



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD LABORAL A  
TRAVÉS DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5S Y ESTUDIO DE TIEMPOS EN  
“INVERSIONES EL RANCHO SAC.”**

Tesis para obtener el título de Ingeniera Industrial

**AUTOR : Ana Lucía Pérez Mantilla.**

**ASESOR : Ing. Marcos Baca López.**

**TRUJILLO – PERU**

**2012**

## **DEDICATORIA**

### **A DIOS:**

Por saberme guiar por el buen camino y siempre llenar de bendiciones a mi familia.

### **A MIS ABUELOS: CARLOS Y NIEVES**

Gracias por sus cuidados de toda la vida y hacerme sentir que a medida que pasan los años el amor es más grande y fuerte.

### **A MIS PADRES: LUCHO Y NENA**

Por su apoyo incondicional, el gran ejemplo y la familia maravillosa que me han brindado, los amo.

### **A MI HERMANA: CYNTHIA**

Por ser la persona que más me conoce en este mundo, las palabras se quedan cortas para expresar lo mucho que te quiero y admiro, eres lo máximo.

### **A MI TIA: NILA**

Por ser mi tercera mamá, gracias a tus consejos, supe sobrellevar situaciones difíciles.

## **AGRADECIMIENTO**

A Inversiones Agropecuarias “El Rancho”, por facilitar las instalaciones de su empresa para la realización del presente trabajo, con el empeño y el apoyo de todos sus trabajadores logramos formar un gran equipo de trabajo, estoy segura que esta experiencia servirá tanto para su vida personal como profesional.

A la Universidad Privada del Norte por tener una excelente calidad de planta docente que han sabido impartir los conocimientos necesarios y suficientes para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

## PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad con las disposiciones establecidas en el reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada del Norte - Laureate International Universities, me es grato presentar a vuestra consideración y elevado criterio el presente trabajo referido a una “PROPUESTA DE MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN “INVERSIONES EL RANCHO SAC.” con la finalidad de poder obtener el Título de INGENIERO INDUSTRIAL.

El presente trabajo ha sido elaborado con el interés de mejorar la productividad de la empresa en estudio, ya que el mercado en donde se desarrolla tiene un gran potencial de surgimiento, lo cual representa una gran oportunidad tanto para los dueños como para la comunidad pues genera más puestos de trabajo. Cabe resaltar que es la primera vez que se hacen estudios de ingeniería en la empresa referida por lo que se espera colaborar a mejorar sus actividades productivas incrementando con ello su sostenibilidad empresarial.

*Ana Lucía Pérez Mantilla.*

## ASESOR Y JURADOS

ASESOR:

ING. Marcos Baca López.

JURADOS:

---

Ing. Abel Gonzales Wong

---

Ing. Carlos Flores Lezama

---

Ing. José Terry Noriega

## RESUMEN

La presente tesis es una Propuesta de Mejoramiento de la Productividad laboral en la Empresa Inversiones “El Rancho” SAC, la cual en su diagnóstico presentó una serie de problemas como en el orden, limpieza, falta de letreros que orienten sus ubicaciones, elementos que repercuten en una baja productividad laboral y en deficiencias en el proceso de producción que con inversiones mínimas se pueden resolver, es por ello que se eligió la implementación de las 5 S y estudio de tiempos para poder minimizar las deficiencias e ir mejorando la productividad laboral de la empresa pues la empresa no ha tenido trabajos previos de Ingeniería. Al mismo tiempo se realizó un análisis económico de la aplicación de dicha herramienta para identificar si fue viable su aplicación.

Con la implementación de las 5S, se llegó a aumentar la productividad en dos procesos como en la elaboración de insumo que de 11.21 Kg. Insumo/minuto a 14.4 kg insumo/minuto, es decir un 28.46% y en el proceso de recolección de huevos que se aumentó la productividad por cada trabajador en un promedio de 201.04 huevos/minuto; es decir se incrementó la productividad en un 11.4%. Además que se redujo el tiempo de almacenaje de huevos en un 44.44%.

Se realizó un análisis económico de la aplicación para validar su viabilidad determinando un ahorro anual de 4609 nuevos soles, dando un beneficio de 3.08 nuevos soles por cada sol invertido.

