

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



“MEJORA DE PROCESOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE POLLOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA AVÍCOLA SAN FERNANDO CAJAMARCA E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

Autores:

Víctor Jhonatan Paul Campos Perez

Diana Jasmine Chávez Quiroz

Asesor:

Ing. Fanny Emelina Piedra Cabanillas

Cajamarca - Perú

2021

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis  
padres, quienes han sido mis  
pilares para formarme como  
profesional.

**Diana Jasmine Chavez Quiroz**

## AGRADECIMIENTO

A mi abuela por estar conmigo y por brindarme su apoyo incondicional en todo este proceso, no fue fácil culminar con este proyecto, sin embargo, tu esperanza y motivación me ayudo a lograrlo.

**Diana Jasmine Chavez Quiroz**

## INDICE DE CONTENIDO

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>INDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1.1 Realidad problemática.....	11
1.2 Formulación del problema.....	13
1.3 Objetivos.....	13
1.3.1 <i>Objetivo general</i> .....	13
1.3.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	13
1.4 Hipótesis.....	13
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Tipo de investigación.....	14
2.2 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos) .....	14
2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos .....	14
<b>Procedimiento de la investigación .....</b>	<b>18</b>
<b><i>Matriz de Operacionalización de Variables</i> .....</b>	<b>36</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
3.1 Información de empresa.....	37
3.1.1 <i>Visión:</i> .....	37
3.1.2 <i>Misión:</i> .....	37
3.1.3 <i>Abastecimiento:</i> .....	37
3.1.4 <i>Distribución</i> .....	37
3.1.5 <i>Instalaciones</i> .....	37
3.2 Diagnostico general del Área de Estudio .....	37
3.3 Diagnostico de Procesos.....	37
3.3.1 <i>Diagnostico situacional del proceso actual</i> .....	39
- <i>Numero de Procesos</i> .....	39
3.3.2 <i>Tiempo Estándar</i> .....	41
3.3.3 <i>Cuello de Botella</i> .....	45
3.3.4 <i>Tiempo ocioso o muerto</i> .....	47
3.3.5 <i>Dimensión Posturas de Trabajo</i> .....	47
3.3.6 <i>Dimensión orden y limpieza</i> .....	49
3.3.7 <i>Dimensión Producción</i> .....	53
3.3.8 <i>Eficiencia de línea</i> .....	53
3.4 Diagnostico de la variable dependiente: Productividad .....	54
3.4.1 <i>Actividades Productivas en función al tiempo</i> .....	56
3.4.2 <i>Actividades Improductivas en función al tiempo</i> .....	58
3.4.3 <i>Eficiencia Económica</i> .....	58

3.4.4 Eficiencia Física .....	58
3.4.5 Productividad con respecto a la mano de obra .....	59
3.4.6 Productividad con respecto a H-H.....	59
<b>Matriz de Operacionalización de Variables según Diagnóstico actual de la Avícola San Fernando E.I.R.L.....</b>	<b>60</b>
3.5 Propuesta de mejora .....	61
Metodología 5'S .....	61
Número de estaciones .....	67
3.5.2 Actividades Improductivas .....	72
3.5.3 Tiempo Estándar:.....	72
3.5.5 Tiempo muerto .....	76
3.5.6 Ergonomía.....	77
3.5.7 Cantidad de Pollos Producidos.....	79
3.5.8 Eficiencia Económica .....	80
3.5.9 Eficiencia Física .....	81
3.5.10 Eficiencia de Línea.....	81
3.5.11 Productividad con respecto a la mano de Obra.....	82
3.5.12 Productividad con respecto H-H.....	82
<b>Matriz de Operacionalización de Variables según Diagnóstico actual de la Avícola San Fernando E.I.R.L.....</b>	<b>83</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
4.1 Discusión .....	88
4.2 Conclusiones .....	89
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>90</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo N° 1 Cuestionario .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo N° 2 Guía de observación .....</b>	<b>91</b>
<b>Anexo N° 3 Encuesta de la Evaluación de la Metodología 5S .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo N° 4 Operacionalización de Variables .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo N° 5: Imágenes de la Empresa avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo N° 6: Análisis de Costo Beneficio.....</b>	<b>101</b>

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: <i>Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</i> .....	14
Tabla N° 2: <i>Detalles de Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos</i> .....	15
Tabla N° 3: <i>Cargas y fuerzas soportadas</i> .....	24
Tabla N° 4: <i>Efectos sobre el sistema musculoesquelético</i> .....	24
Tabla N° 5: <i>Medición de la Habilidad</i> .....	25
Tabla N°6: <i>Medición de Esfuerzo</i> .....	25
Tabla N°7: <i>Medición de Condiciones</i> .....	26
Tabla N°8: <i>Recomendaciones de color</i> .....	27
Tabla N° 9: <i>Factor de Calificación</i> .....	31
Tabla N° 10: <i>Factor de Suplementos</i> .....	31
Tabla N° 11: <i>Matriz de Operacionalización de Variables</i> .....	36
Tabla N° 12: <i>Tiempos con cronómetro</i> .....	40
Tabla N°13: <i>Cálculo de Número de Observaciones</i> .....	41
Tabla N° 14: <i>Factores de calificación Westinhouse para el Operario 1</i> .....	42
Tabla N°15: <i>Factores de calificación Westinhouse para el Operario 2</i> .....	42
Tabla N°16: <i>Tabla de suplementos constantes</i> .....	43
Tabla N°17: <i>Secuencia de Actividades en cada Estación</i> .....	44
Tabla N°18: <i>Tiempo promedio del número de estaciones con cada actividad</i> .....	45
Tabla N°19: <i>Check List aplicando la metodología 5S</i> .....	49
Tabla N° 20: <i>Resultados del Check List de la Metodología 5S</i> .....	50
Tabla N°21: <i>Producción de Aves diarias</i> .....	53
Tabla N°22: <i>Matriz de Operacionalización de Variables según Diagnóstico actual de la Avícola San Fernando E.I.R.L.</i> .....	60
Tabla N°23: <i>Cronograma de la aplicación de la Metodología 5'S según el diseño de mejora</i> .....	62
Tabla N°24: <i>Check List aplicando la metodología 5S</i> .....	65
Tabla N°25: <i>Resultados del Check List de la Metodología 5S</i> .....	66
Tabla N°26: <i>Tiempo promedio del número de estaciones con cada actividad según propuesta de mejora</i> .....	72

<b>Tabla N°27: Factores de calificación Westinghouse para el Operario 1 según propuesta de mejora.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla N°28: Factores de calificación Westinhouse para el Operario 2 según propuesta de mejora.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla N° 29: Suplementos Constantes .....</b>	<b>74</b>
<b>Tabla N°30: Producción de Aves diarias .....</b>	<b>79</b>
<b>Tabla N°31: Matriz de Operacionalización de Variables según Diagnóstico actual de la Avícola San Fernando E.I.R.L. ....</b>	<b>83</b>

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Procedimiento de la investigación .....	18
Figura N° 2: Codificación de las posiciones de la espalda.....	21
Figura N° 3: Codificación de las posiciones de los brazos .....	22
Figura N° 4: Codificación de las posiciones de las piernas .....	23
Figura N° 5: Modelo Europeo EFQM de implantación de un sistema de calidad .....	29
Figura N°6: <i>Diagrama de Estaciones con sus actividades</i> .....	46
Figura N°7: <i>Diagrama de actividades</i> .....	46
Figura N°8: <i>Movimiento para el traslado de jabas de aves</i> .....	47
Figura N°9: <i>Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de Postura" para la actividad de movimiento de jabas de aves</i> .....	47
Figura N°10: <i>Movimiento en el colgado de aves</i> .....	48
Figura N°11: <i>Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de Postura" para la actividad de movimiento en el colgado de aves</i> .....	49
Figura N°12: <i>Producto en mal estado</i> .....	51
Figura N°13: <i>Desperdicios</i> .....	52
Figura N°14: <i>Falta de limpieza en el Área de Producción</i> .....	52
Figura N°15: <i>Diagrama de Flujo de operaciones</i> .....	54
Figura N°16: Diagrama Analítico .....	57
Figura N°17: Diagrama de Flujo de operaciones .....	69
Figura N°18: Diagrama Analítico según propuesta de mejora .....	71
Figura N°19: <i>Diagrama de Estaciones con sus actividades según propuesta de mejora</i> .....	75
Figura N°20: <i>Diagrama de actividades</i> .....	76
Figura N°21: Pato para levantar carga .....	77
Figura N°22: Identificación de Código de Posturas para el traslado de jabas con aves.....	77
Figura N°23: Plataforma Elevadiza Hidráulica.....	78
Figura N°24: Identificación de Código de Posturas para el traslado de jabas con aves.....	78
Figura N°25: Almacén de la avícola.....	96
Figura N°26: Área de Producción de la avícola.....	97

<b>Figura N°27: Área de corte .....</b>	<b>97</b>
<b>Figura N°28: Colgado de Aves .....</b>	<b>98</b>
<b>Figura N°29: Área de Pelado .....</b>	<b>98</b>
<b>Figura N°30: Área de eviscerado .....</b>	<b>99</b>
<b>Figura N°31: Proveedor de la avícola.....</b>	<b>99</b>
<b>Figura N°32: Transporte de la avícola.....</b>	<b>100</b>

## RESUMEN

La finalidad es de implementar un plan de mejora el cual pueda brindar soluciones y ayudar la productividad en los procesos de producción de aves en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L que es el objeto de la investigación, para esto se desarrollaron los problemas que afectaban el crecimiento de la empresa. Con la ayuda de herramientas como check list, toma de tiempos, observación directa, fotos y encuestas realizadas tanto al personal de la empresa como a los jefes, se pudo recopilar los datos necesarios para conocer la situación actual de la empresa. Según la información encontrada se verifico que la empresa no cuenta con un tiempo de estandarización adecuado, las estaciones de trabajo no tienen un orden adecuado, no cuentan con el EPP adecuado; así mismo, no se les ha brindado las capacitaciones a los trabajadores, por lo que propuso optimizar el proceso para incrementar la productividad, como resultado se obtuvo que el tiempo estándar se redujo de 140.7 seg a 123 seg Ante la falta de la mejora continua se obtuvo una puntuación de 24% en la Metodología 5S que con una buen programación llegaría a 66%, con respecto al cuello de botella se vería disminuido de 58.9 seg a 57 seg, con capacitaciones las actividades productivas aumentarían de 95.79% a 99.7% lo que nos lleva a minorar las actividades improductivas de un 4.20% a un 0.3%. Todos estos resultados se lograron gracias a la aplicación de distintas técnicas y herramientas, mejorando también la eficiencia en la empresa. Finalmente se recomienda a la empresa aplicar los métodos para mejorar la calidad del producto con los procesos adecuados, así como la productividad para aumentar la producción.

**Palabras clave:** Procesos, Producción, EPP, Productividad, Metodología 5S.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Realidad problemática

Hoy en día la Industria avícola es muy amplia en nuestro país, vemos que a través de varios procesos se puede obtener como producto la carne del ave y sus derivados, para esto se realizará un diagnóstico en el cual analizaremos como primer punto la productividad, la cual beneficiaría a la empresa, ya que al menor uso de recursos utilizados mayor será la eficiencia. Así mismo, evaluaremos la mejora de procesos en el área de producción lo cual ayudaría a estandarizar los tiempos de producción reduciendo los costos para la empresa avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.

La única forma para que una empresa pueda crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. La mejora de la productividad se refiere al aumento de la cantidad de la producción por hora de trabajo invertida. Todos los aspectos de una industria o negocio: ventas, finanzas, producción, ingeniería, costos, mantenimiento y administración; ofrecen áreas fértiles para la aplicación de métodos, estándares y diseños de trabajo. Las herramientas fundamentales que generan una mejora en la productividad incluyen métodos, estudio de tiempos estándares (a menudo conocidos como medición del trabajo) y el diseño del trabajo. (Niebel & Freivalds, 2009)

Para el banco Scotiabank, la producción avícola del Perú que incluye la producción de carne de pollo, pavo, gallo, gallina y pato; crecería alrededor de 4% en el 2018. Por segmentos, el banco estimó que la comercialización de pollos durante el 2018 alcanzaría un promedio cercano a los 61 millones de unidades mensuales, duplicando el consumo mensual hace diez años, de 31 millones de unidades por mes en el 2007. (Gestión, 2018). En el caso de la industria de productos cárneos, abarca desde la faena del ave, hasta la obtención de distintos productos, y subproductos, tanto comestibles como no comestibles. Las aves son capaces de adaptarse a la mayoría de ambientes, su precio es relativamente bajo, se reproducen rápidamente y tienen una alta tasa de productividad. (SENASA, 2018).

Álvarez, De la Jara (2012) en su investigación *“Análisis y Mejora de Procesos en una Empresa Embotelladora de Bebidas Rehidratantes”* mencionan que; la importancia del uso de herramientas para mejorar los tiempos y reducirlos en 52%, proponiendo el control de mermas teniendo en cuenta que la herramienta SMED (Single Minute Exchange of Die), tuvo como origen el mejoramiento de troqueles de la prensas, pero estos principios se aplican a las preparaciones de toda clase de máquinas siendo de vital importancia para esta empresa dedicada al rubro de embotellamiento de bebidas.

Barrezueta (2014) en sus tesis *“Implementación de Mejoras en el Proceso de Etiquetado a una Planta de Salsas y Aderezos”* muestra que su trabajo tuvo como objetivo la implementación de mejoras al proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos usando como metodología la Teoría de las Restricciones que consiste en la aplicación de cinco pasos que tienen como base

trabajar sobre los cuellos de botella para aumentar la capacidad productiva de un proceso, al término de su análisis demostró que la aplicación de la metodología indicada dio como resultado puntos de mejora tales como: aumento de la productividad acumulada, estabilización del proceso, disminución de horas extras y disminución de costo de operación.

Novoa & Terrones (2012). En su investigación *“Diseño de Mejora de Métodos de Trabajo y Estandarización de Tiempos de la Planta de Producción de la Embotelladora TRISA E.I.R.L. en Cajamarca para Incrementar la Productividad”* demostraron que la factibilidad técnica y económica de la propuesta de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos para el aumento de la productividad de la planta de producción está basada en observaciones y análisis de registro de la toma de tiempos en las distintas líneas de producción, con la aplicación del Método Rebas para estudio de postura de los operarios; Método ABC para la priorización en la compra de materiales e insumos y el Método Bimanual para conocer los movimientos empleados por los empleados.

Actualmente hay varias empresas dedicadas a este rubro, una de ellas es la empresa “Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.” cuyo gerente es el señor José Fernando Murrugarra Honorio y está ubicada en el departamento de Cajamarca, esta empresa ha dado inicio a sus actividades desde el 01 de febrero del 2013 y busca posicionarse en el mercado local donde hay mucha competencia en ese rubro, su principal función es la producción y distribución de pollo pelado, dicha empresa no cuenta con métodos de trabajo adecuados, ni con tiempos estandarizados en la producción y estaciones de trabajo, además de no contar con un orden y una buena distribución lo que ocasiona una congestión en el área de sacrificio de aves, remojo, pelado, corte y eviscerado. Mediante la observación en sus procesos se logró identificar los siguientes problemas:

En el almacén no hay una organización adecuada de las jabas ya que al momento de descargar la mercadería no tienen el debido cuidado y esta se maltrata, lo cual ocasiona una gran pérdida para la empresa ya que no se estaría produciendo lo establecido. Debido al mal manejo de esta área en la zona de sacrificio de aves se observó que no hay una buena distribución de éstas, ya que colocan el ave sin ningún orden y no tienen en cuenta la cantidad con la que van a trabajar, esto genera una congestión en áreas posteriores ocasionando cuellos de botella y deficiencias en todo el proceso y por último en el área de remojo se observa que las aves no ingresan fácilmente al contenedor con agua ya que estas se acumulan al momento de ingresar lo cual podría generar accidentes ya que al momento de ingresar todas al mismo tiempo el agua a elevada temperatura salpica y podría generar daños a algún trabajador.

El área de producción de una industria es clave para su éxito. En ella los materiales son solicitados y controlados; la secuencia de las operaciones, de las inspecciones y de los métodos es determinada; las herramientas son solicitadas; los tiempos asignados; el trabajo es programado, asignado y se le da seguimiento; y la satisfacción de cliente es mantenida con productos de calidad entregados a tiempo. (Niegel & Freivalds, 2009)

Finalmente, podemos afirmar que la realidad problemática de la empresa “Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L” es muy extensa en las diferentes áreas que trabajan. No obstante, creemos que se puede lograr una mejora en los procesos productivos, así como en la estandarización de los tiempos y en la buena manera de trabajar por parte de sus empleados, lo cual generará un incremento de la productividad y en los ingresos para la empresa Avícola San Fernando E.I.R.L.

## **1.2 Formulación del problema**

¿En qué medida una mejora de procesos en el área de producción de pollos incrementará la productividad en la empresa “Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.?”

## **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

Mejorar los procesos en el área de producción de pollos para incrementar la productividad en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Realizar un diagnóstico de la productividad actual en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Analizar los procesos en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Mejorar los procesos de la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Medir la productividad después de la propuesta de un plan de mejora de procesos para la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Analizar la viabilidad de la investigación a través de una evaluación económica.

## **1.4 Hipótesis**

Al realizar la mejora de procesos en el área de producción de pollos incrementará la productividad en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1 Tipo de investigación

Según el propósito de la presente investigación es aplicada, debido a que se emplearán los conocimientos adquiridos. Su diseño es no experimental ya que no habrá una manipulación en las variables que intervienen en la investigación, por otro lado, será de tipo transversal descriptiva por lo que se observarán y describirán los fenómenos tal y como se muestran de manera natural en los procesos de la empresa.

### 2.2 Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

- **Unidad de Estudio**

La empresa Avícola San Fernando E.I.R.L.

- **Población**

Todas las diferentes áreas de la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.

- **Muestra**

Área de Producción de la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L.

### 2.3 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

Las técnicas que serán utilizadas para la presente investigación se muestran en la siguiente tabla:

**Tabla N° 1: Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Método	Fuente	Técnica
Cualitativo	Primaria	Entrevista
Cualitativo	Primaria	Observación Directa
Cuantitativo	Primaria	Encuesta

**Fuente:** Elaboración Propia

En la siguiente tabla se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se aplicarán durante la investigación.

**Tabla N° 2: Detalles de Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos**

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
<b>Entrevista</b>	Permitirá identificar los procesos actuales dentro del Área de Producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de Entrevista</li> </ul>	Gerente General Encargados del Área de Producción
<b>Observación Directa</b>	Podemos observar la participación de cada uno de los operarios dentro del proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guía de observación</li> </ul>	Toda el área de producción y operarios
<b>Encuesta</b>	Permitirá identificar las condiciones y actividades de los operarios dentro de la gestión de operaciones y producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cuestionario</li> </ul>	Personal de trabajo en el Área de Producción

Fuente: Elaboración Propia

## PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### - Entrevista

#### **Objetivo:**

Conocer la situación actual del área de producción y de sus trabajadores que tienen relación directa con el proceso productivo de la avícola, con el fin de obtener más información específica sobre la productividad de la misma.

#### **Procedimiento:**

#### **Preparación de la entrevista**

- Se ha determinado entrevistar al gerente de la empresa y al encargado del área de producción, teniendo en cuenta la posición que estos ocupan dentro de la organización.
- La entrevista tendrá una duración de 30 minutos.
- El lugar donde se realizará la entrevista será en la empresa.

#### **Secuela de la Entrevista**

- Escribir los resultados.
- Entregar una copia al entrevistando solicitando su conformidad, correcciones o adiciones.

- Archivar los resultados de la entrevista para referencia y análisis posteriores.

### **Instrumentos**

- Cámara fotográfica
- Papel – Guía de la entrevista
- Lapiceros

## **- Observación Directa**

### **Objetivo:**

Permitirá identificar las fallas en el proceso de producción a través de una observación hecha por el investigador.

### **Procedimiento:**

- Participar en el proceso productivo
- Registrar las condiciones de cada proceso en la elaboración del producto
- Registrar el tiempo que demanda el proceso actual
- Determinar las condiciones de los operadores
- Determinar las condiciones sanitarias en el área de producción
- Determinar las herramientas e insumos utilizados en la producción

### **Secuela de la Observación Directa**

Registro fotográfico de las evaluaciones realizadas dentro del área de producción, evidenciando los puntos débiles durante el proceso productivo.

