

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

**“Herramientas de Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en
la Panadería Gemmas S.A.C.”**

Línea de Investigación:

Optimización de la producción

Autores:

Br. Abanto Mendieta, Yannina Katherine

Br. Álvarez Valderrama, Mónica Elizabeth

Jurado Evaluador:

Presidente: De La Rosa Anhuaman, Filiberto

Secretario: Neciosup Guibert, Robert

Vocal: Muller Solón, José Antonio

Asesor:

Ing. Landeras Pilco, María Isabel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

TRUJILLO – PERÚ 2021

Fecha de sustentación: 2021/10/10

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

**“Herramientas de Lean Manufacturing para la reducción de desperdicios en
la Panadería Gemmas S.A.C.”**

Línea de Investigación:

Optimización de la producción

Autores:

Br. Abanto Mendieta, Yannina Katherine

Br. Álvarez Valderrama, Mónica Elizabeth

Jurado Evaluador:

Presidente: De La Rosa Anhuaman, Filiberto

Secretario: Neciosup Guibert, Robert

Vocal: Muller Solón, José Antonio

Asesor:

Ing. Landeras Pilco, María Isabel

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7273-2882>

TRUJILLO – PERÚ 2021

Fecha de sustentación: 2021/10/10

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING PARA LA REDUCCIÓN DE
DESPERDICIOS EN LA PANADERÍA GEMMAS S.A.C

APROBADA EN CONTENIDO Y ESTILO POR:



Ms. FILIBERTO DE LA ROSA ANHUAMAN

PRESIDENTE

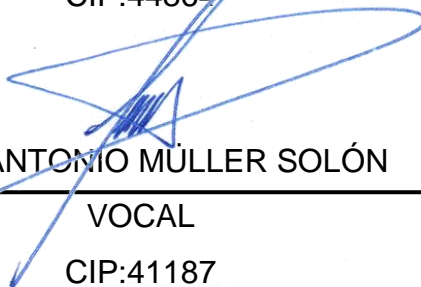
CIP:90991



ROBERT ALEJANDRO NECIOSUP GUIBERT

SECRETARIO

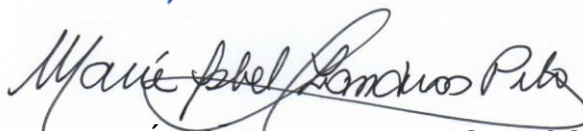
CIP:44864



JOSÉ ANTONIO MÜLLER SOLÓN

VOCAL

CIP:41187



Dra. MARÍA ISABEL LANDERAS PILCO

ASESORA

CIP:44282

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mis padres: Mendieta Paz, Flor y Abanto Chávez, Segundo, por el apoyo incondicional, comprensión, consejos y por el sustento económico que me brindaron para la formación de mi carrera profesional.

A mis hermanos por la ayuda brindada durante estos años; a veces parece que estuviéramos en una batalla, pero a la vez existen ocasiones en los que cesa la guerra y fraternizamos; siempre fueron mi motivación para seguir adelante y me enseñaron sobreponerme de los obstáculos que en algún momento surgieron.

Abanto Mendieta Yannina Katherine

Dedicada Esta tesis a mis padres Carlos Álvarez y Santos Valderrama que siempre me apoyaron incondicionalmente en la parte moral y económica para poder llegar a ser una profesional.

A mi esposo quien me brindo su compañía y su apoyo día a día para solucionar cada obstáculo que se me presentaba.

A mis hermanos los cuales han tenido la paciencia y la seguridad de que iba a lograr culminar este ciclo con el pie derecho, y siempre con sus mejores deseos.

Álvarez Valderrama Mónica Elizabeth

Agradecimiento

Gracias a Dios por darme la oportunidad de vivir, despertar cada mañana y poder enmendar mis errores y faltas cometidos el día anterior; su bondad y amor infinito no tiene límites, así como la dicha que me permite disfrutar de tener a mis padres, hermanos y demás familiares.

Gracias a mi familia por apoyarme siempre en las decisiones que eh tomado y por siempre estar ahí en todo momento, gracias a la vida por demostrarme cuan hermosa es y lo justa que siempre llega a ser.

No ha sido fácil el camino hasta ahora, pero con el apoyo de todas las personas que me estiman eh podido seguir adelante y lograr mis metas, como esta tesis, que da pie a ser la profesional que todos anhelaban y que me permitirá nuevas oportunidades en el ámbito laboral.

Abanto Mendieta Yannina Katherine

Siempre agradeceré a Dios como principal medio de todo logro, dándole salud y sabiduría a mi familia para poder tener la paciencia y las oportunidades en este largo camino que eh recorrido y seguiré recorriendo.

El esfuerzo y el amor de cada miembro de mi familia es impresionante e invaluable, doy gracias a mis padres, mi esposo y mis hermanos por todo el apoyo hacia mí, les aseguro que seguiré dándole más experiencias para que se sigan sintiendo orgullosos de mí.

Álvarez Valderrama Mónica Elizabeth

Resumen

La presente tesis titulada “Herramientas de lean manufacturing para la reducción de desperdicios en la Panadería Gemmas S.A.C.”, tuvo como objetivo principal Aplicar herramientas de Lean Manufacturing para reducir los desperdicios en la panadería Gemmas SAC.

La metodología de investigación utilizada en la presente investigación fue aplicada, además, el diseño de investigación utilizado fue no experimental descriptivo. La población estuvo constituida por el proceso de la elaboración de panes y el personal involucrado en dicho proceso, utilizando la técnica de análisis documental y encuesta para la obtención de datos.

Se determinó que las cinco causas que generaban aproximadamente el 80% del total de problemas en la empresa fueron; la falta de orden y limpieza, inexistencia de indicadores de gestión, procesos no estandarizados, deficiente planificación del programa de mantenimiento, y la falta de cumplimiento del programa de auditoría. En ese sentido, se concluyó que la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing reduce significativamente los desperdicios en la panadería Gemmas SAC, el 90% de los colaboradores consideran que las condiciones de orden y limpieza son óptimas en su área de trabajo luego de implementar dichas herramientas. Finalmente, se determinó que el beneficio – costo de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C. es de S/ 4.92, es decir; por cada sol de inversión es su implementación se está esperando un beneficio de 4.92 soles.

Palabras clave: Lean Manufacturing, desperdicios, panadería.

Abstract

The present thesis entitled "Lean manufacturing tools for waste reduction in Gemmas S.A.C. Bakery", had as main objective to apply Lean Manufacturing tools to reduce waste in Gemmas SAC bakery.

The research methodology used in the present research was applied, in addition, the research design used was non-experimental descriptive. The population was constituted by the process of the elaboration of panels and the personnel involved in said process, using the technique of documentary analysis and survey techniques to obtain data.

It was determined that the five causes that generated approximately 80% of the total problems in the company were; the lack of order and cleanliness, non-existence of management indicators, non-standardized processes, poor planning of the maintenance program, and the lack of compliance with the audit program. In this sense, it was concluded that the application of Lean Manufacturing tools significantly reduces waste in the Gemmas SAC bakery, 90% of whom consider that the order and cleanliness conditions are optimal in their work area after implementing said tools. Finally, it was determined that the benefit - cost of the implementation of Lean Manufacturing tools in Gemmas S.A.C. It is S / 4.92, that is; for each investment sol is its implementation, a profit of 4.92 soles is expected.

Keywords: Lean Manufacturing, waste, bakery.

Índice de contenido

Dedicatoria	v
Agradecimiento	Error! Bookmark not defined.
Resumen	vi
Abstract	vii
Índice de contenido	viii
Índice de tablas	x
Índice de figuras	xii
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1 Problema de investigación.....	14
1.2 Objetivos.....	16
1.3 Justificación	16
II. MARCO DE REFERENCIA	17
2.1 Antecedentes de estudio	17
a) Nivel internacional	17
b) Nivel nacional	18
b) Nivel local	20
2.2 Marco teórico	20
2.2.1 Concepto de Lean Manufacturing	20
2.3 Marco conceptual.....	36
2.4 Sistema de hipótesis.....	37
2.5 Variables o indicadores (Cuadro de operacionalización de variables)	38
III. METODOLOGÍA EMPLEADA	40
3.1 Tipo y nivel de investigación	40
3.2 Población y muestra de estudio	40
3.3 Diseño de investigación	40
3.4 Técnicas e instrumentación de investigación.....	41
3.5 Procesamiento y análisis de datos.....	41
IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS	42
4.1 Análisis e interpretación de resultados	42
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	127
CONCLUSIONES	131
RECOMENDACIONES	132

REFERENCIAS	133
ANEXOS.....	135

Índice de tablas

Tabla 1 Especificaciones del exceso de almacenamiento	22
Tabla 2 Especificaciones del desperdicio de sobreproducción	23
Tabla 3 Especificaciones del desperdicio de tiempo de espera	24
Tabla 4 Especificaciones del desperdicio por transporte y movimientos innecesarios	24
Tabla 5 Especificaciones del desperdicio por defectos, rechazos y reprocesos..	25
Tabla 6 Operacionalización de Variables.....	38
Tabla 7 Resumen técnicas e instrumentación de investigación.....	41
Tabla 8 Resultados porcentuales resolución de problemas por el responsable del área	42
Tabla 9 Resultados porcentuales delegación de funciones en la empresa.....	43
Tabla 10 Resultados porcentuales retroalimentación sobre desempeño	44
Tabla 11 Resultados porcentuales medición y retroalimentación de desempeño laboral.....	45
Tabla 12 Resultados porcentuales óptimas condiciones de orden y limpieza	46
Tabla 13 Información clara para desarrollo de trabajo	47
Tabla 14 Resultados porcentuales claridad y formalidad en los procesos.....	48
Tabla 15 Resultados porcentuales Capacitación para desarrollo de su trabajo...	49
Tabla 16 Resultados porcentuales Productividad óptima en la empresa	50
Tabla 17 Resultados porcentuales Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa.....	51
Tabla 18 Resultados porcentuales Herramientas de Lean Manufacturing reducen los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C	52
Tabla 19 Priorización de causas raíces	59
Tabla 20 Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria amasadora	63
Tabla 21 Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria cilindro	63
Tabla 22 Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria batidora	65
Tabla 23 Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria horno ..	66
Tabla 24 Formato para registro histórico de fallas en maquinaria	69
Tabla 25 Plan de auditoría de Producción	73
Tabla 26 Programa de auditoría 2020.....	74
Tabla 27 Clasificación de problemas del proceso	76
Tabla 28 Encuesta de conocimiento de 5S del personal	77
Tabla 29 Agrupación por conocimiento 5S	78
Tabla 30 Agrupación de preguntas de Capacitación en 5S	80
Tabla 31 Resultados de encuesta: orden y aseo de su lugar de trabajo	80
Tabla 32 Resultados de encuesta en gestión interna	81
Tabla 33 Resultados de encuesta en gestión interna	82
Tabla 34 Cronograma de implementación de la metodología 5S	85
Tabla 35 Materiales innecesarios	96
Tabla 36 Organización de materiales innecesarios	97
Tabla 37 Responsabilidades de limpieza en la panadería	101
Tabla 38 Distribución de residuos.....	103
Tabla 39 Parámetros de calidad para pan francés	105
Tabla 40 Asignación de responsabilidades.....	106
Tabla 41 Tablero gráfico de resultados semanales 5 “S”	107

Tabla 42 Tarjeta de sugerencias 5S	108
Tabla 43 Actividades que incentivan 5S	109
Tabla 44 Condiciones de orden y limpieza – Post aplicación	115
Tabla 45 Información brindada para desarrollo de trabajo – Post aplicación.....	116
Tabla 46 Claridad y formalidad en los procesos – Post aplicación	117
Tabla 47 Capacitación para desarrollo de su trabajo – Post aplicación.....	118
Tabla 48 Productividad óptima en la empresa – Post aplicación.....	119
Tabla 49 Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos– Post aplicación	120
Tabla 50 Mejora en la reducción de desperdicios.....	121
Tabla 51 Costo total de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing.....	122
Tabla 52 Costos de implementación de Seiri (Clasificar).....	122
Tabla 53 Costos de implementación de Seiton (Organizar).....	123
Tabla 54 Costos de implementación de Seiso (Limpiar)	123
Tabla 55 Costos de implementación de Seiketsu (Estandarizar).....	124
Tabla 56 Costos de implementación de Shitsuke (Mantener).....	124
Tabla 57 Cálculo VAN y TIR de la factibilidad de implementación.....	126
Tabla 58 Análisis Beneficio - Costo de factibilidad.....	126

Índice de figuras

Figura 1 Estructura de lean Manufacturing para la casa de Toyota	21
Figura 2 Fases de implementación Lean M.....	26
Figura 3 Símbolos para el diagrama VSM	27
Figura 4 Criterios para las 5s.....	30
Figura 5 Pérdidas en los equipos productivos	33
Figura 6 Despliegue de técnicas	34
Figura 7 Resultados porcentuales resolución de problemas por el responsable del área	42
Figura 8 Resultados porcentuales delegación de funciones.....	43
Figura 9 Resultados porcentuales retroalimentación sobre el desempeño	44
Figura 10 Resultados porcentuales de medición y retroalimentación de desempeño laboral.....	46
Figura 11 Resultados porcentuales Condiciones óptimas de orden y limpieza ...	46
Figura 12 Resultados porcentuales Información clara para desarrollo de trabajo	47
Figura 13 Resultados porcentuales Claridad y formalidad en los procesos	48
Figura 14 Resultados porcentuales Capacitación para desarrollo de su trabajo .	49
Figura 15 Resultados porcentuales Productividad óptima en la empresa	50
Figura 16 Resultados porcentuales Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa.....	51
Figura 17 Resultados porcentuales Herramientas de Lean Manufacturing reduce los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C.	53
Figura 18 Diagrama Ishikawa de la empresa	54
Figura 19 Encueswta de Matriz Priorización.....	55
Figura 20 Identificación de causas raíces en la empresa	56
Figura 21 Datos porcentuales causas raíces de la empresa	57
Figura 23 Diagrama Pareto causas raíces	58
Figura 23 Tablero Kanban de la empresa	60
Figura 24 Diagrama de Operaciones de la empresa con estandarización de procesos.....	61
Figura 25 Frecuencia de ocurrencia de problemas de proceso.....	76
Figura 26 Resultado de conocimiento 5S, Diagrama de barras	79
Figura 27 Resultado de conocimiento 5S, Diagrama de pastel	79
Figura 28 Resultado de gestión interna, Diagrama de pastel.....	81
Figura 29 Resultado de gestión interna en orden y limpieza	82
Figura 30 Informativo 5S	91
Figura 31 Área de Trabajo (Mesa).....	93
Figura 32 Área de trabajo del pan	94
Figura 33 Criterios de Separación	95
Figura 34 Marcación de colores	98
Figura 35 Marcación de colores	99
Figura 36 Organización de indumentaria.....	100
Figura 37 Organización instrumentos de limpieza	102
Figura 38 Señalética de limpieza.....	104
Figura 39 Informativo 5S	111
Figura 40 Condiciones de orden y limpieza – Post aplicación.....	115
Figura 41 Información brindada para desarrollo de trabajo – Post aplicación	116
Figura 42 Claridad y formalidad en los procesos – Post aplicación.....	117
Figura 43 Capacitación para desarrollo de su trabajo – Post aplicación	118

Figura 44 Productividad óptima en la empresa – Post aplicación	119
Figura 45 Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa – Post aplicación.....	120
Figura 46 Mejora en la reducción de desperdicios	121

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Problema de investigación

Desde la antigüedad, el pan ha sido uno de los principales sustentos del hombre. Con la evolución de la humanidad, la forma de hacer el pan también se ha modificado, pero nunca ha perdido el peso y la importancia que tiene en la alimentación humana. El Grupo Wong (2016) sostiene que el pan es un producto derivado del trigo y hasta la actualidad en todos los extractos sociales en todas las partes del mundo se produce y comercializa los diferentes derivados del mencionado cereal, siendo este un alimento sencillo e indispensable (párr. 4).

En la actualidad, uno de los principales problemas en las organizaciones, y de especial consideración en el rubro de la industria panadera, son los errores cometidos en la gestión de sus trabajadores y procesos, lo que provoca que se pierda potencial y se generen desperdicios que pueden afectar la productividad. La mejor forma de evitar desperdicios en las industrias es optimizar el orden de los procesos, lo que llevará a un aumento en la productividad sin una mayor inversión. La eliminación de desperdicios, a diferencia de lo que comúnmente se cree, no se refiere a la eliminación de basura o reciclaje. Silva (2020) afirma: “Existen varias formas de evaluar los desperdicios para disminuirlos, para algunos directivos es cualquier tipo de ineficiencia en la que incurre el recurso humano de la empresa, pero no su alcance es aún más amplio” (párr. 1).

El Perú ocupa el séptimo lugar en América Latina en consumo de pan después de Chile, Argentina y Uruguay. En nuestro país, la industria panadera creció 4.1% en la primera mitad del 2018, en comparación con el mismo periodo del año anterior. “La elaboración de productos de panadería registró un crecimiento sostenido por cuatro años consecutivos durante el periodo 2009-2012, gracias al mayor dinamismo del consumo privado, que durante esos años crecía a una tasa promedio anual de 7.4%” (Instituto de Estudios Económicos y Sociales, 2018, párr. 3). Así

mismo, En 2017, la Asociación Peruana de Empresarios de la Panadería y Pastelería – ASPAN informó que “El 25% de los 14.800 panaderos peruanos ya ha optado por implementar el servicio de venta de café y sándwich en sus locales con el objetivo de optimizar la rentabilidad del negocio” (p. 1). Con visión a largo plazo, esta industria tiene un potencial de crecimiento elevado, por lo que se requieren más institutos de panadería que instruyan en la elaboración de nuevas líneas de productos, manejo de nuevas técnicas y maquinaria en el proceso de producción, y mayor profesionalización en la gestión del negocio.

Existe un segmento de las panaderías que no está a la par de este crecimiento, ya sea por falta de proyección o desconocimiento de herramientas competitivas que ayuden al logro de objetivos. Uno de estos enfoques es el Lean manufacturing, la filosofía de gestión enfocada a la reducción de desperdicios. Las herramientas “lean” (en inglés, “sin grasa” o “ágil”) incluyen procesos continuos de análisis (Kaizen), producción “pull” (en el sentido de Kanban), y elementos y procesos “a prueba de fallos” (poka yoke). Esta herramienta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: Lazala Rosario (2018) afirma: “El sistema Lean Manufacturing es un modelo de gestión que lleva a la empresa que lo implanta a niveles altamente rentables y competitivos” (p. 12). En la ciudad de Trujillo existe un amplio número de Pymes (Pequeñas y Medianas Empresas) dedicadas a este rubro, con una producción artesanal y comercialización empírica buscan mantenerse en el mercado.

En ese contexto, la panadería "Gemmas", es una Pyme con más de 10 años manteniéndose en el mercado, su principal actividad de producción es el pan en sus diferentes presentaciones y variedades. En la panadería se evidencia un excesivo desperdicio de materiales e insumos durante la producción del pan; además de los contra tiempos que tiene la empresa para entregar los pedidos en la fecha indicada aludiendo a este efecto la pérdida de tiempo en la elaboración. A ello se suma que, los operarios trabajan de manera empírica por lo que sus procesos no se encuentran

estandarizados; y consecuentemente no se puede realizar una mejora en el método de trabajo para eliminar aquellos tiempos muertos innecesarios que provocan demoras para la culminación de la producción. Por esta razón se pretende ayudar a la empresa, con la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing con el propósito de disminuir los desperdicios en el que se incurren en el servicio y de esta manera poder ayudar a la empresa a minimizar sus costos para ser competitivo en el sector. Bajo este contexto, solo queda formular la siguiente interrogativa: ¿De qué manera las herramientas de Lean Manufacturing reducirá los desperdicios en la Panadería Gemmas S.A.C.?

1.2 Objetivos

Objetivo General

Aplicar herramientas de Lean Manufacturing para reducir los desperdicios en la Panadería Gemmas S.A.C.

Objetivos específicos

- Diagnosticar la situación actual de la empresa panadería Gemmas S.A.C.
- Desarrollar las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C.
- Determinar la mejora en la reducción de los desperdicios en base a las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing.
- Determinar el beneficio – costo de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C.

1.3 Justificación

El presente trabajo, presenta una justificación práctica, ya que la investigación permitirá encontrar soluciones para que la empresa pueda lograr reducir el porcentaje de desperdicios presentes en la panadería;

estableciendo procedimientos estándar, documentando cualquier cambio que pueda influenciar en el sistema de Lean Manufacturing; y así poder minimizar sus costos para ser competitivos en el medio; para lograr consolidarse como una de las empresas sobresalientes del sector.

La importancia teórica, radica en el uso fundamentos teóricos como base para el desarrollo de la investigación, en tanto, tanto las herramientas de Lean Manufacturing para la reducción parcial o total de los desperdicios presentes en la panadería tendrán el sustento teórico para así poder tratar dicha problemática con mayor consistencia en relación a la mejora y control de los desperdicios.

Además, respecto a la justificación metodológica, una vez elaborado e implementado el sistema de Lean Manufacturing y después de haber comprobado su fiabilidad en relación a la reducción de desperdicios en la panadería; los instrumentos aplicados en este trabajo, podrán ser utilizado como guía para otros, asimismo podrá ser una referencia o guía para las empresas del mismo sector, para el desarrollo de futuras investigaciones.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1 Antecedentes de estudio

a) Nivel internacional

Según Castrejón (2016), en su tesis titulada “Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico” trabajo de grado para optar al título de Maestra en Ingeniería, Instituto Politécnico Nacional, México. Refiere que su objetivo es elaborar una táctica en el área de un empaque de una droguería ejecutando un estudio del proceso para identificar las primordiales áreas de oportunidad; mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing como: VSM (Mapa de valor), Eventos Kaizen, ANDON (Ayudas visuales), 5´s, POKA – YOQUE, KANBAN, TPM, SMED para su resolución, enfocándose en la disminución de los tiempos de set – up mediante la estandarización de los mismos; así como los paros en las fallas de los equipos y otras aspectos que generan desperdicio de tiempo para los procesos del

laboratorio; después de haber aplicado las herramientas de Lean Manufacturing se demostró que existen problemas con respecto al método y la maquinaria; lo primero por la carencia de estandarización, falta de orden y limpieza, falta de documentación; asimismo con relación a la maquinaria es por la falta de conocimiento de mantenimiento del operario; a partir de ellos se aplicó evento Kaizen para simplificar la documentación del área de empaque, posteriormente se implementó 5's para la estandarización de metodologías y limpieza logrando incrementar en un 30% . Por otro lado, este trabajo aporta a la investigación en estudio con una guía de simplificación de documentación en base a Evento Kaizen; así como una referencia completa de la aplicación de las 5' s (p.69).

b) Nivel nacional

Según Sandoval (2017), en la tesis denominada “Aplicación de Lean Manufacturing S.A.C., Los olivos, 2017” trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. Refiere que su objetivo es determinar como la aplicación del Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa mediante la aplicación de las herramientas lean Manufacturing como: Value Stream Mapping, Estandarización y Pokayoke; demostrando una mejora en la eficiencia de un 92% al 99%, igualmente el incremento de la eficacia de un 83% al 92% concluyendo que al aplicar Lean Manufacturing mejora la productividad de un 77% a 91%. Por otro lado, este trabajo aporta a la investigación en estudio con una referencia para calcular el beneficio – costo de la implementación de un sistema de Lean Manufacturing en Almaks (p.86).

