



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para
disminuir desperdicios en la Empresa HCV GROUP S.A.C. -
Casma, 2022**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Industrial**

AUTORES:

Cruz Gomez, Cristhian Alexander (orcid.org/0000-0002-6733-3403)
Roque Guimaray, Juan Jose (orcid.org/0000-0003-2311-5647)

ASESORA:

Mg. Villar Tiravanti, Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

CHIMBOTE – PERÚ

2022

Dedicatoria

La presente tesis está dedicada a:

Dios y mis seres queridos que se encuentran a su lado, por cuidarme, guiar mi vida y brindarme salud.

Mis padres, quienes con su esfuerzo y ejemplo me han demostrado que puedo lograr todo en la vida.

Mis familiares, por sentirse orgullosos de mí e inspirarme a lograr muchas cosas más, para en el futuro poder brindarles lo mejor.

Mis amistades, por siempre apoyarme e incentivarme a mejorar en todos los aspectos.

Cristhian Alexander Cruz Gomez

La presente tesis está dedicada a:

Mis padres, porque contribuyen con mi desarrollo personal y a cumplir mis metas a pesar de todas las dificultades.

Mis tíos y familiares, por siempre estar atentos para apoyarme en cualquier ámbito y con plena disposición.

Mis amistades, por ser los que a diario estaban fortaleciéndome con sus consejos y palabras de aliento.

Juan Jose Roque Guimaray

Agradecimiento

A Dios por brindarme las capacidades necesarias y permitirme culminar satisfactoriamente mis estudios universitarios.

A mis padres Emilio y Karina por motivarme e inspirarme; también por el gran esfuerzo y trabajo que han realizado para poder apoyarme a lo largo de mi etapa universitaria.

A la plana docente y todo el personal que es parte de la Universidad César Vallejo, por contribuir en mi desarrollo personal y profesional.

A mis familiares, amigos y conocidos que confiaron en mí desde el inicio, por ser parte de esta maravillosa etapa de mi vida.

Cristhian Alexander Cruz Gomez

A Dios, por ser mi guía en todo paso que doy, mi fortaleza en situaciones difíciles que me ha tocado vivir y por darme todo para poder llegar a cumplir poco a poco mis metas.

A la plana docente y los colaboradores de la Universidad César Vallejo, por contribuir con mi desarrollo personal y profesional con su esfuerzo y dedicación.

A mis padres, hermanos, familiares y amigos, por ser ese motor de incentivación y caminar junto a mí para alcanzar mis metas.

Juan Jose Roque Guimaray

Índice de contenidos

Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	11
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	11
3.2. Variables y operacionalización	11
3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis.....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimientos	16
3.6. Método de análisis de datos	17
3.7. Aspectos éticos.....	20
IV. RESULTADOS.....	21
V. DISCUSIÓN.....	55
VI. CONCLUSIONES	59
VII. RECOMENDACIONES.....	60
REFERENCIAS.....	61
ANEXOS	70

Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos según las variables.....	14
Tabla 2. Procedimientos de acuerdo a objetivos	16
Tabla 3. Método de análisis de datos	17
Tabla 4. Resumen del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) - Actual	21
Tabla 5. Productos defectuosos en proceso encontrados desde el mes de mayo a julio.....	22
Tabla 6. Productos defectuosos en envasado encontrados desde el mes de mayo a julio	23
Tabla 7. Tiempo de Ciclo por Proceso Mayo – Julio (PRE – TEST)	24
Tabla 8. Datos para cálculo del Takt Time.....	25
Tabla 9. Inventarios del proceso	26
Tabla 10. Lead Time del proceso - Mayo.....	26
Tabla 11. Lead Time del proceso - Junio	26
Tabla 12. Lead Time del proceso - Julio	27
Tabla 13. Resumen del mapeo de flujo de valor actual (Mayo, Junio y Julio)	29
Tabla 14. Resumen del registro de tiempos de recorridos y retrocesos (Mayo, Junio y Julio).....	29
Tabla 15. Índice inicial de desperdicios y Lead Time	30
Tabla 16. Desperdicios a disminuir con las herramientas Lean Manufacturing ...	31
Tabla 17. Nivel inicial de cumplimiento de las 5 “S”	33
Tabla 18. Compilación del registro de materiales	34
Tabla 19. Comparación de auditorías de la evaluación de las 5 “S”	37
Tabla 20. Flujograma del procedimiento de la aplicación del Poka Yoke	39
Tabla 21. Recursos que se utilizaron para la implementación del Poka Yoke	40
Tabla 22. Productos defectuosos en proceso encontrados de los meses agosto, septiembre y octubre (POST-TEST)	41
Tabla 23. Productos defectuosos en envasado encontrados de los meses agosto, septiembre y octubre (POST-TEST)	42
Tabla 24. Resumen del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) - Final.....	43
Tabla 25. Tiempo de Ciclo por Proceso Agosto - Octubre (POST – TEST).....	43
Tabla 26. Lead Time del proceso – Agosto (POST – TEST)	45
Tabla 27. Lead Time del proceso – Septiembre (POST – TEST)	45

Tabla 28. Lead Time del proceso – Octubre (POST – TEST).....	45
Tabla 29. Resumen del mapeo de flujo de valor final (Agosto, Septiembre y Octubre)	48
Tabla 30. Resumen del registro de tiempos de recorridos y retrocesos (Agosto, Septiembre y Octubre)	48
Tabla 31. Resultado del desperdicio Tiempos de espera – Por mes (POST TEST)	49
Tabla 32. Resultado del desperdicio Tiempos de espera - General (Comparación)	50
Tabla 33. Resultado del desperdicio Defectos – Por mes (POST TEST)	50
Tabla 34. Resultado del desperdicio Defectos - General (Comparación)	51
Tabla 35. Resultado del desperdicio Movimientos innecesarios – Por mes (POST TEST).....	52
Tabla 36. Resultado del desperdicio Movimientos innecesarios - General (Comparación).....	52
Tabla 37. Prueba para muestras relacionadas	54

Índice de figuras

Figura 1. Tiempo de Ciclo vs. Takt Time - Inicial.....	25
Figura 2. Mapeo de Flujo de Valor del estado actual	28
Figura 3. Ordenación de materiales	34
Figura 4. Evaluación de las 5 “S”	37
Figura 5. Tiempo de Ciclo vs. Takt Time - Final	44
Figura 6. Mapeo de Flujo de Valor del estado final	47

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo aplicar la metodología Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. Fue de tipo aplicada y con diseño preexperimental, la población estuvo comprendida por los desperdicios generados a lo largo de las etapas del proceso productivo en la línea de salazón de anchoveta, la muestra fueron los desperdicios de tiempos de espera, defectos y movimientos innecesarios originados en los 3 meses. Las técnicas para la variable independiente fueron el análisis documental y observación directa, los instrumentos fueron formatos, checklist, cronogramas, registros y plantillas; para la variable dependiente también fue la observación directa y los instrumentos fueron registros para cada defecto. Se tuvo como resultado que; para el tiempo de espera, el índice de espera disminuyó de 27.33% a 14.02%; para los defectos, el índice de productos defectuosos en el proceso se redujo de 8.23% a 4.91% y en el área de envasado de 4.91% a 3.22%; en cuanto a los movimientos innecesarios, el índice de movimientos innecesarios disminuyó de 4.9% a 3.4%; finalmente, el lead time se redujo a 1.42 días. Concluyendo que, la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, sí disminuye los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C.

Palabras clave: Lean Manufacturing, desperdicios, herramientas, lead time.

Abstract

The objective of this research was to apply the Lean Manufacturing methodology to reduce waste in the company HCV GROUP S.A.C. It was of an applied type and with a pre-experimental design, the population was comprised of the waste generated throughout the stages of the production process in the anchovy salting line, the sample was the waste of waiting times, defects and unnecessary movements originated in the 3 months. The techniques for the independent variable were documentary analysis and direct observation, the instruments were formats, checklist, schedules, records and templates; for the dependent variable it was also direct observation and the instruments were records for each defect. It was had as a result that; for waiting time, the waiting rate decreased from 27.33% to 14.02%; for defects, the index of defective products in the process was reduced from 8.23% to 4.91% and in the packaging area from 4.91% to 3.22%; Regarding unnecessary movements, the index of unnecessary movements decreased from 4.9% to 3.4%; finally, the lead time was reduced to 1.42 days. Concluding that the application of the Lean Manufacturing methodology does reduce waste in the company HCV GROUP S.A.C.

Keywords: Lean Manufacturing, waste, tools, lead time.

I. INTRODUCCIÓN

La presente investigación titulada “Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para disminuir desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022”, posee un elevado grado de importancia debido a que las distintas entidades tienen la oportunidad de desarrollar nuevas metodologías y/o culturas organizacionales, para así poder evidenciar un crecimiento y desarrollo oportuno; por tal motivo surge la metodología y herramientas de Lean Manufacturing (producción ajustada) para la mejora continua. Los desperdicios de materia prima, mano de obra y tiempo provocan constantemente altas pérdidas para las organizaciones, lo cual influye directamente de manera negativa en su desempeño. Actualmente, el sector pesquero goza de una elevada participación a nivel local, nacional e internacional; sin embargo, no se le presta la atención necesaria a los diversos desperdicios que se generan dentro de las organizaciones de este rubro.

A nivel mundial, anualmente son desperdiciados 1.3 billones de toneladas (TN) de alimentos, despilfarrando los recursos naturales y generando grandes pérdidas económicas, debido a la elevada presencia de productos defectuosos; en Europa son desperdiciadas 88 millones de TN por año, generando pérdidas en términos monetarios de aproximadamente € 143 billones (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2017). Agregando a lo anterior, en Asia, los productos marinos después de haber pasado por un proceso productivo en las plantas pesqueras, cada año alrededor de 27 millones de productos defectuosos son devueltos a sus ecosistemas, representando una gran contaminación y desperdicio equivalente al que la población de China se alimenta en el mismo periodo (Instituto de Relaciones Internacionales, 2018)

En Panamá, en los últimos años las exportaciones de recursos hidrobiológicos han caído un 73.8% en términos monetarios, esto se debió principalmente a que las organizaciones realizaron los procesos productivos en ambientes contaminados, obteniendo productos no aptos para el consumo, afectando a la productividad y competitividad del sector (Banco Interamericano de Desarrollo, 2020). Además de representar un peligro para las organizaciones, todos los productos que contienen defectos no aportan al desarrollo de los países, porque impiden el comercio. En Indonesia, se evidencian elevados desperdicios, debido al excesivo tiempo de

proceso por la gran cantidad de actividades que no generan valor y que ocasionan demoras en la distribución de los productos (Sahrupi, Dwiputra y Chasanah, 2020). En el sector pesquero, anualmente se desperdicia el 35% de los recursos hidrobiológicos capturados, siendo Oceanía y América del Norte, los de índices más elevados; mientras que, en Latinoamérica se desperdicia un 30%, debido a la inadecuada realización de los procesos (FAO, 2020). En cuanto a las PYMES en el Perú, en 2019 los desperdicios tuvieron un alto grado de afectación representado en 13%, viéndose reflejado en el costo de fabricación, por la existencia de espacios desordenados, máquinas fallidas y actividades sin valor (Kaneku-Orbegozo et al., 2019). En cuanto a la realidad local, HCV GROUP S.A.C., es una entidad privada que se desenvuelve en la industria pesquera y agroindustrial, inició sus actividades en el 2017 y está ubicada en Galponcillo Mz. A Lt. 5 – Casma, Áncash, Perú.

La organización tiene como actividad principal la acuicultura marina. Esta se dedica específicamente a prestar servicios para el procesamiento primario de recursos hidrobiológicos, siendo los productos procesados: conchas de abanico, anchoveta y aleta de tiburón. Actualmente, se evidencian problemas referentes a la generación de distintos desperdicios, debido a la no existencia de una metodología y/o cultura organizacional, provocando una repercusión negativa en las jornadas laborales y constantemente ocasionando retrasos en el desarrollo de las actividades, por ende, muchas veces estas no son realizadas de manera efectiva y conllevan a la obtención de productos defectuosos. Al realizar un análisis de la problemática en la organización, de la mano de la jefa de planta, supervisores y personal permanente, se identificaron distintos problemas, tales como: deficiencias en el orden y limpieza, escasa organización referente a la asignación de tareas correspondientes a los puestos de trabajo, generándose una constante rotación del personal y retrabajos. Por otra parte, al momento del abastecimiento se acontece una acumulación de la materia prima en las mesas de trabajo, provocándose deslizamientos o caídas al piso, por lo que mayormente el producto es pisoteado por los colaboradores o simplemente es desechado. También se aprecia escasez y mal uso de las herramientas e insumos, debido a la inexperiencia del personal, lo cual genera demoras y acumulación del producto en proceso, esto a la vez conlleva a la saturación del espacio en las mesas de trabajo y, por consiguiente, el producto es colocado en el piso, contaminándose y atentando contra las Buenas Prácticas de

Manufactura (BPM); propiciándose así la generación de distintos desperdicios. En definitiva, todo lo expuesto anteriormente, provoca la generación de lotes con productos defectuosos (incumplimiento de estándares, presentación no conforme y presencia de materia extraña), por lo cual en varias ocasiones la empresa ha sido notificada, originándose una incorrecta imagen corporativa para sus clientes. Por ende, es necesario aplicar esta metodología en la organización, ya que caso contrario se pueden suscitar problemas drásticos en un corto plazo. Considerando la problemática presentada, la pregunta que se planteó fue: ¿De qué manera la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, disminuye los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022?

El estudio se justificó socialmente, debido a que la organización adquirió una filosofía de mejora continua; es decir, los colaboradores pudieron cooperar con el desarrollo de esta y así crecer íntegramente. Asimismo, se justificó teóricamente, la metodología Lean Manufacturing, a través del adecuado manejo y utilización de sus principales herramientas, lo cual redujo los desperdicios en los procesos productivos que se llevan a cabo. También se justificó metodológicamente, ya que en base a la aplicación de herramientas y registros que guardan relación con las variables, fueron de guía para futuras investigaciones. Finalmente, la investigación fue justificada de forma práctica debido a la necesidad de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en la organización, para reducir los desperdicios y así poder mejorar el índice de estos.

El objetivo general planteado es: Aplicar la metodología Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022. Asimismo, se tiene como objetivos específicos: Diagnosticar la situación actual para establecer el índice inicial de desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022. Aplicar las herramientas de la metodología Lean Manufacturing en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022. Comparar y evaluar el índice de desperdicios posteriormente a la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022. Debido a todo lo anterior, la hipótesis general establecida es: La aplicación de la metodología Lean Manufacturing, sí disminuye los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Respecto a la temática de investigación, se emplearon diversas fuentes (revistas científicas, tesis, libros y artículos), de las que se observaron sus temáticas, variables, objetivos, metodologías, instrumentos, resultados y conclusiones, en relación con las variables de investigación, sirviendo estas como antecedentes:

En el plano internacional, Rahmanasari, Sutopo y Rohani (2021) en su artículo científico tuvieron como objetivo de investigación implementar un modelo lean en el proceso de producción con el propósito de reducir los residuos presentes y/o evidenciados. La metodología que se usó en esta investigación fue un estudio de caso con diseño cuantitativo, la población estuvo formada por la cantidad de desperdicios generados en el proceso productivo, siendo la muestra el mismo durante el año 2020, los instrumentos usados fueron: mapeo de flujo de valor (VSM), cuestionario de evaluación de residuos (WAQ) y matriz de relación de residuos (WRM). El principal resultado fue que, se identificaron los desperdicios: defectos del producto de desecho, tiempo de espera, inventario y movimiento innecesario, sobreproducción, transporte y procesamiento inadecuado. Concluyendo que, la implementación del Lean Manufacturing es viable, ya que la utilidad de la empresa aumentó en un 58.29%.

De igual forma, Maradzano, Dondofema y Matope (2019) plantearon como objetivo general realizar un estudio en base a las herramientas de Lean Manufacturing para reducir los desperdicios. Este trabajo fue de tipo descriptivo con diseño no experimental, para el cual la población comprendió los desperdicios que surgieron del proceso productivo en una empresa de Sudáfrica, y la muestra es la misma pero comprendida entre los meses de marzo a julio, como instrumentos se tuvo registro y fichas acerca de la producción, también revisión de documentos. El resultado fue que, los beneficios de adoptar el uso de herramientas Lean Manufacturing son inmensos e hicieron que la industria sea más eficiente en el uso de los recursos. Se llegó a la conclusión que, mediante la implementación de estas herramientas, se puede reducir desperdicios en el proceso, así como también mejorar la productividad, además de ayudar en minimizar los costos.

Fallas, Quesada y Madrigal (2018) establecieron como objetivo de investigación implementar los principios de Lean Manufacturing en las actividades relacionadas

al proceso de logística en una entidad dedicada a la producción de estructuras prefabricadas. La metodología que se empleó para este estudio fue DMAIC (Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Controlar) y de forma cualitativa, la población estuvo conformada por el proceso que se realiza en el área de logística, y para la muestra fueron las actividades que generaban desperdicios, los instrumentos usados fueron los cuestionarios, ficha de observación y revisión de documentos de acuerdo con el interés. Como resultado se obtuvo que, mediante esta aplicación se ahorró \$ 842,227.00 a través del modelo EOQ y mediante el mapa de cadena de valor se generó un ahorro del 42% en las inversiones y costos de mantenimiento. En conclusión, las herramientas demostraron ser efectivas, porque se identificaron los desperdicios, además de reducir costos para la empresa.

Por su parte, Muhammad y Yadifril (2018) tuvieron como objetivo general reducir los residuos de producción en una empresa automotriz mediante el uso del cuestionario de evaluación de residuos (WAQ) y la Matriz de relación de residuos (WRM) como también del Flujo de Valor (VSM). Este estudio de investigación tuvo como diseño pre-prueba/pos-prueba, la población y muestra fue el proceso productivo de la línea de montaje de componentes electrónicos de automóviles, los instrumentos fueron cuestionarios, documentos, y formatos relacionados al proceso. El resultado fue que, el inventario tiene el mayor porcentaje (18.24%) siendo el residuo que más afecta a la empresa. En conclusión, la implementación de las herramientas trajo consigo la disminución en los desperdicios, en el caso del movimiento pasó de 17.65% a 15.75%, en la espera de 15.88% a 13.12% y en el tiempo de espera reducido de 14.202 minutos a 12.322 minutos.

Aria y Chofiya (2018) tuvieron como objetivo de estudio identificar y minimizar aquellas actividades que no agregan valor durante el proceso de producción de carrocerías de vagones de tren. Esta investigación empleó un enfoque cualitativo-descriptivo, la población y muestra fue el proceso de producción que comprendió todas las etapas y los desperdicios, los instrumentos usados fueron el cuestionario y formatos de producción, además de Value Stream Mapping con Supply Chain Response Matriz (SCRM) y Process Activity Mapping (PAM). El resultado fue que la actividad derrochadora es el tiempo de espera; de acuerdo con el PAM, las actividades innecesarias son a causa de los retrasos en las operaciones que no

tienen valor agregado, el cual ocupó 271.5 horas y el tiempo de entrega del producto fue de 131 días. Después de la implementación se llegó a la conclusión que, se logró disminuir el NVA en un 88.67% y el tiempo de entrega en un 15.64%.

Santosa y Sugarindra (2018) en su artículo de investigación plasmaron como objetivo general identificar los desperdicios a través de Value Stream Mapping (VSM) e implementar acciones de mejora por medio de Kaizen. La metodología fue de tipo aplicada con diseño cuantitativo, donde la población son los desperdicios del proceso productivo y como muestra se realizó el análisis en los meses de abril a julio, los instrumentos usados fueron fichas de control y cuestionarios. Se identificó que el proceso de lijado es el que tiene el mayor tiempo de ciclo, ya que corresponde a 22 minutos, y en promedio por máquina llegaba hasta 6.34 minutos. Finalmente, se concluyó que, se redujo el tiempo de ciclo de 51.16 minutos a 41.90 minutos, de igual forma se disminuyó el trabajo en proceso, en otras palabras, son las piezas que se encontraban dentro o formaban parte del inventario, dado que pasó de 32 piezas a 24 de estas; así como el plazo de entrega que también se vio reducido a 0.167 días, y normalmente era de 0.222 días.

Ahora bien, Setiyawan, Pertiwijaya y Effendi (2018) consideraron como objetivo de investigación minimizar los residuos que se generaban durante el proceso de producción de filete. La metodología fue aplicada y cuantitativa, la población fueron las etapas del proceso, y como muestra se tuvo al área de producción, los instrumentos utilizados fueron el diagrama de Ishikawa, VSM y cuestionarios. Como resultado principal, se lograron identificar los desechos con las calificaciones más altas, estos fueron defectos (2.67), movimiento innecesario (1.22), sobrecarga innecesaria (1.22), espera (0.78) y potencia y energía (0.78), así como también que, si se agrega una máquina selladora de vacío, el tiempo de espera del proceso de vacío se redujo a 1.19 minutos, mientras que el tiempo de proceso de vacío se redujo de 2.03 minutos a 1.01 minutos. Concluyendo que, a través del análisis de VSM se mostró un tiempo de espera reducido de 582.04 minutos a 572.01 minutos.

En el contexto nacional, Pereda y Romero (2020) cuyo objetivo de investigación fue aplicar herramientas de Lean Manufacturing a fin de disminuir los desperdicios en el área productiva en una entidad agroindustrial. Este estudio fue aplicado con diseño preexperimental, la población fueron las nueve etapas que forman el

proceso productivo, por ello la muestra abarcó el área de producción; y los instrumentos usados fueron: check list, diagramas tanto de Ishikawa como Pareto, DAP, DOP, VSM; fichas de estudio de tiempos, como también un registro de desperdicio. El resultado fue que, mediante la aplicación de la metodología Lean se logró reducir los desperdicios, a través de los tiempos de trabajo, mostrando una reducción del 50% en los movimientos innecesarios; asimismo la materia prima desperdiciada representó una disminución del 10% en los procesos de selección, enlizado y corte. Se llegó a la conclusión que, el tiempo de ciclo total bajó en un 11.57%, al igual que las paradas inesperadas.

Mendoza y Nacarino (2019) en su investigación establecieron como objetivo hacer uso de herramientas Lean Manufacturing en una entidad pesquera, con la finalidad de reducir desperdicios. Fue un estudio aplicado pre-experimental, en el cual la población estuvo comprendida por las etapas del proceso de producción de la organización, y la muestra fue el área de corte y eviscerado, como instrumentos para la recolección de datos se tuvo el registro de toma de tiempos, formatos en base a 5's, VSM, flujograma y diagrama bimanual. Dentro de los principales resultados se tuvo que, se realizó el mapeo de flujo de valor a todo el proceso teniendo un total de 3135 minutos de retrasos para obtener el producto final, también que tanto la limpieza como el orden no se efectuaban adecuadamente. Llegando a la conclusión que, a través del uso del diagrama bimanual y 5's se obtuvo una reducción de tiempo perdido en el proceso de corte y eviscerado de la anchoveta, dado que pasó de 3.31 segundos a 2.71 segundos.

Finalmente, Polanco y Oré (2018) en su trabajo de investigación, el propósito fue mejorar el proceso productivo de una empresa de alimentos reduciendo desperdicios, mediante la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing. El tipo de investigación fue aplicada con diseño no experimental, la población estuvo conformada por los desperdicios en base a tiempos del proceso productivo, la muestra comprendió las demoras y transporte; los instrumentos fueron lista de chequeo, diagrama de Pareto y hoja resumen del análisis del proceso. Teniendo como resultado, que se redujeron en 1% las actividades de transporte, y la eliminación de horas extras las cuales eran de 101.50 horas a la semana. Concluyendo que, la implementación de la propuesta generó una inversión de S/.

28,989.19 por año, con un valor actual neto de S/. 319,909.58, siendo necesario mencionar que esto fue analizado en un escenario pesimista.

Para este estudio se toma en cuenta teorías relacionadas a las variables independiente y dependiente, con el propósito de tener mayor conocimiento respecto a conceptos básicos: la filosofía lean se centra en la mejora continua de los diversos procesos productivos (Dul y Hak, 2008). Igualmente, Slack y Lewis (2017) mencionan que es una filosofía, pero a la vez es un conjunto de acciones que ayudan a lograr la excelencia de las operaciones, iniciando con la eliminación de desperdicios, dando lugar a la mejora continua. Además, abarca la comunicación y coordinación de herramientas técnicas, para una correcta gestión de recursos humanos (p. 99). De acuerdo con Fernandez (2014) el Lean Manufacturing posee técnicas que facilitan diseñar un sistema para producir en base a la demanda, de esta manera permite a la empresa minimizar inventarios, retrasos, espacio de trabajo, recursos, costos y mejorar en la calidad (p. 14).

Para Liker (2010) el liderazgo lean es una conexión entre la variedad de herramientas y la mejora continua de la organización, es por ello que debe considerarse un elemento fundamental, el cual debe ser utilizado y/o aplicado con fines de logro y éxito organizacional, enfocándose en el compromiso y disciplina; obteniendo así una entidad Lean que refleje en todas las áreas de trabajo el mayor valor agregado posible (p. 33). Debido a esto, las herramientas del Lean Manufacturing brindan beneficios considerables a las organizaciones, ya que entre ellas se refuerzan, teniendo como resultado la eliminación de desperdicios y menos cantidad de problemas en el proceso de producción, siendo este cada vez más fluido y con menor cantidad de desperdicios (Locher, 2017, p. 45).

Una de las principales herramientas del Lean Manufacturing es 5's, esta se define como una técnica que deriva de su nombre las iniciales de un proceso logístico, las etapas que comprende palabras en japonés, las cuales son: seiri que significa eliminar lo innecesario; seiton, ordenar cada cosa en su lugar; seiso, limpieza e inspección; seiketsu, estandarizar una norma de trabajo para cumplirla y respetarla; shitsuke, implica el hábito del compromiso y autodisciplina. A la vez, esta técnica representa un avance en la asignación de recursos, ya que contribuye con la cultura de la empresa y toma en consideración los aspectos humanos; teniendo como

finalidad reducir los desperdicios, teniendo en cuenta el tiempo en que se ejecutan las actividades en la organización (Cuatrecasas y Torrell, 2010, p. 134).

El mapeo de flujo de valor (VSM) es una herramienta que se caracteriza por ser visual facilitando el proceso del sistema productivo, por medio de la identificación de etapas que no dan valor agregado; es decir, mapear la actual situación de la empresa, para localizar los puntos de mejora eliminando desperdicios y decidir que estrategias se deben aplicar de acuerdo con el diagnóstico realizado (Martin y Osterling 2013, p. 47). Otra herramienta fundamental es Poka-Yoke, que tiene por significado a prueba de errores, y es implementada al igual que las demás para simplificar los errores durante el proceso que se lleva a cabo para originar ya sea productos o servicios; debido a ello interviene directamente en la calidad de estos, aumentando el nivel de eficiencia (Vinicius, 2014, p. 91).

Para Rajadell (2021) Heijunka es un sistema de producción que permite brindar mejoras tanto en el área productiva como en logística dentro de una organización, los beneficios de esta herramienta es minimizar la sobreproducción, inventarios y los costos de oportunidad (p. 171). Asimismo, la herramienta Kaizen se basa en la mejora continua con la finalidad de eliminar los desperdicios o desperdicios, y minimizar los inventarios; esto implica que debe estar presente en todos los procesos que realiza la entidad, y en especial en contar con la cantidad óptima de materia prima que debe ser necesaria para cada etapa de la producción, dado que si se hace un mal manejo se generó bajos niveles de productividad, mayores costos, incremento en los tiempos de espera y por ende en los ciclos; además que el Kaizen fomenta la participación de todas las áreas involucradas, valorando el trabajo en equipo, la creatividad y calidad (Rajadell, 2019, p. 223).

De acuerdo a Rajadell y Sanchez (2010) desperdicio es todo aquello que no suma valor a un producto o servicio para los consumidores (p. 19); de igual forma Womack, Jones y Roos (2017) definen que el desperdicio, es la incorrecta utilización de los recursos que posee la organización, es decir, no se aprovechan adecuadamente, también señalan que es una ineficiencia al momento de usar equipos, materiales, capital, entre otros; causando costos extras, disminución en la competitividad, reduce el valor hacia los clientes e influye de una u otra manera en la caída de las utilidades que puede obtener la empresa, por ello plantea que toda

organización debe buscar la forma de identificar y reducir en lo máximo posible las actividades que forman parte de los desperdicios (p. 125).

En base a la terminología Lean, existen las 3 Mu's, la primera es Muda, que significa desperdicio y abarca actividades que no agregan valor al proceso, como se había detallado anteriormente; la segunda es Muri, está presente cuando el equipo de trabajo desempeña sus responsabilidades bajo presión y estrés que sobrepasa la capacidad de estos, trabajando horas extras que se traduce en desgaste mental, por ende puede disminuir rápidamente la productividad y eficiencia del personal (Madariaga, 2013, p. 3); por último está Mura, la cual viene a ser la irregularidad, o en otras palabras, tiene relación con aquellos cuellos de botella que posee el proceso, al eliminar este tipo de desperdicios aumenta significativamente la fluidez y productividad; es entonces que, la existencia de mura se ve cuando se interrumpe el flujo de trabajo que ya está establecido (Pascal, 2015, p. 3).

Dentro de la muda, existen siete tipos de desperdicios, de los cuales se tomó tres de ellos, ya que guardan mayor relación con la problemática planteada, el primer desperdicio es la espera, Socconini (2019) menciona que es fácil de reconocer porque el tiempo perdido se detecta rápidamente en un proceso productivo (p. 381); a causa de falta de materiales, trabajadores saturados, inadecuado balance de línea y cuellos de botella (Hernandez y Vizán, 2013, p. 20). El siguiente son los defectos, estos pueden ocasionar retrabajos, y generalmente tienen que volver a la producción, costando tiempo, recursos y material para poder subsanarlo. (Liker y Franz, 2020, p. 187).

Para finalizar, está el movimiento, este tipo de desperdicio incluye desplazamientos y movimientos innecesarios realizados por los colaboradores, esto también se hace presente en aquellos movimientos que se da a las máquinas y equipos, todo ello puede provocar lesiones y mayor tiempo de producción; en consecuencia, no agregan valor al proceso (Cuatrecasas, 2017, p. 133). Por su parte, Villaseñor y Galindo (2017) señalan que este desperdicio se hace presente en traslados no planificados dentro del centro de labor, así como una reducción del tiempo para aquellas actividades que sí aportan a la empresa; las causas son el uso incorrecto de los equipos, poca efectividad de los métodos de trabajo, ineficiencia de los colaboradores y falta de limpieza en los puestos de trabajo (p. 84).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

La investigación fue un estudio de tipo aplicada, debido a que se redujo los desperdicios en el proceso productivo de salazón de anchoveta mediante la aplicación de la variable dependiente (Lean Manufacturing), es entonces como manifiesta (Ñaupas, 2018, p. 136), esta investigación se basó en resolver problemas de diversos ámbitos a partir de una recolección de conocimientos. Es por esto por lo que el estudio fue preexperimental, por caracterizarse con un nivel de control bajo del tratamiento específicamente de las variables (Martínez, 2018, p. 16) . En esa línea, tuvo un diseño de preprueba/posprueba con un solo grupo ya que se midió la variable dependiente mediante una prueba previa “O1” a un grupo “G” determinado, luego se aplica el tratamiento al estímulo (X), que es la variable independiente. Finalmente, una prueba después que midió la variable dependiente “O2” al estímulo,(Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 141).

$$G \rightarrow O_1 \rightarrow X \rightarrow O_2$$

G = Proceso productivo de salazón de anchoveta

O₁ = Pre-prueba del nivel de desperdicios

X = Lean Manufacturing

O₂ = Pos-prueba del nivel de desperdicios

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente cuantitativa: Lean Manufacturing

Definición conceptual:

Teniendo en cuenta a Slack y Lewis (2017, p. 99), alegan que Lean Manufacturing es una filosofía que posee un conjunto de herramientas que ayudan a lograr la excelencia de las operaciones, iniciando con la eliminación de desperdicios y dando lugar a la mejora continua.

Definición operacional:

La metodología Lean Manufacturing consta de herramientas, entre la cuales están VSM, 5's y Poka-Yoke, cada una con sus respectivos indicadores, aportando con la mejora continua y la eliminación de desperdicios.

La variable lean manufacturing toma tres dimensiones, estos son, mapeo de flujo de valor (VSM) compuesto por el índice de actividades que no agregan valor; 5's conformada por el índice de cumplimiento de seleccionar, ordenar y limpiar a excepción de la estandarización y mantener, ya que estas quedaran plasmadas como propuestas; y Poka-Yoke con el indicador índice de defectos.

Variable dependiente cuantitativa: Desperdicios

Definición conceptual:

Womack, Jones y Roos (2017, p. 125), señalan que desperdicio es todo aquello que no suma valor a un producto o servicio; es la incorrecta utilización de los recursos de la empresa; causando costos extras, disminución en la competitividad, reducción del valor hacia los clientes y caída de las utilidades de la empresa.

Definición operacional:

Los desperdicios que afectan a un proceso productivo son los tiempos de espera, defectos y movimientos innecesarios, estos son atacados con herramientas lean para lograr reducir su impacto.

La variable desperdicios toma tres dimensiones, estos son, tiempo de espera constituido por el índice de espera; defectos conformados por el índice de productos defectuosos; y movimientos incensarios compuesto por el índice de movimientos innecesarios.

Cabe señalar que, la matriz de operacionalización de variables tanto dependiente e independiente se puede visualizar en el anexo 3.

3.3. Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

Población

Según Arias y Covinos (2021, p. 113), la población o universo, representa el total de elementos del estudio, que alude dicho fenómeno designado por el investigador. Se consideró como población para la presente investigación a los desperdicios generados a lo largo de las etapas del proceso productivo en la línea de salazón de anchoveta de la empresa HCV GROUP S.A.C., teniendo como criterios de inclusión a los desperdicios generados en el proceso productivo; y los de exclusión, aquellos desperdicios generados fuera de las etapas del proceso productivo.

Muestra

Por parte de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p. 173), mencionan que, la muestra es un subconjunto de la población de interés del que se toman datos que deben ser definidos y limitados con precisión. En este caso, la muestra fue la cantidad de desperdicios presentes en términos de tiempos de espera, defectos y movimientos innecesarios a lo largo de las etapas del proceso productivo en la línea de salazón de anchoveta durante mayo, junio y julio del año 2022 en la empresa HCV GROUP S.A.C.

Muestreo

El muestreo utilizado en la presente investigación fue el no probabilístico por conveniencia. Desde la posición de Ríos (2017, p. 89), el muestreo es la técnica para seleccionar las unidades o elementos que conformó la muestra. Según Ñaupas (2018, p. 342), afirma que el muestreo no probabilístico se basa en la intervención del investigador para escoger unidades de muestras ya sea para una o varias finalidades, depende de la naturaleza de la investigación, no siendo necesario su procesamiento estadístico. Además, el muestreo no probabilístico por conveniencia está referido a la generación de muestras con una factibilidad y disponibilidad de acceso (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 390).

Unidad de análisis

Para el presente trabajo, se determinó como unidad de análisis al desperdicio generado en la línea de salazón de anchoveta de la empresa HCV GROUP S.A.C.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En este apartado, las técnicas conllevan a la realización de un plan donde se especifiquen los procedimientos que permitan compilar la data necesaria para obtener la información requerida, siendo crucial obtener datos medibles que vayan en relación con las variables, atributos y cualidades (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 198), por su parte, los instrumentos son utilizados para llevar a cabo el registro de datos e información verídica respecto a las variables correspondientes (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 199). En cuanto a la variable independiente Lean Manufacturing se empleó las siguientes técnicas: revisión documentaria, el cual sirvió para recopilar información pertinente respecto a la composición del VSM y los indicadores, el instrumento usado fue el formato de registro de datos de producción; y para determinar las responsabilidades en la

aplicación de la herramienta 5's se usó el instrumento formato del registro del personal de apoyo. La otra técnica usada fue la observación directa, los instrumentos a utilizar fueron diagrama de análisis del proceso (DAP) y registro de inventarios en espera entre procesos, para encontrar las actividades que no agregan valor y agregan valor, lead time y takt time; en cuanto a las 5's, para determinar el porcentaje de cumplimiento mediante el checklist de las 5's, el registro de materiales para hallar los necesarios e innecesarios, el registro de artículos de tarjeta roja para realizar el accionar frente a los elementos innecesarios, los cronogramas de capacitaciones y actividades que son de guía para el cumplimiento correcto de todo lo planeado; finalmente respecto a la reducción de los errores con el Poka-Yoke se usó el instrumento cronograma de capacitaciones. Por otra parte, para la variable dependiente desperdicios, se empleó la técnica de observación directa, a partir de ello se conoció los tiempos de ciclo, a través de la utilización del instrumento Registro para la toma de tiempos, que sirvió para determinar el índice de espera; por su parte, los defectos para encontrar el índice de productos defectuosos con el Registro de productos defectuosos; y, por último, los movimientos innecesarios para hallar el índice de los que no son necesarios, empleando el instrumento Registro de tiempos en recorridos y retrocesos.

Tabla 1. *Técnicas e instrumentos según las variables*

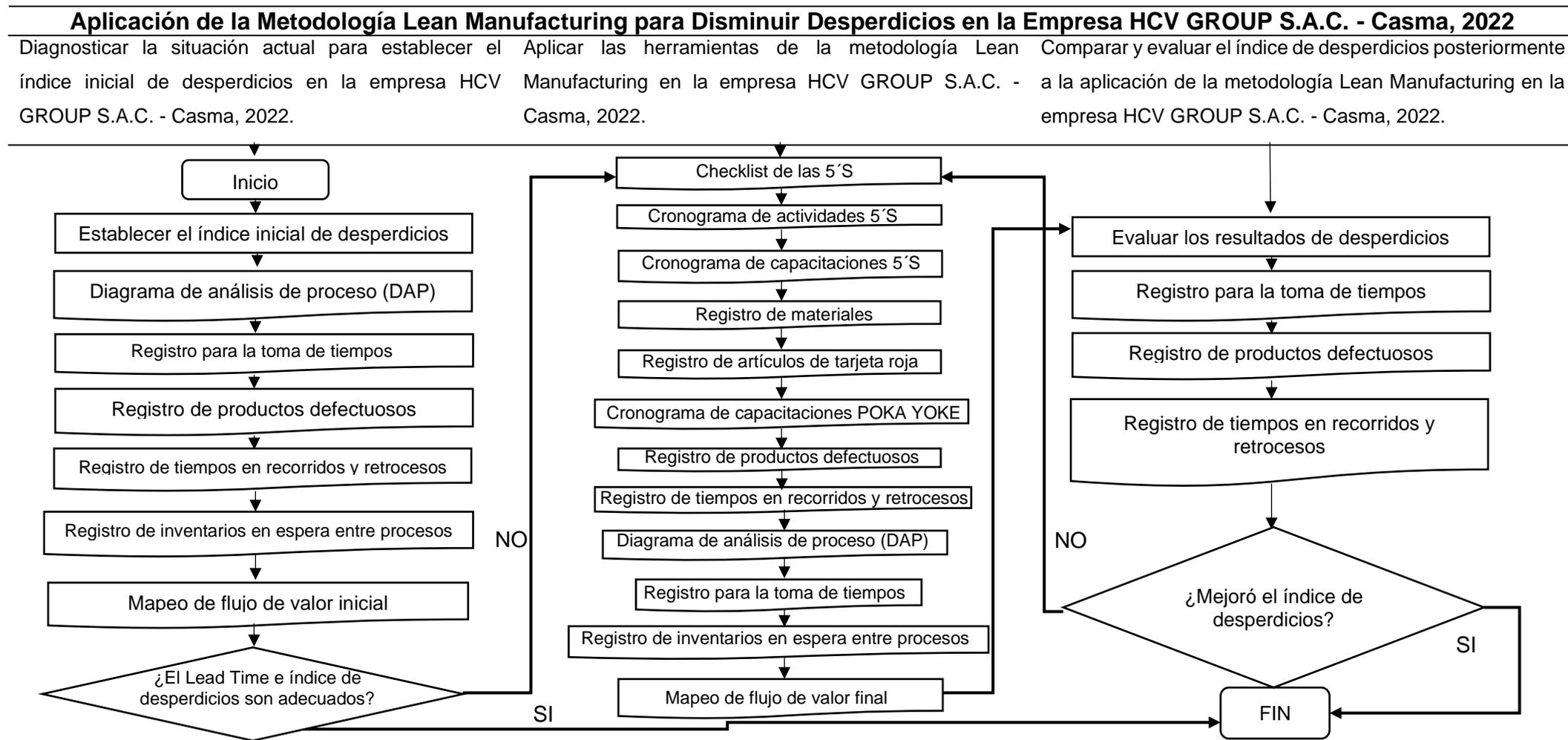
VARIABLE	TÉCNICA	INSTRUMENTO	FUENTE
Variable Independiente: Lean Manufacturing	Análisis documental	Formato de registro de datos de producción (Anexo N°04)	Área de Producción
		Formato del registro del personal de apoyo (Anexo N°17)	
		Registro para la toma de tiempos (Anexo N°07)	
	Observación directa	Diagrama de análisis del proceso (DAP) (Anexo N°05)	

		Plantilla del Mapeo de flujo de valor (VSM) (Anexo N°10)	
		Registro de inventarios en espera entre procesos (Anexo N°09)	
		Checklist de las 5's (Anexo N°12)	
		Registro de materiales (Anexo N°14)	
		Registro de artículos de tarjeta roja (Anexo N°15)	
		Cronograma de actividades (Anexo N°11)	
		Cronograma de capacitaciones (Anexo N°13)	
		Formato de asignación de responsabilidades de limpieza (Anexo N°18)	
		Registro para la toma de tiempos (Anexo N°07)	
Variable Dependiente: Desperdicios	Observación directa	Registro de productos defectuosos (Anexo N°06)	Área de Producción
		Registro de tiempos en recorridos y retrocesos (Anexo N°08)	

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.5. Procedimientos

Tabla 2. Procedimientos de acuerdo a objetivos



Fuente: Elaboración propia, 2022

3.6. Método de análisis de datos

Tabla 3. Método de análisis de datos

OBJETIVO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	RESULTADO
Diagnosticar la situación actual para establecer el índice inicial de desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.	Análisis documental	Registro de datos de producción (Anexo N°04)	Permitió obtener el diagnóstico actual y el índice inicial de desperdicios, para tener una visión general de lo que está sucediendo en la empresa, respecto al tema de estudio.
		Registro para la toma de tiempos (Anexo N°07)	
	Análisis de datos	Diagrama de análisis del proceso (DAP) (Anexo N°05)	
		Registro de productos defectuosos (Anexo N°06)	
		Registro de tiempos en recorridos y retrocesos (Anexo N°08)	
		Registro de inventarios en espera entre procesos (Anexo N°09)	
	Checklist de las 5's (Anexo N°12)		

		Registro de materiales (Anexo N°14)	
	Análisis de datos	Registro de artículos de tarjeta roja (Anexo N°15)	
		Registros para la toma de tiempos (Anexo N°07)	
		Diagrama de análisis del proceso (DAP) (Anexo N°05)	
		Registro de inventarios en espera entre procesos (Anexo N°09)	
Comparar y evaluar el índice de desperdicios posteriormente a la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.	Estadística descriptiva	Registros para la toma de tiempos (Anexo N°07)	Se determinó la mejora en los índices de desperdicios del proceso productivo de salazón de anchoveta.
		Registro de productos defectuosos (Anexo N°06)	
		Registro de tiempos en recorridos y retrocesos (Anexo N°08)	

Estadística inferencial	Análisis del Software SPSS	Se verificó si la hipótesis del estudio que fue representada de manera positiva o negativa
----------------------------	-------------------------------	---

Fuente: Elaboración propia, 2022

3.7. Aspectos éticos

En el presente proyecto de investigación se cumplió los requisitos establecidos en el “Código de Ética en Investigación” por medio de la RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0262-2020/UCV del Vicerrectorado de Investigación. Es así como, teniendo en cuenta el artículo N° 3, el proyecto se apoyó en tres principios éticos. Autonomía: se consideró la cooperación de la jefa de planta al contribuir con la autorización para la recopilación de información (Anexo N° 2), cumpliendo con el artículo N° 11, ya que los datos que se obtuvieron fueron reales y verídicos. Beneficencia: la jefa de planta y los colaboradores son los principales involucrados, los cuales permitieron obtener información relevante, a partir de ello se pudo diagnosticar la situación actual y posteriormente aplicar la metodología Lean Manufacturing, lo cual benefició a ambas partes. Justicia: la información recopilada fue procesada de manera confidencial, se brindó un trato justo y equitativo a todos los participantes, lo cual contribuyó al buen desarrollo de la investigación.

