	Mensual
		Alcohol isopropílico		
	Materiales de oficina	Paño de microfibra		
		Alcohol isopropílico		

- Programación de limpieza semanal

Para que todo el personal tenga responsabilidad compartida, se debe establecer un itinerario y registro de personas designadas a la tarea de limpieza semanal. En la Tabla 3.7 se muestra un plan de limpieza semanal que cada trabajador debe cumplir.

Tabla 3.7: Plan de limpieza semanal

Día	Tarea	Responsable
Lunes	Limpieza superficial de laptop/PC	Cada trabajador
Martes	Limpieza superficial de superficie escritorio	Cada trabajador
Miércoles	Limpieza superficial de materiales de oficina	Cada trabajador
Jueves	Limpieza superficial de objetos personales	Cada trabajador

- Programación de control de limpieza

Luego, es necesario considerar una limpieza específica para ciertos elementos luego de cada evento, puesto que la existencia de comestibles y la exposición al sol, viento y polvo pueden ocasionar que se almacenen en condiciones no favorables. Entonces, en la Figura 3.18 se presenta un cuadro de conformidad de limpieza de los elementos que suelen ser encontrados con suciedad. Con este formato, el asistente responsable debe colocar un check en la casilla correspondiente una vez esté limpio, y de igual manera debe actuar el revisor de limpieza.

Figura 3.18: Formato de limpieza post evento

INDICACIONES LIMPIEZA POST EVENTO				
Formato empleado por: _____				
Finalidad <input type="checkbox"/> Limpiar <input type="checkbox"/> Revisar				
Área	Aspecto	Tarecos	Backings	Credenciales
Almacén	Limpieza			
	Orden			
Archivo	Limpieza			
	Orden			

- Concurso OPL:

Además de lo ya mencionado, es necesario que el comité encargado de esta etapa desarrolle el concurso OPL, para que se aprenda y se mantenga la aplicación de la metodología. El personal debe utilizar el formato de la Figura 3.19.

Figura 3.19: Formato OPL - Limpieza

OPL - LIMPIEZA	
Elaborado por:	_____
Revisado por:	_____
Ubicación:	<input type="checkbox"/> Área de trabajo <input type="checkbox"/> Almacén <input type="checkbox"/> Archivo personal
Fecha:	____/____/____
APLICACIÓN	
ANTES	DESPUES
<div style="border: 1px solid gray; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> IMAGÉN ANTES DE LIMPIAR </div>	<div style="border: 1px solid gray; width: 100%; height: 100%; display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> IMAGÉN DESPUÉS DE LIMPIAR </div>
Logro:	_____
Descripción:	

1.3. Beneficios

Con la aplicación de la tercera S en el entorno físico, se gana tiempo en limpieza de elementos necesarios para un evento, estas demoras y tiempo empleado en retirar suciedad se verá disminuido de unos 60 minutos de preparación a unos 15 minutos. También, se consigue mantener las herramientas en buen estado por un tiempo más prolongado, ocasionando así, que disminuya la frecuencia de compra de tarecos y credenciales, evidenciando un ahorro para la unidad y la institución. Por otro lado, el contar con un ambiente libre de polvo y suciedad, evita que los trabajadores registren descansos médicos por alergias, disminuyendo así los descansos médicos, de esta índole, de 40HH/año a 16HH/año.

2. En el entorno virtual:

2.1. Objetivo

Se busca identificar fuentes de suciedad virtual, como pueden ser archivos creados automáticamente por el servidor, copias innecesarias, conversaciones archivadas, entre otros. Se desea eliminar esta contaminación virtual para, evitar perjuicios a los archivos y a los equipos de la unidad.

2.2. Desarrollo de la propuesta

- Limpieza interna con antivirus

Para asegurar la liberación de virus informáticos y de copias de seguridad innecesarias, se empleará el software “ESET NOD32 antivirus”.

- Limpieza externa del equipo

El hardware de cada estación de trabajo, sea laptop o PC, debe ser revisado por un técnico quien realice las reparaciones necesarias y la limpieza de cada componente. Se sugiere que esta limpieza se realice al inicio de cada ciclo universitario, por lo que se dará con una frecuencia de 2 veces al año. El plan de acción a seguir para los principales componentes es el siguiente mostrado en la Tabla 3.8.



Tabla 3.8: Manual de Limpieza Virtual

MANUAL DE LIMPIEZA VIRTUAL				
Limpieza de hardware				
Equipo	Componente	Materiales	Instrucciones	Frecuencia
PC	Mouse	Paño de microfibra	1. Apagar, desenchufar y desconectar los componentes. 2. Limpiar los componentes con el paño y el alcohol. La pantalla con el líquido indicado. 3. Utilizar el cepillo y los hisopos para limpiar las rendijas entre las teclas del teclado. 4. Con el inflador soplar el polvo contenido dentro del CPU.	Semanal
		Alcohol isopropílico		
	Teclado	Paño de microfibra		
		Alcohol isopropílico		
		Hisopos		
	Pantalla	Cepillo		
		Líquido para pantallas		
	CPU	Paño de microfibra		
		Inflador		
		Alcohol isopropílico		
Laptop		Paño de microfibra	1. Apagar y desenchufar la laptop. 2. Limpiar los componentes con el paño y el alcohol. La pantalla con el líquido indicado. 3. Utilizar el cepillo y los hisopos para limpiar las rendijas entre las teclas del teclado.	Semanal
		Alcohol isopropílico		
		Hisopos		
		Cepillo		
	Pantalla	Líquido para pantallas		

Finalmente, se realiza también una auditoría con respecto al sistema interno y externo de los equipos. Para tal fin, se muestra el formato en la Figura 3.20.

Figura 3.20: Formato de seguimiento – Limpieza

Formato Seguimiento - Limpieza			
FORMATO DE SEGUIMIENTO - LIMPIEZA			
Encargado:		_____	
Ubicación:		_____	
Fecha:		____/____/____	
#	Criterio	Grado de cumplimiento [min.:1, max.:5]	Resultado
1	¿El antivirus se encuentra instalado en el equipo?		
2	¿El antivirus se encuentra actualizado y funcionando?		
3	¿Se realizó una limpieza interna del equipo? (software)		
4	¿Se realizó una limpieza externa del equipo? (hardware)		
GRADO DE CUMPLIMIENTO			
[0;8]	<8;12]	<12;20]	
			

2.3. Beneficios

Con esta etapa se conseguirá evitar tiempo por lentitud del sistema, así como también evitar paradas por mantenimiento, por amenaza de virus o por pérdida de información. Así, las horas de mantenimiento por reparación, falla del equipo o ataque de virus, se verán disminuidas de 16HM/año a 4HM/año.

3.1.4. Aplicación de la cuarta S: Salud y seguridad

La aplicación de la cuarta S se dará de acuerdo a:

1.1. Objetivo

La cuarta S muestra como objetivo el preservar la salud y el bienestar de los trabajadores; este objetivo se consigue mediante la mitigación y eliminación de posibles peligros que puedan ocasionar daños contra de salud, dentro de la unidad administrativa.

1.2. Desarrollo de la propuesta de seguridad

- Identificar los peligros

Es necesario iniciar con la identificación de peligros presentes en las áreas de la unidad. En las Tabla 3.9 se listan los peligros identificados y los posibles efectos de estos. Con esta información, en la Tabla 3.10 se despliega la matriz IPERC para el análisis de estos. Y, por último, en la Figura 3.21, me muestra el mapa de riesgos.

Tabla 3.9: Identificación de peligros

Peligro	Efecto
Cables cruzados y sobre y debajo los escritorios	Interrupción del funcionamiento de las PC, pérdida de información
	Electrocución
	Caídas o enredos
Esquinas de aluminio	Cortes al pasar o girar en las esquinas
Caída de agua del dispensador	Caída por resbalamiento

Tabla 3.10: Matriz IPERC

MATRIZ IPERC											
Identificación de factores de riesgo		Evaluación de riesgo actual				Acción correctiva		Evaluación del riesgo residual			
Peligro	Riesgo	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Clasificación	Medidas de control	Responsable	Probabilidad	Severidad	Nivel de Riesgo	Clasificación
Cables cruzados sobre escritorios	Electrocución y/o enredo	2	3	6	Medio	Implementar canaletas para cables camufladas	Comité de Salud y Seguridad	1	1	1	Bajo
Cables cruzados debajo de escritorios	Caídas y/o enredos	2	4	8	Medio	Implementar canaletas sobre los zócalos, por		1	1	1	Bajo
Esquinas de aluminio	Cortes al paso	2	2	4	Medio	Implementar esquineros de PVC		1	1	1	Bajo
Caída de agua del dispensador	Caídas por resbalamiento	2	4	8	Medio	Gestionar el mantenimiento del		1	1	1	Bajo

Figura 3.21: Mapa de riesgos



- Establecer medidas de seguridad

Se deben levantar las observaciones de seguridad para poder garantizar un trabajo seguro.

Los cables deben ser eliminados de no ser necesarios, ordenados de acuerdo a la posición del componente que alimentan, y ocultados de ser posible.

Las esquinas de aluminio deben ser cambiadas para evitar cortes, estas deben cambiarse por unas que tengan borde redondeado.

El dispensador de agua debe tener al día las revisiones de mantenimiento y reparación.

1.2. Desarrollo de la propuesta de salud

- Identificar los elementos no ergonómicos

En la unidad se identifican como elementos no ergonómicos a:

- Silla de los empleados: Se trata de sillas sin altura regulable, con respaldar reclinable, sin apoyo para la espalda baja.

- Mouse: Se trata de un mouse simple con cable sin apoyo para el pulgar o la muñeca.

- Pantallas: En el caso de las PC, la pantalla se encuentra a una altura adecuada pues cuentan con el CPU como elevación de esta. Por otro lado, las laptops ubican al trabajador con la mirada por encima, obligándolos a mirar y girar el cuello hacia abajo por largos periodos de tiempo.

- Teclado: Se cuenta con teclados con todas las teclas con correcto funcionamiento, con letras y símbolos visibles. La forma de este no es ergonómica.

- Sedentarismo: La jornada laboral se realiza, en su mayoría, en un escritorio con todo el personal sentado durante toda la jornada, solo con excepción de las paradas para ir a los servicios higiénicos o ir a beber agua. Las impresiones no requieren movilización por la cercanía de impresoras a cada puesto de trabajo.

- Implementar elementos ergonómicos:

En el caso de la silla, se debe optar por una silla ergonómica, con respaldar reclinable, altura regulable y apoyo en la espalda baja. Como ejemplo se muestra la Figura 3.22.

Figura 3.22: Silla ergonómica sugerida



Luego, con respecto al mouse, se recomienda optar por un modelo inalámbrico conectado por USB. Además, considerando la posición de la mano, optar por un mouse vertical como el mostrado en la Figura 3.23.