Según Ramos (2017); en la tesis denominada “Aplicación del Lean Manufacturing para mejorarla productividad en FRP ENGINEERING S.A.C., Villa el Salvador 2016” trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Industrial, Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. Refiere que su objetivo es aplicar las Herramientas Lean Manufacturing para la

mejora de la productividad en la empresa FRP ENGINNERING a través de las Herramientas del Lean Manufacturing como: JIT, SMED y Pokayoke; demostrando una reducción del tiempo de producción de 10 horas 15 minutos a 6 horas 30 minutos, asimismo se utilizó las herramientas Poka Yoke que permitió ver restricciones del sistema como: los cuellos de botella, movimientos innecesarios en los procedimientos de trabajo y las mala distribución de herramientas; reduciendo todo lo mencionado en un 100%, generando un mayor flujo de operaciones con un alcance de la productividad a 92%; lo que significa 23 incubadoras más producidas en el año 2016; asimismo el JIR logro obtener los materiales y herramientas al instante, debido a que se solicitó la asistencia de un proveedor cercano con similitud en calidad reduciendo así el inventario, material sin uso, quitando tiempos muertos de tal modo se alcance los objetivos planteados. Por otro lado, este trabajo aporta a la investigación en estudio con una guía de implementación de JIT para tener los materiales en el tiempo planificado (pp.113-114).

Según Ruíz (2016); en su tesis titulada "Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial" trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Refiere que el objetivo es aplicar las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad; a través de la aplicación de SMED, TAK TIME, VSM, KANBAN demostrando que con respecto al indicador de % de entrega; se obtuvo un incremento de 24.14% debido a que en la situación futura, se trabajara 25 días desde el inicio del procesos de costura a la fecha de vencimiento, lográndose alcanzar y superar las 101 camisas embolsadas necesarias para cumplir el requerimiento del cliente lo cual representa una mejora frente a los 24 días de costura disponibles a razón de 80 camisas costuradas diarias de la situación inicial; logrando una disminución de 26.87 días en el período de no tener valor agregado, cuando se consiga trabajar con el sistema pull, es el mismo proceso quien nos indicará el requerimiento de materiales y de este

modo se evitara tener stocks de materiales en la espera de ser procesados. Por otro lado, este trabajo aporta a la investigación en estudio con una guía de implementación de JIT para tener los materiales en el tiempo planificado (pp.126-127).

b) Nivel local

Según Namuche y Zare (2016); en su tesis titulada “Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016” trabajo de grado para obtener el título de Ingeniero Industrial, en la Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú. Refiere que su objetivo es implementar técnicas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad; porque se observó la frecuencia de conflictos en el área de producción y la evidente necesidad de la entidad de aumentar su participación en el mercado, así como optimizar los procesos es por ello que se comenzó elaborando un análisis a los sub-procesos en el área de producción para que se pueda identificar las dificultades que aquejan a la productividad; determinando que las herramientas a aplicar serían TAKT TIME, OEE y SMED; demostrando que la productividad aumento a 5%; de igual manera se disminuyeron las paradas preventivas y correctivas, el tiempo de , tiempo de período, días de suministro, cajas con fallas y tiempos muertos. Por otro lado, este trabajo aporta a la investigación en estudio con una guía de análisis del DOP como parte del diagnóstico y la mejora al haber implementado el sistema de Lean Manufacturing (pp.217-220).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Concepto de Lean Manufacturing

Es una metodología de trabajo, enfocado en el recurso humano con el objetivo de mejorar y optimizar un sistema de producción; eliminando los “Desperdicios”; que se definen como: “Todas aquellas actividades que utilizan una mayor cantidad de recursos que los necesarios” (Hernández y Vizán, 2013, p.25).

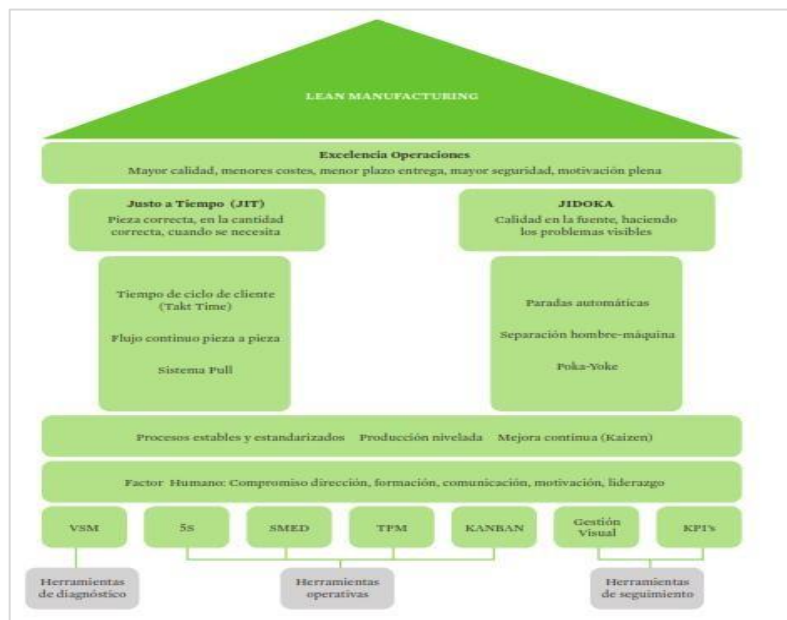
Por otro lado, para que se pueda alcanzar los objetivos que propone

dicha filosofía se debe aplicar sistemáticamente las herramientas que comprende la parte operativa de fabricación; organización de puestos de trabajo, gestión de calidad, flujo interno de producción, mantenimiento y por último la gestión de la logística integral; generando una nueva forma de cultura basado en la comunicación y trabajo en equipo (Hernández y Vizán, 2013).

2.2.2 Estructura de Lean Manufacturing

Según Hernández y Vizán (2013), afirman que “este sistema Lean comprende muchas dimensiones que tiene como efecto de forma directa en la eliminación de la muda; es por ello que es complicado esquematizar una estructura estándar para las empresas” (p.17). Por ejemplo, a continuación, en la Figura 1 se muestra a la adaptación actualizada de la Casa Toyota.

Figura 1
Estructura de lean Manufacturing para la casa de Toyota



Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 18, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.3 Tipos de despilfarros

2.2.3.1 Despilfarro vs Valor Añadido

Para poder seleccionar las técnicas más adecuadas se debe primero reconocer los tipos de desperdicios de cada empresa; es por ello que a continuación se detallará las características, probables causas y propuestas de solución; enfocándose en Lean Manufacturing.

2.2.3.2 Despilfarro por exceso de almacenamiento

Según la perspectiva de varios expertos ha denominado al inventario “La raíz de todos los males”; dado que encubren varios productos que son olvidados y generan sobre - costos para la organización relacionado estos costos con el cuidado, mantenimiento, vigilancia, contabilidad y gestión de inventarios (Silva, 2020). Es por ello que el resultado de este desperdicio es por tener una mayor cantidad de existencias de las necesarias para satisfacer las necesidades más inmediatas. A continuación, se detalla en la siguiente Tabla 1,

Tabla 1

Especificaciones del exceso de almacenamiento

Características	Causas posibles	Propuestas de solución
–Excesivo espacio de almacén.	–Procesos con poca capacidad.	–Nivelación de la producción
–Contenedores o cajas demasiado grandes.	–Cuellos de botella no identificados o fuera de control.	–Distribución del producto en una sección específica.
–Rotación baja de existencias	–Tiempos de cambio de máquina o de preparación de trabajos excesivamente largos.	–Fabricación en células
–Costes de almacén elevados	–Previsiones de ventas erróneas	–Sistema JIT de entregas de proveedores
–Excesivos medios de manipulación	–Sobreproducción	–Monitorización de tareas intermedias
	–Reprocesos por defectos de calidad	–Cambio de mentalidad en la organización y

del producto	gestión de la producción, organización y gestión de la producción
–Problemas e ineficiencias ocultas.	

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 23, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.3.3 Despilfarro por sobreproducción

Se produce por la consecuencia de fabricar más productos de lo demandado. A continuación, se detalla en la siguiente Tabla 2.

Tabla 2
Especificaciones del desperdicio de sobreproducción

Características	Causas posibles	Propuestas de solución
–Gran cantidad de stock	–Procesos no capaces y poco fiables	–Flujo pieza a pieza
–Ausencia de plan para eliminación sistemática de problemas de calidad	–Reducida aplicación de la automatización	–Implementación del sistema pull mediante Kanban
–Equipos sobredimensionados	–Tiempos de cambio y de preparación elevados	–Acciones de reducción de tiempos de preparación
–Tamaño grande de lotes de fabricación.	–Respuesta a las previsiones, no a las demandas	–SMED
–Falta de equilibrio en la producción.	–Falta de comunicación	–Nivelación de la producción
–Ausencia de plan para eliminación sistema		–Estandarización de las operaciones
–Equipamiento obsoleto		

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 24, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.3.4 Despilfarro por tiempo de espera

Es el tiempo perdido que resulta de la secuencia de los procesos por

un proceso ineficiente. A continuación, se detalla en la Tabla 3.

Tabla 3

Especificaciones del desperdicio de tiempo de espera

Características	Causas posibles	Propuesta de solución
-El operario espera a que la máquina termine.	-Métodos de trabajo no estandarizados.	-Nivelación de la producción
-Exceso de colas de material dentro del proceso	-Layout deficiente por acumulación o dispersión de procesos	-Layout específico de producto
-Paradas no planificadas	-Desequilibrios de capacidad	-Automatización con un toque humano
-Tiempo para ejecutar otras tareas indirectas	-Falta de maquinaria apropiada	-Cambio rápido de técnicas y utillaje
-Tiempo para ejecutar reproceso	-Operaciones retrasadas por omisión de materiales, piezas	-Adiestramiento polivalente de operarios
-La máquina espera a que el operario acabe una tarea pendiente	-Producción en grandes lotes	-Sistema de entregas de proveedores
-Un operario espera a otro operario	-Baja coordinación entre operarios	-Mejorar en mantenimiento de la línea.
	-Tiempo de preparación de	
	-máquina	

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 25, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.3.5 Despilfarro por “transporte” y “movimientos innecesarios”

Es el tiempo perdido por la manipulación o movimientos de material innecesario.

Tabla 4

Especificaciones del desperdicio por transporte y movimientos innecesarios

Características	Causas posibles	Propuesta de solución
–Los contenedores son demasiado grandes, o pesados, difíciles de manipular.	–Layout obsoleto	–Layout del equipo basado en células de fabricación flexibles
–Exceso de operaciones de movimiento y manipulación de materiales	–Gran tamaño de los lotes	–Cambio gradual a la producción en flujo según tiempo de ciclo fijado
–Los equipos de manutención circulan vacíos por la planta	–Procesos deficientes y poco flexible	–Trabajadores polivalentes o multifuncionales
	–Programas de producción no uniformes	–Reordenación y reajuste de las instalaciones para facilitar los movimientos de los empleados
	–Tiempos de preparación elevados	
	–Excesivos almacenes intermedios	
	–Baja eficiencia de los operarios y las máquinas	
	–Reprocesos frecuentes	

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 26, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.3.6 Despilfarro por defectos, rechazos y reprocesos

Este tipo de despilfarro deriva directamente de los errores del proceso de producción; significando una pérdida de productividad. A continuación, se detalla en la siguiente Tabla 5.

Tabla 5*Especificaciones del desperdicio por defectos, rechazos y reprocesos*

Características	Causas posibles	Propuestas de solución
–Pérdida de	–Movimientos	–Automatización con toque

tiempo, recursos materiales y dinero.	innecesarios	humano
-Planificación inconsistente.	-Proveedores o procesos no capaces	-Estandarización de las operaciones
-Cantidad cuestionable	-Errores de los operarios	-Implantación de elementos de aviso
-Flujo de proceso complejo	-Formación o experiencia de los operarios inadecuada	-Señales de alarma
-Recursos humanos adicionales necesarios para inspección y reprocesos.	-Técnicas o utillajes inapropiados	-Mecanismos o sistemas anti –error (Poka Yoke)
-Espacio y técnicas extra para el reproceso	-Proceso productivo deficiente o más diseñado	-Incremento de la fiabilidad de las máquinas
-Maquinaria poco fiable		-Implantación mantenimiento preventivo
-Baja motivación de los operarios		-Aseguramiento de la calidad en puesto
		-Producción en flujo continuo para eliminar manipulaciones de las piezas de trabajo
		-Control visual:
		-Kanban, 5S y andon
		-Mejora el entorno del proceso

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, pp. 26-27, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.4 Fases de implementación de Lean Manufacturing

Se consideran las siguientes fases de implementación:

Figura 2

Fases de implementación Lean M.

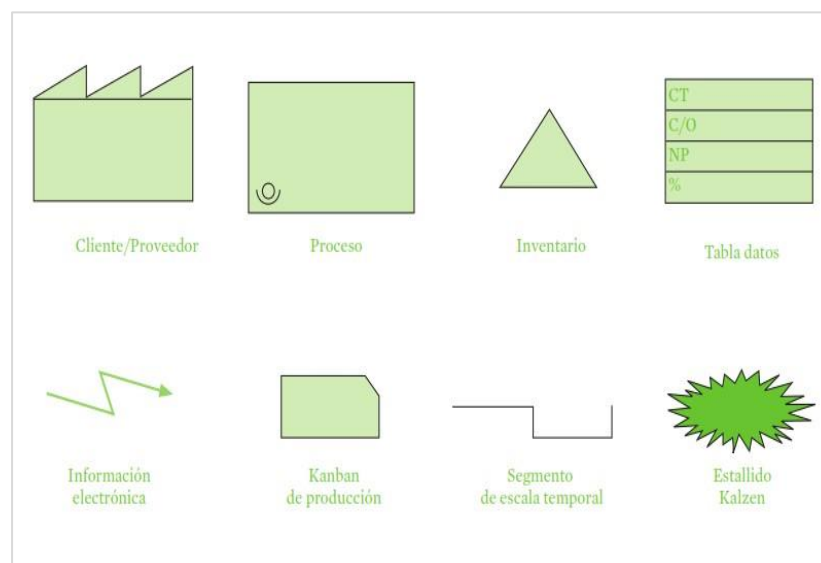


Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 82, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.4.1 Fase 1 de diagnóstico y formación:

En este proceso se determina el estado actual del sistema de fabricación, representando el proceso por medio del mapa de cadena de valor o value stream map (VSM) herramienta que representa los flujos de materiales y de información desde el aprovisionamiento hasta el cliente (Ramos Vargas, 2017). Luego a partir de toda la información se proponen las posibles soluciones más efectivas y se diseña un nuevo VSM. Para ello se van a utilizar los siguientes símbolos VSM:

Figura 3
Símbolos para el diagrama VSM



Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 90, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

Un aspecto clave es que VSM recoge una línea de tiempos; tiempos “VA”. Los procedimientos para elaborar el VSM son:

- Dibujar los iconos del cliente, proveedores, y control de producción.
- Identificar los requisitos de clientes por mes/día.
- Calcular la producción diaria y los requisitos de contenedores.
- Dibujar iconos logísticos con la frecuencia de entrega
- Agregar las cajas de los procesos en secuencia, de izquierda a derecha.
- Agregar las cajas de datos debajo de cada proceso y la línea de tiempo debajo de las cajas
- Agregar las flechas de comunicación y anotar los métodos y frecuencias

Obtener los datos de los procesos y agregarlos a las cajas de datos considerando los siguientes indicadores:

- Tiempo del ciclo, tiempo del valor agregado y tiempo de cambio de modelo.
- Número de personas.
- Tiempo disponible para trabajar.
- Plazo de entrega.
- % del tiempo funcionamiento.
- Agregar los símbolos y el número de los operadores.
- Agregar los sitios de inventarios y niveles en días de demanda y el gráfico o icono más abajo.
- $\text{Tiempo takt} = (\text{Tiempo disponible por día}) / (\text{Demanda del cliente})$

por día)

- $\text{Tiempo de permanencia} = (\text{Cantidad de inventario}) * (\text{Tiempo Takt}) / (\text{Tiempo disponible diario})$
- Agregar las flechas de flujo y otra información que pueda ser útil
- Agregar datos de tiempo, turnos al día, menos tiempos de descanso y tiempo disponible.
- Agregar horas de trabajo valor agregado y tiempos de entrega en la línea de tiempo
- Calcular el tiempo de ciclo de valor agregado total y el tiempo total de procesamiento.

2.2.4.2 Fase 2 de diseño del plan de mejora

Dependiendo del contexto de la empresa y sus características, es necesario establecer unos objetivos bien definidos a corto, medio y largo plazo delimitando el área de aplicación para iniciar la implantación de las técnicas.

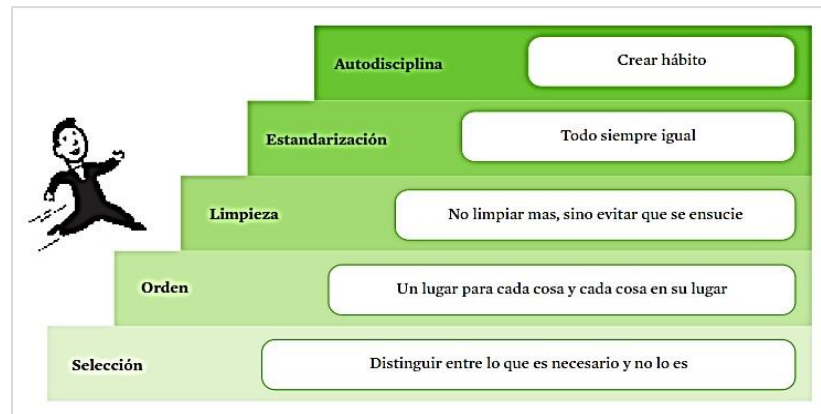
2.2.4.3 Fase 3 de lanzamiento:

En esta etapa comienzan los cambios radicales en los medios materiales y en su gestión operativa, comenzando siempre con las técnicas esenciales como son:

A. 5S

Es una metodología de origen japonés, basada en cinco fases, justamente cada una de ellas empieza con la letra "S", cuya principal ventaja es la mejora en la productividad, a continuación, se muestra una figura con cada una de las cinco etapas y luego se describe en qué consiste cada una de ellas.

Figura 4
Crterios para las 5s



Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 37, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

A continuación, se detalla cada fase, según AIN (2012):

- **Seiri: Despejar**

En esta fase el objetivo es conservar sólo lo útil y retirar lo inútil; dado que, por lo general, se suelen acumular “cosas”: máquinas, materiales, productos, útiles, documentos, registros por si pueden servir en otro momento, pero que habitualmente no se utilizan.

- **Seiton: Ordenar**

Una vez eliminado todo lo innecesario, se debe asignar a los “elementos” que quedan en la ubicación más adecuada; dado que el objetivo es tener cada elemento en su sitio.

- **Seiso: Reparar**

El objetivo es eliminar las causas por las que no están en condiciones; es decir cuando sólo quedan los elementos necesarios y están correctamente identificados y ubicados; se debe tomar las acciones necesarias para dejarlos en las condiciones óptimas de uso (limpios, seguros, fiables).

- **Seiketsu: Normalizar**

El objetivo es sistematizar todas las tareas que son repetitivas, alcanzando el nivel de orden y limpieza deseado. (Benjamin W. & Andris, 2009)

- **Shitsuke: Disciplina**

El objetivo es eliminar las causas de que las tareas no se puedan hacer como se han establecido; fomentándose la disciplina para que se respeten las directrices establecidas.

B. SMED

Es una metodología que tiene por objetivo reducir los tiempos de preparación de las máquinas; es por ello que se debe realizar estudios de tiempos y movimientos relacionados específicamente con las actividades de la preparación. Por otro lado, también puede ser necesario un rediseño de la distribución en planta; incluso se podría afrontar estudios preliminares de equilibrado de operaciones y puestos de trabajo, ajustando la capacidad productiva a la demanda con un enfoque de control de despilfarros y cuellos de botella (Hernández y Vizán, 2013).

C. MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

Consta de un conjunto de técnicas que se enfocan en la eliminación de averías a partir de la colaboración de los empleados, así como la buena conservación de los activos, dado que es una tarea esencial de todos los involucrados, en ese sentido persigue 4 objetivos: maximizar la eficacia, desarrollar un sistema de mantenimiento, involucrar a las distintas áreas, y participación activa de todos los colaboradores (Hernández y Vizán, 2013).

D. CONTROL VISUAL

Es una técnica del Lean Manufacturing que consta de prácticas de

comunicación que son plasmadas de forma dinámica y práctica haciendo hincapié en los dilapidaciones o anomalías, centrándose en aquellas acciones que generan valor a la empresa. Lo más empleado dentro de esta técnica son los tableros de control a través de gráficas, tablas, reportes, informes que ayudan de una manera más práctica a visualizar los resultados y tomar decisiones más acertadas (Hernández y Vizán, 2013).

E. JODOKA

Es una técnica que no debería confundirse con la automatización, sin embargo, tiene parte de ella, dado el control autónomo de genera. Consta de si existe algún proceso defectuoso este se corrija inmediatamente, impidiendo que aquellas piezas con defectos continúen en el proceso productivo y evitar que ello genere más errores (Hernández y Vizán, 2013).

F. SEIS SIGMA

Conocido también como six sigma, es una herramienta de calidad que más que ello es una filosofía de mejora continua que busca la máxima efectividad. Es por ello que se centra en reducir la variabilidad de los procesos o eliminar dichos defectos de manera tal que se tenga a lo mucho 3.4 defectos por cada millón de unidades producidas u oportunidades, o dicho de otra manera que los procesos tengan una efectividad del 99.99966%. Para lograr ello es que se suele emplear el ciclo DMAIC [Definir, Medir, Analizar, Introducir y Controlar] (Hernández y Vizán, 2013).