Asimismo, la información detallada proviene de fuentes bibliográficas aprobadas y confiables, evitando el plagio y respetando el artículo N° 9; además, considerando los artículos N° 7 y N° 10, al concluir la investigación, los autores se comprometen a la publicación de esta. En lo que concierne a los criterios internacionales, se respetó el “Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos” de la Asamblea General, por medio de la Resolución 2200 A (XXI), en el cual en su artículo N° 7 hace referencia a que nadie fue sometido a torturas, tratos crueles o inhumanos, en esta investigación toda la información que se logró obtener fue por libre voluntad de todos los participantes. Como lo hace notar Solari (2018), es importante asumir un rol ético al realizar trabajos de investigación, porque de esta manera se obtienen datos correctos y por ende se contribuye a brindar información verídica; para ello es necesario conocer los códigos de ética institucionales y profesionales; siendo de gran apoyo las distintas fuentes de información respecto a este tema.

IV. RESULTADOS

Se aplicó la metodología Lean Manufacturing que disminuyó los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022; a través del empleo de instrumentos que sirvieron para recolectar la data necesaria y así poder dar cumplimiento a cada uno de los indicadores, es así como con la experimentación planteada se alcanzó la mejora de gran parte de la muestra del estudio y algunos otros factores que se desarrollaron en la investigación.

4.1. Diagnóstico de la situación actual para establecer el índice inicial de desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

Con el fin de conocer la situación actual con respecto al índice inicial de desperdicios en la empresa, se procedió a realizar el Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) (Anexo N°20), el cual permitió conocer la situación actual para identificar las actividades productivas e improductivas, esto se basó a partir de un barril envasado de 270 kg.

Tabla 4. Resumen del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) - Actual

Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación		5
Inspección		0
Transporte		6
Operación - Inspección		2
Almacenamiento		2
Demora		0
Total		15
Tiempo total (minutos)		140.4
Distancia total (metros)		32
Actividades que agregan valor		47%
Actividades que no agregan valor		53%

Fuente: Formato del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

En la tabla 4 se identificaron las actividades más relevantes del proceso, teniendo en primera instancia como distribución 5 operaciones y 2 combinadas representado un 40% traduciéndose como actividades que agregan valor al proceso, siendo la

actividad de envasado la de mayor aporte con 15.6 minutos; así mismo, con 6 transportes y 2 almacenamientos con un 60% que no generan valor, siendo la actividad de transporte al área de envasado con el tiempo más excesivo. El proceso en su totalidad debido a la toma de datos presentó 140.4 minutos como tiempo total y 32 metros de distancia total.

Ante la evaluación anterior, se realizó la identificación de los índices de productos defectuosos dentro del proceso, así como también en el área de envasado, esto se realizó en base a los registros de datos de producción (ANEXO N°19), en la Tabla 5 se evidencia las cantidades y porcentajes respectivos respecto a los meses de estudio (ANEXO N°22).

Tabla 5. *Productos defectuosos en proceso encontrados desde el mes de mayo a julio*

PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN PROCESO						
	MAYO		JUNIO		JULIO	
Entrega total (KG)	2962.66		2971.80		2966.74	
UNIDADES	KG	CANASTILLA	KG	CANASTILLA	KG	CANASTILLA
Muestras observadas	3000.00	120	3000.00	120	3000.00	120
Muestras aceptadas	2550.00	102	2650.00	106	2600.00	104
Muestras con defectos	450.00	18	350.00	14	400.00	16
Muestras rechazadas	37.34	1.49	28.20	1.13	33.26	1.33
Desperdicio en términos de productos defectuosos (%)	8.30%		8.06%		8.32%	

Fuente: Elaboración propia, 2022

En base a una canastilla de 25 kg que son la que un colaborador maneja, se

realizaron 120 observaciones por cada mes en diferentes tiempos y días, teniendo en cuenta la NTP – ISO 2859-1 2008 y el margen permitido establecido por los clientes de la empresa HCV GROUP S.A.C., que es de 0 a 500 gramos de defectos permitidos por canastilla, obteniéndose así un 8.30% de defectos rechazados lo que representa 37.34 kg de materia prima en proceso para el mes de mayo, 8.06% lo que es 28.20kg para el mes de junio y 8.32% que es 33.26kg para el mes de julio. En cuanto a las 120 observaciones (canastillas de 25kg evaluadas) en el mes de mayo solo se aceptaron 102, 18 contenían defectos y se rechazó 1.49 canastillas, para junio se aceptaron 106, 14 contenían defectos y se rechazó 1.13 canastillas, finalmente para julio se aceptaron 104, 16 contenían defectos y se rechazó 1.33 canastillas.

De la misma manera se procedió a encontrar los índices para el área de envasado (ANEXO N°23), teniendo la distribución siguiente:

Tabla 6. *Productos defectuosos en envasado encontrados desde el mes de mayo a julio*

PRODUCTOS DEFECTUOSOS EN ENVASADO						
	MAYO		JUNIO		JULIO	
Entrega total (KG)	2985.20		2988.75		2989.96	
UNIDADES	KG	CANASTILLA	KG	CANASTILLA	KG	CANASTILLA
Muestras observadas	3000.00	120	3000.00	120	3000.00	120
Muestras aceptadas	2675.00	107	2725.00	109	2800.00	112
Muestras con defectos	325.00	13	275.00	11	200.00	8
Muestras rechazadas	14.80	0.59	11.25	0.45	10.04	0.40
Desperdicio en términos de productos defectuosos (%)	4.55%		4.09%		5.02%	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Se tuvo un 4.55% de defectos, lo que representa 14.8 kg de producto en envasado para el mes de mayo, 4.09% lo que es 11.25 kg para el mes de junio y 5.02% con

10.04 kg para el mes de julio. En cuanto a las 120 observaciones (canastillas de 25 kg evaluadas en envasado) en el mes de mayo solo se aceptaron 107, 13 contenían defectos y se rechazó 0.59 canastilla, para junio se aceptaron 109, 11 contenían defectos y se rechazó 0.45 canastilla y para julio se aceptaron 112, 8 contenían defectos y se rechazó 0.40 canastilla.

Con ello, se procedió a realizar la respectiva toma de tiempos. Es así como, en la Tabla 7 se muestra el resumen de los tiempos de ciclo por cada proceso, lo cual se obtuvo dada la sumatoria por cada actividad que correspondía, toda la data fue recogida en 65 días, lo que representa 3 meses de jornadas de trabajo; así mismo, se obtuvo el promedio del tiempo de ciclo por mes y proceso (Anexo N°21), así mismo, el tiempo total de procesamiento que se tomó es de 510 minutos, a continuación, se detalla.

Tabla 7. *Tiempo de Ciclo por Proceso Mayo – Julio (PRE – TEST)*

PROCESO	TIEMPO DE CICLO (minutos/ 5 barril (de 11 canastillas de 25kg))			PROMEDIO
	MAYO	JUNIO	JULIO	
	Recepción	11.95	11.85	
Corte y eviscerado	19.93	19.78	20.06	19.92
Lavado 1	13.99	13.99	14.01	14
Ensalmuerado	21.10	21.03	20.92	21.02
Lavado 2	21.01	21.02	21.15	21.06
Envasado	36.39	36.44	36.56	36.46
Almacenado	14.98	14.93	15.13	15.01
Tiempo de ciclo total	139.3	139.1	139.9	139.4

Fuente: Registro para la toma de tiempos

Así también, se calculó el Takt Time del proceso productivo de salazón de anchoveta, para lo cual fue necesario considerar los requerimientos de los clientes y datos de la empresa, tal como se muestra en la Tabla 8 de a continuación:

Tabla 8. Datos para cálculo del Takt Time

Jornada Laboral	22 días / mes
Horas por turno	9 horas / día
Turnos	1
Descanso por turnos	30 minutos
Tiempo Disponible	11220 minutos / mes
Demanda Mensual	726 barriles / mes
Demanda Diaria	33 barriles / día

Fuente: Elaboración propia, 2022

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda mensual}} = \frac{11220 \text{ minutos / mes}}{726 \text{ barriles (de 11 canastillas de 25kg) / mes}}$$

$$= 15.45 \text{ minutos/barril(de 11 canastillas de 25kg)}$$

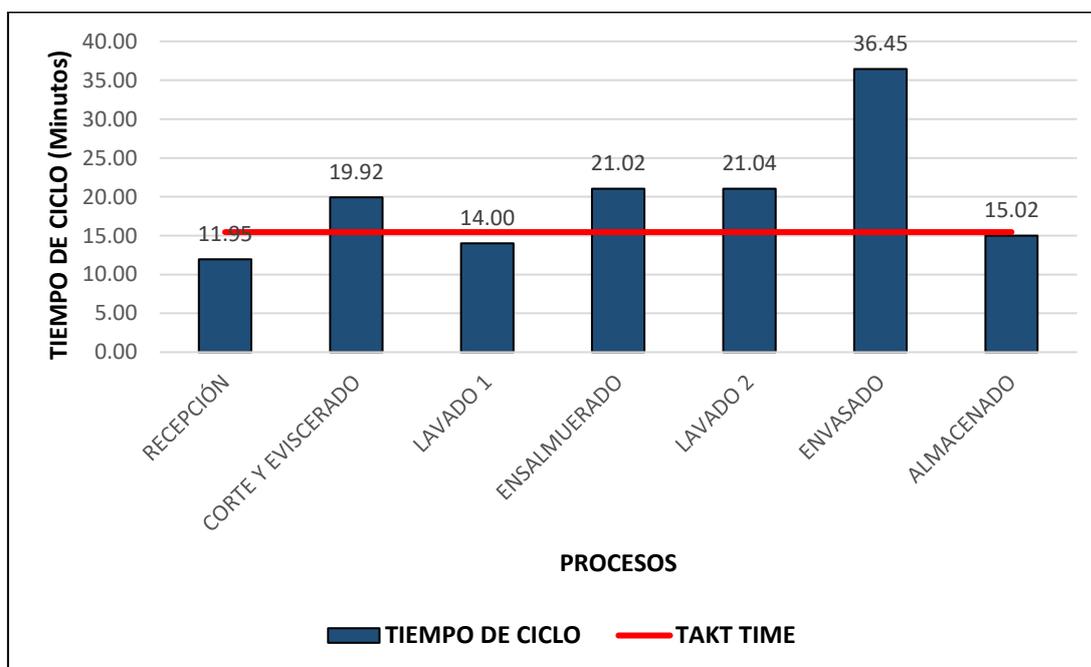


Figura 1. Tiempo de Ciclo vs. Takt Time - Inicial

Fuente: Elaboración propia, 2022

Considerando todos los datos plasmados y detallados anteriormente, se pasó a comparar el Takt Time y el Tiempo de Ciclo. Es así como, en la Figura 1 se logra visualizar la existencia de procesos rápidos y también procesos lentos, teniendo como referencia el Takt Time. Entonces, es evidente la presencia de cuellos de botella en los procesos de corte y eviscerado, ensalmuerado, lavado 2 y envasado, siendo estos los que originan retrasos en la producción.

Por otra parte, se recolectaron datos referentes a la cantidad de canastillas en inventario que existen entre cada proceso (ANEXO N°24), tal información es detallada en la Tabla 9 de a continuación.

Tabla 9. *Inventarios del proceso*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)		
	MAYO	JUNIO	JULIO
Recepción	260	265	261
Corte y eviscerado	170	169	171
Lavado 1	71	69	67
Ensalmerado	50	51	49
Lavado 2	56	55	55
Envasado	131	130	129
Almacenado	226	226	225

Fuente: Elaboración propia, 2022

Es así como, también se procedió a calcular el Lead Time por cada mes de estudio.

Tabla 10. *Lead Time del proceso - Mayo*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)	DEMANDA DIARIA (Canastillas / Día)	LEAD TIME (Día)
Recepción	260	363	0.72
Corte y eviscerado	170	363	0.47
Lavado 1	71	363	0.20
Ensalmerado	50	363	0.14
Lavado 2	56	363	0.15
Envasado	131	363	0.36
Almacenado	226	363	0.62
Total			2.66

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 11. *Lead Time del proceso - Junio*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)	DEMANDA DIARIA (Canastillas / Día)	LEAD TIME (Día)
Recepción	265	363	0.73

Corte y eviscerado	169	363	0.47
Lavado 1	69	363	0.19
Ensalmueroado	51	363	0.14
Lavado 2	55	363	0.15
Envasado	130	363	0.36
Almacenado	226	363	0.62
Total			2.66

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 12. *Lead Time del proceso - Julio*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)	DEMANDA DIARIA (Canastillas / Día)	LEAD TIME (Día)
Recepción	261	363	0.72
Corte y eviscerado	171	363	0.47
Lavado 1	67	363	0.18
Ensalmueroado	49	363	0.13
Lavado 2	55	363	0.15
Envasado	129	363	0.36
Almacenado	225	363	0.62
Total			2.64

Fuente: Elaboración propia, 2022

En base a ello, de las Tablas 10, 11 y 12 se puede manifestar que el Lead Time se encuentra entre 2.64 y 2.66, teniendo un Lead Time promedio de 2.65 días, dicho tiempo es el que no agrega valor al proceso de salazón de anchoveta, lo que viene a ser el tiempo que el cliente espera para que pueda recibir el pedido realizado.

Finalmente, para la construcción del VSM, se consideró el número de operadores promedio por cada estación de trabajo interpuesto por la empresa que viene a ser de 90 para los procesos centrales (corte y eviscerado, lavado 1, ensalmuerado y lavado 2), 15 apoyos para envasado y 4 para recepción de materia prima y a la vez estos al finalizar la jornada realizan el almacenado de todo el producto procesado para su posterior maduración, cabe destacar que en la organización se labora bajo un régimen de pago por producción o destajo y, por ende, el personal es inestable.

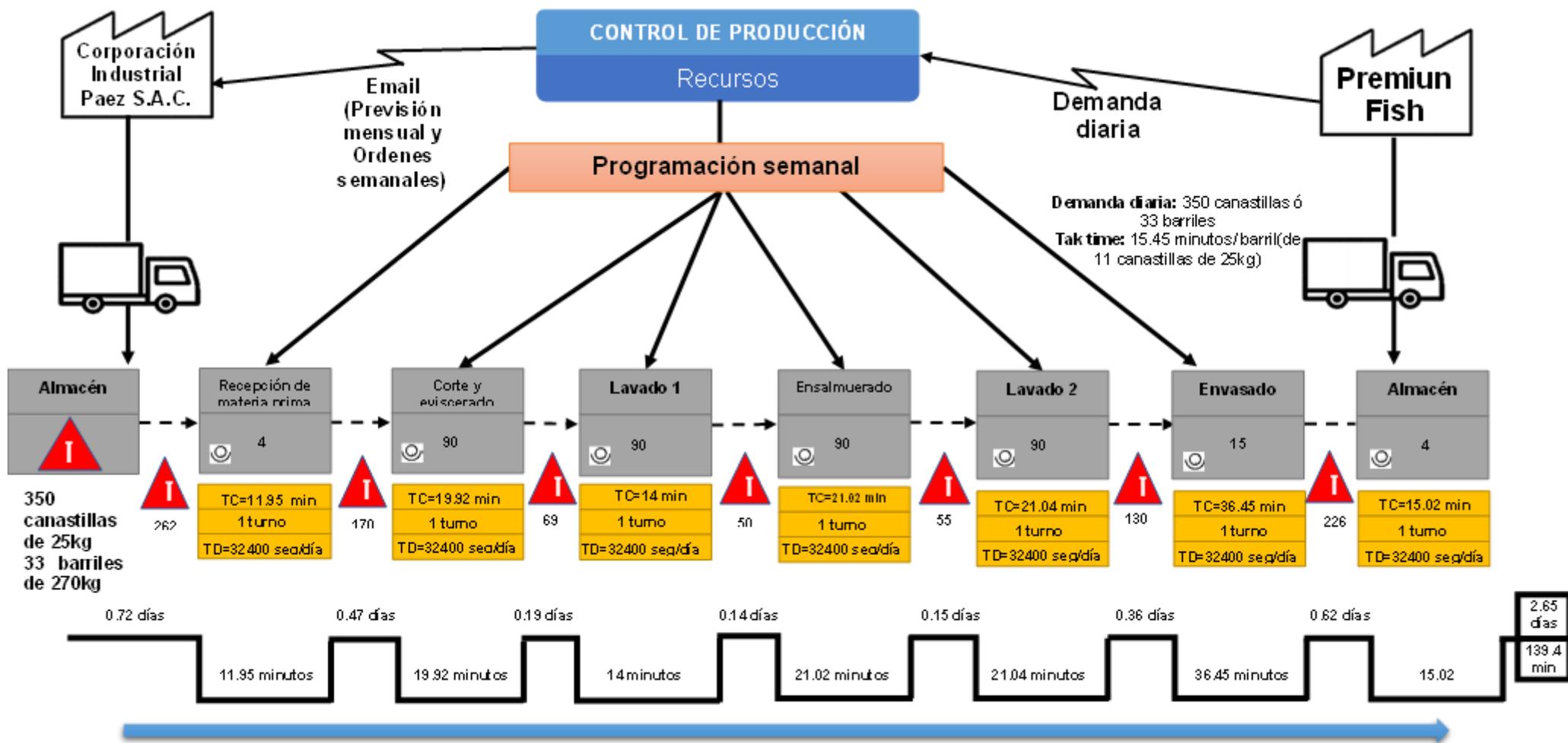


Figura 2. Mapeo de Flujo de Valor del estado actual

Fuente: Plantilla del Mapeo de Flujo de Valor

Se aplicó el Mapeo de Flujo de Valor para cada mes del estudio sea mayo, junio y julio que fue comprendido entre los 22 días que se laboraron por cada uno, a continuación, se detalla todo el resumen de este y que fue respaldado por la data de los registros que se encuentran en anexos.

Tabla 13. Resumen del mapeo de flujo de valor actual (Mayo, Junio y Julio)

INDICADORES	MAYO	JUNIO	JULIO	PROMEDIO
Tiempo de ciclo (minutos/ 5 barril (de 11 canastillas de 25kg))	139.3	139.1	139.9	139.4
Lead Time (Días)	2.66	2.66	2.64	2.65
N° de colaboradores y apoyos	109	109	109	109

Fuente: Elaboración propia, 2022

Además, se determinó los tiempos de recorridos y retrocesos, a continuación, se detalla el cuadro resumen por cada mes de estudio en el que se evaluó (ANEXO N°26).

Tabla 14. Resumen del registro de tiempos de recorridos y retrocesos (Mayo, Junio y Julio)

MES	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
		Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
Mayo	4	32	2510	32	1484.63
Junio					1440.3
Julio					1568.97
Total					4493.9
Promedio					1497.97

Fuente: Elaboración propia, 2022

Entre el proceso se identificaron actividades de transportes que realizan 4 colaboradores que en su mayoría los retrocesos en términos de tiempo no generaban valor o no eran indispensables, por ende, la suma de los tiempos en segundos para el mes de mayo viene a ser de 1484.63 segundos por día, para junio es de 1440.3 y julio 1568.97. Los flujos continuos para cada actividad poseen una cantidad de tiempo en 2510 segundos, un tiempo aceptable teniendo en cuenta la

distancia de 32 metros en total de tránsito para dar cumplimiento a cada actividad. Finalmente, se extrajo los índices de desperdicios y el lead time abordado en la investigación, los que se resumieron en la siguiente tabla 15, estos permitieron dar continuidad a la investigación.

Tabla 15. Índice inicial de desperdicios y Lead Time

DESPERDICIOS		ÍNDICES	
Tiempos de espera		27.33%	
(Índice de espera)			
Defectos	En proceso	Kg promedio	32.93kg
		% promedio	8.23%
	En envasado	Kg promedio	12.03kg
		% promedio	4.56%
Movimientos innecesarios		4.9%	
(Índice de movimientos innecesarios)			
Lead time (día)		2.65	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Es así como, para los tiempos de espera se tuvo 27.33% como índice inicial, teniendo en cuenta el tiempo de ciclo promedio por día entre operaciones y el tiempo total de procesamiento, además el índice de productos defectuosos a nivel de proceso obteniendo las cantidades promedio de 32.93kg y en evaluación de canastillas muestreadas con defectos de 8.23%, por consiguiente, lo mismo sucedió en el envasado con un promedio de 12.03kg y 4.56% respectivamente en los tres meses de estudio. Asimismo, se halló el índice inicial de desperdicios en términos de movimientos innecesarios con un 4.9%, dado que se tuvo en cuenta el tiempo de flujo de retroceso (movimientos innecesarios) y la jornada diaria en unidades de minutos, pero fue necesario descontar la diferencia del tiempo de descanso porque solo se consideró tiempos efectivos de trabajo. Finalmente, se halló el Lead Time en días, siendo 2.65 lo que se tarda en entregar el pedido al

cliente, es por ello, que los requerimientos del cliente no van en la línea con ese indicador, ya que no se cumple con los plazos de entrega en los tiempos establecidos.

4.2. Aplicación de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

Se distribuyeron los desperdicios teniendo en cuenta las herramientas Lean Manufacturing que permitió su minimización.

Tabla 16. Desperdicios a disminuir con las herramientas Lean Manufacturing

DESPERDICIOS A DISMINUIR CON LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING			
Desperdicio	Fórmula	Resultado Inicial	Herramienta
Tiempos de espera	$IE = \frac{\sum \text{Tiempos de espera entre operaciones (min.)}}{\text{Tiempo total de procesamiento (min.)}}$ <p>IE= Índice de espera</p>	Cuando se aplicó la fórmula del índice de espera se obtuvo un promedio de 27.33%.	Herramienta 5'S
	$\text{Lead Time} = \frac{\text{Inventario (canastillas)}}{\text{Demanda del cliente } \left(\frac{\text{canastillas}}{\text{día}}\right)}$		
Movimientos innecesarios	$IDMI = \frac{\text{Movimientos innecesarios (min.)}}{\text{Tiempo total de procesamiento (min.)}}$ <p>IDMI= Índice de movimientos innecesarios</p>	Teniendo en cuenta la fórmula del índice de movimientos innecesarios se obtuvo un 4.9%.	Herramienta 5'S
Defectos	$IDP = \frac{\text{Cantidad de muestras rechazadas en proceso (kg)}}{\text{Cantidad de muestras con defectos en proceso (kg)}}$ <p>IDP= Índice de productos defectuosos en proceso</p>	Cuando se realizó el promedio de todo el diagnóstico mensual de	Poka - Yoke
	$IDE = \frac{\text{Cantidad de muestras rechazadas en envasado (kg)}}{\text{Cantidad de muestras con defectos en envasado (kg)}}$ <p>IDE= Índice de productos defectuosos en envasado</p>		

defectos en el proceso se tuvo como índice 8.23% y un 4.56% en envasado, ambos corresponden a desperdicios.

Fuente: Elaboración propia, 2022

En la tabla 16 se distribuyeron los desperdicios a reducir mediante las herramientas 5´S y Poka Yoke, para la primera se seleccionó los desperdicios en términos de tiempos de espera y movimientos innecesarios, por otra parte, para la segunda se reconoció a los defectos. En primera instancia se ejecutó la herramienta 5´S, como un accionar inicial se puso de conocimiento a la gerencia general, jefatura de planta y de calidad en la que se expusieron los principales beneficios que otorga la aplicación de la herramienta para el área de producción, y el impacto positivo para los colaboradores, de tal manera se generó una gran motivación para la realización de las actividades y estos se sienten satisfechos por la consideración, esfuerzo y constancia brindada para con el puesto.

Seguido de ello, se presentó a todo el cuerpo laboral y administrativo el cronograma de actividades (ANEXO N°27) a seguir para la aplicación de las 3 primeras “S”, para la realización de cada una de ellas se tuvo en cuenta un cronograma de capacitaciones (ANEXO N°29) que permitieron su mejor desarrollo, luego de ello se realizó la comparación pertinente y la ejecución de evaluaciones, para esta última se empleó el Checklist de las 5´s, en donde se recopiló toda la data necesaria de acuerdo a las puntuaciones (ANEXO N°28), comprendiendo una puntuación de 0 a 4, la puntuación fue dada en base a un criterio que media el nivel de cumplimiento a raíz de la evidencia realizada en el momento de la evaluación, se tradujo el 0 como un caso peor o que no existía un cumplimiento del criterio, el 1 para un cumplimiento de hasta 33%, el 2 entre 34% y 65%, el 3 para mayores a 66%, pero menores a 100% y el 4 como un mejor caso o cumplimiento completo, a continuación en la tabla 17 se detalla los puntos porcentuales evaluados.

Tabla 17. Nivel inicial de cumplimiento de las 5 “S”

DESCRIPCIÓN	PUNTAJE OBTENIDO	PUNTAJE MÁXIMO	%
Seleccionar	5	24	20.83
Ordenar	4	20	20
Limpieza	6	20	30
Estandarización	2	28	7.14
Disciplina	1	24	4.17
Total	18	116	15.52

Fuente: Elaboración propia, 2022

En la tabla 17, a partir de la primera auditoría realizada en el mes de agosto se halló un puntaje de 5 siendo un 20.83% de 24 puntos en la primera “S” (seleccionar), además en la segunda “S” (ordenar), se obtuvo 4 puntos de 20 siendo un 20%, así mismo la tercera “S” (limpieza) con 6 puntos de 20 siendo 30%, la cuarta “S” (estandarización) con 2 puntos de 28 siendo el 7.14% y la quinta “S” (disciplina) con 1 punto de 24 siendo el 4.17%. Se valoró los puntajes de acuerdo con una distribución que partía de 0 a 32 puntos que significó “no existe una metodología 5’s”, de 36 a 60 puntos con un significado de el “sistema de 5’s es deficiente”, y de 61 a 80 que refleja que existe un “buen sistema 5’s”, a partir de ello según los 18 puntos obtenidos siendo un 25% demuestra que, no se tuvo una metodología 5’s implementada dentro de la planta del proceso productivo de salazón de anchoveta de la empresa. Se presentó a la gerencia los resultados y todo el planteamiento que se siguió para la aplicación de la metodología 5’S. En primera instancia se inició con la primera S, que es Seleccionar, con el uso del Registro de materiales, se distribuyó según la condición por ser innecesario o necesario teniendo en cuenta criterios de descarte (ANEXO N°30).

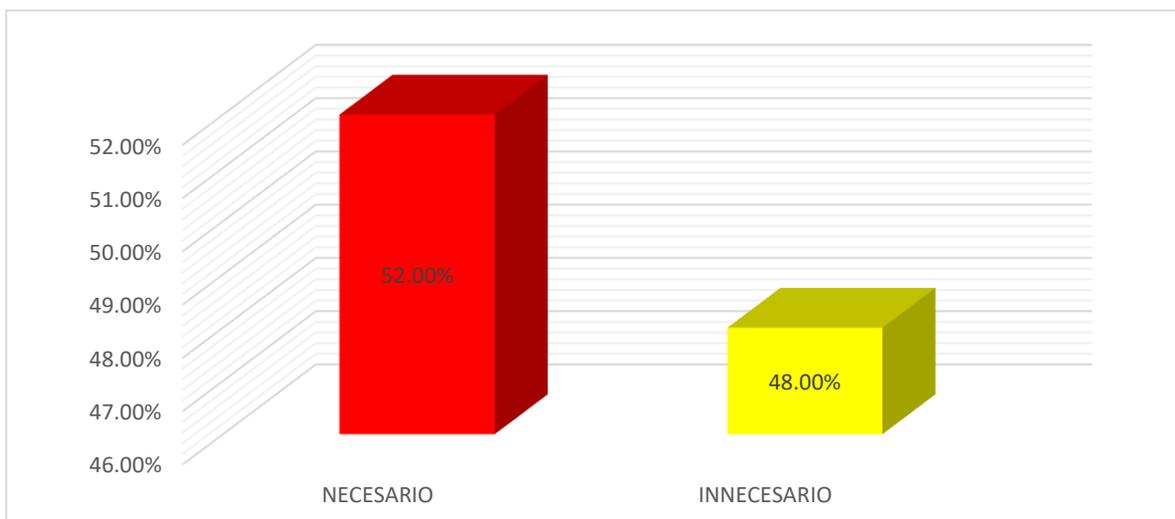


Figura 3. Ordenación de materiales

Fuente: Elaboración propia, 2022

Se puede visualizar en la figura 3, que los porcentajes de elementos que no son necesarios presentes son un 48%, fueron incluidos por el motivo que generaban demoras en el tránsito y desarrollo de las actividades de los colaboradores y no debían estar presentes para que el proceso no se vea interrumpido, porque se encuentran en mal estado, necesitan una reubicación o eliminación. Un porcentaje mayor son los necesarios con un 52%, siendo considerados de esta manera debido a que son indispensables para llevar a cabo las actividades correspondientes al procesamiento de salazón de anchoveta.

Tabla 18. Compilación del registro de materiales

Categoría	Necesario	%	Innecesario	%
Material de Limpieza	4	16.0	1	4.0
Papelería	4	16.0	1	4.0
Equipo/Mobiliario	5	20.0	4	16.0
Materiales	0	0.0	3	12.0
EPP'S	0	0.0	3	12.0
TOTAL	13	52.00	12	48.00

Fuente: Elaboración propia, 2022

En correspondencia a la tabla 18, los elementos que se necesitan de la categoría material de limpieza fueron un 16%, comprendiendo materiales como: escobas,

recogedor, tachos de basura y bolsa de detergente, mientras que los innecesarios representaron un 4%, siendo estos los cilindros de clorox; de la misma manera sucede con la categoría de papelería siendo los necesarios: lapicero, cuaderno, calculadora y corrector con un 16% y los innecesarios con un 4% los cuales fueron los papeles. En la siguiente categoría de equipo/mobiliario destacaron como materiales necesarios: laptop, mesa, silla, escritorio y dinos/bins lo que son un 20% del total de elementos y un 16% de innecesarios que fueron: escalera, balanzas, baldes y herramientas. En lo que respecta a los materiales solo hubo elementos innecesarios, siendo estos: etiquetas, cubetas y canastillas con un 12%. Finalmente, en lo que respecta a la categoría EPP'S con 3 elementos innecesarios los cuales se refieren a: guantes de látex, tocas y mandiles representados en 12%.

Por otro lado, se seleccionaron los elementos que deben permanecer en el área de producción y los que deberían trasladarse, y en algunos casos ser dados de baja o eliminados por no tener utilidad en relación con la actividad que se está realizando dentro del proceso. Es entonces que, todos ellos se sometieron bajo una acción especial con la utilización del formato de tarjetas rojas, antes de su manipulación y con el llenado de este de acuerdo con la condición del elemento con sus respectivas especificaciones (ANEXO N°32). Por lo tanto, todos los elementos fueron distribuidos (ANEXO N°31), teniendo en cuenta las partes del proceso dentro del área de producción en que se presentaron y donde sea necesario su utilización, por lo que se identificó un total de 12 tarjetas rojas las que en su contenido comprendían fechas, áreas, cantidades y acciones sugeridas.

En lo que respecta la segunda S, Ordenar, habiéndose identificado los elementos necesarios e innecesarios en el área y manteniendo los elementos de utilidad, se organizó el área. Se aplicó en primera instancia las 12 tarjetas rojas. Así mismo, se realizó la distribución de planta inicial (ANEXO N°33) ya que influía en los desplazamientos de los colaboradores en una jornada diaria o en el flujo continuo del proceso. Con un ordenamiento estratégico se ejecutó un nuevo planteamiento para la localización de distintos elementos que se relacionan directamente con el proceso, luego de haberse presentado a gerencia general se aplicó una nueva distribución con espacios recortados y redistribuidos (ANEXO N°34). Así también, en relación con esta "S", se realizó la reubicación de las cubetas con anterioridad y

posterior a la aplicación de la técnica. Adicional a ello, se clasificó las EPP'S para que el colaborador lo encuentre rápidamente cuando requiera algún cambio por vulneración del suyo por cualquier factor y así no afecte a los tiempos excesivos de procesamiento.

Finalmente, con la tercera S, la que es Limpiar, se realizó una inspección y creación de la cultura de limpieza en los colaboradores, teniendo en cuenta el número de colaboradores promedios encargados de la labor, se encontró a 4 apoyos, no pudiéndose conformar un comité encargado de la limpieza por no lograr el número mínimo permitido, por lo que a partir de la distribución de planta (Anexo N°33) se identificaron 10 zonas las cuales son: pasillo de recepción de materia prima, de corte y eviscerado, de lavado, de almacén de desperdicios y herramientas, de envasado, ensalmuerado y almacenado o embarque, y los dos sectores de pediluvio y maniluvio y de limpieza. Por ello, se distribuyó de acuerdo con los colaboradores registrados (ANEXO N°35) y se estableció en las zonas las funciones y responsabilidades de cada apoyo (ANEXO N°36), incluyendo una rotación de funciones por carga.

Al culminar la aplicación de la tercera "S", a modo de realizar una verificación del comportamiento de esta, se realizaron una segunda y tercera auditoria, teniendo como referencia a la primera, en la que se tuvo en cuenta los criterios de cada uno: seleccionar, ordenar, limpiar, estandarización y disciplina.

En la figura 4 se refleja un mejoramiento del puntaje inicial respecto a la siguiente por ser un puntaje mejorado de la aplicación de las primeras 3 "S".

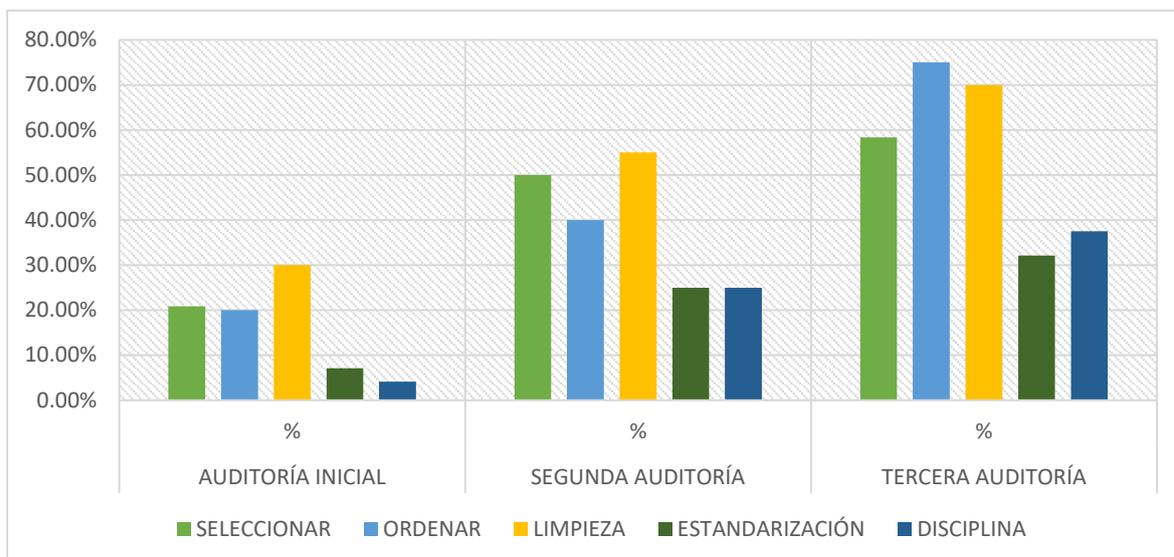


Figura 4. Evaluación de las 5 "S"

Fuente: elaboración propia, 2022.

Como se aprecia en la figura 4, se presentó una mejora sustancial a partir de la evaluación de las primeras "S", a partir de los datos se tiene que en Seleccionar se tuvo un 20.83% en la primera auditoría frente a un 54.17% de la segunda y un 58.33% en la tercera, en cuanto a Ordenar se tuvo un 20% en la primera auditoría frente a un 40% de la segunda y un 75% en la tercera, además en cuanto a Limpieza de un 30% a 55% en la segunda y un 70% en la tercera. Así mismo, Estandarización con un 4.17% en la primera, 25% en la segunda y 32.14% en la tercera; finalmente, Disciplina con un 4.17% en la primera, 25% en la segunda y 37.5% en la tercera. Ante ello, se espera mejoras en las dos "S" últimas que son ejecutadas a largo plazo.

En la siguiente tabla (19), se clasifica por auditorías a más detalle, en relación con la primera, segunda y tercera.