Figura 3.23: Mouse ergonómico vertical sugerido



Además, con respecto a las pantallas, en el caso de las laptops, se recomienda adquirir soportes de pantalla como el ejemplo visto en la Figura 3.24, esto con el fin de no incurrir en una inclinación de cabeza mayor a 15 grados.

Figura 3.24: Soporte de pantalla recomendado



Continuando, como recomendación para el teclado, se debe adquirir teclados ergonómicos que cuenten con reposo para las muñecas y diseño acondicionado a la posición natural de las manos. Un ejemplo de este tipo de teclados se encuentra en la Figura 3.25.

Figura 3.25: Teclado ergonómico recomendado



Por último, con respecto al sedentarismo, se propone realizar durante el día diversas pausas activas, en donde el personal deba ponerse de pie por al menos dos minutos consecutivos, deteniendo sus funciones y concentrándose en movilizarse. Como punto adicional, se recomienda eliminar los tachos de basura ubicados a lado de cada trabajador; y, en su lugar, instalar dos zonas de desechos. Estas zonas estarán ubicadas detrás de la administración y en el área de coordinación de servicios. Cada una

contará con dos recipientes, uno donde se deseche solo papel y otro de desechos generales.

1.3. Beneficios

Esta etapa de la metodología beneficiará en la disminución de descansos médicos del personal de la unidad, pues en el 2023 se registraron 27 días de descansos médicos, de las cuales 17 días se relacionan a enfermedades asociadas a las vías respiratorias, y equivalen a 40 HH/año. Con la aplicación de la cuarta S, se espera no sobrepasar las 16 HH/año. El contar con un área de trabajo adaptada a las necesidades de las labores que requiere el trabajo, ayudará a que el personal trabaje en mejores condiciones laborales y se encuentre menos propenso a enfermedades laborales.

3.1.5. Aplicación de la quinta S: Autodisciplina

Para mantener la metodología de las 5's en el tiempo, es necesario seguir este último paso y así seguir aplicando lo aprendido en la unidad.

1.1. Objetivo

La última S está relacionada con el lema “hacer lo decidido”, es decir de manera continua lo implementado en la primera, segunda, tercera y cuarta S. Se busca respetar las normas ya acordadas y mantener los hábitos implantados. El líder debe asegurar lo siguiente.

1.2. Desarrollo de la propuesta

- Promover la continuidad de las 5S's

El instaurar un nuevo hábito viene ligado con crear un nuevo pensamiento en todos los colaboradores. Es por eso que la tarea del líder es crear una nueva cultura y que las 4S's aplicadas no sean de un solo uso, sino que se transforme en una forma de trabajo.

- Incentivar a los comités

Los comités, como responsables de la aplicación de cada S, deben fomentar la participación activa de todos los involucrados. Los mensajes verbales y escritos, colaboran con el compromiso de todos los trabajadores.

- Revisión continua de las áreas y equipos de trabajo

Una constante revisión y mantenimiento permitirán predecir paradas por fallas en el sistema y/o pérdidas de información.

- Realizar auditorías
Se deben programar auditorías para todas las áreas. De esta manera se mantiene el espíritu de cumplimiento entre los responsables y los revisores.
- Evaluar cada S:
Cada etapa de la metodología de las 5S's es un proceso, por lo tanto, es medible y evaluable. En ese sentido, se deben revisar, visualizar y compartir las métricas que se obtiene de la aplicación de cada etapa. El progreso será extraído de las auditorías y mediante estas se podrá confirmar la eficiencia ocasionada por la implementación constante.

Por último, se empleará la ficha mostrada en la Figura 3.26, para auditar la última S.

Figura 3.26: Formato de seguimiento - autodisciplina

Formato Seguimiento - Autodisciplina




FORMATO DE SEGUIMIENTO - AUTODISCIPLINA

Encargado: _____

Ubicación: Administración Coord.Servicios Eventos

Fecha: ____ / ____ / ____

#	Criterio	Grado de cumplimiento [1-5]	Resultado
1	¿Se cumple con la 1ra S?		
2	¿Se cumple con la 2da S?		
3	¿Se cumple con la 3ra S?		
4	¿Se cumple con la 4ta S?		
5	¿Se cumple con la 5ta S?		

GRADO DE CUMPLIMIENTO		
[0;9]	<10;14]	<15;25]
		

1.3. Beneficios

La productividad de la empresa será mayor en tanto se cumplan con las 5S's de manera constante. Es decir, de mantener la cultura de la nueva metodología, se evidenciará, graduación tras graduación, la disminución de tiempos de búsqueda, el aumento de la satisfacción del área laboral y la disminución de descansos médicos. Estas disminuciones se ven

cuantificadas en reducir las horas por graduación, de 72 horas a 64 horas, equivalente a un ahorro de tiempo del 12.5%

3.2. Estandarización del proceso de gestión de órdenes de compra

La estandarización, como herramienta de mejora de procesos, busca ordenarlos y definir una ruta a seguir para optimizar tiempos y recursos. A continuación, se detalla la implementación de esta herramienta como contramedida a los problemas identificados como exceso de procesos manuales y demora en la entrega de órdenes de compra.

3.2.1. Objetivo

El objetivo de implementar una estandarización es crear un flujo para los procesos de la unidad administrativa en el área de compras. De manera específica, la creación de orden de compra es un proceso recurrente en el desarrollo de las graduaciones de pregrado; y que, a pesar de su recurrencia, no cuenta con un flujo estructurado de realización.

3.2.2. Capacitación

La capacitación sobre estandarización estará a cargo de un consultor *Lean* externo. Este consultor se involucrará en la capacitación de términos y metodologías hacia la compradora, la asistente técnica administrativa 1, el practicante profesional y el practicante pre profesional¹. También, será parte de la creación del manual, junto con los colaboradores del área. En ese sentido, será el encargado de mostrar las diferencias cuantitativas entre el proceso actual y futuro, y el tiempo que estos involucran. Estas capacitaciones serán virtuales y se darán en el plazo de 7 días, en 1 sesión de 3 horas de duración.

3.2.3. Implementación

Situación Actual:

Para graficar la situación actual, en la Tabla 3.11, se muestra la Hoja Analítica de Trabajo Actual, en la cual se visualiza la secuencia que se sigue para generar una orden de compra, el personal involucrado, el detalle del proceso el tiempo que tarda en realizarse.

Tabla 3.11: Hoja Analítica de Trabajo Actual

Hoja Analítica del Proceso Actual										
Hoja N°:		De:		Diagrama N°:		Resumen				
Proceso:		Inicia:		Finaliza:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía
Método:		Compuesto por:		Fecha:		Operación		9		
<input checked="" type="checkbox"/> Actual		Aprobado por:		Fecha:		Transporte		0		
<input type="checkbox"/> Propuesto		Aprobado por:		Fecha:		Espera		5		
Lugar:		Ejecutante:				Inspección		0		
						Almacenamiento		1		
						Distancia (m)		-		
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>				
						Material <input type="checkbox"/>				
						Equipo <input type="checkbox"/>				
						Diagrama				
						Operación				
						Transporte				
						Espera				
						Inspección				
						Almacenamiento				
						Distancia (m)				
						Operario <input checked="" type="checkbox"/>			</	

comunicación de a quién dirigir directamente las notificaciones según montos a desembolsar.

- **Búsqueda de información:**

En los correos de notificación por orden de compra se debe colocar en copia a los involucrados del evento y la unidad solicitante. En ese sentido, los nombres, anexos y correos electrónicos de personal de cada unidad se conocen por experiencia en el puesto, mas no existe un directorio actualizado en donde se pueda consultar la información de contacto del personal.

- **Consulta de datos al proveedor:**

Al redactar el correo de notificación, con la experiencia, el trabajador llega a la conclusión de que los detalles necesitados deben ser anotados mientras se realiza todo el proceso de gestión de orden de compra, pues el retorno consecutivo a cada apartado incrementa el tiempo total.

Propuesta de mejora

Como mejora general del proceso, se propone elaborar un “Manual del Comprador”, esto debido a que las posiciones que ocupan estas posiciones en el área de administración no cuentan con un flujo pautado que indique el proceso a seguir de manera detallada. Este manual servirá de consulta, ahorrando consultas y limitándolas a casos excepcionales. Contará con las especificaciones de cada paso y con un enlace a un directorio de contacto de las unidades el cual se actualizará al inicio de cada año académico. Y, detallará las especificaciones que debe conocer todo colaborador que maneje el ERP de la institución (Centuria), puesto que los accesos, rutas, códigos que se utilizan son propios de la organización.

Con respecto a los puntos analizados líneas arriba, se menciona lo siguiente:

1. Las consultas por conformidad de categoría de solicitud se verán mermadas debido a que el manual iniciará con una descripción de la categoría y descripciones detalladas de los pedidos que la unidad administrativa puede gestionar.
2. Las consultas por condición de pago se deben categorizar según el monto de la orden de compra. Así, en caso de que la solicitud no indique plazo de tiempo específico, el comprador colocará el periodo de pago dependiendo de la cantidad a desembolsar por el área de pagos a proveedores.
3. El tiempo por consultas por personal a notificar y la búsqueda de información se verá disminuido al tener el acceso al directorio y la base de datos actualizada.

4. En relación a los tiempos de lectura del correo y anotación de detalles de la orden de compra y del proveedor, se propone incluir el tiempo empleado en anotaciones en el tiempo de lectura y verificación. Así, el comprador rescata la información pertinente justo después de identificarla y no se regresa repetitivamente a los apartados de los detalles.

3.2.4. Entrenamiento

El contenido explicado por el consultor Lean será entrenado en los colaboradores durante 15 días. Se verá apoyado por el Jefe del área y se hará un seguimiento del proceso de gestión de órdenes de compra según las nuevas pautas implementadas.

3.2.5. Supervisión

Para el presente paso a seguir, la encargada principal será la Jefe de área, quien va observando cómo los colaboradores realizan sus funciones de acuerdo al nuevo flujo establecido. Por otro lado, el consultor externo se mantiene como apoyo en las 4 semanas que durará la supervisión.

3.2.6. Seguimiento

Según la Tabla 3.12 el tiempo total de gestión de la orden de compra se ve disminuido en el 51%. Así, con este cambio, se debe realizar el seguimiento de acuerdo a los indicadores mostrados en la Tabla 3.13.