### **Instrumentos**

- Cámara fotográfica
- Formato Check List
- Lapiceros
- Libreta de notas

## **- Encuesta**

### **Objetivo:**

Obtener información sobre las condiciones de trabajo de los operarios en la empresa.

### **Procedimiento:**

### **Preparación de la Encuesta**

Se decidió encuestar a los trabajadores del área de producción de la empresa.

La encuesta tendrá una duración de 15 minutos.

El lugar donde se realizará la encuesta será en la empresa.

### **Secuela de la Encuesta**

Escribir los resultados

Archivar los resultados para referencia y análisis posteriores.

### **Instrumentos**

- Formato de Encuesta
- Lapiceros

## **Técnicas de Análisis de datos**

### **Técnicas de Estadística Descriptiva**

Los datos y resultados obtenidos en la aplicación de las diferentes técnicas han sido analizados mediante:

- **Diagrama de Procesos**

Se usa para tener una clara secuencia de las actividades realizadas en el área de producción, midiendo distancias recorridas, cantidades consideradas y tiempos requeridos.

- **Diagrama de Ishikawa**

Se utilizó con la finalidad de hallar las fallas o eventos no deseables durante el proceso productivo, tales como falta de procedimientos, falta de equipos de protección, existencia de contaminación cruzada, equipos o materiales sin uso, etc.

- **Diagrama de Análisis de Procesos**

Se usó para establecer los procesos para cada producto, como también el identificar actividades productivas e improductivas en el área de producción.

- **Método Owas**

Se utilizó para tener en cuenta las posturas de los trabajadores utilizadas durante el proceso productivo, con la finalidad de conservar su salud y bienestar.

- **Check List**

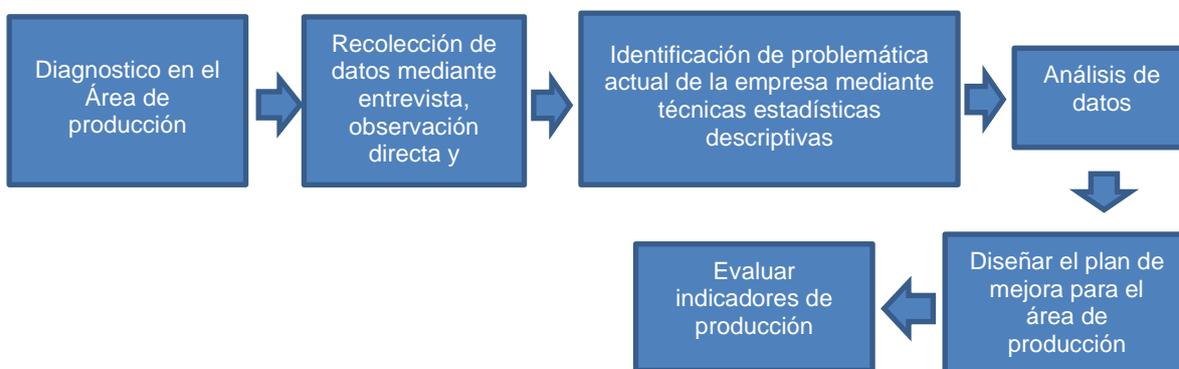
La lista de chequeo, como herramienta metodológica está compuesta por una serie de ítems, factores, propiedades, aspectos, componentes, criterios, dimensiones o comportamientos necesarios de tomarse en cuenta, para realizar una tarea, controlar y evaluar detalladamente el desarrollo de un proyecto, evento, producto o actividad. La lista de chequeo es un tipo de ayuda de trabajo informativo.

Los programas que se usarán son;

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Power Point

## Procedimiento de la investigación

Figura N° 1: Procedimiento de la investigación



Fuente: Elaboración propia

## Bases Teóricas

### I. Procesos

Según (Gardey, 2008) los procesos son un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos.

### II. Distribución de Planta

Según (Niebel & Freivalds, 2009) El objetivo principal de la distribución eficaz de una planta consiste en desarrollar un sistema de producción que permita la fabricación del número deseado de productos con la calidad que se requiere y a bajo costo. La distribución física constituye un elemento importante de todo sistema de producción que incluye tarjetas de operación, control de inventarios, manejo de materiales, programación, enrutamiento y despacho. Todos estos elementos deben estar cuidadosamente integrados para cumplir con el objetivo establecido. La pobre distribución de las plantas da como resultado elevados costos. El gasto en mano de obra indirecta que representan los extensos desplazamientos, rastreos previos, retrasos y paros de trabajo debidos a cuellos de botella en le desperdicio de transporte, son característicos de una planta con una distribución costosa y anticuada.

#### ➤ Tipos de Distribución

**La distribución por productos** tiene algunas desventajas definitivas. Debido a que en un área relativamente pequeña se encuentra gran variedad de ocupaciones, es posible que el nivel de insatisfacción de los empleados aumente. Esta insatisfacción es particularmente notable cuando diferentes oportunidades conllevan un diferencial significativo en cuanto a nivel salarial. Debido a que están agrupadas instalaciones diferentes, el entrenamiento del operador puede ser mas ineficaz, especialmente si en las inmediaciones no esta disponible un empleado con experiencia para entrenar al nuevo operario. El problema que representa encontrar supervisores competentes es enorme debido a la gran variedad de equipos y tareas que debe ser supervisadas. Entonces, también, este tipo de configuración invariablemente necesita de una inversión inicial mas elevada debido a que se requieran líneas de servicio duplicadas como, por ejemplo, aire, agua, gas, petróleo y energía eléctrica. Otra desventaja de la distribución por productos es el hecho de que este arreglo tiene tendencia a parecer caótico y desordenado. En estas condiciones, a menudo es difícil promover una buena economía interna. Sin embargo, en general, las desventajas de la agrupación por productos son más que sobrepasadas por las ventajas, si los requerimientos de producción son sustanciales.

**La distribución por procesos** implica agrupar instalaciones similares. Por los tanto, todos lo tornos de torreta deben agruparse en una sección, departamento o edificio. Las máquinas de fresado, las prensas de taladro y las prensas de perforado también tienen que estar agrupadas en sus respectivas secciones. Este tipo de distribución proporciona una

apariciencia general de limpieza y orden y tiende a promover una buena economía interna. Otra ventaja de la distribución funcional es la facilidad con la que un nuevo operador puede entrenarse. Rodeado de empleados experimentados que trabajan con maquinas similares, el nuevo operario tiene mejor oportunidad de aprender de ellos. El problema que representa encontrar supervisores competentes es menor, ya que las demandas de trabajo no son tantas. Puesto que estos supervisores solo necesitan estar familiarizados con un tipo o clase general de equipos, sus antecedentes no tienen que ser tan estrictos como los de los supervisores de las empresas que utilizan agrupación por productos. Asimismo, si las cantidades de producción de productos similares son limitadas y existe "trabajo" frecuente u ordenes especiales, la distribución por procesos resulta más eficiente. La desventaja del agrupamiento por procesos es la posibilidad de que se presenten desplazamientos largos y será necesario dar un seguimiento a tareas que requieran un aserie de operaciones en diversas maquinas. Por ejemplo, si la tarjeta de operaciones de un trabajo especifica una secuencia de operaciones de perforado, torneado, fresado, escariado y esmerilado, el movimiento del material de una sección a la siguiente podría ser exageradamente costosa. Otra desventaja importante de este enfoque es el gran volumen de papeleo que se requiere para generar órdenes y controlar la producción entre secciones.

## I. Ergonomía

La disciplina que tiene como objeto el estudio del hombre en su situación de trabajo para mejorar las condiciones en que realiza su actividad es la ERGONOMÍA, cuya definición, tomada de "Ergonomía en Acción" de David Osborne, es la siguiente:

"La ergonomía es una disciplina de comunicaciones recíprocas entre el hombre y su entorno sociotécnico; sus objetivos son proporcionar el ajuste recíproco, constante y sistémico entre el hombre y el ambiente, diseñar la situación de trabajo de manera que éste resulte, en la medida de lo posible, pleno de contenido, cómodo, fácil y acorde con las necesidades mínimas de seguridad e higiene y elevar los índices globales de productividad, tanto en lo cuantitativo como en lo cualitativo".

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene diversos métodos de evaluación. El método OWAS es uno de ellos, y el más global para determinar los factores de riesgo de cada operario. (Solano, 2014)

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "*Correcting Working Postures in Industry: A practical Method for Analysis.*" ("*Corrección de las Posturas de Trabajo en la Industria: un Método Práctico para el Análisis*") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics". (Coral, 2013)

El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas.

### Codificación de las posturas observadas

El método comienza con la recopilación, previa observación, de las diferentes posturas adoptadas por el trabajador durante la realización de la tarea. Cabe destacar que cuanto mayor sea el número de posturas observadas menor será el posible error introducido por el observador. El método asigna cuatro dígitos a cada postura observada en función de la posición de la espalda, los brazos, las piernas y de la carga soportada, configurando de este modo su código identificativo o "Código de postura". Para aquellas observaciones divididas en fases, el método añade un quinto dígito al "Código de postura", dicho dígito determina la fase en la que ha sido observada la postura codificada.

A continuación, se detalla la forma de codificación y clasificación de las posturas propuesta por el método:

- Posiciones de la espalda:

Figura N° 2: Codificación de las posiciones de la espalda

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura
<b>Espalda derecha</b> El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.		1
<b>Espalda doblada</b> Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).		2
<b>Espalda con giro</b> Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.		3
<b>Espalda doblada con giro</b> Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.		4

- Posiciones de los brazos:

Figura N° 3: Codificación de las posiciones de los brazos

Posición de los brazos		Segundo dígito del Código de postura
<p><b>Los dos brazos bajos</b></p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>		1
<p><b>Un brazo bajo y el otro elevado</b></p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>		2
<p><b>Los dos brazos elevados</b></p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>		3

Fuente: (Coral, 2013)

- Posiciones de las piernas:

Figura N° 4: Codificación de las posiciones de las piernas

Posición de las piernas		Tercer dígito del Código de postura.
<p><b>Sentado</b></p>		<p>1</p>
<p><b>De pie con las dos piernas rectas con el peso equilibrado entre ambas</b></p>		<p>2</p>
<p><b>De pie con una pierna recta y la otra flexionada con el peso desequilibrado entre ambas</b></p>		<p>3</p>
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso equilibrado entre ambas</b></p> <p>Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		<p>4</p>
<p><b>De pie o en cuclillas con las dos piernas flexionadas y el peso desequilibrado entre ambas</b></p> <p>Puede considerarse que ocurre para ángulos muslo-pantorrilla inferiores o iguales a 150° (Mattila et al., 1999). Ángulos mayores serán considerados piernas rectas.</p>		<p>5</p>
<p><b>Arrodillado</b> El trabajador apoya una o las dos rodillas en el suelo.</p>		<p>6</p>
<p><b>Andando</b></p>		<p>7</p>

Fuente: (Coral, 2013)

- **Cargas y Fuerzas soportadas:**

**Tabla N° 3: Cargas y fuerzas soportadas**

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Más de 20 kilogramos	3

Fuente: (Coral, 2013)

- **Categorías de riesgo**

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada Categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo-esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

**Tabla N° 4: Efectos sobre el sistema musculo-esqueletico**

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: (Coral, 2013)

## II. Procedimientos

Según (Joublanc, 1994) la elaboración de instructivos de procedimientos, o sea el planeamiento por escrito de la forma en que debe realizarse cada trámite. Todos los instructivos de procedimiento de la institución, o de un área concreta de esta, se unen para formar lo que se conoce como manual de operación o de procedimientos.

## III. Medición del Trabajo

### Factor de Evaluación según Westinghouse

Según (Niebel & Freivalds, 2009) menciona que, para realizar la calificación de la actuación de un operario, el analista evalúa la eficiencia del trabajador de acuerdo con el concepto que este tiene de un operario normal que ejecute el mismo elemento. Este método evalúa la actuación del operario a través de cuatro factores:

- **Habilidad**

Es la prioridad de seguir un método y se determina por la experiencia y por sus aptitudes inherentes (Véase la tabla N° 2).

**Tabla N° 5: Medición de la Habilidad**

Habilidad %	Notación	Calificación
+15	A1	Óptima
+13	A2	Óptima
+11	B1	Excelente
+8	B2	Excelente
+6	C1	Buena
+3	C2	Buena
0	D	Regular
-5	E1	Aceptable
-10	E2	Aceptable
-16	F1	Deficiente
-22	F2	Deficiente

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

- **Esfuerzo**

Es la voluntad de trabajar con eficiencia, puede ser controlado por el operario y representa la rapidez con la que se aplica (Véase la tabla N° 3).

**Tabla N°6: Medición de Esfuerzo**

Esfuerzo %	Notación	Calificación
+13	A1	Óptima
+12	A2	Óptima
+10	B1	Excelente
+8	B2	Excelente

+5	C1	Buena
+2	C2	Buena
0	D	Regular
-4	E1	Aceptable
-8	E2	Aceptable
-12	F1	Deficiente
-17	F2	Deficiente

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

- **Condiciones Ambientales**

Son aquellas que afectan al operario y no a la operación. Los factores que afectan a las condiciones ambientales en el puesto de trabajo son la temperatura, ventilación, ruido y luz (Véase la tabla N° 4).

**Tabla N°7: Medición de Condiciones**

%	Notación	Calificación
+6	A	Óptima
+4	B	Excelente
+2	C	Buena
0	D	Regular
-3	E	Aceptable
-7	F	Deficiente

Fuente: (Niebel & Freivalds, 2009)

#### IV. Seguridad

Según (Niebel & Freivalds, 2009) Uno de los objetivos de un equipo administrativo progresista es proporcionar seguridad y salud a los empleados en el lugar de trabajo. Esto requiere controlar el ambiente físico del negocio u operación. La mayor parte de las lesiones son el resultado de accidentes causado por condiciones inseguras, una acción insegura o una combinación de los dos. Las condiciones inseguras se relacionan con el entorno físico, que incluye el equipo usado y todas

las condiciones físicas que rodean al lugar de trabajo. Por ejemplo, los peligros pueden surgir por falta de cuidado o protección inadecuada del equipo, la localización de las máquinas, las condiciones de las áreas de almacén o las condiciones del edificio.

Las condiciones generales de seguridad relacionadas con el edificio incluyen la capacidad de carga del lugar. Esto es importante en particular para las áreas de almacén donde la sobrecarga ha causado muchos accidentes serios cada año. Las señales de peligro de sobrecarga incluyen grietas en las paredes, vibración excesiva y desplazamiento de componentes estructurales.

Los pasillos, escaleras y otros lugares de paso deben investigarse periódicamente para asegurar que no tienen obstáculos, no están dispares y no hay aceite o materiales resbalosos o que causen caídas. En muchas edificaciones viejas deben inspeccionarse las escaleras, ya que han sido fuente de numerosos accidentes y tiempo perdido. Las escaleras deben tener una pendiente de 30 a 35 grados, con anchos de escalos aproximados de 9.5 pulg (24 cm). La elevación no debe exceder 8 pulg (20 cm). Todas las escaleras deben estar equipadas con barandales, tener al menos 10 pies-candela (100 lux) de iluminación y estar pintadas en colores claros.

### Tabla N°8: Recomendaciones de color

<i>Color</i>	<i>Usado en</i>	<i>Ejemplos</i>
Rojo	Equipo de protección contra incendios, peligro, como señal de alto	Cajas de alarma de incendios, localización de extinguidores y mangueras de incendios, tuberías de aspersores, latas de seguridad para inflamables, señales de peligro, botones de paro de emergencia
Naranja	Partes peligrosas de máquinas, otros peligros	Dentro de protecciones móviles, botones de seguridad para activación, orillas de partes expuestas para equipo móvil.
Amarillo	Designar áreas de precaución, peligros físicos	Equipo de construcción y manejo de materiales, esquinas y orillas de plataformas, fosos, escalones,

Verde	Seguridad	salientes. Se pueden usar cintas negras junto con las amarillas.  Localización de equipo de primeros auxilios, máscaras de gas, salida de agua de seguridad.
<b>Azul</b>	<b>Designar área de precaución contra activación o uso de equipo</b>  <b>Peligros de radiación</b>	<b>Banderolas de advertencia en los puntos de arranque de las máquinas, controles eléctricos, válvulas de tanques y calentadores</b>  <b>Contenedores de material o fuentes radiactivas</b>
<b>Purpura</b>	<b>Trafico y mantenimiento</b>	
<b>Blanco y negro</b>		<b>Localización de pasillos, direcciones, áreas que rodean equipo de emergencia.</b>

**Fuente:** (Niebel & Freivalds, 2009)

## V. Producción

Según (Cuatrecasas, 2011) menciona de acuerdo con lo expuesto, las operaciones han de poder identificarse con las propias actividades que integran los procesos. No obstante, llegados a este nivel de conceptualización deberías distinguir dos tipos de actividades

- Actividades que añaden valor al producto, que son las que realmente llamaremos operaciones.
- Actividades que no añaden valor al producto; serán actividades de soporte a las operaciones de los procesos, tales como transportes, almacenamiento y actividades de control.

Sin embargo, de acuerdo con lo expuesto anteriormente, deberán minimizarse las actividades que no añaden valor al producto y potenciarse las que sí lo hacen, es decir, las operaciones. Por ello, al referirse al sistema productivo y sus actividades se hace, con frecuencia, hablando de operaciones, dado que las actividades de este tipo son las realmente esenciales en la producción. En cualquier caso, debe quedar clara la conveniencia de mantener la distinción entre actividades en general y operaciones, las cuales son un tipo concreto de ellas.

## VI. Procesos

Un proceso es comprendido como todo desarrollo sistemático que conlleva una serie de pasos ordenados u organizados, que se efectúan o suceden de forma alternativa o simultánea, los cuales se encuentran estrechamente relacionados entre sí y cuyo propósito es llegar a un resultado preciso.

Un proceso industrial acoge el conjunto de operaciones diseñadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos primarios. De manera que el propósito de un proceso industrial está basado en el aprovechamiento eficaz de los recursos naturales de forma tal que éstos se conviertan en materiales, herramientas y sustancias capaces de satisfacer más fácilmente las necesidades de los seres humanos y por consecuencia mejorar su calidad de vida. (Salazar, 2016)

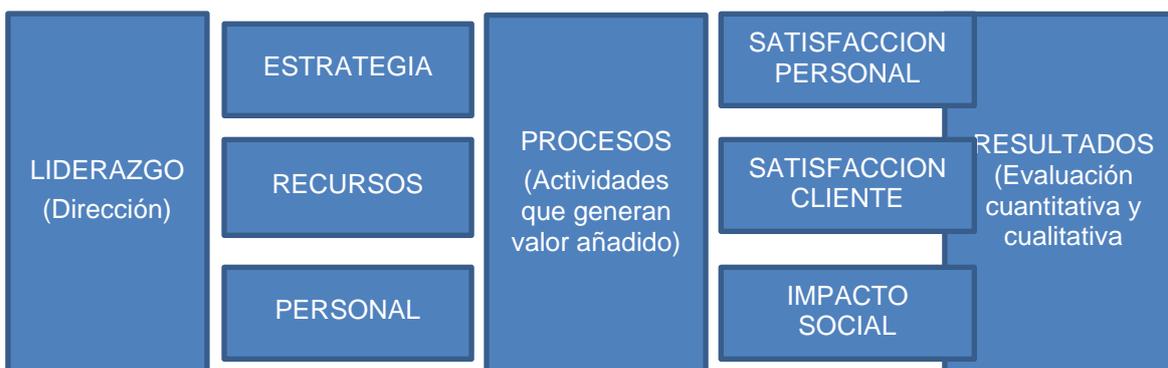
## VII. Calidad

La calidad según (Cuatrecasas, 2011) puede definirse como el conjunto de características que posee un producto o servicio obtenidos en un sistema productivo, así como la capacidad de satisfacción de los requerimientos del usuario. La calidad supone el cumplimiento por parte del producto de las especificaciones para las que ha sido diseñado, que deberán ajustarse a las expresadas por el cliente.

Los más importantes autores que han desarrollado trabajos en la temática de la calidad hacen referencia expresa a diferentes significados como “adecuación al uso y ausencia de defectos” (J.M. Juran). “Cumplimiento de las especificaciones” (P.B. Crosby), o algunos tan originales como la denominada “función de pérdida” de Genichi Taguchi expresada como “la pérdida que el uso de un producto o servicio causa a la sociedad”.