G. HEIJUNKA

Al igual que la siguiente técnica y como muchas otras ya redactadas, nació en la industria automovilística y se complementan junto con el Just in Time. Esta técnica ayuda a planificar y nivelar la demanda en un determinado periodo de tiempo, por lo que suele utilizar en aquellas organizaciones con

mucha variación en los tipos de productos (Hernández y Vizán, 2013).

H. KANBAN

Es un sistema de control y programación que sincroniza la producción a partir de tarjetas, dado que ésta es la traducción de este término, u otro tipo de señales similares, en la que se pueda desarrollar un flujo sincronizado de en pequeños lotes para asegurar la calidad y cantidad, en el momento adecuado (Hernández y Vizán, 2013).

2.2.4.4 Fase 4 de estabilización de mejoras:

En esta etapa se debe reducir las actividades relacionadas con el mantenimiento y calidad; estabilizar el proceso de producción para incrementar el nivel de confianza con respecto a tiempo de preparación, efectividad global del equipo; determinando de esta manera el punto de equilibrio de producción. Para ello se pueden utilizar acciones TPM y todas aquellas técnicas de calidad disponibles: SPC, autonomación, chequeos de calidad y MAQ; asimismo se pueden organizar talleres Kaizen relacionados con metodologías de mejora como mantenimiento preventivo, mantenimiento productivo total. A continuación, se muestra los criterios que se toman en cuenta para analizar las pérdidas.

Figura 5

Pérdidas en los equipos productivos

Tipo	Perdida
Tiempo Muerto	1. Averías debidas a fallos en equipos. 2. Preparación y ajustes. Ejemplos, cambios de utillajes, moldes, ajustes herramientas.
Perdidas de velocidad	3. Tiempo en vacío y paradas cortas (operación anormal de sensores, bloqueo de trabajo en rampas, etc.). 4. Velocidad reducida (diferencia entre la velocidad nominal y la real).
Defectos	5. Defectos en proceso y repetición de trabajos (desperdicios y defectos de calidad que requieren reparación). 6. Menor rendimiento entre la puesta en marcha de las máquinas y producción estable.

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 48, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.2.4.5 Fase 5 de estandarización:

Esta fase se relaciona con la mejora del método de trabajo y el control de la gestión; enfocándose en diseñar métodos de trabajo capaces de adaptarse a las fluctuaciones de la demanda; a la mano de obra y capacidad con respecto a la demanda requerida.

2.2.4.6 Fase 6 de producción en flujo:

En esta fase se debe de implementar los principios de JIT para producir en la cantidad y tiempo requeridos con niveles de desperdicio mínimo o sin desperdicios; en este sentido se presenta a continuación se muestra el despliegue de técnicas asociadas:

Figura 6

Despliegue de técnicas

	Primer Nivel	Segundo nivel	Tercer nivel	Cuarto Nivel	Quinto nivel
Producción en flujo	“Layout job-shop”, producción gestionada en grandes lotes	“Layout job-shop” producción en pequeños lotes	“Layout en línea”, flujo en pequeños lotes entre procesos	“Layout en línea”, flujo de una pieza entre procesos	Plenas operaciones multi-proceso con flujo de una pieza
Operaciones Multi-proceso	Operación de un solo proceso, apoyo a la especialización	Operaciones cooperativas estilo caravana	Operaciones cooperativas basadas en flujo	A medio camino del logro de operaciones multi-proceso regulares	Operaciones multi-proceso regulares y complejas
Reducción costes personal	Movimientos despilfarrados y demasiados trabajadores	Asignaciones fijas de trabajo y balances pobres	Asignaciones fijas de trabajo pero diferentes para cada modelo, balance ligeramente mejor	A medio camino del logro de operaciones multi-proceso regulares	Asignaciones flexibles de trabajo, con estrechas variaciones en volumen de output
Kanban	Producción “push”, con stocks retenidos por todas partes	Producción “push”, con puntos de almacenaje para stocks en proceso	Producción “pull”, con localizaciones y volúmenes fijos	Asignaciones flexibles de trabajo, con amplia variación de volumen output	Kanban y mejoras
Control visual	Ocurren a menudo anomalías y solamente crean confusión	Ocurren a menudo anomalías y visualmente se resuelven de algún modo	Los supervisores saben cuándo ocurren anomalías	Cualquiera puede decir cuándo ocurre una anomalía	Se toma acción inmediata para remediar anomalías
Producción nivelada	Un programa de producción mensual, procesos a su propio ritmo	Dos programas de producción por mes, procesos a su propio ritmo	Programa de producción semanal, la línea en su conjunto tiene alguna clase de ritmo común	Programa diario de producción, toda la línea tiene un ritmo común	Producción totalmente nivelada, toda la línea tiene un ritmo común

Nota. Adaptado de “Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación”, p. 48, por Hernández Matías y Vizán Idoipe. 2013, Madrid: Fundación EOI.

2.3 Marco conceptual

A continuación, se presentan algunas definiciones según Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013:

“0 Defectos”: Principio por el que no se debe aceptar los defectos; y si existiera uno detectado; entonces se debe resolver inmediatamente.

Calidad total: Compromiso con la prosperidad de la compañía de la empresa en términos de forjar las “cosas conforme y a la primera”, para la conseguir la plena satisfacción del comprador, a través de mediciones constantes y esfuerzos continuos de mejora.

Condiciones operativas: Es la condición de la empresa de estar operando en toda su capacidad instalada.

Defecto: Producto que se desvía de las especificaciones o no satisface las expectativas del cliente, incluyendo los aspectos relativos a seguridad.

Despilfarro: Actividades que consumen tiempo, recursos y espacio, y que no favorecen a satisfacer las necesidades del cliente.

Efectividad Global del equipo (OEE): Indicador de la Eficiencia Global de Equipos (Overall Equipment Efficiency), se obtiene multiplicando los coeficientes de disponibilidad, eficiencia y calidad.

Flujo Continuo: Es el sistema de “mover uno, producir uno”; es decir la forma ideal en que las unidades de material avanzan progresivamente de operación en operación, adquiriendo valor sin esperas ni defectos.

Flujo de valor: Las actividades específicas requeridas para diseñar, ordenar y proveer un producto determinado, desde el concepto hasta el lanzamiento, desde la orden de compra a su entrega y desde la materia prima hasta su entrega al cliente.

Preparación: La preparación de máquinas y equipos comprende las

operaciones de cambio y acoplamiento que deben hacerse antes de comenzar un trabajo.

Tarjeta Roja: Tarjeta de color rojo que se utiliza para marcar los objetos susceptibles de ser excluidos por obsolescencia o desuso.

Tiempo de preparación: Es la suma del tiempo de preparación interno y el tiempo de preparación externo.

Tiempo de proceso: Es el producto de takt time (definido por la demanda de los clientes) por la cantidad conjunta (definida por la empresa).

TPM: Tiene como objetivo la maximización de la efectividad del equipo a través de formación de pequeños equipos y actividades autónomas al involucrar a todos en todos los departamentos y de todos los niveles.

Trabajo estándar: Una explicación precisa de cada actividad de labor, incluyendo tiempo de ciclo y takt time, la sucesión de cada actividad y la cantidad mínima de inventario de piezas a la mano para realizar la operación. Es considerada una actividad esencial para el progreso de la fabricación esbelta.

Transporte de material: Es uno de los “Tipos de Desperdicio”. El innecesario de las partes durante el proceso de producción es un desperdicio y puede incluso llegar a dañar las partes, con lo que se genera pérdida de material.

Valor Añadido: Es una actividad que transforma la materia prima o información para satisfacer las necesidades del cliente.

2.4 Sistema de hipótesis

La aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing reduce

significativamente los desperdicios en la panadería GEMMAS S.A.C.

2.5 Variables o indicadores (Cuadro de operacionalización de variables)

Variable Independiente: Herramientas de Lean Manufacturing

Variable Dependiente: Desperdicios

Tabla 6
Operacionalización de Variables

Variables	Definición	Definición operativa	Dimensiones	Indicadores	Escala
Herramientas de Lean Manufacturing	Es una metodología de trabajo, enfocada en el recurso humano con el objetivo de mejorar y optimizar un sistema de producción (Matías y Vizán, 2013, p.21)	Las herramientas de Lean Manufacturing desarrolladas en la panadería Gemmas son cinco; tablero Kanban, Estandarización de proceso, TPM, Programa de auditoría y Metodología 5S, estableciendo como indicador el nivel de cumplimiento de cada una	Tablero Kanban Estandarización de procesos Mantenimiento Productivo Total (TPM) Procedimiento y Seguimiento de Programa de auditoría Metodología 5S	Nivel de cumplimiento de cada herramienta Lean	Razón o intervalo

Variables	Definición	Definición operativa de ellas.	Dimensiones	Indicadores	Escala
Desperdicios	Todas aquellas actividades que utilizan una mayor cantidad de recursos que los necesarios (Hernández Matías y Vizán Idoipe, 2013, p. 25).	Los desperdicios que genera la panadería serán medido a través del análisis cuantitativo, en función al registro de los diferentes tipos de desperdicios en cada Herramienta Lean.	Sobre producción Tiempo de espera Defectos Inventario Reprocesos	Porcentaje de desperdicio en cada herramienta Lean	Razón o intervalo

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1 Tipo y nivel de investigación

La investigación presenta un nivel descriptivo, porque identifica o describe la realidad, objeto de la investigación y se definen las variables (Hernández et al., 2014). Asimismo, es de tipo aplicada, por qué a través de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing se dará respuesta a la problemática planteada.

3.2 Población y muestra de estudio

Población

La población está constituida por el proceso de la elaboración de panes y el personal involucrado en dicho proceso.

Muestra

Se ha tomado como muestra el proceso de elaboración de panes y el personal involucrado en dicho proceso. El muestreo es no probabilístico por conveniencia.

3.3 Diseño de investigación

Diseño de contrastación. El estudio se apoya en la investigación no experimental, debido a que el propósito de este trabajo es contemplar los fenómenos en su estado natural y analizarlos, sin manipular directamente las variables (Hernández et al., 2014). En ese sentido, se esquematiza de la siguiente manera:



Donde:

M: Muestra

HLM: Herramientas de Lean Manufacturing

O1: Observación de la variable desperdicios

3.4 Técnicas e instrumentación de investigación

Tabla 7

Resumen técnicas e instrumentación de investigación

Técnica	Instrument	Fuentes	Ventajas	Desventajas
Observación de campo	Guía de observación	Informante: Primera persona, El propio investigador	Contacto Directo del investigador con la realidad	Aplicación limitada a aspectos fijos respectivos
Encuesta	Cuestionario	Personal de la empresa.	Conocimiento de la situación de la empresa	Aplicación a personal de la empresa
Análisis documental	Ficha resumen	Fuentes: Secundarias (actas, expedientes, informes, archivos, documentos)	Muy objetiva, Puede construir evidencia	Aplicación Limitada de fuentes documentales

3.5 Procesamiento y análisis de datos

Para la recopilación de la información se utilizará la estadística descriptiva, a partir de los datos obtenidos de las técnicas de análisis documental y encuesta aplicados a los colaboradores, los mismos que serán tabulados y procesados de manera computarizada en el programa Microsoft Excel 2016. Estos resultados serán presentados de manera dinámica a través de tablas (frecuencia relativa y absoluta) y figuras (histogramas de frecuencia) con el correspondiente análisis e interpretación de los resultados obtenidos.

IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Análisis e interpretación de resultados

OE1: Diagnóstico de la situación actual de la empresa panadería Gemmas S.A.C. Se ha realizado una encuesta, aplicando un cuestionario al personal clave (30 personas) que labora en la empresa, permitiendo identificar las debilidades existentes y oportunidades de mejora.

1. ¿En la empresa Gemmas S.A.C. se presenta la resolución de problemas por el responsable de área?

Tabla 8

Resultados porcentuales resolución de problemas por el responsable del área

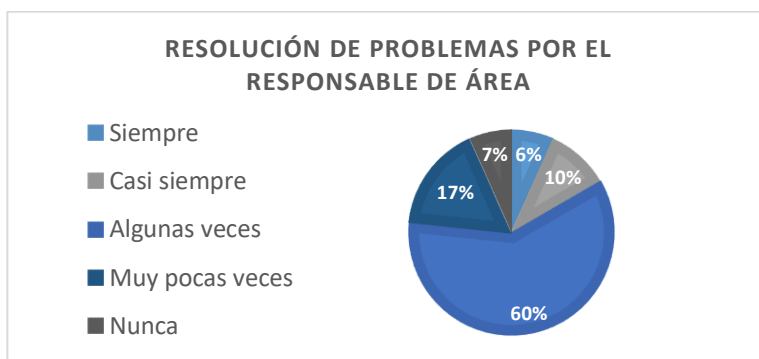
Resolución de problemas por el responsable de área	N° personas	%
Siempre	2	7%
Casi siempre	3	10%
Algunas veces	18	60%
Muy pocas veces	5	17%
Nunca	2	7%
Total	30	100%

Se aprecia en la Tabla 8 y Figura 7, que el 60% de los colaboradores considera que algunas veces se presenta la resolución de problemas por el responsable de área, sin embargo, un 17% considera que son muy pocas veces. Asimismo, el 10% de los encuestados considera que casi siempre se presenta la resolución de problemas por el responsable de área.

Figura 7

Resultados porcentuales resolución de problemas por el responsable del

área



2. ¿Existe una delegación de funciones clara en la empresa?

Tabla 9

Resultados porcentuales delegación de funciones en la empresa

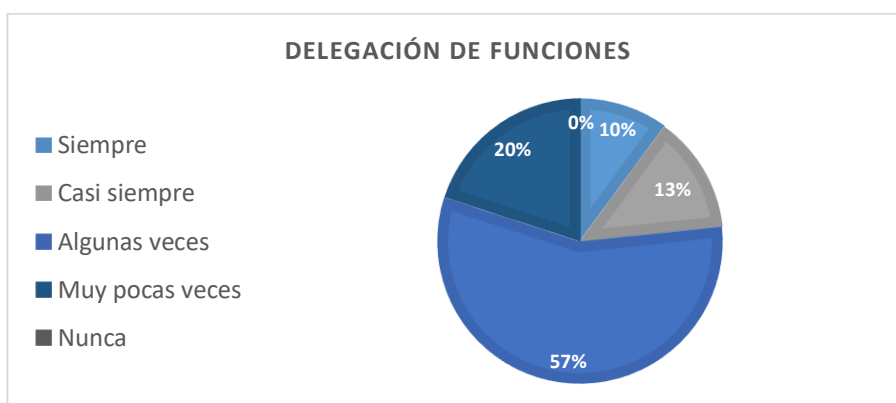
Delegación de funciones	N° personas	%
Siempre	3	10%
Casi siempre	4	13%
Algunas veces	17	57%
Muy pocas veces	6	20%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

Se evidencia en la Tabla 9 y Figura 8 que, el 57% de los colaboradores considera que algunas veces existe una delegación de funciones clara en la empresa, sin embargo, un 20% considera que son muy pocas veces. Asimismo, el 13% de los encuestados considera que casi siempre existe una delegación de funciones clara en la empresa.

Figura 8

Resultados porcentuales delegación de funciones



3. ¿Considera que existe retroalimentación sobre aspectos que afectan el desempeño?

Tabla 10

Resultados porcentuales retroalimentación sobre desempeño

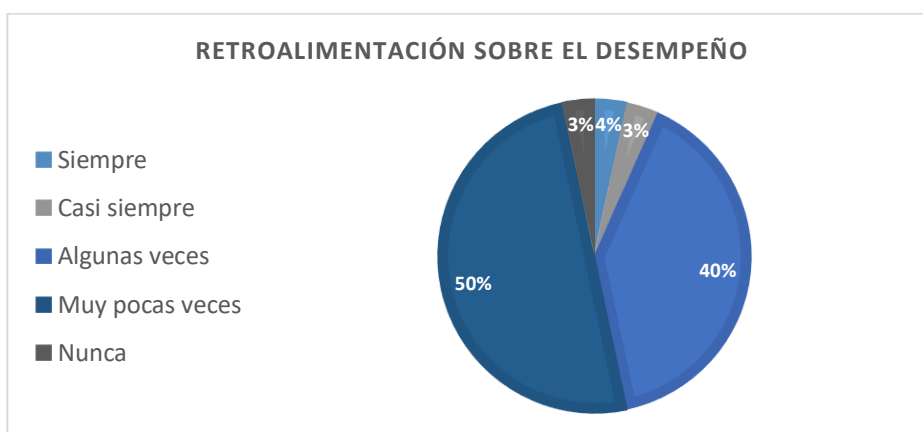
Retroalimentación sobre el desempeño	N° personas	%
Siempre	1	3%
Casi siempre	1	3%
Algunas veces	12	40%
Muy pocas veces	15	50%
Nunca	1	3%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

En la Tabla 10 y Figura 9, se puede observar que, el 50% de los colaboradores considera que muy pocas veces existe retroalimentación sobre aspectos que afectan el desempeño, sin embargo, un 40% considera que son algunas veces.

Figura 9

Resultados porcentuales retroalimentación sobre el desempeño



4. ¿Se realiza la medición y retroalimentación de su desempeño laboral?

Tabla 11

Resultados porcentuales medición y retroalimentación de desempeño laboral

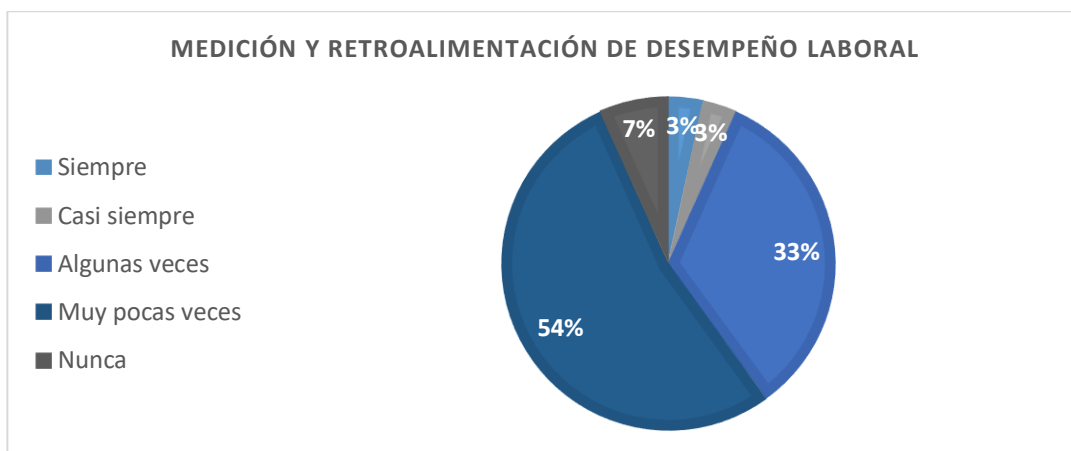
Medición y retroalimentación de desempeño laboral	N° personas	%
Siempre	1	3%
Casi siempre	1	3%
Algunas veces	10	33%
Muy pocas veces	16	53%
Nunca	2	7%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

La Tabla 11 y Figura 10, presenta los resultados porcentuales a saber: un 53% de los colaboradores considera que muy pocas veces se realiza la medición y retroalimentación de su desempeño laboral, mientras que un 33% considera que son algunas veces.

Figura 10

Resultados porcentuales de medición y retroalimentación de desempeño laboral



5. ¿Las condiciones de orden y limpieza son óptimas en su área de trabajo?

Tabla 12

Resultados porcentuales óptimas condiciones de orden y limpieza

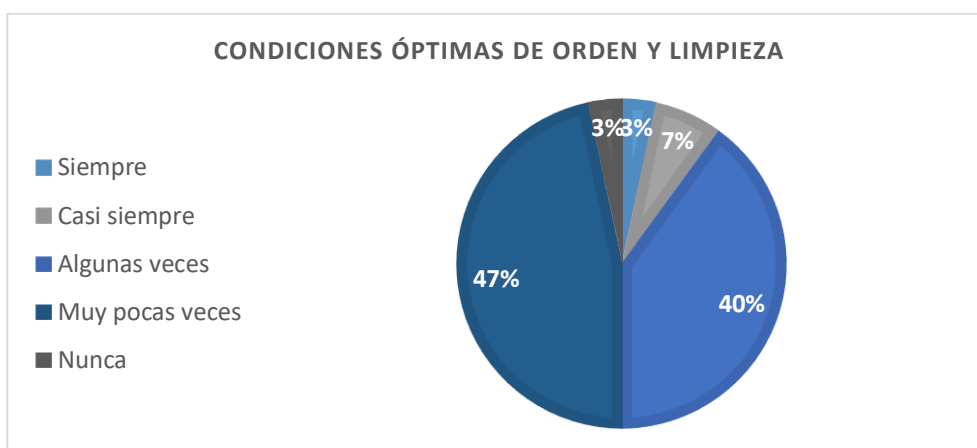
Condiciones óptimas de orden y limpieza	N° personas	%
Siempre	1	3%
Casi siempre	2	7%
Algunas veces	12	40%
Muy pocas veces	14	47%
Nunca	1	3%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

La Tabla 12 y Figura 11, presentan los datos porcentuales del 47%, en el que los colaboradores consideran que muy pocas veces las condiciones de orden y limpieza son óptimas en su área de trabajo, mientras un 40% considera que son algunas veces.

Figura 11

Resultados porcentuales Condiciones óptimas de orden y limpieza



6. ¿Le brindan información clara y suficiente para desarrollar correctamente su trabajo?

Tabla 13

Información clara para desarrollo de trabajo

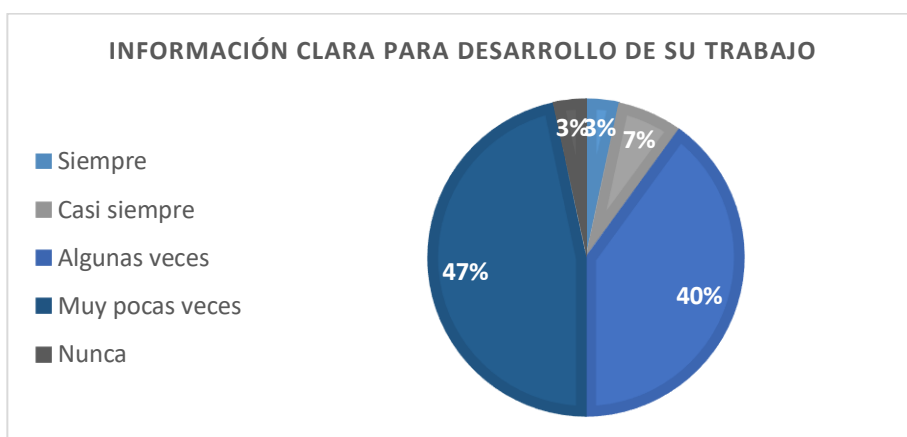
Información clara para desarrollo de trabajo	N° personas	%
Siempre	1	3%
Casi siempre	2	7%
Algunas veces	12	40%
Muy pocas veces	14	47%
Nunca	1	3%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

En la presente Tabla 13 y Figura 12, se observa que el 47% de los colaboradores considera que muy pocas veces les brindan información clara y suficiente para desarrollar correctamente su trabajo, asimismo, un 40% considera que son algunas veces.