## ABSTRACT

This thesis is a proposal to improve the Productivity in the company Inversiones “El Rancho”, which in its diagnosis presented a series of problems in the order, cleanliness, lack of signage to guide their locations, elements that affect a low productivity and deficiencies in the production process with minimal investments can be solved, which is why we chose the implementation of the 5 S to minimize the gaps and keep improving the productivity of the company because the company had no work previous engineering. At the same time conducted an economic analysis of the implementation of this tool to identify whether it was practical to implement.

With the proposed Productivity Improvement, was reached to increase productivity in two processes as the development of input than 11.21 kg Input / min to 14.4 kg input / minute, it means 28.46% and in the process of collecting of eggs increased productivity per worker by an average of 201.04 eggs / minute, it means 11.4%. In addition the time of storage was reduced in 44.44%.

As for the economic analysis, an analysis of cost benefit, which allowed us to know that the annual savings is 4609 soles, giving a profit of 3.08 soles per invested sun.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
PRESENTACIÓN.....	iii
ASESOR Y JURADOS.....	iv
RESUMEN.....	v
ABSTRACT.....	vi
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.1.1 Antecedente Local.....	1
1.1.2 Antecedente Internacional.....	2
1.2 Marco Teórico.....	3
1.3 Marco Conceptual.....	28
1.4 Realidad Problemática.....	30
1.5 Formulación del problema.....	35
1.6 Justificación.....	35
1.7 Objetivos.....	37
1.7.1 Objetivo General.....	37
1.7.2 Objetivo Específicos.....	37
1.8 Hipótesis general.....	37
1.9 Variables e Indicadores.....	37
1.9.1 Variables:.....	37
1.9.2 Indicadores:.....	38
CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO.....	39
2.1 Generalidades de la Empresa:.....	39
2.2 Situación Actual de la Empresa:.....	41
CAPÍTULO 3: SOLUCIONES, PROPUESTAS Y CÁLCULO DE COSTO- BENEFICIO.....	49
3.1 Propuesta.....	49
3.1.1 Lanzamiento del Programa.....	50



3.1.2	Planificación .....	51
3.1.3	Establecimiento de la Promoción de Organización 5S.....	51
3.1.4	Definición de la metodología de trabajo .....	52
3.2	Clasificación.....	53
3.2.1	Planificación .....	53
3.2.2	Implementación de Tarjetas Rojas .....	55
3.2.3	Evaluación.....	60
3.3	Orden.....	61
3.3.1	Planificación .....	61
3.3.2	Implementación de Estrategia de letreros y anuncios.....	62
3.3.3	Codificación de materiales .....	63
3.3.4	Evaluación.....	65
3.4	Limpieza .....	66
3.4.1	Planificación .....	66
3.4.2	Implementación del Plan de trabajo .....	66
3.4.3	Evaluación.....	67
3.4.4	Lista de puntos a chequear en limpieza .....	68
3.5	Estandarización .....	69
3.5.1	Asignación de Responsabilidad 5S .....	69
3.5.2	Cinco Minutos S.....	70
3.5.3	Chequeo de Nivel de Mantenimiento de las 3S .....	71
3.6	Estandarización .....	72
3.6.1	Definición de la Patrulla 5S .....	72
3.6.2	Elaboración de Herramientas de Promoción .....	72
3.7	Resultados de Mano de Obra .....	75
3.8	Estado de Resultados de la propuesta .....	81
3.8.1	Egresos de la Propuesta .....	81
3.8.2	Ingresos de la Propuesta .....	82
3.8.3	Beneficio Costo .....	84
CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		85
4.1	Conclusiones .....	85
4.2	Recomendaciones .....	86
ANEXOS .....		87
BIBLIOGRAFÍA .....		135