El concepto de calidad sufre una evolución importante, pasando de la simple idea de realizar una verificación de calidad, a tratar de generar la calidad desde sus orígenes. Se busca evitar los productos defectuosos dotando al proceso de producción de los adecuados controles, a fin de *asegurar la calidad de los productos que genera*. Se siguen utilizando las técnicas estadísticas, pero ahora como herramientas que permitan garantizar la calidad de los productos a través del control de los procesos, por medio del llamado Control Estadístico de Procesos (SPC).

**Figura N° 5: Modelo Europeo EFQM de implantación de un sistema de calidad.**



Fuente: (Cuatrecasas, 2011)

## VIII. Indicadores de Producción

Según (Niebel & Freivalds, 2009) menciona que, los indicadores de producción ayudan sistemáticamente a identificar el índice productivo, o la capacidad productiva de las empresas, estos indicadores permiten detectar cuáles son los puntos más débiles de las empresas y así poder mejorarlos para fortalecer su competitividad.

Para hallar estos indicadores se utilizan las siguientes fórmulas:

- **Producción**

$$P = \frac{tb}{c}$$

Donde:

**P:** Producción

**tb:** Tiempo Base

**c:** Ciclo del Proceso

- **Eficiencia del Proceso**

$$A = \frac{\sum ti}{nc} * 100$$

Donde:

$\sum ti$ : Sumatoria de Tiempos

**n:** Número de Estaciones de Trabajo

**c:** Ciclo de la Producción

## IX. Estudio de Tiempos

Según (Niebel & Freivalds, 2009) menciona, el estudio de tiempos puede determinarse mediante el uso de estimaciones, registros históricos y mediciones de trabajo. Dichas técnicas demuestran cuanto tiempo se demora los operadores en realizar un trabajo determinado, los estándares de tiempo establecidos con precisión hacen posible incrementar la eficiencia del equipo y del personal operativo.

Se toma el tiempo a un número adecuado de ciclos n. Se puede utilizar el método Westinghouse.

- **TMO:**

$$T_{mo} = \frac{\sum tiempos}{n^{\circ} ciclos}$$

- **Tiempo Normal**

$$TN = T_{mo} * \text{Factor de Calificación}$$

- **Factor de Calificación**

**Tabla N° 9: Factor de Calificación**

Ritmo de Trabajo	
120	Acelerado
115	Rápido
110	Óptimo
105	Bueno
100	Normal
95	Regular
90	Lento
85	Muy Lento
80	Deficiente

**Fuente:** (García, 2007)

- **Tiempo Estándar**

$$T_s = \frac{TN}{1 - \text{Factor de Suplemento}}$$

- **Factor de Suplemento**

**Tabla N° 10: Factor de Suplementos**

Ritmo de Trabajo	
Necesidades Personales	5% - 7%
Fatiga	12% - 40%
Especiales	1% - 10%

**Fuente:** (García, 2007)

## Productividad

Según (García, 2007) la productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados

### I. Productividad Total:

(Niebel & Freivalds, 2009), nos indica que es importante considerar, desde el punto de vista económico y práctico, ciertos cambios que continuamente se llevan a cabo en los ambientes industriales y de negocios. Dichos cambios incluyen en la globalización del mercado y de la manufactura, el crecimiento del sector servicios, el uso de computadoras en todas las operaciones de la empresa y la aplicación cada vez más extensa de la internet y la web. La única forma en que un negocio o empresa puede crecer e incrementar sus ganancias es mediante el aumento de su productividad. La mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida.

$$p = \frac{PO}{Q}$$

Donde:

**PO:** Productividad Obtenida

**Q:** Cantidad de Recurso Empleado

### II. Productividad de Mano de obra

$$P_{mo} = \frac{\text{Producción}}{M.O.}$$

III. Donde:

**M.O:** Mano de Obra requerida para la Producción.

### IV. Tiempo ocioso

Según (Begoña Prieto, 2006) de forma general existe divergencia entre el tiempo de permanencia de los empleados y el tiempo efectivo de trabajo. Si el criterio de remuneración es según tiempos de presencia, el tiempo muerto supondrá un coste para la empresa, que es necesario distribuir entre los distintos productos o resultados de un periodo. El primer paso es averiguar las causas que lo han ocasionado. Si este se debe a circunstancias normales, que se repiten con cierta frecuencia, por cambio de una actividad a otra, preparación de maquinaria, etc, siempre que se pueda conocer que clase de producto lo ocasiono, su coste puede ser atribuido directamente a esa clase de producto, en función de su contribución al tiempo muerto. En el caso de que no sea identificable tiempo muerto-producto, puede distribuirse entre todos los productos obtenidos en el periodo en proporción al tiempo efectivo de cada uno de ellos.

En caso de que ese tiempo ocioso responda al bajo volumen de actividad industrial, entonces se estará funcionando por debajo de la capacidad productiva y, por tanto, incurriendo en costes de subactividad.

Si la causa del tiempo muerto tiene carácter extraordinario o atípico, entendemos que no se debe ser atribuido, ni a los productos ni al periodo dentro de la contabilidad de costes, sino considerarse como una pérdida de carácter extraordinario a registrar en la contabilidad financiera

## **V. Productividad de maquinaria**

Según (Herrera, 2012) en el diseño de equipo productivo debe complementarse el mantenimiento, fácil y rápido de ejecutar, para minimizar la variabilidad. La tecnología moderna es la que desarrolla la calidad. Sin embargo, el equipo y la maquinaria obsoleta, pueden mejorarse al reconvertirse o modernizarse, por medio de adaptar control automatizado. Se hace obvio que la calidad va de la mano de la modernidad, que hace posible la productividad; modernidad y productividad, no son sinónimos, pero se complementan. La modernidad está íntimamente relacionada con los atributos de operación, la alta tecnología es sinónimo de desarrollo.

La productividad está en función de la potencia del equipo, es la que desarrolla la velocidad de producción, la que refleja de forma directa el costo de inversión.

En consecuencia, es difícil que haya buena calidad sin modernidad, o productividad sin potencia. Pero cuando se conjugan la modernidad y alta potencia, la producción es de excelente calidad y gran volumen.

## **VI. Cuello de Botella**

Según (García, 1998) en un determinado momento, solo puede existir un único cuello de botella dentro de un proceso. Suele ser común en las charlas de taller, el hablar de “los cuello de botella de nuestro proceso”. Planteando así, el enfoque es incorrecto. Es cierto que el cuello de botella puede ir desplazándose de una instalación a otra dentro de una misma planta en función de las circunstancias. No obstante, en cada momento solo puede existir un cuello de botella y nada más que uno.

También en determinados casos, puede parecer que un proceso no tiene cuello de botella debido a que la capacidad productiva real se encuentra muy por debajo de la máxima. Sin embargo, por concepto todo proceso debe de contar con su cuello de botella, que saldrá a relucir siempre que la capacidad productiva real supere a la máxima.

La experiencia demuestra también que suelen ser atípicos aquellos procesos que aparentemente carecen de cuello de botella, puesto que, si no se emplea ninguna contramedida para la regulación de stocks en curso, la propia dinámica productiva de la empresa se encargara de crear uno donde verdaderamente no lo hay.

## VII. Eficiencia Física

Según (Herrera, 2012) la eficiencia siempre afecta la productividad de forma positiva como negativa, es el factor de cómo se utilizan los recursos asignados para crear; la eficiencia es el factor que afecta la velocidad de transformación de los procesos.

La eficiencia es saber utilizar lo disponible sin desperdiciar, para obtener el mayor beneficio posible, de cualquier recurso por elemental que sea.

La eficiencia es una medida de proporcionalidad, dentro de la ambivalencia de utilización-desperdicio, mención que la eficiencia puede ser una calificación de desempeño, y la evaluación la tienen que hacer los que reciben un servicio; por ejemplo, a los maestros los tienen que calificar sus alumnos; a los productores los tienen que calificar los ciudadanos; a los gerentes sus empleados.

Por supuesto que también debe medirse la eficiencia personal, lo que es el nivel de actuación individual; que es muy fácil de medir, por medio de una evaluación personalizada contra estándares determinados; por ejemplo, número de piezas por minuto producidas, mínimos accidentes por mes, mínimas quejas de atención por semana, etc.

$$E_e = \frac{\text{Salida útil de M.P.}}{\text{Entrada de M.P.}}$$

## VIII. Eficiencia Económica

Según (Fabio Herrera, 1994) los índices de la eficiencia económica permiten conocer cuál es el costo relativo de los recursos utilizados, es decir, con cuánta eficiencia se utilizan. Por ejemplo, el retorno a la mano de obra, indica la cantidad de dinero que se gana por cada jornal utilizado en el proceso productivo, el retorno a la tierra señala la retribución obtenida por cada unidad de superficie cultivada, la relación beneficio/costo muestra la cantidad de dinero que retorna por cada unidad monetaria invertida.

Esta razón indica el retorno de dinero obtenido por cada unidad monetaria invertida. Por definición, resulta de dividir el ingreso bruto entre el costo total. En el caso de analizar la factibilidad de tecnologías nuevas a través de un presupuesto parcial, este índice se puede calcular tomando en cuenta solo los costos variables y no los costos totales (que incluyen los costos fijos) pues la mayor parte de las veces son los únicos costos que son afectados por la introducción de la tecnología. Cuando la relación es igual al productor no gana ni pierde al realizar el cambio tecnológico. Relaciones mayores indican ganancia y menores indican pérdida.

$$E_e = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

La eficiencia económica debe ser mayor que la unidad para generar beneficios  $E_e > 1$ .

## IX. Actividades Productivas

(Solana, 2013) no informa en su libro que con el objetivo de documentar el desarrollo de algunas de estas actividades productivas mediante el uso de instrumentos de concha se va a emplear metodología de análisis funcional. En este sentido solamente el exhaustivo análisis de las conchas recuperadas en estos contextos, la revisión de los fragmentos, así como su posterior observación macro y microscópica pueden servir para intentar evidenciar la utilización de las conchas como instrumentos en las actividades productivas de los grupos de cazadores-recolectores-pescadores con una economía apropiadas y posteriormente grupos tribales con una economía productora de alimentos.

## X. Actividades Improductivas

Según (Smith, 1776) La distinción entre lo productivo y lo improductivo fue planteada en el último tercio del siglo XVIII por los economistas franceses de la escuela fisiocrática que postularon la productividad exclusiva de la agricultura. Smith toma como ejemplo de esta clase de trabajo el que realizan los obreros de las manufacturas y lo contrasta con el trabajo de los sirvientes domésticos. El trabajo del sirviente doméstico, afirma Smith, *“no añade valor a nada, no se incorpora ni realiza en ninguna mercancía vendible u objeto específico. Sus servicios perecen, por lo general, en el mismo instante de su ejecución, y raramente dejan tras ellos huella o valor alguno por los que se pueda conseguir, posteriormente, una misma cantidad de servicios.”* Es decir, el trabajo improductivo es el que genera servicios intangibles, que no añaden valor directamente y que, difícilmente, se pueden almacenar.

**Tabla N° 11: Matriz de Operacionalización de Variables**

*Matriz de Operacionalización de Variables*

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>
Variable Independiente <b>Mejora de procesos</b>	Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. (Gardey, 2008)	Tiempo	Tiempo Estándar
			Cuello de Botella
			Tiempo ocioso
		Posturas de trabajo	Nivel de riesgo
		Orden y limpieza	% de cumplimiento
		Producción	Cantidad de pollos producidos.
Variable Dependiente <b>Productividad</b>	La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. (García, 2007)	Eficiencia operativa	% de Act. Productivas
			%de Act. Improductivas
		Eficiencia	Eficiencia física (Aprovechamiento MP)
			Eficiencia económica (Rentabilidad)
		Productividad	Productividad de la máquina
			Productividad Horas hombre
Productividad mano de obra			

**Fuente:** Elaboración propia

## **CAPÍTULO III. RESULTADOS**

### **3.1 Información de empresa**

La Empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L cuyo gerente es el Señor José Fernando Murrugarra Honorio y está ubicada en el Departamento de Cajamarca, esta empresa brinda sus servicios desde el 01 de febrero del 2013 y busca posicionarse en el mercado local donde hay mucha competencia en dicho rubro. La principal función de la avícola es la producción y distribución de pollo pelado.

#### **3.1.1 Visión:**

Ser reconocido como una empresa líder en su rubro en el mercado y como una de las mejores en estándares de calidad del producto, rentabilidad, productividad en el ambiente de trabajo y seguridad.

#### **3.1.2 Misión:**

Lograr la mayor satisfacción en sus clientes con atención personalizada y calidad en sus productos.

#### **3.1.3 Abastecimiento:**

- **Proveedor:** YUGOAVE
- **Equipos:** Un camión que cumple con las normas de diseño y funcionamiento
- **Tiempo de Abastecimiento:** Diariamente

#### **3.1.4 Distribución**

- **Equipos:** Una couster
- **Puntos de Venta:** Mercados de Cajamarca y Pollerías

#### **3.1.5 Instalaciones**

- **Nombre comercial:** Avícola San Fernando E.I.R.L
- **Ubicación:** Cajamarca
- **Local:** Propio

### **3.2 Diagnostico general del Área de Estudio**

El Área de transformación de pollos de la empresa “Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L”, produce únicamente carne de pollo la no cuenta con métodos de trabajo adecuados, ni con tiempos estandarizados en la producción y estaciones de trabajo, además de no contar con un orden y una buena distribución lo que ocasiona una congestión en el área de sacrificio de aves, remojo, pelado, corte y eviscerado.

### **3.3 Diagnostico de Procesos**

El Diagnostico del principal problema en la transformación de pollos de la Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L son los procesos de producción inadecuados que afectan los indicadores de productividad. Al analizar las causas de los procesos de producción inadecuados en el Área de transformación de Materia Prima, se tiene lo siguiente:

La mano de obra para la producción de pollos en muchas oportunidades no se abastece con la producción debido al bajo nivel de habilidades y destrezas que tienen algunos operarios, además debido a que la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L cambia de personal cada cierto tiempo dichos operarios realizan un mal manejo de la maquinaria y esto se debe a la falta de capacitación. También se ha podido observar que, las posturas que manejan los operadores no es de la forma adecuada al momento de realizar las actividades de trasladar las jabas con aves hacia el área de producción y cuando se realiza el colgado de aves. Estas malas posturas pueden ocasionar problemas al sistema musculoesquelético en un futuro para los operadores, siendo muy riesgoso para su salud.

Los materiales que ingresan a la empresa en el proceso de transformación llegan en mal estado, la carne de pollo que ingresa muchas veces se encuentra golpeada debido al poco cuidado del proveedor.

La maquinaria y los equipos con los que se cuenta para el área de producción de pollo se encuentran en buenas condiciones, sin embargo, en la planta hay maquinaria de bajo nivel tecnológico como es el pelador de pollo, por último, el personal que se encuentra trabajando no cuenta con los EPP necesarios lo cual puede afectar a la calidad del producto.

Con respecto al medio ambiente, se ha identificado el desorden existente en el área de pelado ya que los desperdicios son arrojados al piso y generan una demora al retirar ese desperdicio, esto afecta en el tiempo de la producción retrasando obtener el producto final en buenas condiciones, además esto ocasiona que haya un mal ambiente para los operadores, puesto que cada vez que se acumula más desperdicio, se puede percibir un fuerte olor por la sangre que se va deteriorando al pasar las horas. Este problema puede ocasionar enfermedades en los trabajadores, así como también acciona que haya una contaminación cruzada con el producto final.

El método de trabajo que se presenta en el Área de producción de pollos no es el más conveniente ya que en el Área de pelado hay una demora ya que este proceso algunas veces lo realizan de forma manual.

Con respecto a las mediciones que se realizan en el Área de producción de Pollos, hay un manejo inadecuado de los pesos lo cual genera una mala distribución del producto en las jabas.

### 3.3.1 Diagnostico situacional del proceso actual

#### - Numero de Procesos

Área de Sacrificio



Ingreso de aves al contenedor



Área de corte



Pelado de aves



Ingreso de las aves a la peladora



Área de remojo de aves



## Dimensión: Tiempo

### Tiempos con cronometro

**Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L**

Formato de estudio de tiempos (segundos)

Estudio de Métodos N°01

**Proceso:** Producción de Avícola San Fernando

**Producto:** Proceso Productivo de Aves

**Muestra:** 3675 aves

**Hora de inicio:** 11:20

**Hora Final:** 4:20

**Horas de proceso:** 5:00 h

**Jefe de Operación:** Miguel Murrugarra

**Observado por:** Campos Víctor; Chávez Diana

**Tabla N° 12: Tiempos con cronómetro**

Elementos	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Selección</b>	<b>18</b>	<b>15</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>17</b>	<b>20</b>
Selección de Aves	5	4	6	4	5	3	4	6	5	6
Colgado de Aves	13	11	14	11	12	13	14	16	12	14
<b>Área de sacrificio</b>	<b>71</b>	<b>70</b>	<b>77</b>	<b>73</b>	<b>79</b>	<b>77</b>	<b>77</b>	<b>78</b>	<b>69</b>	<b>74</b>
Aturdimiento y degollado	11	14	19	15	17	18	16	15	14	17
Traslado al escaldado	60	56	58	58	62	59	61	63	55	57
<b>Escalado</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>22</b>
Remojo de aves	16	17	15	18	17	19	16	17	19	18
Traslado a la peladora	3	2	4	3	4	3	4	3	2	4
<b>Pelado</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
Pelado con máquina peladora	10	9	10	11	10	10	9	10	9	11
Traslado a la mesa de corte y eviscerado	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2
<b>Corte y eviscerado</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
Corte e inspección	5	5	5	4	5	6	5	5	4	6
Eviscerado	3	2	4	2	3	2	3	4	3	2
Traslado al área de peso	2	2	3	3	4	3	2	3	3	2
<b>Pesado de aves</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
Pesado de aves	2	2	2	3	2	1	2	3	3	2
Traslado de las aves a las jabas	3	3	2	3	4	3	2	4	3	2

**Fuente:** Elaboración Propia

El tamaño de muestra es importante en el proceso al desarrollar el estudio de tiempos con cronometro, ya que necesita el nivel de confianza para así poder determinar el valor del promedio de cada observación.

Para ello se ha desarrollado el método estadístico que solicita efectuar un número de observaciones, en este caso se ha efectuado 10 observaciones aplicando la fórmula según (Lopez, 2016), para efectuar la fórmula se requiere de algunos datos, estos son  $x$  y  $x^2$ .

**Tabla N°13: Cálculo de Número de Observaciones**

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	
E1	18	15	20	15	17	16	18	22	17	20	
E2	71	70	77	73	79	77	77	78	69	74	
E3	19	19	19	21	21	22	20	20	21	22	
E4	12	12	12	14	12	13	12	13	11	13	
E5	10	9	12	9	12	11	10	12	10	10	
E6	5	5	4	6	6	4	4	7	6	4	
X	135	130	144	138	147	143	141	152	134	143	1407
$x^2$	1822	1690	2073	1904	2160	2044	1988	2310	1795	2044	19835
2	5	0	6	4	9	9	1	4	6	6	0

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar existen 6 estaciones (E1, E2, E3, E4, E5, E6) y el número de observaciones efectuados en 10 días consecutivos (O1, O2, O3, O4, O5, O6, O7, O8, O9, O10) así también los tiempos de la tabla están en segundos. El valor de  $x$  es 1407 seg siendo la suma de cada estación de trabajo de las observaciones, y  $x^2$  es 198350 seg que es el valor de  $x$  elevado al cuadrado.

A continuación, con los efectuados se desarrollará la fórmula

**Ecuación 1:** Numero de Observaciones

$$n = \left( \frac{40\sqrt{10(198350) - (1407)^2}}{1407} \right)^2$$

$$n = 3.11$$

Dado que el número de observaciones 3.11 es menor que el número de observaciones efectuadas es 10, esto quiere decir que no se necesita realizar más observaciones.

### 3.3.2 Tiempo Estándar

Con los datos de la Tabla 2 de las 10 observaciones efectuadas en cada estación se hallará el tiempo estándar. Para ello se ha calculado el tiempo medio observado de las actividades, con el cual se procederá a calcular el tiempo normal usando la fórmula  $TN = Tmo * (1+FC)$  adicionando también los factores de calificación Westinghouse. Finalmente, para hallar el tiempo estándar se procederá a hacer uso de la fórmula  $TE = TN * (1+suplemento)$ .