Figura 12

Resultados porcentuales Información clara para desarrollo de trabajo



7. ¿Se presenta claridad y formalidad en los procesos?

Tabla 14

Resultados porcentuales claridad y formalidad en los procesos

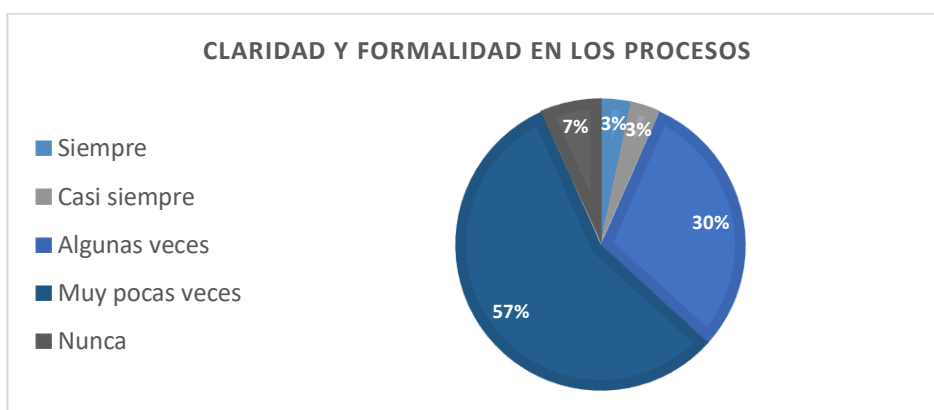
Claridad y formalidad en los procesos	N° personas	%
Siempre	1	3%
Casi siempre	1	3%
Algunas veces	9	30%
Muy pocas veces	17	57%
Nunca	2	7%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

Como es evidente en la Tabla 14 y Figura 13, los resultados porcentuales arrojados, representan el 57% de los colaboradores quienes consideran se presenta claridad y formalidad en los procesos, por otro lado, el 30% considera que son algunas veces.

Figura 13

Resultados porcentuales Claridad y formalidad en los procesos



8. ¿Le brindan la capacitación necesaria para desarrollar correctamente su trabajo?

Tabla 15

Resultados porcentuales Capacitación para desarrollo de su trabajo

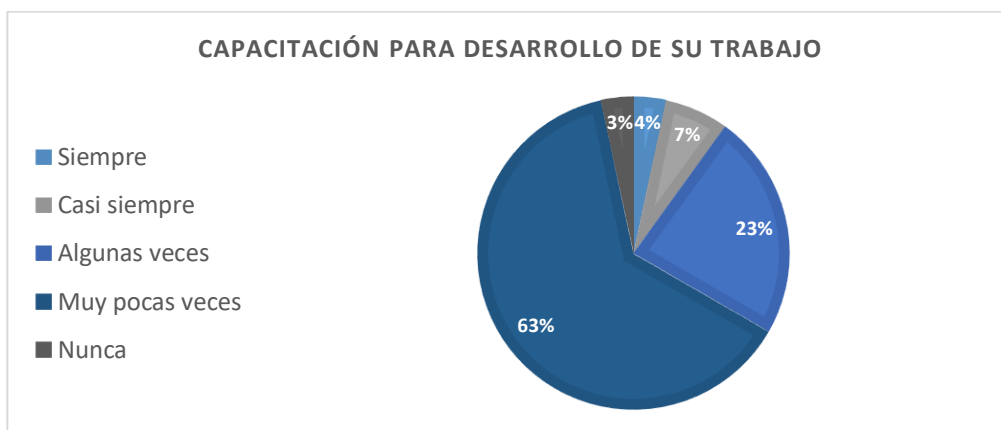
Capacitación para desarrollo de su trabajo	N° personas	%
Siempre	1	3%
Casi siempre	2	7%
Algunas veces	7	23%
Muy pocas veces	19	63%
Nunca	1	3%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

La Tabla 15 y Figura 14, muestran que, el 63% de los colaboradores considera muy pocas veces se le brindan la capacitación necesaria para desarrollar correctamente su trabajo, asimismo, un 23% considera que son algunas veces.

Figura 14

Resultados porcentuales Capacitación para desarrollo de su trabajo



9. ¿Es óptima la productividad en la empresa Gemmas S.A.C.?

Tabla 16

Resultados porcentuales Productividad óptima en la empresa

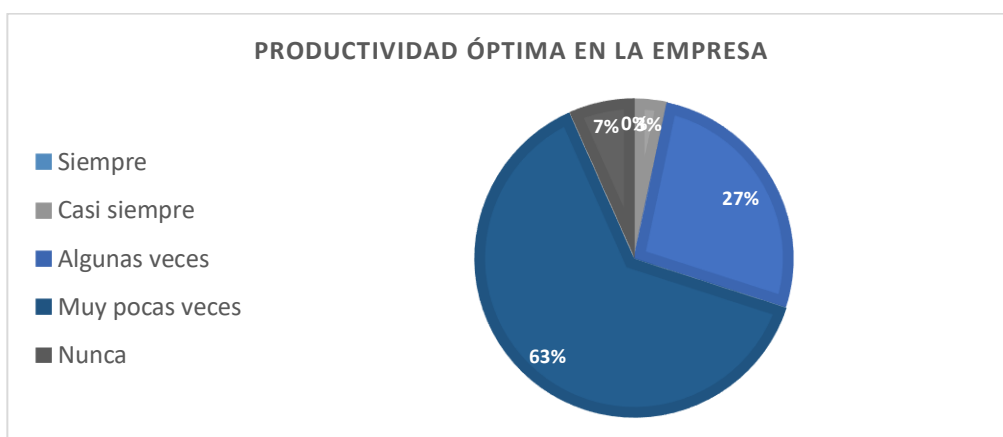
Productividad óptima en la empresa	N° personas	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	1	3%
Algunas veces	8	27%
Muy pocas veces	19	63%
Nunca	2	7%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

En la Tabla 16 y Figura 15 se observa que el 63% de los colaboradores considera que muy pocas veces es óptima la productividad en la empresa Gemmas S.A.C., asimismo, un 27% considera que son algunas veces.

Figura 15

Resultados porcentuales Productividad óptima en la empresa



10. ¿Se ha presentado propuestas e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa?

Tabla 17

Resultados porcentuales Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa

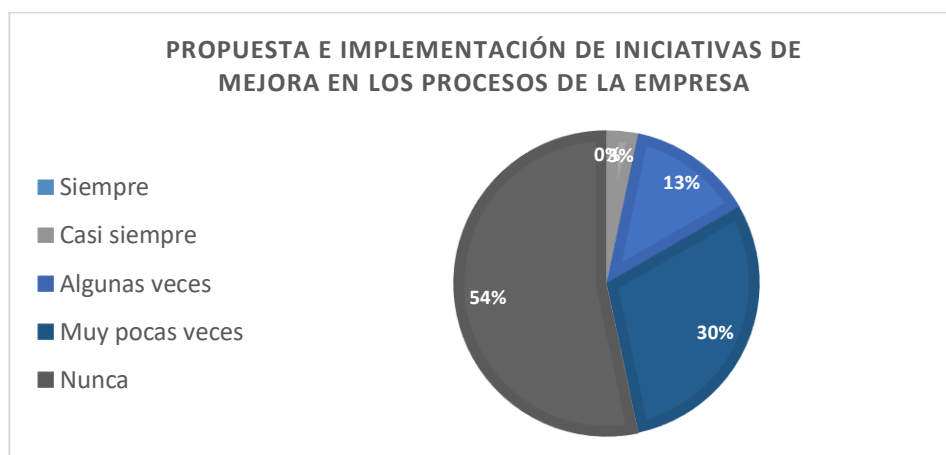
Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa	N° personas	%
Siempre	0	0%
Casi siempre	1	3%
Algunas veces	4	13%
Muy pocas veces	9	30%
Nunca	16	53%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

Se puede apreciar en la Tabla 17 y Figura 16, un 53% resultante considera que nunca se ha presentado propuestas e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa. Otro 30% muy pocas veces, y algunas veces otro 13%.

Figura 16

Resultados porcentuales Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa



11. Considera que las herramientas de Lean Manufacturing reducirá los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C.?

Tabla 18

Resultados porcentuales Herramientas de Lean Manufacturing reducen los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C

Herramientas de Lean Manufacturing reducen los desperdicios de la empresa	N° personas	%
Siempre	21	70%
Casi siempre	7	23%
Algunas veces	2	7%
Muy pocas veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Nota. Los datos fueron obtenidos de la encuesta aplicada al personal de la empresa Gemmas S.A.C.

La Tabla 18 y Figura 17. Representan un 70% de la opinión de que Lean Manufacturing reducirá los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C.

Figura 17

Resultados porcentuales Herramientas de Lean Manufacturing reduce los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C.

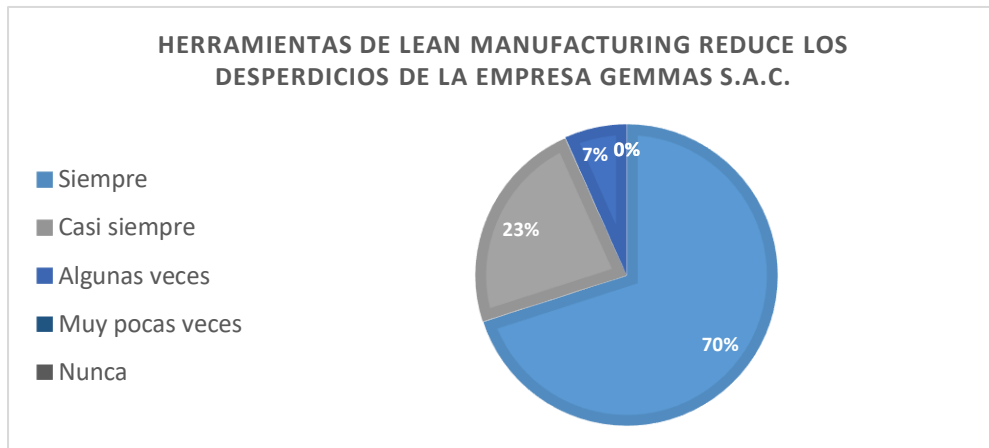


Figura 18
Diagrama Ishikawa de la empresa

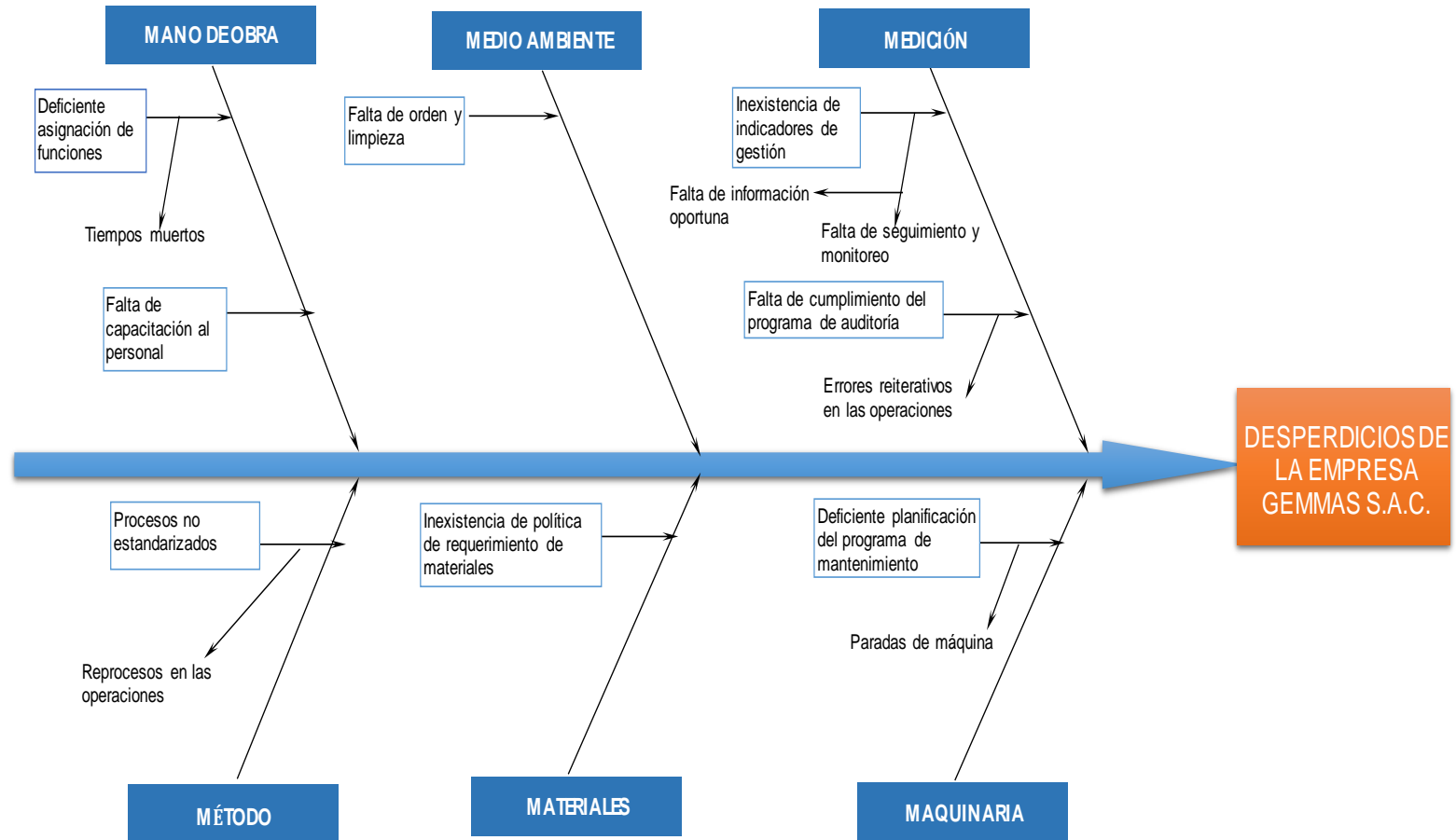


Figura 19

Encuesta de Matriz Priorización

ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN - GEMMAS S.A.C.

Problema: DESPERDICIOS

Nombre: _____

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el problema:

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTEN EN LA GENERACIÓN DE DESPERDICIOS

Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Calificación		
		Alto	Regular	Bajo
Cr1	Deficiente asignación de funciones			
Cr2	Falta de capacitación al personal			
Cr3	Falta de orden y limpieza			
Cr4	Inexistencia de indicadores de gestión			
Cr5	Falta de cumplimiento del programa de auditoría			
Cr6	Procesos no estandarizados			
Cr7	Inexistencia de política de requerimiento de materiales			
Cr8	Deficiente planificación del programa de mantenimiento			

Figura 20

Identificación de causas raíces en la empresa

EMPRESA: GEMMAS S.A.C.
 PROBLEMA: DESPERDICIOS

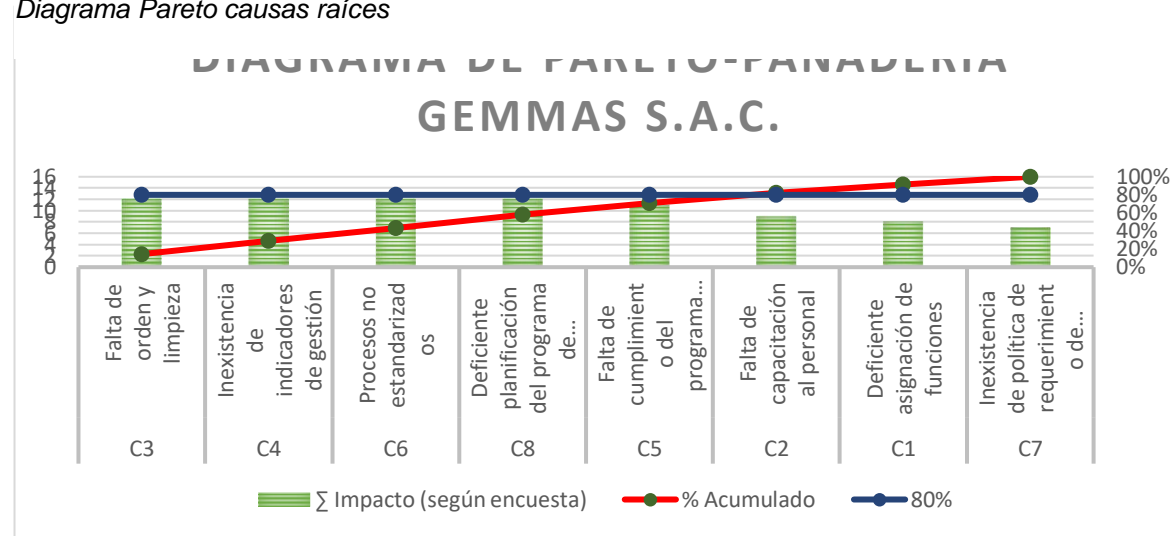
NIVEL	CALIFICACIÓN
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

ENCUESTADO / CAUSAS RAÍCES	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
	Deficiente asignación de funciones	Falta de capacitación al personal	Falta de orden y limpieza	Inexistencia de indicadores de gestión	Falta de cumplimiento del programa de auditoría	Procesos no estandarizados	Inexistencia de política de requerimiento de materiales	Deficiente planificación del programa de mantenimiento
Jefe de Operaciones	2	3	3	3	3	3	2	3
Supervisor de Operaciones	2	2	3	3	3	3	2	3
Consultor 1	2	2	3	3	3	3	2	3
Consultor 2	2	2	3	3	2	3	1	3
Calificación Total	8	9	12	12	11	12	7	12

Figura 21*Datos porcentuales causas raíces de la empresa*

Causas Raíces			Σ Impacto (según encuesta)	Frecuencia acumulada	Porcentaje	Porcentaje acumulado
1	C3	Falta de orden y limpieza	12	12	14%	14%
2	C4	Inexistencia de indicadores de gestión	12	24	14%	29%
3	C6	Procesos no estandarizados	12	36	14%	43%
4	C8	Deficiente planificación del programa de mantenimiento	12	48	14%	58%
5	C5	Falta de cumplimiento del programa de auditoría	11	59	13%	71%
6	C2	Falta de capacitación al personal	9	68	11%	82%
7	C1	Deficiente asignación de funciones	8	76	10%	92%
8	C7	Inexistencia de política de requerimiento de materiales	7	83	8%	100%

Figura 22
Diagrama Pareto causas raíces



OE2: Aplicar las herramientas de lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C. De acuerdo a las causas raíces identificadas, se han priorizado cinco causas raíces, considerando para cada una de ellas las siguientes herramientas:

Tabla 19

Priorización de causas raíces

Causa Raíz	Herramienta
C4. Inexistencia de indicadores de gestión	Tablero Kanban
C6. Procesos no estandarizados	Estandarización de procesos
C8. Deficiente planificación del programa de mantenimiento	Mantenimiento Productivo Total (TPM)
C5. Falta de cumplimiento del programa de auditoría	Procedimiento y Seguimiento de Programa de auditoría
C3. Falta de orden y limpieza	Metodología 5S

Solución Propuesta: Las herramientas utilizadas propuestas para las causas raíces son: Tablero Kanban, estandarización de procesos, mantenimiento productivo total (TPM), Sistema de indicadores de auditoría. Se ha realizado el diseño de cada una de estas herramientas mostrándolas a continuación:

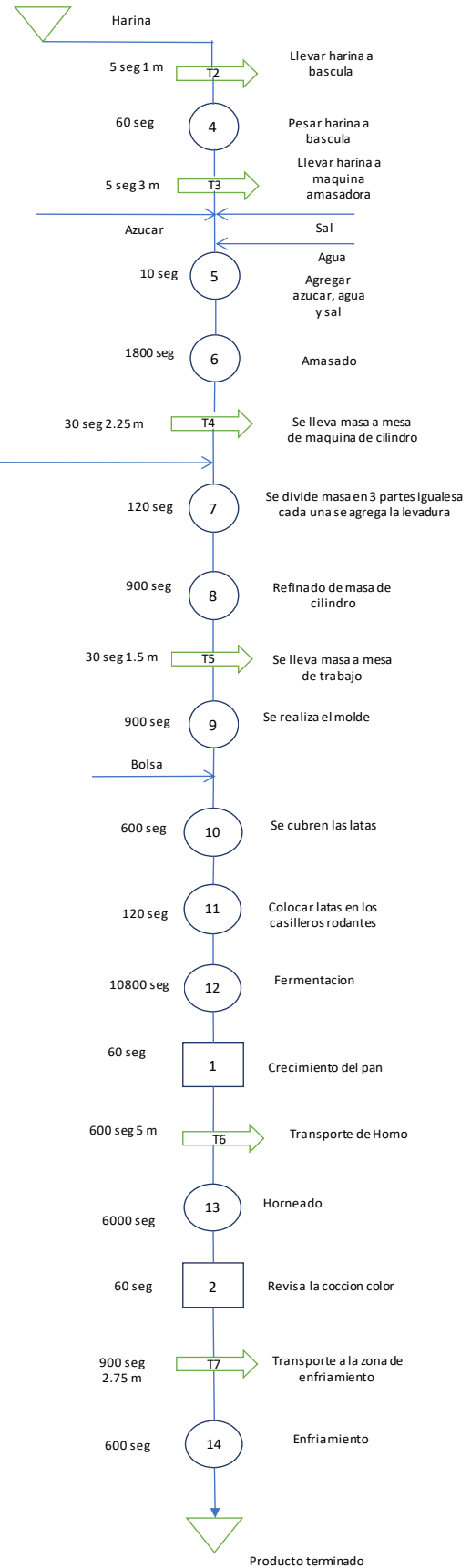
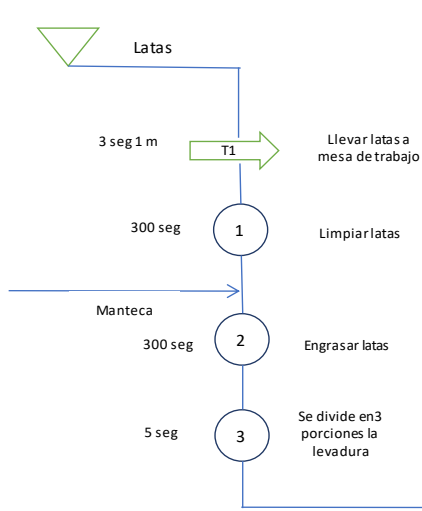
Figura 23

Tablero Kanban de la empresa

Panadería Gemmas S.A.C.	EG les me i no ta or	Atención de pedidos de clientes	í C n d i t c o s	C o n t r o l	13-Abr	í P l a z o í n d i c e	87%	I n i c i o	2-Abr	T e r m i n o	30-Abr		
No Iniciado		En curso		Terminado		Parámetros							
Cliente A405 MR  Cliente A4321 KC 		Cliente A4067 KG  Cliente A234 KG 		Cliente A412 KC  Cliente A532 MR 		Cliente A215 MR  Cliente 4581 KG 		Cliente A439 KG 		E n t r e g a b l e s E n e s p e r a T o t a l T e r m i n a d o A v a n c e		D i a s R e s t a n t e s T o t a l T r a n s c u r r i d o A v a n c e	
						2		17					
						9		28					
						3		11					
						34%		39%					
S i t u a c i o n e s			A c c i o n e s										

Figura 24

Diagrama de Operaciones de la empresa con estandarización de procesos



Cuadro resumen de masa pan frances			
Envasado	Cantidad	Tiempo (Seg)	Distancia (m)
	14	21915	-
	7	1033	18.5
	2	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
Total	23	22948	18.5

Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Se estructuraron las listas de chequeo para cada una de las máquinas.