Tabla 19. Comparación de auditorías de la evaluación de las 5 "S"

DESCRIPCIÓN	Auditoría inicial		Segunda auditoría		Tercera auditoría		PUNTAJE MÁXIMO
	Puntaje obtenido	%	Puntaje obtenido	%	Puntaje obtenido	%	
Seleccionar	5	20.83	12	50.00	14	58.33	24

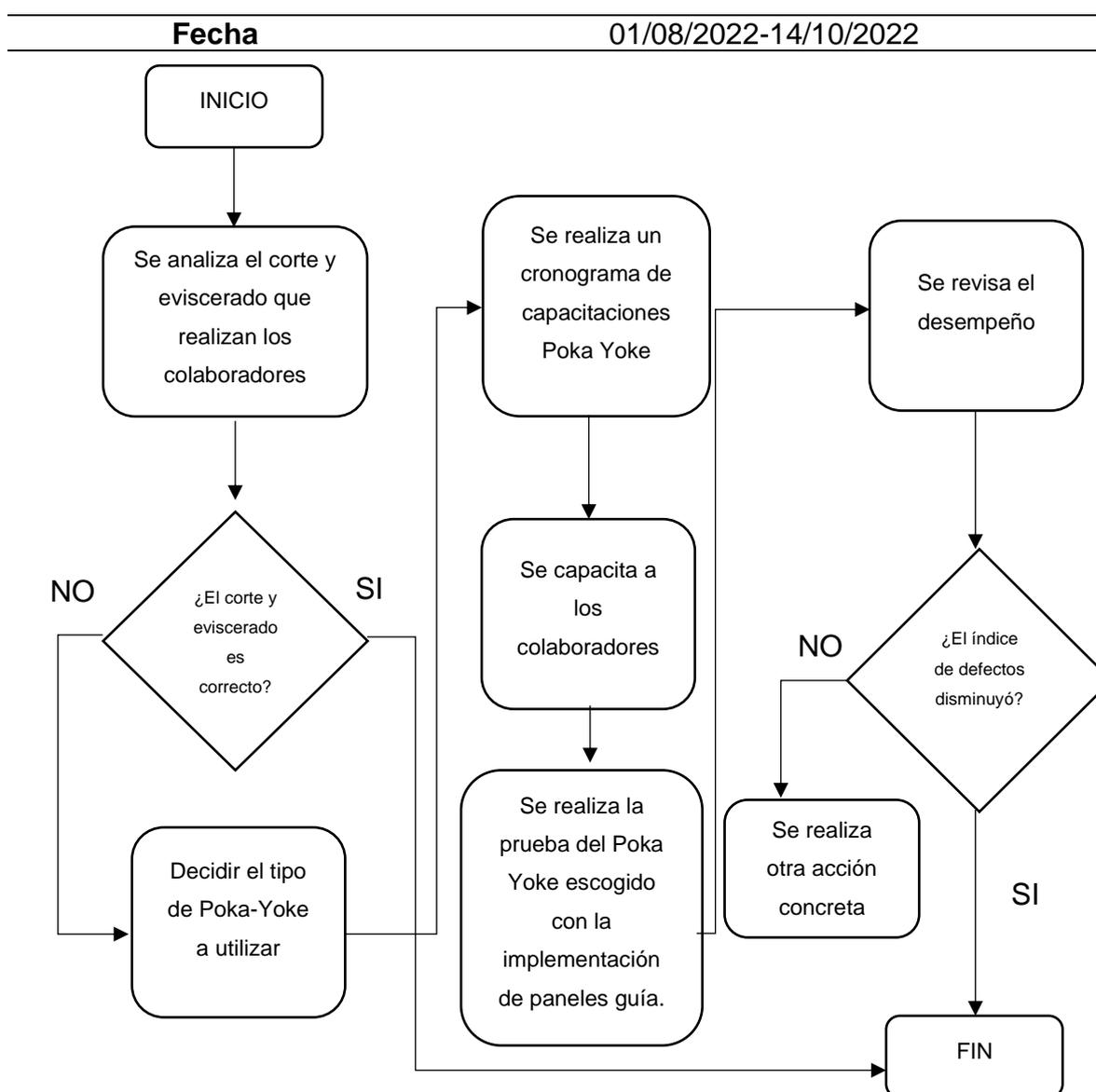
Ordenar	4	20.00	8	40.00	15	75.00	20
Limpieza	6	30.00	11	55.00	14	70.00	20
Estandarización	2	7.14	7	25.00	9	32.14	28
Disciplina	1	4.17	6	25.00	9	37.50	24
Total	18	15.52	44	37.93	61	52.59	116

Fuente: Elaboración propia, 2022

Así mismo, siguiendo con la investigación, con la herramienta Poka Yoke, la cual se basa en la reducción de errores de producción, es por ello por lo que se consideró como una alternativa de solución para la reducción de productos defectuosos en el proceso productivo de salazón de anchoveta. El desperdicio al cual se enfoca esta herramienta y los cuales se desean disminuir con su aplicación son los productos defectuosos presentes tanto en proceso como en envasado, los cuales se deben al incorrecto procesamiento por parte de los colaboradores que trabajan por destajo o avance. Este problema sucede porque no se aprovecha de manera correcta la mano de obra, ya que se identificó que en la organización no se ejecutaron capacitaciones a los colaboradores, limitando sus conocimientos y destrezas para desarrollar de manera correcta las actividades.

De lo mencionado anteriormente, es que se generan elevados índices de productos defectuosos, lo que conlleva a una insatisfacción por parte de los clientes, perjudicando directamente al prestigio de la organización. En base a ello, se planteó la herramienta Poka Yoke como una alternativa de solución la cual contribuirá a disminuir los índices de desperdicios en términos de productos defectuosos que se generan en la empresa. Entonces, es así como, se elaboró un flujograma para que se tenga un mejor entendimiento en referencia a la mejora a ejecutar.

Tabla 20. Flujograma del procedimiento de la aplicación del Poka Yoke



Fuente: Elaboración propia, 2022

En la tabla 20, de acuerdo con la descripción de la situación actual y análisis del proceso, se priorizó el área que compete al corte y eviscerado, por ser el emisor de mayor generación de desperdicios en términos de productos defectuosos a lo largo de la línea, con las causales de manipulación errónea de la anchoveta de acuerdo con el tamaño, corte y eviscerado inadecuado y tiempos excesivos de evisceración. De una vez realizado el análisis, se planteó la pregunta: ¿es correcto?, de tener una respuesta afirmativa, se tendría una conclusión de la metodología; pero, al haber tenido una respuesta negativa, se procedió a decidir el tipo de Poka Yoke a implementar, por lo que se consideró como priorización a las técnicas no

adecuadas de corte y evisceración, por la inexistencia de la información necesaria para conocer más de ello. Por lo que se eligió la técnica de detección y control de defectos, que permitió identificar los errores mediante la inspección autónoma que ejecuta el colaborador al momento de realizar su trabajo, en esta se verificó la salida y se tomaron acciones correctivas. A continuación, en la Tabla 21 se especificó los recursos que se utilizaron en la implementación del Poka Yoke.

Tabla 21. Recursos que se utilizaron para la implementación del Poka Yoke

RECURSO	CANTIDAD	UNIDAD
Papel	1	Millar
Lapiceros	90	Unidad
Plumón de pizarra	½	Caja
Pizarra acrílica	2	Unidad
Paneles guía	6	Unidad
Proyector multimedia	1	Unidad

Fuente: Elaboración propia, 2022

Luego de ello, se procedió a realizar un cronograma de capacitaciones (ANEXO N°39) con temáticas que se tuvieron en cuenta para la buena ejecución, pasos e indicaciones a seguir para que se ejecute adecuadamente el procesamiento y manejo de la técnica que se planteó; en seguida, se capacitó al personal reuniéndolos en espacios de concentración de tal manera que, pueda calar toda la explicación en cada uno de ellos. Además, se puso a prueba los 6 paneles guía (ANEXO N°38) alrededor del área de corte y eviscerado en los que se indicaron en su contenido gráfico la manera correcta de realizar el corte y eviscerado; así mismo, fue puesto en unas zonas visibles dentro de la planta consiguiendo la familiarización de los 90 colaboradores promedio con el proceso.

Posterior a lo antes mencionado, se procedió a revisar el desempeño mediante los muestreos realizados en proceso y en envasado, en los que se obtuvieron índices nuevos de nivel de desperdicios. Por lo que luego, se verificó si luego de la aplicación del Poka Yoke el índice disminuyó, de tener una respuesta negativa, se debió retornar a la búsqueda de otras técnicas Poka Yoke; pero, al tener una

respuesta positiva se dio por concluido la implementación. En la Tabla 22 se evidencia las cantidades y porcentajes respectivos en correspondencia a los meses de estudio finales en proceso (ANEXO N°40) a través del muestreo gracias a la aplicación del Poka Yoke.

Tabla 22. *Productos defectuosos en proceso encontrados de los meses agosto, septiembre y octubre (POST-TEST)*

	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE	
Entrega total (KG)	2987.26		2989.12		2990.41	
Unidades	Kg	Canastilla	Kg	Canastilla	Kg	Canastilla
Muestras observadas	3000.00	120	3000.00	120	3000.00	120
Muestras aceptadas	2750.00	110	2775.00	111	2800	112
Muestras con defectos	250.00	10	225.00	9	200	8
Muestras rechazadas	12.74	0.51	10.88	0.44	9.59	0.38
Desperdicio en términos de productos defectuosos (%)	5.10		4.83		4.79	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Se obtuvo un 5.10% de defectos rechazados lo que representó 12.74 kg de materia prima en proceso para el mes de agosto, 4.83% lo que es 10.88kg para el mes de septiembre y 4.79% lo que es 9.59kg para el mes de octubre. En cuanto a las 120 observaciones (canastillas de 25kg evaluadas) en el mes de agosto solo se aceptaron 110, 10 contenían defectos y se rechazó 0.76 canastillas, para septiembre se aceptaron 111, 9 contenían defectos y se rechazó 0.69 canastillas y para octubre se aceptaron 112, 8 contenían defectos y se rechazó 0.38 canastillas. De la misma manera se procedió a encontrar los nuevos índices para el área de

envasado (ANEXO N°41), teniendo la distribución siguiente:

Tabla 23. *Productos defectuosos en envasado encontrados de los meses agosto, septiembre y octubre (POST-TEST)*

	AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE	
Entrega total (KG)	2993.71		2994.90		2995.14	
Unidades	Kg	Canastilla	Kg	Canastilla	Kg	Canastilla
Muestras observadas	3000.00	120	3000.00	120	3000.00	120
Muestras aceptadas	2775.00	111	2825.00	113	2850	114
Muestras con defectos	225.00	9	175.00	7	150	6
Muestras rechazadas	7.91	0.32	5.10	0.20	4.86	0.19
Desperdicio en términos de productos defectuosos (%)	3.52		2.91		3.24	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Se tuvo un 3.52% de defectos, lo que representa 7.91kg de producto en envasado para el mes de agosto, 2.91% lo que es 5.10 kg para el mes de septiembre y 2.84% lo que es 4.26 kg para el mes de octubre. En cuanto a las 120 observaciones (canastillas de 25 kg evaluadas en envasado) en el mes de agosto solo se aceptaron 112, 8 contenían defectos y se rechazó 0.25 canastilla, para septiembre se aceptaron 113, 7 contenían defectos y se rechazó 0.20 canastilla y para octubre se aceptaron 114, 6 contenían defectos y se rechazó 0.19 canastilla.

Luego de la aplicación de la herramienta 5´S y Poka Yoke, se procedió a elaborar un Diagrama de Análisis de Procesos Final (ANEXO N°42) en el que se precisaron las actividades sean productivas e improductivas, donde se hizo énfasis en la verificación de la reducción de tiempos de las actividades que no generaban valor,

adicional a ello, se aplicó un Mapeo de Flujo de Valor final (Figura 6), en el que se realizó la verificación de la reducción del tiempo de ciclo.

Tabla 24. Resumen del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) - Final

Actividad	Símbolo	Cantidad
Operación		4
Inspección		0
Transporte		4
Operación - Inspección		2
Almacenamiento		1
Demora		0
Total		11
Tiempo total (minutos)		95.22
Distancia total (metros)		25
Actividades que agregan valor		54.55%
Actividades que no agregan valor		45.45%

Fuente: Formato del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

Como se evidencia en la tabla 24, se identificaron 4 operaciones y 2 combinadas lo que fueron 6 actividades productivas y representan un 54.55%; así mismo, con 5 actividades improductivas los cuales fueron 4 transportes y 1 almacenamiento con un 45.45%. El proceso en su totalidad debido a la toma de datos presentó 95.22 minutos como tiempo total y 25 metros de distancia total. Es preciso indicar que, no se pudieron omitir actividades que eran indispensables dentro del proceso.

Con ello, se procedió a realizar la toma de tiempos post-test. Es así como, en la Tabla 25 se muestra el resumen de los tiempos de ciclo por cada proceso, toda la data fue recogida en 45 días, lo que representó 3 meses de jornadas de trabajo; así mismo, se obtuvo el promedio del tiempo de ciclo por mes y proceso (Anexo N°43), así mismo, el tiempo total de procesamiento que se tomó es de 1080 minutos, a continuación, se detalla.

Tabla 25. Tiempo de Ciclo por Proceso Agosto - Octubre (POST – TEST)

PROCESO	TIEMPO DE CICLO (minutos)/ 5 barril (de 11 canastillas de 25kg))	PROMEDIO
---------	---	----------

	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	
Recepción	4.08	3.84	3.80	3.91
Corte y eviscerado	14.48	14.05	13.84	14.12
Lavado	10.37	9.94	9.86	10.06
Ensalмурado	6.88	6.78	6.67	6.78
Envasado	26.61	25.87	25.35	25.94
Almacenado	10.91	10.6	10.49	10.67
Tiempo de ciclo total	73.33	71.07	70.0	71.47

Fuente: Registro para la toma de tiempos

Es entonces que, a partir del Takt Time hallado (15.45 minutos) del proceso productivo de salazón de anchoveta en la situación actual, se procedió a comparar con los tiempos de ciclo.

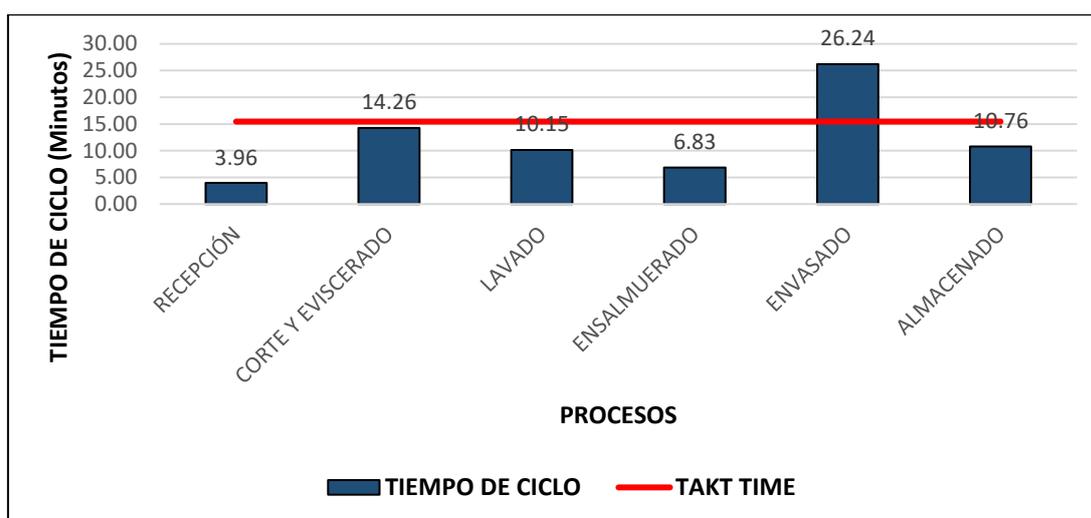


Figura 5. Tiempo de Ciclo vs. Takt Time - Final

Fuente: Elaboración propia, 2022

De la figura 5, se visualiza que las operaciones de corte y eviscerado, lavado 2, ensalmuerado, envasado y almacenado se han posicionado muy cerca al takt time, sino sobrepasándolo no tan determinante, esto fue debido a las herramientas de lean que han permitido un mayor flujo durante el procesamiento de salazón de anchoveta.

Además, también se recolectaron los nuevos datos referentes a la cantidad de

canastillas en inventario (Anexo N°44), que existen entre cada proceso, para calcular el Lead Time por los nuevos meses de estudio.

Tabla 26. *Lead Time del proceso – Agosto (POST – TEST)*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)	DEMANDA DIARIA (Canastillas / Día)	LEAD TIME (Día)
Recepción	156	363	0.43
Corte y eviscerado	102	363	0.28
Lavado	42	363	0.12
Ensalмурado	30	363	0.08
Envasado	78	363	0.21
Almacenado	135	363	0.37
TOTAL			1.50

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 27. *Lead Time del proceso – Septiembre (POST – TEST)*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)	DEMANDA DIARIA (Canastillas / Día)	LEAD TIME (Día)
Recepción	145	363	0.40
Corte y eviscerado	94	363	0.26
Lavado	39	363	0.11
Ensalмурado	29	363	0.08
Envasado	73	363	0.20
Almacenado	127	363	0.35
TOTAL			1.40

Fuente: Elaboración propia, 2022

Tabla 28. *Lead Time del proceso – Octubre (POST – TEST)*

PROCESO	INVENTARIO (Canastillas)	DEMANDA DIARIA (Canastillas / Día)	LEAD TIME (Día)
Recepción	144	363	0.40
Corte y eviscerado	94	363	0.26
Lavado	36	363	0.10
Ensalмурado	27	363	0.08

Envasado	72	363	0.20
Almacenado	125	363	0.34
TOTAL			1.37

Fuente: Elaboración propia, 2022

De las Tablas 26, 27 y 28 se aprecia que el Lead Time para la fabricación de salazón de anchoveta se encuentra entre 1.50, 1.40 y 1.37, para los meses de agosto, septiembre y octubre respectivamente, teniendo un Lead Time promedio de 1.42 días, significando una reducción de tiempo de entrega al cliente.

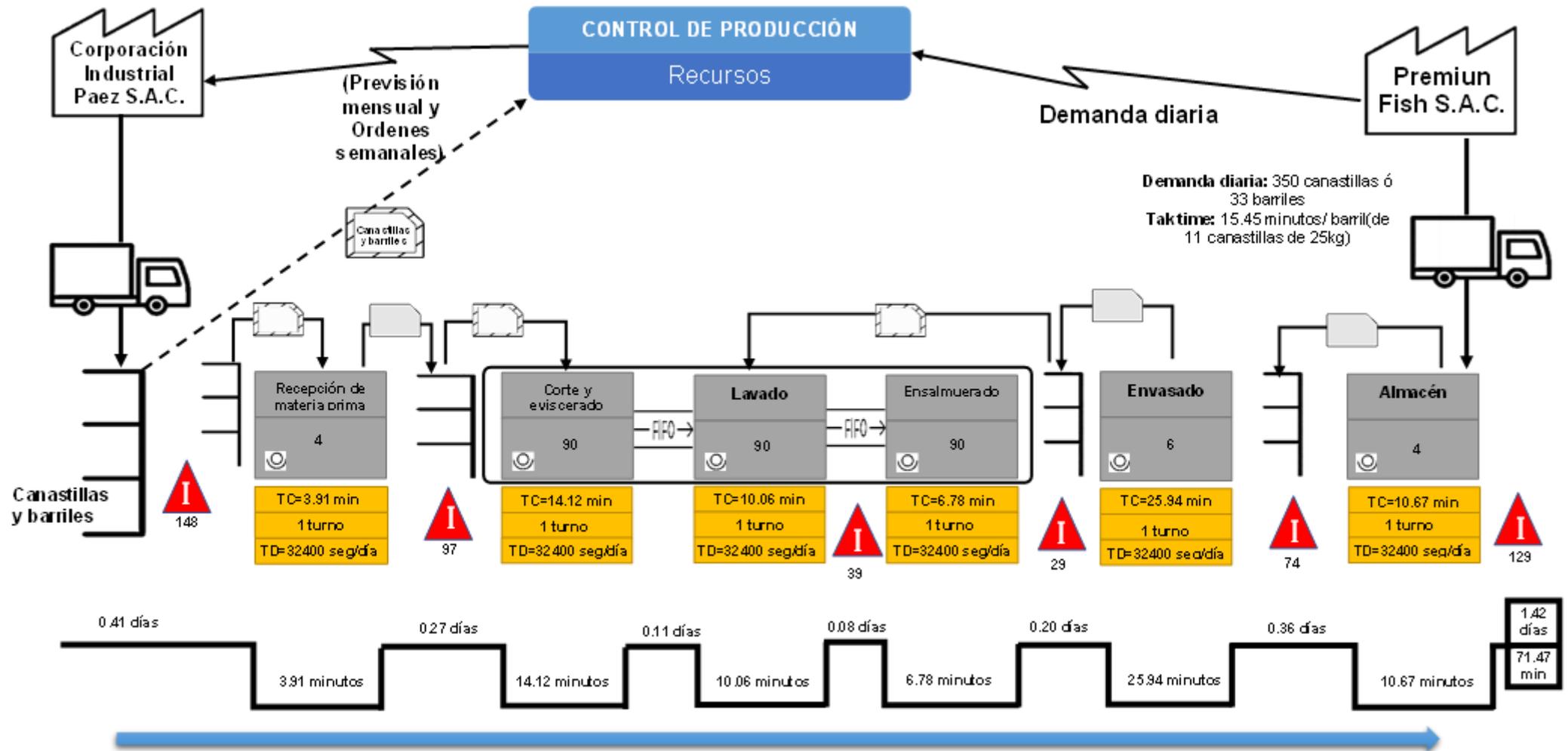


Figura 6. Mapeo de Flujo de Valor del estado final

Fuente: Plantilla del Mapeo de Flujo de Valor

Se detalla todo el resumen final y que fue respaldado por la data de los registros que se encuentran en anexos.

Tabla 29. Resumen del mapeo de flujo de valor final (Agosto, Septiembre y Octubre)

INDICADORES	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	PROMEDIO
Tiempo de ciclo (minutos)	73.33	71.07	70.00	71.47
Lead Time (Días)	1.50	1.40	1.37	1.42
N° de colaboradores y apoyos	102	102	102	102

Fuente: Elaboración propia, 2022

De la tabla 29, se tuvo un tiempo de ciclo promedio de 71.47 minutos/5 barril (de 11 canastillas de 25kg) y 1.42 días que corresponde al Lead Time. Es decir, que la empresa después de la mejora puede entregar el producto en el tiempo necesario y con el personal óptimo, generando un valor para el producto y menos desperdicio en el proceso.

También, se hallaron los tiempos de recorridos y retrocesos, en seguida, se detalla el cuadro resumen por cada mes de aplicación (ANEXO N°46).

Tabla 30. Resumen del registro de tiempos de recorridos y retrocesos (Agosto, Septiembre y Octubre)

MES	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
		Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
Agosto	4	25	1710	25	1083.78
Septiembre					1022.61
Octubre					1015.41
TOTAL					3121.8
PROMEDIO					1040.6

Fuente: Elaboración propia, 2022

A partir de la aplicación de las 5'S, de la tabla 30, la suma de los tiempos para el mes de agosto fue de 1083.78 segundos por día, para septiembre 1022.61 segundos por día y para octubre 1015.41 segundos por día. Los flujos continuos para cada actividad poseen una cantidad de tiempo en 1710 segundos, un tiempo aceptable teniendo en cuenta la distancia de 25 metros en total de tránsito para dar

cumplimiento a las actividades correspondientes.

4.3. Comparación y evaluación del índice de desperdicios posteriormente a la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

Se analizaron los resultados correspondientes a la aplicación en los meses de agosto, septiembre y octubre del año 2022. Para el desperdicio en términos de tiempos de espera se utilizó el Registro para la toma de tiempos y el Registro de inventarios en espera entre procesos. Tras la recopilación total de los datos (Anexo N°43 y Anexo N°44), se obtuvieron los resultados siguientes:

Tabla 31. Resultado del desperdicio Tiempos de espera – Por mes (POST TEST)

TIEMPOS DE ESPERA	MES	ÍNDICE	ÍNDICE PROMEDIO
Índice de espera	Agosto	14.38%	14.02%
	Septiembre	13.94%	
	Octubre	13.73%	
Lead time (días)	Agosto	1.50	1.42
	Septiembre	1.40	
	Octubre	1.37	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Los datos correspondientes al índice de espera en el proceso fueron recopilados durante los periodos pertenecientes a los meses de agosto, septiembre y octubre. En agosto se obtuvo como promedio 14.38% de espera, mientras que en septiembre descendió a 13.94% y en octubre fue de 13.73%, teniendo un índice promedio de 14.02% por los tres meses. En cuanto al indicador lead time, para agosto fue de 1.5 días, para septiembre 1.4 días y para octubre de 1.37 días, con un promedio de 1.42 días. Es así como, en seguida se plasmaron los datos de manera general, para llevar a cabo la comparación y evaluación pertinente.

Tabla 32. Resultado del desperdicio Tiempos de espera - General (Comparación)

	PRE TEST	POST TEST
TIEMPOS DE ESPERA		
Índice de espera	27.33%	14.02%
Lead time (días)	2.65	1.42

Fuente: Elaboración propia, 2022

En un plazo de tres meses de evaluación del índice de espera, se obtuvo un promedio de 14.02%; por su parte, con respecto al indicador lead time se tuvo un promedio de 1.42 días. Es así que, el índice de espera pasó de 27.33% (pre test) a 14.02% (post test), disminuyendo 13.31 puntos porcentuales. En cuanto al lead time, este pasó de 2.65 (pre test) a 1.42 días (post test), descendiendo 1.23 días. De esta forma, se puede visualizar los cambios después de la aplicación, con la finalidad de mejorar.

En otro aspecto, para la dimensión defectos, se utilizó el Registro de productos defectuosos. Es a partir de la base de datos (Anexo N°40 y Anexo N°41), que se detalla lo siguiente:

Tabla 33. Resultado del desperdicio Defectos – Por mes (POST TEST)

Defectos	Mes	Índice (%)	Índice promedio
Índice de productos defectuosos en proceso	Agosto	5.10	4.91%
	Septiembre	4.83	
	Octubre	4.79	
	Agosto	12.74kg	11.07kg
	Septiembre	10.88kg	
	Octubre	9.59kg	
Índice de productos defectuosos en envasado	Agosto	3.52	3.22%
	Septiembre	2.91	
	Octubre	3.24	
	Agosto	7.91kg	5.96kg
	Septiembre	5.10kg	
	Octubre	4.86kg	

Fuente: Elaboración propia, 2022

La data referente al índice de productos defectuosos tanto en proceso como en envasado fue recolectada durante un periodo de tres meses (agosto, septiembre y

octubre). En referencia a los productos defectuosos en proceso, se determinó 5.10% (12.74kg) en agosto, en un lapso de 23 días; en septiembre descendieron a 4.83% (10.88kg) en un lapso de 22 días y en octubre se tuvo un 4.79%(9.59kg) en un lapso de 10 días, obteniendo un promedio de 4.91% (11.07kg) por los tres meses. Por otra parte, en cuanto a los productos defectuosos en envasado, se determinó 3.52% (7.91kg) en agosto; en septiembre descendieron a 2.91% (5.10kg) y en octubre se tuvo un 3.24% (4.86kg) en un lapso de 10 días, obteniendo un promedio de 3.22% (5.96kg) por los tres meses. En base a ello, se logró plasmar los datos de manera general, para la evaluación y comparación pertinente.

Tabla 34. Resultado del desperdicio Defectos - General (Comparación)

		PRE TEST	POST TEST
DEFECTOS	Índice de productos defectuosos en proceso	8.23%	4.91%
		32.93kg	11.07kg
	Índice de productos defectuosos en envasado	4.56%	3.22%
		12.03kg	5.96kg

Fuente: Elaboración propia, 2022

Durante los tres meses de evaluación del índice de productos defectuosos en proceso, se obtuvo un promedio de 4.91% (11.07kg); asimismo, con respecto al índice de productos defectuosos en envasado, se tuvo un promedio de 3.22% (5.96kg). Es a partir de ello que, el índice de productos defectuosos en proceso pasó de 8.23% (pre test) a 4.91% (post test), descendiendo 3.32 puntos porcentuales (21.86kg). Con respecto al índice de productos defectuosos en envasado, este pasó de 4.56% (pre test) a 3.22% (post test), disminuyendo así 1.34 puntos porcentuales equivalentes a 6.07kg. Notándose una disminución porcentual de los productos defectuosos en ambos casos.

Para el desperdicio en términos de movimientos innecesarios se empleó el Registro de tiempos en recorridos y retrocesos, teniendo en cuenta la base de datos (Anexo N°46), para plasmar los resultados en correspondencia a los tres meses de aplicación.

Tabla 35. Resultado del desperdicio Movimientos innecesarios – Por mes (POST TEST)

MOVIMIENTOS INNECESARIOS	MES	ÍNDICE	ÍNDICE PROMEDIO
Índice de movimientos innecesarios	Agosto	3.54%	3.40%
	Septiembre	3.34%	
	Octubre	3.32%	

Fuente: Elaboración propia, 2022

Los datos referentes a los movimientos innecesarios fueron recolectados durante agosto, septiembre y octubre. Para el mes de agosto se tuvo un índice de 3.54%. Asimismo, para septiembre, el índice descendió a 3.34% y para octubre fue de 3.32%, teniendo un promedio de 3.40% por los tres meses. También se plasmaron los datos de forma general, para la correspondiente evaluación y comparación.

Tabla 36. Resultado del desperdicio Movimientos innecesarios - General (Comparación)

	PRE TEST	POST TEST
MOVIMIENTOS INNECESARIOS	Índice de movimientos innecesarios 4.9%	3.40%

Fuente: Elaboración propia, 2022

Durante los tres meses, se evidenció un índice de 3.40% con respecto a los movimientos innecesarios en el proceso. Es así que, el índice pasó de 4.9% (pre test) a 3.40% (post test), decreciendo 1.5 puntos porcentuales. Comparando con lo anterior, existe una clara disminución, entonces se señala que hay una mejora en referencia a los movimientos innecesarios.

4.4. Prueba de Hipótesis

Las hipótesis planteadas en la presente investigación son las de a continuación:

H1: La aplicación de la metodología Lean Manufacturing, sí disminuye los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

Ho: La aplicación de la metodología Lean Manufacturing, no disminuye los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

Para dar comprobación a la hipótesis del estudio se empleó el Software SPSS,

permitiendo así el análisis del nivel de significancia de esta, además, de cada indicador de la variable dependiente que son los desperdicios. Por lo tanto, se usó data obtenida previa a la etapa aplicativa y después de esta; así mismo, se analizó y comparó por cada mes los datos que fueron recolectados a partir de los instrumentos señalados con anterioridad, esta fue entre los meses de estudio de mayo, junio y julio con los meses de agosto, septiembre y octubre; en los últimos mencionados se desarrollaron los resultados de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, con ello se realizó la prueba de normalidad a través del estadígrafo Shapiro - Wilk para una muestra menor a 50, con esta se obtuvo una significancia de índices iniciales y finales mayores a 0.05 por lo que ambos datos de cada etapa poseen una distribución normal, a partir de ello, se procedió a comparar con el tipo de muestras relacionadas con la prueba no paramétrica del T-Student para pruebas pareadas o emparejadas. Todos los valores obtenidos a partir de cada uno de ellos se registraron en el software, los cuales fueron divididos con sus respectivos indicadores que son parte de las 3 dimensiones abarcadas: tiempos de espera, defectos y movimientos innecesarios; es así como, en la Tabla 35 se plasmaron todos los resultados obtenidos.

Entonces, teniendo en cuenta la significancia bilateral igual a $\alpha = 0.05$, se obtuvo que el índice de espera fue de 0,000; para el Lead Time fue de 0,001; ambos corresponden a la dimensión tiempos de espera. Con respecto al índice de productos defectuosos en proceso, se obtuvo un valor de significancia de 0,001; en el índice de productos defectuosos en envasado el resultado fue de 0,030; ambos pertenecen a la dimensión defectos. En última instancia, en el índice de movimientos innecesarios se halló un valor de significancia igual a 0,011, correspondiendo este a la dimensión movimientos innecesarios. A partir de ello, debido a que todos los valores detallados son inferiores al 0,05 establecido inicialmente, se rechazó la hipótesis nula y, por ende, se aceptó la hipótesis alternativa, lo cual indica que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, sí disminuye los desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022.

Tabla 37. Prueba para muestras relacionadas

Prueba de muestras relacionadas										
Diferencias relacionadas										
			Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
						Inferior	Superior			
Par 1	ÍNDICE_DE_ESPERA_POST ÍNDICE_DE_ESPERA_PRE	-	-,1331333	,0037005	,0021365	-,1423258	-,1239409	-62,315	2	,000
Par 2	LEAD_TIME_POST - LEAD_TIME_PRE		-1,23000	,06083	,03512	-1,38110	-1,07890	-35,024	2	,001
Par 3	ÍNDICE_DE_DEFECTOS_PROCESO _POST ÍNDICE_DE_DEFECTOS_PROCESO _PRE	-	-,0332000	,0018248	,0010536	-,0377331	-,0286669	-31,512	2	,001
Par 4	ÍNDICE_DE_DEFECTOS_ENVASAD O_POST ÍNDICE_DE_DEFECTOS_ENVASAD O_PRE	-	-,0133667	,0040821	,0023568	-,0235071	-,0032262	-5,672	2	,030
Par 5	ÍNDICE_DE_MOVIMIENTOS_INNEC ESARIOS_POST ÍNDICE_DE_MOVIMIENTOS_INNEC ESARIOS_PRE	-	-,0149667	,0027301	,0015762	-,0217486	-,0081848	-9,495	2	,011

Fuente: Software SPSS, 2022

V. DISCUSIÓN

Después de haber presentado los resultados de la investigación, se pasó a desarrollar la discusión en base a esto, describiéndose a continuación:

En relación con el cumplimiento del primer objetivo, se partió con el conocimiento de la situación en términos de índices de desperdicios iniciales en la empresa, en relación con Rahmanasari, Sutopo y Rohani (2021), encontraron los desperdicios de defectos del producto de desecho, tiempos de espera, inventario y movimiento innecesario, lo cual generó un procesamiento inadecuado; a partir de ello, el desarrollo de este objetivo fue realizado durante 3 meses (mayo, junio y julio) teniendo en cuenta cada dimensión. De acuerdo con Socconini (2019), los tiempos de espera son detectados en un proceso productivo por ser un tiempo perdido. Para la realización del cálculo de la dimensión tiempos de espera, se empleó el Registro de Toma de Tiempos para determinar el índice de espera inicial durante el proceso obteniendo un 27.33%.

En lo que respecta a la siguiente dimensión defectos, según Liker y Franz (2020), estos generan retrabajos y hacen que retorne el producto al proceso o su desecho (p. 187), por lo que se usó el Registro de Productos Defectuosos donde se evaluó según estándares al producto a partir de un número de 120 muestras en proceso y en envasado, obteniendo así un 8.23% y 4.56%, respectivamente. En esa línea, para Womack, Jones y Roos (2017), un desperdicio se da por la ineficiencia al momento del uso de equipos o materiales, lo que reduce el valor hacia los clientes y conlleva a la caída de utilidades (p. 125), por lo que fue parte de la investigación. Es así como, para la última dimensión, movimientos innecesarios se empleó el Registro de tiempos en recorridos y retrocesos, y se encontró un 4.9% en lo que compete al flujo de retroceso. De acuerdo con Cuatrecasas (2017) estos provocan lesiones y mayor tiempo de producción, es así como, no genera valor al proceso (p. 133). De igual manera, se coincide con Pereda y Romero (2020), ya que en su tesis realizaron la aplicación del Lean Manufacturing para disminuir los desperdicios, pero en este caso fue para el proceso productivo de una entidad agroindustrial, donde hicieron uso también del DAP (Diagrama de Análisis de Procesos) y VSM (Mapeo de Flujo de Valor), pero se evaluaron los tiempos de trabajo en términos de movimientos innecesarios para reducirlos.

Para el desarrollo del segundo objetivo, referido a la aplicación de la metodología 5's y Poka Yoke, como primer paso se realizó una medición a través del Checklist de las 5's, evaluado a través de la observación directa, hallando un puntaje de 18 de un total de 80 puntos, traducándose en la inexistencia de una metodología 5's, permitiendo así el inicio de la primera, segunda y tercera "S". Es así como, en concordancia con Pereda y Romero (2020), al realizar la aplicación de la metodología 5's en el proceso productivo de una entidad agroindustrial, con la técnica de observación directa y el uso del instrumento Ficha de Registro de la metodología 5's les permitió evaluar el avance de la metodología, porque antes se estuvo desarrollando las actividades en condiciones inadecuadas y desordenadas.

Luego de ello, con la utilización de un registro de materiales, se distribuyó a los materiales según su categoría y dentro de los grupos necesarios e innecesarios, obteniendo un 52% y 48%, correspondientemente. Además, a partir del registro de las tarjetas rojas que son acciones sobre los materiales innecesarios, se tuvo un total de 12 tarjetas, 3 para reciclar, 3 para reubicar, 1 para reparar y los 5 restantes para desecharlo. En la segunda "S", se aplicó las mismas y se redistribuyó la planta reconociendo 10 zonas; y en la tercera "S" se asignaron responsabilidades de acuerdo con una rotación por carga. Ante todo, se fortaleció la aplicación con un cronograma de actividades y capacitaciones para que el personal esté en conocimiento del procedimiento y diversos temas referentes a la metodología. En coincidencia media con la aplicación de la herramienta, Polanco y Oré (2018), en su tesis aplicada en la industria alimentaria, ejecutaron la capacitación a todos los involucrados, pero se tuvo un comité encargado de dar cumplimiento al desarrollo de cada "S" por la naturaleza misma de la empresa, es así como, solo se evaluaron las 3 primeras "S", porque las siguientes serán a largo plazo. En esa línea, la técnica es vital para una correcta asignación de recursos porque permite la contribución en la cultura de la organización, integrando al factor humano y así permitiendo la reducción de despilfarros (Cuatrecasas y Torrell, 2010, p.134).

Luego de ello, se aplicó la herramienta Poka Yoke, que a través de un flujograma se detalló el procedimiento partiendo de un análisis del proceso de corte y eviscerado, elección de la técnica de detección y control a través de paneles guía con una verificación y toma de acciones correctivas, la capacitación de la misma a

los colaboradores inmersos en el proceso, por lo que se obtuvo un indicador de defectos nuevo con el Registro de productos defectuosos para los meses posteriores de agosto, septiembre y octubre en proceso de 5.10%, 4.83% y 4.79% y en envasado de 3.52%, 2.91% y 3.24%, respectivamente. Coincidiendo con la teoría de Vinicius (2014), ya que menciona que cuando se implementa simplifica los errores en el proceso, generando una intervención directa de mejora en el nivel de eficiencia, aumentando la calidad de los productos o servicios. Muy por el contrario, Pereda y Romero (2020) al aplicar la herramienta emplearon una Ficha Técnica Poka Yoke y solo permitió la evaluación con la observación directa de los desperdicios a nivel de tiempos improductivos y materia prima desperdiciada obteniendo un porcentaje de disminución del 22%.

Para culminar, se aplicó el Mapeo de Flujo de Valor (VSM) en su versión final para compilar toda la información en términos de tiempos de espera, inventarios entre procesos, Lead time, operaciones, colaboradores, cliente, proveedores, demanda diaria, takt time y almacén por cada estación, teniendo la distribución de actividades que generaban mayores Lead time siendo inicialmente un 2.65 y final 1.42 días, además, se obtuvo un total de tiempo de ciclo inicial y final con la aplicación de la metodología 5's y Poka Yoke de 139.4 y 71.47 minutos/ 5 barril (de 11 canastillas de 25kg), respectivamente. Por otro lado, Setiyawan, Pertiwijaya y Effendi (2018) en su artículo aplicado a un proceso de pescado congelado en el Mapeo de Flujo de Valor plasmaron las actividades con valor agregado y sin valor agregado agrupándolas según perspectivas del consumidor y con el uso de un cuestionario se clasificaron los residuos, por lo que después se le aplicó la herramienta VALSAT relacionado a la cadena de suministro logrando una eficacia general de la misma y aumentando la efectividad de las etapas del proceso, a partir de ello, se alcanzó una reducción del tiempo de ciclo de 582.04 a 572.01 minutos. En contraparte, en cuanto a Santosa y Sugarindra (2018), a través del VSM en todo el proceso de la línea de producción en la división de lijado del piano vertical se identificó los residuos y se aplicó Kaizen dando una disminución en el tiempo de ciclo total de 51.16 a 41.9 minutos para la obtención del producto. En concordancia con lo anterior, en la teoría de Martin y Osterling (2013), arguyen que el VSM por ser visual facilita el entendimiento de cada etapa e identifica las que no generan valor, a través de la localización de puntos de mejora y la eliminación de desperdicios.

En lo que compete al tercer objetivo, se ejecutó haciendo uso de la técnica de observación directa, a través de la comparación pre y post de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, donde mediante la utilización de registros se obtuvieron índices significativos para cada dimensión e indicadores, el índice de espera pasó de 27.33% a 14.02%, disminuyendo 13.31 puntos porcentuales, de modo similar Muhammad y Yadifril (2018), a partir de la implementación de herramientas lean en una empresa automotriz disminuyeron la espera de 15.88% a 13.12%; asimismo el indicador lead time final del presente trabajo decreció de 2.65 a 1.42 días, lo mismo que sucedió con Aria y Chofiya (2018), quienes a partir de la implementación de Lean Manufacturing en su investigación lograron disminuir el lead time (tiempo de entrega) en un 15.64%, generando mejoras favorables para la entidad de estudio.