**OPERARIO 1: Colgado de aves**

**Tabla N° 14: Factores de calificación Westinhouse para el Operario 1**

*Factor de Calificación Westinghouse - Habilidad*

H%	Notación	Calificación
+6	C1	Buena

*Factor de Calificación Westinghouse - Esfuerzo*

E%	Notación	Calificación
+12	A2	Optima

*Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Condiciones*

%	Notación	Calificación
0	D	Regular

*Fuente: Elaboración propia*

**OPERARIO 2: Pelado de Aves**

**Tabla N°15: Factores de calificación Westinhouse para el Operario 2**

*Factor de Calificación Westinghouse - Habilidad*

H%	Notación	Calificación
+3	C2	Buena

*Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Esfuerzo*

E%	Notación	Calificación
0	D	Regular

*Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Condiciones*

%	Notación	Calificación
0	D	Regular

*Fuente: Elaboración propia*

**Tiempo Medio Observado**

$$TO = 140.7$$

**Ecuación 2: Tiempo Normal**

$$TN = TO * (1 + FC)$$

$$TN = 140.7 * (1+0.21)$$

$$TN = 170.24 \text{ seg}$$

**Ecuación 3: Tiempo Estándar**

$$TE = TN * (1 + \text{sup})$$

$$TE = 170.24 * (1+0.17)$$

$$TE = 199.06 \text{ seg}$$

**Tabla N°16: Tabla de suplementos constantes**

	H	M
<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		
Suplementos por necesidades personales	5	
Suplementos básicos por fatiga	4	
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	
<b>2. SUPLEMENTOS VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA</b>		
<b>A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE</b>	2	
<b>B. SUPLEMENTO POSTURA ANORMAL</b>		
Ligeramente incómoda	0	
<b>C. LEVANTAMIENTO POR PESOS Y USO DE FUERZA</b>		
2.50 Kg	0	
<b>D. INTENSIDAD DE LUZ</b>		
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	
<b>E. CALIDAD DE AIRE</b>		
Mala ventilacion pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	
<b>F. TENSION VISUAL</b>		

Trabajos de cierta precision	0
<b>G. TENSION AUDITIVA</b>	
Sonido continuo	0
<b>H. TENSION MENTAL</b>	
Proceso bastante complejo	1
<b>I.MONOTONIAM MENTAL</b>	
Trabajo algo monótono	0
<b>J. MONOTONIA FISICA</b>	
Trabajo algo aburrido	0

En el siguiente cuadro se observan las actividades presentes en cada estación de trabajo presentada en el proceso de la Avícola San Fernando Cajamarca para identificar la secuencia que viene después de la actividad.

**Tabla N°17: Secuencia de Actividades en cada Estación**

ACTIVIDADES DE CADA ESTACIÓN	SECUENCIA
(A1) Selección de Aves	(A2)
(A2) Colgado de Aves	(A3)
(A3) Aturdimiento y degollado	(A4)
(A4) Traslado al escaldado	(A5)
(A5) Remojo de aves	(A6)
(A6) Traslado a la peladora	(A7)
(A7) Pelado con maquina peladora	(A8)
(A8) Traslado a la mesa de corte y eviscerado	(A9)
(A9) Corte e inspección	(A10)
(A10) Eviscerado	(A11)
(A11) Traslado al área de peso	(A12)
(A12) Pesado de aves	(A13)
(A13) Traslado de las aves a las jabas	-

**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.3.3 Cuello de Botella

Se ha identificado las siguientes estaciones, observando que tiene 6 estaciones de trabajo y 13 actividades, en cada estación se tiene por lo menos una actividad o hasta 2, sacando de cada estación el tiempo promedio en segundos en cada actividad.

Para obtener el cuello de botella se requiere la visualización de los datos de la Tabla 18. de las estaciones con sus respectivas actividades, observando los tiempos en segundos para ver la cantidad necesaria de las veces que se va a efectuar la operación obteniendo los tiempos representativos que se ven a continuación.

**Tabla N°18: Tiempo promedio del número de estaciones con cada actividad**

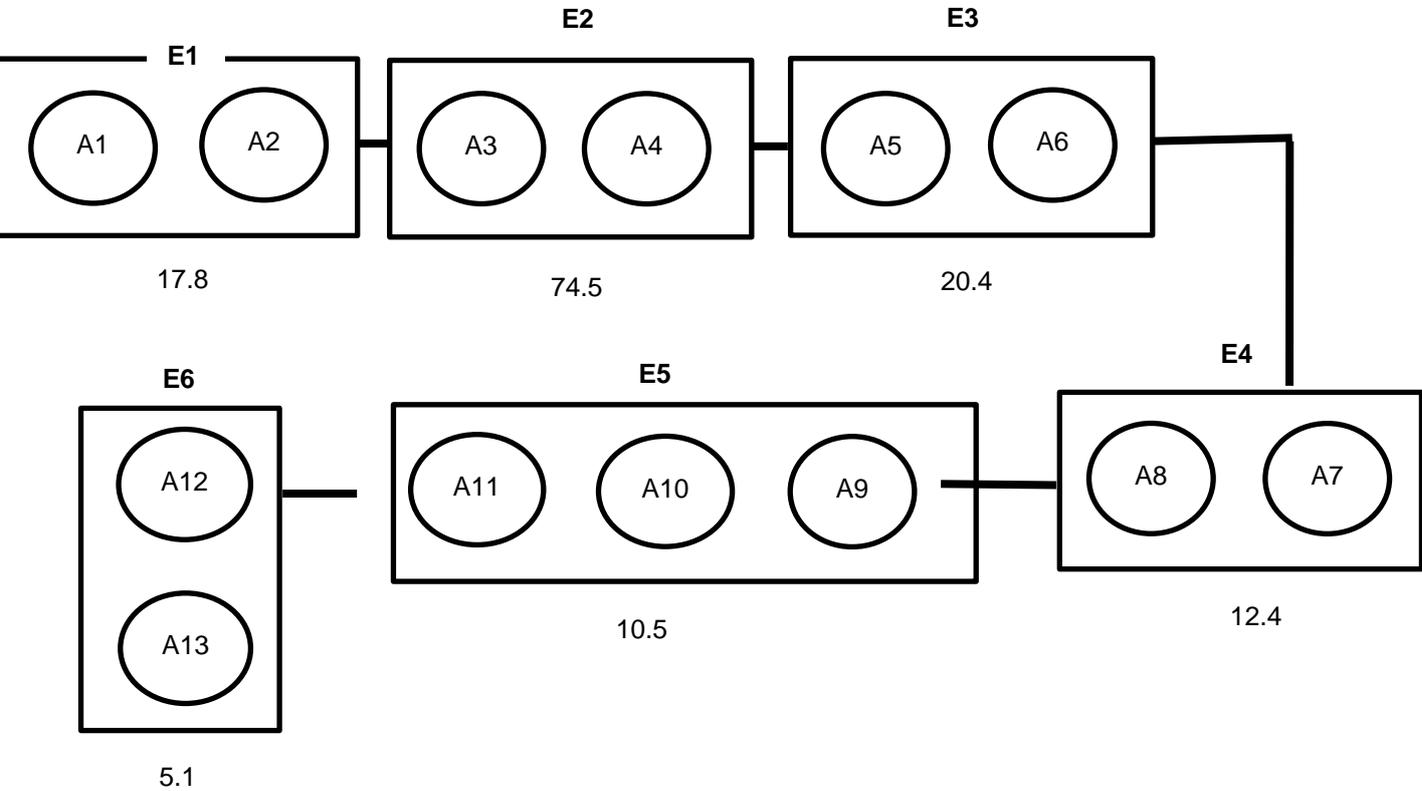
ESTACION	ACTIVIDAD	PROMEDIO EN SEGUNDOS
(E1) Selección	(A1) Selección de Aves	4.8
	(A2) Colgado de Aves	13
(E2) Área de sacrificio	(A3) Aturdimiento y degollado	15.6
	(A4) Traslado al escaldado	58.9
(E3) Escalado	(A5) Remojo de aves	17.2
	(A6) Traslado a la peladora	3.2
(E4) Pelado	(A7) Pelado con maquina peladora	9.9
	(A8) Traslado a la mesa de corte y eviscerado	2.5
(E5) Corte y eviscerado	(A9) Corte e inspección	5
	(A10) Eviscerado	2.8
	(A11) Traslado al área de peso	2.7
(E6) Pesado de aves	(A12) Pesado de aves	2.2
	(A13) Traslado de las aves a las jabas	2.9
<b>TOTAL</b>		<b>140.7</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

Para definir cada proceso de la Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L se debe realizar la ejecución de los tiempos para cada uno de los procesos visualizados, así se podrá controlar adecuadamente la productividad, para esto ya se ha realizado un cuadro con los tiempos promedios de cada estación con su respectiva actividad.

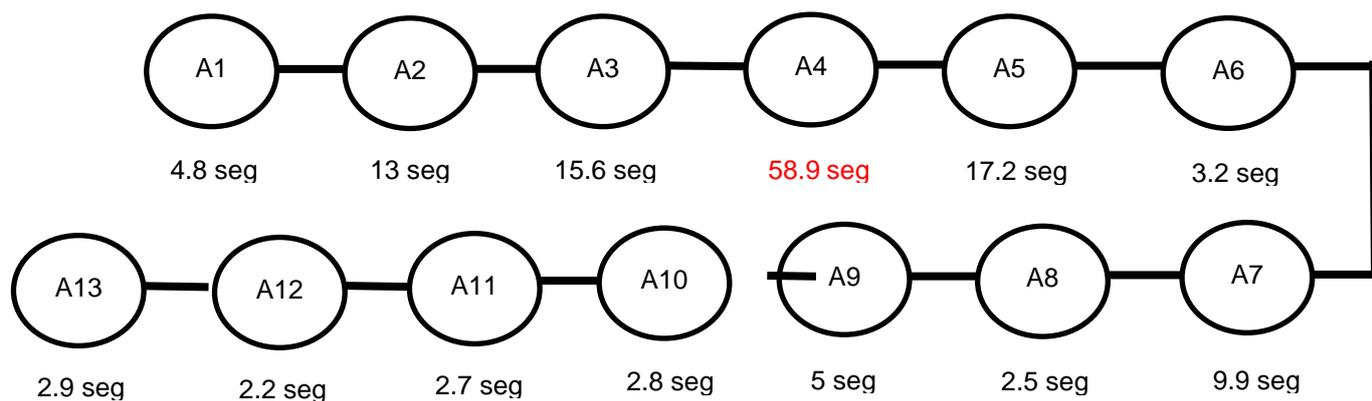
A continuación, se realizará el siguiente diagrama para observar las actividades que son efectuadas en la avícola.

**Figura N°6: Diagrama de Estaciones con sus actividades**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Figura N°7: Diagrama de actividades**



**Fuente:** Elaboración Propia

**Cuello de Botella (C) = 58.9 seg**

### 3.3.4 Tiempo ocioso o muerto

El tiempo ocioso o muerto está dentro del tiempo de producción improductivo, puesto que es el tiempo que pocas veces se llega a recuperar; es decir, no produce ningún tipo de efecto en la variable. Según (Rivas, 2008) la fórmula es el número de estaciones 6 por el tiempo de ciclo 58.9 seg, menos el total de las actividades realizadas 140.7 seg.

**Ecuación 3:** Tiempo de Producción

$$\delta = (6 \text{ estaciones} * 58.9) - 140.7$$

$$\delta = 212.7 \text{seg}$$

### 3.3.5 Dimensión Posturas de Trabajo

Se realizará un análisis de las posturas de los trabajadores de la empresa Avícola San Fernando para identificar los daños que podrían ocasionar una mala postura, ya sean accidentes graves o leves, como también tener consecuencias en su capacidad motriz a lo largo del tiempo.

A continuación, mostraremos algunas posturas que pueden afectar al trabajador. Para el diagnóstico se utilizó la metodología OWAS para analizar las posturas adoptadas por los operarios e identificar el nivel de riesgo.

**Figura N°8: Movimiento para el traslado de jabs de aves**



- Posición de la Espalda: Código de Postura (2)
- Posición de los Brazos: Código de Postura (1)
- Posición de las Piernas: Código de Postura (4)
- Cargas y Fuerzas Soportadas: Código de Postura (2)

**Figura N°9: Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de Postura" para la actividad de movimiento de jabs de aves**

		Piernas																				
		1 Carga			2 Carga			3 Carga			4 Carga			5 Carga			6 Carga			7 Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4

Se observa que el código de postura de la espalda se encuentra en 2, el código de postura de los brazos en 1, el de las piernas 4, con una carga de código 2. El trabajador de la empresa Avícola San Fernando presenta de un **nivel de riesgo 3**, lo cual requiere tomar acciones correctivas inmediatamente, ya que tiene la posibilidad de causar efectos dañinos sobre el sistema músculo – esquelético.

**Figura N°10: Movimiento en el colgado de aves**



- Posición de la Espalda: Código de Postura (2)
- Posición de los Brazos: Código de Postura (2)
- Posición de las Piernas: Código de Postura (2)

- Cargas y Fuerzas Soportadas: Código de Postura (1)

**Figura N°11: Tabla de clasificación de las Categorías de Riesgo de los "Códigos de Postura" para la actividad de movimiento en el colgado de aves**

		Piernas																				
		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
2		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	1	1	1	1	1	1	
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Como se puede observar, el código de postura de la espalda se encuentra en 2, para los brazos su código de postura está en 2, el de piernas en 2 y con una carga en 1. Según esto, el trabajador se encuentra ante la posibilidad de causar daño al sistema músculo esquelético, para lo cual se requiere acciones correctivas en un futuro cercano ya que posee un **nivel de riesgo 2**

### 3.3.6 Dimensión orden y limpieza

Con el fin de tener un lugar de trabajo más seguro se aplicará la Metodología 5'S, evitando que se genere enfermedades a lo largo del tiempo, además mejorará la producción y creará un mejor ambiente de trabajo.

Para la implementación de las 5S, se tomará algunos aspectos desarrollados por la empresa que no son correctos actualmente, los cuáles no permiten obtener una buena productividad. Para ello, se aplicará un check list calificado por una tabla desde malo a excelente, con una puntuación de 0 a 5.

La máxima puntuación que se debería obtener cumpliendo con la implementación total es de 90 puntos.

**Tabla N°19: Check List aplicando la metodología 5S**

<b>Planta</b>	Avícola San Fernando E.I.R.L.
<b>Fecha</b>	12/04/2019
<b>Elaborado</b>	Campos Pérez, Víctor Jhonatan Chávez Quiroz, Diana Jasmine

Puntajes		
0	Malo	No implementado

1	No muy bueno	Implementación Incipiente
2	Aceptable	Implementación Parcial
3	Bueno	Implementación Desarrollada
4	Muy bueno	Implementación Avanzada
5	Excelente	Implementación Total

EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO/INNECESARIO - SEIRI	PUNTUACIÓN
¿Existen materias primas innecesarias para el plan de producción actual y de la próxima semana?	3
¿Existen herramientas, repuestos, piezas que son innecesarias?	2
¿Se ha identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?	0
EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO – SEITON	
¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas y los desechos?	3
¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación?	2
¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas?	1
¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	1
EVALUACIÓN DE LIMPIEZA – SEISO	
¿Están los suelos limpios?	2
¿Están limpias las máquinas?	3
¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	0
¿Están los recipientes limpios?	2
EVALUACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN – SEIKETSU	
¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire?	0
¿Están bien pintados los equipos, las líneas que marcan la figura, etc.?	0
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?	0
EVALUACIÓN DE LA DISCIPLINA – SHITSUKE	
¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	2
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	1

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N° 20: Resultados del Check List de la Metodología 5S**

<b>Planta</b>	Avícola San Fernando E.I.R.L.
<b>Fecha</b>	12/04/2019
<b>Elaborado</b>	Campos Pérez, Víctor Jhonatan Chávez Quiroz, Diana Jasmine

Puntajes		
0	Malo	No implementado
1	No muy bueno	Implementación Incipiente
2	Aceptable	Implementación Parcial
3	Bueno	Implementación Desarrollada
4	Muy bueno	Implementación Avanzada
5	Excelente	Implementación Total
<b>RESULTADO DE LA EVALUACIÓN</b>		
Fecha de evaluación: 12/04/2019		<b>PUNTAJE</b>
Fecha de próxima evaluación: 10/05/2019		<b>22</b>

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el check list en la Avícola San Fernando, se obtuvo una puntuación total de 22, con lo que se sabe que la empresa cumple con un 24% de la metodología 5S mostrada.

A continuación, se mostrará algunas imágenes tomadas que evidencian y respaldan la puntuación obtenida para el área de producción de la Avícola San Fernando.

- **SEIRI (Clasificación y Descarte)**

Se logró observar que existe deficiencia al clasificar las distintas partes del pollo (patas, cuellos y viseras) y al momento de descartar los productos en mal estado. Esto se debe a que no cuentan con recipientes adecuados en la zona de trabajo para el recojo de las partes del producto, así como también para los desperdicios.

**Figura N°12: Producto en mal estado**



- **SETTON (Organización)**

Según lo observado, las actividades que se desarrollan no son muy organizadas, ya que todo está disperso. La organización es muy importante para saber dónde va cada herramienta o utensilio.

- **SEISO (Limpieza)**

Durante el proceso de producción de aves se observó que todo queda muy sucio, ya sea por el desangrado, desperdicios o heces de las aves.

**Figura N°13: Desperdicios**



- **SEIKETSU (Higiene y Visualización)**

La higiene es fundamental para el proceso y la calidad de un producto en general. En la Avícola San Fernando se logró observar que al finalizar las actividades no se hace una correcta limpieza del área, además dejan los utensilios por todas partes, ocasionando una mala visualización al momento de visitar la empresa.

**Figura N°14: Falta de limpieza en el Área de Producción**



- **SHITSUKE (Compromiso y Disciplina)**

Para tener un ambiente cómodo y un mejor lugar de trabajo, es necesario fomentar en los trabajadores el compromiso y la disciplina de cumplir con todos los requisitos que sean necesarios con el fin de obtener una mejor productividad y a la vez el incremento de esta.

### 3.3.7 Dimensión Producción

#### PRODUCCIÓN DE POLLOS DIARIO

La producción de pollos al día que se registró durante los días de estudio, se muestra a continuación:

**Tabla N°21: Producción de Aves diarias**

FECHA	N° DIAS	PROMEDIO DE LA PRODUCCION
9/11/2018	1	3500
10/11/2018	2	3350
11/11/2018	3	3400
12/11/2018	4	3800
13/11/2018	5	3500
14/11/2018	6	3550
15/11/2018	7	3500
16/11/2018	8	3650
17/11/2018	9	3500
18/11/2018	10	3450
19/11/2018	11	3400
20/11/2018	12	3550
<b>PROMEDIO</b>		<b>3513</b>

*Fuente: Elaboración Propia*

### 3.3.8 Eficiencia de línea

Con la eficiencia de línea se puede determinar el porcentaje real que la empresa Avícola San Fernando está utilizando en la realización del proceso Avícola, que comprende la suma de los tiempos de las tareas sobre el número real de las estaciones de trabajo por el tiempo de ciclo de la estación de trabajo según (III A. d., 2013).

Se observa que el porcentaje de línea es de 39.6%, esto quiere decir que existe inactividad en el proceso, que no se está utilizando todos los recursos racionalmente ya que no completa el 100% que sería lo indicado para el aprovechamiento de los potenciales existentes.