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Estadísticas de Producción y Consumo de pollos y huevos en Latinoamérica .....	30
Tabla N° 2 : Indicadores de trabajo .....	38
Tabla N° 3 : Existencia de galpón 1-3 .....	41
Tabla N° 4 : Existencia de galpón 2 .....	41
Tabla N° 5 : Existencia de galpón 4 .....	41
Tabla N° 6 : Índice de conversión de galpones .....	44
Tabla N° 7 : Puntos de implementación de las 5S .....	49
Tabla N° 8 : Tarjetas Rojas colocadas en la empresa.....	57
Tabla N° 9 : Disposición Final de Tarjetas Rojas .....	60
Tabla N° 10 : Resumen de Tarjetas Rojas .....	61
Tabla N° 11 : Codificación de los insumos .....	63
Tabla N° 12 : Lista de chequeo de cinco puntos para la organización .....	71
Tabla N° 13 : Lista de chequeo de cinco puntos de orden para stocks .....	71
Tabla N° 14 : Herramientas de promoción 5S .....	73
Tabla N° 15 : Tiempos en la separación de insumos .....	75
Tabla N° 16 : Egresos de la implementación 5S .....	81
Tabla N° 17 : Ingresos de la implementación 5S.....	82
Tabla N° 18 : Ahorro mensual en soles para la elaboración de alimento .....	82
Tabla N° 19 : Ahorro mensual en soles para la recolección de huevos .....	82
Tabla N° 20 : Ahorro mensual en soles para el almacenaje de huevos .....	83
Tabla N° 21 : Beneficio –Costo de la Implementación de las 5S.....	84

## INDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Diagrama de Ishikawa de Inversiones Agropecuarias “El Rancho” ...	35
Figura N° 2: Diagrama de Flujo de proceso de Producción.....	40
Figura N° 3: Organigrama de Promoción 5S .....	52
Figura N° 4 : Proceso de Aprendizaje Bi-Direccional .....	52
Figura N° 5 : Tarjeta Roja.....	56
Figura N° 6: Barril con Tarjeta Roja en el área de Producción .....	58

Figura N° 7 : Material de limpieza que no está en su lugar .....	58
Figura N° 8 : Costal de Insumo .....	59
Figura N° 9: Material que se encuentra en el área .....	59
Figura N° 10 : Letrero 5S.....	62
Figura N° 11 : Letreros para numeración de galpones.....	63
Figura N° 12 : Costales de insumos ubicados por color.....	64
Figura N° 13 : Buzón de sugerencia.....	65
Figura N° 14 : Formato de Tarjeta de Mantenimiento .....	67
Figura N° 15 : Formato de lista de chequeo de limpieza .....	68
Figura N° 16 : Mapa 5S.....	70
Figura N° 17 :Calcomanía 5S.....	74
Figura N° 18 :Póster 5S.....	75
Figura N° 19 :Medio de transporte para el traslado de huevos a almacén.....	81

## **INDICE DE GRÁFICOS**

GráficoN° 1: Consumo de huevo per cápita en Latinoamérica.....	31
Gráfico N° 2: Consumo de alimentación (Kg.) por galpones .....	42
Gráfico N° 3: Producción de huevo .....	43



## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Antecedentes

#### 1.1.1 Antecedente Local

**TÍTULO:** “Diseño e implementación de un sistema de Gestión de Inventarios en la Granja Avícola Virgen del Arco” - UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO (Carrera de Ingeniería Industrial).

**AUTOR:**

Br. Ruiz Pascual Nilton Edgar.

**AÑO:** 2006

Esta tesis tiene como objetivo principal diseñar e implementar un sistema de gestión de inventarios en la empresa avícola “Virgen del Arco”, para poder contribuir a la reducción de costos de producción de huevo e incrementar la productividad de la empresa.

Este trabajo logró los siguientes resultados:

- Incrementar con el sistema propuesto de 133 ú 139 Kilos de huevo / dólar, es decir un decremento del 21% ú 17% en cuanto a dinero en inventarios se refiere, pero en cuanto a producción sería de 1.79 Kg / \$ ú 1.82 Kg / \$, es decir un incremento de 40 % ú 42 %.



### 1.1.2 Antecedente Internacional

**TITULO:**“Implementación de 5S como una Metodología de Mejora en una Empresa de Elaboración de Pinturas” – Escuela Superior Politécnica del Litoral - Guayaquil, Ecuador (Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción).

**AUTORES:**

Carlos Andrés Guachisaca Guerrero

Martha Betania Salazar Rodríguez

**AÑO:** 2009

Esta tesis tiene como objetivo general implantar el sistema 5S dentro de las dos áreas más críticas del proceso de elaboración de pinturas de base agua en la empresa en estudio con el fin de lograr un ambiente de trabajo productivo, seguro y confortable que permita elaborar productos y brindar servicios de capacidad y en el tiempo establecido por el cliente.