Por otra parte, en correspondencia a la dimensión defectos, el índice de productos defectuosos en proceso pasó de 8.23% a 4.91%, disminuyendo 3.32 puntos porcentuales y en envasado pasó de 4.91% a 3.22%, decreciendo en 1.34 puntos porcentuales; en esa misma línea Pereda y Romero (2020), en su tesis a partir de la aplicación de la metodología Lean obtuvieron como resultado que la materia prima desperdiciada representó una disminución del 10% en los procesos, mostrando una considerable mejora. Por último, en cuanto al índice final de movimientos innecesarios de 4.9% se redujo a 3.40%, decreciendo 1.5 puntos porcentuales, lo cual representó una relevante disminución y mejora con respecto a los índices iniciales del presente trabajo de investigación; en correspondencia a ello, Muhammad y Yadifril (2018), también lograron disminuir los movimientos con el apoyo de herramientas Lean Manufacturing, pasando de 17.65% a 15.75%. Por todo lo mencionado anteriormente, también se logró concordar con Maradzano, Dondofema y Matope (2019), ya que en su investigación concluyeron que a través de la implementación de herramientas Lean Manufacturing se pueden reducir los desperdicios presentes en las organizaciones. Es así como, a partir de esta afirmación se arguye que la hipótesis alternativa (H1) de la presente investigación es aceptada, ya que se observaron mejoras a partir de la evaluación posterior de cada indicador mediante la aplicación de la metodología Lean Manufacturing, disminuyendo los desperdicios en la empresa.

VI. CONCLUSIONES

1. En relación con el primer objetivo, direccionado a diagnosticar la situación actual para establecer el índice inicial de desperdicios, en la primera parte con la elaboración de un DAP se encontró un 53% de actividades que no generaban valor (ANGV), un 47% que si generaban valor (AGV) y 140.4 min de tiempo total de procesamiento; por otro lado, en cuanto a la evaluación de los desperdicios identificados, fueron el índice de espera con un 275.33%, el índice de productos defectuosos se vio representado dentro del proceso y en el área de envasado con un 8.23% y 4.56%, respectivamente, el índice de movimientos innecesarios fue un 4.9%; además, con la data compilada se halló un takt time de 15.45 min y un lead time de 2.65 días, siendo el tiempo que se tarda en entregar el pedido al cliente.

2. Respecto al segundo objetivo, se aplicó las herramientas de la metodología Lean Manufacturing; en un principio con la metodología 5's se alcanzó una mejora que pasó de 15.52% encontrado a partir de una auditoría inicial a 37.93%, pero al final del alcance del estudio se realizó la tercera auditoría en la que se obtuvo 52.59%, esto se debió gracias a la puesta en marcha de las 3's en las que comprendió, la clasificación y reubicación de materiales, ordenamientos y redistribución de espacios e inserción de políticas de limpieza. En cuanto al Poka Yoke, permitió reducir el índice de productos defectuosos a 4.91% dentro del proceso y 3.22% en el área de envasado, debido a la técnica de detección y control a través de la implementación de paneles guía, sumado a ello, capacitaciones. Finalmente, en el nuevo DAP se encontró AGV con un 54.55% y ANGV con un 45.45%; en el VSM se encontró un tiempo de ciclo de 71.47 minutos/5 barril (de 11 canastillas de 25kg), el índice de movimientos innecesarios con un 3.4%. Además, dentro de ello está el nuevo lead time de 1.42 días, en base a la propuesta de la herramienta visual se evidenció un nuevo diseño que permitió el mejor flujo del proceso.

3. Por último, en el tercer objetivo se evaluaron los índices finales de desperdicios, para la primera dimensión, disminuyó el índice de espera de 27.33% a 14.02% y el lead time pasó de 2.65 a 1.42 días. Para los defectos, el índice de productos defectuosos en proceso descendió de 8.23% a 4.91%, y en envasado pasó de 4.91% a 3.22%. Finalmente, en cuanto al índice de movimientos innecesarios, decreció de 4.9% a 3.40%; logrando así disminuir los desperdicios en la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

Para la empresa inmersa en la investigación, se recomienda lo siguiente:

1. Realizar análisis exhaustivos constantes en términos de identificación de desperdicios a lo largo del procesamiento, pero no solo del proceso de salazón sino también de conchas de abanico y aleta de tiburón, para crear planes de mejora integrales que permitan unificar todos los procesos, esto en base al diagrama de análisis de procesos y VSM, que son las herramientas empleadas.
2. Para mantener la mejora continua, es necesario planificar y realizar programas de capacitaciones anualmente e insertar nuevas estrategias y herramientas de tal modo que se mejore el rendimiento y buen desarrollo de las metodologías, además, de las que se pueden plantear a partir de nuevos hallazgos de desperdicios.
3. Ejecutar auditorías internas inopinadas que conlleven a corroborar la correcta aplicación y estandarización de la metodología Lean Manufacturing en la empresa, con la finalidad de desarrollar una constante mejora.

REFERENCIAS

- ALDAVERT, J., VIDAL, E., ANTONIO, J. y ALDAVERT, X., 2016. *Guía práctica 5S para la mejora continua* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9788484111207. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/422129097/Guia-Practica-5S-Para-La-Mejora-Continua>.
- ALVA, K. y VELARDE, B., 2019. *Aplicación de la Manufactura Esbelta para incrementar la productividad en la elaboración de tanques de la empresa FACQS S.A.C. – Chimbote 2019* [en línea]. 2019. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/44303>.
- ARIA, T. y CHOFIYA, N., 2018. Lean Manufacturing Approach to Reduce Wastefulness During Production of Train Car-Body Using VALSAT Method. *KnE Social Sciences* [en línea], vol. 3, no. 10. DOI 10.18502/KSS.V3I10.3467. Disponible en: <https://knepublishing.com/index.php/KnE-Social/article/view/3467/7366>.
- ARIAS, J. y COVINOS, M., 2021. Diseño y Metodología de la Investigación. *Biblioteca Nacional del Perú* [en línea], pp. 25-28. ISSN 978-612-48444-2-3. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/352157132_DISENO_Y_METODOLOGIA_DE_LA_INVESTIGACION.
- ASAMBLEA GENERAL, 1966. Pacto Internacional de Derechos Civiles y Políticos. *Resolución 2200 A (XXI)*, pp. 1-17.
- BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO, 2020. Diagnóstico integral del sector pesca y acuicultura de la República de Panamá. [en línea]. S.l.: Disponible en: <https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Diagnostico-integral-del-sector-pesca-y-acuicultura-de-la-Republica-de-Panama.pdf>.
- CASTAÑEDA, C. y REYNA, J., 2019. *Aplicación de las herramientas de lean manufacturing para reducir desperdicios en la línea de piña con ají limo en salsa de la empresa Incashu S.A.C., 2019* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en:

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/52181/Casta%203%b1eda_VCL-Reyna_PJV-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

CRUZ, J., 2010. *Manual para la implementación sostenible de las 5s* [en línea]. Editora de Revistas. S.l.: Santo Domingo. Disponible en: https://www.academia.edu/39965536/Manual_para_la_implementaci%C3%B3n_sostenible_de_las_5s.

CUATRECASAS, L., 2017. *Ingeniería de procesos y de planta* [en línea]. Profit Editorial. S.l.: s.n. ISBN 978-8416904006. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=CPNyDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=7+desperdicios+lean+libro+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjv3LSZ9cf3AhX9DrkGHZwVBaQ4ChDoAXoECAYQAg#v=onepage&q&f=false>.

CUATRECASAS, L. y TORRELL, F., 2010. *TPM en un entorno Lean Management: Estrategia competitiva* [en línea]. Kalamo Libros S.L. S.l.: s.n. ISBN 8492956127. Disponible en: https://books.google.com.co/books?id=n5qUDVbPA6wC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

DIAZ, E., 2019. *Aplicación de Value Stream Mapping para mejorar la productividad en el proceso de fabricación de pre-marcos metálicos para ventanas en la empresa KAISA S.A.C, Los Olivos, 2019* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/53595/Diaz_PECA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

DUL, J. y HAK, T., 2008. *Case Study Methodology in Business Research* [en línea]. Routledge. S.l.: s.n. ISBN 978-0-7506-8196-4. Disponible en: https://www.academia.edu/12835895/Lean_manufacturing.

FALLAS, P., QUESADA, H. y MADRIGAL, J., 2018. Implementation of lean thinking principals to logistic activities: a case study in a wood forest industry. *Revista Tecnología en Marcha* [en línea], vol. 31, no. 3, pp. 52-65. ISSN 0379-3982. DOI 10.18845/TM.V31I3.3901. Disponible en: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0379-

39822018000300052&lng=en&nrm=iso&tlng=es.

FERNANDEZ, M., 2014. *Lean Manufacturing En Español: Cómo eliminar desperdicios e incrementar ganancias* [en línea]. Editorial Imagen. S.l.: s.n. ISBN 978-1681272276. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=L-SaDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=herramientas+lean+libro+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy3p3n0sf3AhW8LbkGHYWMA7MQ6AF6BAgLEAI#v=onepage&q&f=false>.

HERNANDEZ, J. y VIZÁN, A., 2013. *Lean manufacturing: Conceptos, guías e implementación* [en línea]. Fundación EOI. S.l.: s.n. ISBN 978-84-15061-40-3. Disponible en: https://www.academia.edu/12835895/Lean_manufacturing.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M., 2014. *Metodología de la Investigación* [en línea]. McGRAW-HILL. S.l.: s.n. ISBN 978-1-4562-2396-0. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

INSTITUTO DE RELACIONES INTERNACIONALES, 2018. EL DRAMA ECOLOGICO PLANETARIO: Relaciones INTERNACIONALES Y POLITICA PESQUERA. *Relaciones Internacionales* [en línea], vol. 4, no. 8. ISSN 2314-2766. Disponible en: <https://revistas.unlp.edu.ar/RRII-IRI/article/view/1942>.

KANEKU-ORBEGOZO, J., MARTINEZ-PALOMINO, J., SOTELO-RAFFO, F. y RAMOS-PALOMINO, E., 2019. Applying Lean Manufacturing Principles to reduce waste and improve process in a manufacturer: A research study in Peru. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 689, no. 1, pp. 12020. DOI 10.1088/1757-899X/689/1/012020. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/689/1/012020>.

LIKER, J., 2010. *Las claves del éxito de Toyota: 14 principios de gestión del fabricante más grande del mundo* [en línea]. Gestión 2000. S.l.: s.n. ISBN 978-8498750744. Disponible en: <http://librosen-pdf.blogspot.com/2015/03/las-claves-del-%C3%A9xito-de-toyota-en-pdf.html>.

LIKER, J. y FRANZ, J., 2020. *El modelo Toyota para la mejora continua: Conectando la estrategia y la excelencia operacional para conseguir un*

rendimiento [en línea]. Editorial. S.l.: s.n. ISBN 978-84-17942-21-2. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=Cv_PDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=lean+y+las+7+mudas+libro+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjhy_Ww_cf3AhXnL7kGHRMqDIQ4ChDoAXoECAoQAg#v=onepage&q=DEFECTOS&f=false.

LOCHER, D., 2017. *Lean office: Metodología Lean en servicios generales, comerciales y administrativos* [en línea]. Profit Editorial. S.l.: s.n. ISBN 978-84-16583-90-4. Disponible en:

<https://books.google.com.pe/books?id=W5UUDgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=herramientas+lean+libro+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwiy3p3n0sf3AhW8LbkGHYWMA7MQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q&f=false>.

MADARIAGA, F., 2013. *Lean manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos* [en línea]. Bubok. S.l.: s.n. ISBN 978-84-686-2814-1. Disponible en: https://www.academia.edu/35951795/Lean_Manufacturing_Francisco_Madariaga_Resumen.

MARADZANO, I., DONDOFEMA, R. y MATOPE, S., 2019. Application of Lean Principles in the South African Construction Industry. *South African Journal of Industrial Engineering* [en línea], vol. 30, no. 3, pp. 210-223. ISSN 2224-7890. DOI 10.7166/30-3-2240. Disponible en: http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902019000300019&lng=en&nrm=iso&tlng=en.

MARTIN, K. y OSTERLING, M., 2013. *Value Stream Mapping: How to Visualize Work and Align Leadership for Organizational Transformation* [en línea]. McGraw Hill. S.l.: s.n. ISBN 978-0071828918. Disponible en: <https://pdfcoffee.com/value-stream-mapping-how-to-visualize-work-and-align-leadership-for-organizational-transformation-how-to-visualize-work-and-align-leadership-for-organizational-transformation-pdf-free.html>.

MARTÍNEZ, H., 2018. *Metodología de la investigación* [en línea]. Cengage. S.l.: s.n. ISBN 9786075266527. Disponible en: <http://www.ebooks7-24.com/?il=6401>.

- MAS, R., 2016. *Propuesta de mejora de la gestión de producción de conserva de anchoveta en crudo en el área de corte y eviscerado, basada en Lean Manufacturing para reducir los costos unitarios en la empresa Inversiones Generales del Mar S.A.C., Chimbote, 2015* [en línea]. 2016. S.l.: s.n. Disponible en:
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10379/Rodr%c3%adgu ez%20Andrade%20Anderson%20Oliver.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- MENDOZA, J. y NACARINO, L., 2019. *Implementación de herramientas de Lean Manufacturing y su incidencia en la productividad del área de corte y eviscerado de una empresa pesquera año 2018* [en línea]. septiembre 2019. S.l.: Universidad Privada del Norte. Disponible en:
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14980>.
- MEZA, R. y RODRIGUEZ, J., 2021. *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad de la empresa Lavacas e.i.r.l., distrito de Moche. 2021* [en línea]. 2021. S.l.: s.n. Disponible en:
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/82983/Meza_H RR-Rodriguez_HJR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- MONSALVE, M. y TELLO, M., 2021. *Implementación de herramientas Lean manufacturing para mejorar la productividad en el almacén de la Empresa Strategycal S.A.C., Chimbote – 2021* [en línea]. 2021. S.l.: Universidad César Vallejo. Disponible en:
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/82709>.
- MUHAMMAD, A. y YADIFRIL, L., 2018. Implementation of Lean Manufacturing System To Eliminate Wastes on The Production Process of Line Assembling Electronic Car Components With WRM And VSM Method. *IEOM Society International* [en línea], no. 6. ISSN 4875-9622. Disponible en:
<http://ieomsociety.org/ieom2018/papers/80.pdf>.
- ÑAUPAS, H., 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis* [en línea]. Ediciones de la U. S.l.: s.n. ISBN 9789587628760. Disponible en: <http://www.ebooks7-24.com/?il=8046>.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA

- AGRICULTURA, 2017. *La UE y la FAO unen fuerzas frente al desperdicio de alimentos y la resistencia a los antimicrobianos* [en línea]. 2017. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.fao.org/news/story/es/item/1040639/icode/>.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA, 2020. *El estado mundial de la pesca y la acuicultura*. septiembre 2020. S.l.: FAO. ISBN 978-92-5-132756-2.
- PASCAL, D., 2015. *Lean Production Simplified* [en línea]. 3. Nueva York: s.n. [Consulta: 3 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.pdfdrive.com/lean-production-simplified-third-edition-a-plain-language-guide-to-the-worlds-most-powerful-production-system-e188113682.html>.
- PEREDA, V. y ROMERO, L., 2020. Aplicación de la metodología lean manufacturing para disminuir los desperdicios en el área de producción de la empresa Export Valle Verde SAC, Trujillo 2019. *Repositorio Institucional - UCV* [en línea], [Consulta: 2 octubre 2022]. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/41621#.Yzruvzrl9uE.men-deley>.
- POLANCO, F. y ORÉ, K., 2018. Mejora del proceso de la producción de harina usada como materia prima para alimento balanceado de mascotas aplicando la metodología Lean Manufacturing. *Pontificia Universidad Católica del Perú* [en línea], [Consulta: 19 septiembre 2022]. Disponible en: <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/12019>.
- RAHMANASARI, D., SUTOPO, W. y ROHANI, J.M., 2021. Implementation of Lean Manufacturing Process to Reduce Waste: A Case Study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 1096, no. 1, pp. 012006. [Consulta: 24 abril 2022]. ISSN 1757-8981. DOI 10.1088/1757-899X/1096/1/012006. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/350151767_Implementation_of_Lean_Manufacturing_Process_to_Reduce_Waste_A_Case_Study.
- RAJADELL, M., 2019. *Creatividad: Emprendimiento y mejora continua* [en línea]. Barcelona: s.n. [Consulta: 6 mayo 2022]. ISBN 9788494949357. Disponible en: <https://www.udocz.com/apuntes/138908/creatividad-emprendimiento-y->

mejora-continua-rajadell-manel.

- RAJADELL, M., 2021. *Lean Manufacturing: Herramientas para producir mejor* [en línea]. 2. España: s.n. [Consulta: 3 mayo 2022]. ISBN 978-84-9052-347-6. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=40VIEAAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=vsm+libro+pdf&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwjvxcrJ3Mf3AhVVLbkGHXp8C5AQ6AF6BAgGEAI#v=onepage&q&f=false>.
- RAJADELL, M. y SANCHEZ, J., 2010. *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad* [en línea]. Madrid: s.n. [Consulta: 27 abril 2022]. ISBN 9788479785154. Disponible en: https://www.academia.edu/28685140/Lean_Manufacturing_La_Evidencia_de_Una_Necesidad.
- RÍOS, R., 2017. *Metodología para la investigación y redacción Primera edición* [en línea]. España: s.n. [Consulta: 19 septiembre 2022]. ISBN 978-84-17211-23-3. Disponible en: <http://www.eumed.net/libros/libro.php?id=1662>.
- SAHRUPI, S., DWIPUTRA, G.A. y CHASANA, U., 2020. Implementation of lean manufacturing to enhance the efficiency of acrylic resins production process. *Jurnal Sistem dan Manajemen Industri* [en línea], vol. 4, no. 1, pp. 50-60. [Consulta: 19 septiembre 2022]. ISSN 2580-2895. DOI 10.30656/JSMI.V4I1.1488. Disponible en: <https://ejournal.lppmunsera.org/index.php/JSMI/article/view/1488>.
- SÁNCHEZ, S., 2021. *Propuesta de plan de capacitación para mejorar el desempeño laboral de servicio al cliente de la empresa eléctrica, Guayaquil 2020* [en línea]. 2021. S.l.: s.n. Disponible en: <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58738>.
- SANTOSA, W.A. y SUGARINDRA, M., 2018. Implementation of lean manufacturing to reduce waste in production line with value stream mapping approach and Kaizen in division sanding upright piano, case study in: PT. X. *MATEC Web of Conferences* [en línea], vol. 154, pp. 01095. [Consulta: 19 septiembre 2022]. ISSN 2261-236X. DOI 10.1051/MATECCONF/201815401095. Disponible en:

https://www.matec-conferences.org/articles/matecconf/abs/2018/13/matecconf_icet4sd2018_01095/matecconf_icet4sd2018_01095.html.

SETIYAWAN, D.T., PERTIWIJAYA, H.R. y EFFENDI, U., 2018. Implementation of lean manufacturing for frozen fish process at PT. XYZ. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* [en línea], vol. 131, no. 1. [Consulta: 19 septiembre 2022]. ISSN 17551315. DOI 10.1088/1755-1315/131/1/012025. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/323921978_Implementation_of_lean_manufacturing_for_frozen_fish_process_at_PT_XYZ.

SLACK, N. y LEWIS, M., 2017. *Operations Strategy* [en línea]. 5. Reino Unido: s.n. [Consulta: 3 mayo 2022]. ISBN 9781292162515. Disponible en: www.pearson.com/uk.

SOCCONINI, L., 2019. *Lean Manufacturing. Paso a Paso* [en línea]. Barcelona: s.n. [Consulta: 3 mayo 2022]. ISBN 978-84-17903-04-6. Disponible en: <https://books.google.co.cr/books?id=rjyeDwAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>.

SOLARI, L., 2018. Buenas prácticas y principios éticos: más necesarios que nunca. *Revista de Gastroenterología del Perú* [en línea], vol. 38, no. 3, pp. 306-309. [Consulta: 4 junio 2022]. ISSN 1022-5129. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1022-51292018000300015&lng=es&nrm=iso&tlng=es.

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, 2020. *RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 0262-2020/UCV*. 2020. Trujillo: s.n.

VILLASEÑOR, A. y GALINDO, E., 2017. *Conceptos y Reglas de Lean Manufacturing* [en línea]. 2. México: s.n. [Consulta: 3 mayo 2022]. ISBN 9786070500053. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/475185234/01-Conceptos-y-Reglas-de-Lean-Manufacturing-2da-Ed-Villasenor-Alberto-Galindo-Edber-pdf>.

VINICIUS, M., 2014. *Entendendo, Aprendendo E Desenvolvendo Sistemas De Produção Lean Manufacturing* [en línea]. 2. Brasil: s.n. [Consulta: 3 mayo

2022]. ISBN 9788535261172. Disponible en:
<https://docero.com.br/doc/s1vvxs8>.

WOMACK, J., JONES, D. y ROOS, D., 2017. *La máquina que cambió el mundo: La historia de la Producción Lean* [en línea]. 2. Barcelona: s.n. [Consulta: 3 mayo 2022]. ISBN 9788416583980. Disponible en:
https://www.academia.edu/39644102/La_maquina_que_cambio_al_mundo.

ANEXOS

ANEXO N°01. Consentimiento Informado

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio del presente documento, CRUZ GOMEZ, Cristhian Alexander y ROQUE GUIMARAY, Juan Jose, confirmamos nuestro consentimiento para participar en la investigación denominada: **“Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para disminuir desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022”**

Se nos ha explicado que nuestra participación consistirá en lo siguiente:

Entendemos que debemos responder con la verdad y que la información que nos brindan es real y verídica.

Se nos ha explicado también que si decidimos participar en la investigación podemos retirarnos en cualquier momento o no participar en una parte del estudio.

Aceptamos voluntariamente participar en esta investigación y comprendemos qué cosas vamos a hacer durante la misma.

Chimbote, 22 de junio del 2022



Cruz Gomez Cristhian Alexander

DNI: 75902138



Roque Guimaray Juan Jose

DNI: 71013642

ANEXO N°02. Autorización de la Empresa para el Proyecto de Investigación

HCV GROUP

PESQUERA - AGROINDUSTRIA

"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"

Casma, 18 de abril del 2022

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Yo, MARIANA LIZETH CORDOVA VARGAS, identificada con N° de DNI 43011392. Jefe de Planta de la empresa HCV GROUP S.A.C., con N° de RUC 20602369600, ubicada en Galponcillo Mz. A Lt. 5, distrito de Casma, provincia de Casma, departamento de Ancash, manifiesto lo siguiente:

AUTORIZO a los estudiantes CRUZ GOMEZ CRISTHIAN ALEXANDER, identificado con N° de DNI 75902138 y ROQUE GUIMARAY JUAN JOSE, identificado con N° de DNI 71013642, ambos de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado: "Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para disminuir desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022", para lo cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

En función a lo expuesto, se expide el presente documento a solicitud de los interesados, para los fines que se estime conveniente.

Atentamente.

HCV GROUP SAC


Mariana Lizeth Cordova Vargas
JEFA DE PLANTA

MARIANA LIZETH CORDOVA VARGAS

Jefe de Planta

ANEXO N°03. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
<p>Variable Independiente cuantitativa:</p> <p>Lean Manufacturing</p>	<p>Lean Manufacturing es una filosofía que posee un conjunto de herramientas que ayudan a lograr la excelencia de las operaciones, iniciando con la eliminación de desperdicios, dando lugar a la mejora continua (Slack y Lewis, 2017, p. 99).</p>	<p>La metodología Lean Manufacturing consta de herramientas, entre la cuales están VSM, 5's y Poka-Yoke, cada una con sus respectivos indicadores, aportando con la mejora continua y la eliminación de desperdicios.</p>	Mapeo de flujo de valor (VSM)	<p>Índice de actividades que no agregan valor:</p> $\left(\frac{\text{Tiempo de actividades que no agregan valor (NVA)}}{\text{Tiempo total de procesamiento}} \right) \times 100$	Razón
				$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo disponible}}{\text{Demanda mensual}}$	
				$\text{Lead Time} = \frac{\text{Inventario (canastillas)}}{\text{Demanda del cliente } \left(\frac{\text{canastillas}}{\text{día}} \right)}$	
			5's: Seleccionar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Mantener	Índice (%) de cumplimiento de las 3 primeras "S"	
		Poka-Yoke	$\text{IE} = \left(\frac{\text{Productos defectuosos}}{\text{Total producido}} \right) \times 100$ <p>IE= Índice de defectos</p>		

<p>Variable Dependiente cuantitativa: Desperdicios</p>	<p>Desperdicio es todo aquello que no suma valor a un producto o servicio; es la incorrecta utilización de los recursos de la empresa; causando costos extras, disminución en la competitividad, reducción del valor hacia los clientes y caída de las utilidades de la empresa (Womack, Jones y Roos 2017, p. 125).</p>	<p>Los desperdicios que afectan a un proceso productivo son los tiempos de espera, defectos y movimientos innecesarios, estos son atacados con herramientas lean para reducir su impacto.</p>	<p>Tiempos de espera</p>	<p>IE= Índice de espera</p> $IE = \frac{\sum \text{Tiempos de espera entre operaciones (min.)}}{\text{Tiempo total de procesamiento (min.)}}$ $\text{Lead Time} = \frac{\text{Inventario (canastillas)}}{\text{Demanda del cliente } \left(\frac{\text{canastillas}}{\text{día}}\right)}$	<p>Razón</p>
			<p>Defectos</p>	$IDP = \frac{\text{Cantidad de muestras rechazadas en proceso (kg)}}{\text{Cantidad de muestras con defectos en proceso (kg)}}$ <p>IDP= Índice de productos defectuosos en proceso</p> $IDE = \frac{\text{Cantidad de muestras rechazadas en envasado (kg)}}{\text{Cantidad de muestras con defectos en envasado (kg)}}$ <p>IDE= Índice de productos defectuosos en envasado</p>	
			<p>Movimientos innecesarios</p>	$IDMI = \frac{\text{Movimientos innecesarios (min.)}}{\text{Tiempo total de procesamiento (min.)}}$ <p>IDMI= Índice de movimientos innecesarios</p>	

ANEXO N° 04 1

Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO N°04. Formato de registro de datos de producción

		REGISTRO DE PRODUCCIÓN			
		PRODUCTO			
		PERIODO			
		ETAPA			
DÍA	TIEMPO PROGRAMADO (HORAS)	TIEMPO REALMENTE UTILIZADO (HORAS)	UNIDAD INGRESANTE (KG)	UNIDADES PRODUCIDAS (KG)	MERMA (KG)
TOTAL					

Fuente: Área de Producción - HCV GROUP S.A.C.

ANEXO N°05. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP)

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
					RESUMEN						
					ACTIVIDAD					CANTIDAD	TIEMPO
AREA DE TRABAJO :					OPERACIÓN	●					
					INSPECCIÓN	■					
					ESPERA	◐					
PRODUCTO:					TRANSPORTE	➔					
METODO:					ALMACENAMIENTO	▼					
					TOTAL						
PROCESOS	N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (metros)	TIEMPOS (Minutos)	ACTIVIDAD					AGREGA VALOR	
					●	■	◐	➔	▼	SI	NO
	1										
	2										
	3										
	4										
	5										
	6										
	7										
	8										
	9										
	10										
TOTAL											

Fuente: Diaz (2019)

ANEXO N°06. Registro de productos defectuosos

Muestra	Hora	N° de Observaciones									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fuente: Castañeda y Reyna (2019)

ANEXO N°07. Registro para la toma de tiempos

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)											
		ÁREA:					INSTRUMENTO: Cronómetro Digital					FECHA:	
		DÍA										PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
	1												
	2												
	3												
	4												
	5												
	6												
	7												
	8												
	9												
	10												

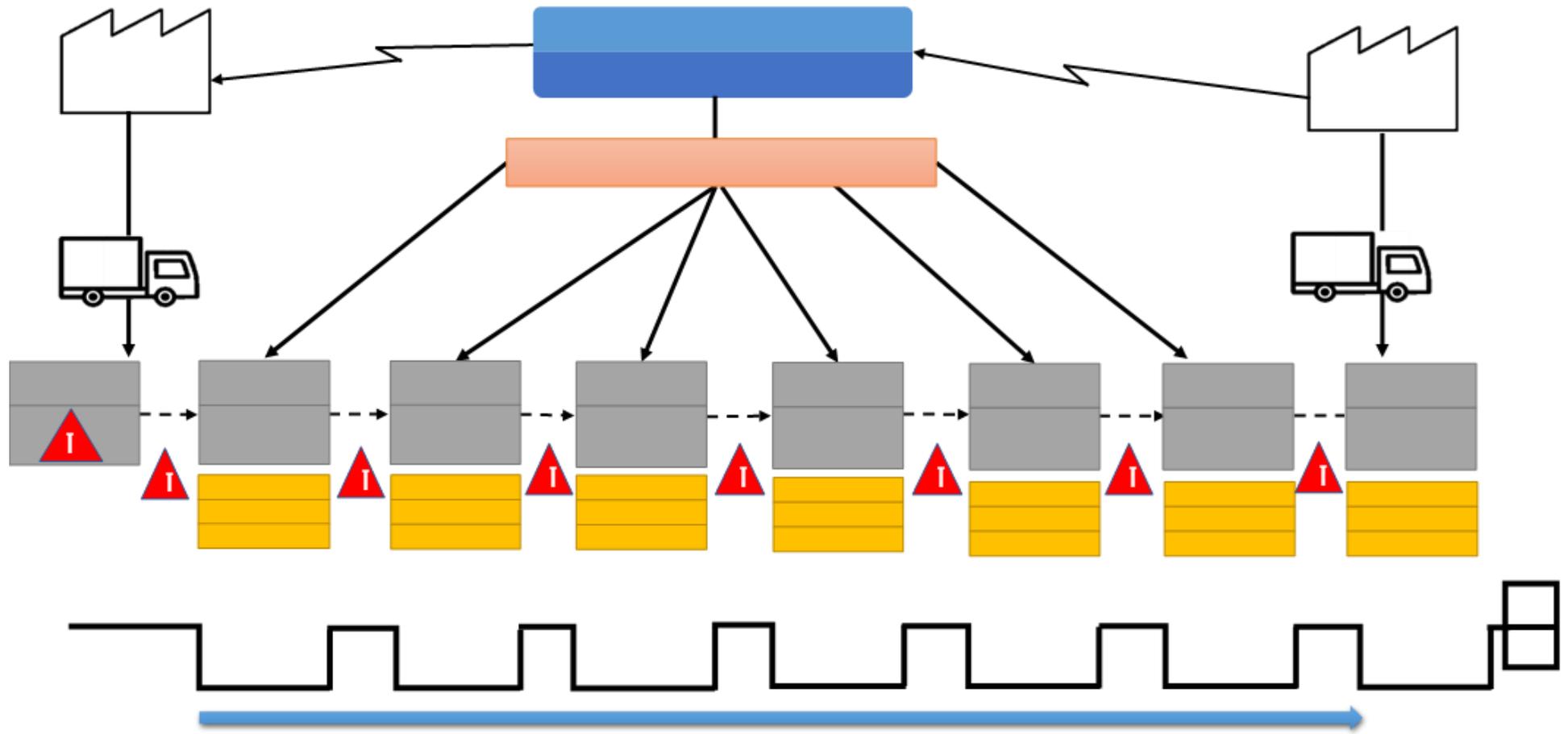
Fuente: Diaz (2019)

ANEXO N°09. Registro de inventarios en espera entre procesos

	INVENTARIO (Unidades)																					
	PRODUCTO:									FECHA:						ETAPA:						
PROCESOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22

Fuente: Diaz (2019)

ANEXO N°10. Plantilla del Mapeo de Flujo de Valor (VSM)



Fuente: Rajadell y Sanchez (2010)

ANEXO N°11. Cronograma con las actividades para la aplicación de la metodología 5´S

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5´S EN HCV GROUP S.A.C.						
NÚMERO	ACTIVIDADES	08/08/2022	15/08/2022	22/08/2022	29/08/2022	05/09/2022
	SEIRI – Clasificar					
1						
2						
3						
	SEITON – Ordenar					
4						
5						
6						
	SEISO – Limpieza					
7						
8						
9						
10						

Fuente: Alva y Velarde (2019)

ANEXO N°12. Checklist de las 5's

5's Hoja Checklist – Auditoria en proceso productivo											
Proceso		Calificación final:				Calificado por:					
Fecha		Calificación previa:									
						Calificación					
5's	N°	Chequear	Descripción			0	1	2	3	4	Total
PASO 1: Seleccionar											
	1										
	2										
	3										
	4										
					TOTAL						
PASO 2: Ordenar											
	5										
	6										
	7										
	8										
					TOTAL						
PASO 3: Limpiar											
	9										
	10										
	11										
	12										
					TOTAL						
PASO 4: Estandarización											

	13									
	14									
	15									
	16									
		TOTAL								
PASO 5: Disciplina										
	17									
	18									
	19									
	20									
		TOTAL								
PROM. TOTAL			CALIFICACIÓN							

Fuente: Aldavert et al. (2016)

ANEXO N°13. Cronograma de capacitaciones

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES			
N°	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MESES	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			

Fuente: Sánchez (2021)

ANEXO N°14. Registro de materiales

REGISTRO DE MATERIALES					Código	
					Realizado	
Área de producción de la empresa HCV GROUP S.A.C.						
Ítem	Descripción	Cantidad	Necesario	Innecesario	Observación	Sugerencia
MATERIAL DE LIMPIEZA						
PAPELERÍA						
EQUIPO O MOBILIARIO						
MATERIALES						
EPP'S						
TOTAL						

Fuente: Alva y Velarde (2019)

ANEXO N°16. Formato de tarjeta roja



No. _____

TARJETA ROJA

Fecha _____ / _____ / _____

Area _____

Item _____

Cantidad _____

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario _____

Fecha p/concluir acción _____ / _____ / _____

Fuente: Cruz (2010)

ANEXO N°17. Formato del registro del personal de apoyo de HCV GROUP S.A.C.

HCV GROUP S.A.C.		
PESQUERA - AGROINDUSTRIA		
ESPECIE:		FECHA:
PERSONAL DE APOYO		
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

Fuente: Área de Producción - HCV GROUP S.A.C.

ANEXO N°18. Asignación de responsabilidades de limpieza

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA	FECHA DE APLICACIÓN			
	29/08/2022	31/08/2022	01/09/2022	02/09/2022
ÁREA/ZONA	Lunes	Miércoles	Jueves	Viernes

Fuente: Monsalve y Tello (2021)

ANEXO N°19. Base de datos del registro de datos de producción del mes de mayo a junio de la empresa HCV GROUP S.A.C.

		REGISTRO DE PRODUCCIÓN			
		PRODUCTO	SALAZÓN DE ANCHOVETA		
		PERIODO	01/05/2022- 31/07/2022		
		ETAPA	PRE-TEST		
SEMANA	TIEMPO PROGRAMADO (HORAS)	TIEMPO REALMENTE UTILIZADO (HORAS)	UNIDADES INGRESANTES (KG)	UNIDADES PRODUCIDAS (KG)	MERMA (KG)
1	45	45.5	45000	40000	5000
2	45	51	37500	32100	5400
3	45	51.5	36000	29200	6800
4	45	48.5	41250	35400	5850
5	45	52	43500	39500	4000
6	45	51.5	32600	28400	4200
7	45	48	18750	15430	3320
8	45	52.5	15000	12300	2700
9	45	50	45800	40000	5800
10	45	52	38749	33210	5539
11	45	49.5	47950	43560	4390
12	45	53	18000	14592	3408
13	45	50	23690	19569	4121
TOTAL	585	655	443789	383261	60528

Fuente: Registro de datos de producción

ANEXO N°20. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) inicial

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
					RESUMEN					CANTIDAD	TIEMPO
					ACTIVIDAD						
ÁREA DE TRABAJO :	PRODUCCIÓN				OPERACIÓN	●			5	54.945	
PRODUCTO:	SALAZÓN DE ANCHOVETA				INSPECCIÓN	■			0	0	
METODO:	ACTUAL				ESPERA	◐			0	0	
PROCESOS	N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (metros)	TIEMPOS (min)	TRANSPORTE	→			6	53.1225	
					ALMACENAMIENTO	▼			2	15.255	
					OPERACIÓN/INSPECCIÓN	○			2	17.0775	
					TOTAL				15	140.4	
					AGREGA VALOR					SI	NO
RECEPCIÓN	1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA		5.6025	●				X		
	2	ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN		6.9525				●		X	
CORTE Y EVISCERADO	3	TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO	3	8.1675				●		X	
	4	CORTE Y EVISCERADO		11.475	●	●			X		
LAVADO 1	5	TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO	5	6.5475				●		X	
	6	LAVADO 1		7.7625	●				X		
ENSALMUERADO	7	TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO	2	11.8125				●		X	
	8	ENSALMUERADO		9.9225	●				X		
LAVADO 2	9	TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO	5	6.4125				●		X	
	10	LAVADO 2		14.445	●				X		
ENVASADO	11	TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO	7	13.905				●		X	
	12	ENVASADO		15.5925	●				X		
	13	PRESADO		7.2225	●					X	
ALMACENADO	14	TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN	10	6.2775				●		X	
	15	ALMACENADO - REPOSO		8.3025				●		X	
TOTAL			32	140.4	7	4	0	6	1	6	9

Fuente: Formato del Diagrama de Análisis de Procesos

ANEXO N°21. Base de datos de los registros de la toma de tiempos, por días de cada mes de estudio

Mes de Mayo

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)																								PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
		ÁREA: PRODUCCIÓN – SALAZÓN DE ANCHOVETA 5 barril (de 11 canastillas de 25kg)										INSTRUMENTO: Cronómetro Digital								FECHA: 01/05/2022 – 31/05/2022							
		DÍA																									
PROCESO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				
Recepción	1	5.0	5.1	5.4	5.7	5.8	5.1	5.7	5.7	6.0	6.0	5.7	5.2	5.1	5.5	6.0	6.0	5.9	5.1	5.6	5.8	5.6	5.3	5.6	11.95		
	2	6.7	6.6	6.2	6.3	6.4	6.4	6.3	6.7	6.3	6.1	6.5	6.0	6.3	6.0	6.0	6.7	6.2	6.5	6.5	6.7	6.6	6.8	6.4			
Corte y eviscerado	3	8.7	8.4	8.1	8.3	8.4	8.5	8.4	8.4	8.5	8.5	8.5	8.5	8.3	8.6	8.4	8.5	8.2	8.1	8.8	8.5	8.5	8.4	8.4	19.93		
	4	11.8	11.5	11.6	11.3	11.9	11.3	11.4	11.1	11.9	11.4	11.0	11.5	11.1	12.0	11.6	11.2	11.7	12.0	11.2	11.1	11.5	11.8	11.5			
Lavado 1	5	6.8	6.5	6.4	6.4	6.4	6.6	7.0	6.2	6.5	6.3	6.7	6.7	6.6	7.0	6.7	6.1	6.2	6.0	6.0	6.4	6.9	6.7	6.5	13.99		
	6	7.1	7.1	7.6	7.6	7.5	7.1	7.8	7.3	7.5	7.8	7.3	7.4	7.5	7.8	7.6	7.4	7.1	7.3	7.8	7.8	7.6	7.5	7.5			
Ensalmuerado	7	11.8	11.6	11.1	11.4	11.9	11.4	11.6	12.0	11.1	11.5	12.0	12.0	11.5	11.8	11.4	11.5	11.3	11.6	11.1	11.8	11.1	11.7	11.5	21.10		
	8	9.1	9.6	10.0	9.6	9.4	9.7	9.1	9.5	9.6	9.8	9.4	9.3	9.4	10.0	9.4	9.5	10.0	10.0	9.2	9.9	9.5	9.7	9.6			
Lavado 2	9	6.2	6.3	6.7	6.3	6.4	6.4	6.2	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	6.7	6.7	6.7	6.0	6.6	6.7	6.4	6.8	6.5	6.6	6.4	21.01		
	10	14.7	14.9	14.4	14.5	14.5	14.9	14.2	14.6	14.7	14.6	15.0	14.8	14.0	14.8	14.8	14.8	14.8	14.5	14.8	14.6	14.3	14.1	14.6			
Envasado	11	13.7	13.8	13.7	13.6	13.3	13.3	13.9	13.9	13.9	13.1	13.4	13.8	13.7	14.0	13.8	13.9	13.1	13.2	13.3	13.4	13.6	13.9	13.6	36.39		
	12	15.9	15.2	15.1	15.4	15.0	15.1	15.0	15.0	15.3	15.8	15.1	15.2	15.1	15.6	15.0	16.0	15.2	15.6	15.8	15.2	15.3	15.9	15.4			
	13	7.4	7.3	7.3	7.6	7.4	7.4	7.4	7.3	8.0	7.6	7.5	7.0	7.3	7.9	7.6	7.7	7.2	7.0	7.2	7.2	7.5	7.8	7.4			
Almacenado	14	6.4	6.4	6.8	6.9	6.5	6.7	6.6	6.8	6.6	6.9	6.4	6.6	6.3	6.7	6.1	6.7	6.1	6.5	6.1	6.6	6.6	6.4	6.5	14.98		
	15	8.7	8.9	8.1	8.4	8.4	8.3	8.2	8.1	8.5	8.9	8.0	8.6	8.1	8.1	8.9	9.0	8.5	8.8	8.5	8.1	8.4	8.6	8.4			
		140.1	139.1	138.3	139.3	139.1	138.2	138.6	138.8	140.5	140.4	138.6	138.6	137.0	142.4	140.0	141.0	138.1	139.0	138.1	139.9	139.5	141.0	139.3	139.3		

Fuente: Registro para la toma de tiempos

1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, 2. ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN, 3. TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO, 4. CORTE Y EVISCERADO, 5. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 6. LAVADO 1, 7. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO, 8. ENSALMUERADO, 9. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 10. LAVADO 2, 11. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO, 12. ENVASADO, 13. PRENSADO, 14. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN, 15. ALMACENADO – REPOSO.