#### **Ecuación 5:** Eficiencia de línea

$$Ef = \frac{140.7}{(6 \text{ estaciones})(58.9\text{seg})} * 100\%$$

$$Ef = 39.6\%$$

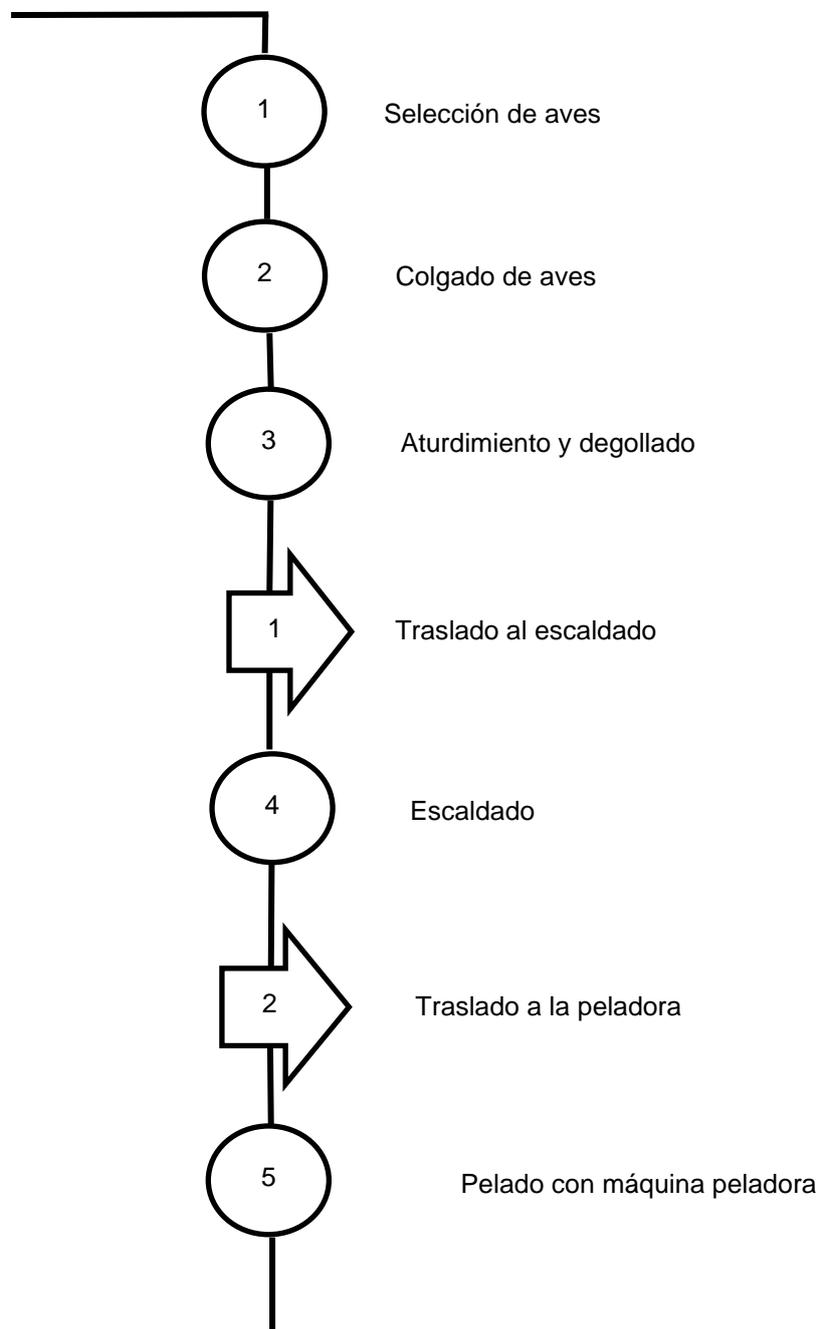
### 3.4 Diagnostico de la variable dependiente: Productividad

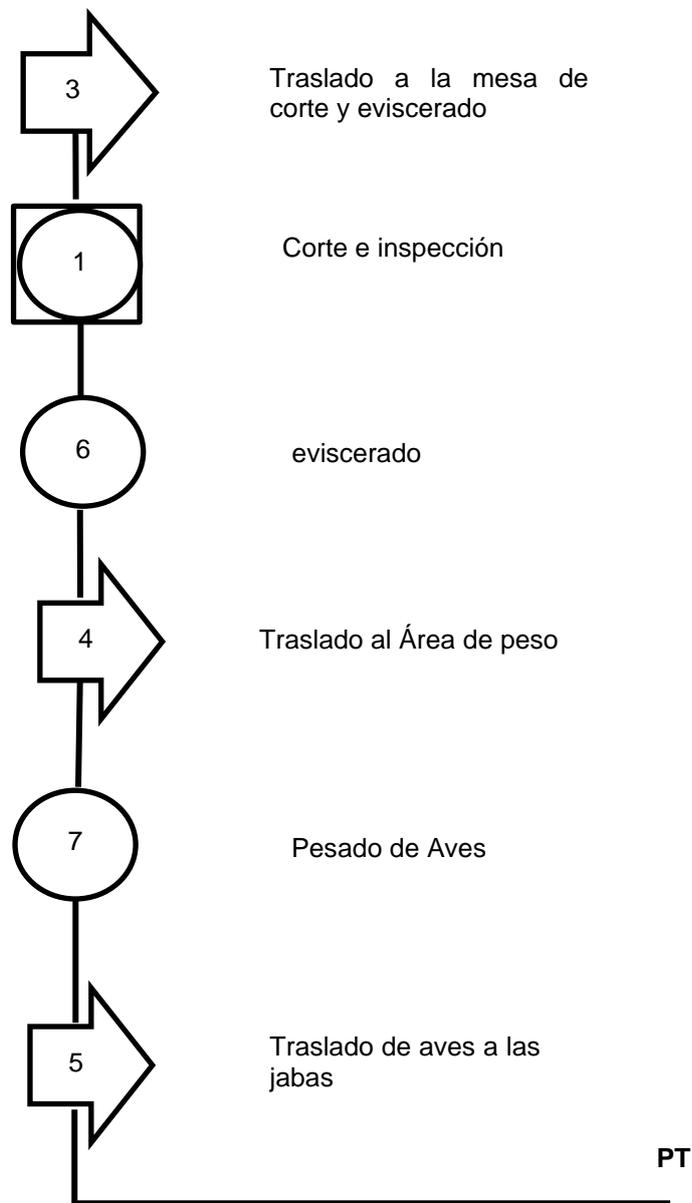
#### Dimensión: Eficiencia Operativa

#### Diagrama de Flujo de Operaciones del Área:

Figura N°15: *Diagrama de Flujo de operaciones*

AVES





SÍMBOLO	N° TOTAL DE OPERACIONES
Operación	7
Transporte	5
Operación e Inspección	1
<b>TOTAL</b>	<b>13</b>

% ACTIVIDADES PRODUCTIVAS	% ACTIVIDADES IMPRODUCTIVAS
$\%A_p = \frac{8}{(13)} * 100 = 61.54$	$\%A_{imp} = \frac{5}{(13)} * 100 = 38.46$

*Fuente: Elaboración Propia*

En el diagrama de flujo de aves se observa que el número de operaciones realizadas a la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L tiene un total de 13, de las cuales el 61.54% de actividades son productivas, entre ellas tenemos operaciones con un total de 7 y 1 operación e inspección. El 38.46% es de actividades improductivas en los cuales está el transporte.

El diagrama de flujo de operaciones es muy importante, ya que es una representación gráfica de todo el proceso de producción que se realiza en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L., graficando más a fondo las operaciones que se realizan en un orden adecuado, representando cada paso de la actividad que se desarrolla.

En el diagrama se puede apreciar el proceso de las aves, iniciando con una operación que es la selección de aves. En esta actividad los trabajadores proceden a meter las jabas al área de producción y realizan la selección de aves en buen estado antes de continuar con el proceso.

Luego las aves son llevadas al área de colgado donde el trabajador cuelga a las aves de las patas para que toda la sangre vaya a la cabeza donde estas son aturdidas para que las aves no sufran demasiado, este proceso se realiza en una rejilla de fierro, luego se trasladan a las aves a ser degolladas.

En la zona de escaldado las aves son bañadas en agua hirviendo, se llama así al mismo proceso de hacer más fácil el quitar la pluma de la gallina, después de sumergirlas en agua pasan al pelado en una máquina peladora, esto ayuda a que el trabajador no demore mucho en realizar el pelado a mano; siendo esta un 90% más útil en sacar las plumas. Luego son trasladadas a la mesa de corte, eviscerado e inspección para cerciorarse de que el ave esté en condiciones óptimas para su venta.

Finalmente, las aves son trasladadas al área de pesado donde don colocadas en jabas listas para ser distribuidas.

### **3.4.1 Actividades Productivas en función al tiempo**

Para hallar el % de actividades productivas es muy importante desarrollar el diagrama de análisis de proceso, ya que muestra la trayectoria del producto o del procedimiento con mayor visualización representando por graficas las actividades que se realizan ya sea por el empleado, la maquina o la estación y actividades del trabajo.

La fórmula a desarrollar según el autor (Vasquez Guervasi, 2012) es la sumatoria de los tiempos de las operaciones, inspecciones, combinada inspección con operación entre la sumatoria de todas las actividades realizadas, incluidas transporte, demora y almacén.

Figura N°16: Diagrama Analítico

DIAGRAMA ANALITICO				
<b>Actividad:</b> Proceso de producción de aves				
<b>Lugar:</b> Avícola San Fernando				
<b>Objeto:</b> Aves				
<b>Elaborado por:</b> Campos Víctor, Chávez Diana				
<b>Fecha:</b> 13/05/2019				
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (seg)	SIMBOLO		
		○	➔	◻
Selección de Aves	4.213	○	➔	◻
Colgado de Aves	12.915	○	➔	◻
Aturdimiento y degollado	14.351	○	➔	◻
Traslado a escaldado	58.261	○	➔	◻
Remojo de aves	16.486	○	➔	◻
Traslado a la peladora	3.15	○	➔	◻
Pelado con maquina peladora	9.86	○	➔	◻
Traslado a la mesa de corte y eviscerado	2.181	○	➔	◻
Corte e inspección	4.251	○	➔	◻
Eviscerado	2.76	○	➔	◻
Traslado al área de peso	2.4284	○	➔	◻
Pesado de aves	1.784	○	➔	◻
Traslado de las aves a las jabas	2.143	○	➔	◻
TOTAL	134.783			

Fuente: Elaboración Propia

**Ecuación 6:** Actividades Productivas

$$\% \text{ Act. Productivas} = \left( \frac{134.783}{140.7} \right) * 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 95.79\%$$

**3.4.2 Actividades Improductivas en función al tiempo**

Se hallará el porcentaje de actividades improductivas según la fórmula propuesta por el autor (Vasquez Guervasi, 2012)

El porcentaje efectuado es de 4.2% de actividades improductivas realizadas en la producción avícola, en estas actividades se encuentran los transportes los cuales se pueden disminuir con la fórmula propuesta. Lo indicado sería un 0% efectuando cada actividad de forma productiva al 100%.

**Ecuación 7:** Actividades Improductivas

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \left( \frac{5.917}{140.7} \right) * 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = 4.205\%$$

**Dimensión: Eficiencia**

**3.4.3 Eficiencia Económica**

Se necesita hallar la eficiencia económica para saber los ingresos y egresos de la empresa, así se sabrá cuan es que está gastando la Avícola San Fernando Cajamarca, cuanto se está gastando más o incluso si existen perdidas. Para ellos se utilizará la fórmula que es ventas totales entre costos totales. Sacando el resultado de la eficiencia económica sale un estimado de 1.12 soles/mes de beneficio por cada sol invertido

**Ecuación 8:** Eficiencia Económica

$$Eeconomica = \left( \frac{3513 * 30 * 6.5}{3513 * 30 * 5.8} \right)$$

$$Eeconomica = \left( \frac{685035}{611262} \right)$$

$$Eeconomica = 1.12$$

**3.4.4 Eficiencia Física**

Referido a la productividad para calcular la eficiencia física se divide la salida útil de la materia prima en este caso son 3513 (Tabla 8) aves entre la entrada de materia prima 4000 aves que a su vez es multiplicado por 100 para así poder saber el porcentaje de aves que se está perdiendo.

La eficiencia física es de 88% esto quiere decir que el 12% de aves se están perdiendo o no están siendo producidas adecuadamente, ya sea por el mal pelado o golpes transcurridos en el proceso

**Ecuación 9:** Eficiencia Física

$$\% Efisica = \left( \frac{3513}{4000} \right) * 100$$

$$\% Efisica = 88\%$$

### 3.4.5 Productividad con respecto a la mano de obra

Es importante hallar la producción de la mano de obra ya que así se sabrá cuanto más o menos efectúa cada trabajador de la Avícola San Fernando Cajamarca. Siendo 8 los trabajadores que operan en la empresa con una producción de 3513 (ver tabla 8) aves por día.

**Ecuación 10:** Productividad con respecto a la mano de obra

$$P = \left( \frac{3513 \frac{aves}{día}}{8 \text{ trabajadores}} \right)$$

$$P = 439 \frac{aves}{trabajador \times día}$$

### 3.4.6 Productividad con respecto a H-H

Con respecto a la productividad en H-H, se desarrollará en horas trabajadas mensualmente. Son 3513 aves producidas diarias (Ver tabla 8) y 240 horas trabajadas mensualmente

**Ecuación 11:** Productividad con respecto a H-H

$$Ph - h = \left( \frac{3513 \text{ aves}}{240 \text{ horas}} \right)$$

$$Ph - h = 14.63 \frac{aves}{h - h}$$

**Tabla N°22: Matriz de Operacionalización de Variables según Diagnóstico actual de la Avícola San Fernando E.I.R.L.**

<i>VARIABLE</i>	<i>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</i>	<i>DIMENSIONES</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>RESULTADOS</i>
Variable Independiente <b>Mejora de procesos</b>	Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. (Gardey, 2008)	Tiempo	Tiempo Estándar	199.06. seg
			Cuello de Botella	58.9 seg
			Tiempo ocioso	212.7 seg
		Posturas de trabajo	Nivel de riesgo	Movimiento de traslado de jabas con aves: <b>3 nivel de riesgo</b> Movimiento para colgado de aves: <b>2 nivel de riesgo</b>
		Orden y limpieza	% de cumplimiento	24%
		Producción	Cantidad de pollos producidos.	3513 und
Variable Dependiente <b>Productividad</b>	La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. (García, 2007)	Eficiencia operativa	% de Act. Productivas	61.54%
			%de Act. Improductivas	38.46%
		Eficiencia	Eficiencia física (Aprovechamiento MP)	88%
			Eficiencia económica (Rentabilidad)	1.12%
			Productividad Horas hombre	14.63 und/h-H
			Productividad mano de obra	439 und

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5 Propuesta de mejora

#### Metodología 5'S

La metodología 5'S abarcará todas las estaciones de producción con sus diferentes actividades, incluyendo a sus operarios.

La Avícola San Fernando no ha implementado capacitaciones, siendo estas muy importantes para contar con un personal más eficiente que pueda realizar un trabajo más productivo. Por medio de las capacitaciones, se impartirá conocimientos sobre las 5S, los cuales potenciarán el nivel de trabajo del personal e inculcará un pensamiento diferente al momento de realizar una actividad.

Comenzando, es necesario e importante realizar capacitaciones, desde la gerencia hasta los operarios. Además, se debe mantener informado sobre la metodología a todo el personal constantemente con el fin de cumplir con los objetivos y metas propuestas.

Por esto, es necesario aplicar la metodología 5S en el área de producción mediante una charla semanal, haciendo partícipe a los operarios sobre las mejoras que traerá la aplicación de la metodología 5S. Además, el uso de la herramienta, nos permitirá incrementar el nivel de productividad, además se reducirán los traslados debido a que se obtendrá mediante la aplicación de la metodología, un ambiente de trabajo limpio y ordenado.

Para la aplicación de la herramienta se aplicarán las siguientes estrategias:

- **Seiri**

Se hará el uso de tarjetas rojas que permitirán marcar o identificar un problema, para así tomar las respectivas acciones correctivas.

*Tarjetas Rojas*

Diagrama de una Tarjeta Roja (Red Tag) con los siguientes campos:

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

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

- **Seiton**

Se ordenará toda el área, eliminando lo que no se usa o no sirve, para brindar espacio a lo que realmente se necesita y confort para el desplazamiento de los trabajadores.

- **Seiso**

Se realizará la limpieza total dentro del área de producción.

- **Seiketsu**

Se realizará la limpieza del área para tener una buena visualización del ambiente de trabajo.

- **Shitsuke**

Se fomentará en los trabajadores trabajar constantemente bajo la filosofía de la herramienta 5S con el fin de obtener una excelente productividad.

Para el desarrollo de la metodología 5S, es necesario la elaboración de un cronograma con fechas específicas, indicando la realización de las capacitaciones. Mediante este cronograma los trabajadores se mantendrán al tanto de cuándo se realizará alguna actividad.

Además, se contará con un responsable de inspeccionar y verificar las actividades que será el jefe de producción. También se agregará un ingeniero experto en la metodología 5S, quien será el encargado de capacitar al personal

**Tabla N°23: Cronograma de la aplicación de la Metodología 5'S según el diseño de mejora**

ACTIVIDAD	CRONOGRAMA																							
	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16	SEM 17	SEM 18	SEM 19	SEM 20				
Intriducción del Programa	■																							
Organización comites 5s		■																						
Planificación de actividades		■																						
Anuncio oficial			■																					
Capacitaciones 5S			■																					
Seire			■																					
Seiton				■																				
Seiso					■																			
Día de la gran limpieza						■																		
Seiketsu							■																	
Shitsuke								■																
Auditorias internas																			■					
Evaluación de Resultados																				■				

## Descripción del plan de la metodología 5S

### Responsabilidades y competencias del Jefe de Producción de la Avícola San Fernando para la implementación y ejecución de la Metodología 5S.

- Proveer los recursos económicos necesarios para cumplir con el plan de implementación.
- Proveer los materiales a utilizar para todo el personal.
- Cumplir y hacer cumplir a los trabajadores el manual de la metodología 5S.
- Asumir toda responsabilidad en la aplicación e implementación del plan.

### Responsabilidades y competencias ejecutoras del plan

- Asesorar al jefe de la Avícola San Fernando sobre la Metodología 5S
- Entrenamiento a todo el personal de la empresa
- Inspeccionar los procedimientos de trabajo para la implementación de la metodología.
- Señalizaciones en el área de producción.

### Responsabilidades y competencias de los trabajadores

- Cada trabajador es responsable de aprender e inculcarse en mantener el cumplimiento de la metodología 5S.
- Informar al jefe de producción la realización de alguna actividad programada.
- Utilizar los EPP's adecuados para la realización del trabajo
- Conservar y compartir los buenos principios de la metodología 5S

### Elementos del Plan

#### - **Análisis de cumplimiento**

Se debe identificar el porcentaje de incumplimiento mediante la realización de un Check List.

#### - **Programa de capacitaciones**

Las charlas de capacitación se realizarán antes del horario de trabajo, y tendrán una duración entre 15 y 20 minutos. Los temas a tratar serán específicos como se observa en el cronograma (véase tabla ). Esto se realizará con el fin de promover la participación del personal, fomentando involucrase con la metodología para crear una buena rutina de trabajo.

#### - **Formato de cronograma anual de capacitaciones en la Metodología 5S**

El cronograma de capacitación consta de fecha, responsable, tema, mes, duración y el lugar donde será realizada la capacitación.

### Plan de Capacitación

#### - **Objetivo de las capacitaciones**

Dar a conocer el concepto y los componentes de la Metodología 5S

Fomentar la cultura de la Metodología 5S en la empresa Avícola San Fernando

- **Facilitador**

Ingeniero Experto en la Metodología 5'S

- **Participantes**

Gerente

Jefe de Producción

Trabajadores

- **Alcance**

Área de Producción

- **Recursos**

Laptop

Hojas

Lapiceros

Papelotes

- **Tema**

Metodología de las 5S y su implementación dentro de una empresa

**Resumen:**

- **Metodología 5S**

Herramienta de trabajo, basado en principios japoneses, con el fin de aumentar la productividad reduciendo el tiempo de trabajo.

- **¿Cómo aplicar las 5S?**

Objetivo: dar a conocer las actividades que se realizarán para la aplicación de las 5S

**¿Cómo aplicar Seiri?**

- Identificar las áreas críticas a ser mejoradas
- Elaboración de un listado de equipos y herramientas de materiales innecesarios.
- Establecer criterios para descarta materiales innecesarios
- Descarte de artículos o herramientas innecesarios
- Fotografiar los materiales innecesarios
- Aplicación de tarjeta roja a los materiales, artículos o herramientas cuya utilización se escaza o nula.

**¿Cómo aplicar Seiton?**

- Definir un código, nombre o color para cada clase de material
- Decidir la ubicación de materiales o herramientas según su uso
- Ordenar los materiales de tal forma que faciliten su visualización mediante la colocación de etiquetas, utilizando códigos de colores, lo cual permitirá localizarlos de manera rápida y sencilla.