Tabla 3.12: Hoja de Trabajo Estándar del Proceso

Hoja de Trabajo Estándar del Proceso									
Hoja N°:		De:		Diagrama N°:		Resumen			
Proceso:		Inicia:		Fecha:		Actividad	Actual	Propuesta	Economía
Método:		Compuesto por:		Fecha:		Operación	9	9	0
<input type="checkbox"/> Actual		Aprobado por:		Fecha:		Transporte	0	0	0
<input checked="" type="checkbox"/> Propuesto		Lugar:		Fecha:		Espera	5	0	5
Ejecutante:		Ejecutante:		Fecha:		Inspección	0	0	0
Operario <input checked="" type="checkbox"/>		Material <input type="checkbox"/>		Equipo <input type="checkbox"/>		Almacenamiento	1	1	0
						Distancia (m)	-	-	-
						Tiempo (seg)	1995	975	1020
#	Descripción del proceso	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (seg)	Símbolo	Observaciones			
1	Recepción de solicitud	1	virtual	60	●				
3	Envío de solicitud al módulo de comprador	1	virtual	30	→				
4	Lectura y verificación de la OC	1	virtual	420	⬇				
6	Modificación de condición de pago	1	virtual	30	⬇				
7	Guardado de OC	1	virtual	15	⬇				
9	Redacción de notificación por correo	1	virtual	300	⬇				
12	Envío de notificación por correo	1	virtual	60	⬇				
14	Despacho de OC	1	virtual	30	⬇				
16	Notificación al proveedor por correo	1	virtual	30	⬇				
Tiempo minutos:		16,25	975		s				

Tabla 3.13: Indicadores de seguimiento estandarización de OC

Indicador	Antes	Después	Seguimiento
Cantidad de consultas a superior/oc	4	1	Diario por oc
Tiempo por orden de compra	1995	975	Diario por oc
Cantidad de oc atendidas erróneas	3	0	Diario por oc
Tiempo de consultas y retrasos	900	120	Diario por oc
Calidad de Servicio	87.5%	100%	Mensual

En vista de lo mencionado, los beneficios son la reducción de tiempos en un 51% de tiempo empleado en gestión de orden de compra. Esto se traduce en una variación de horas de trabajo. Así, considerando las 16 graduaciones, de 26.6 HH, solo serán necesarias 13 HH.

Además de a reducción de reprocesos por procesamiento de órdenes de compra que no le corresponden al proveedor, las cuales se eliminan al 100%. Lo cual ocasiona que la calidad de servicio entregado en los meses de temporada de graduaciones, alcance un 100%.

3.3. Gestión Visual

Se propone implementar la gestión visual como herramienta para lograr que los indicadores y el estado de los eventos sean visibles para los colaboradores.

3.3.1. Capacitación

La propuesta consiste en visibilizar y compartir el contenido ya existente, por lo que la capacitación estará a cargo del consultor externo *Lean* y la administradora de la unidad, quienes se dirigirán hacia las asistentes técnicas administrativas y los practicantes preprofesionales. Este consultor formará al personal sobre por qué es necesaria la aplicación de la herramienta y mostrará cuantitativamente la diferencia de tiempo de consulta antes y después de la aplicación de la gestión visual. La actividad se dará en una sesión de 3 horas, en el plazo de una semana.

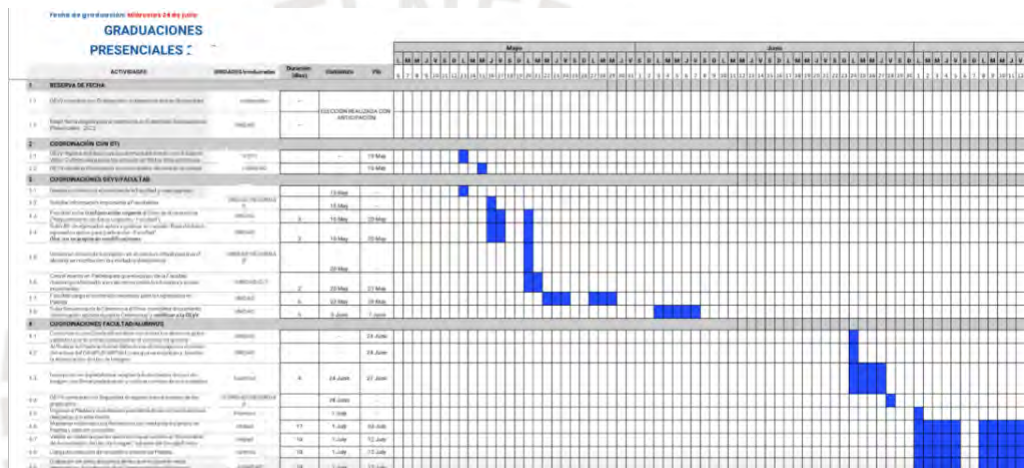
3.3.2. Implementación

El equipo, junto con el consultor, llegarán a un acuerdo sobre qué indicadores e información mostrar en el *dashborad* de cada evento, así como también las responsabilidades asignadas para la actualización de este.

Situación Actual:

Actualmente, la calendarización de los eventos más grandes (graduaciones), se encuentra digitalizada, y el formato que sigue se muestra en la Figura 3.27. Esta calendarización detalla lo acordado con cada unidad para alcanzar la realización de una ceremonia de graduación exitosa. Es el área de inscripciones quien realiza este diagrama; sin embargo, no obtienen un seguimiento de lo solicitado, lo que desencadena consultas por parte de la unidad, las cuales deben ser atendidas a través de derivaciones a más personal de la unidad.

Figura 3.27: Calendarización de graduación

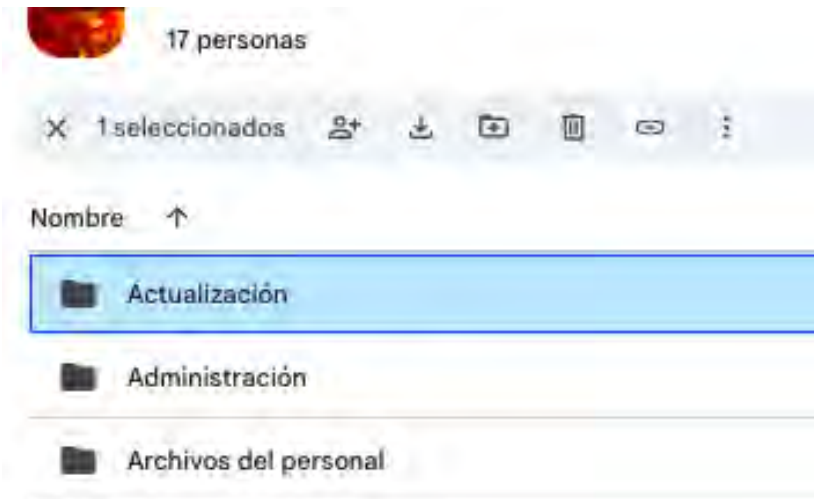


Entonces, las solicitudes y órdenes de compra de cada evento no son vistas como un flujo, sino que son códigos creados los cuales no son relacionados para un seguimiento de parte de los solicitantes, compradores ni encargados de los presupuestos.

Propuesta de Mejora:

Con respecto a la visualización, y conectividad, de la calendarización y la gestión de órdenes de compra, se propone incluir ambos archivos en una carpeta destinada a ser revisada diariamente por todos los involucrados de la unidad administrativa. Esta carpeta será rotulada con el nombre de "Actualización" para que se posicione como primera carpeta dentro del orden de carpetas de la unidad compartida virtualmente.

Figura 3.28: Ubicación de la carpeta Actualización



También, dentro de esta carpeta debe crearse un archivo que permita seguir el flujo de solicitudes y órdenes de compra, pasando por *chartfields* asociados al evento y conformidades del proceso a seguir. Un ejemplo de tablero que la unidad debe implementar es el mostrado en la Figura 3.29.

Figura 3.29: Tablero de gestión visual de una OC

SOLICITUD	EVENTO						RECEPCIÓN
	PRESUPUESTO	OC	ORDEN DE COMPRA				
			NOTIFICACIÓN	APROBACIÓN	DESPACHO	FACTURA	
###	#####	✓	###	✓	✓	✓	###

3.3.3. Entrenamiento

Las herramientas y nuevas configuraciones explicadas por las capacitadoras se darán en 2 sesiones impartidas en el plazo de 1 semana. El entrenamiento se verá apoyado por la Jefe del área y se hará un seguimiento del proceso de gestión del *dashboard* y calendarización en los eventos que inicien según la programación anual.

3.3.4. Supervisión

Los indicadores a utilizar en la supervisión de esta herramienta, son los mostrados en la Tabla 3.14. Además, este proceso de supervisión tardará una semana.

Tabla 3.14: Indicadores de seguimiento de implementación de gestión visual

Indicador	Antes	Después	Seguimiento
Cantidad de consultas entre colaboradores	6	0	diario
Tiempo empleado en consultas Centuria	15 min	5 min	diario
Cantidad consultas atendidas a la unidad en la 1ra comunicación	1	8	diario

3.3.5. Seguimiento

El seguimiento deberá continuarse por 1 mes. En este periodo de tiempo, las encargadas de las áreas verificarán que la implementación se mantenga a través de los eventos y deberán mantener al tanto a los colaboradores del cumplimiento de los indicadores.

3.4. Actualización del software y la implementación de un *poka yoke* a prueba de error

La propuesta de actualización de software, en el proceso de la gestión de órdenes de compra, nace a partir de la identificación de un flujo más óptimo en el proceso de solicitud de peticiones de servicio, el cual también es realizado en el ERP de la organización.

3.4.1. Capacitación

Como se menciona, la ruta que se desea implementar es una ruta ya existente en otro proceso conocido por los colaboradores. Entonces, la capacitación de esta actualización se dará por parte de la compradora de la unidad y un consultor *Lean* externo en el plazo de 1 semana, impartándose una sesión de tres horas cada una. Se explicará, a la asistente técnica 1 y al practicante preprofesional 1, sobre qué es la gestión visual y porqué su uso será en beneficio de la eficiencia de los procesos y la comunicación de la unidad. También, se tendrá como soporte al área de tecnología de la institución, puesto

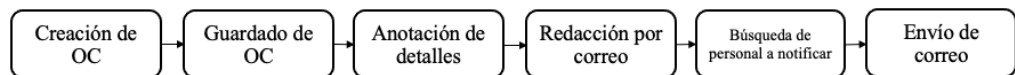
que son los encargados de realizar los cambios operativos en las páginas a consultar del ERP.

3.4.2. Implementación

Situación Actual:

Las notificaciones de la gestión de órdenes de compra, una vez se registren los datos de condición de pago, monto, entre otros, se dan según la Figura 66.

Figura 3.30: Flujo de gestión de OC



De acuerdo a los antecedentes de la unidad administrativa, se han registrado errores por redacción en los correos electrónicos de notificación. Estos errores se dan debido al necesario traslado de información de una pestaña a otra, pues no existe la posibilidad de enviar la notificación directamente desde donde el comprador modifica los detalles de la compra. Los errores más comunes son:

- Error en el código de OC a aprobar
- Error en el monto de la OC a aprobar
- Error en el detalle del evento
- Error o falta de notificación al personal designado para aprobación

Propuesta de Mejora:

En la gestión de peticiones de pedido, otro proceso realizado en el ERP de la organización, se tiene la pantalla de detalles y notificación mostrada en la Figura 3.31.