## 1.2 Marco Teórico

### Visión General de la Metodología 5S

Hace aproximadamente diez años, los mercados de las naciones industrializadas sufrieron un cambio. Los consumidores alcanzaron cierto grado de satisfacción respecto a las características fundamentales de los productos y empezaron a interesarse más por características distintivas (“personalizadas”).

El concepto 5S surge de la necesidad de afrontar los cambios y apoyar la correspondiente reestructuración corporativa. Su desarrollo ha tenido lugar a través de campañas emprendidas en diversas empresas progresivas en años recientes.

En Japón los conceptos 5S han llegado a ser tan familiares que es difícil encontrar una fábrica u oficina que no haya asumido al menos algunas de sus ideas. Desafortunadamente, muchas empresas japonesas hacen poco más que algunas acciones superficiales. Pocas de ellas han usado realmente las 5S para crear los fundamentos de la supervivencia corporativa.

La denominación de Cinco “S” (5S) proviene de los cinco términos japoneses: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, utilizados para designar las fases de organización, orden, limpieza, estandarización y disciplina.

Son poco frecuentes las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las cinco "S" en igual forma como mantenemos nuestras cosas personales en forma diaria. Esto no debería ser así, ya que en el trabajo diario las rutinas de mantener el orden y la



organización sirven para mejorar la eficiencia en nuestro trabajo y la calidad de vida en aquel lugar donde pasamos más de la mitad de nuestra vida. Realmente, si hacemos números es en nuestro sitio de trabajo donde pasamos más horas en nuestra vida. Ante esto deberíamos hacernos la siguiente pregunta....vale la pena mantenerlo desordenado, sucio y poco organizado.

La aplicación de los cinco pilares debe servir de base para la reflexión constante (hansei) y la mejora continua (kaizen). Las Cinco "S" son consideradas, por las fábricas de clase mundial, como la base para la aplicación del Just in Time, el Mantenimiento Productivo Total, la Gestión de Calidad Total y la excelencia.

### **Definición de 5S**

En cuanto a las famosas "Cinco S", éstas tienen por objetivo implantar tanto el orden, como la limpieza y la disciplina en el lugar de trabajo (gemba) de manera tal de hacer factible la gerencia visual, y contribuyendo tanto a la eliminación de desperdicios, como al mejoramiento en las labores de mantenimiento de equipos y a la disminución en los niveles de accidentes. Otra contribución muy importante es la de ampliar los espacios físicos.

El concepto de las 5'S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero desafortunadamente sí lo es. El movimiento de las 5'S es una concepción ligada a la orientación hacia la calidad total que se originó en el Japón bajo la orientación de Deming hace más de



cuarenta años y que está incluida dentro de lo que se conoce como mejoramiento continuo o gembakaizen<sup>1</sup>

Se define a las 5S como un estado ideal en el que:

- Los materiales y útiles innecesarios se han eliminado,
- Todo se encuentra ordenado e identificado,
- Se han eliminado las fuentes de suciedad,
- Existe un control visual mediante el cual saltan a la vista las desviaciones o fallos, y
- Todo lo anterior se mantiene y mejora continuamente<sup>2</sup>.

### **Beneficios de 5S**

Pocas fábricas están estandarizadas con rutinas 5S hasta el grado en el que lo está en su vida diaria una persona ordenada. Por otra parte, en ningún lugar del Japón son más ubicuos los carteles referentes a “Organización – Orden” que en las fábricas en las que menos se practican estas actividades. Sin duda, esto es consecuencia del contraste entre el mensaje de los carteles y el caos sobre el suelo existente debajo de los carteles. Desafortunadamente, estos carteles son un distintivo tan común en las fábricas y oficinas japonesas que se han convertido en metas formalidades – como una frase de bienvenida en la puerta.