### ¿Cómo aplicar Seiso?

- Decidir que limpiar
- Decidir qué método de limpieza se utilizará
- Determinar que equipos y herramientas de limpieza se utilizarán
- Asignar trabajadores para la limpieza de máquinas y equipos
- Establecer turnos o calendario de limpieza
- Eliminar causas de suciedad
- Ejecutar la labor de limpieza al final de cada jornada de trabajo
- Verificar la limpieza realizada al finalizar la jornada de trabajo

### ¿Cómo aplicar Seiktsu?

- Realizar reuniones breves para hablar acerca de aspectos relacionados con el proceso
- Programar por lo menos tres veces al año limpieza profunda
- Incentivos por buen desempeño
- Auditorias de 5S por el encargado y por el jefe de producción
- Promover condiciones que ayuden a controlar

### ¿Cómo aplicar Shitsuke?

- Uso de ayudas visuales
- Publicación de fotos del antes y después de lo que se está realizando
- Realizar evaluaciones periódicas, utilizando el Check List
- Recorridos de las áreas por parte de los encargados

**Tabla N°24: Check List aplicando la metodología 5S**

<b>Planta</b>	Avícola San Fernando E.I.R.L.
<b>Fecha</b>	12/04/2019
<b>Elaborado</b>	Campos Pérez, Víctor Jhonatan Chávez Quiroz, Diana Jasmine

Puntajes		
<b>0</b>	<b>Malo</b>	No implementado
<b>1</b>	<b>No muy bueno</b>	Implementación Incipiente
<b>2</b>	<b>Aceptable</b>	Implementación Parcial
<b>3</b>	<b>Bueno</b>	Implementación Desarrollada
<b>4</b>	<b>Muy bueno</b>	Implementación Avanzada
<b>5</b>	<b>Excelente</b>	Implementación Total

EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO/INNECESARIO - SEIRI	PUNTUACIÓN
¿Existen materias primas innecesarias para el plan de producción actual y de la próxima semana?	<b>4</b>
¿Existen herramientas, repuestos, piezas que son innecesarias?	<b>5</b>

¿Se ha identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?	4
<b>EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO – SEITON</b>	
¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas y los desechos?	4
¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación?	4
¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas?	4
¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	4
<b>EVALUACIÓN DE LIMPIEZA – SEISO</b>	
¿Están los suelos limpios?	4
¿Están limpias las máquinas?	4
¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	4
¿Están los recipientes limpios?	4
<b>EVALUACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN – SEIKETSU</b>	
¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire?	4
¿Están bien pintados los equipos, las líneas que marcan la figura, etc.?	4
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?	4
<b>EVALUACIÓN DE LA DISCIPLINA – SHITSUKE</b>	
¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	5
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	4

Fuente: Elaboración propia

**Tabla N°25: Resultados del Check List de la Metodología 5S**

<b>Planta</b>	Avícola San Fernando E.I.R.L.
<b>Fecha</b>	12/04/2019
<b>Elaborado</b>	Campos Pérez, Víctor Jhonatan Chávez Quiroz, Diana Jasmine

Puntajes		
0	<b>Malo</b>	No implementado
1	<b>No muy bueno</b>	Implementación Incipiente
2	<b>Aceptable</b>	Implementación Parcial
3	<b>Bueno</b>	Implementación Desarrollada
4	<b>Muy bueno</b>	Implementación Avanzada
5	<b>Excelente</b>	Implementación Total
<b>RESULTADO DE LA EVALUACIÓN</b>		
<b>Fecha de evaluación:</b> 12/04/2019		<b>PUNTAJE</b>
<b>Fecha de próxima evaluación:</b> 10/05/2019		<b>66</b>

Fuente: Elaboración propia

Con la propuesta de mejora al elaborar la metodología 5S incrementando capacitaciones mensuales para todo el personal y jefes, se ha logrado una puntuación de 66. Aplicando la división entre el puntaje que es 90, se obtiene un cumplimiento de la metodología en un 73.3%, aumentando a más de 50%.

### Número de estaciones

Para hallar el número de estaciones actualizada de la Avícola “San Fernando E.I.R.L.” se utilizará el tiempo de ciclo o el cuello de botella para saber el número mínimo que debe tener las estaciones de trabajo. El cuello de botella con la propuesta de mejora es de 57 seg que está en la actividad de traslado al escaldado.

**Ecuación 4:** Número de estaciones con la propuesta de mejora

$$Nt = \frac{199.06 \text{ seg}}{58.9}$$

$$Nt = 3.38 = 3 \text{ estaciones de trabajo}$$

Los cambios que se darán según la propuesta de mejora, se mencionarán a continuación:

#### Estación 1: Selección

**Actividades:** Selección de aves

Colgado de aves

**Propuesta:** En esta área se propone retirar la actividad selección de aves ya que solamente es el mismo operario el que realiza esta actividad junto al colgado de aves durante un tiempo de 4.8 seg, por lo tanto combinar estas actividades agilizaría el proceso en esta área.

#### Estación 5: Corte y Eviscerado

**Actividades:** Corte e inspección

Eviscerado

Traslado al área de peso

**Propuesta:** En esta área se propone retirar la actividad traslado al área de peso ya que será el mismo operario de eviscerado el que realice esta función y se disminuiría 2.7 seg en el proceso de producción.

#### Estación 6: Pesado de aves

Pesado de aves

Traslado de las aves a las jabas

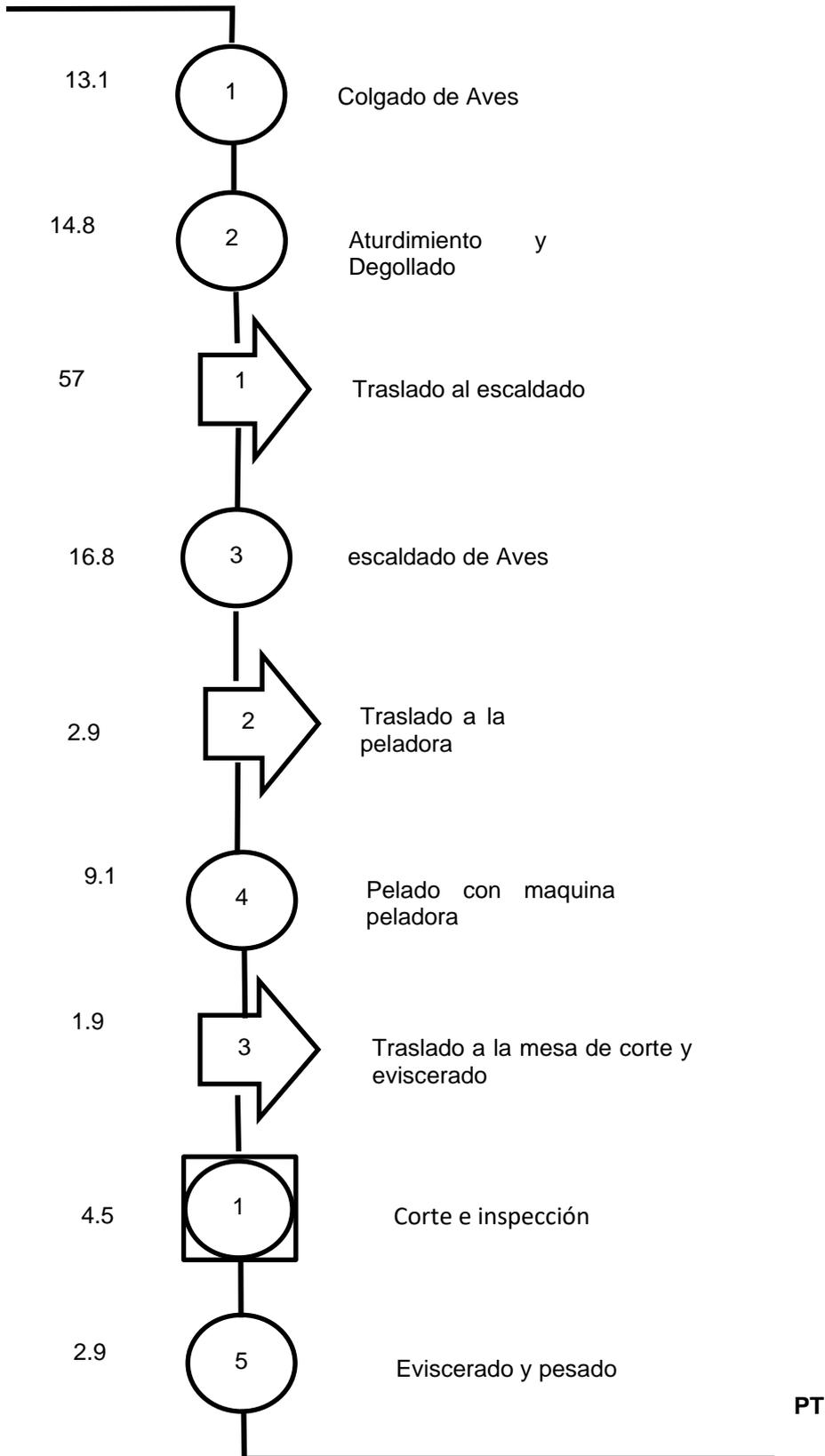
**Propuesta:** En esta área se propone retirar la actividad traslado de aves a las jabas, y la actividad de pesado de aves se combinaría con el eviscerado, así solo un operario realizaría el eviscerado y también el pesado de aves haciendo más productivo el proceso y disminuyendo los tiempos.

- **Mejora de las actividades productivas e improductivas**

Teniendo en cuenta las mejoras propuestas anteriormente, se obtendría el siguiente diagrama de procesos:

Figura N°17: Diagrama de Flujo de operaciones

Ingreso de Aves



<b>SIMBOLO</b>	<b>N° TOTAL DE OPERACIONES</b>
Operación	<b>5</b>
Transporte	<b>3</b>
Operación e Inspección	<b>1</b>
<b>Total</b>	<b>9</b>
<b>% Act. Productivas</b>	<b>% Act. Improductivas</b>
<b>67%</b>	<b>33%</b>

## Mejora de Actividades productivas e improductivas en función al tiempo

Figura N°18: Diagrama Analítico según propuesta de mejora

DIAGRAMA ANALITICO				
<b>Actividad:</b> Proceso de producción de aves				
<b>Lugar:</b> Avícola San Fernando				
<b>Objeto:</b> Aves				
<b>Elaborado por:</b> Campos Víctor, Chávez Diana				
<b>Fecha:</b> 13/05/2019				
DESCRIPCIÓN	TIEMPO (seg)	SÍMBOLO		
				
Colgado de Aves	13.051			
Aturdimiento y degollado	14.751			
Traslado al escaldado	57			
Escaldado de aves	16.751			
Traslado a la peladora	2.851			
Pelado con maquina peladora	9.052			
Traslado a la mesa de corte y eviscerado	1.851			
Corte e inspección	4.452			
Eviscerado y pesado	2.851			
	122.61			

### Actividades Productivas

**Ecuación:** Actividades Productivas con la propuesta de mejora

$$\% \text{ Act. Productivas} = \left( \frac{122.61}{123} \right) * 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 99.7\%$$

### 3.5.2 Actividades Improductivas

**Ecuación:** Actividades Improductivas con la propuesta de mejora

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \left( \frac{0.39}{123} \right) * 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = 0.3\%$$

### 3.5.3 Tiempo Estándar:

Para hallar el tiempo estándar es necesario tener la suma del promedio de cada estación con cada una de sus actividades, por ello con la propuesta de mejora se visualizará que el número de estaciones ha reducido, así como las actividades, en realidad el que más tiempo recibe es en cada actividad desarrollada en proceso de producción. Así también reducirá el cuello de botella porque como bien se sabe es el tiempo que más demora en todo el proceso de producción.

**Tabla N°26: Tiempo promedio del número de estaciones con cada actividad según propuesta de mejora**

ESTACION	ACTIVIDAD	PROMEDIO EN MINUTOS
<b>(E1) Selección y sacrificio</b>	(A1) Colgado de Aves	13.1
	(A2) Aturdimiento y degollado	14.8
	(A3) Traslado al escaldado	57
<b>(E2) Escalado</b>	(A4) Escaldado de Aves	16.8
	(A5) Traslado a la peladora	2.9
<b>(E3) Pelado, corte y eviscerado</b>	(A6) Pelado con maquina peladora	9.1
	(A7) Traslado a la mesa de corte y eviscerado	1.9
	(A8) Corte e inspección	4.5
	(A9) Eviscerado y pesado	2.9
Total		123

**Tiempo Medio Observado con la propuesta de mejora**

$$TO = 123 \text{ seg}$$

**OPERARIO 1: Colgado de aves**

**Tabla N°27: Factores de calificación Westinghouse para el Operario 1 según propuesta de mejora**

*Factor de Calificación Westinghouse - Habilidad*

H%	Notación	Calificación
+8	B2	Excelente

*Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Esfuerzo*

E%	Notación	Calificación
+12	A2	Optima

*Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Condiciones*

%	Notación	Calificación
+2	C	Buena

*Fuente: Elaboración propia*

**OPERARIO 2: Pelado de Aves**

**Tabla N°28: Factores de calificación Westinhouse para el Operario 2 según propuesta de mejora**

*Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Habilidad*

H%	Notación	Calificación
+6	C1	Buena

*Tabla N°29. Factor de Calificación Westinghouse - Esfuerzo*

E%	Notación	Calificación
+5	C1	Buena

Tabla. Factor de Calificación Westinghouse - Condiciones

%	Notación	Calificación
+2	C	Buena

Fuente: Elaboración propia

### Tiempo Medio Observado

$$TO = 123 \text{ seg}$$

### Ecuación : Tiempo Normal

$$TN = TO * (1 + FC)$$

$$TN = 123 * (1+0.35)$$

$$TN = 166.05 \text{ seg}$$

### Ecuación : Tiempo Estándar

$$TE = TN * (1 + \text{sup})$$

$$TE = 166.05 * (1+0.12)$$

$$TE = 185.97 \text{ seg}$$

Tabla N° 29: Suplementos Constantes

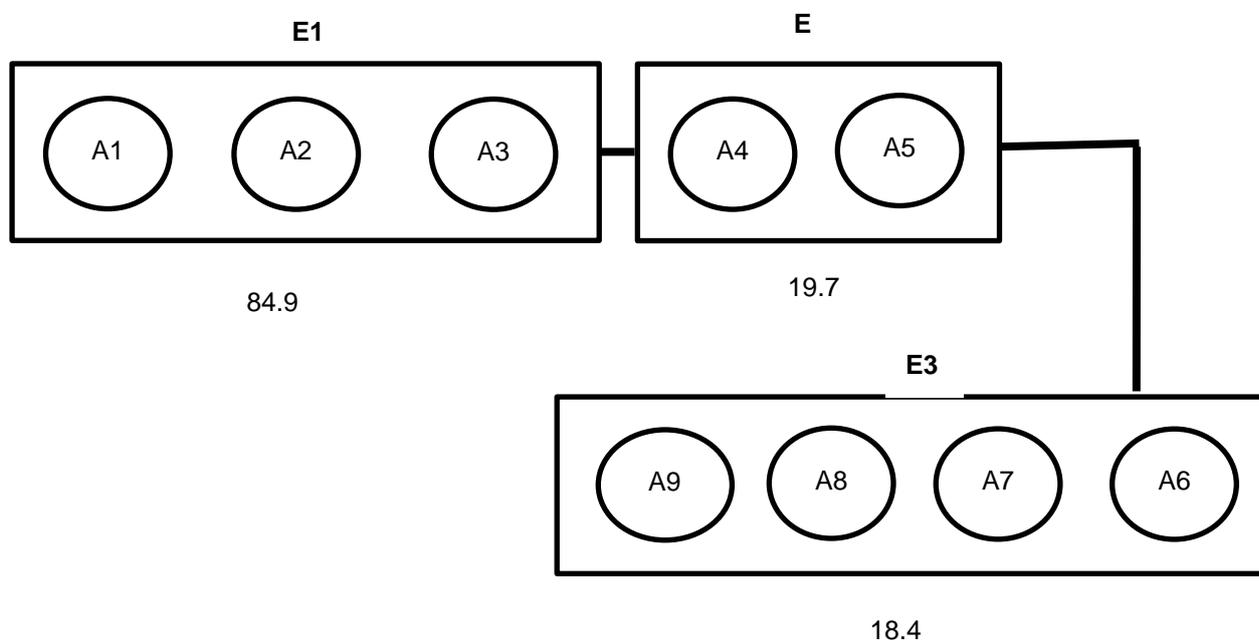
	H	M
<b>1. SUPLEMENTOS CONSTANTES</b>		
Suplementos por necesidades personales	5	
Suplementos básicos por fatiga	4	
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	
<b>2. SUPLEMENTOS VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BÁSICO POR FATIGA</b>		
<b>A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE</b>	2	
<b>B. SUPLEMENTO POSTURA ANORMAL</b>		
Ligeramente incómoda	0	
<b>C. LEVANTAMIENTO POR PESOS Y USO DE FUERZA</b>		
2.50 Kg	0	
<b>D. INTENSIDAD DE LUZ</b>		
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	
<b>E. CALIDAD DE AIRE</b>		

Buena ventilación o al aire libre	0
<b>F. TENSION VISUAL</b>	
Trabajos de cierta precision	0
<b>G. TENSION AUDITIVA</b>	
Sonido continuo	0
<b>H. TENSION MENTAL</b>	
Proceso bastante complejo	1
<b>I. MONOTONIA MENTAL</b>	
Trabajo algo monótono	0
<b>J. MONOTONIA FISICA</b>	
Trabajo algo aburrido	0

Se pudo reducir los tiempos de cada estación, así como las actividades que pertenecían a cada una de ellas.

El tiempo estándar estimado en el diagnóstico es de 199.06 seg, esto quiere decir que se ha disminuido 13.08 seg de lo anterior, haciendo de esto un trabajo más rápido, se han eliminado estaciones de trabajo una de ellas es la selección de Aves que ahora pertenece a Selección, traslado de aves al contenedor que ahora pertenece al corte y eviscerado y traslado al Área de peso que ahora pertenece a corte y eviscerado

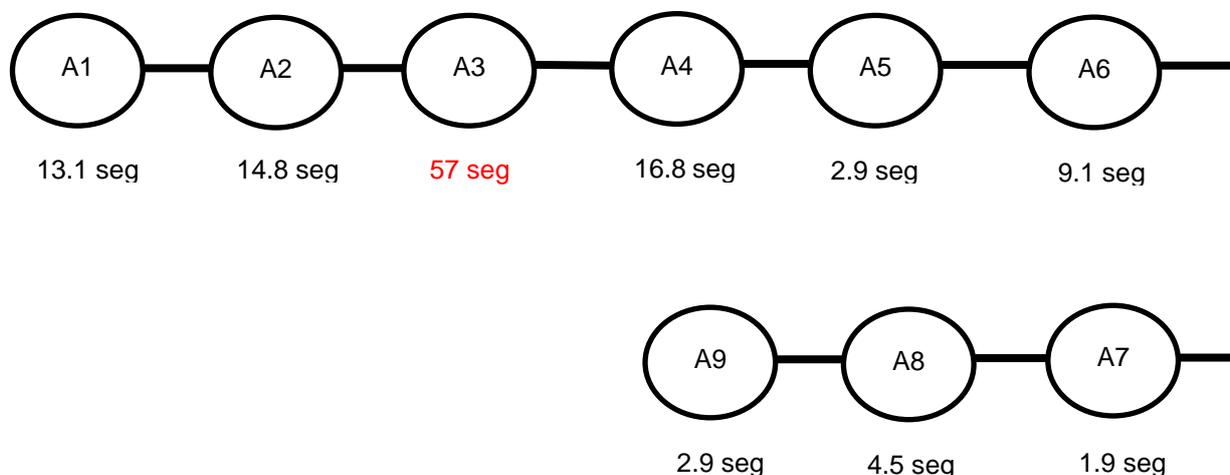
**Figura N°19: Diagrama de Estaciones con sus actividades según propuesta de mejora**



**Fuente:** Elaboración Propia

### 3.5.4 Cuello de botella

Figura N°20: *Diagrama de actividades*



Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Cuello de Botella (C)} = 57 \text{ seg}$$

### 3.5.5 Tiempo muerto

Como se sabe, dentro de la producción se encuentra el tiempo muerto; tiempo que no sirve ni se recupera. Para hallarlo se necesita el número de estaciones que es 3, el tiempo de ciclo que es 57 y la suma de actividades 123 seg.

El tiempo de producción de las aves de la Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L con la propuesta de mejora implementada es de 48 seg.

**Ecuación.** Tiempo muerto con la propuesta de mejora

$$\delta = (3 \text{ estaciones} * 57) - 123$$

$$\delta = 48 \text{ seg}$$

El tiempo muerto hallado según el diseño de mejora en la producción de aves de la Avícola San Fernando es de 48 seg por día.

Esto se debe a la disminución de estaciones y tiempos de proceso, además con las capacitaciones llevadas a cabo, habría un mejor orden de todos los materiales utilizados en el proceso, dejando espacios libres para desplazarse sin obstáculos que interrumpan el traslado de los trabajadores y de la materia prima.