Figura 3.31: Pantalla de gestión de petición de servicio

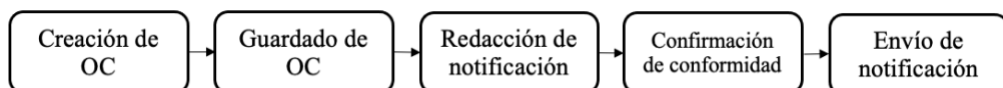
Como se observa, las notificaciones, notas o mensajes, pueden ser enviados desde la misma ubicación donde se modifican y visualizan los datos importantes de la compra. Además, se propone implementar un *poka yoke*, como el mostrado en la Figura 3.32, que incite al usuario a revisar la información insertada en la notificación.

Figura 3.32: *Poka yoke* propuesto en la gestión de OC

CONFIRMACIÓN	
¿Enviar la notificación de la OC #####?	
Revisar	Enviar

De contar con esta actualización, en el apartado de gestión de órdenes de compra, el flujo a seguir sería el mostrado en la Figura 3.33.

Figura 3.33: Nuevo flujo propuesto de gestión de OC



La actualización del apartado mencionado se debe entrenar en 3 oportunidades, en el plazo de 15 días. La encargada de este entrenamiento, la administradora de la unidad, será apoyada por el área de tecnología en materia de consultas por errores sistemáticos o dudas por parte de los involucrados.

3.4.3. Supervisión

Para la supervisión, se plantean el indicador de reducción de reporte de errores por notificación. En ese sentido, actualmente se reporta, en promedio, 2 errores por evento gestionado. Con la implementación de la actualización, se espera eliminar estos errores, es decir, tener cero reportes. Por otro lado, el tiempo de corrección que tarda cada error, es de aproximadamente 5 minutos, por lo que este tiempo de retraso también se verá eliminado.

3.4.4. Seguimiento

El seguimiento tendrá continuidad por un mes. El área de tecnología será quien semanalmente reporte a la unidad la existencia de consultas por parte de los involucrados. La implementación, por tratarse de un sistema que afecta a toda la organización, se dará en todos los eventos. El indicador a seguir será la cantidad de errores identificados en esta sección del ERP. En la Tabla 3.15, se muestra el reporte actual y el esperado del indicador en cuestión.

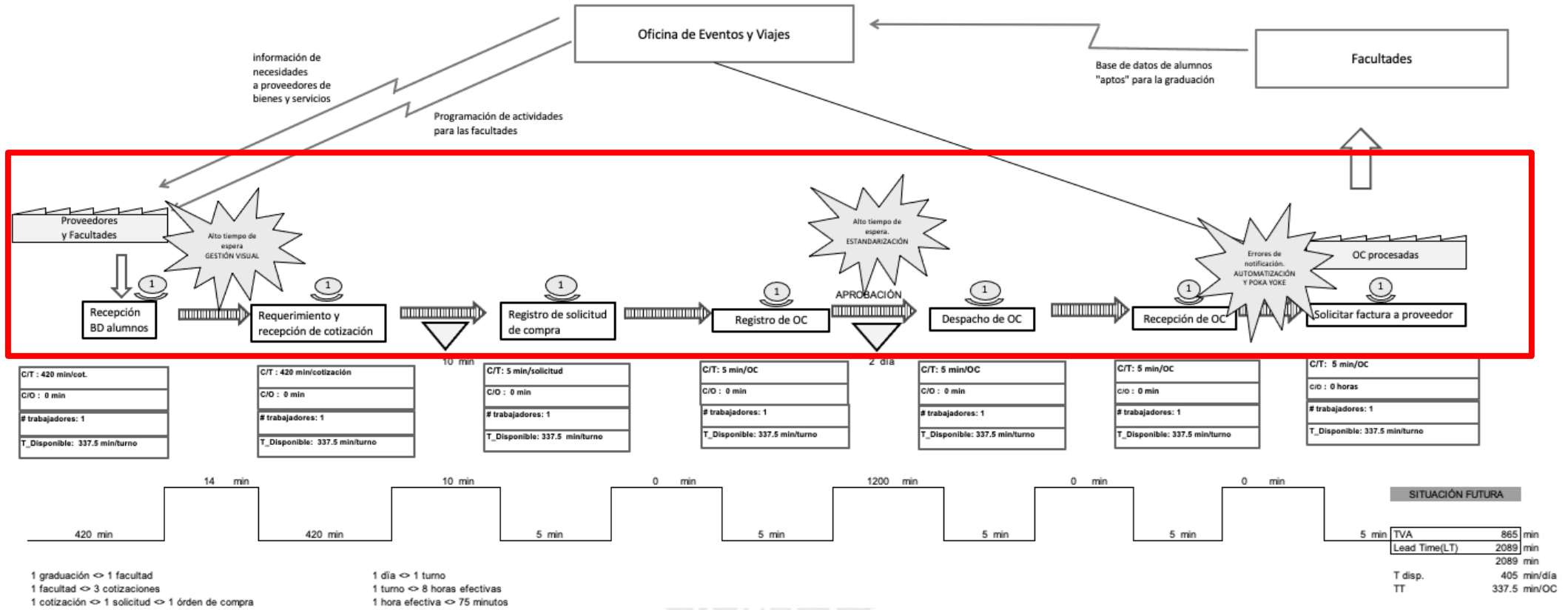
Tabla 3.15: Indicador de seguimiento de la automatización del sistema

Situación Actual		Situación Esperada	
Semana	Cant. Errores reportados	Semana	Cant. Errores reportados
Semana 1	3	Semana 1	0
Semana 2	4	Semana 2	0
Semana 3	5	Semana 3	0
Semana 4	5	Semana 4	0

3.5. VSM futuro

La aplicación de las herramientas genera un impacto en el VSM, las cuales se ilustran en la Figura 3.34.

Figura 3.34: VSM futuro



En resumen, el seguimiento de indicadores se consolida en un tablero de control, mostrado en la Tabla 3.16.

Tabla 3.16: Tablero de control de seguimiento de indicadores

Propuesta de Mejora	Indicador	Antes	Después	Seguimiento
Estandarización	Cantidad de consultas a superior/oc	4	1	Diario por OC
	Tiempo por orden de compra	1995	975	Diario por OC
	Cantidad de oc atendidas erróneas	3	0	Diario por OC
	Tiempo de consultas y retrasos	900	120	Diario por OC
	Calidad de Servicio	87.5%	100%	Mensual
Gestión Visual	Cantidad de consultas entre colaboradores	6	0	Diario
	Tiempo empleado en consultas Centuria	15 min	5 min	Diario
	Cantidad consultas atendidas a la unidad en la 1ra comunicación	1	8	Diario
Actualización del software	Cantidad Errores reportados	4	0	Semanal

3.6. Plan y cronograma para la implementación de propuestas

La implementación de las propuestas de mejora se dará en el plazo de un año, periodo en el cual se realizan todas las actividades de capacitación, implementación y seguimiento de cada herramienta.

El orden de ejecución de las herramientas será el siguiente:

- En primer lugar, se aplica la metodología de las 5's, con la cual se obtendrán ambientes de trabajo organizados, limpios y seguros a lo largo de los periodos académicos de la unidad.
- En segundo lugar, se procede a implementar la estandarización de procesos, con el fin de establecer un flujo eficiente del proceso principal.
- En tercer lugar, se pone en práctica la gestión visual, y de esta manera agilizar la visualización del estado de las órdenes de compra y de cada evento gestionado.
- Por último, se despliega la actualización del sistema para facilitar el proceso y evitar errores y posteriores reprocesos.

De esta manera, se presenta, en la Figura 3.35, el detalle del cronograma de implementación de las herramientas propuestas:



CAPÍTULO IV: EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el presente capítulo se detallan y explican los costos y beneficios generados a partir de las propuestas de mejora explicadas.

4.1. Determinación del costo de mano de obra

Los colaboradores que participarán de las capacitaciones y sus costos de hora-hombre se muestran en la Tabla 4.1, mostrada a continuación:

Tabla 4.1: Costo Hora Hombre (HH) del personal de la unidad

Cargo	Remuneración mensual (S/.)	Días de trabajo mensuales	Horas de trabajo por día	Monto HH (S/. / hora)
Consultor Lean	7500	10	3	250.00
Jefe de la oficina	7500	22	8	42.61
Compradora de la unidad	5500	22	8	31.25
Asistente técnico/administrativo 1	2500	22	8	14.20
Asistente técnico/administrativo 2	2500	22	8	14.20
Practicante Profesional	1300	22	8	7.39
Practicante Preprofesional 1	1025	22	6	7.77
Practicante Preprofesional 2	1025	22	6	7.77

4.1.1. Costo de Inducción de Lean Office

Debido a que parte de las herramientas a implementar son parte de la metodología *Lean Office*, se realizará una capacitación general al personal sobre estas.

Tabla 4.2: Costo de inducción en *Lean Office*

Cargo	Cantidad	Costo HH (S/. / hora)	Horas (horas/día)	Días	Total (S/.)
Consultor Lean	1	250.00	3	4	3000.00
Jefe de la oficina	1	42.61	2	4	511.36
Compradora de la unidad	1	31.25	2	4	375.00
Asistente técnico/administrativo 1	1	14.20	2	4	170.45
Asistente técnico/administrativo 2	1	14.20	2	4	170.45
Practicante Profesional	1	7.39	2	4	88.64
Practicante Preprofesional 1	1	5.82	2	4	93.18
Practicante Preprofesional 2	1	7.77	2	4	93.18
Total					4502.27

Así, de acuerdo a la Tabla 4.2, el costo de la capacitación de *Lean Office* a todo el personal involucrado de la unidad, asciende a S/. 4,502.27.

4.2. Costos de implementación de las herramientas de mejora

Para la aplicación de cada propuesta de mejora, se requieren recursos tanto humanos como de equipos y materiales. Estos se detallan en el presente apartado.

4.2.1. Costo de las 5S's

La implementación de la metodología 5S's, necesita que los empleados se encuentren capacitados, así como también es necesaria la adquisición de materiales. En las Tablas 4.3 y 4.4, se presentan los detalles de los costos, días, horas hombre que se requieren.

Tabla 4.3: Costo de Capacitación de las 5S's

Cargo	Cantidad	Costo HH (S/. / hora)	Horas (horas/día)	Días por semana	Semanas	Total (S/.)
Consultor Lean	1	250.00	3	4	5	15000.00
Jefe de la oficina	1	42.61	3	4	5	2556.82
Compradora de la unidad	1	31.25	3	4	5	1875.00
Asistente técnico/administrativo 1	1	14.20	3	4	5	852.27
Asistente técnico/administrativo 2	1	14.20	3	4	5	852.27
Practicante Profesional	1	7.39	3	4	5	443.18
Practicante Preprofesional 1	1	7.77	3	4	5	465.91
Practicante Preprofesional 2	1	7.77	3	4	5	465.91
Total						22511.36

Tabla 4.4: Costo de materiales para implementación de las 5S's

Materiales	Unidades	Costo por unidad (S/.)	Total (S/.)
Etiquetas (centenar)	1	3.00	3
Caja de lapiceros	1	32.00	32
Organizador de cajón	12	30.00	360
Kit de productos de limpieza física	1	35.50	35.5
Líquido para melamina	1	31.90	31.9
Alcohol isopropílico	1	20.90	20.9
Licencia ESET NOD32 antivirus	1	165.00	165
Rollo protector de cantos	1	19.90	19.9
Silla ergonómica	1	319.00	319
Mouse vertical inalámbrico	1	29.00	29
Soporte de pantalla	1	19.90	19.9
Teclado ergonómico	1	245.00	245
Total			1281.10

De esta manera, el costo total por la implementación de las 5S's es S/.23,792.46.