Tabla 20

Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria amasadora

Lista de chequeo de Mantenimiento Preventivo de Maquina Amasadora				
Nombre del responsable:		Fecha:		
Nº	Cotejo	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
1	Verificar el funcionamiento general del equipo			
2	Verificar el funcionamiento de interruptores de encendido y apagado			
3	Detectar auditivamente ruidos o vibraciones fuera de lo comun			
4	Verificar el funcionamiento de toma corriente			
5	Verificar estado de contactores y guarda de motores			
6	Exeminar visualmente el estado de correas			
7	Verificar el estado del brazo amasador			
8	Bajar breaker del equipo			
9	Realizar limpieza del motor interna			
10	Verificar tension de correas y ajustar			
11	Lubricar rodamientos de rotacion cuba y de brazo amazador			
12	Realizar revision electrica (Ajuste de contactos sueltos, estado de fusibles,			
13	Armado pruebas y puesta en operación			
14	Registro de actividades de mantenimiento en comprobante de servicio			

Tabla 21

Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria cilindro

Lista de chequeo de Mantenimiento Preventivo de Maquina Cilindro				
Nombre del responsable:			Fecha:	
Nº	Cotejo	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
1	Verificar el funcionamiento general del equipo			
2	Verificar el funcionamiento de interruptores de encendido y apagado			
3	Detectar auditivamente ruidos o vibraciones fuera de lo comun			
4	Verificar el funcionamiento de toma corriente			
5	Realizar una limpieza periodica del switch de apagado y encendido ya que muchas veces no hace contacto las partes internas por acumulacion de harina			
6	Revisar motor			
7	Realizar cambio de aceite en la caja reductora			
8	Armado pruebas y puesta en operación			
9	Registro de actividades de mantenimiento en comprobante de servicio			

Tabla 22*Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria batidora*

Lista de chequeo de Mantenimiento Preventivo de Maquina Batidora				
Nombre del responsable:		Fecha		
		:		
Nº	Cotejo	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
1	Verificar el funcionamiento general del equipo			
2	Verificar el funcionamiento de interruptores de encendido y apagado general			
3	Verificar entrada de cambios			
4	Detectar auditivamente ruidos o vibraciones fuera de lo común			
5	Verificar el funcionamiento de toma corriente y de líneas de acometida eléctrica mediante la medición con un multímetro			
6	Verificar estados de motores y guarda de motores			
7	Examinar visualmente el estado de correas			
8	Verificar estado de eje acople paleta			
9	Bajar breaker del equipo o desconectarlo de la toma de suministro de electricidad			
10	Realizar limpieza de motor interna			
11	Verificar con estetoscopio estado de rodamientos			

12	Verificar tensión de correas y ajustar si es necesario			
13	Verificar niveles de aceite y completar si es necesario			
14	Limpieza de guías desplazamientos y lubricación			
15	Desmonte de planetario y verificación de lubricación			
16	Limpieza, lubricación y revisión de sinfín y dado sistema de elevación si posee			
17	Realiza revisión eléctrica (Ajuste de contactos, limpieza pulsadores)			
18	Armado pruebas y puesta en operación			
19	Registro de actividades de mantenimiento en comprobante de servicio			

Tabla 23

Lista de chequeo de mantenimiento preventivo de maquinaria horno

Lista de chequeo de Mantenimiento Preventivo de Maquina Horno				
Nombre del responsable:		Fecha:		
Nº	Cotejo	Cumple		Observaciones
		SI	NO	
1	Programar control de temperatura 0 °C			
2	Inspección visual de escapes de aceite en reductores			

3	Verificar el funcionamiento de lámparas iluminación cámara interna (encendido y apagado)			
4	Verificar el funcionamiento de interruptores de encendido y apagado de quemador, turbina, extractor			
5	Verificar el funcionamiento general del equipo			
6	Verificar el funcionamiento de termostato y válvula de seguridad			
7	Verificar estado de controles digitales			
8	Verificar estados de estructura, vidrios, blowers			
9	Cerrar válvula de gas			
10	Desconexión de suministro eléctrico			
11	Desmontaje de láminas y tapas protectoras			
12	Revisión de cadenas, correas, piñones y rodamientos			
13	Realzar limpieza interna de mecanismos			
14	Verificar funcionamiento de elementos de control de flujo de gas			
15	Verificar estado de resistencias o quemadores IR			
16	Lubricación de cadenas, piñones y rodamientos			
17	Revisión de estado de motor			
18	Apertura de válvula de gas, conexión eléctrica, pruebas y puesta en operación			

19	Verificar arranque y funcionamiento			
20	Cerrar válvula entrada de gas			
21	Bajar breaker de equipo (Desconexión eléctrica)			
22	Desmontar quemador y realizar limpieza interna, lubricación de motor, ajuste de electrodo de ignición y sensor de llama, revisan funcionamiento de palpado de aire y presostato de gas (Este procedimiento se efectúa siempre y cuando la instalación del horno se haya hecho respetando las distancias mínimas de objetos y muros adyacentes para permitir el desmontaje del quemador sin necesidad de correr el horno			
23	Realizar lubricación de chumaceras si posee accesorio para su aplicación			
24	Realizar limpieza superior			
25	Registro de actividades de mantenimiento en comprobante de servicio			
26	Examinar visualmente estado de vidrios de puertas y chapas además laminas exteriores del horno			

Tabla 24

Formato para registro histórico de fallas en maquinaria

PANADERÍA GEMMAS S.A.C.						
Formato para registro histórico de fallas en máquinas o equipos: _____						
Fecha	Descripción (Breve)	Maquina/Equipo	Tiempo de reparación	Materiales requeridos	Herramientas utilizadas	Observación
Responsable:						

Nota: Máquinas y equipos tales: Amasadora, Cilindro, Batidora, Máquina Horno

A. Procedimiento y seguimiento de programa de auditoria
a) Procedimiento de auditoría para el área de producción

OBJETIVO

Establecer las actividades a seguir para la realización de las Auditorías Internas.

ALCANCE

Este procedimiento es de aplicación al área de producción de la panadería Gemmas S.A.C.

DEFINICIONES

Auditoria: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoria.

Criterios de Auditorias: Conjunto de Políticas, procedimientos y requisitos.

No Conformidad: Incumplimiento con los requisitos especificados.

Seguimiento: Verificación de las acciones correctivas y/o preventivas propuestas como resultados de hallazgo de no conformidades, las cuales deben ser minimizadas y eliminadas en las fechas establecidas.

RESPONSABLES / FUNCIONES

Corresponde al Gerente General

Verificar que el presente procedimiento se lleve a cabo.

Corresponde al Supervisor

Dar las pautas necesarias para el cumplimiento del presente procedimiento.

Corresponde al Jefe de área

Dar el apoyo necesario para el cumplimiento.

b) Procedimiento

Detección del Problema

El Supervisor elaborará un PROGRAMA ANUAL DE AUDITORÍAS INTERNAS.

En primera instancia se realiza la selección del equipo auditor interno, cuyos integrantes deben cumplir con las siguientes características:

- Dominio del tema.
- Pro actividad.
- Facilidad de palabra.
- Calmado.
- Saber escuchar y ser paciente.
- Objetivo.
- Minucioso en las evidencias presentadas.

La programación del día y horas de la auditoria será coordinada con el responsable del proceso a auditar y se registra en el PLAN DE AUDITORÍA INTERNA.

La auditoría se iniciará con una reunión de apertura en la cual se iniciará oficialmente la auditoria y se explicará la mecánica a desarrollar.

Culminada la auditoria, se desarrollará una reunión de cierre, en la cual se hará un resumen de los hallazgos encontrados.

El equipo auditor elaborará el INFORME DE AUDITORÍA INTERNA, el cual contendrá la evaluación del área, asimismo los hallazgos encontrados.

Si el resultado de la auditoría interna requiere de acciones correctivas y/o preventivas se adjuntarán al informe las respectivas SOLICITUDES DE ACCIÓN, según el procedimiento respectivo.

La Gerencia General puede decidir que la auditoría interna sea realizada por un

tercero para lo cual deberá demostrar su competencia y cumplir este procedimiento.

Para la toma de acciones correctivas, primero se deben detectar las principales fuentes:

- Reclamos y sugerencias de los clientes.
- Las no conformidades del sistema (sean o no detectadas en las auditorías).
- Auditorías internas y externas

Los criterios para iniciar acciones preventivas son los siguientes:

- Ocurrencia de incidentes, actos o condiciones inadecuadas de alto potencial.
- Las no conformidades potenciales detectadas durante los controles habituales, auditorías internas, verificaciones, etc.

Tabla 25
Plan de auditoría de Producción

	PLAN DE AUDITORIA DE PRODUCCIÓN	Código: F Versión: Página:
--	--	----------------------------------

FECHA: _____ AUDITORIA N° _____

PROCESO/REQUISITO		LUGAR - UBICACIÓN	
OBJETIVO:	ALCANCE:		
CRITERIOS DE AUDITORIA:	PREPARADO:		
Reunión de apertura	Fecha y Hora	Reunión de Cierre	Fecha y Hora

FECHA	HORA Inicia - Termina	ACTIVIDAD	RESPONSABLE LA ACTIVIDAD Y/O TEMA AUDITADO	NOMBRE DE LOS AUDITORES

OBSERVACIONES: _____

Elaborado Por: _____	Aprobado por: _____ Jefe de Producción
----------------------	---

RESPONSABLE DEL PROCESO AUDITADO	AUDITORES RESPONSABLES
Firma Nombre: Cargo: Fecha:	Firma Nombre: Cargo: Fecha:

Tabla 26
Programa de auditoría 2020

	PROGRAMA DE AUDITORÍA 2020													
Objetivo del Programa: Dar el mayor cubrimiento en auditorías a los procesos de la empresa, para agregar valor y mejorar las operaciones de la empresa ayudando a cumplir sus objetivos mediante la aplicación de un enfoque sistemático para evaluar y bus														
TÍTULO DE LA AUDITORIA	Equipo Auditor	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Responsable: Líder de proceso auditado
Auditorías a Procesos														
Asistencia a Comités														
Coordinación														
De Dirección														
De Contratación														
De Plan de Desarrollo Administrativo														
Jornadas de capacitación														
Inducción														Talento Humano
Reinducción														Talento Humano
Capacitación														Talento Humano
AUDITORES														
RESPONSABLE DE AUDITORIA					QUIEN EJERCE FUNCIÓN DE SUPERVISIÓN									

Metodología 5s Panadería Gemmas S.A.C.

– Seiri (Clasificar)

La panadería posee debilidades en este punto, ya que se observa que en los puestos de trabajo no existen todas las herramientas e insumos necesarias, mucho menos están clasificados, además existen herramientas en mal estado, originando un desempeño deficiente.

– Seiton (Organizar)

Dentro de la panadería, la mayor parte de herramientas e insumos se encuentran dispersos, sin ningún tipo de señalización ni rotulación que indique la manera en que se debe organizar cada recurso. Esto genera tiempos de búsquedas innecesarios para poder realizar partes del proceso.

– Seiso (Limpiar)

La empresa realiza una limpieza general al finalizar cada jornada de trabajo, que consiste en la limpieza del área de trabajo y pisos, hace falta mejorar esta etapa para que se realice de manera grupal.

– Seiketsu (Estandarizar)

El estándar que existe es empírico y diferente para cada trabajador, generando que se realice el orden y la limpieza de maneras diferentes.

– Shitsuke (Mantener disciplina)

La Panadería busca mantener la disciplina, el orden, el aseo y el mantenimiento, sin embargo, no son realizadas como una práctica habitual.

Durante una inspección en el proceso de elaboración del pan francés se pudieron observar los siguientes problemas específicos. (Tabla 27).

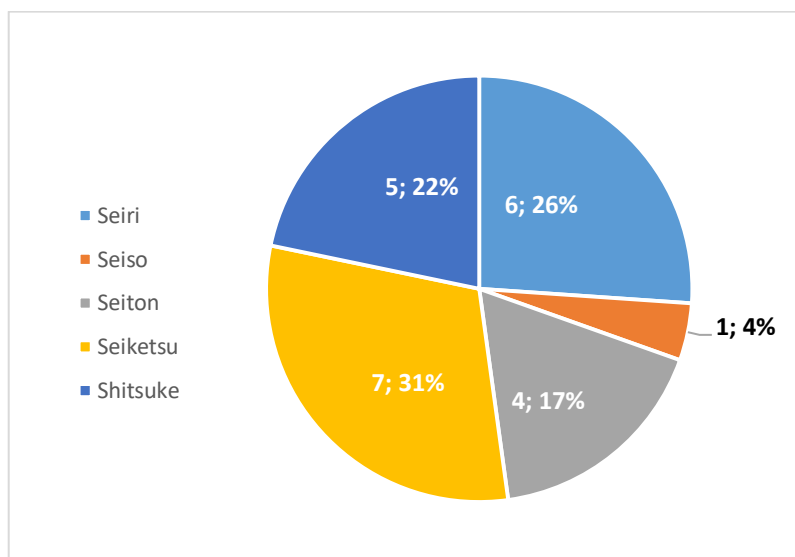
Tabla 27
Clasificación de problemas del proceso

PROBLEMAS	CLASIFICACIÓN
Desorganización en inventarios	Problemas en Seiri y Seiton
Retraso en la elaboración del pan francés	Problemas en Seiri y Shitsuke
Mala ubicación de ciertos equipos y/o herramientas	Problemas en Seiri y Seiton
Mal manejo de tiempo de horneado	Problema en Seiketsu
Falta de insumos y/o herramientas en el puesto de trabajo	Problema en Seiri y Seiton
Desorganización en el área de trabajo	Problemas en Seiri y Seiton
Falta de instructivos para cada una de las máquinas y /o herramientas	Problema en Seiketsu
Movimientos lentos por parte de algunos operadores	Problemas en Seiketsu y Shitsuke
Falta de pulcritud en el puesto de trabajo	Problemas en Seiso
Entregas tardías y/o incompletas	Problemas en Shitsuke
Falta de supervisión del procesos	Problema Seiketsu y Shitsuke
Parte del personal desmotivado y/o inconforme	Problema Seiketsu
Mal manejo de residuos	Problema en Seiri
Falta de capacitaciones periódicas	Problema Seiketsu y Shitsuke
Productos de baja calidad	Problema en Seiketsu

Luego de conocer dichos problemas se los ha ordenado de acuerdo a la frecuencia de ocurrencia de los mismos en la Figura 25.

Figura 25

Frecuencia de ocurrencia de problemas de proceso



Como se puede observar en la Figura 25, la mayor parte de problemas en la panadería se los atribuye a la cuarta S, es decir a Seiketsu- Mantener, con un 31%, seguido por Seiri- Organizar con 26% y Shitsuke- Autodisciplina con un 22%. Seiton, representa el 17% y Seiso un 4%.

Análisis cuantitativo 5S

Es importante tomar en cuenta el nivel de conocimiento de los colaboradores de la panadería con respecto al sistema de gestión 5S antes de su aplicación, para lo cual se realizó una encuesta presentada en la Tabla 28.

Tabla 28

Encuesta de conocimiento de 5S del personal

ENCUESTA DE CONOCIMIENTO DE 5S DEL PERSONAL			
		Si	No
1	Conoce usted que son las 5S		
2	Conoce usted que es un plan de 5S.		
3	Conoce los beneficios de contar con la aplicación de 5S en el lugar de trabajo.		
4	Ha recibido capacitación en temas de 5S dentro		

	de su organización		
5	Conoce la clasificación de los recipientes de desechos en la panadería.		
6	Conoce algún identificador gráfico que indique la posición de las herramientas utilizadas en sus actividades.		
7	Califique la situación actual de orden y limpieza de su lugar de trabajo considerando 0 baja gestión 5 alta gestión.		
8	Su organización cuenta con un plan implementado y mantenido, de orden y aseo de las instalaciones.		
9	Con que frecuencia limpia su lugar de trabajo.	Diario :	Semanal: al:
10	Conoce de la existencia de políticas y procedimientos de orden y aseo a seguir en su lugar de trabajo.		
11	Conoce la actividad que realiza un gestor de desechos.		

Tomando en cuenta el cuestionario aplicado de la tabla 28 a 30 trabajadores, se analiza la situación actual de las 5S dentro de la organización, los datos son tabulados para obtener estadísticas iniciales. Una vez aplicada la encuesta se agruparon las preguntas y se obtuvieron resultados en relación a su naturaleza:

Conocimiento de las 5S: Para la agrupación de las preguntas por conocimiento se realizó la Tabla 29.

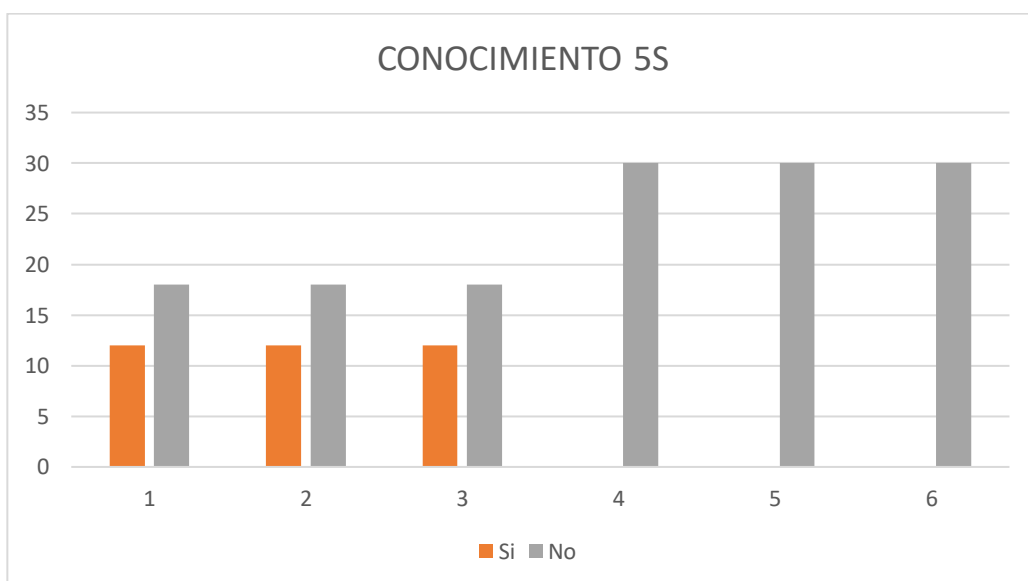
Tabla 29

Agrupación por conocimiento 5S

CONOCIMIENTO		Si	No
1	Conoce usted que son las 5S	12	18
2	Conoce usted que es un plan de 5S.	12	18
3	Conoce los beneficios de contar con la aplicación de 5S en el lugar de trabajo.	12	18
4	Ha recibido capacitación en temas de 5S dentro de su organización	0	30
5	Conoce la clasificación de los recipientes de desechos en la panadería.	0	30
6	Conoce algún identificador grafico que indique la posición de las herramientas utilizadas en sus actividades.	0	30

Figura 26

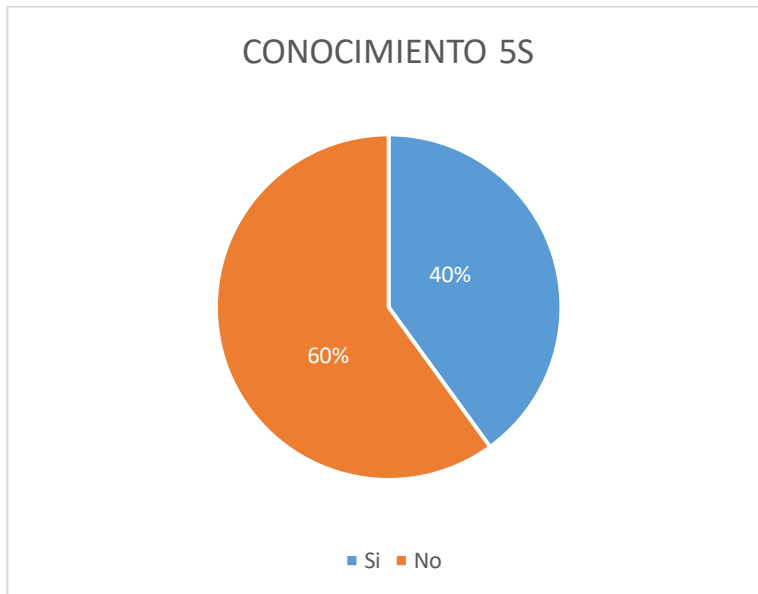
Resultado de conocimiento 5S, Diagrama de barras



La Figura 26 muestra los resultados del desconocimiento de la metodología 5S, de las 30 personas encuestadas solamente 12 mostraron un grado de conocimiento de la metodología.