### 3.5.6 Ergonomía

Al realizar el diseño de mejora, se ha tomado en cuenta las malas posturas que puedan ocasionar graves daños al sistema músculo esquelético de los trabajadores al momento de realizar alguna actividad. Utilizando el método OWAS se evaluará los riesgos a los cuáles están expuestos los trabajadores, para así tomar las medidas correctivas necesarias.

#### a) Operario encargado del traslado de aves al área de producción

Para lograr que el trabajador tenga una manera adecuada y óptima de movilizar las jabas de aves; y como punto fundamental, lograr el bienestar del sistema músculo esquelético del mismo, se propone incorporar en el área de almacén una herramienta móvil para peso llamada pato (véase figura). Esta ayudará al trabajador a movilizar las jabas de aves del área de almacén al área de producción de una forma más eficiente, reduciendo el riesgo de sufrir enfermedades.

**Figura N°21: Pato para levantar carga**



*Fuente: Promart Perú*

**Figura N°22: Identificación de Código de Posturas para el traslado de jabas con aves**

		1			2			3			4			5			6			7					
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Espalda	Brazos																								
	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	1
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
3	1	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	
	2	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	4	

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa con la propuesta de diseño se obtiene nuevos y mejores códigos de postura. Para la espalda su código es de 1, el de brazos es de nivel 1, las piernas se encuentran en nivel 2 con una carga de nivel 3. Finalmente, se obtiene una categoría de riesgo 1. Esto quiere decir que la postura es normal y adecuada para la actividad de traslado de jabas de aves sin causar daños al sistema músculo esquelético, y no se requiere tomar medidas correctivas.

**b) Operario encargado del colgado de aves en el área de producción**

En este caso, el operario se encuentra en una posición de categoría 2, es decir con la espalda inclinada y piernas flexionadas reiteradas veces. Para mejorar esta situación, se propone implementar una plataforma elevadiza hidráulica, la cual ayudará al levantamiento de las jabas de una manera automatizada, haciendo que se reduzca el riesgo del movimiento de agacharse reiteradas veces.

Figura N°23: Plataforma Elevadiza Hidráulica



Fuente: Alibaba.com

Figura N°24: Identificación de Código de Posturas para el traslado de jabas con aves

		1			2			3			4			5			6			7		
		Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga			Carga		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Espalda	Brazos																					
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	3	2	2	3	1	1	1	1	1	2
2	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	
2	2	2	2	3	2	2	3	2	3	3	3	4	4	3	4	3	3	3	4	2	3	4
2	3	3	3	4	2	2	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4
3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	3	4	4	4	1	1	1	1	1	1
3	2	2	2	3	1	1	1	1	1	2	4	4	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1
3	3	2	2	3	1	1	1	2	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	1	1	1	
4	1	2	3	3	2	2	3	2	2	3	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
4	2	3	3	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	
4	3	4	4	4	2	3	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	3	4	

Fuente: Elaboración propia

Como se observa con la propuesta de diseño se obtiene nuevos y mejores códigos de postura. Para la espalda su código es de 1, el de brazos es de nivel 1, las piernas se encuentran en nivel 2 con una carga de nivel 3. Finalmente, se obtiene una categoría de riesgo 1. Esto quiere decir que la postura es normal y adecuada para la actividad de traslado de jabas de aves sin causar daños al sistema músculo esquelético, y no se requiere tomar medidas correctivas.

### 3.5.7 Cantidad de Pollos Producidos

La siguiente tabla muestra los datos de producción actuales, donde se observa un incremento en la cantidad de pollos producidos en comparación a los datos obtenidos de la situación anterior en que se encontraba la empresa.

Tabla N°30: *Producción de Aves diarias*

FECHA	Nº DIAS	PROMEDIO DE LA PRODUCCIÓN
9/05/2019	1	3800
10/05/2019	2	3780
11/05/2019	3	4000
12/05/2019	4	3800
13/05/2019	5	3600
14/05/2019	6	3650
15/05/2019	7	3850
16/05/2019	8	3650
17/05/2019	9	3750
18/05/2019	10	3900

<b>19/05/2019</b>	11	3800
<b>20/05/2019</b>	12	3750
<b>PROMEDIO</b>		<b>3778</b>

*Fuente: Elaboración propia*

Debido a las charlas y capacitaciones que se han ido realizando a los operarios del área de producción en temas de Metodología 5'S, BPM's, EPP's, Manejo de Equipos y Máquinas, etc. y teniendo un mayor control en el área, con el uso de formatos y Check list se ha logrado reducir los errores y retrasos durante el traslado de aves de almacén al área de producción, esto también a que se pudo habilitar un pato de carga lo cual permitió el trabajo más óptimo del operario, disminuyendo en tiempos y reduciendo riesgos de problemas músculo esquelético. Esto también tendría un buen efecto debido al trabajo en Metodología 5'S por parte de todos los operarios de producción, quienes ordenaron y limpiaron su área constantemente, ocasionando que exista un mejor ambiente de trabajo, con más espacio, más limpio e higiénico, lo cual hará que el producto final sea de mejor calidad como también las condiciones del ambiente no afecten en la salud de los trabajadores o causen algún accidente. También clasificaron lo útil según la frecuencia, utilidad y cantidad de algún instrumento o equipo; y lo que no, se almacenaba fuera del área de trabajo o se desechaba.

Además, por la forma en que se reordenó la colocación de aves, dejando una separación de un sitio de un pollo en la trasladadora a escaldado, se redujo los retrasos al momento de parar la máquina de pelado, debido a que cuando se colocaba los pollos sin ninguna separación, estos tendían a estancarse y abultarse en la salida de escaldado, lo cual hacía salpicar el agua hirviendo siendo peligroso para los operarios.

En el área de pelado (máquina de pelado), el operario fue capacitado para colocar la cantidad adecuada de pollo dentro de la máquina para que no genere una demora más en la actividad de corte y eviscerado, ya que se acumulaba los pollos en el ingreso al área de eviscerado.

Es así que se logró optimizar las actividades de trabajo en el área de producción, aumentado la productividad de los operarios en las actividades donde se tenían retrasos y esto también se reflejó en el aumento de la producción lo cuál será de gran beneficio para la empresa Avícola San Fernando E.I.R.L.

Para la mejora continua de esta propuesta, se plantea que haya una constancia en las nuevas metodologías adoptadas por la empresa.

### 3.5.8 Eficiencia Económica

Para hallar la eficiencia económica multiplicamos la producción promedio de pollos con la cantidad de días al mes y el precio de venta del pollo por kilo. Este resultado será dividido entre la producción promedio de pollos por la cantidad de días al mes y el precio de costo del pollo por kilo. El resultado estimado de la eficiencia económica es de 1.19 soles/mes de beneficio por cada sol invertido

$$Eeconomica = \left( \frac{3778 * 30 * 6.9}{3778 * 30 * 5.8} \right)$$

$$Eeconomica = \left( \frac{782046}{657375} \right)$$

$$Eeconomica = 1.19 \text{ soles/mes}$$

### 3.5.9 Eficiencia Física

Los trabajadores fueron capacitados mediante la Metodología 5S, involucrando al jefe de producción, quién fue el encargado de inspeccionar y verificar como se realiza cada una de estas actividades, además, fue el responsable de analizar los posibles errores que se cometen por los operarios con el fin de dar una inmediata solución, logrando así disminuir la cantidad de aves en mal estado, reduciendo pérdidas y aumentando las cifras de ganancias de la empresa.

Para calcular la eficiencia física se divide la salida útil de la materia prima en este caso son 3778 (Tabla 10) aves entre la entrada de materia prima 4000 aves que a su vez es multiplicado por 100 para así poder saber el porcentaje de aves que se está perdiendo.

**Ecuación:** Eficiencia Física con la propuesta de mejora

$$\% Efisica = \left( \frac{3778}{4000} \right) * 100$$

$$\% Efisica = 95\%$$

### 3.5.10 Eficiencia de Línea

Se puede entender como el porcentaje real de eficiencia que la empresa utiliza en el proceso de producción, incluyendo la propuesta de mejora. Para esto se necesitará el tiempo promedio que es 123 segundos entre el número de estaciones que es 3, multiplicado por el tiempo de ciclo o cuello de botella.

**Ecuación.** Eficiencia de Línea con la propuesta de mejora

$$Ef = \frac{123 \text{ seg}}{(3 \text{ estaciones})(57 \text{ seg})} * 100\%$$

$$Ef = 71.9\%$$

El resultado de la eficiencia de línea en la producción de aves con la propuesta de mejora, es 71.9%. Comparando, se ha aumentado un 32.3% en la eficiencia de producción de línea, lo cual hace que se reduzca el tiempo de inactividad en el proceso.

### 3.5.11 Productividad con respecto a la mano de Obra

Una vez realizada la capacitación para el jefe y personal de producción, se ha logrado enseñar y motivar a cada uno de ellos para que realicen un mejor trabajo, de manera más eficiente y eficaz, logrando estandarizar los métodos más efectivos para el trabajo. Además, influirá en el aumento del uso de mano de obra, lo cual será muy productivo y beneficiará al potencial del trabajador. La productividad con respecto a la mano de obra de los 8 trabajadores que laboran en la Avícola San Fernando con el diseño de mejora realizada elaborando 4000 aves por día y efectuando un aproximado de aves en buen estado de 3770 a 3778 nos da una productividad de mano de obra aproximada de 472.3.

**Ecuación:** Productividad con respecto a la mano de obra según el diseño de mejora

$$P = \left( \frac{3778 \frac{\text{aves}}{\text{día}}}{8 \text{ trabajadores}} \right)$$

$$P = 472.3 \frac{\text{aves}}{\text{trabajadorxdía}}$$

### 3.5.12 Productividad con respecto H-H

Las horas trabajadas por los empleados de la Avícola San Fernando son mensuales. El trabajo que realizan los empleados aumentará debido a que la producción es de 3778 aves con la propuesta de mejora. Esto implica que tengan un mejor sueldo por el desempeño que demuestren. El resultado obtenido de productividad con respecto a horas Hombre es de 15.74 Aves por H – H.

**Ecuación 11:** Productividad con respecto a H-H

$$= \left( \frac{3778 \text{ aves}}{240 \text{ horas}} \right)$$

$$Ph - h = 15.74 \frac{\text{aves}}{h-h}$$

**Tabla N°31: Matriz de Operacionalización de Variables según Diagnóstico actual de la Avícola San Fernando E.I.R.L.**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	RESULTADOS (ANTES)	RESULTADOS (DESPUÉS)
Variable Independiente <b>Mejora de procesos</b>	Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. (Gardey, 2008)	Tiempo	Tiempo Estándar	199.06. seg	185.97 seg
			Cuello de Botella	58.9 seg	57 seg
			Tiempo ocioso	212.7 seg	48 seg
		Posturas de trabajo	Nivel de riesgo	Movimiento de traslado de jabas con aves: <b>3° nivel de riesgo</b>	Movimiento de traslado de jabas con aves: <b>1° nivel de riesgo</b>
				Movimiento para colgado de aves: <b>2° nivel de riesgo</b>	Movimiento para colgado de aves: <b>1° nivel de riesgo</b>
		Orden y limpieza	% de cumplimiento	24%	73.3%
		Producción	Cantidad de pollos producidos.	3513 und	3778 und
Variable Dependiente <b>Productividad</b>	La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. (García, 2007)	Eficiencia operativa	% de Act. Productivas	61.54%	67%
			%de Act. Improductivas	38.46%	33%
		Eficiencia	Eficiencia física (Aprovechamiento MP)	88%	95%
			Eficiencia económica (Rentabilidad)	1.12%	1.19%
			Productividad Horas hombre	15.31 und/h-H	15.74 und/h-H
			Productividad mano de obra	459.4 und/día	472.33 und/día

**Fuente:** Elaboración propia

# INTERPRETACIÓN

## Procesos

### - **Tiempo Estándar**

Para hallar el tiempo estándar se ha desarrollado un cuadro de tiempos promedios de cada estación con sus respectivas actividades. La empresa actualmente cuenta con 6 estaciones de trabajo con 13 actividades.

Se ha considerado observar y anotar los tiempos con cronómetro, siendo 10 el número de observaciones realizadas, con el fin de hallar el tiempo promedio de cada una de las estaciones. Una vez efectuado, se pudo percibir el cuello de botella que se encuentra en la estación de sacrificio, durante el traslado de las aves en la actividad de escaldado, siendo la actividad que más demora con un tiempo de 58.9 segundos.

El tiempo estándar diagnosticado es de 140.7 segundos, siendo el tiempo promedio de cada estación de trabajo con sus respectivas actividades.

Con la propuesta de mejora se optimizaría el cuello de botella disminuyendo al mínimo el tiempo de ejecución para realizar el trabajo de producción. Con la propuesta planteada, el nuevo tiempo estándar diagnosticado es de 123 segundos, disminuyendo 17.7 segundos al tiempo estándar anterior.

Para que esto se lleve a cabo, es necesario reducir el número de estaciones eliminando la mayoría de tiempos en transporte.

### - **Eficiencia de Línea**

Como se sabe, el proceso de producción de la empresa Avícola San Fernando E.I.R.L cuenta con 6 estaciones de trabajo, con lo cual el resultado de eficiencia de línea viene a ser de 39.6%, esto quiere decir que hay inactividad dentro del proceso productivo de 60.4%. Esto puede deberse a que existe una mala forma de realizar las actividades por parte de los operarios, o también por posibles esperas dentro del proceso.

Con el diseño de mejora, las estaciones de trabajo han sido reducidas a 3. Con la ayuda de capacitaciones proporcionadas a los operarios, se logrará obtener una mejor eficiencia al momento de realizar las actividades dentro del proceso productivo, así, se ha logrado un aumento en la eficiencia de línea hasta un 71.9%.

### - **Actividades Productivas**

El porcentaje actual de las actividades productivas con respecto a los procesos en la empresa Avícola San Fernando E.I.R.L. es de 61.54 actual. Así mismo obtuvimos las actividades productivas con respecto al tiempo es de un 95.8%, donde se encuentran 7 operaciones y 1 operación combinada como se ha logrado observar en el diagrama analítico.

Con el nuevo diseño de mejora, el porcentaje de actividades productivas se ha logrado incrementar a un 99.7%, logrando alcanzar mayor rapidez y una mejor calidad al momento de realizar las actividades de producción. Esto se debería a la reducción de actividades de transporte y una adecuada capacitación otorgada al personal.

#### - **Actividades Improductivas**

El porcentaje actual de las actividades improductivas con respecto a los procesos en la empresa Avícola San Fernando E.I.R.L. es de 38.46. Así mismo el porcentaje de las actividades improductivas con respecto a los procesos es de 4.21%. Como se sabe, estas actividades se encuentran en el transporte y son tomadas como improductivas debido a que no generan ningún valor para la empresa. Por ello, mediante el diseño de mejora propuesto, las actividades de transporte han sido reducidas, ocasionando que haya una disminución en el porcentaje de actividades improductivas, obteniendo un valor de 0.3%. Lo ideal sería lograr un 0% para que la empresa tenga más ganancias y una menor pérdida.

#### - **Ergonomía**

Al realizar el análisis de las posturas utilizadas por los trabajadores de la avícola se muestra que, en la primera postura, el trabajador está pasando las jabas con aves del área de almacén al área de producción, presentando una categoría de riesgo 3, lo cual requiere tomar acciones correctivas inmediatamente, ya que tiene la posibilidad de contraer efectos dañinos sobre el sistema músculo esquelético.

En la segunda postura se observa al operario de producción encargado del colgado de aves, quien presenta una categoría de riesgo 2, lo cual requiere tomar acciones correctivas en un futuro cercano.

Mediante el diseño de mejora, las categorías de riesgo en las dos posturas mencionadas han disminuido. En ambos casos se ha logrado reducir hasta una categoría de riesgo 1, que nos dice que la postura no ocasionará ningún daño al sistema músculo esquelético en el transcurso del tiempo. Es importante realizar inspecciones de ergonomía constantes para asegurar el bienestar de los trabajadores.

#### - **Metodología 5S**

Esta metodología nos ha permitido observar algunos errores cometidos dentro del área de producción, lo cual no permite que haya un buen desempeño por los trabajadores, para así poder lograr una óptima productividad. Para lograr saber cuan responsables son en el cumplimiento de la metodología, se ha elaborado un Check List, obteniendo un 24% con una puntuación de 22.

Con el diseño de mejora, se ha implementado un cronograma de actividades, el cual permite que cada trabajador, así como jefes superiores se encuentren informados de cada capacitación que será realizada para la aplicación de la metodología. Este cronograma

tendrá una duración de 6 meses de manera coordinada, en el cual se trabajará cada una de las "S", y el operario sabrá cuando es que le toca cada sesión.

La capacitación será realizada por un ingeniero especializado en la Metodología 5S, Además, durante la realización habrá un encargado de supervisar que se cumpla cada etapa en el desarrollo de la metodología.

Comenzando con la primera S, se sugiere implementar tarjetas rojas que permitirán clasificar cada utensilio o herramienta que sea necesario o no para la producción. Es importante el uso de esta tarjeta, ya que permite clasificar los elementos y herramientas de manera adecuada, evitando confusiones y reduciendo tiempos.

Continuando con la segunda "S", una vez clasificado cada elemento, se busca ordenarlos colocando cada herramienta donde corresponde para así encontrar lo que se necesita de manera más sencilla, logrando que no haya retrasos en la producción, como así también el despejar el área de producción para una mejor movilidad de los trabajadores.

Para la tercera S, se busca que la limpieza sea esencial antes, durante y después del proceso productivo, es por ello que se requiere limpiar inmediatamente al finalizar las actividades para no exponer a los operarios a malos olores por la mezcla de agua, sangre y vísceras. Dentro del cronograma se programará a un encargado de limpieza por turno para que todos se sientan comprometidos en cumplir con lo requerido.

Para cumplir con la cuarta S, se debe realizar inspecciones rutinarias para el control de calidad en la producción de cada ave, así como un seguimiento en como se realiza el trabajo, para mejorar el proceso de producción.

Para la quinta y última S, se debe fomentar continuamente a que los trabajadores participen constantemente de cada capacitación que se otorga, con el fin de implantar una filosofía de trabajo eficiente mediante el uso de la Metodología 5S.

Finalizando todo lo expuesto en el diseño de mejora se logrará tener mejores resultados, obteniendo un puntaje de 66, alcanzando un 73.3% de cumplimiento en la metodología, aumentando a más de 50% del diagnóstico elaborado.

## Productividad

### - Eficiencia Física

La eficiencia física actual diagnosticada es de 88%, lo cual nos indica que un 12% de aves se están perdiendo o no están siendo producidas adecuadamente, ya sea por el mal pelado o golpes transcurridos en el proceso. Esto se debería a que los operarios no se encuentran adecuadamente capacitados con las técnicas y métodos más óptimos para llevar a cabo una efectiva productividad. También sería porque no hay una constante inspección al personal en el cómo se están realizando las actividades por parte de la gerencia. Además, sería una fuente principal, el trato que tienen las aves al momento de ser descargadas o cuando son trasladadas al área de producción para su sacrificio. Los operarios no cuentan con una adecuada forma de descargar las aves ni mucho menos al trasladarlas, puesto que

tiran las jabas sin pensar en el problema que están ocasionando, principalmente en la productividad de la empresa.

Con la propuesta de mejora se lograría un aumento significativo en el porcentaje de la eficiencia económica debido a que se impartirá capacitaciones a todo el personal de la empresa. Con esto se logrará aprovechar de una mejor manera la materia prima, obteniendo una mejor calidad en el producto final, satisfaciendo las necesidades de sus clientes. La eficiencia física aumentó en un 7%, logrando un 95% de eficiencia, lo que quiere decir que habrá un mejor nivel de productividad y aprovechamiento de aves.

#### - **Productividad con respecto a la Mano de Obra**

La productividad con respecto a la mano de obra obtenido en nuestro diagnóstico fue de 439 aves trabajadas por cada operario en un día, tomando en consideración que son 8 lo operarios que están involucrados en la producción de carne de las aves.

Con el diseño de mejora realizado, se ha logrado un incremento en este indicador, debido a que los trabajadores han sido capacitados y a la vez motivados, con el fin de cumplir con la producción deseada y cumplir con su trabajo de manera efectiva, lo que hace que cada trabajador incremente también sus habilidades en la manera de producir estas aves.

Se logró obtener que un incremento de 34 aves más por parte de cada trabajador, lo que indica que se está logrando producir 473 aves por cada uno de los 8 operarios al día, de manera más eficiente y rápida, con una mejor calidad en el producto final, así como también disminuyendo las pérdidas.