4.2.2. Costos de Estandarización

De igual manera, la estandarización de procesos conlleva gastos de capacitación y compra de materiales necesarios durante su instauración. A continuación, en las Tablas 4.5 y 4.6, se muestran los costos en cuestión.

Tabla 4.5: Costo de Capacitación de estandarización

Cargo	Cantidad	Costo HH (S/. / hora)	Horas (horas/día)	Días/semana	Semanas	Total (S/.)
Consultor Lean	1	250.00	3	1	4	3000.00
Compradora de la unidad	1	31.25	3	1	4	375.00
Asistente técnico/administrativo 1	1	14.20	3	1	4	170.45
Practicante Profesional	1	7.39	3	1	4	88.64
Practicante Preprofesional 1	1	5.82	3	1	4	93.18
Total						3727.27

Tabla 4.6: Costo de materiales de estandarización

Materiales	Unidades	Costo por unidad (S/.)	Total (S/.)
Hojas bond A4 (centenar)	1	12.50	12.5
Anilado	1	7.00	7
Total			19.50

Así, los costos totales de la estandarización son: S/. 3,746.77.

4.2.3. Costos de la Gestión visual

La implementación de la Gestión Visual se dará completamente en el entorno virtual de la unidad administrativa, dentro de la unidad compartida que se le otorgó, la cual cuenta con un almacenamiento suficiente para los archivos en uso. En la Tabla 4.7, se detalla los costos de capacitación de personal para esta propuesta de mejora.

Tabla 4.7: Costo de capacitación de Gestión Visual

Cargo	Cantidad	Costo HH (S/. / hora)	Horas (horas/día)	Días/semana	Días	Total (S/.)
Consultor Lean	1	250.00	3	1	4	3000.00
Compradora de la unidad	1	31.25	3	1	4	375.00
Asistente técnico/administrativo 1	1	14.20	3	1	4	170.45
Asistente técnico/administrativo 2	1	14.20	3	1	4	170.45
Practicante Preprofesional 1	1	7.77	3	1	4	93.18
Practicante Preprofesional 2	1	7.77	3	1	4	93.18
Total						3902.27

El costo total de la implementación de una gestión visual asciende a: S/3,902.27.

4.2.4. Costos de Actualización del Sistema e implementación de un *Poka Yoke*

Para gestionar una actualización del sistema e implementación de *Poka Yoke*, se requiere una capacitación y realizar gastos por la actualización del sistema. Las Tablas 4.8 y 4.9 detallan tales conceptos.

Tabla 4.8: Costo de capacitación de actualización del sistema e implementación de *Poka Yoke*

Cargo	Cantidad	Costo HH (S/. / hora)	Horas (horas/día)	Días/semana	Días	Total (S/.)
Consultor Lean	1	250.00	3	1	4	3000.00
Compradora de la unidad	1	31.25	3	1	4	375.00
Asistente técnico/administrativo 1	1	14.20	3	1	4	170.45
Practicante Preprofesional 1	1	7.77	3	1	4	93.18
Total						3638.64

Tabla 4.9: Costo de materiales para actualización del sistema e implementación de *Poka Yoke*

Materiales	Unidades	Costo por unidad (S/.)	Total (S/.)
Act. Por usuario	2	250.00	500
Total			500.00

Entonces, el costo total de la actualización del sistema y la implementación de un *Poka Yoke*, es de S/. 4,138.64.

4.3. Inversión total del proyecto

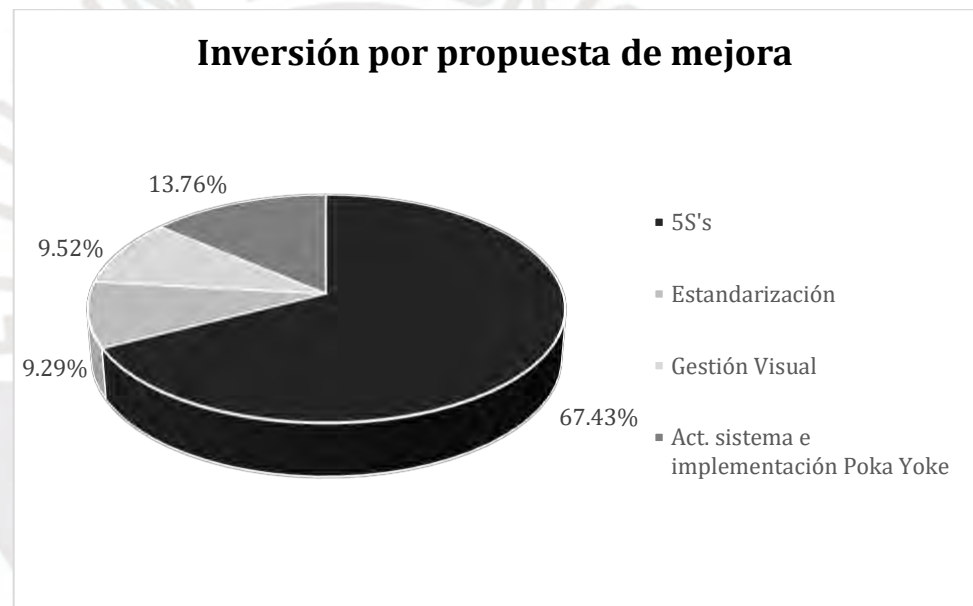
En términos de proyecto, abarcando todas las propuestas sugeridas, el costo asciende a S/6,045.49, el cual se desglosa según la Tabla 4.10.

Tabla 4.10: Costo total del proyecto

Propuesta de mejora	Costo (S/.)	%
5S's	23792.46	67.43%
Estandarización	3746.77	9.29%
Gestión Visual	3902.27	9.52%
Act. sistema e implementación Poka Yoke	4138.64	13.76%
Total	35580.15	100.00%

A continuación, en la Figura 4.1, se representa gráficamente la inversión requerida, según propuesta de mejora.

Figura 4.1: Diagrama de inversión monetaria por propuesta de mejora



Se determina que, considerando costos de capacitación del personal, según las horas hombre involucradas; y, según el costo de adquisición de materiales de cada herramienta de mejora, es la implementación de las 5S's la que requiere mayor inversión (77.06%), seguida de la actualización del sistema e implementación de *Poka Yoke* (10.91%).

4.4. Beneficios de las herramientas de mejora

Cada una de las herramientas implementadas, generan un beneficio en términos de hora hombre del personal de la unidad administrativa. A continuación, se presenta el detalle de cada una de las propuestas, cuantificadas en HH ganadas en el intervalo de un ciclo académico.

4.4.1. Beneficio de las 5S's

- La clasificación de elementos genera un ahorro de espacio aproximado de 2m², espacio que influye en el tiempo de búsqueda de materiales en el almacén de la unidad. Además, se mencionó, que un orden de adecuado de todos los materiales, también reduce el tiempo y esfuerzo de búsqueda para cada evento en un 50%, ascendiendo a un beneficio de S/.1075.76. Ver Tabla 4.11.

Tabla 4.11: Beneficio por incremento de área disponible y orden físico

Cargo	Monto HH (S/. / hora)	Reducción tiempo de búsqueda	Equivalente en tiempo (h)	Monto HH (S/. / ciclo)
Compradora de la unidad	31.25	0.5	0.25	554.69
Asistente técnico/administrativo 1	14.20		0.25	252.13
Practicante Profesional	7.39		0.25	131.11
Practicante Preprofesional 1	7.77		0.25	137.83
			Total	1075.76

- Con la información virtual ordenada y clasificada correctamente, se reduce el tiempo de consulta de 5 a 2 minutos, lo cual equivale a un ahorro de S/.444.42, según lo detallado en la Tabla 4.12

Tabla 4.12: Beneficio por orden virtual

Cargo	Monto HH (S/. / hora)	Reducción tiempo de búsqueda	Equivalente en tiempo (h)	Monto HH (S/. / ciclo)
Jefe de la oficina	42.61	0.6	0.05	151.28
Compradora de la unidad	31.25		0.05	110.94
Asistente técnico/administrativo 1	14.20		0.05	50.43
Asistente técnico/administrativo 2	14.20		0.05	50.43
Practicante Profesional	7.39		0.05	26.22
Practicante Preprofesional 1	7.77		0.05	27.57
Practicante Preprofesional 2	7.77		0.05	27.57
			Total	444.42

- El tiempo que involucra limpiar y acondicionar los materiales antes de un evento se ve reducido en un 75%, ocasionando un ahorro de S/.806.82, considerando al personal mostrado en la Tabla 4.13.

Tabla 4.13: Beneficio por reducción de tiempo para acondicionamiento de materiales

Cargo	Monto HH (S./ hora)	Reducción tiempo de búsqueda	Equivalente en tiempo (h)	Monto HH (S./ ciclo)
Practicante Profesional	7.39	0.75	0.75	393.32
Practicante Preprofesional 1	7.77		0.75	413.49
			Total	806.82

- Una adecuada limpieza y eliminación de polvo, repercutirá en la cantidad de descansos médicos que se registran en el personal de la unidad. El beneficio por reducción de descansos médicos relacionados a enfermedades respiratorias asciende a S/.429.22, de acuerdo a la Tabla 4.14.

Tabla 4.14: Beneficio por disminución de Descansos Médicos (DM) de índole respiratorio

DM actuales (HH/ciclo académico)	DM esperados (HH/ciclo académico)	Costo por DM (S./.)	Monto HH (S./ ciclo)
40	16	17.88	429.22

- La limpieza virtual descongestiona el tráfico de correos y aligera el sistema, reduciendo la cantidad de mantenimiento por fallas o amenaza de virus, con un beneficio de S/90.91 en el ciclo académico, acorde a lo señalado en la Tabla 4.15.

Tabla 4.15: Beneficio por reducción de Horas Máquina (HM) por mantenimiento

Horas de mantenimiento actuales (HM/ciclo académico)	Horas de mantenimiento esperadas (HM/ciclo académico)	Costo por HM (S./)	Monto HH (S./ ciclo)
16	4	7.58	90.91

- La autodisciplina, como quinta S aplicada, espera generar un beneficio de S/60.61 en lo relacionado a horas por evento, de acuerdo a la Tabla 4.16.