Cuando las empresas hacen un intento de aplicación, usualmente no van más allá de reorganizar pilas de materiales caóticas en pilas más

---

<sup>1</sup>Rojas, D. “Teorías de calidad - Las 5'S”. [www.wikilearning.com](http://www.wikilearning.com), [www.wikilearning.com/curso\\_gratis/teorias\\_de\\_calidad-las\\_5\\_s/11500-19](http://www.wikilearning.com/curso_gratis/teorias_de_calidad-las_5_s/11500-19), Abril, 2006

<sup>2</sup>EUSKALIT, “Metodología de las 5S Mayor Productividad Mejor lugar de trabajo”. [www.cidem.com](http://www.cidem.com), [www.cidem.com/cidem/binaris/5S\\_tcm48-8182.pdf](http://www.cidem.com/cidem/binaris/5S_tcm48-8182.pdf) Noviembre, 2008.





pulcramente dispuestas, tras lo cual todos se congratulan por el buen trabajo hecho.

Aquí es donde aparecen las 5S como versión más profunda del popular concepto “Organización – Orden”.

Las 5S incluyen los familiares Organización y Orden y además la Limpieza Estandarizada, y la Disciplina.

En algunas empresas se añaden otras S – por ejemplo, Hábitos y Estabilidad. Pero, aunque añadir más términos pueda parecer innovador o sugerente, la implantación de siete S es improbable que pueda hacer que su fábrica esté más limpia y ordenada que implantando cinco. Lo importante es aplicación seria y profunda.

Las 5S permanecen como fórmula básica y la Organización y el Orden son aún el fundamento para lograr cero defectos, reducciones de costes, mejoras de seguridad, y cero accidentes.

### **Beneficio 1. Cero Cambios de Útiles Benefician a la Diversificación de Productos.**

La tendencia a la diversificación en los productos se acelera cada día que pasa. Las empresas que continúan practicando la producción en grandes lotes serán incapaces de adaptarse a esta tendencia. Para permanecer competitivas, deberán reducir a cerca de cero o cero el tiempo extra invertido en el re utillaje y otras operaciones de preparación de máquinas, incrementar la frecuencia de los cambios de útiles, y ser más flexibles ante la diversificación de productos.

**Beneficio 2. Cero Defectos Aportan Calidad más Elevada.**

Los defectos son el resultado de muchas causas, incluyendo el ensamble de piezas erróneas y el empleo de plantillas equivocadas. La Organización y el Orden evitan esta clase de errores. Además mantener limpio el equipo de producción reduce los errores de operación y facilita un re utillaje más rápido.

**Beneficio 3. Cero Despilfarro Reduce los Costes.**

Las fábricas y oficinas son almacenes virtuales de despilfarro. En Japón, un eslogan televisivo señala que las personas que gastan mucho tiempo hablando por teléfono o trasladando de aquí a allá muchos papeles no pueden conseguir hacer mucho trabajo. Los que invierten mucho tiempo en el teléfono fallan en implementar la Organización y el Orden para acortar sus conversaciones telefónicas. Las personas abrumadas por montañas de papeles fallan también en lo mismo, por no archivar o descartar los papeles innecesarios. Las largas charlas telefónicas y los armarios repletos de documentos son dos formas de despilfarro, y demasiado despilfarro puede impedir que hagamos un trabajo productivo.

**Beneficio 4. Cero Retrasos Conducen a Entregas Fiables.**

Las personas que trasladan demasiadas cosas mezclan las útiles con las inútiles. Remover papeles inútiles para encontrar lo que es importante es un despilfarro. Claramente, estas personas no han introducido la Organización y el Orden en sus mentes.

El mismo concepto se aplica a la fábrica. Las fábricas que no intentan o no tienen éxito en la implantación de las 5S tienden a producir defectos



hagan lo que hagan para impedirlo. Los plazos comprometidos pasan velozmente mientras que todos están muy atareados rehaciendo productos defectuosos. Es difícil cumplir plazos de entrega a la vista de problemas tales como los despilfarros en movimientos y demasiados errores y defectos.

### **Beneficio 5. Cero Accidentes Promueven la Seguridad**

Son de esperar accidentes cuando se dejan cosas entorpeciendo las rutas de paso, cuando en las áreas de almacenaje se colocan elevadas pilas de artículos, o cuando el equipo está cubierto de suciedad, rebabas o aceite.