Figura 27

Resultado de conocimiento 5S, Diagrama de pastel



Como se puede observar en la figura 27, existe un desconocimiento bastante considerable en la organización en lo que se refiere a la metodología 5S, un 60% de las preguntas de conocimiento fueron respondidas de manera negativa, mientras que solo un 40% fue contestado de manera positiva.

- Capacitación

Tabla 30

Agrupación de preguntas de Capacitación en 5S

		Si	No
4	Ha recibido capacitación en temas de 5S dentro de su organización	0	30

Como se puede observar en la Tabla 30 ningún trabajador ha recibido capacitación respecto a la metodología 5s.

- Orden y aseo en el lugar de trabajo

Tabla 31

Resultados de encuesta: orden y aseo de su lugar de trabajo

9	Con que frecuencia limpia su lugar de trabajo.	Diario	Semanal
		o	al
		27	3

La tabla 31, muestra claramente que dentro de la organización el orden y aseo es diario, los desechos y el tipo de producto que se produce obligan a la organización a tener un aseo permanente. Un 90% de los encuestados manifiestan que la limpieza de su puesto de trabajo es diaria.

- Gestión interna en 5S

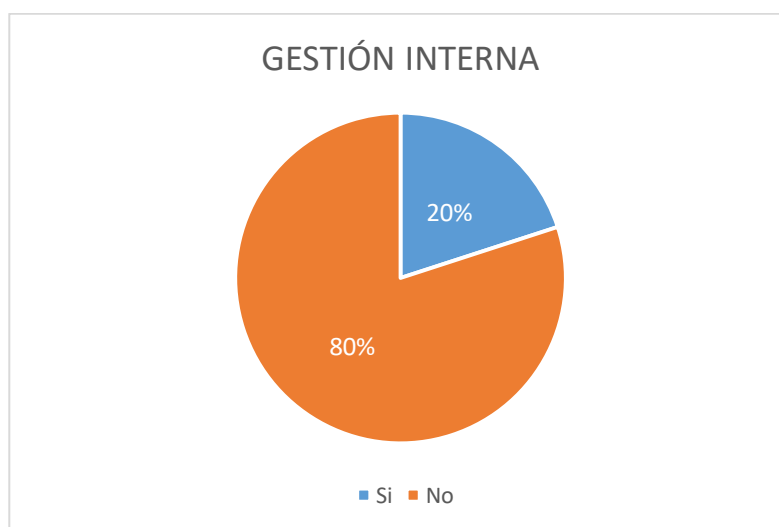
Tabla 32

Resultados de encuesta en gestión interna

8	Su organización cuenta con un plan implementado y mantenido, de orden y aseo de las instalaciones.	Si	No
		o	
		6	24

Figura 28

Resultado de gestión interna, Diagrama de pastel



La figura 30 y la Tabla 30 muestran que, dentro de la gestión interna,

un 80% de los encuestados mencionan no tener ningún plan mantenido de orden y aseo, mientras que un 20% da una respuesta positiva, debido a que mantienen una gestión empírica dentro de lo que se refiere a el mantenimiento del aseo y el orden.

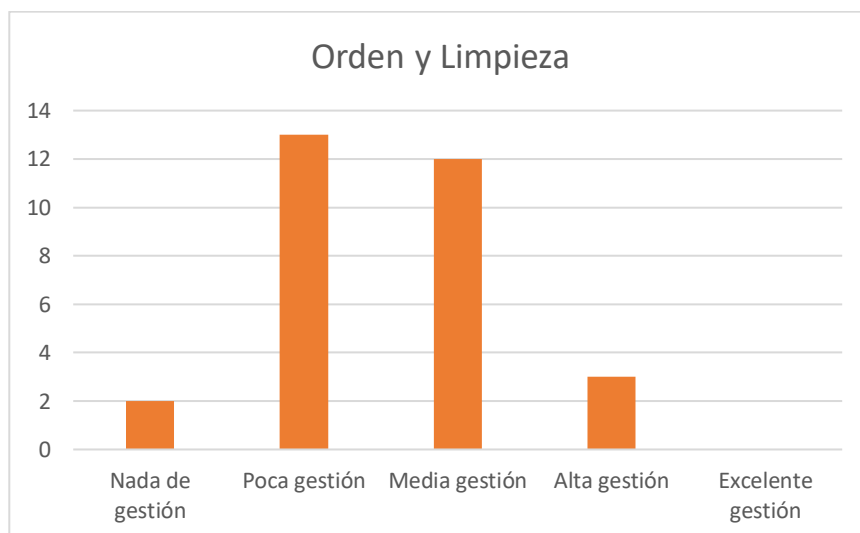
Tabla 33

Resultados de encuesta en gestión interna

Califique la situación actual de orden y limpieza de sus lugar de trabajo considerando 0 baja gestión 5 alta gestión.	Nada de gestión 1	Poca gestión 2	Media gestión 3	Alta gestión 4	Excelente gestión 5
	2	13	12	3	0

Figura 29

Resultado de gestión interna en orden y limpieza



Como se puede observar en la Tabla 31 y en la Figura 31, los encuestados calificaron la gestión actual de orden y limpieza de su lugar de trabajo como Poca gestión en su mayoría, Seguidos por mediana gestión y finalmente nada de gestión, ninguno de los

encuestados consideró que hay una alta o excelente gestión del orden y la limpieza.

Propuesta de implementación 5s

Para la elaboración de la propuesta de implementación de la metodología 5S se seguirá el orden sistemático del ciclo de Deming hacia el mejoramiento continuo.

Planificar

1. Planificar la estrategia de implementación:

Se establecen los pasos y responsables de la implementación:

- **Seleccionar un Responsable de 5S:**

Para la conducción del sistema de implementación 5S, la dirección de la empresa debe estar completamente de acuerdo. Los responsables de su implementación son los jefes de área de la panadería, ya que son quienes mejor conocen a la organización, sus fortalezas y debilidades.

Los responsables, deben conducir la implementación en todo el sistema organizacional y participar en el programa activamente.

Los responsables de 5S deberán velar por la buena ejecución de este proceso, además de auditar a su personal.

Cada jefe o responsable debe formar los equipos de trabajo en su área, tomando en cuenta la idoneidad del trabajo y equipos que estos usan.

- **Establecer un cronograma para el lanzamiento y monitoreo del progreso esperado.**

El cronograma propuesto para la implementación de la metodología se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 34*Cronograma de implementación de la metodología 5S*

ACTIVIDAD	Fec ha Inic io	Fecha Fin	Respo nsable	Recursos	Costo Recur so	Resulta do
PLANEAR						
<i>1. Planificar la estrategia de implementación:</i>						
§ Seleccionar un Responsable de 5S, que pueda conducir la implementación en todo el sistema			Gerente General			Implem entació n de la metodol ogía 5S Un liderazg o con asignaci ón de respons abilidad es
<i>2. Educar e informar a los involucrados</i>						
§ Comunicar qué son las 5S a todos los involucrados y por qué son esenciales para la supervivencia de la empresa.			Capacitador	Capacitador		La organiz ación informa da y capacita da

§ Definir los resultados y objetivos esperados de la aplicación del sistema.			Jefe de área			Metas claras a lograr
§ Asegurar el compromiso.			Jefe de área	Incentivos, recordatorios		Compromiso de la organización
<i>3. Elegir, evaluar y definir un área piloto</i>						
§ Elegir un área piloto para el lanzamiento de las 5S, la aplicación de sus técnicas y metodologías.			Jefe de área			Área identificada para la implementación.
§ Documentar y fotografiar de forma detallada el área, usando lo recolectado como ejemplos para que todos observen.			Jefe de área			Documentar el área para lograr una correcta implementación.
HACER						
<i>4.- SEIRI: Clasificar</i>						
§ Separar lo necesario de lo innecesario.			Personal del área			Mantener lo importante

§ Retirar lo innecesario del área.			Personal del área			nte y necesario en el área.
<i>5. SEITON: Ordenar</i>						
§ Simplificar el acceso. Marcar las localizaciones.			Jefe de área	Cintas adhesivas, Pintura.		Aclarar el orden de las instalaciones.
§ Señalizar elementos.			Jefe de área	Tornillos, tableros, plantillas impresas, ganchos metálicos, brochas, whipes		Aclarar el orden de los elementos necesarios en el área de producción.
<i>6. SEISO: Limpiar</i>						
Campaña o jornada de limpieza			Personal del área			Obtención de un estándar de limpieza
Planificar el mantenimiento de la limpieza.			Jefe de área			Actividades debidamente

					designadas.
Preparar elementos para la limpieza.			Jefe de área	Sujetador de pared.	Elementos organizados y listos
Implantación de la limpieza.			Personal del área	Señaléticas.	Lugar de trabajo limpio y ordenado
7. <i>SEIKETSU: Estandarizar</i>					
Asignación de responsabilidades			Jefe de área		Trabajadores con responsabilidades claras.
Tabla de distribución del trabajo de limpieza			Jefe de área		Tareas de limpieza
Inspección y evaluación de 5S:			Jefe de área		Conocimiento de la situación real
o 8. <i>SHITSUKE: Disciplina</i>					

§ Asignar responsabilidades 5S a nivel grupal e individual.			Jefe de área			Comunicar responsabilidades en cuanto a la implementación de las 5S asignadas.
§ Definición de Políticas.			Jefe de área			Políticas establecidas para su cumplimiento en la implementación de las 5S
VERIFICAR						
9. <i>Mejorar las 5S continuamente</i>				-		
§ Mejorar por medio de la medición, el análisis y la comparación con otras áreas de la empresa.			Jefe de área			Resultados identificados.
ACTUAR						

10. Transformar las 5S en un hábito y transferir a otras áreas.						
§ Comparar el desempeño actual con los objetivos previstos			Jefe de área			Resultados comparados con las metas.
§ Asegurar que se cumplen los procesos y procedimientos establecidos para las 5S.			Jefe de área			Metodología verificada y monitorizada.

2. Educar e informar a los involucrados.

- **Comunicar qué son las 5S a todos los involucrados y por qué son esenciales para la empresa.**

Una vez que se ha comprometido seriamente a la dirección de la empresa con la implementación de las 5S, se debe comunicar éste compromiso a todos los colaboradores de la organización. Para esto se deben mencionar y dar a conocer las mejoras que este esfuerzo les va a reportar en su trabajo diario.

La educación en las 5S resulta indispensable para el cambio. Los conceptos fundamentales de las 5S deben entenderse en su totalidad para llegar a comprender la importancia de la implantación de las 5S y los objetivos que se persiguen con dicha implantación. Para lograr esto se debe establecer una reunión en la que se comuniquen a todos los trabajadores lo que

es la metodología 5S, sus objetivos, ventajas e impacto que tendrá en la organización, así como el rol que cada área jugará.

Además, se deberán realizar informativos para colocarlos en la cartelera de la empresa, con el fin de mantener informados a todos los colaboradores del avance de la implementación, como se muestra:

Figura 30
Informativo 5S



- **Definir los resultados y objetivos esperados de la aplicación del sistema**

La aplicación de las 5S trae sin duda muchos beneficios, dentro de los que se espera en la panadería son:

- Hacer del lugar de trabajo, un espacio más limpio y ordenado, reduciendo así la contaminación visual y el riesgo de lesiones tanto a corto como a largo plazo.
- Un equipo más limpio y con un mantenimiento adecuado que significaría menos fallos o interrupciones.

- Menos tiempo dedicado a buscar herramientas o repuestos que no están donde corresponde lo que significa mayor productividad.
- **Asegurar el compromiso a través del involucramiento del personal.**

Para asegurar el compromiso con la metodología 5S de todos los trabajadores de deberán desarrollar algunas estrategias como:

Recordatorios constantes.

Inculcarle al trabajador la importancia de las 5S, mediante recordatorios en las salas de descanso, baños, etc. No limitar la comunicación a las reuniones, si no comunicar también en lugares de uso habitual para los empleados.

Mostrar el progreso.

Mantener informado al trabajador de los resultados de la empresa. La divulgación y los acuerdos en esta materia mantienen la motivación y el compromiso.

Proveer ciertos incentivos para animar al interés, participación y feedback.

Las organizaciones pueden premiar a los trabajadores para mantenerlos motivados. El premio puede ser una compensación monetaria, una comida especial con algunos ejecutivos o un día extra de vacaciones.

Dar libertad a los líderes de pensamiento.

Permitir que las personas puedan dar su opinión e ideas en cuanto a las 5S, mantener el comité abierto a opiniones de los

trabajadores. Establecer una caja de sugerencias anónimas puede ser un método útil a la hora de hacer que el trabajador participe del proceso.

3. Elegir, evaluar y definir un área piloto

- **Elegir un área piloto para el lanzamiento de las 5S, la aplicación de sus técnicas y metodologías.**

El área Piloto donde se implementará la metodología 5S será el proceso del pan francés, ya que, representa la mayor producción dentro de la panadería.

- **Documentar y fotografiar de forma detallada el área, usando lo recolectado como ejemplos para que todos observen.**

El área de implementación de la metodología 5S será la de producción del pan francés, a continuación, se muestran las imágenes del área mencionada:

Figura 31
Área de Trabajo (Mesa)



Figura 32
Área de trabajo del pan



Hacer

En esta etapa se realizan todas las acciones de implantación de la metodología de las 5 S que se planificaron en la etapa anterior y la aplicación de las estrategias y procedimientos adecuados para organización, orden y limpieza en cada puesto de trabajo.

Seiri - Clasificar

En esta primera fase, se identifica y se separa los materiales necesarios de los innecesarios. Conforme se acumulan los elementos innecesarios existen más problemas, tales como la falta de espacio dentro de las áreas, obstaculización del paso y transporte de productos o materias primas entre

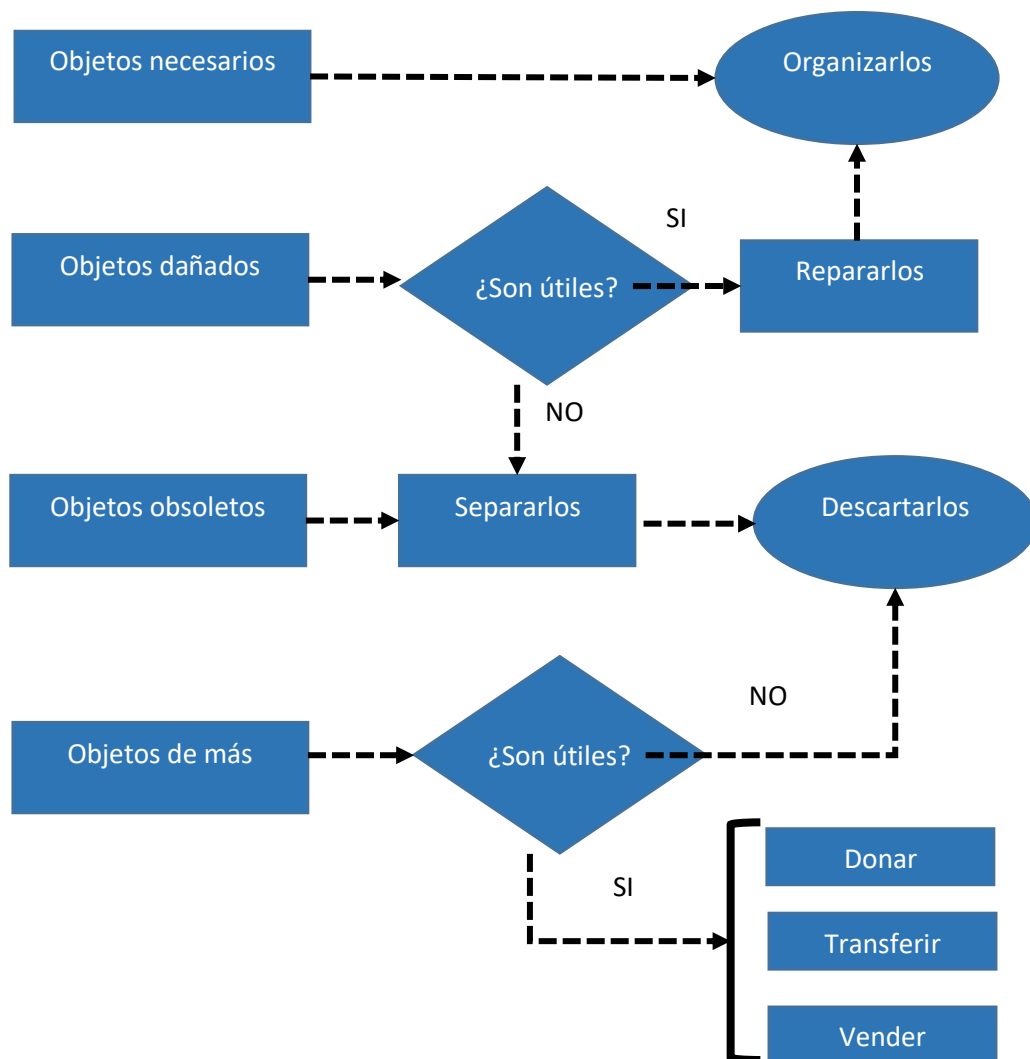
otros, es por esto que se deben eliminar los materiales que no nos son útiles.

Los objetivos en ésta etapa son:

- Separar lo necesario de lo innecesario.
- Retirar lo innecesario del área.
- Revisión de equipos y herramientas para determinar su estado y si requiere o no reparaciones.

En la Figura 33 se detallan los criterios para poder clasificar los materiales, herramientas y equipos necesarios y los innecesarios.

Figura 33
Criterios de Separación



Con los criterios establecidos mediante la utilización de la figura anterior se realizó un inventario físico de las existencias de materiales y herramientas innecesarios dentro del área de producción del pan francés que se detalla en la Tabla 35.

Tabla 35
Materiales innecesarios

ÁREA	ELEMENTO	CANTIDAD
Recepción de materia Prima	Gavetas plásticas	3
	Bolillos	2
Pesado de Ingredientes	Espátulas	3
	Guillets	2
	Baldes plásticos	2
Amasado	Bandejas plásticas	4
	Calculadoras	2
Horneado	Latas que no se usan	5
	Baldes plásticos	3
Área de Enfriamiento	Productos	8
	Caducados	

Los materiales innecesarios se deben trasladar a otras áreas donde se les dé un uso adecuado, evitando así la acumulación de instrumentos no utilizados en áreas de trabajo.

Tabla 36
Organización de materiales innecesarios

ÁREA	ELEMENTO	ÁREA A LA QUE PERTENECEN
Recepción de materia Prima	Gavetas plásticas	Bodega
	Bolillos	Producción (Estantería)
	Espátulas	Producción (Estantería)
Pesado de Ingredientes	Guillets	Producción (Estantería)
	Baldes plásticos	Bodega
Amasado	Bandejas plásticas	Cocina
	Calculadoras	Producción (Estantería)
Horneado	Latas que no se usan	Dar De Baja O Venderlas
	Baldes plásticos	Bodega
Área de Enfriamiento	Productos Caducados	Realizar Cambios Con El Proveedor Correspondiente

Una vez despejadas la zona de producción del pan francés de todo lo que no es necesario, se inicia con la **segunda S**.

Seiton - Ordenar

Se debe establecer el modo en que se deben ubicar e identificar los

materiales necesarios, de manera que sea más fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo de la panadería para evitar tanto las pérdidas de tiempo como de energía.

Los objetivos que se perseguirán en esta etapa son:

- Simplificar el acceso.
- Señalizar elementos.
- Ubicar de manera rápida elementos necesarios para el proceso
- Aprovechamiento del espacio y tiempo

Para llevar a cabo la organización de las áreas de trabajo dentro de la panadería se tomarán en cuenta las siguientes estrategias:

Marcación con colores

La marcación con colores se utiliza para crear líneas que señalen la división entre áreas de trabajo y movimiento, seguridad y ubicación de materiales.

Para marcar el área de trabajo del pan francés, se trazarán líneas de color amarillo que permitan separar las áreas de trabajo, la ubicación de la maquinaria, mesa de trabajo, instrumentos de limpieza, circulación de productos. (Figura 34)

Figura 34
Marcación de colores



Identificación de contornos

Se usan dibujos o plantillas de contornos para indicar la colocación de herramientas, partes de una máquina, elementos de aseo y limpieza, bolígrafos, grapadora, calculadora y otros elementos de oficina.

Se deben realizar plantillas en tablero de madera y colocar fotografías de las herramientas necesarias para determinar la ubicación específica de cada una, se colocan tornillos para colocar la herramienta respectiva como se puede ver en la Figura 34.

Figura 35

Marcación de colores

ANTES	DESPUÉS
	



Además, se debe colocar ganchos para colgar la indumentaria requerida en la panadería. Se debe adquirir un soporte metálico de mínimo cuatro ganchos para colgar guantes, delantales y gorros, Figura 35.

Figura 36
Organización de indumentaria



De ésta manera se obtiene un lugar de trabajo mucho más organizado y delimitado para una correcta producción. Una vez realizada la segunda S, se pasa a la tercera.

Seiso – Limpiar

Ésta fase consiste en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado operativo. El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de

la maquinaria y disminuyendo la calidad del producto final.

El Seiso debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones.

Campaña o jornada de limpieza

Como primer paso, se deberá realizar una campaña de orden y limpieza en donde se eliminan los elementos innecesarios y se limpian equipo, pasillos, almacenes, suministros, y materiales en general.

Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma en la que deben permanecer los equipos además de proporcionar la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores.

Planificar el mantenimiento de la limpieza.

En esta etapa, se debe asignar un contenido de trabajo de limpieza. Esta asignación debe mostrar la responsabilidad de cada empleado, tal como se representa en la tabla 24.