Tabla 4.16: Beneficio por reducción de HH por evento

Horas por evento actuales (HH/ciclo académico)	Horas por evento esperadas (HH/ciclo académico)	Costo por DM (S/.)	Monto HH (S./ ciclo)
72	64	7.58	60.61

De esta manera, el beneficio total por la implementación de las 5S's, asciende a S/2,907.73.

4.4.2. Beneficios de Estandarización

- La estandarización de procesos en la gestión de órdenes de compra, genera la reducción de tiempos en más del 50% por orden de compra, según lo ilustrado en la Tabla 4.17.

Tabla 4.17: Beneficio por reducción de tiempo en gestión de órdenes de compra

Cargo	Monto HH (S./ hora)	Horas ahorradas	Equivalente en tiempo (h)	Monto HH (S./ ciclo)
Compradora de la unidad	31.25	13.60	425.00	30175.00
Asistente técnico/administrativo 1	14.20		193.18	13715.91
Practicante Profesional	7.39		100.45	7132.27
Practicante Preprofesional 1	7.77		105.61	7498.03
Total				14630.30

Así, el ahorro por estandarización asciende a S/29,183.33.

4.4.3. Beneficios de la Gestión visual

- La implementación de gestión visual como herramienta de mejora, impactará en el tiempo empleado entre colaboradores para conocer el estado de las gestiones de cada evento, así como también permite resolver de manera más afectiva las consultas por parte de la unidad solicitante. Así, el ahorro de tiempo equivales a 20 minutos por consulta, y se refleja en un ahorro explicado en la Tabla 4.18.

Tabla 4.18: Beneficio por implementación de gestión visual

Cargo	Monto HH (S/. / hora)	Reducción de tiempo	Equivalente en tiempo (h)	Monto HH (S/. / ciclo)
Compradora de la unidad	31.25	0.33	10.42	2218.75
Asistente técnico/administrativo 1	14.20		4.73	1008.52
Asistente técnico/administrativo 2	7.39		2.46	524.43
Practicante Preprofesional 1	7.77		2.59	551.33
Practicante Preprofesional 2	7.77		2.59	551.33
Total				4303.03

De esta manera, resulta que se obtiene un beneficio de S/4,303.03 por la implementación de gestión visual.

4.4.4. Beneficios de Actualización del Sistema e implementación de un *Poka Yoke*

- Actualizar una gestión realizada en el ERP de la unidad e implementar un Poka Yoke de verificación, generará un beneficio por la eliminación de errores de notificación. Ver Tabla 4.19

Tabla 4.19: Beneficio por eliminación de errores sistemáticos

Cargo	Monto HH (S/. / hora)	Reducción de tiempo por error	Equivalente en tiempo (h)	Monto HH (S/. / ciclo)
Compradora de la unidad	31.25	0.33	10.42	1770.83
Asistente técnico/administrativo 1	14.20		4.73	804.92
Practicante Preprofesional 1	7.77		2.59	440.03
Total				3015.78

Entonces, el beneficio por esta propuesta de mejora es de S/3015.78.

4.5. Beneficio total de la propuesta

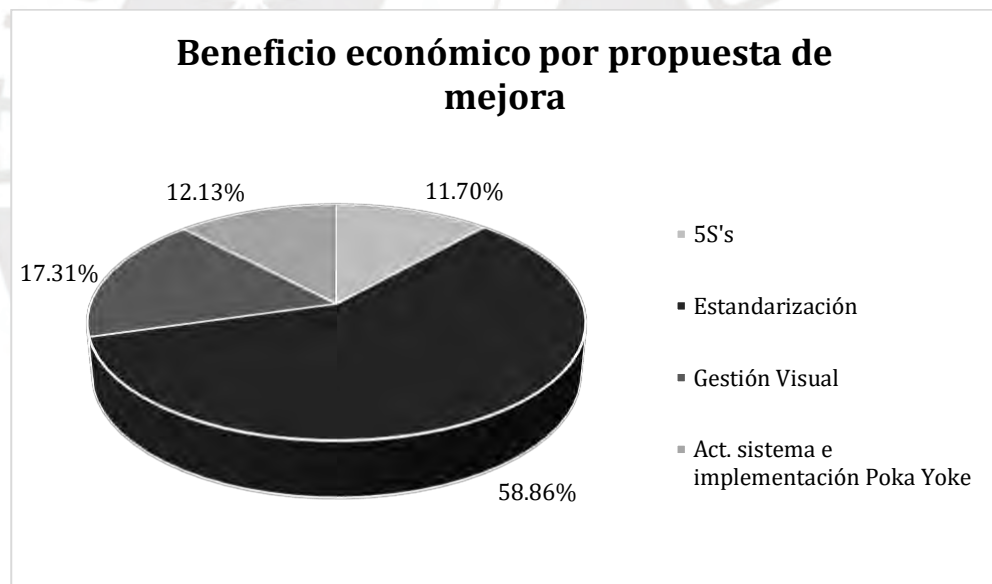
En el periodo de un año, el cual abarca dos ciclos académicos, el plan de implementación de propuestas de mejora, genera un ingreso de S/.24,856, de acuerdo a lo mostrado en la Tabla 4.20.

Tabla 4.20: Beneficio total por propuesta de mejora

Propuesta de mejora	Ingreso (S/.)	%
5S's	2907.73	11.70%
Estandarización	14630.30	58.86%
Gestión Visual	4303.03	17.31%
Act. sistema e implementación Poka Yoke	3015.78	12.13%
Total	24856.85	100.00%

Así, la estandarización es la herramienta que genera mayores beneficios (58.86%), seguida de la gestión visual (17.31%), la actualización del sistema y *Poka Yoke* (12.13%) y por último las 5S's (11.70%). Ver Figura 4.2.

Figura 4.2: Diagrama de beneficio monetario por propuesta de mejora



4.6. Evaluación de factibilidad de la implementación de las propuestas de mejora

4.6.1. Costos de oportunidad (COK)

Para la evaluación del COK, se emplean datos actualizados a enero 2024. De acuerdo al método CAMP, este se determina de la siguiente manera:

$$COK = R_f + \beta_{proyecto} \times (R_m - R_f) + Riesgo\ país$$

Los valores para hallar el COK son:

Tabla 4.21: Valores para hallar el COK

Variable	Dato	Fuente
Tasa libre de riesgo (Rf)	5.75%	World Government Bonds https://www.worldgovernmentbonds.com/country/peru/
Prima riesgo de mercado (Rm-Rf)	6.85%	Adamodar https://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
Beta desapalancado	1.15	
Relación Deuda-Patrimonio (D/P)	0.1959	
Riesgo país	7%	Banco Central de Reserva del Perú https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2024/resumen-informativo-2024-04-04.pdf https://www.bcrp.gob.pe/docs/Transparencia/Notas-Informativas/2019/nota-informativa-2019-04-08.pdf
Inflación del Perú	2.50%	BBVA Research https://www.bbva.com/publicaciones/peru-fuerte-descenso-de-la-inflacion-en-mayo-y-se-ubica-en-el-centro-del-rango-meta/#:~:text=En%20los%20últimos%20meses%20de,encima%20de%202%2C5%25.
Inflación de EE.UU.	3.40%	Datosmacro.com https://datosmacro.expansion.com/ipc-paises/usa#:~:text=La%20tasa%20de%20variación%20anual,es%20del%202%2C2%25.
Impuesto a la renta (T)	29.50%	Gobierno del Perú

El beta del proyecto se halla de la siguiente manera:

$$\beta_{proyecto} = \left(1 + \frac{D}{P} \times (1 - T)\right) \times \beta_{desapalancado}$$

$$\beta_{proyecto} = (1 + 0.1959 \times (1 - 0.2950)) \times 1.15$$

$$\beta_{proyecto} = 1.31$$

Por lo que el valor del COK es:

$$COK = Rf + \beta_{desapalancado} \times (Rm - Rf) + Riesgo_{país}$$

$$COK = 22\%$$

Entonces, el COK en términos monetarios es igual a:

$$COK(\text{Soles}) = COK(\text{dólares}) + \frac{1 + \text{inflación de Perú}}{1 + \text{Inflación de EE.UU.}}$$

$$COK(\text{Soles}) = 22\% + \frac{1 + 2.50\%}{1 + 3.40\%}$$

$$COK(\text{Soles}) = 20.75\%$$

4.6.2. Evaluación del proyecto

La factibilidad del proyecto se mide de acuerdo a:

- VAN (Valor Actual Neto)
- TIR (Tasa Interna de Retorno)

Tabla 4.22: Evaluación del Proyecto

Ítem	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Ingresos		24856.85	24856.85	24856.85
Egresos	35580.15			
Flujo	-35580.15	24856.85	24856.85	24856.85

Entonces, se obtienen los indicadores:

Tabla 4.23: Indicadores de rentabilidad

Indicador	Valor
COK	20.75%
TIR	48.55%
VAN	S/7,355.92

Se halla que el TIR (48.55%) es mayor que el COK (20.75%), Además, el VAN es positivo, por lo que concluimos que el proyecto es rentable.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Los problemas principales encontrados son: el exceso de procesos manuales y las demoras en la gestión de órdenes de compra. Las causas primordiales del exceso de problemas manuales son: falta de visualización del proceso, que se resolverá con la implementación de Gestión Visual; ausencia de manuales de usuario, para lo cual se realizará una estandarización; y, desorden sistemático, el cual será contrarrestado con la metodología de las 5S's. Mientras que, por el lado de la demora en la gestión de órdenes de compra, las causas son: desconocimiento de consultas en el ERP, demora en la notificación de orden de compra, para lo cual se estandarizarán los procesos de consulta, notificación y aprobación.
- Como parte fundamental de la implementación de *Lean Office*, la adquisición de la metodología de las 5S's constituye un pilar fundamental para ordenar a la unidad administrativa tanto física como virtualmente. Es así, que la clasificación y el orden ahorran tiempo en la búsqueda y preparación del equipo requerido en cada evento, con un ahorro de 60 minutos por evento. Además, los beneficios tangibles por la limpieza son la recuperación de espacio físico (25%) y virtual (50Gb). Adicionalmente, el entorno del personal se verá mejorado, lo cual ayudará a los descansos médicos por condiciones relacionadas a la limpieza y enfermedades respiratorias se reduzcan en un 75%. En términos generales, la aplicación de la metodología de las 5S's, genera un ahorro del 12.5% del tiempo del personal de la unidad administrativa.
- La estandarización de los procesos de la gestión de órdenes de compra reduce en un 50% la carga laboral del personal encargado. Este personal podrá ser reasignado a otros eventos, para los cuales la unidad contará con recurso humano disponible. Además, se reducen los retrasos por consultas innecesarias y se elimina en su totalidad el procesamiento de órdenes que no corresponden a la unidad.
- El tiempo empleado en consultas y repreguntas se ve disminuido en un 30%, debido a la implementación de herramientas de gestión visual.
- Los errores de notificación se eliminan en un 100%, debido a la implementación del *poka yoke* a prueba de error, el cual será parte de la actualización del software ERP de la unidad.
- La implementación de las 5S's es la propuesta de mayor costo, S/.23,792.46, que representa el 67.43% de la inversión total. Mientras que el beneficio de esta propuesta ocupa el último lugar, con un monto de S/.2,907.73 (11.70% de los beneficios totales). Sin embargo, es esta primera herramienta la que permitirá que la implementación de la Metodología *Lean*, sea bien recibida por los recursos físicos y humanos de la unidad administrativa.