Mes de Junio

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)																								PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
		ÁREA: PRODUCCIÓN – SALAZÓN DE ANCHOVETA 5 barril (de 11 canastillas de 25kg)												INSTRUMENTO: Cronómetro Digital						FECHA: 01/06/2022 – 30/06/2022							
		DÍA																									
PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22					
Recepción	1	5.1	5.1	5.1	5.0	5.3	5.5	5.1	5.4	5.6	5.2	5.0	5.1	5.8	5.8	5.9	5.9	5.8	5.1	5.6	5.9	5.1	5.5	5.4	11.85		
	2	7.0	6.5	6.4	6.3	6.8	6.4	6.6	6.5	6.9	6.7	6.3	6.4	6.0	6.2	6.6	6.7	6.1	6.4	6.4	6.0	6.3	6.5	6.5			
Corte y eviscerado	3	8.2	8.4	8.1	8.7	8.0	8.6	8.4	8.2	8.4	8.2	8.9	8.5	9.0	8.4	8.7	8.8	8.4	8.3	8.2	8.0	8.1	8.1	8.4	19.78		
	4	12.0	11.9	11.0	11.2	11.6	11.5	11.3	11.3	11.4	11.4	11.4	11.2	11.7	11.2	11.1	11.0	11.5	11.3	11.8	11.5	11.4	11.1	11.4			
Lavado 1	5	6.0	6.0	6.7	7.0	6.2	6.7	6.9	6.5	6.6	6.8	6.1	6.4	6.8	6.7	6.1	6.6	6.5	6.2	6.9	6.3	6.9	6.4	6.5	13.99		
	6	7.9	7.9	7.2	7.4	7.3	7.0	7.3	7.7	7.4	7.2	7.3	8.0	7.8	7.8	7.2	7.8	7.5	7.5	7.3	7.4	7.2	7.5	7.5			
Ensalmuero	7	11.7	11.4	11.5	11.9	11.5	11.0	11.2	11.1	11.3	11.2	11.6	11.1	11.7	11.8	11.8	11.0	11.9	11.9	11.6	11.2	11.5	11.5	21.03			
	8	9.5	9.6	9.2	9.2	9.4	9.7	9.7	9.8	9.3	9.7	9.5	9.8	9.4	9.1	9.2	9.9	9.9	10.0	9.5	9.8	9.8	9.1		9.5		
Lavado 2	9	6.4	6.8	6.5	6.6	6.5	7.0	6.1	6.7	6.3	6.7	6.4	6.8	6.7	6.3	6.2	6.6	6.2	7.0	6.8	6.8	6.5	6.3	6.5	21.02		
	10	15.0	14.0	14.2	15.0	14.1	14.4	14.1	15.0	14.4	14.8	15.0	14.1	15.0	14.3	14.7	14.4	14.4	14.6	14.5	14.4	14.2	14.1	14.5			
Envasado	11	13.2	13.9	13.3	13.2	13.2	13.7	13.2	13.6	13.9	13.8	13.8	13.0	13.9	13.0	13.8	13.8	13.6	13.6	13.5	13.6	13.6	13.1	13.5	36.44		
	12	15.7	15.1	15.9	15.9	15.4	15.9	15.8	15.0	15.4	15.3	15.1	15.9	15.1	16.0	15.0	16.0	15.9	15.4	15.5	15.7	15.2	15.6	15.5			
	13	7.7	7.3	7.4	7.5	7.1	7.5	8.0	7.5	7.0	7.2	7.0	7.2	7.6	7.2	7.2	7.2	8.0	7.7	7.3	7.4	7.5	7.3	7.4			
Almacenado	14	7.0	6.6	6.3	6.1	6.7	6.2	6.2	6.4	6.1	6.3	6.8	6.2	6.9	6.2	6.5	6.1	6.2	6.0	6.1	6.1	7.0	6.7	6.4	14.93		
	15	8.1	8.0	8.5	8.2	8.6	8.9	8.5	8.3	8.0	8.9	8.5	8.6	8.4	8.8	9.0	8.9	8.8	9.0	8.9	8.4	8.5	8.2	8.5			
		140.4	138.6	137.3	139.3	137.5	139.9	138.6	138.8	138.1	139.3	138.6	138.4	141.8	138.7	138.9	141.2	139.8	139.9	140.2	138.8	138.4	136.9	139.1	139.1		

Fuente: Registro para la toma de tiempos

1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, 2. ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN, 3. TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO, 4. CORTE Y EVISCERADO, 5. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 6. LAVADO 1, 7. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO, 8. ENSALMUERADO, 9. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 10. LAVADO 2, 11. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO, 12. ENVASADO, 13. PRENSADO, 14. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN, 15. ALMACENADO – REPOSO.

Mes de Julio

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)																							PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
		ÁREA: PRODUCCIÓN – SALAZÓN DE 5 barril (de 11 canastillas de 25kg)										INSTRUMENTO: Cronómetro Digital							FECHA: 01/07/2022 – 31/07/2022							
		DÍA																								
PROCESO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Recepción	1	5.9	5.4	5.3	5.1	5.2	5.9	6.0	5.5	5.1	5.3	5.9	5.7	5.2	5.9	5.9	5.6	5.4	5.7	5.9	5.4	5.9	5.6	12.08		
	2	6.3	6.9	6.7	6.2	6.8	7.0	6.7	6.6	6.2	6.5	6.8	6.3	6.7	6.4	6.0	6.5	6.3	6.0	6.4	6.9	6.3	6.5			
Corte y eviscerado	3	8.8	8.6	9.0	8.2	8.2	8.6	8.7	8.2	8.6	8.6	8.4	8.2	8.7	9.0	8.9	8.9	8.8	8.1	8.7	8.1	8.4	8.6	20.06		
	4	11.1	11.5	11.7	11.1	11.0	11.0	11.9	11.6	11.5	11.2	11.9	11.2	11.8	11.7	12.0	12.0	11.4	11.2	11.9	11.1	11.8	11.5			
Lavado 1	5	6.6	6.7	6.7	6.4	6.8	6.0	6.5	6.9	6.2	6.9	6.1	6.1	6.1	6.5	6.3	6.9	6.1	6.8	6.3	6.5	6.5	14.01			
	6	7.6	7.2	7.9	7.8	7.2	8.0	7.7	8.0	7.7	7.0	7.2	7.9	7.1	7.4	7.5	7.6	7.2	7.5	7.8	7.5	7.9		7.6		
Ensalmuerado	7	11.8	11.7	11.4	12.0	11.8	11.7	11.0	11.0	11.1	11.9	11.0	11.1	11.0	11.8	11.5	11.1	11.2	11.4	11.5	11.5	11.2	11.4	20.92		
	8	9.3	9.4	9.7	9.5	9.5	10.0	9.1	9.6	9.9	9.9	9.1	9.3	9.0	9.4	9.7	9.2	9.1	10.0	9.6	9.5	9.8	9.5			
Lavado 2	9	6.8	6.3	6.9	6.6	6.8	6.5	6.5	6.2	6.9	6.9	6.6	6.5	7.0	6.8	7.0	6.5	6.6	6.7	6.3	6.3	7.0	6.7	21.15		
	10	14.1	14.1	14.6	14.4	14.4	14.3	14.3	14.5	14.8	14.4	14.5	14.8	14.5	14.3	14.5	14.1	14.7	14.8	14.9	14.9	14.5	14.5			
Envasado	11	13.1	14.0	14.0	13.2	13.1	13.7	13.1	13.2	13.9	13.1	13.8	13.0	13.9	13.7	13.9	13.9	13.1	13.9	13.3	13.9	13.2	13.5	36.56		
	12	15.1	15.1	15.4	15.3	15.5	15.4	15.2	15.4	16.0	15.3	15.3	15.6	15.4	15.0	16.0	15.8	16.0	15.2	15.0	15.7	15.5	15.4			
	13	7.6	7.9	7.9	7.1	7.8	7.7	7.9	7.5	7.7	7.6	7.1	7.9	7.3	7.9	7.6	7.7	7.6	7.6	7.2	7.5	7.4	7.6			
Almacenado	14	6.5	6.3	6.0	6.6	6.7	6.7	6.6	6.6	7.0	6.4	6.5	6.9	6.3	6.3	6.8	6.7	6.2	6.5	7.0	6.3	6.7	6.6	15.13		
	15	8.7	8.4	8.8	8.0	8.6	8.4	8.7	8.7	9.0	8.3	8.3	8.7	8.2	9.0	8.5	8.9	8.6	8.3	8.6	8.7	8.7	8.6			
		139.3	139.5	142.0	137.4	139.2	140.9	139.9	139.3	141.7	139.3	138.6	139.4	138.1	140.7	142.1	140.7	139.0	139.1	140.9	139.4	141.0	139.9	139.9		

Fuente: Registro para la toma de tiempos

1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, 2. ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN, 3. TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO, 4. CORTE Y EVISCERADO, 5. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 6. LAVADO 1, 7. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO, 8. ENSALMUERADO, 9. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 10. LAVADO 2, 11. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO, 12. ENVASADO, 13. PRENSADO, 14. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN, 15. ALMACENADO – REPOSO.

ANEXO N°22. Base de datos de productos defectuosos en proceso, por cada mes de estudio

TOTAL DE CANASTILLAS EVALUADAS DE 25KG	120
TOTAL EN KILOGRAMOS	3000

Mes de Mayo

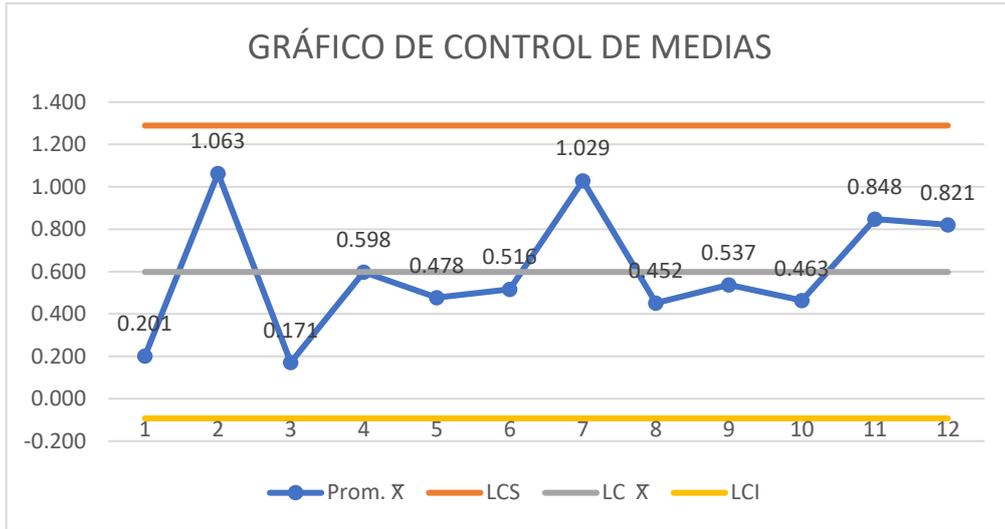
Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.080	0.340	0.160	0.010	0.230	0.070	0.400	0.250	0.390	0.080
2	09:15:00	0.420	2.050	0.040	2.020	0.130	0.040	0.080	0.340	2.980	2.530
3	10:05:00	0.330	0.010	0.030	0.230	0.150	0.140	0.350	0.050	0.150	0.270
4	11:32:00	0.310	0.110	0.480	0.220	2.110	2.220	0.400	0.080	0.040	0.010
5	12:16:00	0.360	0.150	0.340	0.100	0.160	0.470	0.120	2.440	0.180	0.460
6	13:10:00	0.500	0.400	2.340	0.490	0.040	0.290	0.260	0.400	0.080	0.360
7	13:50:00	0.420	0.170	2.830	0.020	0.340	0.230	2.870	0.370	0.310	2.730
8	15:03:00	0.060	0.430	0.020	0.470	2.370	0.160	0.200	0.090	0.360	0.360
9	16:12:00	0.240	0.080	0.480	0.430	0.160	0.360	0.340	0.180	2.790	0.310
10	16:45:00	0.420	2.200	0.000	0.240	0.450	0.410	0.250	0.120	0.410	0.130
11	17:18:00	0.180	0.410	2.980	0.320	0.320	2.700	0.470	0.500	0.500	0.100
12	17:30:00	3.430	0.260	0.290	0.020	0.030	0.400	0.310	0.500	0.220	2.750

Fuente: Registro de productos defectuosos

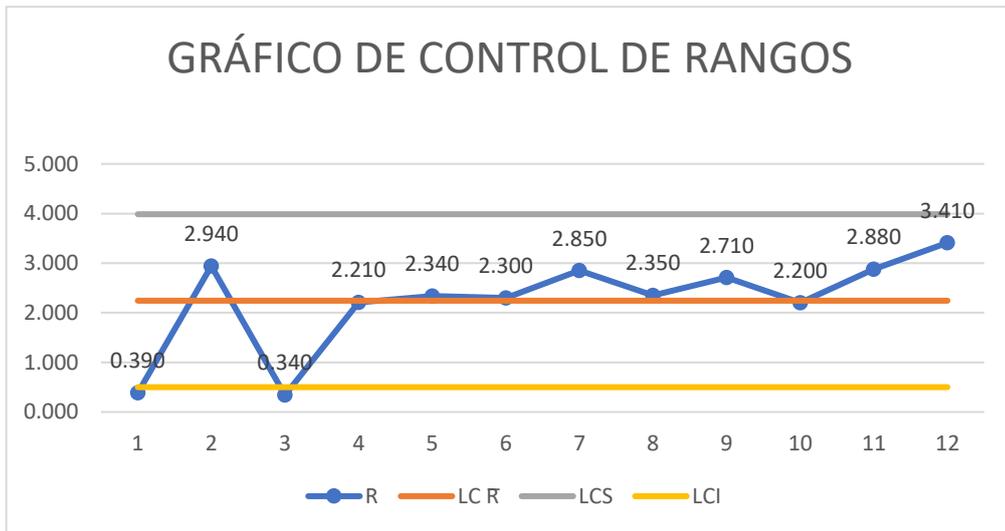
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de mayo

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.201	1.289	0.598	-0.093	0.390	2.243	3.98595467	0.500712
1.063	1.289	0.598	-0.093	2.940	2.243	3.98595467	0.500712
0.171	1.289	0.598	-0.093	0.340	2.243	3.98595467	0.500712
0.598	1.289	0.598	-0.093	2.210	2.243	3.98595467	0.500712
0.478	1.289	0.598	-0.093	2.340	2.243	3.98595467	0.500712
0.516	1.289	0.598	-0.093	2.300	2.243	3.98595467	0.500712
1.029	1.289	0.598	-0.093	2.850	2.243	3.98595467	0.500712
0.452	1.289	0.598	-0.093	2.350	2.243	3.98595467	0.500712
0.537	1.289	0.598	-0.093	2.710	2.243	3.98595467	0.500712
0.463	1.289	0.598	-0.093	2.200	2.243	3.98595467	0.500712
0.848	1.289	0.598	-0.093	2.880	2.243	3.98595467	0.500712
0.821	1.289	0.598	-0.093	3.410	2.243	3.98595467	0.500712
0.60				2.243			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Junio

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.290	0.480	0.370	0.170	0.180	0.340	0.400	0.120	0.090	0.370
2	09:15:00	0.110	2.400	0.460	2.530	0.250	0.310	0.390	0.240	2.380	2.040
3	10:05:00	0.130	0.010	0.260	0.280	0.120	0.410	0.390	0.180	0.050	0.130
4	11:32:00	0.500	0.030	0.450	0.110	2.240	0.350	0.400	0.260	0.480	0.480
5	12:16:00	0.490	0.490	0.310	0.430	0.130	0.020	0.340	0.450	0.220	0.500
6	13:10:00	0.150	0.470	2.650	0.010	0.360	0.120	0.070	0.390	0.400	0.150

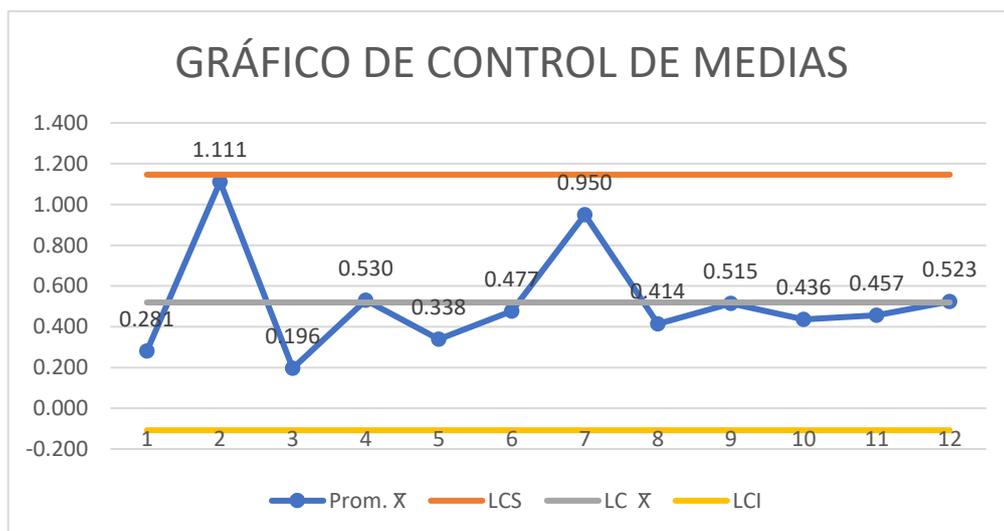
7	13:50:00	0.120	0.300	2.910	0.410	0.330	0.200	2.390	0.360	0.120	2.360
8	15:03:00	0.110	0.230	0.040	0.400	2.350	0.050	0.050	0.280	0.270	0.360
9	16:12:00	0.250	0.080	0.080	0.240	0.260	0.490	0.480	0.350	2.870	0.050
10	16:45:00	0.490	2.340	0.050	0.110	0.150	0.140	0.240	0.320	0.410	0.110
11	17:18:00	0.130	0.290	2.380	0.030	0.100	0.030	0.440	0.480	0.490	0.200
12	17:30:00	3.360	0.100	0.180	0.100	0.390	0.280	0.420	0.250	0.130	0.023

Fuente: Registro de productos defectuosos

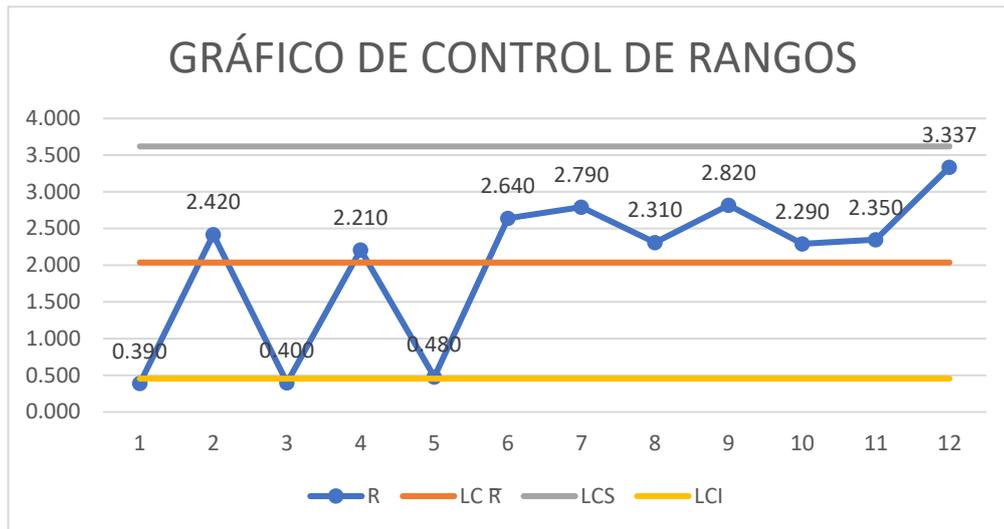
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de junio

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.281	1.146	0.519	-0.108	0.390	2.036	3.61830513	0.4545282
1.111	1.146	0.519	-0.108	2.420	2.036	3.61830513	0.4545282
0.196	1.146	0.519	-0.108	0.400	2.036	3.61830513	0.4545282
0.530	1.146	0.519	-0.108	2.210	2.036	3.61830513	0.4545282
0.338	1.146	0.519	-0.108	0.480	2.036	3.61830513	0.4545282
0.477	1.146	0.519	-0.108	2.640	2.036	3.61830513	0.4545282
0.950	1.146	0.519	-0.108	2.790	2.036	3.61830513	0.4545282
0.414	1.146	0.519	-0.108	2.310	2.036	3.61830513	0.4545282
0.515	1.146	0.519	-0.108	2.820	2.036	3.61830513	0.4545282
0.436	1.146	0.519	-0.108	2.290	2.036	3.61830513	0.4545282
0.457	1.146	0.519	-0.108	2.350	2.036	3.61830513	0.4545282
0.523	1.146	0.519	-0.108	3.337	2.036	3.61830513	0.4545282
0.52				2.036			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Julio

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.430	0.320	0.100	0.490	0.380	0.330	0.360	0.170	0.420	0.020
2	09:15:00	0.050	2.640	0.020	2.520	0.210	0.030	0.470	0.090	2.620	2.710
3	10:05:00	0.400	0.480	0.240	0.290	0.350	0.080	0.180	0.040	0.310	0.350
4	11:32:00	0.220	0.380	0.310	0.350	2.540	0.350	0.380	2.210	0.380	0.070
5	12:16:00	0.450	0.420	0.320	0.370	0.220	0.190	0.310	0.450	0.470	0.150
6	13:10:00	0.170	0.450	2.310	0.370	0.220	0.490	0.150	0.200	0.260	0.470
7	13:50:00	0.180	0.160	2.870	0.320	0.070	0.450	2.990	0.120	0.110	2.530
8	15:03:00	0.040	0.240	0.360	0.250	2.050	0.080	0.220	0.100	0.030	0.390
9	16:12:00	0.030	0.000	0.410	0.190	0.130	0.200	0.160	0.200	2.410	0.310
10	16:45:00	0.490	2.940	0.070	0.250	0.170	0.060	0.270	0.500	0.420	0.160
11	17:18:00	0.150	0.190	2.920	0.260	0.000	2.210	0.230	0.240	0.390	0.270
12	17:30:00	2.790	0.500	0.050	0.310	0.410	0.500	0.230	0.110	0.480	0.023

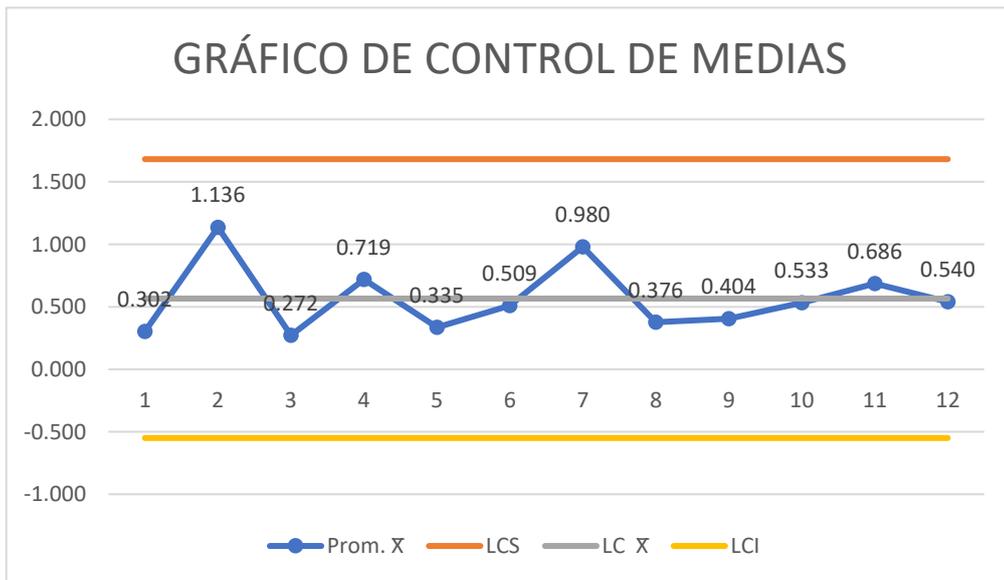
Fuente: Registro de productos defectuosos

Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de julio

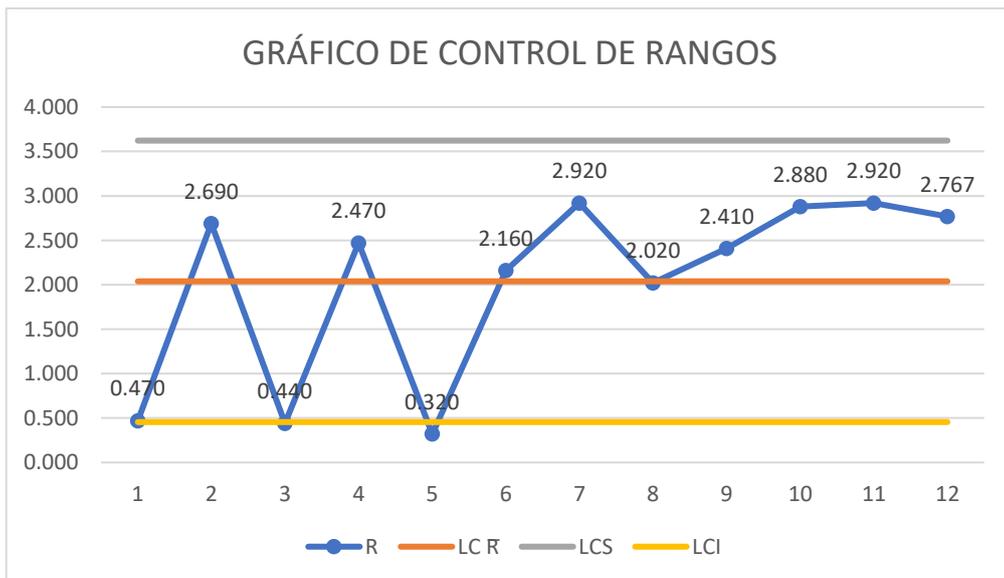
DATOS DE MEDIAS				DATOS DE RANGOS			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.302	1.682	0.566	-0.550	0.470	2.039	3.62274713	0.4550862
1.136	1.682	0.566	-0.550	2.690	2.039	3.62274713	0.4550862
0.272	1.682	0.566	-0.550	0.440	2.039	3.62274713	0.4550862
0.719	1.682	0.566	-0.550	2.470	2.039	3.62274713	0.4550862
0.335	1.682	0.566	-0.550	0.320	2.039	3.62274713	0.4550862

0.509	1.682	0.566	-0.550	2.160	2.039	3.62274713	0.4550862
0.980	1.682	0.566	-0.550	2.920	2.039	3.62274713	0.4550862
0.376	1.682	0.566	-0.550	2.020	2.039	3.62274713	0.4550862
0.404	1.682	0.566	-0.550	2.410	2.039	3.62274713	0.4550862
0.533	1.682	0.566	-0.550	2.880	2.039	3.62274713	0.4550862
0.686	1.682	0.566	-0.550	2.920	2.039	3.62274713	0.4550862
0.540	1.682	0.566	-0.550	2.767	2.039	3.62274713	0.4550862
0.57				2.039			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO N°23. Base de datos de productos defectuosos en envasado, por cada mes de estudio

TOTAL DE CANASTILLAS EVALUADAS DE 25KG	120
TOTAL EN KILOGRAMOS	3000

Mes de Mayo

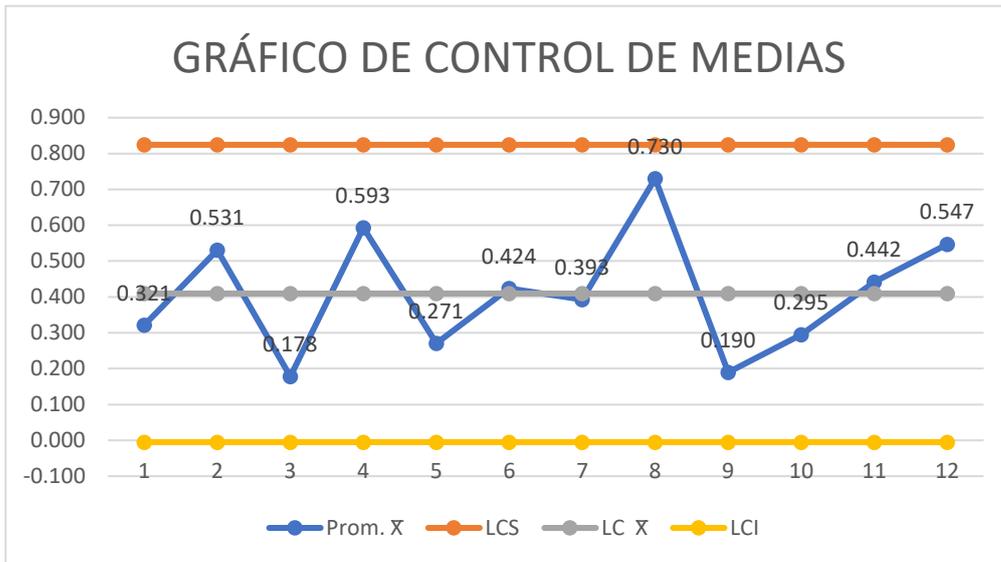
Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.230	0.350	0.330	0.470	0.310	0.230	0.180	0.410	0.480	0.220
2	09:15:00	0.260	1.060	0.180	1.550	0.490	0.370	0.440	0.376	0.240	0.340
3	10:05:00	0.140	0.200	0.060	0.270	0.410	0.000	0.060	0.280	0.230	0.130
4	11:32:00	1.140	0.090	0.360	0.320	1.480	1.590	0.270	0.490	0.050	0.140
5	12:16:00	0.470	0.240	0.280	0.020	0.080	0.390	0.250	0.350	0.370	0.260
6	13:10:00	0.410	0.410	1.430	0.370	0.150	0.020	0.430	0.090	0.460	0.470
7	13:50:00	0.010	0.300	1.110	0.420	0.340	0.440	0.410	0.490	0.250	0.160
8	15:03:00	0.360	0.300	3.730	0.340	1.590	0.090	0.420	0.410	0.000	0.060
9	16:12:00	0.150	0.290	0.270	0.030	0.480	0.200	0.120	0.220	0.090	0.050
10	16:45:00	0.220	1.240	0.060	0.500	0.150	0.140	0.090	0.080	0.310	0.160
11	17:18:00	0.360	0.500	1.120	0.350	0.330	0.310	0.130	0.150	0.030	1.140
12	17:30:00	0.290	0.440	0.070	0.140	0.500	0.010	0.390	0.290	0.220	3.120

Fuente: Registro de productos defectuosos

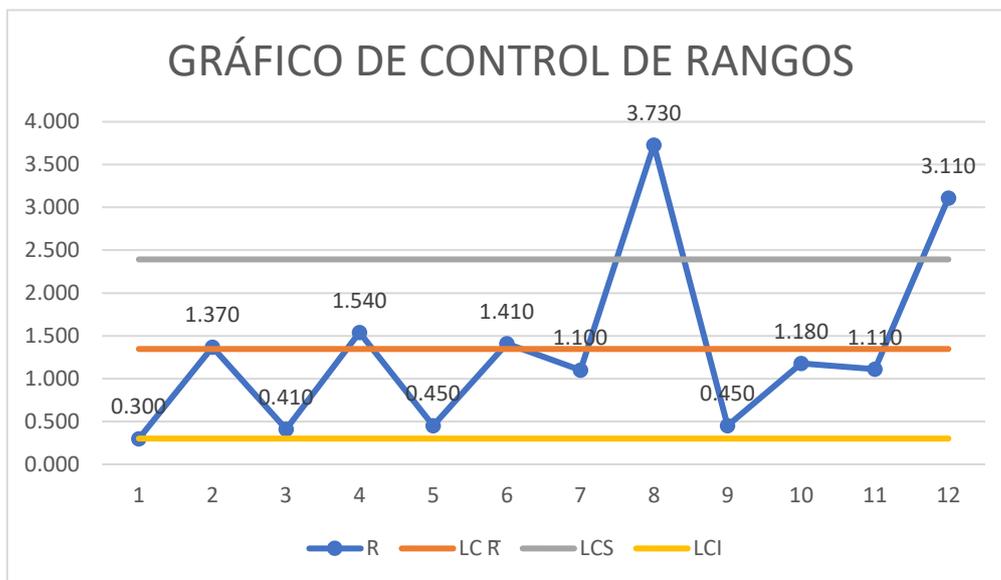
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de mayo

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.321	0.824	0.410	-0.005	0.300	1.347	2.39275733	0.300576
0.531	0.824	0.410	-0.005	1.370	1.347	2.39275733	0.300576
0.178	0.824	0.410	-0.005	0.410	1.347	2.39275733	0.300576
0.593	0.824	0.410	-0.005	1.540	1.347	2.39275733	0.300576
0.271	0.824	0.410	-0.005	0.450	1.347	2.39275733	0.300576
0.424	0.824	0.410	-0.005	1.410	1.347	2.39275733	0.300576
0.393	0.824	0.410	-0.005	1.100	1.347	2.39275733	0.300576
0.730	0.824	0.410	-0.005	3.730	1.347	2.39275733	0.300576
0.190	0.824	0.410	-0.005	0.450	1.347	2.39275733	0.300576
0.295	0.824	0.410	-0.005	1.180	1.347	2.39275733	0.300576
0.442	0.824	0.410	-0.005	1.110	1.347	2.39275733	0.300576
0.547	0.824	0.410	-0.005	3.110	1.347	2.39275733	0.300576
0.41				1.347			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Junio

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.280	0.330	0.230	0.420	0.250	0.030	0.410	0.370	0.080	0.050
2	09:15:00	0.020	1.260	0.310	1.320	0.200	0.330	0.430	0.300	0.410	1.060
3	10:05:00	0.400	0.150	0.250	0.120	0.010	0.210	0.100	0.470	0.350	0.390
4	11:32:00	0.240	0.430	0.390	0.180	1.810	1.860	0.490	0.340	0.240	0.090
5	12:16:00	0.020	0.490	0.390	0.270	0.220	0.040	0.070	0.030	0.120	0.350
6	13:10:00	0.010	0.150	0.330	0.070	0.140	0.350	0.400	0.050	0.350	0.350

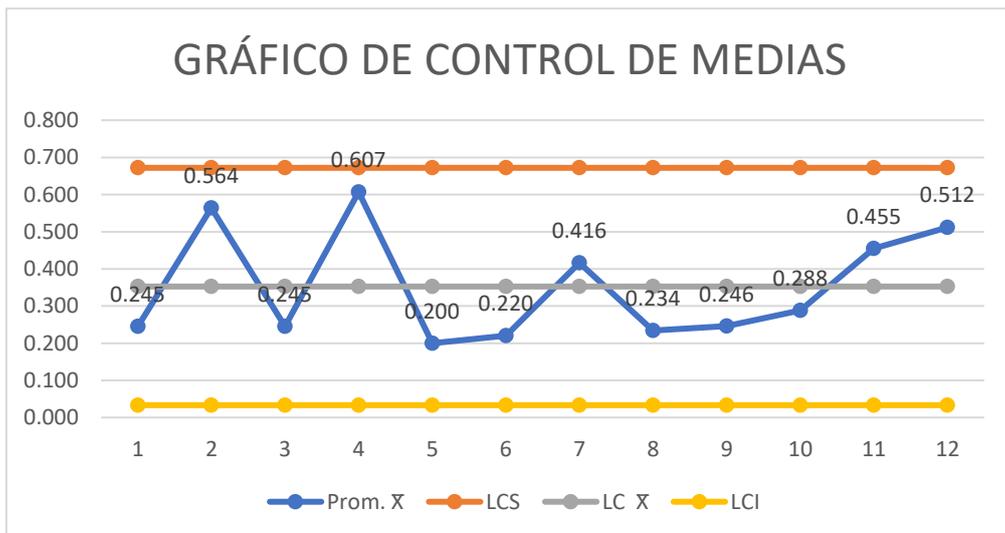
7	13:50:00	0.170	0.490	0.440	0.290	0.060	0.310	0.210	0.300	0.410	1.480
8	15:03:00	0.170	0.160	0.080	0.010	0.410	0.240	0.070	0.310	0.440	0.450
9	16:12:00	0.080	0.220	0.400	0.180	0.170	0.130	0.020	0.090	1.170	0.000
10	16:45:00	0.050	0.410	0.250	0.250	0.280	0.040	0.360	0.470	0.400	0.370
11	17:18:00	0.170	0.340	1.040	0.320	0.100	1.320	0.180	0.260	0.420	0.400
12	17:30:00	3.000	0.080	0.020	0.070	0.260	0.100	0.070	0.030	0.060	1.430

Fuente: Registro de productos defectuosos

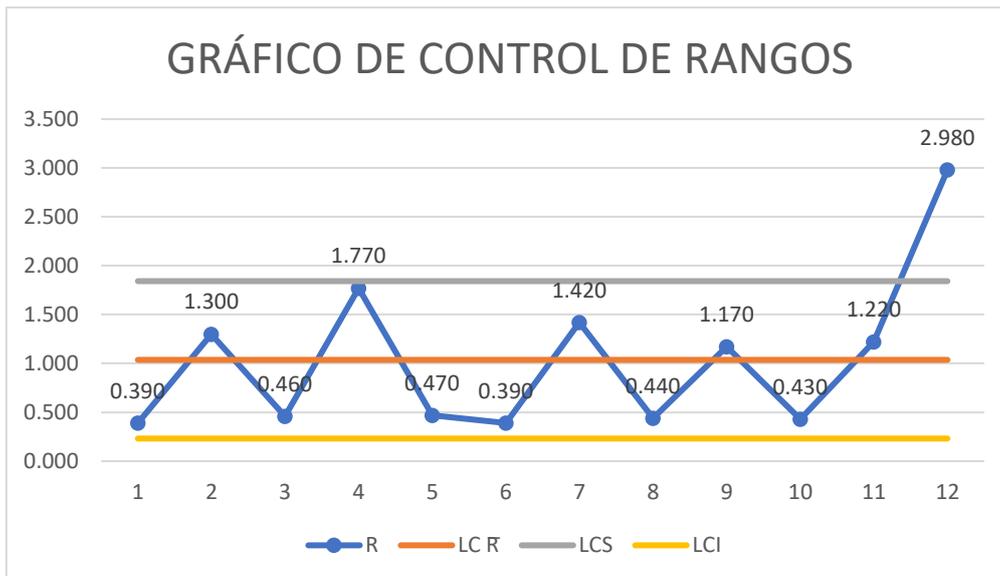
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de junio

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.245	0.672	0.353	0.033	0.390	1.037	1.84194933	0.231384
0.564	0.672	0.353	0.033	1.300	1.037	1.84194933	0.231384
0.245	0.672	0.353	0.033	0.460	1.037	1.84194933	0.231384
0.607	0.672	0.353	0.033	1.770	1.037	1.84194933	0.231384
0.200	0.672	0.353	0.033	0.470	1.037	1.84194933	0.231384
0.220	0.672	0.353	0.033	0.390	1.037	1.84194933	0.231384
0.416	0.672	0.353	0.033	1.420	1.037	1.84194933	0.231384
0.234	0.672	0.353	0.033	0.440	1.037	1.84194933	0.231384
0.246	0.672	0.353	0.033	1.170	1.037	1.84194933	0.231384
0.288	0.672	0.353	0.033	0.430	1.037	1.84194933	0.231384
0.455	0.672	0.353	0.033	1.220	1.037	1.84194933	0.231384
0.512	0.672	0.353	0.033	2.980	1.037	1.84194933	0.231384
0.35				1.037			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Julio