Tabla 37

Responsabilidades de limpieza en la panadería

IMPLEMENTACIÓN DE SEISO				
RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA EN LA PANADERÍA				
<i>FIRMA DEL</i>				
<i>EVALUADOR:</i>				
<i>Nombre del</i>	<i>Área</i>	<i>Responsabilid</i>	<i>Firma</i>	<i>Hora</i>
<i>empleado</i>		<i>ad</i>	<i>cumplimie</i>	
			<i>nto</i>	

A	Producción	Limpieza de Maquinaria
B	Producción	Limpieza de pisos y mesones
C	Servicio al Cliente	Baños
D	Servicio al Cliente	Estanterías y Bodega
D	Producción	Limpieza General Nocturna de producción

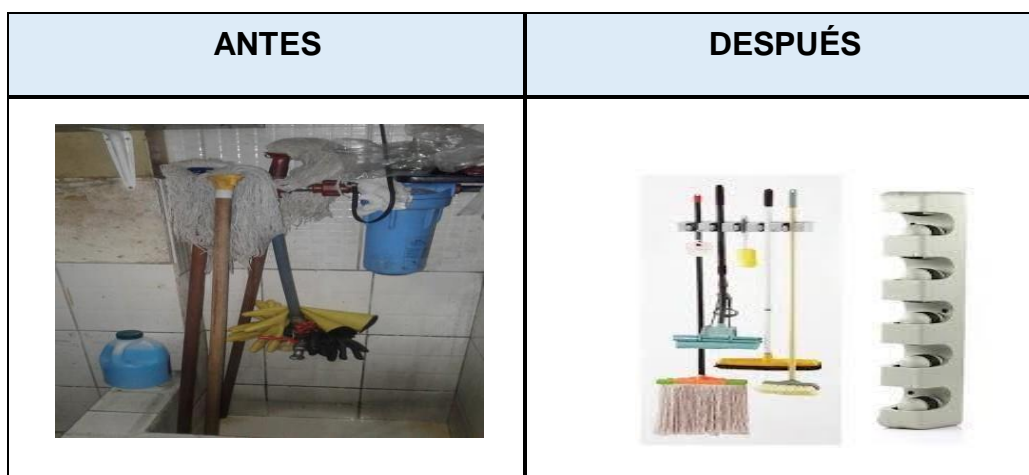
Preparar elementos para la limpieza

Se aplica también el Seiton a los elementos de limpieza, almacenados en lugares fáciles de encontrar y devolver. El personal debe estar entrenado sobre el empleo y uso de estos elementos y las consecuencias que podrían traer a su salud y seguridad.

Para mantener el orden de los útiles e implementos de limpieza se debe adquirir un sujetador de pared para los mismos, con el fin de mejorar la parte visual de éste punto donde se almacenan estos insumos. (Figura 37)

Figura 37

Organización instrumentos de limpieza



Implantación de la limpieza

Para implementar un estilo de limpieza cada empleado debe asignar ***cinco minutos*** diarios al inicio de su jornada para la organización y limpieza de su zona de trabajo, esto ligado a la conciencia de generar menos basura ayudará en mucho a mantener limpia y ordenada la zona de trabajo.

El éxito radica en idear métodos o estrategias que eliminen las fuentes de desperdicios, para lo que no se requiere estrictamente de técnicas de limpieza sino de organizar y planificar las actividades por área, las que serán dadas a conocer a todo el personal.

Dentro de lo que son residuos, la Tabla 38 presenta la asignación de los residuos y su disposición final por su naturaleza, tomando en cuenta el punto de vista ecológico y favoreciendo al medio ambiente.

Tabla 38
Distribución de residuos

DISTRIBUCIÓN DE RESIDUOS		
DESCRIPCIÓN	CONTENIDO	GESTIÓN
Residuos domésticos	Generados en actividades básicas (Residuos orgánicos, residuos generados en baños)	Recolector Habitual
Residuos reciclables	Generados en procesos administrativos o de inventarios: (Papel, plástico, cartón.)	(Reutilización o venta)

Por último, se deberá colocar en cada área de trabajo en lugares visibles señalética informativa para recordar a cada colaborador poner la basura en su lugar, como se muestra en la figura 38.

Figura 38
Señalética de limpieza



Esta etapa debe mantener lo que se ha logrado en las etapas anteriores, es decir mantener las tres primeras S. Seiketsu está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

La estandarización trata de estabilizar el funcionamiento de todas las reglas definidas en las etapas precedentes, con un mejoramiento y una evolución de la limpieza, ratificando todo lo que se ha realizado y aprobado anteriormente, con lo cual se hace un balance de esta etapa y se obtiene una reflexión acerca de los elementos encontrados para poder darle una solución.

Parámetros de calidad

Para el desarrollo de Seiketsu se desarrollan parámetros de calidad, que permitirán realizar una inspección adecuada del proceso productivo del pan francés. La Tabla 39 presenta los parámetros establecidos según entrevista con el gerente de la panadería.

Tabla 39
Parámetros de calidad para pan francés

PARÁMETRO	MÍNIMA	MÁXIMA
O		
Temperatura de horno	28° C	35° C
Temperatura del pan Francés fuera del horno	70° C	73° C
Peso Final	780 gramos	810 gramos

Los parámetros deberán ser cumplidos en la medida de lo posible, ya que si no se los cumpliera se estará entregando un producto de menor calidad al cliente.

Asignación de responsabilidades

Los colaboradores deben conocer cuáles son sus responsabilidades, así como la manera, el tiempo y el lugar en dónde debe realizarlo para evitar errores e ineficiencias en el proceso.

Se debe realizar una planificación del desarrollo de que permitan realizar una inspección adecuada del proceso productivo del pan francés para tener una constancia de los cambios y mejoras.

La tabla 40 presenta respectivamente los responsables y actividades asignados para cada área de trabajo. El éxito de esta metodología se basa en el compromiso total de todo el personal de la organización.

Tabla 40
Asignación de responsabilidades

ASIGNACIÓN DE RESPONSABLES PARA ACTIVIDADES EN CADA		
ÁREA		
ACTIVIDAD	FRECUE	RESPONSABL
	NCIA	E
BODEGA		
Ubicación y organización de materiales que ingresen a bodega	Diario	Vendedor 3
Verificar el estado de cada material	Diario	Vendedor 3
Verificar el puesto de trabajo	Mensual	Vendedor 3
Limpieza total de la bodega	Diario	Vendedor 3
ÁREA DE PRODUCCIÓN		
		Asistente
Limpieza de bodega	Diario	panadería

Revisión y calibración adecuada de los equipos	Semanal	Maestro Panadería 1 Asistente
Limpieza de estanterías y perchas	Diario	panadería Asistente
Limpieza de equipos	Diario	panadería Asistente
Limpieza de baño	Diario	panadería Maestro
Verificación de instalaciones eléctricas	Mensual	Panadería 2

Inspección y evaluación de 5S:

Ésta herramienta es útil para conocer la situación real de las 5S en un determinado tiempo de inspección, se lo ha elaborado tomando en cuenta las cuatro semanas del mes, en las que se deberá realizar un check list para obtener una calificación mensual, representado en la Tabla 41.

Tabla 41

Tablero gráfico de resultados semanales 5 “S”

TABLERO GRÁFICO DE RESULTADOS				
MES:	ÁREA:	ÁREA:	ÁREA:	ÁREA:
SEMANA 1				
SEMANA 2				
SEMANA 3				
SEMANA 4				
CALIFICACIÓN MENSUAL				
Baja Gestión:	Mediana Gestión:		Alta Gestión:	

Herramientas Visuales

Las herramientas visuales son de gran utilidad, ya que permite apreciar el objetivo comunicativo de un solo vistazo. Cumple una función vital en la información y retroalimentación del personal.

Con la implementación de esta “S” se puede garantizar que el sistema Lean en 5S va a ser desarrollado de una forma consciente, ésta metodología visual ayuda al personal de la organización, ya que es un sistema de fácil entendimiento.

Shitsuke - Mantener

La disciplina es un factor muy importante, no solo para mantener vigente cualquier tipo de programa de calidad, sino que también para lograr conservar vivos los sistemas de gestión de una empresa. Es necesario mantener la metodología 5S y sus resultados por un periodo de tiempo indefinido, para lo cual la aplicación de la estandarización es clave, sin embargo, el pilar sobre el cual la estandarización se sostiene es la disciplina, solamente bajo la disciplina lograremos mantener los cuatro anteriores pilares.

Para mantener los pilares anteriores se desarrollará tarjetas de sugerencias, para el personal operativo y administrativo como indica la Tabla 42.

Tabla42

Tarjeta de sugerencias 5S

TARJETA SE SUGERENCIAS 5S	
ÁREA:	FECHA:
ELABORADO POR	

PROBLEMA:

SUGERENCIA:

Formación

Es necesario educar al personal mediante la práctica constante de cada una de las 5S. Para esta etapa se ha elaborado la tabla 43, que detalla las actividades que incentivan a cada una de las personas involucradas dentro de la empresa al cumplimiento de la metodología.

Tabla 43

Actividades que incentivan 5S

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	EFECTO	FRECUENCIA
Premios 5S	Se otorga premios a los puestos de trabajo que han realizado mejor las actividades 5S	Promueve la acción con respecto a las 5S y eleva la motivación de los puestos de trabajo.	Semestral
Inspecciones	La Gerencia y alta dirección revisa el cumplimiento de las actividades relacionadas a las 5S	Incentivar las actividades 5S y detener el retroceso en el proceso	Trimestral
Charlas 5S	En reuniones de rutina deberán revisar las condiciones de las 5S	Promueve la preocupación por las	Mensual

Cada punto descrito en esta tabla 30 trata de la constancia que

debe tener el sistema 5S al implantarlo, esto lleva a formar culturalmente a cada una de las personas involucradas la panadería. Con esto se trata de promocionar, fortalecer y hacer un hábito de todas las actividades implementadas.

Adicionalmente, se debe promocionar la metodología 5S mediante las diferentes formas de señalización de la campaña que deberán ser colocados en lugares estratégicos, con el fin de dar a conocer la importancia del sistema y el por qué es necesario su implementación. Considerar que dicho apoyo visual sea atractivo, explícito y conciso.

Se presentan los siguientes ejemplos.

Figura 39
Informativo 5S



Compromiso para aplicar las 5S:

Se requiere el apoyo y compromiso de la dirección para poder alinear la organización hacia un constante cumplimiento de la metodología 5S, esto permitirá que los trabajadores también generen los hábitos aprendidos en las primeras S. De esta manera la empresa se encaminará hacia la implementación sostenible y que trascienda en el tiempo obteniendo mejoras significativas

Se pueden aplicar las siguientes estrategias

- Establecer actas de reuniones, en donde se dejará constancia de cada una de ellas y de los temas a tratar en las mismas.
- Elaborar procedimientos de limpieza de superficies, equipos, maquinarias entre otros, para hacer cumplir el aseo en cada área de trabajo.
- Realizar un formato de evaluación de la Metodología de las 5 S
- Definir planes de acción luego de cada una de las evaluaciones realizadas.
- Definir de políticas
- Retroalimentar el compromiso de la dirección

En esta etapa se implementan normas con las que todo el personal de la organización se debe familiarizar, el uso de políticas de trabajo,

Éstas políticas deberán formar parte de la cultura de la panadería, por lo que estarán encaminadas a preservar la metodología de las 5S en cada área de trabajo.

Los cinco pilares de la metodología 5 S son la base para la implementación de cualquier sistema de gestión, ya que permite generar menos defectos, mejorar los plazos de entrega, seguridad y un mayor nivel de productividad y competitividad, además de preservar la salud de los trabajadores y la protección del medio ambiente.

También mejora la organización y reduce la pérdida o el desperdicio de recursos, generando mejores utilidades y aumento de efectividad productiva.

Política Propuesta 5S

- Es obligación de todos conocer y aplicar las normas relacionadas al programa de mejoramiento 5S.
- Se deberá mantener el área de trabajo limpia y ordenada de acuerdo a la metodología de 5S.
- Se deberá descubrir las causas que originan la desorganización, desorden y suciedad con el fin de adoptar las medidas necesarias para su eliminación de raíz.
- Es obligación de cada trabajador, dejar y entregar su lugar de trabajo limpio y ordenado al finalizar su turno.
- Las herramientas de trabajo, útiles, mesas, perchas, tuberías, paredes, techos, lámparas se deben mantener correctamente limpias y/o pintadas. Dichas herramientas deben estar ubicadas en lugares ya definidos en la implementación de la metodología
- Los suelos de la panadería deberán estar en excelentes condiciones y limpios de grasas y de otros materiales deslizantes con el fin de evitar riesgos de caída a igual nivel y choque contra objetos móviles e inmóviles.
- Los recipientes para el contenido de desperdicios orgánicos y no orgánicos deberán encontrarse señalizados y se procederá a la gestión de los residuos de la forma más adecuada.

Verificar

Mejorar las 5S continuamente:

Retroalimentación y evaluación de los resultados obtenidos en cada una de las 5S y planificación de medidas correctivas de ser el caso.

- Mejorar por medio de la medición, el análisis y la comparación

con otras áreas de la empresa.

- Mediante la implementación de la metodología 5S se logrará indudablemente un área de trabajo mucho más organizado y limpio en comparación con las demás áreas de la panadería.

Los estándares definidos anteriormente, ayudarán a que la producción del pan francés sea mucho más uniforme.

Actuar

En ésta etapa final se toman medidas correctivas y preventivas para comenzar nuevamente con el proceso PHVA.

- **Comparar el desempeño actual con los objetivos previstos.**

Se deberá verificar los objetivos previstos en la etapa de planificación, en caso de incumplimiento con los mismos, le corresponde a la gerencia revisar la causa, y exigir el cumplimiento de las actividades que se establecieron.

- **Asegurar que se cumplen los procesos y procedimientos establecidos para las 5S.**

Dar Seguimiento a cada una de las etapas para verificar su cumplimiento, la gerencia es quien debe verificar el correcto cumplimiento de los procedimientos detallados anteriormente.

OE3: Evaluación de la mejora en la reducción de los desperdicios en base a las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing. Se realizó la evaluación de la mejora en base a las herramientas implementadas de Lean Manufacturing, a través de la encuesta aplicada por medio de un cuestionario, considerando el proceso de elaboración de panes y el personal clave involucrado en dicho proceso. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

1. ¿Las condiciones de orden y limpieza son óptimas en su área de trabajo?

Tabla 44

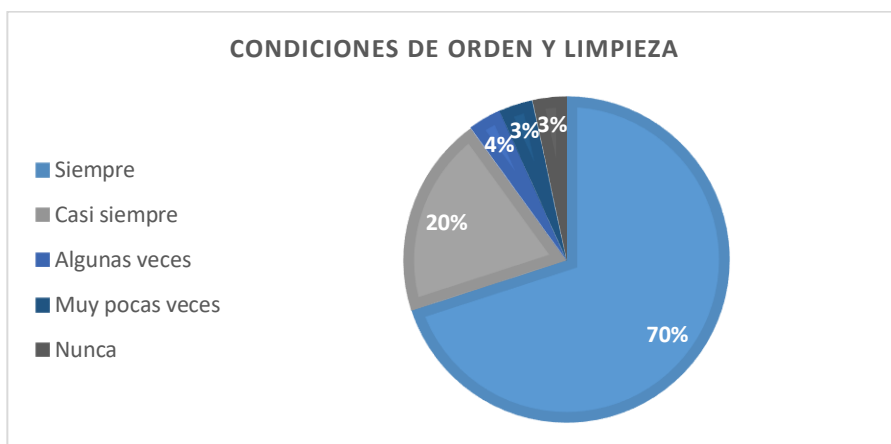
Condiciones de orden y limpieza – Post aplicación

Condiciones óptimas de orden y limpieza	N° personas	%
Siempre	21	70%
Casi siempre	6	20%
Algunas veces	1	3%
Muy pocas veces	1	3%
Nunca	1	3%
Total	30	100%

Tabla 44 y Figura 42. Se aprecia que luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 70% de los colaboradores consideran que las condiciones de orden y limpieza siempre son óptimas en su área de trabajo, asimismo, un 20% considera que estas son casi siempre.

Figura 40

Condiciones de orden y limpieza – Post aplicación



2. ¿Le brindan información clara y suficiente para desarrollar correctamente su trabajo?

Tabla 45

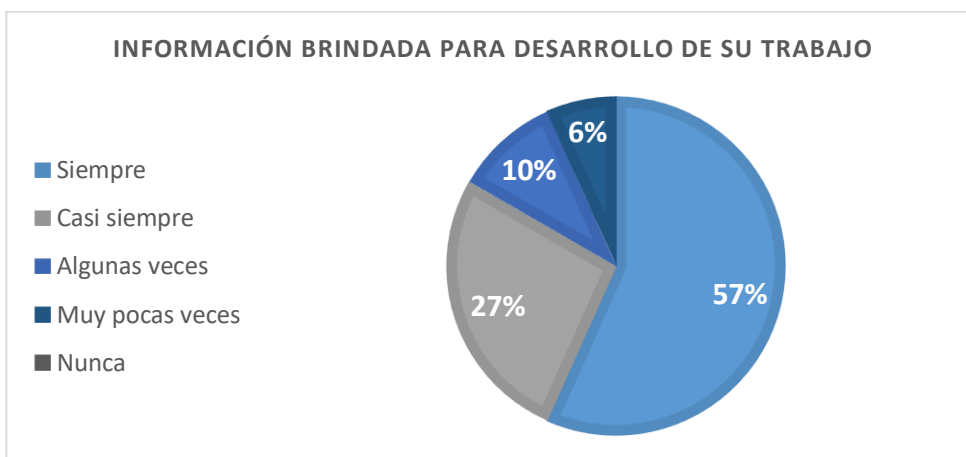
Información brindada para desarrollo de trabajo – Post aplicación

Información clara para desarrollo de trabajo	N° personas	%
Siempre	17	57%
Casi siempre	8	27%
Algunas veces	3	10%
Muy pocas veces	2	7%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Tabla 45 y Figura 41. Muestran que luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 57% de los colaboradores considera que siempre se le brinda información clara y suficiente para desarrollar correctamente su trabajo, asimismo, un 27% considera que la frecuencia es casi siempre.

Figura 41

Información brindada para desarrollo de trabajo – Post aplicación



3. ¿Se presenta claridad y formalidad en los procesos?

Tabla 46

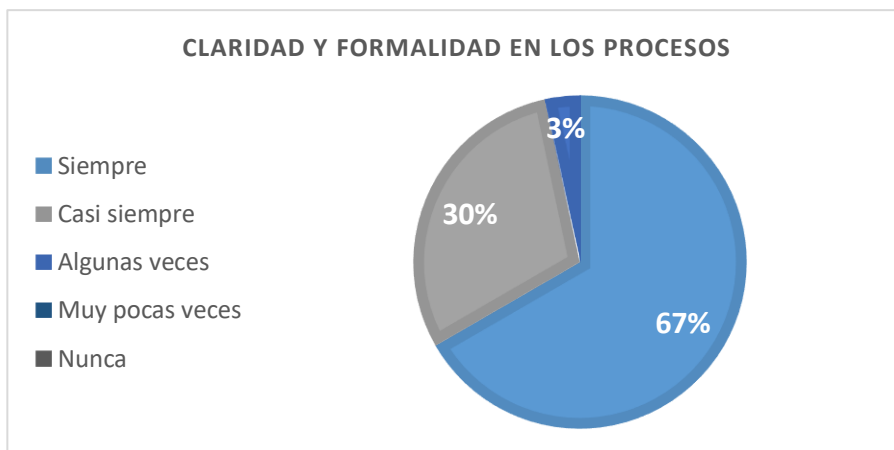
Claridad y formalidad en los procesos – Post aplicación

Claridad y formalidad en los procesos	N° personas	%
Siempre	20	67%
Casi siempre	9	30%
Algunas veces	1	3%
Muy pocas veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Tabla 46 y Figura 42. Representan los resultados porcentuales indicadores de que luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 67% de los colaboradores considera que siempre se presenta claridad y formalidad en los procesos, asimismo, un 30% considera que casi siempre lo hacen.

Figura 42

Claridad y formalidad en los procesos – Post aplicación



4. ¿Le brindan la capacitación necesaria para desarrollar correctamente su trabajo?

Tabla 47

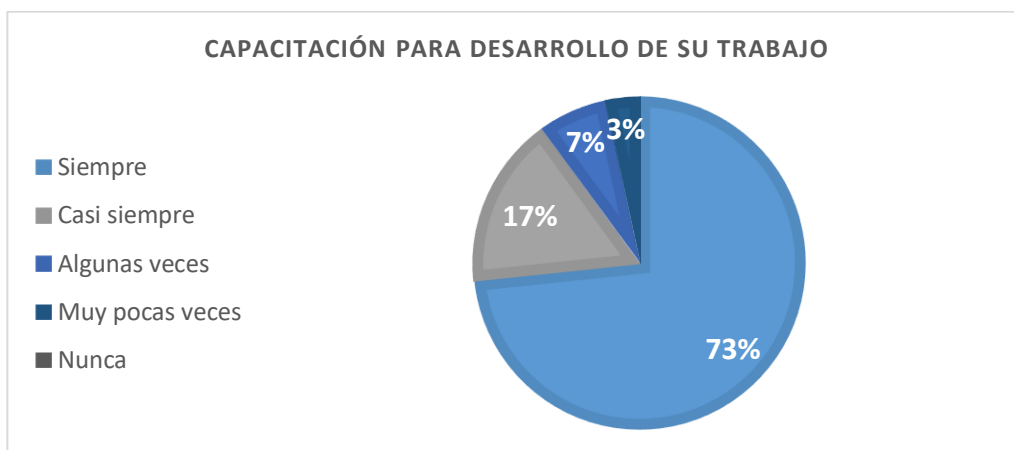
Capacitación para desarrollo de su trabajo – Post aplicación

Capacitación para desarrollo de su trabajo	N° personas	%
Siempre	22	73%
Casi siempre	5	17%
Algunas veces	2	7%
Muy pocas veces	1	3%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Tabla 47 y Figura 43. Contienen resultados indicadores de que, luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 73% de los colaboradores consideran que siempre se le brinda la capacitación necesaria para desarrollar correctamente su trabajo, asimismo, un 17% considera que casi siempre se les brinda la capacitación.

Figura 43

Capacitación para desarrollo de su trabajo – Post aplicación



5. ¿Es óptima la productividad en la empresa Gemmas S.A.C.?

Tabla 48

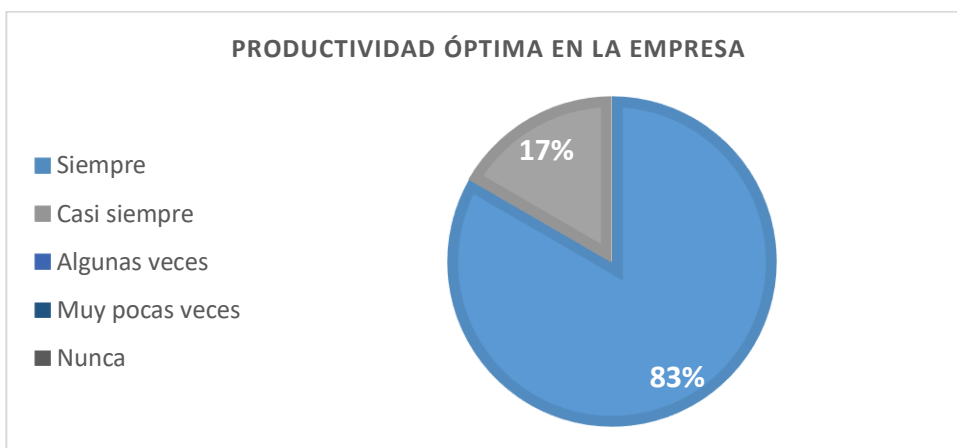
Productividad óptima en la empresa – Post aplicación

Productividad óptima en la empresa	N° personas	%
Siempre	25	83%
Casi siempre	5	17%
Algunas veces	0	0%
Muy pocas veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Tabla 48 y Figura 44. Se puede apreciar que luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 83% de los colaboradores considera que la productividad es siempre óptima en la empresa Gemmas S.A.C., asimismo, un 17% considera que casi siempre es óptima.