- La estandarización es la propuesta que genera un mayor beneficio (58.86%), con un total de S/.14,630.30. Además, en términos de costos de implementación, es la que genera un menor costo, con una inversión de S/.3,746.77, que representa tan solo el 9.29% de los costos totales. Esto debido a que los beneficios de la estandarización acarrearán reducir considerablemente el tiempo empleado en uno de los problemas principales: la demora en la gestión de órdenes de compra.
- Por otro lado, las herramientas tienen un impacto en el *Lead Time* del proceso, el cual se reduce a 2089 minutos, una disminución del 51.2% frente a los 4280 minutos de la situación actual. De igual manera, el tiempo total que se requiere para la gestión del proceso tiene un porcentaje mayor de tiempo de valor agregado (TVA), subiendo de 29% a 41% una vez implementadas las mejoras. Esto se debe en gran parte por la eliminación de esperas y cuellos de botella asociadas a consultas, notificaciones y reprocesos.
- Con respecto al impacto de las propuestas de mejora, es indiscutible que la estandarización y la gestión visual son las herramientas que reflejan un mayor beneficio, debido al ahorro de tiempo que acarrearán consigo. La estandarización genera un ahorro mínimo de tiempo de 30 minutos por evento, que equivale a 965 HH para un trabajador en el ciclo académico. Mientras que, la gestión visual genera un ahorro de 118 HH por ciclo académico.
- La implementación de las propuestas de mejora es rentable, al presentar un TIR (48.55%) mayor al COK (20.75%), convirtiéndose así en una propuesta de inversión favorable. Además, esto es validado al obtener un VAN positivo en un periodo de 3 años.

5.2. RECOMENDACIONES

- Mantener la continuidad en la aplicación de la metodología de las 5S's y buscar la mejora continua de los procesos actuales y futuros.
- Recurrir a reuniones mensuales, las cuales reivindicuen en el personal la visión, misión y propósito de la unidad en la empresa y en el sector educativo.
- Analizar la información de todas las áreas para proponer la implementación de otras herramientas de *Lean Office* y de Ingeniería Industrial. Las áreas de viajes, alquiler de ambientes e inscripciones pueden ser consideradas como candidatas a la optimización mediante herramientas de gestión visual, automatización, entre otras.
- Controlar el seguimiento de los planes de mantenimiento instauradas en la propuesta de mejora de las 5S's.
- Gestionar con el área de recursos humanos la capacitación constante de los trabajadores de la unidad en temas relacionados a la mejora continua y, de manera específica, al contenido de cada sub área de trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, Giovanni y otros

- 2019 “La elaboración del mapa de procesos para una universidad ecuatoriana”. *Revista Espacios*. Ecuador, 2019, volumen 40, número 19, pp. 4. Consulta: 4 de septiembre de 2023.
<https://www.revistaespacios.com/a19v40n19/a19v40n19p04.pdf>

ALVARADO, Francisco

- 2018 “Mejora de Procesos ERP´s (Enterprise Resource Planning) con Lean Six Sigma”. *Conciencia Tecnológica*. Aguascalientes, número 55. Consulta: 5 de septiembre de 2023.
<https://www.redalyc.org/journal/944/94455712003/94455712003.pdf>

ÁLVAREZ, Rosa

- 2019 *Diseño de puestos de oficina y análisis ergonómico: Caso DANONE - Fábrica de salas*. Trabajo de Fin de Máster Universitario en Prevención de Riesgos Laborales. Oviedo: Universidad de Oviedo, Escuela de Ingeniería de Minas, Energía y Materiales de Oviedo. Consulta: 27 de septiembre de 2023.
https://digibuo.uniovi.es/dspace/bitstream/handle/10651/50428/TFM_RosaAnaAlvarzGarcia.pdf?sequence=4&isAllowed=y

BACA, Gabriel y otros

- 2014 *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Segunda edición. México DF: Grupo Editorial Patria. Consulta: 4 de septiembre de 2023.
<https://todoproyecto.files.wordpress.com/2021/03/introduccion-a-la-ingenieria-industrial-gabriel-baca.pdf>

BERMEJO, Marcos

- s/f *El Kanban*. Consulta: 24 de septiembre de 2023.
[https://camaraarmenia.org.co/files/Produccion_multimedia_\(Modulo_4\).pdf](https://camaraarmenia.org.co/files/Produccion_multimedia_(Modulo_4).pdf)

CAJAMARCA, David

- 2012 *Gestión de Procesos aplicada a Instituciones de Educación Superior caso: Universidad de Las Américas (UDLA), Área de Registro Curricular, en el período 2011*. Tesis presentada para optar por el grado de magíster. Quito: Universidad Andina Simón Bolívar, Área de Gestión, Programa de Maestría en Dirección de Empresas. Consulta: 6 de septiembre de 2023.
<https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/3068/1/T1123-MBA-Cajamarca-Gestión.pdf>

CANTÓN, Isabel

- 2010 “Introducción a los procesos de calidad”. *Revista Iberoamericana sobre la Calidad, Eficiencia y Cambio en Educación*. Madrid, 2010, volumen 8, número 5, pp. 5-9. Consulta: 6 de septiembre de 2023.
<https://www.redalyc.org/pdf/551/55119084001.pdf>

CANTÓN, Isabel

- 2012 “Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño”. *Estudios Gerenciales*. Colombia, 2012, volumen 28, número 125, pp. 13-22. Consulta: 27 de septiembre de 2023.
<https://www.redalyc.org/pdf/212/21226279002.pdf>

CARBAJAL, Giancarlo

- 2020 *Propuesta de mejora del proceso de gestión de rendimiento aplicando la metodología Lean Office en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán*. Trabajo de suficiencia profesional presentado para optar por el título profesional de Ingeniero de Gestión Empresarial. Lima: Universidad de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingeniería, Programa Académico de Ingeniería de Gestión Empresarial. Consulta: 16 de septiembre de 2023.

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659414/Carbajal_JG.pdf?sequence=3&isAllowed=y

CONEXIÓN ESAN

2021 “Lean office: ¿qué es y cuáles son sus beneficios?”. *Conexión ESAN*. Lima, 2021. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/lean-office-que-es-y-cuales-son-sus-beneficios>

DENNIS, Pascal

2015 *PA Plain-Language Guide to the World's Most Powerful Production System*. Tercera edición. Florida: CRC Press Taylor & Francis Group. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://nibmehub.com/opac-service/pdf/read/Lean%20Production%20Simplified-%203rd%20edition%20-%20a%20plain%20language%20guide%20to%20the%20world%27s%20most%20powerful%20production%20system.pdf>

DUQUE, Oscar

2018 *Procesos Administrativos*. Bogotá: AREANDINA. Consulta: 12 de septiembre de 2023.

<https://digitk.areandina.edu.co/handle/areandina/1328>

ESCAIDA, Ismael

2016 “Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing”. *Revistas Académicas UTEM*. Santiago, 2016, número 1550. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://repositorio.utem.cl/handle/30081993/992>

FERNÁNDEZ, Josué

2019 *Todo sobre seguridad y salud en el trabajo: Poka Yoke*. Consulta: 27 de septiembre de 2023.

<https://prlaborales.com/poka-yoke/>

FERNANDEZ, Miguel

2014 *Lean Manufacturing en español: Cómo Eliminar Desperdicios e Incrementar Ganancias*. Córdoba: Editorial Imagen.

GIMÉNEZ, Julián

1959 “Distribución de oficinas”. *Documentación Administrativa*. España, número 23, pp. 25-34. Consulta: 27 de septiembre de 2023.

<https://revistasonline.inap.es/index.php/DA/article/view/1287>

GISBERT, Víctor

2015 “Lean Manufacturing. Qué es y qué no es, errores en su aplicación e interpretación más usuales”. *3C Tecnologías*. Valencia, 2019, volumen 4, número 1, pp. 42-52. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2015/03/LEAN-MANUFACTURING.pdf>

GONZALEZ, Blanca y otros

2021 “Impacto de la automatización de los procesos administrativos”. *Revista Científica Multidisciplinaria CURONI*. Guatemala, volumen 5, número 1, pp. 17-30. Consulta: 27 de septiembre de 2023.

<https://revistacunori.com/index.php/cunori/article/view/149/205>

GONZALEZ, Hernando y Carlos ESCOBAR

2013 “Aplicación de la herramienta SIPOC a la cadena de suministro interna de una empresa distribuidora de medicamentos”. *Lumen Gentium - Naturaleza, Innovación y Tecnología*. Volumen 5, número 2, pp. 119-134. Consulta: 27 de septiembre de 2023.

<https://revistas.unicatolica.edu.co/revista/index.php/LumGent/article/view/361/207>

GUAMAN, Joselyn

2022 *DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA EMPRESA TANUSURF S.A., EN LA PROVINCIA DE MANABÍ, CANTÓN JIPIJAPA*. Trabajo de Titulación para optar por el grado académico de Ingeniera de Empresas. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de Empresas, Carrera de Administración de Empresas. Consulta: 27 de septiembre de 2023.
<http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/18441/1/12T01649.pdf>

HERMOZA, Aníbal

2021 *Seguridad y ergonomía* [diapositiva]. Consulta: 16 de septiembre de 2023.
https://paideia.pucp.edu.pe/cursos/pluginfile.php/2296994/mod_resource/content/1/12%20riesgos%20ergonomicos-convertido.pdf

HIMMELBLAU, David y Kenneth Bischoff

1976 *Process Analysis and Simulation*. Barcelona: Reverté. Consulta: 14 de septiembre de 2023.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=1uAbEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=procesos+y+tipos+de+procesos+ingenier%C3%ADa+&ots=rp3HLTv0aM&sig=kWc14UHOWN-2zOZQt83hRJubR0#v=onepage&q=vsm&f=false>

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO)

2015 *ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*. Consulta: 10 de septiembre de 2023.
<https://www.iso.org/obp/ui/es/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>

JONES, Daniel y James WOMACK

s/f *Lean thinking: Cómo utilizar el pensamiento lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Segunda edición. Consulta: 10 de septiembre de 2023.
<https://todoproyecto.files.wordpress.com/2021/03/lean-thinking.pdf>

KEYTE, Beau y Drew LOCHER

2014 *La Empresa Lean Total: Mapeo de flujo de valor para procesos administrativos*. México: Trillas. Consulta: 7 de septiembre de 2023.