Otros sucesos frecuentes en fábricas que no implantan las 5S o lo hacen deficientemente incluyen las confusiones debidas a puntos de almacenaje no señalizados, colisiones cuando las carretillas elevadoras doblan una esquina sin avisar, accidentes en manos o brazos cuando los operarios intentan reparar algo en equipo parado sin desconectar primero la corriente eléctrica, accidentes cuando se derrumban súbitamente elevadas columnas de materiales apilados, daños en la cabeza cuando los operarios de grúas elevadoras se han olvidado de ponerse el casco, y daños en manos y brazos cuando los operarios de prensas olvidan pulsar el interruptor de seguridad antes de manejar la prensa. La “seguridad lo primero” es un buen concepto (una vez en práctica las 5S).

### **Beneficio 6. Cero Averías Significan Mejor Mantenimiento.**

El equipo debe limpiarse, lavarse y pulirse rutinariamente. Debe evaluarse su condición como parte del orden diario regular. Cuando las tareas de mantenimiento diario se integran en las tareas diarias de



limpieza, el equipo estará generalmente apto para uso, mejorando el nivel de “disponibilidad”.

### **Beneficio 7. Cero Quejas Significan Mayor Confianza.**

Las fábricas que practican las 5S están virtualmente libres de defectos y retrasos. Esto significa que están también libres de quejas de los clientes sobre la calidad de los productos.

### **Beneficio 8. Cero Números Rojos Significan Crecimiento Corporativo.**

Las empresas no pueden crecer sin la confianza de sus clientes. Las 5S facilitan una base sólida y fuerte sobre la que crear actividades de mejora y negocios con éxito<sup>3</sup>.

Las 5S aportan también otros beneficios como:

La implantación de las 5S se basa en el trabajo en equipo. Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen. Se valoran sus aportaciones y conocimiento. LA MEJORA CONTINUA SE HACE UNA TAREA DE TODOS.

- Manteniendo y mejorando asiduamente el nivel de 5S conseguimos una MAYOR PRODUCTIVIDAD que se traduce en:
  - Menos productos defectuosos.
  - Menos averías.

---

<sup>3</sup>Hirano, H. *Cinco Pilares de la Fábrica Visual*. TGP Hoshin, Norman Bodek, 1ra. Edición, Madrid, España, 1997.



- Menor nivel de existencias o inventarios.
  - Menos accidentes.
  - Menos movimientos y traslados inútiles.
  - Menor tiempo para el cambio.
- Mediante la Organización, el Orden y la Limpieza logramos un MEJOR LUGAR DE TRABAJO para todos, puesto que conseguimos:
    - Más espacio.
    - Orgullo del lugar en el que se trabaja
    - Mejor imagen ante nuestros clientes.
    - Mayor cooperación y trabajo en equipo.
    - Mayor compromiso y responsabilidad en las tareas.
    - Mayor conocimiento del puesto.
- Hace posible cambio de herramientas más rápidos, o bien, tiempos de preparación más reducidos debido al buen estado de las herramientas y equipos, el mejor ordenamiento de los elementos e instrumentos, y consecuentemente el menor tiempo de búsqueda (o mejor dicho “cero tiempo”) con todo lo que ello implica a la hora de aumentar las posibilidades de producir mayor variedad de partes y productos.
  - Permite una mejor inspección de las herramientas, equipos e instalaciones.
  - Mejora el control de los insumos, productos en proceso y productos terminados.
  - Evita la pérdida, extravío, obsolescencia, destrucción y hurto de materiales, mercancías y herramientas.
  - Incrementa el espacio disponible.



- Sirve a la mejora de la prevención en todos y cada uno de sus aspectos.
- Mejora tanto el layout como la ergonomía, incrementando en gran forma los niveles de productividad.
- Reduce, previene y elimina los excesos de stock.
- Facilita el movimiento interno de materiales, insumos y productos terminados.
- Facilita un más rápido control de los niveles de stock y sus faltantes o excesos<sup>4</sup>.

Las 5'S son un buen comienzo hacia la calidad total y no le hacen mal a nadie, está en cada uno aplicarlas y empezar a ver sus beneficios.