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.270	0.090	0.260	0.460	0.380	0.410	0.180	0.020	0.260	0.200
2	09:15:00	0.030	1.440	0.140	0.340	0.370	0.430	0.350	0.180	0.300	1.000
3	10:05:00	0.090	0.100	0.180	0.200	0.250	0.240	0.450	0.120	0.130	0.090
4	11:32:00	0.120	0.400	0.220	0.260	0.490	0.310	0.380	0.030	0.060	0.200
5	12:16:00	0.260	0.290	0.300	0.050	0.010	0.280	0.240	0.140	0.110	0.490
6	13:10:00	0.310	0.270	0.070	0.130	0.480	0.190	0.230	0.330	0.460	0.090
7	13:50:00	0.010	0.160	0.380	0.280	0.020	0.470	0.180	0.270	0.320	1.740
8	15:03:00	0.360	0.360	0.300	0.280	0.380	0.180	0.020	0.470	0.150	0.180
9	16:12:00	0.030	0.500	0.030	0.060	0.190	0.140	0.370	0.060	1.480	0.070
10	16:45:00	0.080	0.420	0.400	0.420	0.210	0.290	0.340	0.030	0.130	0.080
11	17:18:00	0.500	0.410	1.860	0.200	0.380	1.370	0.400	0.120	0.410	0.410
12	17:30:00	3.320	0.090	0.230	0.440	0.190	0.300	0.210	0.420	0.390	1.830

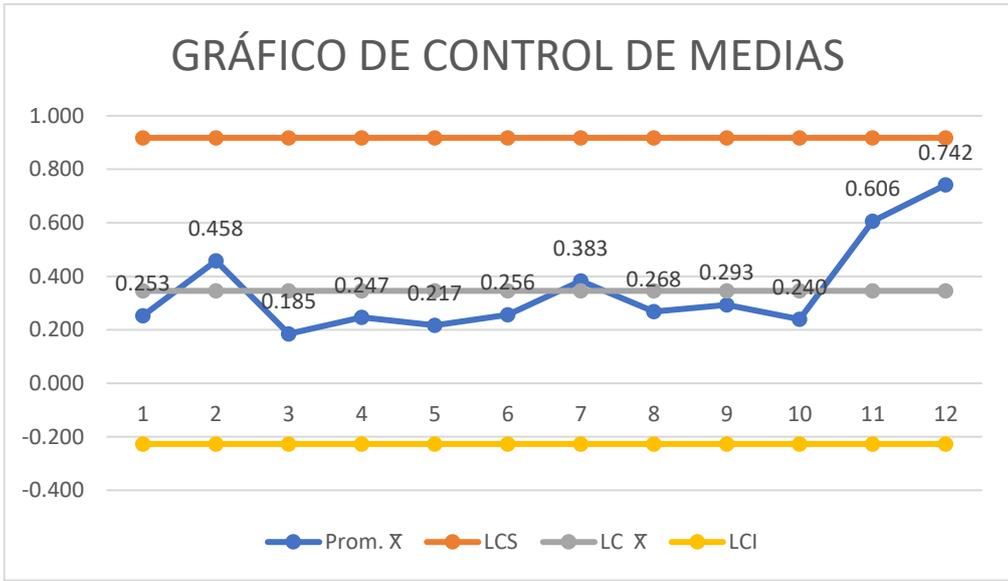
Fuente: Registro de productos defectuosos

Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de julio

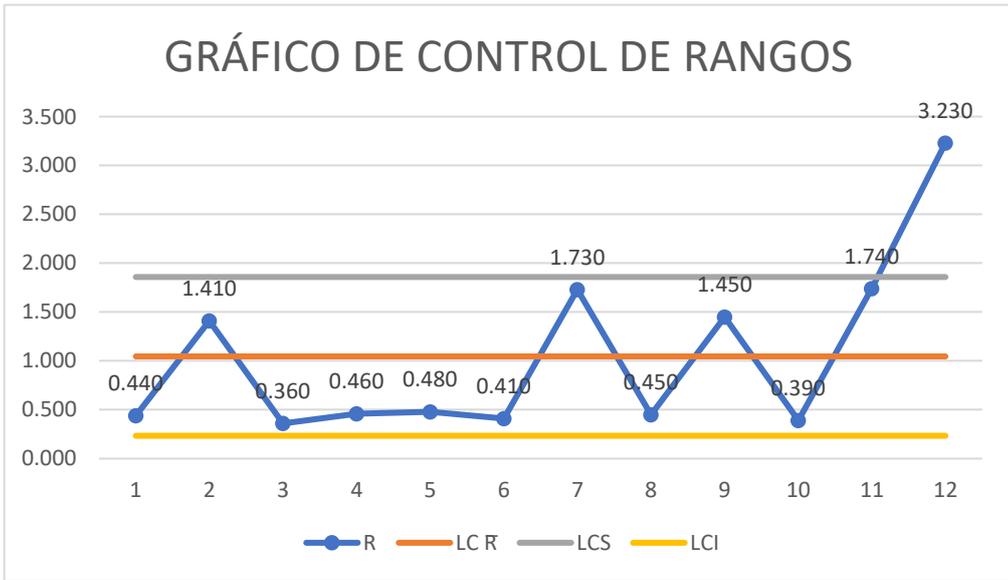
Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.253	0.918	0.346	-0.227	0.440	1.046	1.85823667	0.23343
0.458	0.918	0.346	-0.227	1.410	1.046	1.85823667	0.23343
0.185	0.918	0.346	-0.227	0.360	1.046	1.85823667	0.23343
0.247	0.918	0.346	-0.227	0.460	1.046	1.85823667	0.23343

0.217	0.918	0.346	-0.227	0.480	1.046	1.85823667	0.23343
0.256	0.918	0.346	-0.227	0.410	1.046	1.85823667	0.23343
0.383	0.918	0.346	-0.227	1.730	1.046	1.85823667	0.23343
0.268	0.918	0.346	-0.227	0.450	1.046	1.85823667	0.23343
0.293	0.918	0.346	-0.227	1.450	1.046	1.85823667	0.23343
0.240	0.918	0.346	-0.227	0.390	1.046	1.85823667	0.23343
0.606	0.918	0.346	-0.227	1.740	1.046	1.85823667	0.23343
0.742	0.918	0.346	-0.227	3.230	1.046	1.85823667	0.23343
0.35				1.046			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO N°24. Base de datos de registro de inventarios en espera entre procesos

Mes de Mayo

	INVENTARIO (Canastillas)																						
	PRODUCTO:			SALAZÓN DE ANCHOVETA						FECHA:		01/05/2022 – 31/05/2022					ETAPA:		PRE – TEST				
PROCESOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	PRO MEDIO
Recepción	251	270	260	256	256	267	257	258	270	258	263	250	268	268	261	264	250	252	258	256	257	259	260
Corte y eviscerado	161	180	170	166	166	177	167	168	180	168	173	160	178	178	171	174	160	162	168	166	167	169	170
Lavado 1	64	79	79	62	64	69	75	80	62	79	71	71	68	80	62	62	67	80	71	72	69	72	71
Ensalmuero	44	56	49	40	58	43	50	54	49	56	56	54	43	49	56	42	46	60	53	54	45	41	50
Lavado 2	58	59	58	55	50	58	58	50	59	53	59	54	60	57	57	60	56	50	57	56	54	55	56
Envasado	132	121	133	136	122	122	134	128	140	129	129	139	130	123	138	137	140	132	121	128	130	129	131
Almacenado	225	229	229	225	224	226	227	221	228	229	225	226	221	228	228	224	224	223	226	224	228	226	226

Fuente: Registro de inventarios en espera entre procesos

Mes de Junio

	INVENTARIO (Canastillas)																						
	PRODUCTO:			SALAZÓN DE ANCHOVETA						FECHA:		01/06/2022 – 30/06/2022					ETAPA:		PRE – TEST				
PROCESOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	PRO MEDIO
Recepción	250	261	267	269	267	260	254	257	258	257	262	264	251	250	256	260	254	253	263	268	254	254	265
Corte y eviscerado	160	171	177	179	177	170	164	167	168	167	172	174	161	160	166	170	164	163	173	178	164	164	169
Lavado 1	67	61	70	69	62	62	72	80	74	71	71	74	71	65	64	68	68	74	61	73	61	80	69
Ensalmuero	50	43	48	43	43	60	50	50	59	59	48	58	40	49	56	47	54	45	53	59	53	58	51
Lavado 2	53	50	57	57	60	54	51	59	53	56	59	55	55	50	58	60	60	54	51	51	50	52	55

Envasado	136	135	138	121	128	130	129	131	135	124	132	126	140	126	133	120	132	121	135	133	126	131	130
Almacenado	220	229	221	229	226	226	220	223	230	226	226	226	228	228	225	230	230	227	222	226	227	230	226

Fuente: Registro de inventarios en espera entre procesos

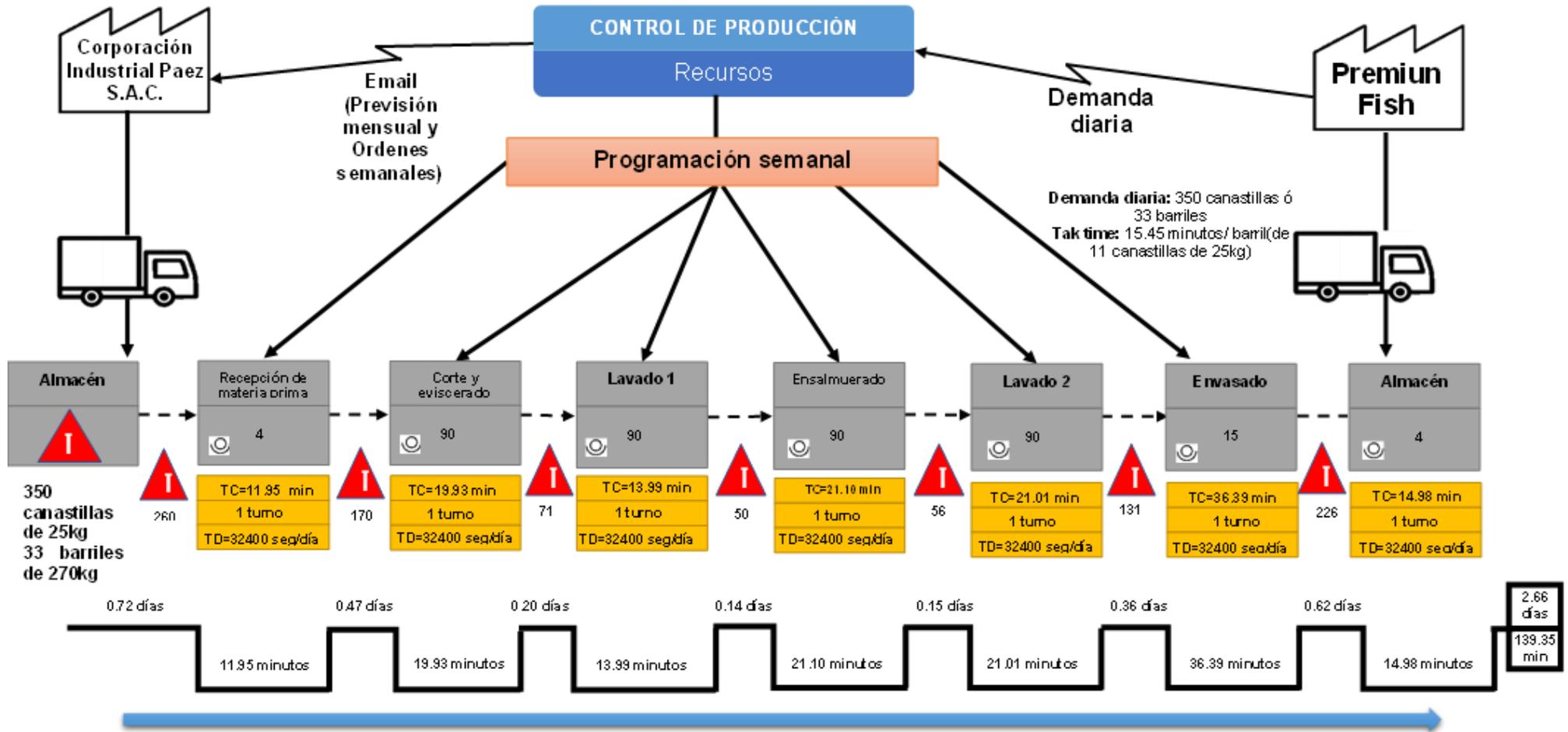
Mes de Julio

	INVENTARIO (Canastillas)																						
	PRODUCTO:			SALAZÓN DE ANCHOVETA						FECHA:		01/07/2022 – 31/07/2022					ETAPA:		PRE – TEST				
PROCESOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	PRO MED IO
Recepción	255	268	253	267	265	256	259	251	253	264	266	261	258	252	260	262	266	262	269	256	269	268	261
Corte y eviscerado	165	178	163	177	175	166	169	161	163	174	176	171	168	162	170	172	176	172	179	166	179	178	171
Lavado 1	60	70	69	64	66	61	62	75	63	64	78	63	68	80	60	70	69	69	61	66	62	66	67
Ensalmuero	40	57	50	46	51	55	46	54	41	52	57	50	47	57	53	53	40	42	45	45	45	51	49
Lavado 2	59	50	57	52	57	58	50	50	58	51	56	54	56	51	60	56	54	51	56	56	60	55	55
Envasado	123	128	140	137	127	121	132	126	125	137	122	127	136	125	126	127	123	131	134	125	133	135	129
Almacenado	225	228	224	223	220	224	229	223	221	228	223	224	230	230	222	228	223	222	228	221	228	226	225

Fuente: Registro de inventarios en espera entre procesos

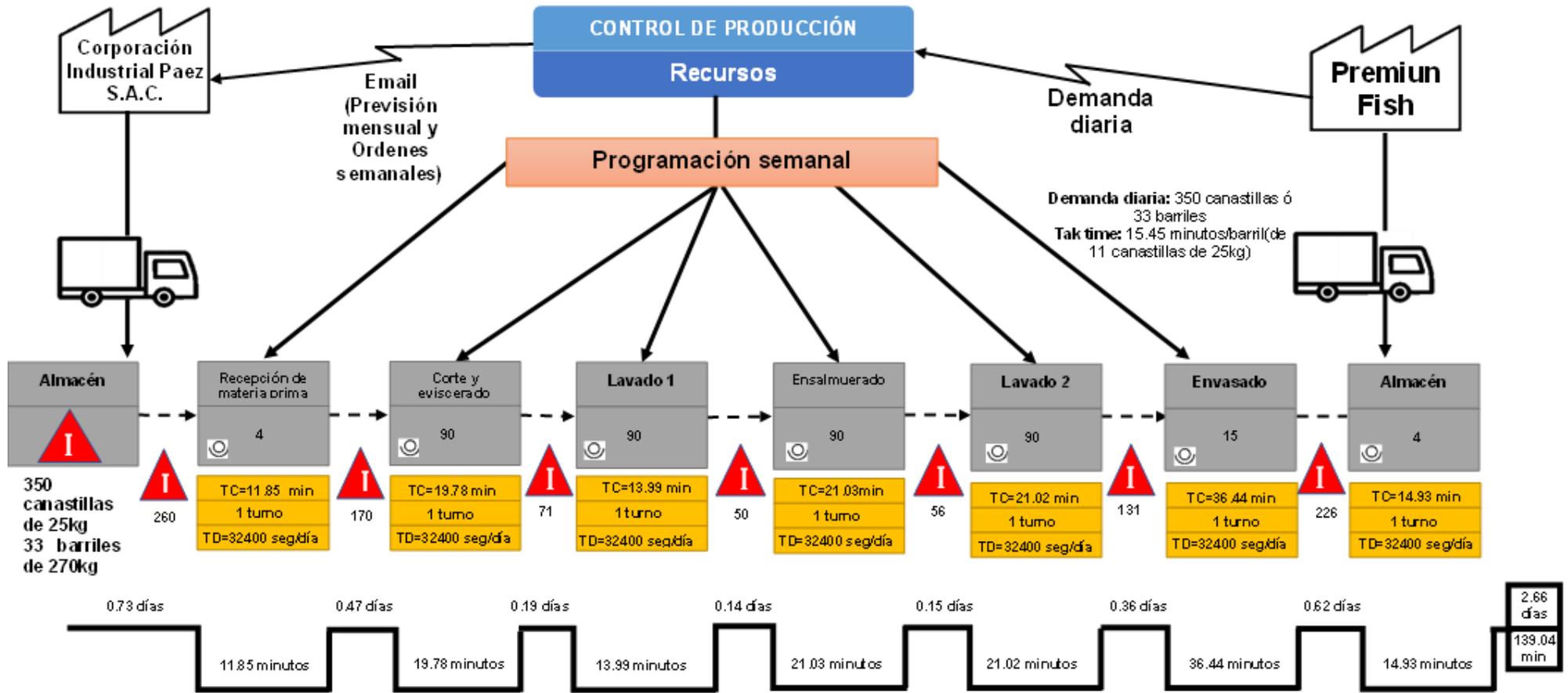
ANEXO N°25. Mapeo de flujo de valor de la situación actual

Mes de mayo

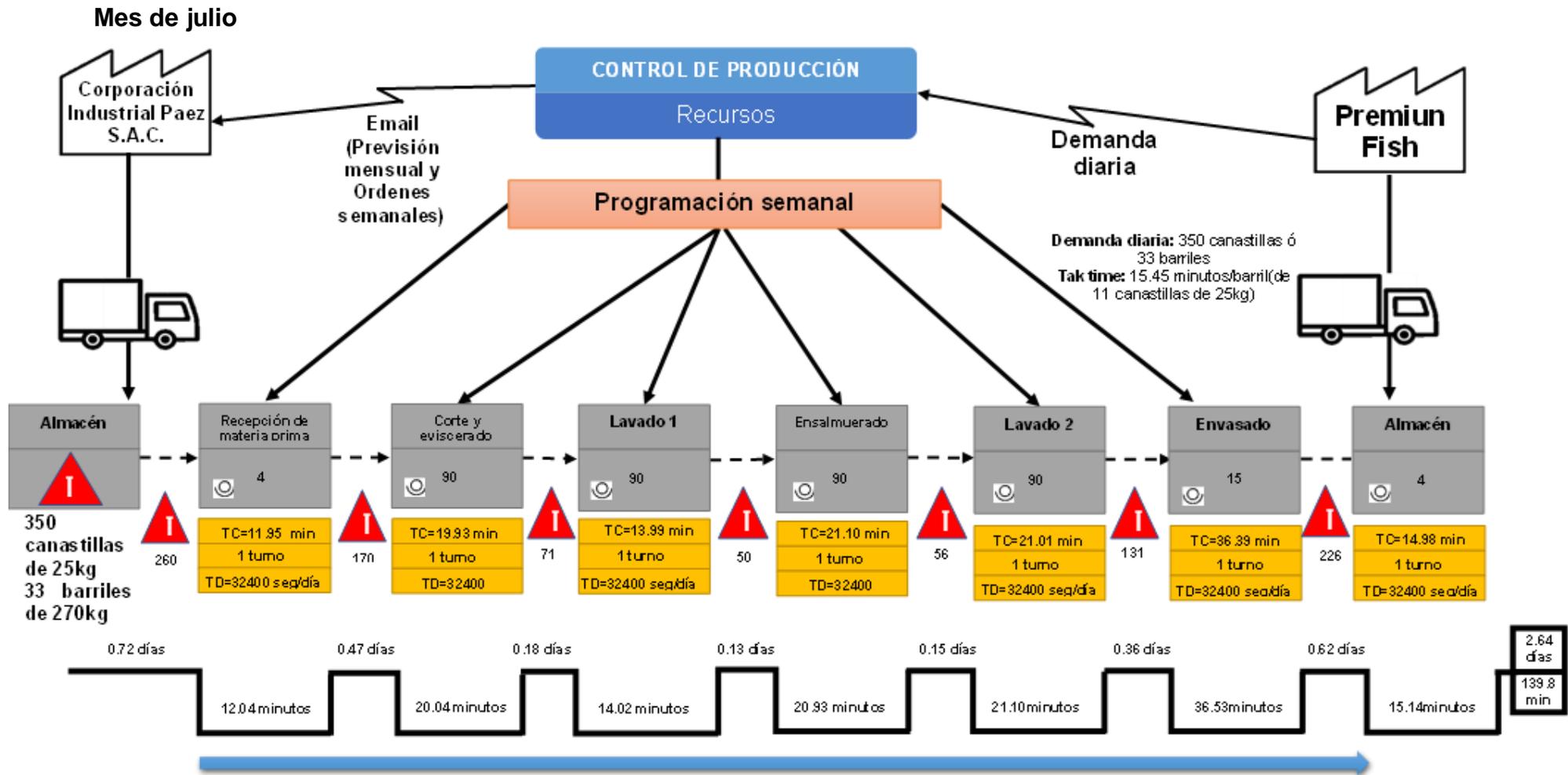


Fuente: Mapeo de flujo de valor

Mes de junio



Fuente: Mapeo de flujo de valor



Fuente: Mapeo de flujo de valor

ANEXO N°26. Base de datos de registro de tiempos en recorridos y retrocesos -
Inicial

Mes de Mayo

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Transporte de anchoveta	1	4	150		
	Retroceso				4	110.54
2	Transporte de barriles hacia envasado	1	3	300		
	Retroceso				3	265.32
3	Transporte de sal granulada	1	3	360		
	Retroceso				3	278.98
4	Transporte de sal gruesa	1	3	380		
	Retroceso				3	240.15
5	Transporte de salazón de anchoveta al lavado	1	5	120		
	Retroceso				5	
6	Transporte de salazón de anchoveta ensalmuerado	1	5	230		
	Retroceso				5	
7	Transporte de barriles con producto envasado	1	3	290		
	Retroceso				3	
8	Transporte de utensilios	1	3	540		
	Retroceso				3	475.26
9	Transporte de EPP'S	1	3	140		
	Retroceso				3	114.38
TOTAL		4	32	2510	32	1484.63

Fuente: Formato de registro de tiempos en recorridos y retrocesos.

Mes de Junio

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Transporte de anchoveta	1	4	150		
	Retroceso				4	135.8
2	Transporte de barriles hacia envasado	1	3	300		
	Retroceso				3	249.58
3	Transporte de sal granulada	1	3	360		
	Retroceso				3	298.65
4	Transporte de sal gruesa	1	3	380		
	Retroceso				3	247.36
5	Transporte de salazón de anchoveta al lavado	1	5	120		
	Retroceso				5	
6	Transporte de salazón de anchoveta ensalmuerado	1	5	230		
	Retroceso				5	
7	Transporte de barriles con producto envasado	1	3	290		
	Retroceso				3	
8	Transporte de utensilios	1	3	540		
	Retroceso				3	410.56
9	Transporte de EPP'S	1	3	140		
	Retroceso				3	98.35
TOTAL		4	32	2510	32	1440.3

Fuente: Formato de registro de tiempos en recorridos y retrocesos.

Mes de Julio

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Transporte de anchoveta	1	4	150		
	Retroceso				4	124.36
2	Transporte de barriles hacia envasado	1	3	300		
	Retroceso				3	278.69
3	Transporte de sal granulada	1	3	360		
	Retroceso				3	258.73
4	Transporte de sal gruesa	1	3	380		
	Retroceso				3	310.54
5	Transporte de salazón de anchoveta al lavado	1	5	120		
	Retroceso				5	
6	Transporte de salazón de anchoveta ensalmuerado	1	5	230		
	Retroceso				5	
7	Transporte de barriles con producto envasado	1	3	290		
	Retroceso				3	
8	Transporte de utensilios	1	3	540		
	Retroceso				3	478.67
9	Transporte de EPP'S	1	3	140		
	Retroceso				3	117.98
TOTAL		4	32	2510	32	1568.97

Fuente: Formato de registro de tiempos en recorridos y retrocesos.

ANEXO N°27. Cronograma de actividades

	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA 5'S EN HCV GROUP S.A.C.						
	08/08/2022	15/08/2022	22/08/2022	29/08/2022	05/09/2022	15/09/2022	14/10/2022
ACTIVIDADES							
Auditoria inicial de las 5's							
Capacitación respecto a la metodología 5'S							
SEIRI – Clasificar							
Definición e identificación de materiales necesarios e innecesarios (Registro de materiales).							
Rotular y marcar los materiales que son innecesarios (Tarjetas rojas).							
Análisis de causas de aparición de interrupciones en términos de materiales innecesarios							
Eliminar, reubicar, reparar, reciclar materiales innecesarios.							
SEITON – Ordenar							
Determinar una ubicación específica para los materiales necesarios (aplicación de tarjetas rojas)							
Señalización de las áreas generales y de trabajo							
Situar los materiales en su ubicación correspondiente							
Señalización de materiales, utensilios, etc., necesarios para el buen desarrollo del proceso.							
SEISO – Limpieza							
Identificación de dónde se origina la suciedad y en que partes se encuentra							
Dar responsabilidades de limpieza por cada estación de trabajo							
Planificación de actividades de limpieza							
Eliminación la suciedad que está presente en el área.							
Auditoria de las 5's							

Fuente: Formato del cronograma de actividades

ANEXO N°28. 5's Hoja Checklist – Auditoria inicial en proceso productivo

		5's Hoja Checklist – Auditoria en proceso productivo									
Proceso	HCV GROUP S.A.C.	Calificación final:				Calificado por: Cruz y Roque					
Fecha	01/08/2022	Calificación previa:	18								
						Calificación					
5's	N°	Chequear	Descripción			0	1	2	3	4	Total
PASO 1: Seleccionar											
	1		Existencia innecesaria dentro del proceso.					x			
	2		Las áreas de trabajo poseen materiales indispensables para su fin				x				
	3		Existe una ubicación determinada para los insumos en el área de trabajo			x					
	4		Los colaboradores tienen elementos o utensilios de mayor uso a su alcance			x					
	5		Existe un lugar destinado para ubicar las herramientas de trabajo y limpieza				x				
	6		Existen dificultades para encontrar insumos, productos, utensilios, herramientas, materiales, EPPS requeridos				x				
		TOTAL									5
PASO 2: Ordenar											
	7		La señalización es adecuada en las áreas de trabajo				x				
	8		Los espacios y puestos de trabajo están correctamente identificados				x				
	9		Existen objetos que impiden el desplazamiento normal de los colaboradores			x					
	10		Los tachos de basura se encuentran ubicados en lugares correctos					x			
	11		Existen señalizaciones para identificar la ubicación de cada cosa			x					
		TOTAL									4
PASO 3: Limpiar											
	12		Existe un personal que verifica la limpieza				x				
	13		Los pasillos se encuentran libres de suciedad					x			
	14		Las herramientas, utensilios y equipos se encuentran limpios					x			

	15	Existe cultura de limpieza del colaborador para con su puesto de trabajo	x						
	16	Los residuos ocasionados por el proceso productivo son evacuados correctamente		x					
TOTAL									6
PASO 4: Estandarización									
	17	Existe la implementación de ideas de mejora	x						
	18	Los procedimientos son usados con claridad, escritura y de actualidad	x						
	19	Existen guías visuales de orden y limpieza a lo largo del área de producción		x					
	20	Los colaboradores poseen la vestimenta correcta la realización de sus actividades		x					
	21	El colaborador cuenta con capacitación respecto a la metodología 5´s	x						
	22	El plan de mejoramiento está planteado para un futuro	x						
	23	Existen evidencias o notas de mejoramiento	x						
TOTAL									2
PASO 5: Disciplina									
	24	Los conocimientos acerca de la metodología 5´s ha calado en los colaboradores	x						
	25	Se presenta motivación en las áreas de trabajo por parte de los colaboradores	x						
	26	Se ejecutan auditorias que verifica el cumplimiento de la metodología 5´s	x						
	27	Los programas de higiene y limpieza se van ejecutado según lo determinado.	x						
	28	Se realiza seguimiento y se verifica el mantenimiento de los indicadores de las 5´s	x						
	29	Existe una manipulación correcta de todo lo necesario para el procesamiento correcto		x					
TOTAL									1
PROM. TOTAL			CALIFICACIÓN		18				

Fuente: Formato de checklist de las 5´s

ANEXO N°29. Cronograma de capacitaciones de la metodología 5´S

		CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES	
N°	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	MESES	
		Agosto (1)	Septiembre (2)
1	Beneficios de la metodología Lean Manufacturing		
2	Herramienta 5´s: Seleccionar, Ordenar, Limpiar, Estandarizar y Mantener		
3	Seleccionar: ¿hay materiales innecesarios o necesarios?		
4	¿Cómo mantener un orden y limpieza dentro del área de trabajo y toda la planta?		
5	¿Qué tener en cuenta para que una zona sea definida como de limpieza?		
6	¿Cómo reconocer objetos o materiales que no pertenecen al área?		
7	¿Qué hacer cuando el colaborador presenta algún requerimiento de urgencia?, ¿Cómo identificar rápidamente la ubicación de ello?		

Fuente: Formato del cronograma de capacitaciones de la metodología 5´S

ANEXO N°30. Registro de materiales necesarios e innecesarios

		REGISTRO DE MATERIALES			Código	001
					Realizado	Cruz y Roque
Área de producción de la empresa HCV GROUP S.A.C.						
Ítem	Descripción	Cantidad	Necesario	Innecesario	Observación	Sugerencia
MATERIAL DE LIMPIEZA						
1	Escobas	3	x			
2	Recogedor	3	x			
3	Tachos de basura	2	x			
4	Bolsa de detergente	1	x			
5	Cilindros de clorox	2		x	Mala ubicación	Reubicar
PAPELERÍA						
6	Lapicero	5	x			
7	Cuaderno	1	x			
8	Papeles	13		x	En mal estado	Reciclar
9	Calculadora	2	x			
10	Corrector	1	x			
EQUIPO O MOBILIARIO						
11	Laptop	1	x			
12	Escalera	1		x	Mala ubicación	Reubicar
13	Balanzas	4		x	En mal estado	Reparar
14	Mesa	18	x			
15	Silla	2	x			
16	Escritorio	1	x			
17	Dinos (Cubetas de agua gigantes)	3	x			
18	Baldes	1		x	Baldes vacíos	Eliminar
19	Herramientas	14		x	Mala	Reubicar

					ubicación	
MATERIALES						
20	Etiquetas	30		x	Dañadas	Eliminar
21	Cubetas	6		x	En mal estado	Desechar
22	Canastillas	15		x	Dañadas	Desechar
EPP'S						
23	Guantes de látex	45		x	En mal estado	Desechar
24	Tocas	27		x	En mal estado	Desechar
25	Mandiles	11		x	En mal estado	Desechar
TOTAL			13	12		

Fuente: Formato de registro de materiales necesarios e innecesarios

ANEXO N°31. Registro de artículos de tarjeta roja

			REGISTRO DE ARTÍCULOS DE TARJETA ROJA				Fecha: 22/08/2022	
			Realizado		Juan Roque			
			Realizado		Cristhian Cruz			
N°	ÁREA	ARTÍCULO	CANTIDAD	UBICACIÓN	CATEGORÍA	TIPO	ACCIÓN REQUERIDA	
1	Corte y eviscerado	Cilindros de clorox	2	Piso	Innecesario	Material de limpieza	Reubicar	
2	Envasado	Papeles	13	Mesa	Innecesario	Material	Reciclar	
3	Lavado	Escalera	1	Piso	Innecesario	Mobiliario	Reubicar	
4	Ensalmerado	Balanzas	4	Mesa	Innecesario	Equipo	Reparar	
5	Lavado	Balde	1	Piso	Innecesario	Mobiliario	Reciclar	
6	Lavado	Herramientas	14	Mesa	Innecesario	Mobiliario	Reubicar	
7	Envasado	Etiquetas	30	Mesa	Innecesario	Material	Reciclar	
8	Corte y eviscerado	Cubetas	6	Piso	Innecesario	Material	Desechar	
9	Corte y eviscerado	Cubetas	6	Mesa	Innecesario	Material	Desechar	
10	Lavado / Corte y eviscerado	Guantes de látex	45	Piso / Mesa / Estantes	Innecesario	EPP'S	Desechar	
11	Lavado / Corte y eviscerado	Tocas	27	Piso / Mesa / Estantes	Innecesario	EPP'S	Desechar	
12	Lavado / Corte y eviscerado / Envasado	Mandiles	11	Piso / Mesa / Estantes	Innecesario	EPP'S	Desechar	

Fuente: Formato de registro de artículos de tarjeta roja

ANEXO N°32. Tarjetas rojas con sus especificaciones

No. 1

TARJETA ROJA

Fecha 22 / 08 / 2022

Area Corte y viscerado

Item Material de limpieza

Cantidad 2

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Cilindros de clorox mal ubicados

Fecha p/concluir acción 30 / 08 / 22

Figura 32a. Tarjeta Roja N°1

No. 2

TARJETA ROJA

Fecha 22 / 08 / 2022

Area Envasado

Item Material

Cantidad 13

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Papeles innecesarios

Fecha p/concluir acción 30 / 08 / 22

Figura 32b. Tarjeta Roja N°2

No. 3

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022

Area Lavado

Item Mobiliario

Cantidad 1

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Escalera mal ubicada

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32c. Tarjeta Roja N°3

No. 4

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022

Area Ensalmeverado

Item Equipo

Cantidad 4

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Balanzas averiadas

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32d. Tarjeta Roja N°4

No. 5

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022

Area Lavado

Item Mobiliario

Cantidad 1

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Balde
innecesario

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32e. Tarjeta Roja N°5

No. 6

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022

Area Lavado

Item Mobiliario

Cantidad 14

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Herramientas
mal ubicadas

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32f. Tarjeta Roja N°6

No. 7

TARJETA ROJA

Fecha 22 / 08 / 2022

Area Envasado

Item Material

Cantidad 30

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Etiquetas
dañadas

Fecha p/concluir acción 30 / 08 / 22

Figura 32g. Tarjeta Roja N°7

No. 8

TARJETA ROJA

Fecha 22 / 08 / 2022

Area Corte y eviscerado

Item Material

Cantidad 6

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Cubetas
rotas

Fecha p/concluir acción 30 / 08 / 22

Figura 32h. Tarjeta Roja N°8

No. 9

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022
 Area Corte y eviscerado
 Item Material
 Cantidad 6

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado
 Eliminar
 Reubicar
 Reparar
 Reciclar

Comentario Cubetas
rotas

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32i. Tarjeta Roja N°9

No. 10

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022
 Area Lavado/Corte y eviscerado
 Item EPP'S
 Cantidad 45

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado
 Eliminar
 Reubicar
 Reparar
 Reciclar

Comentario Guantes de
látex rotos

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32j. Tarjeta Roja N°10

No. 11

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022

Area Lavado/Corte y eviscerado

Item EPP'S

Cantidad 27

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

Reciclar

Comentario Tocas dañadas

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

Figura 32k. Tarjeta Roja N°11

No. 12

TARJETA ROJA

Fecha 22, 08, 2022

Area Lavado/Corte y eviscerado

Item EPP'S

Cantidad 11

ACCION SUGERIDA

Agrupar en espacio separado

Eliminar

Reubicar

Reparar

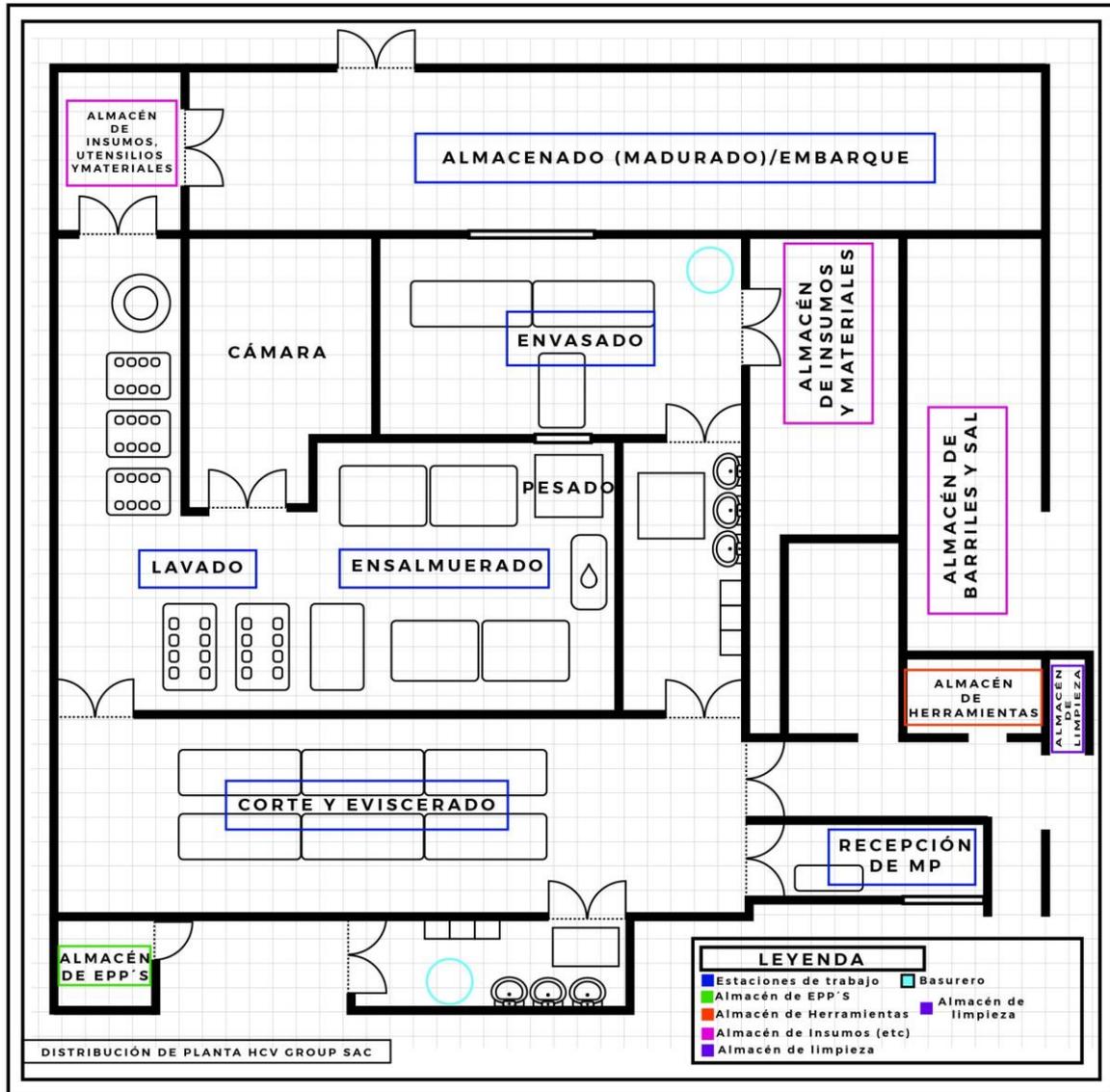
Reciclar

Comentario Mondiles con agujeros

Fecha p/concluir acción 30, 08, 22

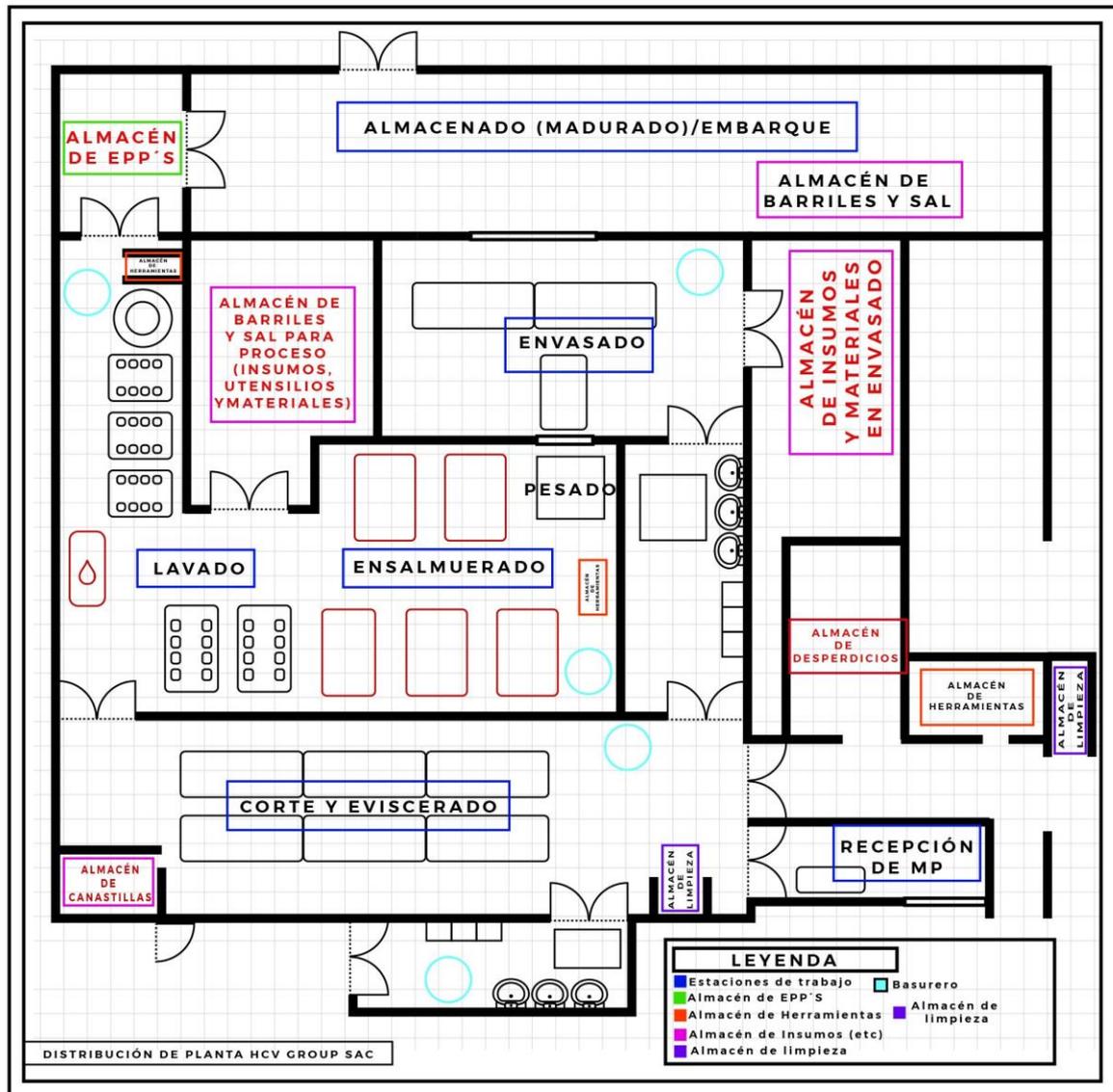
Figura 32l. Tarjeta Roja N°12

ANEXO N°33. Distribución actual de planta de la empresa HCV GROUP S.A.C.