LEÓN, Andrés y Marco CHECA

2022 “Uso de tableros Kanban como apoyo para el desarrollo de las metodologías ágiles”. *Revista Universidad y Sociedad*. Ecuador, 2022, volumen 14, número 2, pp. 208-214. Consulta: 27 de septiembre de 2023.
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2760/2735>

LEÓN, Mery

2017 *Tema: Sistemas esbeltos en la cadena de suministro* [diapositiva]. Consulta: 14 de septiembre de 2023.

LOCHER, Drew

2017 *Lean office: Metodología LEAN en servicios generales, comerciales y administrativos*. Segunda edición. Barcelona: Profit Editorial I. . Consulta: 10 de septiembre de 2023.
https://books.google.com.pe/books?id=W5UUDgAAQBAJ&pg=PT117&hl=es&source=gbstoc_r&cad=2#v=onepage&q=causa&f=false

MARTILLO, Dayana y Evelyn PINELA

2023 *Rediseño interior de las oficinas y talleres de la empresa graficas Jalón Enaja*. Trabajo de titulación previo a obtener el título de licenciada en diseño de interiores. Guayaquil: Universidad de Guayaquil, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Carrera de Diseño de Interiores. Consulta: 27 de septiembre de 2023.
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/68298>

MEJIA, Henao

2009 “La informática y su contribución a la automatización de procesos”. *Lupa Empresarial*. Barranquilla, 2009, volumen 9, número 9. Consulta: 27 de septiembre de 2023.
<https://revistas.ceipa.edu.co/index.php/lupa/article/view/385>

MILLÁN, Tomás

2012 “Teoría de Sistemas y Sociedad”. En UNIVERSIDAD “ARTURO PRAT” SEDE VICTORIA. *Fundamentos Socioculturales de la Educación*. s/c: “Arturo Prat” Sede Victoria, pp. 5-7. Consulta: 10 de septiembre de 2023.
<http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/eduvirtual/Cuencas/maestria/docs/diag-ter/2000-lec-2-Teoria-sis-soc.pdf>

MONDELO, Pedro y otros

2013 *Ergonomía 3: Diseño de puestos de trabajo*. Segunda edición. Barcelona: Ediciones UPC. Consulta: 10 de septiembre de 2023.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=mUFpBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=diseño+ergonómico+de+puestos&ots=aWyhKMCUIZ&sig=8BRzNUN5ru61U4a8M6bih8ZegRM#v=onepage&q=diseño%20ergonómico%20de%20puestos&f=false>

MONDELO, Pedro y otros

2013 *Ergonomía 4: El trabajo en oficinas*. Barcelona: Ediciones UPC. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=2j5pBgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA7&dq=diseño+ergonómico+de+puestos+oficina&ots=g6Or3b71N6&sig=vpqd-MwFry31u3Y41EriwJ6FXyU#v=onepage&q=diseño%20ergonómico%20de%20puestos%20oficina&f=false>

MÜNCH, Lourdes

2010 *ADMINISTRACIÓN: Gestión organizacional, enfoques y proceso administrativo*. México: Prentice Hall. Consulta: 14 de septiembre de 2023.
<https://ftp.isdi.co.cu/Biblioteca/BIBLIOTECA%20UNIVERSITARIA%20DEL%20ISDI/COLECCION%20DE%20LIBROS%20ELECTRONICOS/LE-2375/LE-2375.pdf>

MUÑOZ, Martín

2004 *Diseño de distribución de planta de una empresa textil*. Tesis para optar el título profesional de ingeniero industrial. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, E.A.P. de Ingeniería Industrial. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
https://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtualdata/tesis/ingenie/munoz_cm/munoz.pdf

OCHSENIUS, Pablo

2016 “Herramienta de control y mejora: aplicación de *poka yoke* al proceso de contratación pública”. *Auditoría Pública*, número 68, pp. 83-94. Consulta: 26 de septiembre de 2023.
<https://asocex.es/wp-content/uploads/2016/12/Revista-Auditor%C3%ADa-Pública-nº-68-pag-83-94.pdf>

PAREJA, Pierre

2021 *Aplicación de lean office para aumentar la productividad en la atención de servicios digitalizados en una entidad pública*, Lima, 2020. Tesis para obtener el título profesional de ingeniero industrial. Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial. Consulta: 10 de septiembre de 2023.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/75504/Pareja_PPM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

PÉREZ, Mónica

2015 “Análisis de propuestas metodológicas de implementación de *Lean manufacturing* en pequeñas y medianas empresas”. *Revista de divulgación científica Reaxion*, año 3, número 1. Puebla, 2015. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

http://reaxion.utleon.edu.mx/Art_Analisis_de_propuestas_metodologicas_de_implementation_de_Lean_manufacturing_en_pequenas_y_medianas_empresas.html

PERISSÉ, Marcelo

2019 “Pensamiento Lean”. *Ciencia y Técnica Administrativa Informes Científicos y Tecnológicos*. Buenos Aires. Consulta: 12 de septiembre de 2023.

<http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/lean/lean.htm>

RIQUELME, Roberto

2011 *Una Herramienta Expresiva para Implementación de tableros Kanban Virtuales*. Memoria para optar al título de ingeniero civil en computación. Santiago de Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, Departamento de Ciencias de la Computación. Consulta: 14 de septiembre de 2023.

<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/104052>

RODRÍGUEZ, Jorge

2008 “En busca de la calidad perfecta en los procesos y los productos: Sistemas a prueba de errores mediante dispositivos Poka Yoke”. *Revista Tiempo de diseño*. México, año 3, número 4, pp. 62-73. Consulta: 27 de septiembre de 2023.

<http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/6267>

RODRIGUEZ, Josué

2015 *La Administración Eficaz del Tiempo: Aumenta tu productividad y aprende cómo organizar mejor tu tiempo*. Argentina: Editorial Imagen. Consulta: 14 de septiembre de 2023.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kIOYDgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT3&dq=pensamiento+lean+administration&ots=K-WroIEAHS&sig=EFOG4rJ0FiWGaFHpVuxmWsh7P0A#v=onepage&q&f=false>

RODRIGUEZ, Raúl y Damayse PÉREZ

2018 “Perfeccionamiento de la Gestión por Procesos en una Universidad”. *Visión de futuro*. Quito, 2018, volumen 22, número 2. Consulta: 14 de septiembre de 2023.

http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1668-87082018000200006&script=sci_arttext

RUIZ, Paula

2015 *Propuesta de técnicas y herramientas para optimizar la gestión visual y de las comunicaciones durante la etapa de diseño de un proyecto de construcción*. Tesis presentada para optar por el grado de Ingeniera Civil. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6432>

SANTOS, Javier y otros

2015 *Mejorando la producción con Lean Thinking*. Segunda edición. s/c: Pirámide. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

SALAU, Ligia

2018 *DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA EMPRESA “PRODUCTOS ALIMENTICIOS SAN SALVADOR”, DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO*. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniera en contabilidad y auditoría. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Administración de empresas, Escuela de Contabilidad y Auditoría, Carrera de Ingeniería en Contabilidad y Auditoría, CPA. Consulta: 14 de septiembre de 2023.

<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/8906/1/82T00867.pdf>

SANGÜESA, Marta y otros

2008 *Teoría y Práctica de la Calidad*. Madrid: Thomson Ediciones Paraninfo. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

https://books.google.com.pe/books?id=cUjBxymwhuQC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

SILVA, Rafaela y otros

2013 “Sistema de Gestión Digital para mejorar los procesos administrativos de Instituciones de Educación Superior: Caso de estudio en la Universidad Autónoma Metropolitana”. *Perspectiva Educacional, Formación de Profesores*. Viña del Mar, volumen 52, número 2, pp. 104-134. Consulta: 16 de septiembre de 2023.

<https://www.redalyc.org/pdf/3333/333328170006.pdf>

SORTINO, Roberto

2001 “Radiación y distribución de planta (*Layout*) como gestión empresarial”. *Invenio*. Rosario, volumen 4, número 6, pp. 125-139. Consulta: 18 de septiembre de 2023.

<https://www.redalyc.org/pdf/877/87740609.pdf>

SUYAPA, Scott

s/f *La Educación para el Desarrollo en la formación inicial del profesorado. Estudio de casos en la asignatura Educación para la paz y la igualdad*. Tesis Doctoral. Valladolid: Universidad de Valladolid, Facultad de Educación de Segovia, Departamento de Pedagogía. Consulta: 6 de septiembre de 2023.

<https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/5691/TESIS563-140728.pdf;jsessionid=D36433A90DCFE7E62C09D60BE89235CA?sequence=1>

TORRECILLA, Juan Antonio

2014 *Introducción al estudio del trabajo desde la Organización Industrial* [diapositiva]. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/13316>

TORRES, Carlos

2014 “Orientaciones para implementar una gestión basada en procesos”. *Ingeniería Industrial*. La Habana, 2014, volumen 35, número 2. Consulta: 14 de septiembre de 2023.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1815-59362014000200005&script=sci_arttext

YÉPEZ, Gabriela

2018 *Diseño y propuesta de un modelo de gestión por procesos para la empresa Licorera Lovisone*. Proyecto de titulación previo a la obtención del título de ingeniero empresarial. Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ciencias Administrativas, Carrera de Ingeniería Empresarial. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1195/1/CD-2040.pdf>

ZARATIEGUI, J.

1999 “La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa”. *Economía Industrial*. s/c, 1999, número 330. Consulta: 10 de septiembre de 2023.

<https://www.mincotur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/330/12jrza.pdf>

Anexo 1: DAP de gestión de orden de compra

Actividad		Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenamiento	#Empleados	Tiempo
#	Descripción	○	➔	□	⌒	▽		(seg)
1	Recepción de solicitud	X					1	60
2	Consulta a superior de solicitud correcta				X		2	180
3	Envío de solicitud al módulo de comprador	X					1	30
4	Lectura y verificación de la OC	X					1	300
5	Consulta a superior sobre condición de pago				X		2	180
6	Modificación de condición de pago	X					1	30
7	Guardado de OC					X	1	15
8	Anotación de detalles de OC	X					1	240
9	Redacción de notificación por correo						1	300
10	Consulta a superior por personal a notificar				X		2	180
11	Búsqueda de información				X		1	120
12	Envío de notificación por correo	X					1	60
14	Despacho de OC	X					1	30
15	Consulta de datos del proveedor				X		1	240
16	Notificación al proveedor por correo	X					1	30
Total								1995

Anexo 2: Tabla 3.12: DAP de la propuesta de gestión de orden de compra

Actividad		Operación	Transporte	Inspección	Retraso	Almacenamiento	#Empleados	Tiempo
#	Descripción	○	➔	□	⌒	▽		(seg)
1	Recepción de solicitud	X					1	60
3	Envío de solicitud al módulo de comprador	X					1	30
4	Lectura y verificación de la OC	X					1	420
6	Modificación de condición de pago	X					1	30
7	Guardado de OC					X	1	15
9	Redacción de notificación por correo						1	300
12	Envío de notificación por correo	X					1	60
14	Despacho de OC	X					1	30
16	Notificación al proveedor por correo	X					1	30
Total								975