#### - Productividad con respecto a Hora – Hombre

En el diagnóstico de la empresa avícola San Fernando E.I.R.L., se encontró una productividad de hora hombre de 14 aves en una hora trabajada por un operario, con respecto a que se trabajaban 3513 aves.

Con el diseño de mejora se llegan a producir 3778, de las cuales se logra obtener una productividad con respecto a hora hombre de 16 aves en una hora por cada operario, lo que indica que hubo un incremento de 2 aves con respecto al diagnóstico.

#### - **Costo de Materia Prima**

Para evaluar el costo de materia prima, se hizo uso del peso en kilogramo de cada ave y su precio de venta. Para esto se halló el peso promedio de cada ave obteniendo 1.88 kg, y su precio de venta al mercado es de S/. 6.50 soles. En general, el costo de materia prima en un principio para las 3513 aves trabajadas en el diagnóstico fue de S/. 42,928.86 soles.

Con el diseño de mejora y con una nueva producción de 3778 aves, debido al mejor trato de materia prima dado por los operarios de la empresa, se obtuvo que el costo de materia prima se elevaría a un monto de S/. 46167.16 soles. Cabe destacar, que se logrará una mayor venta debido al producto terminado en un excelente estado de calidad.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Discusión

Con la presente investigación en la Empresa Avícola San Fernando E.I.R.L se tuvo que justificar con la propuesta de mejora cada uno de los objetivos propuestos para incrementar la productividad en el Área de producción de dicha empresa quien se dedica la compra y venta de aves procesadas que finalmente distribuye a algunas pollerías y al mercado de Cajamarca. Para que se inicie la realización de una propuesta de mejora se tuvo que investigar la situación actual de la empresa, lo cual implica encontrar las fallas que la empresa tiene en su proceso productivo apoyado de fotos, videos, anotaciones y entrevistas

La evaluación ergonómica de puestos de trabajo tiene diversos métodos de evaluación. El método OWAS es uno de ellos, y el más global para determinar los factores de riesgo de cada operario. (Solano, 2014). El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansu y Liikka Kuorinka en 1977 bajo el título "*Correcting Working Postures in Industry: A practical Method for Analysis.*" ("*Corrección de las Posturas de Trabajo en la Industria: un Método Práctico para el Análisis*") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics". (Coral, 2013). Es por eso que la empresa Avícola San Fernando Cajamarca se anali las posturas de cada uno de los trabajadores para que no haya ningún peligro actual y futuro que afecte su estado físico, para ello se observó previamente por medio de fotografías la posición de cada trabajador, en la primera postura el operario presenta una categoría de riesgo 3 necesitando acciones correctivas que a la larga puede ocasionar daño en el sistema muscular, piernas y espalda al realizar el transporte de aves del almacén al área de producción. En la segunda postura el trabajador tiene una categoría de riesgo 2 al momento de realizar el colgado de aves con la propuesta de mejora que son las capacitaciones al personal en Ergonomía el riesgo de postura disminuirá. Tanto en la dos actividades se obtuvo un nivel 1 de riesgo. El objetivo es adaptar las tareas, espacios y herramientas y necesidades de las personas para mejorar la eficiencia, seguridad y bienestar de clientes y trabajadores según (Latonda, 1999).

Por otro lado, las actividades Productivas, según (Solana, 2013) nos informa en su libro que con el objetivo de documentar el desarrollo de algunas de estas actividades productivas mediante el uso de instrumentos de concha se va a emplear metodología de análisis funcional. Entonces el porcentaje de actividades productivas existentes en la producción de aves, teniendo en cuenta la información brindada a través de la observación directa resuelta en un diagrama de operaciones, brinda como resultado un 95.79% de las actividades productivas, de las cuales 7 son operaciones 4 son transporte y una inspección y operación. Con la propuesta de mejora se eliminarán y combinarán algunas actividades para la producción de aves incrementando el porcentaje de actividades productivas a 99.7% con respecto a la situación actual.

Asimismo, sobre las actividades Improductivas, Según (Smith, 1776) La distinción entre lo productivo y lo improductivo fue planteada en el último tercio del siglo XVIII por los economistas franceses de la escuela fisiocrática que postularon la productividad exclusiva de la agricultura. Es decir, el trabajo improductivo es el que genera servicios intangibles, que no añaden valor directamente y que, difícilmente, se pueden almacenar. Es así que hallamos el tiempo ocioso de 4.20% que en su mayoría era el transporte, es decir se perdía mucho tiempo en esa actividad generando no generando algún valor en la empresa. Con la propuesta de mejora al reducir el número de estaciones se eliminó algunos transportes innecesarios que realizan los trabajadores con el objetivo de aumentar la capacidad de línea, este porcentaje descendió a 0.3% de actividades improductivas.

La eficiencia física siempre afecta la productividad de forma positiva como negativa, es el factor de cómo se utilizan los recursos asignados para crear; la eficiencia es el factor que afecta la velocidad de transformación de los procesos. La eficiencia es saber utilizar lo disponible sin desperdiciar, para obtener el mayor beneficio posible, de cualquier recurso por elemental que sea. Según (Herrera, 2012). Entonces al evaluarse la eficiencia física antes de la propuesta de mejora se determinó un 92% de deficiencia, quiere decir que se está perdiendo un 8% ya sea por malas prácticas o desconocimiento por parte del trabajador. Es por ello que con la propuesta de mejora se lograría incrementar el porcentaje a un 3% obteniendo un 95% de eficiencia, aplicando charlas y capacitaciones a todo el personal de la empresa para alcanzar un producto de mayor calidad.

## 4.2 Conclusiones

- Se realizó un diagnóstico de la productividad actual en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Se analizaron los procesos en la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Se realizó la mejora en los procesos para la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Se midió la productividad después de la propuesta de un plan de mejora de procesos para la empresa Avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L
- Se analizó la viabilidad de la investigación a través de una evaluación económica.

## REFERENCIAS

- Álvarez Reyes, C., & De la Jara, P. (2012). *Análisis y Mejora de Procesos en una Embotelladora de Bebidas Rehidratantes*. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Begoña Prieto, A. S. (2006). *Contabilidad de costes y Gestion*. Madrid: Publicaciones Delta.
- Cáceres, R. (2017). *Propuesta de Mejora en los Procesos de Producción de Pastas de Ajes en la Empresa Maquila Agroindustrial Import & Export S.A.C. para Incrementar la Productividad*. Cajamarca.
- Coral, M. (2013). *Análisis, Evaluación y Control de Riesgos*. Lima: Repositorio PUCP.
- Cuatrecasas, L. (2011). *Organizacion de la produccion y direccion de operaciones sistemas actuales de gestion eficiente y competitiva*. Madrid - Buenos Aires: Diaz de Santos.
- Fabio Herrera, C. V. (1994). *Fundamentos de Analisis Economico*. Costa Rica: CATIE.
- García, A. A. (1998). *Conceptos de Organizacion industrial*. Barcelona: marcombo BOIXAREU EDITORES.
- García, R. (2007). *Estudio del Trabajo: Ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*. Mexico, D.F.: Mc Graw Hill.
- Gardey, J. (2008). *Definición de Proceso de Producción*. Obtenido de Definición.DE: <https://definicion.de/proceso-de-produccion/>
- Gestión, D. (27 de Febrero de 2018). *GESTIÓN ECONOMÍA*. Obtenido de <https://gestion.pe/economia/produccion-avicola-creceria-alrededor-4-2018-peru-228153>
- Herrera, J. L. (2012). *Productividad*. Estados Unidos: Liverty drive .
- III, A. d. (s.f.).
- III, A. d. (06 de 2013). *Balanceo de Linea de Ensamble*. Obtenido de <https://admonapuntes.wordpress.com/operaciones-iii/>
- Joublanc, J. L. (1994). *Sistemas y procedimientos Administrativos*. Mexico: Diseño y Produccion.
- Latonda, L. T. (1999). *Ergonomia y discapacidad*.
- Lopez, S. (2016).
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. México, D.F.: Mc Graw Hill.
- Niedzwiecki, C. &. (1993). *Las herramientas para la mejora continua de la Calidad*. EE.UU: Ediciones Granica.
- Novoa, R., & Terrones, M. (2012). *Diseño de Mejora de Métodos de Trabajo y Estandarización de Tiempos de la planta de Producción de la Embotelladora Trisa E.I.R.L. para Incrementar la Productividad*. Cajamarca, Perú: Universidad Privada del Norte.
- Rivas, J. L. (2008). *Balance de línea*. Ing. de Metodos.
- Salazar, B. (2016). *Ingenieria Industrial Online*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/procesos-industriales/>
- SENASA. (Septiembre de 2018). *SENASA*. Obtenido de <http://www.senasa.gob.ar/cadena-animal/aves/industria>
- Smith, A. (1776). *La riqueza de las Naciones*. Titivillus.
- Solana, D. C. (2013). *Utilizacion de instrumentos de concha para la utilizacion de actividades productivas en las formaciones economico-sociales de cazadores-recolectores-pescadores y primeras sociedades tribales de la fachada atlantica europea*. España: PUbliCan.
- Solano, J. (2014). *Ergonomía y Productividad*. Obtenido de SISBIB: [http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02\\_n1/ergonomia.htm](http://sisbib.unmsm.edu.pe/bibvirtual/publicaciones/indata/v02_n1/ergonomia.htm)
- Vasquez Guervasi, O. (2012). *Ingenieria de Metodos*.

## ANEXOS

### Anexo N° 1: Cuestionario

#### CUESTIONARIO

1. ¿Cuáles son los productos que ofrece la empresa?
2. ¿Cuáles es el producto que más demanda tiene?
3. ¿Qué maquinaria se utiliza para el proceso de producción de pollo?
4. ¿La maquinaria utilizada es la más adecuada?
5. ¿Cuáles son los insumos usados durante el proceso de producción?
6. ¿Existe un buen desempeño por parte de todos los trabajadores en el área de producción?
7. ¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas en el área de producción?
8. ¿Quiénes son sus principales proveedores?
9. ¿Existe merma durante los procesos en cuanto a la producción de pollo?
10. ¿Cuál es su producción diaria?

### Anexo N° 2 Guía de observación

#### GUÍA DE OBSERVACIÓN EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y OPERARIOS EN LA EMPRESA AVÍCOLA "SAN FERNANDO S.R.L."

#### PRODUCCIÓN

1. ¿Se observó un orden en cuanto a la llegada de materia prima?  
SI  NO
2. ¿Se observó un orden en cuanto a la mano de obra al momento de realizar los procesos productivos?  
SI  NO
3. ¿Se observa desperdicio de materia prima en el suelo y tinas?  
SI  NO
4. ¿Se observó instructivos de trabajo para cada proceso productivo?  
SI  NO
5. ¿Se puede observar un programa de capacitaciones para prevención de accidentes en el área de producción?  
SI  NO

#### SEGURIDAD INDUSTRIAL

6. Listado de EPP's, que se observan en el área de producción y su condición actual.

EQUIPO DE PROTECCIÓN	UTILIZAN LOS TRABAJADORES	EXISTENCIA EN LA EMPRESA

	SI	NO	Buen estado	Mal estado	No existe
<b>Cofia o toca para el cabello</b>					
<b>Tapaboca</b>					
<b>Guantes de Caucho</b>					
<b>Guantes de Nitrilo</b>					
<b>Zapatos antideslizantes</b>					
<b>Uniformes</b>					
<b>Mandiles Impermeables</b>					
<b>Botas de Caucho o Jebe</b>					

7. ¿Se observa a los trabajadores con el uniforme puesto adecuadamente?

SI

NO

#### SEÑALIZACIÓN, ORDEN Y LIMPIEZA

8. ¿Se ha observado áreas correctamente señalizadas?

SI

NO

9. De las siguientes características señale la condición que se observa a cada una de las acciones

ELEMENTOS	LIMPIAS		ORDENADAS		ROTULADAS	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
<b>Instalaciones</b>						
<b>Material de Producción</b>						
<b>Maquinaria Utilizada</b>						
<b>Herramientas de trabajo</b>						

10. ¿Se observó un Check List en cuanto a la metodología 5'S en la empresa?

SI

NO

11. ¿Se tiene a la vista un extintor y en un lugar accesible?

SI

NO

12. ¿Qué tipo de iluminación se observó en el área de producción?

ARTIFICIAL

NATURAL

### MEDIO AMBIENTE

13. Condiciones sobre el medio ambiente de la empresa

CONDICIONES	SI	NO	¿POR QUÉ?
Ventilación adecuada que evite concentración de vapores			
Iluminación adecuada en el área de producción			
Evita el ruido producido por la maquinaria			
Olor fuerte causado por los productos procesados			
Operarios con EPP's adecuado durante la jornada laboral			

Fuente: (Cáceres, 2017)

### Anexo N° 3 Encuesta de la Evaluación de la Metodología 5S

<b>Planta</b>	Avícola San Fernando E.I.R.L.
<b>Fecha</b>	12/04/2019
<b>Elaborado</b>	Campos Pérez, Víctor Jhonatan Chávez Quiroz, Diana Jasmine

Puntajes		
0	Malo	No implementado
1	No muy bueno	Implementación Incipiente
2	Aceptable	Implementación Parcial

3	<b>Bueno</b>	Implementación Desarrollada
4	<b>Muy bueno</b>	Implementación Avanzada
5	<b>Excelente</b>	Implementación Total

EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO/INNECESARIO - SEIRI	PUNTUACIÓN
¿Existen materias primas innecesarias para el plan de producción actual y de la próxima semana?	<b>3</b>
¿Existen herramientas, repuestos, piezas que son innecesarias?	<b>2</b>
¿Se ha identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?	<b>0</b>
EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO – SEITON	
¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas y los desechos?	<b>3</b>
¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación?	<b>2</b>
¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas?	<b>1</b>
¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	<b>1</b>
EVALUACIÓN DE LIMPIEZA – SEISO	
¿Están los suelos limpios?	<b>2</b>
¿Están limpias las máquinas?	<b>3</b>
¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	<b>0</b>
¿Están los recipientes limpios?	<b>2</b>
EVALUACIÓN DE ESTANDARIZACIÓN – SEIKETSU	
¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire?	<b>0</b>
¿Están bien pintados los equipos, las líneas que marcan la figura, etc.?	<b>0</b>
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?	<b>0</b>
EVALUACIÓN DE LA DISCIPLINA – SHITSUKE	
¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	<b>2</b>
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	<b>1</b>

Fuente: Elaboración propia

#### Anexo N° 4: Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
		Estudio de Tiempos	Tiempo Estándar
		Distribución de Planta	Requerimiento de Espacio ( $M^2$ por área de trabajo)

Independiente <b>Procesos</b>	Es un sistema de acciones que se encuentran interrelacionadas de forma dinámica y que se orientan a la transformación de ciertos elementos. (Gardey, 2008)	Ergonomía	Factores de riesgo
		5S	% de cumplimiento
		Producción	Cantidad de pollos producidos.
		Procesos	Número de Procesos
		Indicadores de Producción	% de Indicadores de Producción
Independiente <b>Productividad</b>	La productividad es el grado de rendimiento con que se emplean los recursos disponibles para alcanzar objetivos predeterminados. (García, 2007)	Act. Productivas	% de Act. Productivas
		Act. Improductivas	%de Act. Improductivas
		Eficiencia Económica	% de Utilidad
		Eficiencia Física	% de la M.P utilizada entre la M.P ingresada
		Productividad de Mano de Obra	Cantidad de unidades de pollos producido por operario
		Productividad de Maquinaria	Cantidad de unidades producida por maquina
		Productividad con respecto H-H	Cantidad de unidades producida por hora hombre.
		Costo	Costo de Materia Prima
Cuello de botella	Tiempo de producción		

**Fuente:** Elaboración propia

## Anexo N° 5: Imágenes de la Empresa avícola San Fernando Cajamarca E.I.R.L

Figura N°25: Almacén de la avícola



**Figura N°26: Área de Producción de la avícola**



**Figura N°27: Área de corte**





**Figura N°29: Área de Pelado**



**Figura N°30: Área de eviscerado**



**Figura N°31: Proveedor de la avícola**



**Figura N°32: Transporte de la avícola**



## Anexo N° 6: Análisis de Costo Beneficio

### Costos por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total S/.
Lapiceros	2	S/ 0.50	1
Papel bond A4	1	S/ 10.00	10
CD	1	S/ 0.50	0.5
Memoria USB	1	S/ 15.00	15
Celular	1	S/ 400.00	400
Laptop	1	S/ 1,200.00	1200
Tinta de Impresora	1	S/ 85.00	85
<b>Total</b>			<b>S/ 1,711.50</b>

### Costos por incurrir en el proceso de manejo (8 trabajadores)

#### Costos en capacitaciones semestrales

Temas	N° de capacitadores	Tiempo horas	Costo S./hora	Total semestral S/.	Total anual S/.
Capacitacion en la Metodologia 5S	1	6	500	3000	6000
Capacitacion en Ergonomia	1	4	500	2000	4000
Capacitacion en EPP	1	2	400	800	1600
<b>Total</b>				<b>S/ 5,800.00</b>	<b>S/ 11,600.00</b>

### Implementos

Implementos	Costo de material S/.	N° de trabajadores	Total semestral S/.	Total anual S/.
Hojas de Asistencia	0.7	7	4.9	9.8
Folletos	35	7	245	490
Cuadernos de Capacitacion	24.5	7	171.5	343
Tarjetas de Bloqueo	90	7	630	1260
<b>Total</b>			<b>S/ 1,051.40</b>	<b>S/ 2,102.80</b>

### Costo en Equipos de Implementación

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Costo Total	
Transpaleta	1	825	825	825
Plataforma elevadora	1	742	742	742
<b>Total</b>			<b>1567</b>	<b>1567</b>

### Costos en cuidado a la salud (anual)

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total semestral S/.	Total anual S/.
Gorro de redecilla	100	13.9	1390	2780
Mascarillas	50	10.9	545	6600
Guantes	60	12.9	774	5400
<b>Total</b>			<b>2709</b>	<b>14780</b>

### Costos en higiene (mensual)

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total mensual	Total anual S/.
Papel Higiénico	2 paquete	5	10	120
Jabón Líquido	2	18	36	432
Botes de basura	2	42.9	85.8	1029.6
Desinfectante	2	9.8	19.6	235.2
<b>Total</b>			<b>151.4</b>	<b>1816.8</b>

### Costos en botiquín (anual)

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Botiquín	1	45	540
<b>Total</b>			<b>540</b>



<b>Capacitacion en EPP</b>	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00	1,600.00
<b>Hojas de Asistencia</b>	9.80	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40
<b>Folletos</b>	490.00	420.00	420.00	420.00	420.00	420.00
<b>Cuadernos de Capacitacion</b>	343	294	294	294	294	294
<b>Tarjetas de Bloqueo</b>	1260	1080	1080	1080	1080	1080
Gorro de redecilla	2780	2780	2780	2780	2780	2780
Mascarillas	6600	6600	6600	6600	6600	6600
Guantes	5400	5400	5400	5400	5400	5400
<b>Transpaleta</b>	825	....	....	....	....	....
<b>Plataforma elevadora</b>	742	....	....	....	....	....
Papel Higiénico	120	120	120	120	120	120
Jabón líquido	432	432	432	432	432	432
Botes de basura	1029.6	1029.6	1029.6	1029.6	1029.6	1029.6
Desinfectante	235.2	235.2	235.2	235.2	235.2	235.2
Botiquín	540	540	540	540	540	540
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>34,118.10</b>	<b>32,250.70</b>	<b>32,250.70</b>	<b>32,250.70</b>	<b>32,250.70</b>	<b>32,250.70</b>

**Costos por no incurrir en la propuesta de mejora**

COSTO POR NO INCURRIR EN LA PROP. DE MEJORA	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
Almacenero	11174.4	11174.4	11174.4	11174.4	11174.4
Armado de maquinaria	360.00	360.00	360.00	360.00	360.00
Mantenimiento de maquinas	26553.60	26553.60	26553.60	26553.60	26553.60
Costos de Materia Prima	43296.00	43296.00	43296.00	43296.00	43296.00

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>81,384.00</b>	<b>81,384.00</b>	<b>81,384.00</b>	<b>81,384.00</b>	<b>81,384.00</b>

**FLUJO DE CAJA NETO**

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	TASA
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	-34,118.10	49,133.30	49,133.30	49,133.30	49,133.30	49,133.30	

<b>VAN</b>	<b>S/. 191,111.40</b>
<b>TIR</b>	<b>142%</b>
<b>IR</b>	<b>S/. 5.60</b>