Figura 44

Productividad óptima en la empresa – Post aplicación



6. ¿Se ha presentado propuestas e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa?

Tabla 49

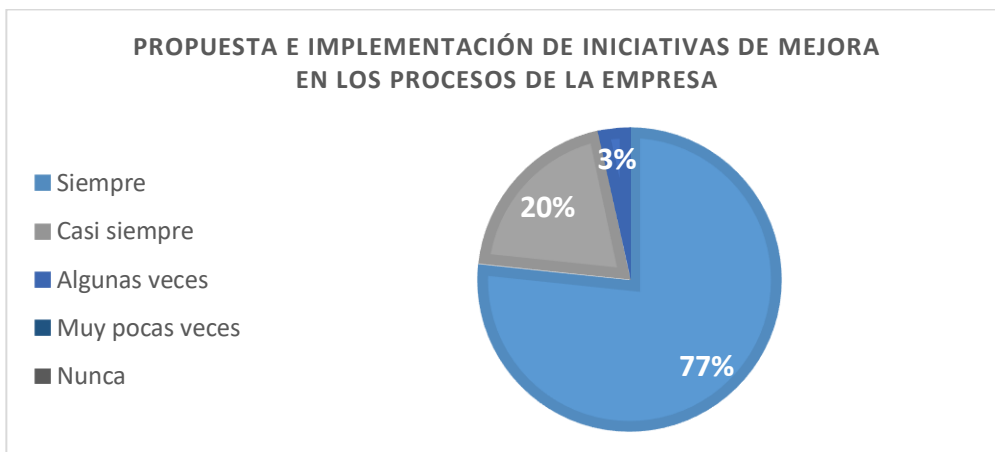
Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos– Post aplicación

Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa	N° personas	%
Siempre	23	77%
Casi siempre	6	20%
Algunas veces	1	3%
Muy pocas veces	0	0%
Nunca	0	0%
Total	30	100%

Tabla 49 y Figura 45. Evidencian que luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 77% de los colaboradores sí se ha presentado propuestas e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa.

Figura 45

Propuesta e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa – Post aplicación



7. ¿Se han reducido los desperdicios de la panadería Gemmas S.A.C. en base a las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing?

Tabla 50

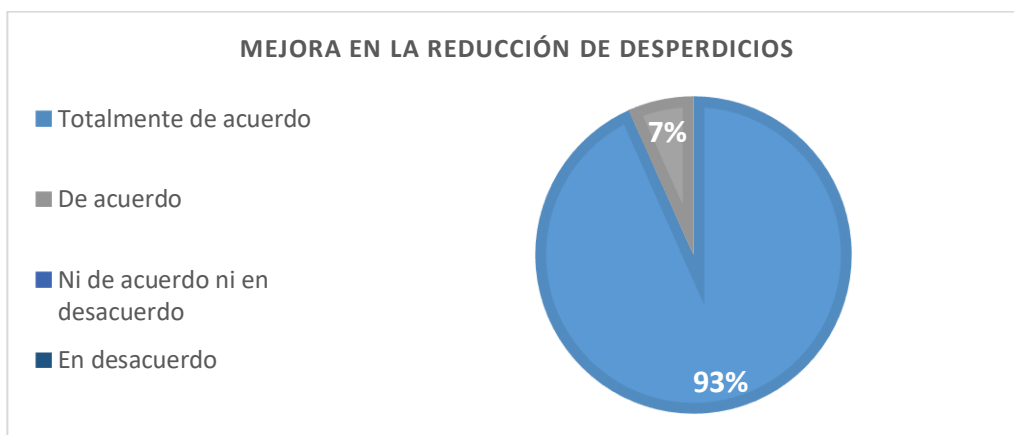
Mejora en la reducción de desperdicios

Herramientas de Lean Manufacturing reducen los desperdicios de la empresa	N° personas	%
Totalmente de acuerdo	28	93%
De acuerdo	2	7%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
Total	30	100%

Tabla 50 y Figura 46. Evidencian que luego el 93% de los colaboradores está totalmente de acuerdo en que han reducido los desperdicios de la panadería Gemmas S.A.C. en base a las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing. Asimismo, el 7% restante confirma y complementa ello, dado que está de acuerdo con que los desperdicios han reducido en la empresa.

Figura 46

Mejora en la reducción de desperdicios



OE4: Determinar el beneficio – costo de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C.

- **Costos de propuestas de mejora**

A continuación, se muestran los costos de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C.

Tabla 51

Costo total de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing

Descripción	Costo total
Tablero Kanban	150.00
Estandarización de procesos	200.00
Mantenimiento Productivo Total	320.00
Procedimiento y Seguimiento de Programa de auditoría	350.00
Metodología 5S	1128.40
Costo total	S/ 2148.40

Nota. Elaboración propia.

Interpretación. Como se observa en la Tabla N° 51, los costos totales de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C. fueron de S/ 2078.40.

A continuación, se detallan los costos de la implementación de la Metodología 5S.

Tabla 52

Costos de implementación de Seiri (Clasificar)

Descripción	Costo total
Separar lo innecesario	90.00
Retirar lo innecesario del área	300.00
Organización de materiales innecesarios	60.00
Costo total	S/ 450.00

Interpretación. Como se observa en la tabla N° 52, los costos de implementación de Seiri (Clasificar) en la panadería Gemmas S.A.C. ascendieron a S/ 450.00.

Tabla 53

Costos de implementación de Seiton (Organizar)

Descripción	Costo total
Marcación con colores	60.00
Identificación de contornos	75.50
Organización de indumentaria	16.00
Gráficos de control	10.00
Costo total	S/ 151.50

Interpretación. Como se observa en la tabla N° 53, los costos de implementación de Seiton (Organizar) en la panadería Gemmas S.A.C. ascendieron a S/ 151.50.

Tabla 54

Costos de implementación de Seiso (Limpiar)

Descripción	Costo total
Jornada de limpieza	55.00
Planificación del mantenimiento	40.00
Organización de elementos de limpieza	22.00
Costo total	S/ 117.00

Interpretación. Como se observa en la tabla N° 54, los costos de implementación de Seiso (Limpiar) en la panadería Gemmas S.A.C. ascendieron a S/ 117.00.

Tabla 55*Costos de implementación de Seiketsu (Estandarizar)*

Descripción	Costo total
Parámetros de calidad	48.00
Asignación de responsabilidades	110.00
Herramientas visuales	150.00
Material impreso	24.50
Costo total	S/ 332.50

Interpretación. Como se observa en la *tabla N° 55*, los costos de implementación de Seiketsu (Estandarizar) en la panadería Gemmas S.A.C. ascendieron a S/ 332.50.

Tabla 56*Costos de implementación de Shitsuke (Mantener)*

Descripción	Costo total
--------------------	--------------------

Tarjetas de sugerencia	15.00
Programación de actividades	40.00
Informe final	22.40
Costo total	S/ 77.40

Interpretación. Como se observa en la *tabla N° 56*, los costos de implementación de Shitsuke (Mantener) en la panadería Gemmas S.A.C. ascendieron a S/ 77.40.

Como se observa en la *tabla N° 44*, con la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C., se obtiene una Tasa Interna de retorno del 189% al cabo del quinto año de implementada, lo que quiere decir que dichos costos de implementación finalmente generan flujos de caja positivos para la empresa, además, el valor actual de dichos flujos asciende a S/ 11,562.25, tomando en cuenta el ahorro generado por la panadería y los egresos en los que incurre el reproceso y control.

Tabla 57*Cálculo VAN y TIR de la factibilidad de implementación*

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Pérdidas económicas antes		5400	5400	5400	5400	5400
Pérdidas económicas después		900	900	900	900	900
Implementación	2148.4					
Ahorro Generado		4500	4500	4500	4500	4500
Egresos		410	410	410	410	410
Reproceso		332.5	332.5	332.5	332.5	332.5
Control		77	77	77	77	77
Flujo Neto	-2148.4	4090	4090	4090	4090	4090
TIR		189%				
VAN		S/.11,562.25				

Tabla 58*Análisis Beneficio - Costo de factibilidad*

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficios		4500	4500	4500	4500	4500
Costos	2148.4	410	410	410	410	410
VAN Beneficios	S/15,084.70					
VAN Costos	S/3,063.00					
Relación Beneficio / Costo	4.92					

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El principal objetivo de la presente investigación fue aplicar herramientas de Lean Manufacturing para reducir los desperdicios en la panadería Gemmas SAC., en ese sentido, se desarrolló un estudio de tipo aplicado de nivel descriptivo, y con diseño no experimental. Para ello, se formularon también cuatro objetivos específicos que permiten analizar con mayor detalle los resultados obtenidos. Las técnicas de recolección de datos empleados fueron; la observación, el análisis documental la encuesta. Dichos resultados fueron tabulados y analizados en función de cada objetivo.

Respecto al primer objetivo específico

Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa panadería Gemmas S.A.C., mediante un cuestionario aplicado al personal clave de la empresa, constituido por 30 colaboradores, en donde se pudo evidenciar las debilidades existentes y oportunidades de mejora. De los resultados más relevantes, se manifiesta que muy pocas veces se le brinda información clara y suficiente al colaborador para desarrollar correctamente su trabajo según el 47% de los encuestados (Ver tabla 7). Asimismo, el 63% de ellos manifiesta que muy pocas veces se le brindan la capacitación necesaria para desarrollar correctamente su trabajo (Ver tabla 9). Más aun, el 53% de los colaboradores considera que nunca se ha presentado propuestas e implementación de iniciativas de mejora en los procesos de la empresa (Ver tabla 11). No obstante, también existe un el 70% de los colaboradores quienes considera que herramientas como Lean Manufacturing reducirán los desperdicios de la empresa Gemmas S.A.C.

Además, se empleó algunas herramientas como el diagrama de Ishikawa la encuesta de matriz de priorización para identificar las causas raíces en la empresa, encontrando ocho causas principales. Luego de realizar el diagrama de Pareto, se determinó que las cinco causas (falta de orden y limpieza, inexistencia de indicadores de gestión, procesos no estandarizados, deficiente planificación del programa de mantenimiento, falta de cumplimiento del programa de auditoría) generaban aproximadamente el 80% del total. Estos resultados concuerdan con el diagnóstico previo realizado por Castrejón Gallegos (2016), quien en su

investigación realizó un análisis del proceso para identificar las principales áreas de oportunidad, enfocándose en la disminución de los tiempos de set – up mediante la estandarización de los mismos; así como los paros en las fallas de los equipos y otros aspectos que generan desperdicio de tiempo para los procesos del laboratorio. De igual manera, Namuche Huamanchumo y Zare Desporio (2016) en su investigación, previamente realizaron un diagnóstico a los sub-procesos del área de producción para que se pueda identificar los problemas que afectan directamente a la productividad, encontrando deficiencias en dicha área.

Respecto al segundo objetivo específico

De acuerdo a las causas raíces identificadas, se priorizaron cinco causas raíces, considerando para cada una de ellas herramientas de lean manufacturing como; tablero Kanban, estandarización de procesos, mantenimiento productivo total (TPM), un sistema de indicadores de auditoria, y la metodología 5S (Ver tabla 13). Respecto al TPM, se estructuraron las listas de chequeo para cada una de las máquinas, es decir, para la máquina amasadora, máquina cilindro, máquina batidora, y máquina horno. En la herramienta de las 5S; para el Seiri (Clasificar), se realizó un inventario físico de las existencias de materiales y herramientas innecesarios dentro del área de producción, en donde se identificaron y se separaron los materiales necesarios de los innecesarios siguiendo algunos criterios establecidos (Ver Figura 39). En el Siton (Ordenar), se llevó a cabo el marcado del área de trabajo con colores de manera tal que permitan separar las áreas de trabajo, la ubicación de la maquinaria, mesa de trabajo, instrumentos de limpieza, circulación de productos (Ver figura 48). Respecto al Seiso (Limpiar), se realizó una campaña de orden y limpieza en donde se eliminan los elementos innecesarios y se limpiaron los equipos, pasillos, almacenes, suministros, y materiales en general, estableciendo también las responsabilidades de limpieza de la panadería para cada uno de las áreas, asignando cinco minutos diarios al inicio de su jornada para la organización y limpieza de su zona de trabajo, esto ligado a la conciencia de generar menos basura ayudará en mucho a mantener limpia y ordenada la zona de trabajo(Ver tabla 24). En función al Seiketsu (Estandarizar), se desarrollaron

parámetros de calidad, que permitirán realizar una inspección adecuada del proceso productivo del pan, así como la asignación de responsabilidades para cada actividad en cada área (Ver tabla 27). En el Shitsuke (Mantenimiento), se desarrollaron tarjetas de sugerencias, para el personal operativo y administrativo, así como actividades que incentivan a la práctica constante de las 5S (Ver tabla 29). Estos resultados concuerdan con Mio Sandoval (2017), quien, en su trabajo de grado empleó herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad Almaksa SAC, a través de la aplicación de SMED, TAK TIME, VSM, KANBAN.

Respecto al tercer objetivo específico

Se realizó la evaluación de la mejora en base a las herramientas implementadas de Lean Manufacturing, ello en base a una encuesta aplicada por medio de un cuestionario, considerando el proceso de elaboración de panes y el personal clave involucrado en dicho proceso. Los resultados obtenidos mostraron que luego de la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en la Panadería Gemmas S.A.C., el 90% de los colaboradores consideraron que las condiciones de orden y limpieza son óptimas en su área de trabajo (Ver tabla 31). De igual manera, el 97% de los colaboradores considera que siempre y casi siempre se presenta claridad y formalidad en los procesos, luego de aplicar dichas herramientas. No obstante, el 93% de los colaboradores está totalmente de acuerdo en que han reducido los desperdicios de la panadería Gemmas S.A.C. en base a las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing. Asimismo, el 7% restante confirma y complementa ello, dado que está de acuerdo con que los desperdicios han reducido en la empresa (Ver tabla 37). Dichos resultados de mejora son similares a los obtenidos por Ruíz Huamaní (2016), quien a través de la implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial, logró una reducción significativa de tiempo de 26.87 días respecto a las entregas habituales.

Respecto al cuarto objetivo específico

Se determinó el beneficio – costo de la implementación de las herramientas

de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C, obtenido una Tasa Interna de retorno del 189% evaluado en un periodo de 5 años, generando así flujos de caja positivos para la empresa, además, el valor actual de dichos flujos asciende a S/ 11,562.25, tomando en cuenta el ahorro generado gracias a dichas herramientas. En ese sentido, se determinó que los beneficios superan los costes, por consiguiente, por cada sol de inversión en su implementación se está esperando un beneficio de 4.92 soles.

CONCLUSIONES

- La aplicación de herramientas de Lean Manufacturing reduce significativamente los desperdicios en la panadería Gemmas SAC, el 90% de los colaboradores consideran que las condiciones de orden y limpieza son óptimas en su área de trabajo luego de implementar dichas herramientas.
- Respecto a la situación actual de la empresa panadería Gemmas S.A.C., se determinó que las cinco causas que generaban aproximadamente el 80% del total de problemas en la empresa fueron; la falta de orden y limpieza, inexistencia de indicadores de gestión, procesos no estandarizados, deficiente planificación del programa de mantenimiento, y la falta de cumplimiento del programa de auditoría.
- Las herramientas de lean Manufacturing aplicadas en la panadería Gemmas S.A.C. fueron; tablero Kanban, estandarización de procesos, mantenimiento productivo total (TPM), un sistema de indicadores de auditoría, y la metodología 5S.
- Existe una mejora en la reducción de los desperdicios en base a las herramientas aplicadas de Lean Manufacturing, dado que el 93% de los colaboradores está totalmente de acuerdo en que han reducido los desperdicios de la panadería Gemmas S.A.C. en base a las herramientas implementadas.
- El beneficio – costo de la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing en la panadería Gemmas S.A.C. es de S/ 4.92, es decir; por cada sol de inversión es su implementación se está esperando un beneficio de 4.92 soles.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la panadería Gemmas S.A.C. el control permanente sobre las implementaciones realizadas para continuar disminuyendo los desperdicios y mejorar los logros alcanzados.
- Se debe de continuar con las capacitaciones y/o entrenamientos sobre los temas relacionados al proceso productivo y a otras áreas relevantes en la empresa con la finalidad de mejorar continuamente.
- Se sugiere poner atención a los otros problemas identificados en la empresa como la deficiente asignación de funciones y la inexistencia de una política de requerimientos de materias primas y materiales.
- Es recomendable seguir con el orden y limpieza en la empresa, además, continuar con la mejora de sus procesos para incrementar su productividad.
- Se recomienda a empresas al rubro de panaderías u otras, implementar la metodología de Lean Manufacturing ya que genera ahorros, disminuye los desperdicios y se logra más efectividad en los procesos.

REFERENCIAS

- Asociación de la Industria de Navarra - AIN. (2012). *5S: Orden y Limpieza*. Navarra: Editorial CIA y compañía diseñadores.
<https://docplayer.es/5435166-5s-orden-y-limpieza-realizado-por.html>
- ASPAN. (26 de Mayo de 2017). *El 25% de las panaderías ya incluye el servicio de cafetería como parte de su negocio*. (Diario El Comercio)
<https://elcomercio.pe/economia/negocios/25-panaderias-sumado-servicio-cafeteria-buscando-mejorar-rentabilidad-negocio-426101>
- Benjamin W., N., & Andris, F. (2009). *Ingeniería Industrial - Métodos, estándares y diseño del trabajo*. . Mexico: The Mc Graw - Hill Companies.
- Castrejón Gallegos, A. (2016). *Implementación de herramientas Lean Manufacturing en el área de empaque de un laboratorio farmacéutico*. Mexico: Instituto Politécnico Nacional.
- Grupo Wong. (24 de Octubre de 2016). Historia del pan [Archivo de video]. Youtube. Obtenido de De Película ATV:
https://www.youtube.com/watch?time_continue=25&v=Dsm5mtbs30g
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI.
<https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación: Roberto Hernández Sampieri, Carlos Fernández Collado y Pilar Baptista Lucio*. México: McGraw-Hill.
- Instituto de Estudios Económicos y Sociales. (5 de Setiembre de 2018). *Noticias: Industria panadera creció en el primer semestre del 2018*.

Sociedad Nacional de Industrias: <http://www.sni.org.pe/industria-panadera-crecio-4-1-primer-semester-del-2018/>

Lazala Rosario, N. M. (13 de octubre de 2018). *Lean Manufacturing y sus herramientas*.

<https://www.eoi.es/blogs/nayellymercedeslazala/2011/12/18/lean-manufacturing-y-sus-herramientas/>

Mio Sandoval, F. M. (2017). *Aplicación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Almaksa SAC, Los Olivos 2017*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.

Namuche Huamanchumo, V. E., & Zare Desposorio, R. A. (2016). *Aplicación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad de la materia prima en el área de producción de una empresa esparraguera para el año 2016*. Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo.

Ramos Vargas, D. (2017). *Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad en FRP ENGINEERING S.A.C, Villa el Salvador 2016*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.

Ruíz Huamaní, S. (2016). *Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de producción de una empresa de confección de ropa industrial*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

Silva, J. M. (26 de junio de 2020). *¿Cómo eliminar los desperdicios y aumentar la eficiencia de una empresa?*
<https://leantraining.cl/2020/06/26/desperdicios-de-las-empresas/>

Toribio Ayuga, S. (16 de Marzo de 2016). *¿Qué es Six Sigma? Metodología e implementación*. Publicación en LinkedIn:
<https://www.linkedin.com/pulse/qu%C3%A9-es-six-sigma-metodolog%C3%ADa-e-implementaci%C3%B3n-santiago-toribio-ayuga/>

ANEXOS

Anexo 01. Lista de verificación de trabajo estandarizado

Lista de verificación de trabajo estandarizado			
Responsable: Dueños	Fecha:		
Actividad	SI	NO	Observación
Esta las 5 diagramas de trabajo estandarizado en el cartapacio y en el trabajo			
Esta la hoja de tiempos estándar por operaciones en el tablero y cartapacio			
Los trabajadores llevan la secuencia establecida en los diagramas de trabajo estandarizado			
Se cumple cada uno de los ritmos de producción (takt time)			
Se cumple el diseño de los puestos de trabajo y sus recursos están ordenados de acuerdo a la función a desempeñar			
Se cumple con la producción asignada en los tiempos establecidos			

Anexo 02. Evaluación de 5S

Nombre del área	Nombre del evaluador	Fecha
PUNTAJE		
0-Malo No implementado		3-Bueno Implementación desarrollada
1-No muy bueno, Implementación básica		4-Muy bueno Implementación avanzada
2-Aceptable. Implementación parcial		5-Excelente. Implementación total
EVALUACION DE LA SECCION DE LO NECESARIO Y LO INNESARIO		
¿Existen productos innecesarios?		
¿Existen maquinas o equipamiento innecesario?		
¿Existen herramientas o documentos que no se realizan?		
EVALUACION DE ORDENAMIENTO:		
¿Se encuentra correctamente identificada los recipientes y productos?		
¿Se encuentran utensilios en el lugar especificado?		

PUNTUACION

EVALUACION DE LA LIMPIEZA:			
¿Están los suelos limpios?			
¿Inspecciona las maquinas cuando empieza a trabajar?			
¿Hay recipientes para recolectar los desechos?			
¿Tiene la costumbre de limpiar el área de trabajo?			
EVALUACION DE LA ESTANDARIZACION			
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?			
EVALUACION DE LA DISCIPLINA			
¿Las personas tienen su ropa de trabajo limpia?			
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos específicos?			
¿Se respeta la puntualidad y la asistencia a los eventos relacionados con la implementación del programa de las 5 S?			
RESULTADO DE LA EVALUACION			
Fecha de evaluación:		Puntaje:	

	Puntos obtenidos	Calificación: $(po/pp) \times$	
Puntos posibles pp 65	po	100	
Fecha próxima evaluación:		Calificación	