Fuente: elaboración propia, 2022

ANEXO N°34. Distribución final de planta de la empresa HCV GROUP S.A.C.



Fuente: elaboración propia, 2022

ANEXO N°35. Registro del personal de apoyo de HCV GROUP S.A.C.

HCV GROUP SAC		
PESQUERA - AGROINDUSTRIA		
ESPECIE: SALAZÓN DE ANCHOA	FECHA: 23-08-2022 (Martes)	
PERSONAL DE APOYO		
N°	NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
1	Jorge Centeno	
2	Marlon Noriega	
3	Carlos Flores Hamanca	
4	Franco Hurtado	
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

ENCARGADO AREA: HEYDI MEZA BARRERA


FIRMA

Fuente: Formato del registro del personal de apoyo de HCV GROUP S.A.C.

ANEXO N°36. Asignación de responsabilidades de limpieza

Asignación de responsabilidades de limpieza de la semana 1

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA	FECHA DE APLICACIÓN			
	29/08/2022	31/08/2022	01/09/2022	02/09/2022
ÁREA/ZONA	Lunes	Miércoles	Jueves	Viernes
Pasillo de recepción de materia prima	Centeno	Noriega	Flores	Hurtado
Pasillo de corte y eviscerado	Flores	Hurtado	Noriega	Centeno
Pasillo de lavado y ensalmuerado			Hurtado	
Pasillo de almacén de desperdicios				Flores
Pasillo de almacén de herramientas		Noriega		Centeno
Pasillo de envasado	Centeno	Noriega	Flores	Hurtado
Pasillo de almacenado			Centeno	
Sector 1 y 2 (maniluvio y pediluvio)		Flores		
Pasillo de limpieza	Hurtado			

Fuente: Formato de asignación de responsabilidades de limpieza

Asignación de responsabilidades de limpieza de la semana 2

SIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA	FECHA DE APLICACIÓN				
	05/09/2022	06/09/2022	07/09/2022	08/09/2022	08/09/2022
ÁREA/ZONA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Pasillo de recepción de materia prima	Flores	Noriega	Centeno	Hurtado	Noriega
Pasillo de corte y eviscerado	Noriega	Hurtado	Flores	Centeno	Flores
Pasillo de lavado y ensalmuerado		Flores			
Pasillo de almacén de			Centeno		

desperdicios					
Pasillo de almacén de herramientas		Noriega		Centeno	
Pasillo de envasado	Hurtado	Noriega	Flores	Hurtado	Noriega
Pasillo de almacenado				Noriega	
Sector 1 y 2 (maniluvio y pediluvio)			Hurtado		
Pasillo de limpieza	Noriega				

Fuente: Formato de asignación de responsabilidades de limpieza

Asignación de responsabilidades de limpieza de la semana 3

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA	FECHA DE APLICACIÓN				
	10/09/2022	06/09/2022	07/09/2022	08/09/2022	09/09/2022
ÁREA/ZONA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Pasillo de recepción de materia prima	Hurtado	Centeno	Flores		Centeno
Pasillo de corte y eviscerado		Hurtado	Centeno	Flores	
Pasillo de lavado y ensalmuerado		Centeno			
Pasillo de almacén de desperdicios			Flores		
Pasillo de almacén de herramientas		Noriega		Centeno	
Pasillo de envasado				Hurtado	Noriega
Pasillo de almacenado	Flores				
Sector 1 y 2 (maniluvio y pediluvio)		Centeno			
Pasillo de limpieza			Noriega		

Fuente: Formato de asignación de responsabilidades de limpieza

Asignación de responsabilidades de limpieza de la semana 4

ASIGNACIÓN DE RESPONSABILIDADES DE LIMPIEZA	FECHA DE APLICACIÓN			
	12/09/2022	13/09/2022	14/09/2022	15/09/2022
ÁREA/ZONA	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves
Pasillo de recepción de materia prima	Flores	Centeno	Noriega	Hurtado
Pasillo de corte y eviscerado	Centeno		Hurtado	
Pasillo de lavado y ensalmuerado	Flores			
Pasillo de almacén de desperdicios		Centeno		
Pasillo de almacén de herramientas	Noriega		Flores	
Pasillo de envasado	Flores		Centeno	Hurtado
Pasillo de almacenado		Noriega		
Sector 1 y 2 (maniluvio y pediluvio)	Hurtado			
Pasillo de limpieza				Flores

Fuente: Formato de asignación de responsabilidades de limpieza

ANEXO N°37. Checklist final de las 5's

Segunda auditoria

		5's Hoja Checklist – Auditoria en proceso productivo							
Proceso	HCV GROUP S.A.C.	Calificación final:	39			Calificado por: Cruz y Roque			
Fecha	15/09/2022	Calificación previa:	18						
						Calificación			
5's	N°	Chequear	Descripción	0	1	2	3	4	Total
PASO 1: Seleccionar									
	1		Existencia innecesaria dentro del proceso.				x		
	2		Las áreas de trabajo poseen materiales indispensables para su fin			x			
	3		Existe una ubicación determinada para los insumos en el área de trabajo			x			
	4		Los colaboradores tienen elementos o utensilios de mayor uso a su alcance			x			
	5		Existe un lugar destinado para ubicar las herramientas de trabajo y limpieza		x				
	6		Existen dificultades para encontrar insumos, productos, utensilios, herramientas, materiales, EPPS requeridos			x			
TOTAL									12
PASO 2: Ordenar									
	7		La señalización es adecuada en las áreas de trabajo			x			
	8		Los espacios y puestos de trabajo están correctamente identificados			x			
	9		Existen objetos que impiden el desplazamiento normal de los colaboradores		x				
	10		Los tachos de basura se encuentran ubicados en lugares correctos		x				
	11		Existen señalizaciones para identificar la ubicación de cada cosa			x			
TOTAL									8
PASO 3: Limpiar									
	12		Existe un personal que verifica la limpieza		x				
	13		Los pasillos se encuentran libres de suciedad		x				
	14		Las herramientas, utensilios y equipos se encuentran limpios		x				

	15	Existe cultura de limpieza del colaborador para con su puesto de trabajo			x				
	16	Los residuos ocasionados por el proceso productivo son evacuados correctamente		x					
TOTAL									11
PASO 4: Estandarización									
	17	Existe la implementación de ideas de mejora		x					
	18	Los procedimientos son usados con claridad, escritura y de actualidad		x					
	19	Existen guías visuales de orden y limpieza a lo largo del área de producción		x					
	20	Los colaboradores poseen la vestimenta correcta la realización de sus actividades			x				
	21	El colaborador cuenta con capacitación respecto a la metodología 5´s		x					
	22	El plan de mejoramiento está planteado para un futuro		x					
	23	Existen evidencias o notas de mejoramiento		x					
TOTAL									7
PASO 5: Disciplina									
	24	Los conocimientos acerca de la metodología 5´s ha calado en los colaboradores		x					
	25	Se presenta motivación en las áreas de trabajo por parte de los colaboradores		x					
	26	Se ejecutan auditorias que verifica el cumplimiento de la metodología 5´s		x					
	27	Los programas de higiene y limpieza se van ejecutado según lo determinado.		x					
	28	Se realiza seguimiento y se verifica el mantenimiento de los indicadores de las 5´s		x					
	29	Existe una manipulación correcta de todo lo necesario para el procesamiento correcto		x					
TOTAL									6
PROM. TOTAL				CALIFICACIÓN		39			

Fuente: Formato checklist de las 5´s

Tercera auditoria

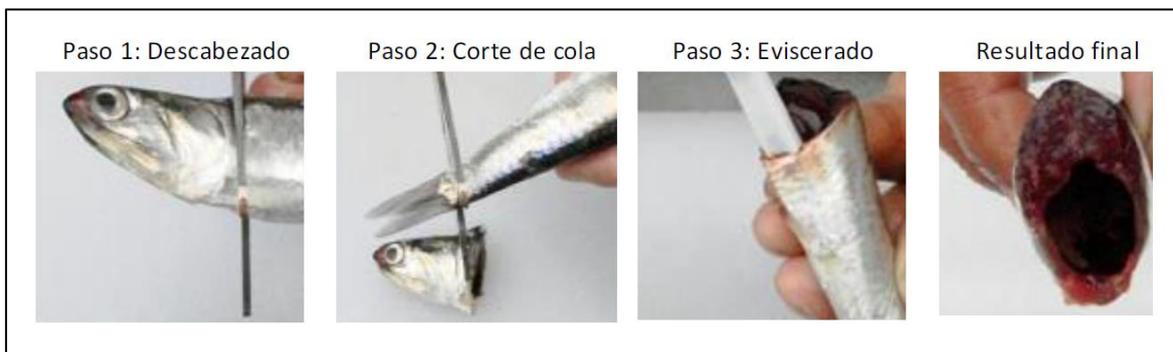
 <small>PESQUERA - AGROINDUSTRIA</small>	5´s Hoja Checklist – Auditoria en proceso productivo
--	---

Proceso	HCV GROUP S.A.C.	Calificación final:	60	Calificado por: Cruz y Roque						
Fecha	14/10/2022	Calificación previa:	39							
				Calificación						
5's	Nº	Chequear	Descripción	0	1	2	3	4	Total	
PASO 1: Seleccionar										
	1		Existencia innecesaria dentro del proceso.				x			
	2		Las áreas de trabajo poseen materiales indispensables para su fin			x				
	3		Existe una ubicación determinada para los insumos en el área de trabajo				x			
	4		Los colaboradores tienen elementos o utensilios de mayor uso a su alcance			x				
	5		Existe un lugar destinado para ubicar las herramientas de trabajo y limpieza			x				
	6		Existen dificultades para encontrar insumos, productos, utensilios, herramientas, materiales, EPPS requeridos			x				
			TOTAL							14
PASO 2: Ordenar										
	7		La señalización es adecuada en las áreas de trabajo				x			
	8		Los espacios y puestos de trabajo están correctamente identificados				x			
	9		Existen objetos que impiden el desplazamiento normal de los colaboradores					x		
	10		Los tachos de basura se encuentran ubicados en lugares correctos			x				
	11		Existen señalizaciones para identificar la ubicación de cada cosa				x			
			TOTAL							15
PASO 3: Limpiar										
	12		Existe un personal que verifica la limpieza				x			
	13		Los pasillos se encuentran libres de suciedad				x			
	14		Las herramientas, utensilios y equipos se encuentran limpios					x		
	15		Existe cultura de limpieza del colaborador para con su puesto de trabajo			x				
	16		Los residuos ocasionados por el proceso productivo son evacuados correctamente			x				

		TOTAL						14
PASO 4: Estandarización								
	17	Existe la implementación de ideas de mejora		x				
	18	Los procedimientos son usados con claridad, escritura y de actualidad		x				
	19	Existen guías visuales de orden y limpieza a lo largo del área de producción			x			
	20	Los colaboradores poseen la vestimenta correcta la realización de sus actividades		x				
	21	El colaborador cuenta con capacitación respecto a la metodología 5's			x			
	22	El plan de mejoramiento está planteado para un futuro		x				
	23	Existen evidencias o notas de mejoramiento		x				
		TOTAL						9
PASO 5: Disciplina								
	24	Los conocimientos acerca de la metodología 5's ha calado en los colaboradores		x				
	25	Se presenta motivación en las áreas de trabajo por parte de los colaboradores		x				
	26	Se ejecutan auditorias que verifica el cumplimiento de la metodología 5's			x			
	27	Los programas de higiene y limpieza se van ejecutado según lo determinado.			x			
	28	Se realiza seguimiento y se verifica el mantenimiento de los indicadores de las 5's		x				
	29	Existe una manipulación correcta de todo lo necesario para el procesamiento correcto			x			
		TOTAL						9
		PROM. TOTAL	CALIFICACIÓN			60		

Fuente: Formato checklist de las primeras 5's

ANEXO N°38. Paneles Poka Yoke para área de corte y eviscerado



Fuente: Mas (2016)

ANEXO N°39. Cronograma de capacitaciones de Poka Yoke

		CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES	
		MESES	
N°	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	Agosto (1)	Septiembre (2)
1	Poka Yoke: Herramienta para reducir errores		
2	Beneficios de Poka Yoke		
3	¿Cómo reconocer procesos erróneos?		
4	¿Qué hacer cuando el colaborador presenta deficiencias en la actividad que desarrolla?		
5	Corte y eviscerado correcto de anchoveta		
6	Pasos para la realización correcta del proceso		

Fuente: Formato del cronograma de capacitaciones de Poka Yoke

ANEXO N°40. Base de datos de productos defectuosos en proceso, por cada mes de estudio final.

TOTAL DE CANASTILLAS EVALUADAS DE 25KG	120
TOTAL EN KILOGRAMOS	3000

Mes de Agosto

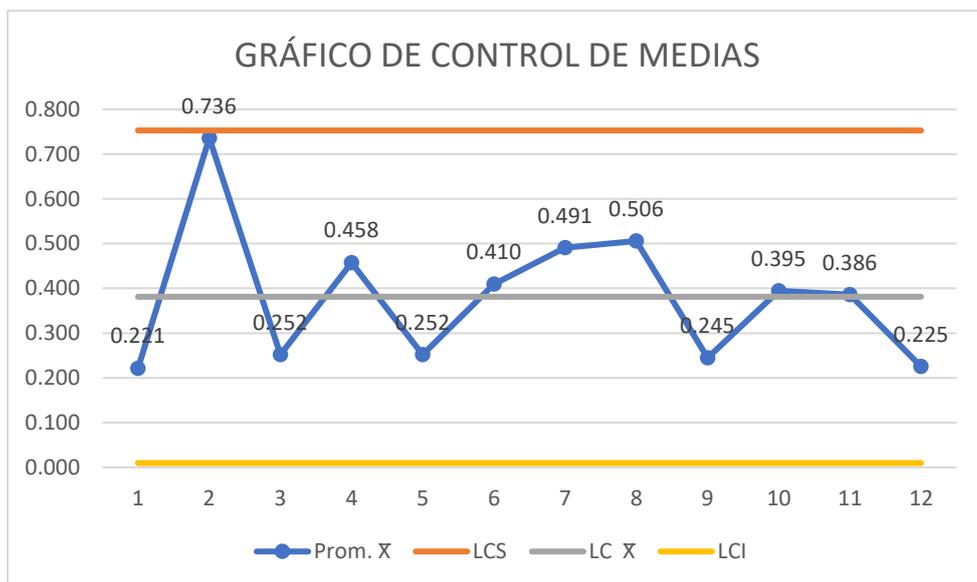
Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.209	0.340	0.482	0.298	0.157	0.003	0.292	0.161	0.216	0.056
2	09:15:00	0.301	2.050	0.217	2.020	0.310	0.096	0.280	0.063	0.452	1.569
3	10:05:00	0.457	0.262	0.373	0.240	0.134	0.431	0.485	0.021	0.111	0.005
4	11:32:00	0.322	0.340	0.258	0.216	0.327	1.980	0.188	0.428	0.241	0.276
5	12:16:00	0.291	0.446	0.146	0.010	0.408	0.455	0.219	0.056	0.439	0.050
6	13:10:00	0.317	0.299	1.698	0.450	0.199	0.024	0.146	0.425	0.438	0.103
7	13:50:00	0.239	0.193	1.700	0.228	0.500	0.015	0.466	0.220	0.109	1.236
8	15:03:00	0.264	0.337	0.469	0.422	2.158	0.229	0.375	0.231	0.283	0.291
9	16:12:00	0.294	0.154	0.133	0.440	0.087	0.431	0.033	0.361	0.196	0.319
10	16:45:00	0.089	1.720	0.487	0.247	0.197	0.388	0.064	0.035	0.276	0.442
11	17:18:00	0.149	0.410	0.067	0.252	0.136	1.610	0.123	0.404	0.450	0.256
12	17:30:00	0.351	0.260	0.043	0.097	0.383	0.373	0.105	0.415	0.124	0.101

Fuente: Registro de productos defectuosos

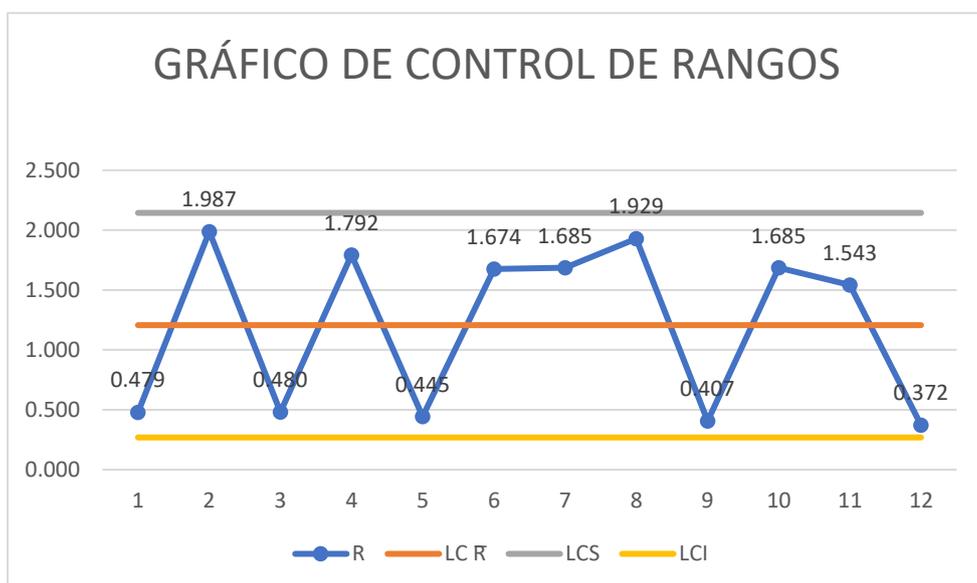
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de agosto

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.221	0.753	0.381	0.010	0.479	1.207	2.1437092	0.2692908
0.736	0.753	0.381	0.010	1.987	1.207	2.1437092	0.2692908
0.252	0.753	0.381	0.010	0.480	1.207	2.1437092	0.2692908
0.458	0.753	0.381	0.010	1.792	1.207	2.1437092	0.2692908
0.252	0.753	0.381	0.010	0.445	1.207	2.1437092	0.2692908
0.410	0.753	0.381	0.010	1.674	1.207	2.1437092	0.2692908
0.491	0.753	0.381	0.010	1.685	1.207	2.1437092	0.2692908
0.506	0.753	0.381	0.010	1.929	1.207	2.1437092	0.2692908
0.245	0.753	0.381	0.010	0.407	1.207	2.1437092	0.2692908
0.395	0.753	0.381	0.010	1.685	1.207	2.1437092	0.2692908
0.386	0.753	0.381	0.010	1.543	1.207	2.1437092	0.2692908
0.225	0.753	0.381	0.010	0.372	1.207	2.1437092	0.2692908
0.38				1.207			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Septiembre

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.066	0.395	0.427	0.257	0.463	0.039	0.140	0.287	0.424	0.210
2	09:15:00	0.430	1.400	0.474	0.221	0.346	0.393	1.433	0.187	0.298	2.040
3	10:05:00	0.371	0.137	0.468	0.061	0.433	0.246	0.323	0.214	0.337	0.049
4	11:32:00	0.431	0.306	0.400	0.098	0.466	0.264	0.109	0.176	0.146	0.453
5	12:16:00	0.157	0.117	0.059	0.180	0.079	0.220	0.224	0.068	0.206	0.357
6	13:10:00	0.269	0.266	0.478	0.335	0.383	0.164	0.397	0.136	0.321	0.183
7	13:50:00	0.167	0.338	0.450	0.376	0.437	0.493	1.919	0.351	0.125	2.260

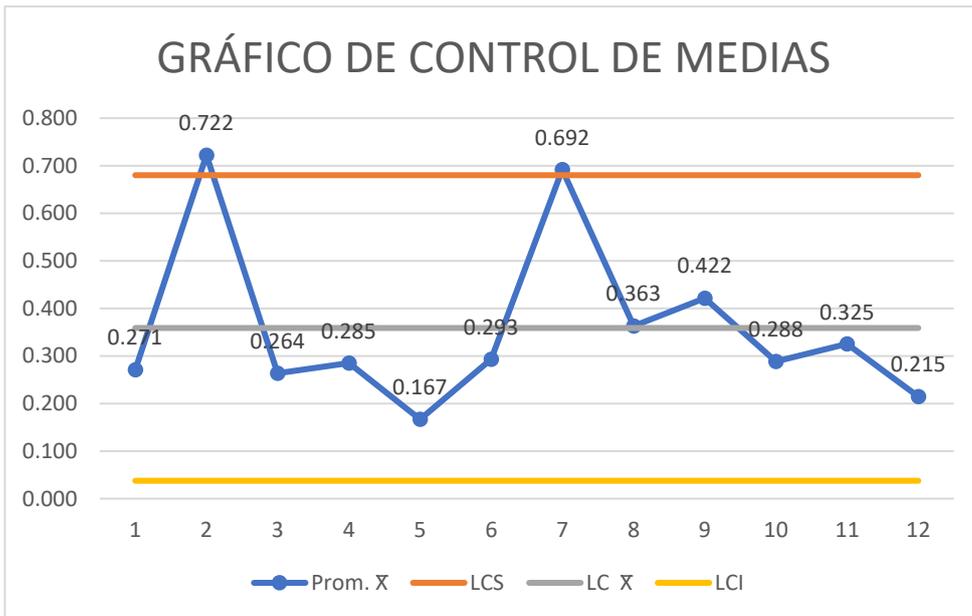
8	15:03:00	0.115	0.273	0.207	0.400	1.435	0.475	0.050	0.293	0.020	0.362
9	16:12:00	0.293	0.209	0.193	0.331	0.409	0.008	0.459	0.061	2.170	0.083
10	16:45:00	0.482	1.340	0.022	0.025	0.226	0.133	0.097	0.358	0.072	0.127
11	17:18:00	0.106	0.151	1.380	0.015	0.002	0.420	0.485	0.043	0.218	0.431
12	17:30:00	0.043	0.078	0.101	0.013	0.087	0.404	0.392	0.282	0.417	0.330

Fuente: Registro de productos defectuosos

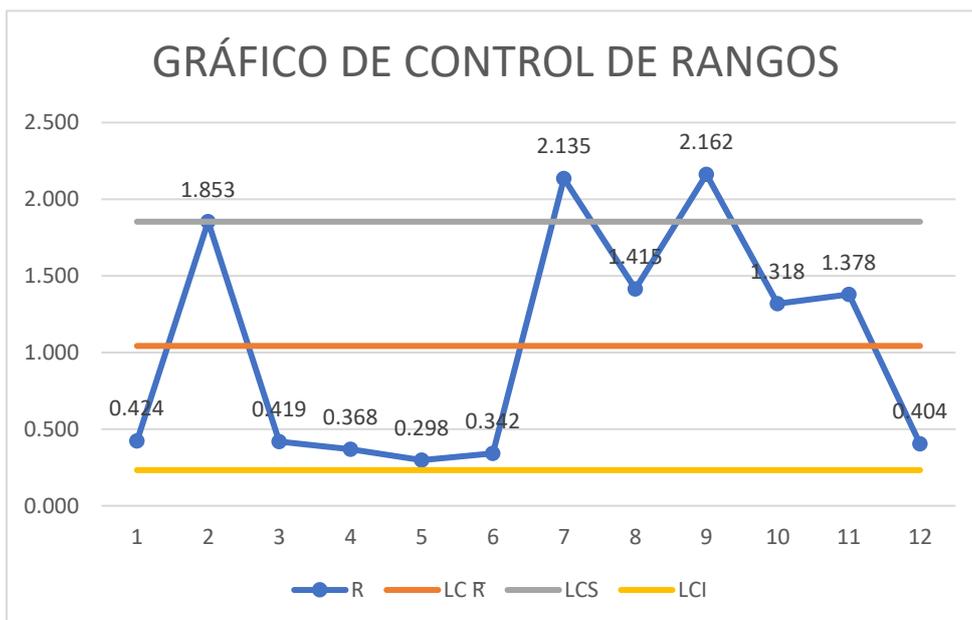
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de septiembre

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.271	0.680	0.359	0.038	0.424	1.043	1.8532024	0.2327976
0.722	0.680	0.359	0.038	1.853	1.043	1.8532024	0.2327976
0.264	0.680	0.359	0.038	0.419	1.043	1.8532024	0.2327976
0.285	0.680	0.359	0.038	0.368	1.043	1.8532024	0.2327976
0.167	0.680	0.359	0.038	0.298	1.043	1.8532024	0.2327976
0.293	0.680	0.359	0.038	0.342	1.043	1.8532024	0.2327976
0.692	0.680	0.359	0.038	2.135	1.043	1.8532024	0.2327976
0.363	0.680	0.359	0.038	1.415	1.043	1.8532024	0.2327976
0.422	0.680	0.359	0.038	2.162	1.043	1.8532024	0.2327976
0.288	0.680	0.359	0.038	1.318	1.043	1.8532024	0.2327976
0.325	0.680	0.359	0.038	1.378	1.043	1.8532024	0.2327976
0.215	0.680	0.359	0.038	0.404	1.043	1.8532024	0.2327976
0.36				1.043			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Octubre

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.371	0.427	0.295	0.367	1.435	0.164	0.236	0.258	0.456	0.324
2	09:15:00	0.428	1.365	0.068	0.298	0.207	0.494	0.420	0.007	0.298	2.740
3	10:05:00	0.180	0.167	0.107	0.288	0.241	0.121	0.464	0.018	0.340	0.473
4	11:32:00	0.353	0.021	0.105	1.380	0.396	0.237	0.423	0.156	0.389	0.194
5	12:16:00	0.482	0.186	0.427	0.337	0.208	0.386	0.148	0.064	0.427	0.465
6	13:10:00	0.000	0.455	0.358	0.336	0.263	0.064	0.074	0.077	0.354	0.277
7	13:50:00	0.365	0.350	0.196	0.282	0.076	0.323	1.919	0.481	0.021	0.119
8	15:03:00	0.129	0.393	0.184	0.018	0.048	0.475	0.050	0.224	0.145	0.461
9	16:12:00	0.340	0.271	0.481	0.320	0.409	0.008	0.459	0.123	0.138	0.465
10	16:45:00	0.242	1.398	0.025	0.175	1.433	0.051	0.477	0.220	0.230	0.336
11	17:18:00	0.398	0.165	0.059	0.264	0.364	0.463	0.187	0.308	0.393	0.451
12	17:30:00	0.284	0.166	0.454	0.235	0.140	0.396	0.465	1.917	0.192	0.126

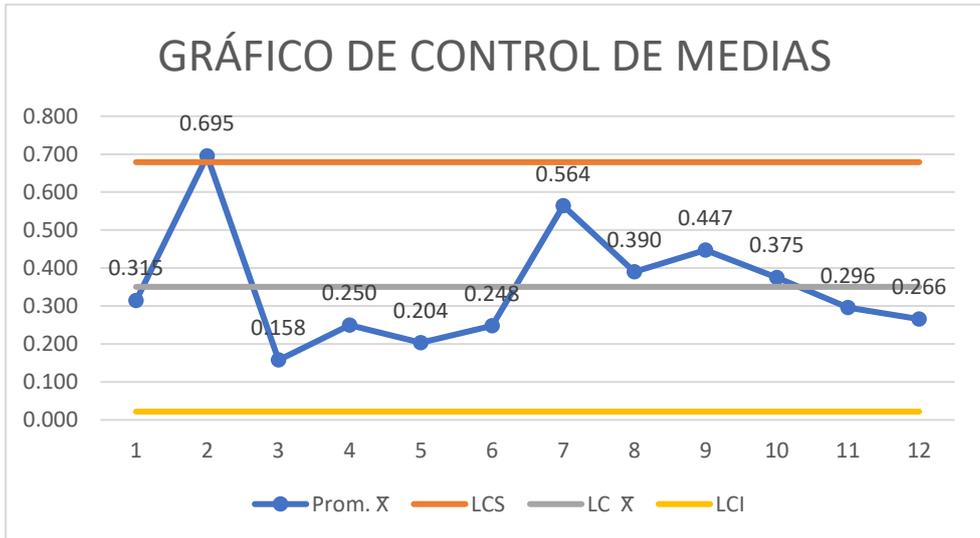
Fuente: Registro de productos defectuosos

Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de octubre

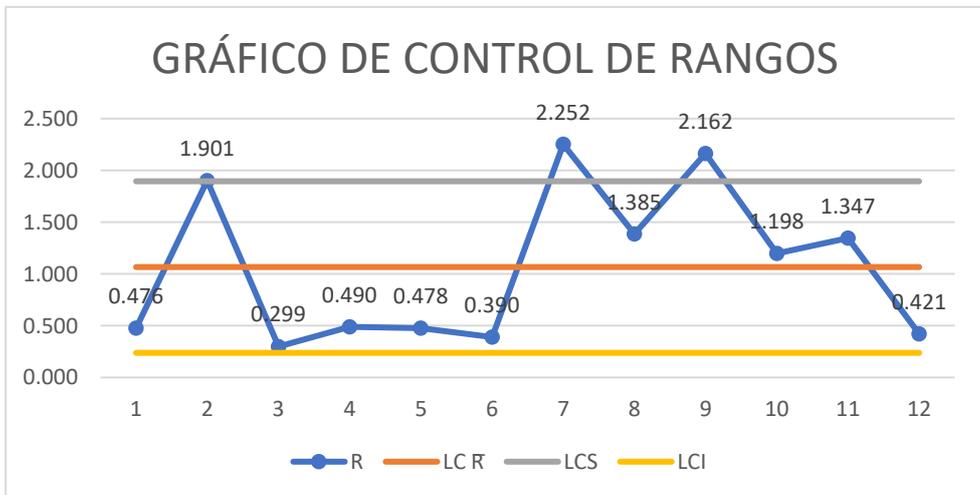
Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.433	0.679	0.350	0.022	1.271	1.067	1.89510527	0.2380614

0.633	0.679	0.350	0.022	2.733	1.067	1.89510527	0.2380614
0.240	0.679	0.350	0.022	0.455	1.067	1.89510527	0.2380614
0.365	0.679	0.350	0.022	1.359	1.067	1.89510527	0.2380614
0.313	0.679	0.350	0.022	0.418	1.067	1.89510527	0.2380614
0.226	0.679	0.350	0.022	0.455	1.067	1.89510527	0.2380614
0.413	0.679	0.350	0.022	1.898	1.067	1.89510527	0.2380614
0.213	0.679	0.350	0.022	0.457	1.067	1.89510527	0.2380614
0.301	0.679	0.350	0.022	0.473	1.067	1.89510527	0.2380614
0.459	0.679	0.350	0.022	1.408	1.067	1.89510527	0.2380614
0.305	0.679	0.350	0.022	0.404	1.067	1.89510527	0.2380614
0.438	0.679	0.350	0.022	1.791	1.067	1.89510527	0.2380614
0.36				1.094			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO N°41. Base de datos de productos defectuosos en envasado, por cada mes de estudio final

TOTAL DE CANASTILLAS EVALUADAS DE 25KG	120
TOTAL EN KILOGRAMOS	3000

Mes de Agosto

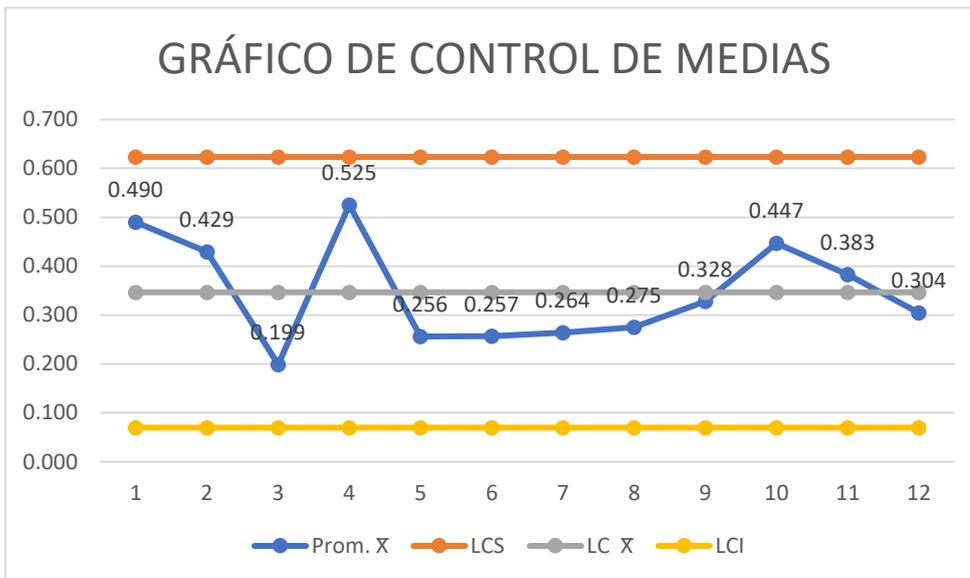
Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.412	0.192	0.436	0.123	0.187	0.305	0.186	0.484	0.457	2.120
2	09:15:00	0.427	1.060	0.180	1.550	0.209	0.471	0.131	0.008	0.162	0.093
3	10:05:00	0.220	0.202	0.022	0.471	0.260	0.006	0.188	0.118	0.026	0.475
4	11:32:00	1.140	0.100	0.027	0.103	0.210	0.296	0.252	1.480	1.590	0.054
5	12:16:00	0.110	0.479	0.115	0.216	0.371	0.430	0.375	0.077	0.031	0.358
6	13:10:00	0.234	0.066	0.438	0.056	0.443	0.253	0.360	0.483	0.210	0.025
7	13:50:00	0.347	0.317	0.299	0.414	0.325	0.436	0.118	0.090	0.257	0.039
8	15:03:00	0.113	0.059	0.481	0.100	0.500	0.270	0.452	0.418	0.348	0.007
9	16:12:00	0.311	0.173	0.377	0.393	0.434	1.110	0.120	0.120	0.120	0.120
10	16:45:00	0.317	1.240	0.280	0.483	0.449	0.217	0.472	0.445	0.238	0.329
11	17:18:00	0.235	0.435	1.120	0.303	0.185	0.403	0.094	0.135	0.425	0.496
12	17:30:00	0.327	0.489	0.487	0.120	0.270	0.323	0.275	0.109	0.300	0.342

Fuente: Registro de productos defectuosos

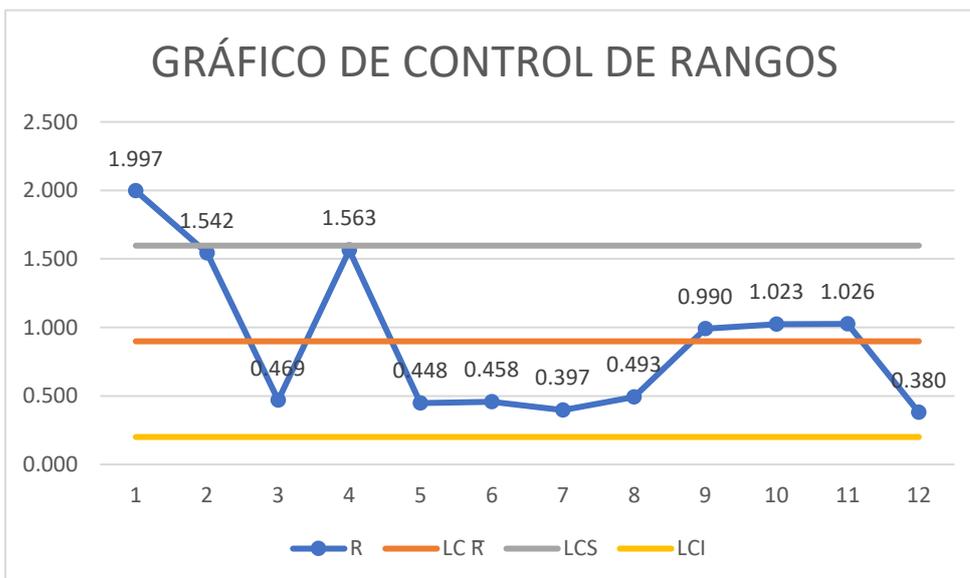
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de agosto

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.490	0.623	0.346	0.070	1.997	0.899	1.59704707	0.2006196
0.429	0.623	0.346	0.070	1.542	0.899	1.59704707	0.2006196
0.199	0.623	0.346	0.070	0.469	0.899	1.59704707	0.2006196
0.525	0.623	0.346	0.070	1.563	0.899	1.59704707	0.2006196
0.256	0.623	0.346	0.070	0.448	0.899	1.59704707	0.2006196
0.257	0.623	0.346	0.070	0.458	0.899	1.59704707	0.2006196
0.264	0.623	0.346	0.070	0.397	0.899	1.59704707	0.2006196
0.275	0.623	0.346	0.070	0.493	0.899	1.59704707	0.2006196
0.328	0.623	0.346	0.070	0.990	0.899	1.59704707	0.2006196
0.447	0.623	0.346	0.070	1.023	0.899	1.59704707	0.2006196
0.383	0.623	0.346	0.070	1.026	0.899	1.59704707	0.2006196
0.304	0.623	0.346	0.070	0.380	0.899	1.59704707	0.2006196
0.35				0.899			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Septiembre

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.409	0.432	0.436	0.473	0.167	0.400	0.026	0.385	0.049	0.179
2	09:15:00	0.437	0.105	0.076	0.257	0.489	0.259	0.210	0.231	0.326	1.060
3	10:05:00	0.206	0.489	0.116	0.117	1.260	0.058	1.320	0.338	0.411	0.048
4	11:32:00	0.415	0.435	0.111	0.167	0.428	0.275	0.063	0.058	0.249	0.140
5	12:16:00	0.203	0.278	0.373	0.099	0.060	0.458	0.106	0.038	0.247	0.030
6	13:10:00	0.167	0.445	0.121	0.317	0.207	0.183	0.223	0.108	0.142	0.318

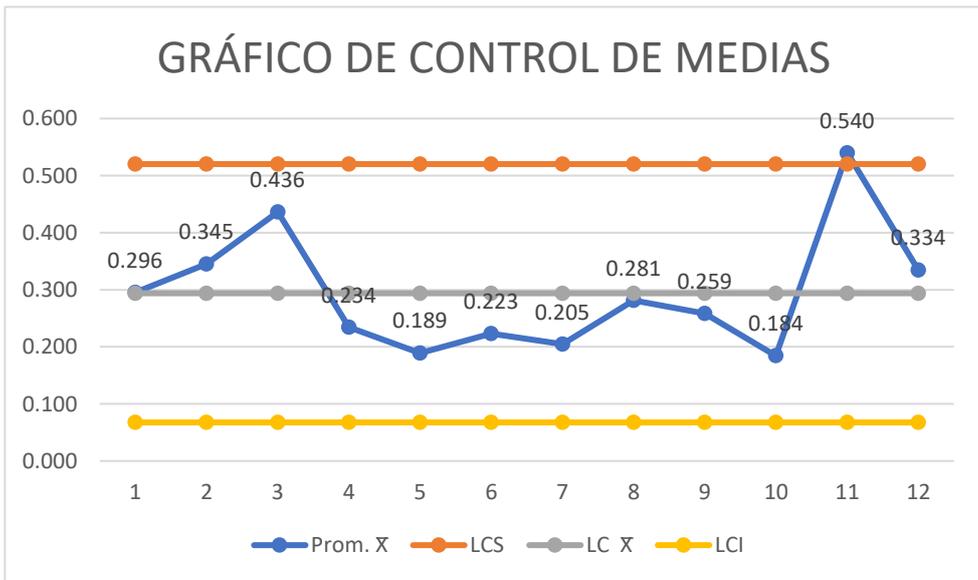
7	13:50:00	0.329	0.489	0.239	0.198	0.006	0.064	0.138	0.059	0.404	0.120
8	15:03:00	0.402	0.112	0.491	0.419	0.351	0.397	0.131	0.137	0.355	0.018
9	16:12:00	0.004	0.396	0.492	0.280	0.182	0.001	0.024	0.037	1.170	0.000
10	16:45:00	0.017	0.197	0.169	0.167	0.164	0.193	0.137	0.300	0.129	0.370
11	17:18:00	0.374	0.439	1.040	0.212	0.478	1.320	0.402	0.373	0.362	0.400
12	17:30:00	0.134	0.071	0.384	0.113	0.421	0.043	0.260	0.109	0.378	1.430

Fuente: Registro de productos defectuosos

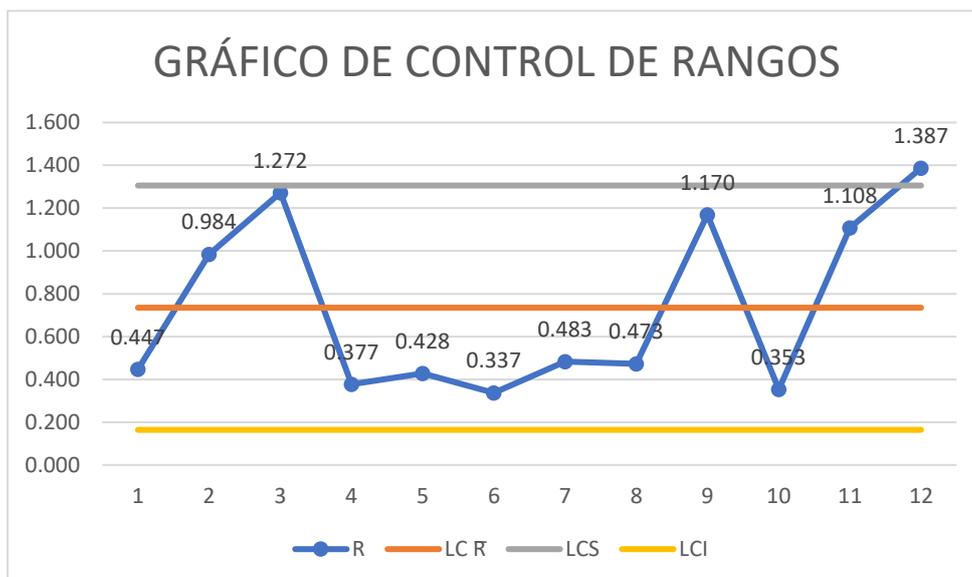
Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de septiembre

Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.296	0.520	0.294	0.068	0.447	0.735	1.30579993	0.1640334
0.345	0.520	0.294	0.068	0.984	0.735	1.30579993	0.1640334
0.436	0.520	0.294	0.068	1.272	0.735	1.30579993	0.1640334
0.234	0.520	0.294	0.068	0.377	0.735	1.30579993	0.1640334
0.189	0.520	0.294	0.068	0.428	0.735	1.30579993	0.1640334
0.223	0.520	0.294	0.068	0.337	0.735	1.30579993	0.1640334
0.205	0.520	0.294	0.068	0.483	0.735	1.30579993	0.1640334
0.281	0.520	0.294	0.068	0.473	0.735	1.30579993	0.1640334
0.259	0.520	0.294	0.068	1.170	0.735	1.30579993	0.1640334
0.184	0.520	0.294	0.068	0.353	0.735	1.30579993	0.1640334
0.540	0.520	0.294	0.068	1.108	0.735	1.30579993	0.1640334
0.334	0.520	0.294	0.068	1.387	0.735	1.30579993	0.1640334
0.29				0.735			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

Mes de Octubre

Muestra	Hora	N° de Observaciones (CANASTILLA DE 25 KG)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	08:10:00	0.026	0.069	0.184	0.090	0.236	0.090	0.417	0.453	0.391	0.058
2	09:15:00	0.296	0.193	0.481	0.140	0.080	0.162	0.391	0.036	0.367	1.560
3	10:05:00	0.025	0.084	0.470	0.192	1.260	0.159	1.270	0.330	0.011	0.005
4	11:32:00	0.218	1.140	0.341	0.367	0.368	0.121	0.318	0.454	0.380	0.244
5	12:16:00	0.256	0.353	0.131	0.011	0.325	0.364	0.022	0.477	0.198	0.023
6	13:10:00	0.313	0.434	0.401	0.110	0.453	0.188	0.440	0.119	0.004	0.353
7	13:50:00	0.453	0.118	0.458	0.437	0.004	0.418	0.048	0.119	0.159	0.142
8	15:03:00	0.008	0.228	0.203	0.229	0.015	0.180	0.255	0.006	0.333	0.292
9	16:12:00	0.012	0.211	0.129	0.200	0.016	0.291	0.456	0.159	1.190	0.285
10	16:45:00	0.472	0.269	0.388	0.214	0.378	0.377	0.127	0.178	0.183	0.212
11	17:18:00	0.054	0.000	1.440	0.351	0.490	0.356	0.333	0.243	0.023	0.248
12	17:30:00	0.462	0.276	0.023	0.435	0.339	0.397	0.005	0.053	0.149	0.435

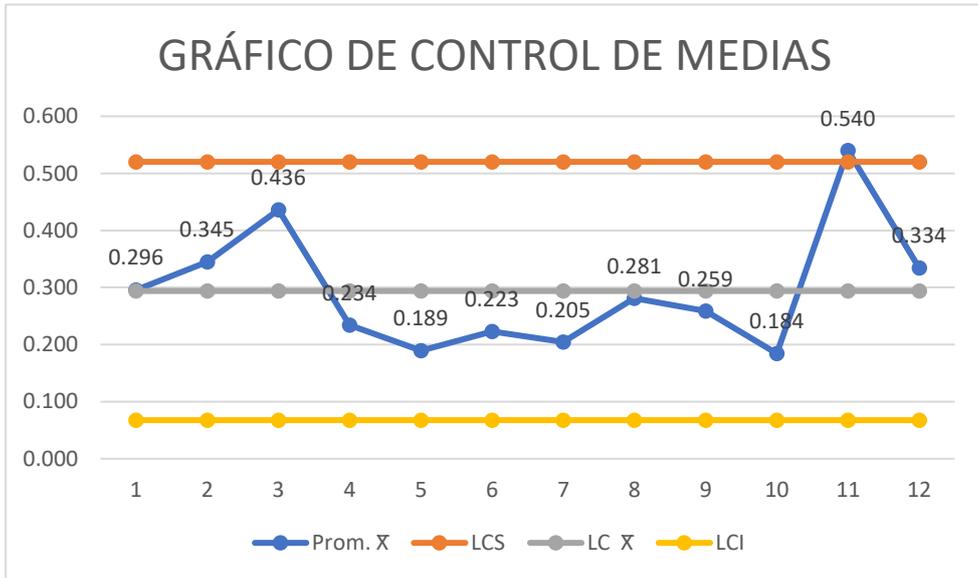
Fuente: Registro de productos defectuosos

Tabla de límites de control de medias y rangos del mes de octubre

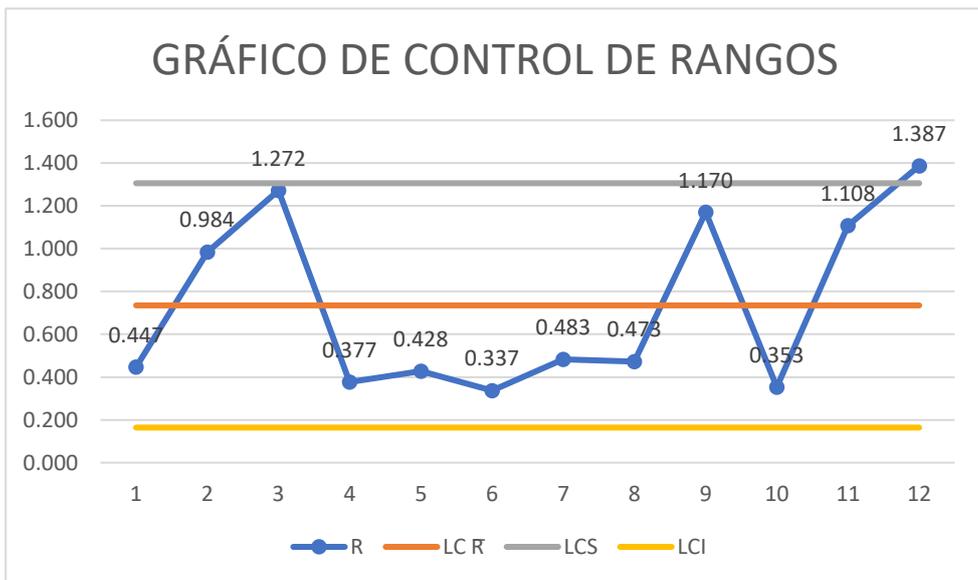
Datos de medias				Datos de rangos			
Prom. \bar{X}	LCS	LC \bar{X}	LCI	R	LC \bar{R}	LCS	LCI
0.201	0.520	0.294	0.068	0.427	0.735	1.30579993	0.1640334
0.371	0.520	0.294	0.068	1.524	0.735	1.30579993	0.1640334
0.381	0.520	0.294	0.068	1.265	0.735	1.30579993	0.1640334
0.395	0.520	0.294	0.068	1.019	0.735	1.30579993	0.1640334

0.216	0.520	0.294	0.068	0.466	0.735	1.30579993	0.1640334
0.282	0.520	0.294	0.068	0.449	0.735	1.30579993	0.1640334
0.236	0.520	0.294	0.068	0.454	0.735	1.30579993	0.1640334
0.175	0.520	0.294	0.068	0.327	0.735	1.30579993	0.1640334
0.295	0.520	0.294	0.068	1.178	0.735	1.30579993	0.1640334
0.280	0.520	0.294	0.068	0.345	0.735	1.30579993	0.1640334
0.354	0.520	0.294	0.068	1.440	0.735	1.30579993	0.1640334
0.257	0.520	0.294	0.068	0.457	0.735	1.30579993	0.1640334
0.29				0.779			

Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022



Fuente: Elaboración propia, 2022

ANEXO N°42. Diagrama de Análisis de Procesos (DAP) final

DIAGRAMA DE ANALISIS DE PROCESOS											
HCV GROUP <small>PESQUERA - AGROINDUSTRIA</small>					RESUMEN						
					ACTIVIDAD					CANTIDAD	TIEMPO
ÁREA DE TRABAJO :	PRODUCCIÓN				OPERACIÓN	INSPECCIÓN	ESPERA	TRANSPORTE	ALMACENAMIENTO	OPERACIÓN/INSPECCIÓN	TOTAL
					●	■	◐	➔	▼	○	
PRODUCTO:	SALAZÓN DE ANCHOVETA				AGREGA VALOR						
METODO:	FINAL									SI	NO
PROCESOS	N°	DESCRIPCIÓN	DISTANCIA (metros)	TIEMPOS (min)	●	■	◐	➔	▼	○	
RECEPCIÓN	1	RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA		4.8025	●						X
CORTE Y EVISCERADO	2	TRANSPORTE E AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO	3	7.5478				➔			
	3	CORTE Y EVISCERADO		10.7825	●						X
LAVADO	4	TRANSPORTE E AL ÁREA DE LAVADO	5	5.9478				➔			
	5	LAVADO 1		7.1452	●						X
ENSALMUERADO	6	ENSALMUERADO		9.7892	●						X
ENVASADO	7	TRANSPORTE E AL ÁREA DE ENVASADO	7	13.2254				➔			
	8	ENVASADO		15.0584	●						X
	9	PRENSADO		6.8762	●						X
ALMACENADO	10	TRANSPORTE E AL ÁREA DE ALMACÉN	10	5.9823				➔			
	11	ALMACENADO - REPOSO		8.0578	●						X
TOTAL			25	95.22	6	2	0	4	1		6

Fuente: Formato del Diagrama de Análisis de Procesos

ANEXO N°43. Base de datos de los registros de la toma de tiempos, por días de cada mes de estudio final

Mes de Agosto

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)																								PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
		ÁREA: PRODUCCIÓN - SALAZÓN DE ANCHOVETA 5 barril (de 11 canastillas de 25kg)										INSTRUMENTO: Cronómetro Digital						FECHA: 01/08/2022 - 31/08/2022									
		DÍA																									
PROCESO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
Recepción	1	3.7	3.7	4.0	4.2	4.3	3.8	4.2	4.2	4.4	4.2	3.8	3.7	4.0	4.3	4.4	4.3	3.7	4.1	4.2	4.1	3.8	4.6	4.1	4.08		
Corte y eviscerado	3	6.4	6.2	5.9	6.1	6.1	6.2	6.1	6.1	6.2	6.2	6.2	6.1	6.3	6.1	6.2	6.0	5.9	6.4	6.2	6.2	6.1	8.1	6.2	14.48		
	4	8.6	8.4	8.4	8.2	8.7	8.3	8.3	8.1	8.7	8.3	8.1	8.4	8.1	8.7	8.4	8.2	8.6	8.7	8.2	8.1	8.4	8.6	4.8		8.2	
Lavado	5	5.0	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	5.1	4.6	4.8	4.6	4.9	4.9	4.8	5.1	4.9	4.4	4.5	4.4	4.4	4.7	5.1	4.9	5.5	4.8	10.37	
	6	5.2	5.2	5.6	5.5	5.5	5.2	5.7	5.4	5.4	5.7	5.4	5.4	5.5	5.7	5.6	5.4	5.2	5.3	5.7	5.7	5.5	5.4	8.4	5.6		
Ensalmuerao	8	6.6	7.0	7.3	7.0	6.8	7.1	6.6	6.9	7.0	7.1	6.8	6.8	6.8	7.3	6.9	6.9	7.3	7.3	6.7	7.2	6.9	7.1	4.9	6.9	6.88	
Envasado	11	10.0	10.1	10.0	9.9	9.7	9.7	10.2	10.2	10.2	9.6	9.7	10.0	10.0	10.2	10.1	10.1	9.5	9.7	9.7	9.8	9.9	10.2	11.0	10.0	26.61	
	12	11.6	11.1	11.0	11.3	11.0	11.0	11.0	11.0	11.2	11.6	11.0	11.1	11.0	11.4	11.0	11.7	11.1	11.4	11.5	11.1	11.2	11.6	11.0	11.2		
	13	5.4	5.3	5.3	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.8	5.6	5.5	5.1	5.3	5.8	5.5	5.7	5.2	5.1	5.2	5.3	5.5	5.7	5.5	5.4		
Almacenado	14	4.7	4.7	5.0	5.0	4.7	4.9	4.8	5.0	4.8	5.1	4.6	4.8	4.6	4.9	4.5	4.9	4.5	4.7	4.4	4.8	4.8	4.7	4.6	4.8	10.91	
	15	6.4	6.5	5.9	6.1	6.1	6.0	6.0	5.9	6.2	6.5	5.8	6.3	5.9	5.9	6.5	6.5	6.2	6.4	6.2	5.9	6.1	6.3	5.8	6.2		
		73.5	72.8	73.0	73.5	73.0	72.3	73.3	72.6	74.6	74.5	72.2	72.8	72.0	75.3	73.8	74.4	72.4	72.7	72.6	72.9	73.7	74.3	74.3	73.3	73.33	

Fuente: Registro para la toma de tiempos

1.RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, 2. ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN, 3. TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO, 4. CORTE Y EVISCERADO, 5. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 6. LAVADO 1, 7. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO, 8. ENSALMUERADO, 9. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 10. LAVADO 2, 11. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO, 12. ENVASADO, 13. PENSADO, 14. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN, 15. ALMACENADO – REPOSO.

Mes de Septiembre

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)																						PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
		ÁREA: PRODUCCIÓN - SALAZÓN DE ANCHOVETA 5 barril (de 11 canastillas de 25kg)										INSTRUMENTO: Cronómetro Digital						FECHA: 01/09/2022 - 30/09/2022							
		DÍA																							
PROCESO		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22		
Recepción	1	3.6	3.6	3.6	3.6	3.8	3.9	3.6	3.8	4.0	3.7	3.6	3.6	4.1	4.1	4.2	4.2	4.1	3.6	4.0	4.2	3.6	3.9	3.8	3.84
Corte y eviscerado	3	5.8	6.0	5.8	6.1	5.7	6.1	6.0	5.8	6.0	5.8	6.3	6.0	6.4	6.0	6.2	6.2	5.9	5.9	5.8	5.7	5.8	5.7	5.9	14.05
	4	8.5	8.4	7.8	8.0	8.3	8.2	8.1	8.0	8.1	8.1	8.1	8.0	8.3	8.0	7.9	7.8	8.2	8.0	8.4	8.2	8.1	7.9	8.1	
Lavado	5	4.3	4.3	4.8	4.9	4.4	4.8	4.9	4.6	4.7	4.8	4.3	4.6	4.8	4.8	4.3	4.7	4.6	4.4	4.9	4.5	4.9	4.6	4.6	9.94
	6	5.6	5.6	5.1	5.2	5.2	5.0	5.2	5.4	5.3	5.1	5.2	5.7	5.6	5.6	5.1	5.5	5.3	5.3	5.1	5.3	5.1	5.3	5.3	
Ensalmuerao	8	6.8	6.8	6.5	6.6	6.7	6.9	6.9	6.9	6.6	6.9	6.7	7.0	6.7	6.5	6.5	7.0	7.0	7.1	6.8	6.9	7.0	6.5	6.8	6.78
Envasado	11	9.4	9.9	9.5	9.3	9.4	9.7	9.3	9.6	9.9	9.8	9.8	9.2	9.9	9.2	9.8	9.8	9.6	9.7	9.6	9.6	9.6	9.3	9.6	25.87
	12	11.1	10.7	11.3	11.3	10.9	11.3	11.2	10.7	11.0	10.9	10.7	11.3	10.7	11.3	10.7	11.4	11.3	10.9	11.0	11.1	10.8	11.1	11.0	
	13	5.4	5.2	5.2	5.3	5.0	5.3	5.7	5.3	5.0	5.1	5.0	5.1	5.4	5.1	5.1	5.1	5.7	5.4	5.1	5.2	5.3	5.2	5.2	
Almacenado	14	4.9	4.7	4.4	4.3	4.7	4.4	4.4	4.6	4.3	4.4	4.8	4.4	4.9	4.4	4.6	4.3	4.4	4.3	4.3	4.3	5.0	4.7	4.5	10.60
	15	5.8	5.7	6.1	5.8	6.1	6.3	6.0	5.9	5.7	6.3	6.0	6.1	6.0	6.2	6.4	6.3	6.2	6.4	6.3	6.0	6.1	5.8	6.1	
		71.2	70.9	70.0	70.6	70.1	71.8	71.3	70.7	70.5	71.0	70.5	71.0	72.7	71.2	70.8	72.2	72.5	71.0	71.4	71.0	71.2	69.9	71.1	71.1

Fuente: Registro para la toma de tiempos

1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, 2. ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN, 3. TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO, 4. CORTE Y EVISCERADO, 5. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 6. LAVADO 1, 7. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO, 8. ENSALMUERADO, 9. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 10. LAVADO 2, 11. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO, 12. ENVASADO, 13. PRENSADO, 14. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN, 15. ALMACENADO – REPOSO.

Mes de Octubre

		REGISTRO DE TOMA DE TIEMPOS (Minutos)											
		ÁREA: PRODUCCIÓN - SALAZÓN DE ANCHOVETA 5 barril (de 11 canastillas de 25kg)				INSTRUMENTO: Cronómetro Digital				FECHA: 01/10/2022 - 14/10/2022			
		DÍA										PROMEDIO	TIEMPO DE CICLO
PROCESO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Recepción	1	4.1	3.8	3.7	3.5	3.6	4.1	4.2	3.8	3.5	3.7	3.8	3.80
Corte y eviscerado	3	6.1	6.0	6.3	5.7	5.7	6.0	6.0	5.7	6.0	6.0	5.9	13.84
	4	7.7	8.0	8.1	7.7	7.6	7.6	8.3	8.1	8.0	7.8	7.9	
Lavado 1	5	4.6	4.7	4.7	4.4	4.7	4.2	4.5	4.8	4.3	4.8	4.6	9.86
	6	5.3	5.0	5.5	5.4	5.0	5.6	5.4	5.6	5.4	4.9	5.3	
Ensalmuerado	8	6.5	6.5	6.7	6.6	6.6	7.0	6.3	6.7	6.9	6.9	6.7	6.67
Envasado	11	9.1	9.7	9.7	9.2	9.1	9.5	9.1	9.2	9.7	9.1	9.3	25.35
	12	10.5	10.5	10.7	10.6	10.8	10.7	10.6	10.7	11.1	10.6	10.7	
	13	5.3	5.5	5.5	4.9	5.4	5.4	5.5	5.2	5.4	5.3	5.3	
Almacenado	14	4.5	4.4	4.2	4.6	4.7	4.7	4.6	4.6	4.9	4.4	4.5	10.49
	15	6.0	5.8	6.1	5.6	6.0	5.8	6.0	6.0	6.3	5.8	5.9	
		69.7	69.8	71.2	68.3	69.2	70.5	70.5	70.3	71.3	69.2	70.0	70.0

Fuente: Registro para la toma de tiempos

1. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA, 2. ALMACENAMIENTO EN CÁMARA DE RECEPCIÓN, 3. TRANSPORTE AL ÁREA DE CORTE Y EVISCERADO, 4. CORTE Y EVISCERADO, 5. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 6. LAVADO 1, 7. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENSALMUERADO, 8. ENSALMUERADO, 9. TRANSPORTE AL ÁREA DE LAVADO, 10. LAVADO 2, 11. TRANSPORTE AL ÁREA DE ENVASADO, 12. ENVASADO, 13. Prensado, 14. TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN, 15. ALMACENADO – REPOSO.

ANEXO N°44. Base de datos de registro de inventarios en espera entre procesos (POST – TEST)

Mes de Agosto

	INVENTARIO (Canastillas)																							
	PRODUCTO:			SALAZÓN DE ANCHOVETA						FECHA:		01/08/2022 - 31/08/2022					ETAPA:		POST - TEST					
PROCESOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	DÍA 23	PROMEDIO
Recepción	151	162	156	154	154	160	154	155	162	155	158	150	161	161	157	158	150	151	155	154	154	155	158	156
Corte y eviscerado	97	108	102	100	100	106	100	101	108	101	104	96	107	107	103	104	96	97	101	100	100	101	104	102
Lavado	38	47	47	37	38	41	45	48	37	47	43	43	41	48	37	37	40	48	43	43	41	43	38	42
Ensalmuerado	26	34	29	24	35	26	30	32	29	34	34	32	26	29	34	25	28	36	32	32	27	25	35	30
Envasado	79	73	80	82	73	73	80	77	84	77	77	83	78	74	83	82	84	79	73	77	78	77	74	78
Almacenado	135	137	137	135	134	136	136	133	137	137	135	136	133	137	137	134	134	134	136	134	137	136	137	135

Fuente: Registro de inventarios en espera entre procesos

Mes de Septiembre

	INVENTARIO (Canastillas)																							
	PRODUCTO:			SALAZÓN DE ANCHOVETA						FECHA:		01/09/2022 - 30/09/2022					ETAPA:		POST - TEST					
PROCESOS	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	DÍA 11	DÍA 12	DÍA 13	DÍA 14	DÍA 15	DÍA 16	DÍA 17	DÍA 18	DÍA 19	DÍA 20	DÍA 21	DÍA 22	PROMEDIO	
Recepción	140	146	150	151	150	146	142	144	144	144	147	148	141	140	143	146	142	142	147	150	142	142	145	
Corte y eviscerado	90	96	99	100	99	95	92	94	94	94	96	97	90	90	93	95	92	91	97	100	92	92	94	

Lavado	38	34	39	39	35	35	40	45	41	40	40	41	40	36	36	38	38	41	34	41	34	45	39
Ensalmerado	28	24	27	24	24	34	28	28	33	33	27	32	22	27	31	26	30	25	30	33	30	32	29
Envasado	76	76	77	68	72	73	72	73	76	69	74	71	78	71	74	67	74	68	76	74	71	73	73
Almacenado	123	128	124	128	127	127	123	125	129	127	127	127	128	128	126	129	129	127	124	127	127	129	127

Fuente: Registro de inventarios en espera entre procesos

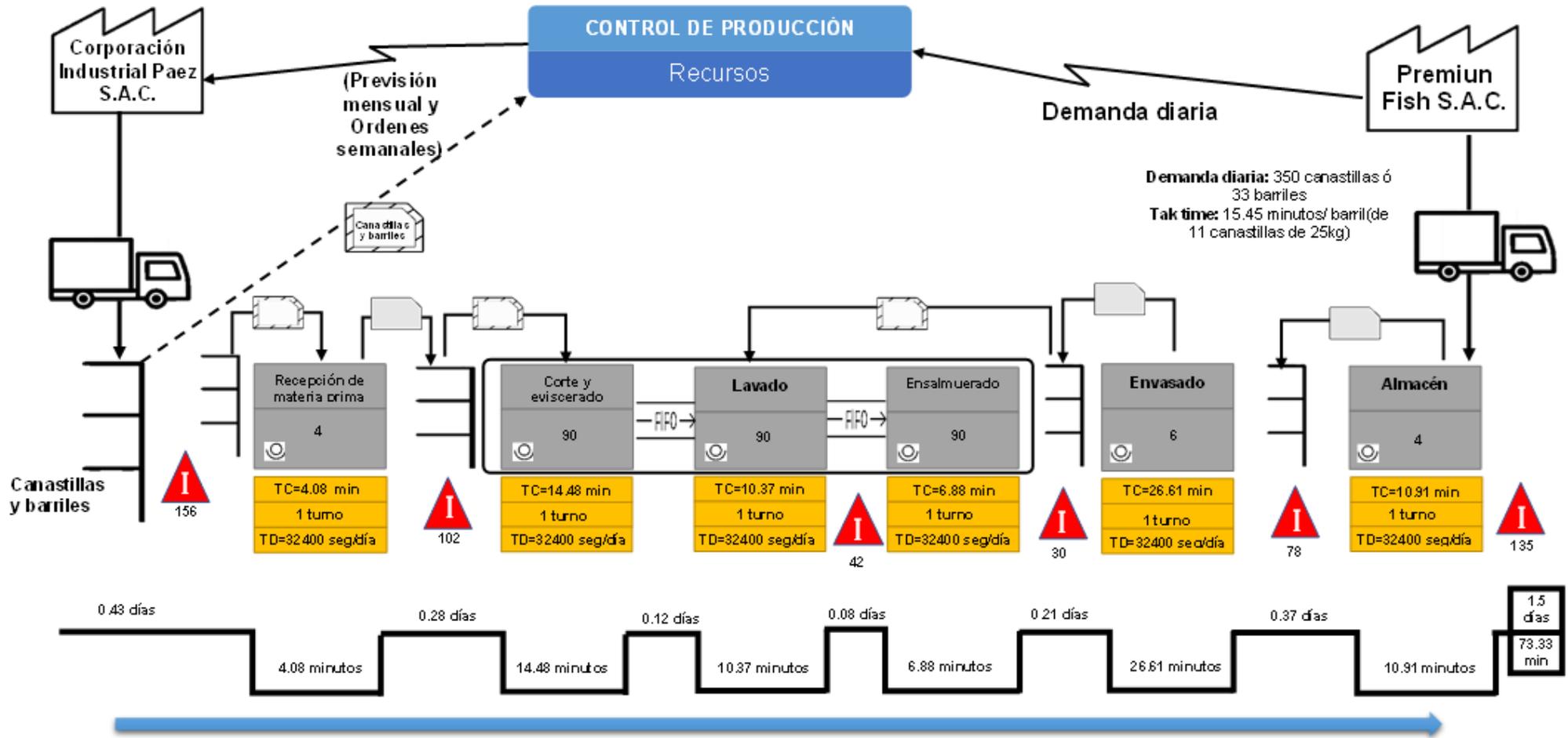
Mes de Octubre

	INVENTARIO (Canastillas)										
	PRODUCTO:	SALAZÓN DE ANCHOVETA			FECHA:	01/10/2022 - 14/10/2022			ETAPA:	POST - TEST	
	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	DÍA 9	DÍA 10	PROMEDIO
Recepción	142	149	140	148	147	142	144	139	140	147	144
Corte y eviscerado	92	99	90	98	97	92	94	89	90	97	94
Lavado 1	33	39	38	36	37	34	34	42	35	36	36
Ensalmerado	22	32	28	26	28	31	26	30	23	29	27
Envasado	68	71	78	76	70	67	73	70	69	76	72
Almacenado	125	127	124	124	122	124	127	124	123	127	125

Fuente: Registro de inventarios en espera entre procesos

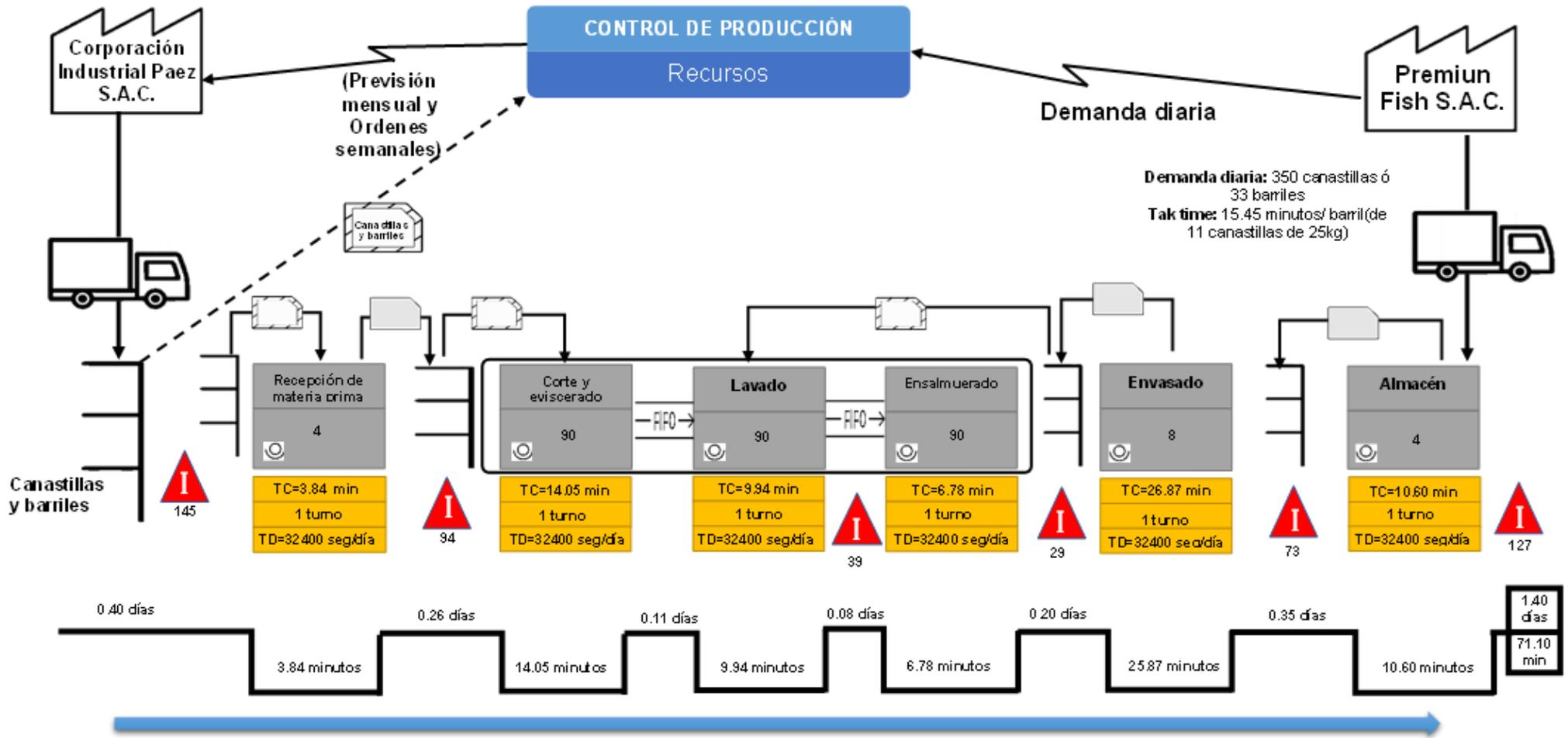
ANEXO N°45. Mapeo de flujo de valor de la situación final

Mes de Agosto



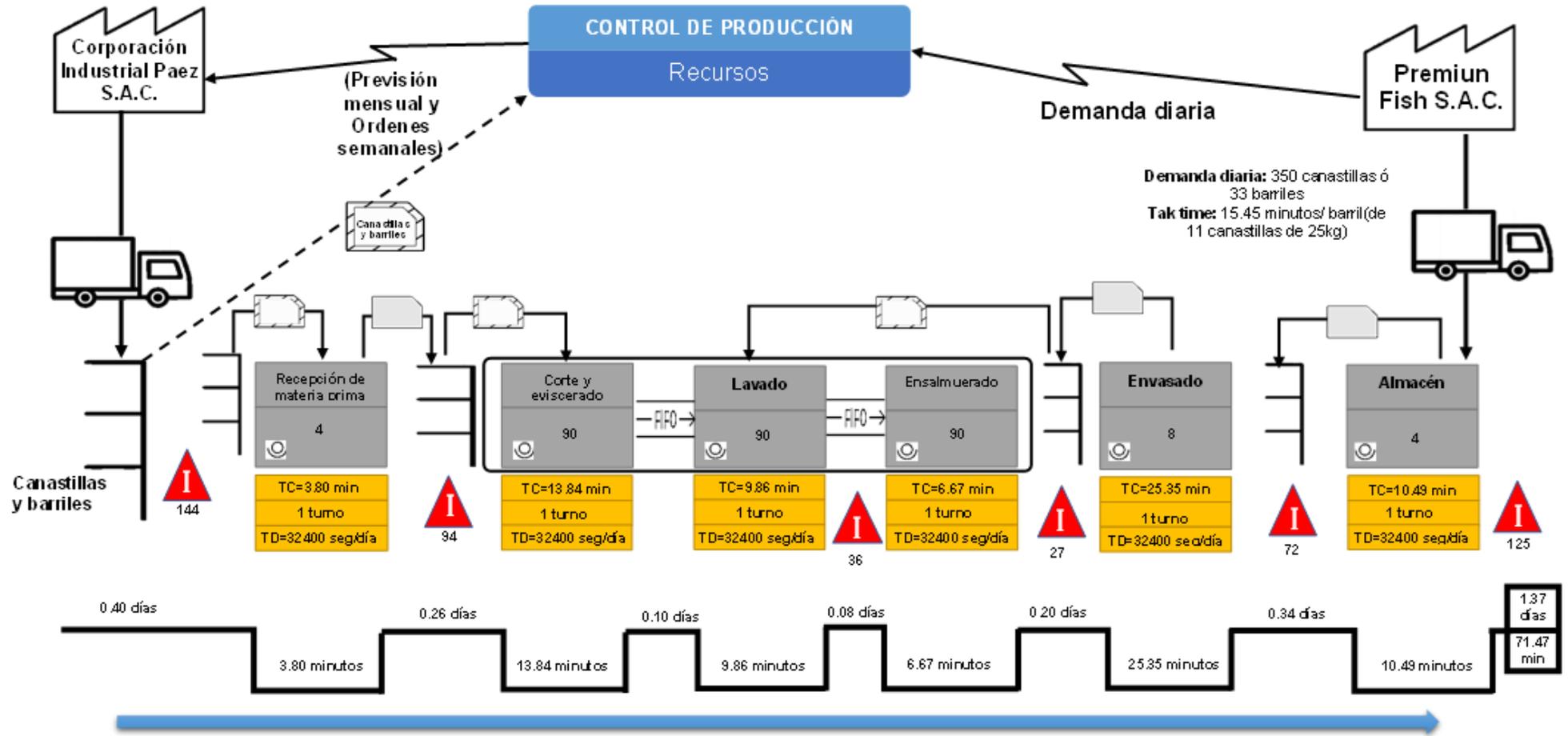
Fuente: Mapeo de Flujo de Valor

Mes de Septiembre



Fuente: Mapeo de Flujo de Valor

Mes de Octubre



Fuente: Mapeo de Flujo de Valor

ANEXO N°46. Base de datos de registro de tiempos en recorridos y retrocesos -
(POST – TEST)

Mes de Agosto

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Transporte de anchoveta	1	3	112.5		
	Retroceso				3	80.69
2	Transporte de barriles hacia envasado	1	3	225		
	Retroceso				3	193.68
3	Transporte de sal granulada	1	3	270		
	Retroceso				3	203.66
4	Transporte de sal gruesa	1	3	285		
	Retroceso				3	175.31
5	Transporte de salazón de anchoveta al lavado	1	4	90		
	Retroceso				4	
6	Transporte de barriles con producto envasado	1	3	217.5		
	Retroceso				3	
7	Transporte de utensilios	1	3	405		
	Retroceso				3	346.94
8	Transporte de EPP'S	1	3	105		
	Retroceso				3	83.50
TOTAL		4	25	1710	25	1083.78

Fuente: Formato de registro de tiempos en recorridos y retrocesos

Mes de Septiembre

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Transporte de anchoveta	1	3	112.5		
	Retroceso				3	96.42
2	Transporte de barriles hacia envasado	1	3	225		
	Retroceso				3	177.20
3	Transporte de sal granulada	1	3	270		
	Retroceso				3	212.04
4	Transporte de sal gruesa	1	3	285		
	Retroceso				3	175.63
5	Transporte de salazón de anchoveta al lavado	1	4	90		
	Retroceso				4	
6	Transporte de barriles con producto envasado	1	3	217.5		
	Retroceso				3	
7	Transporte de utensilios	1	3	405		
	Retroceso				3	291.50
8	Transporte de EPP'S	1	3	105		
	Retroceso				3	69.83
TOTAL		4	25	1710	25	1022.61

Fuente: Formato de registro de tiempos en recorridos y retrocesos

Mes de Octubre

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PERSONAS	FLUJO CONTINUO		FLUJO EN RETROCESO	
			Distancia (m)	Tiempo (seg)	Distancia (m)	Tiempo (seg)
1	Transporte de anchoveta	1	3	112.5		
	Retroceso				3	95.74
2	Transporte de barriles hacia envasado	1	3	225		
	Retroceso				3	175.95
3	Transporte de sal granulada	1	3	270		
	Retroceso				3	210.55
4	Transporte de sal gruesa	1	3	285		
	Retroceso				3	174.39
5	Transporte de salazón de anchoveta al lavado	1	4	90		
	Retroceso				4	
6	Transporte de barriles con producto envasado	1	3	217.5		
	Retroceso				3	
7	Transporte de utensilios	1	3	405		
	Retroceso				3	289.44
8	Transporte de EPP'S	1	3	105		
	Retroceso				3	69.34
TOTAL		4	25	1710	25	1015.41

Fuente: Formato de registro de tiempos en recorridos y retrocesos

ANEXO N°47. Autorización de la Empresa para el Desarrollo del Proyecto de Investigación



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Casma, 31 de agosto del 2022

ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN - TESIS

Yo, MARIANA LIZETH CORDOVA VARGAS, identificada con N° de DNI 43011392. Jefe de Planta de la empresa HCV GROUP S.A.C., con N° de RUC 20602369600, ubicada en Galponcillo Mz. A Lt. 5, distrito de Casma, provincia de Casma, departamento de Ancash, manifiesto lo siguiente:

AUTORIZO a los estudiantes CRUZ GOMEZ CRISTHIAN ALEXANDER, identificado con N° de DNI 75902138 y ROQUE GUIMARAY JUAN JOSE, identificado con N° de DNI 71013642, ambos de la escuela profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de autores para poder realizar su tesis titulada: “Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para disminuir desperdicios en la empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022”, para lo cual se les brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación de la misma.

En función a lo expuesto, se expide el presente documento a solicitud de los interesados, para los fines que se estime conveniente.

Atentamente.

HCV GROUP SAC
Mariana Lizeth Cordova Vargas
JEFE DE PLANTA

MARIANA LIZETH CORDOVA VARGAS

Jefe de Planta



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de la Metodología Lean Manufacturing para Disminuir Desperdicios en la Empresa HCV GROUP S.A.C. - Casma, 2022", cuyos autores son CRUZ GOMEZ CRISTHIAN ALEXANDER, ROQUE GUIMARAY JUAN JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 9.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

CHIMBOTE, 05 de Diciembre del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT DNI: 17933572 ORCID: 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 13-12- 2022 21:39:24

Código documento Trilce: TRI - 0473114