Además la aplicación de las 5S también ofrece beneficios en lo que se refiere al personal, como:

- Hacer más grato el lugar o espacio de trabajo.
- Lograr mayor satisfacción en el trabajo.
- Erradicar obstáculos y frustraciones.
- Mejorar las comunicaciones.
- Hacer menos riesgosa su estadía en la planta o lugar de trabajo.
- Volver más sanos y confortables los espacios.
- Crear las bases para una mayor motivación.
- Sentirse respetado por la empresa y sus directivos.

---

<sup>4</sup>Lefcovich, M. "Cinco S. Los Cinco Pilares De La Fábrica Visual". [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com), [www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/pilares-de-la-fabricacion-en-mejores-practicas.htm](http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/pilares-de-la-fabricacion-en-mejores-practicas.htm), Abril, 2008



Esta implementación también se ve reflejada en cada una de la 5S. A continuación detallaremos las resistencias de implementar cada una de la 5 S.

### **Resistencias de 5S**

En una empresa han existido y existirán paradigmas que imposibilitan el pleno desarrollo de las 5S. La estrategia de las 5S requiere de un compromiso de la dirección para promover sus actividades, ejemplo por parte de los supervisores y apoyo permanente de los jefes de los sitios de trabajo. El apoyo de la dirección con su mirada atenta permanente de la actuación de sus colaboradores, el estímulo y reconocimiento es fundamental para perpetuar el proceso de mejora. La importancia que los encargados y supervisores le den a las acciones que deben realizar los operarios será clave para crear una cultura de orden, disciplina y progreso personal.

Entonces, se puede decir que cualquier empresa que introduzca las 5S es probable que encuentre varias clases de resistencias, bien en el personal de la planta o en el personal de las oficinas. Estos paradigmas para que las 5S no se desarrollen con éxito son:

1. ¿Qué hay de realmente importante en la Organización y Orden?
2. ¿Por qué yo, el presidente, debo dirigir las 5S?
3. ¿Por qué limpiar cuando pronto se ensuciará de nuevo?
4. La implantación de la Organización y el Orden no aumentará la producción.
5. ¿Por qué preocuparnos de asuntos tan triviales?
6. Todo eso ya lo tenemos en práctica.
7. Ya sé que mi sistema de archivo es un caos, pero sé cómo trabajar con él.



8. Hace ya 20 años que implantamos las 5S.
9. Las 5S y mejoras relacionadas son sólo para la fábrica.
10. Estamos demasiado ocupados para gastar tiempo en Organización y Orden.
11. ¿Por qué tiene que decirme otro lo que tengo que hacer?
12. No necesitamos las 5S. Estamos ganando dinero, de modo que déjenos hacer nuestro trabajo del modo que deseamos hacerlo.
13. Es necesario mantener los equipos sin parar.
14. Los trabajadores no cuidan el sitio.
15. Hay numerosos pedidos urgentes para perder tiempo limpiando
16. Creo que el orden es el adecuado no tardemos tanto tiempo.
17. ¡Contrate un trabajador inexperto para que realice la limpieza...sale más barato!
18. ¿Llevo 10 años... porqué debo limpiar?
19. Necesitamos más espacio para guardar todo lo que tenemos.
20. No veo la necesidad de aplicar las 5S

Los tipos de resistencias mencionadas suceden en cada fábrica en las primeras fases de la implantación de las 5S.

Si se ignoran estas resistencias y se sigue adelante con la implantación de las 5S, el resultado más probable será poco más que mejoras superficiales, en los cuales no se verán resultados positivos.

Por el contrario, debemos conseguir que cada uno de los miembros de las fábricas comprendan verdaderamente lo





indispensables que son las 5S, mientras el programa se desarrolla en un flujo consistente de actividades de mejora.

### **Técnicas de Promoción del Sistema 5S**

La implementación efectiva de las 5S en una empresa es una gran tarea que requiere herramientas poderosas. Estas herramientas de promoción 5S no es necesario que sean costosas. De hecho, herramientas tan simples como los boletines y distintivos pueden ser muy efectivas para estimular la participación en el programa 5S.

Hay tres puntos que la experiencia demuestra son verdaderamente importantes en lo que concierne a la promoción, fortalecimiento y habituación de las actividades 5S. El Punto 1 es la necesidad de educar a cada uno sobre las 5S y el modo de implantarlas. Los altos directivos deben asumir el liderazgo en el establecimiento de la organización de promoción y en la supervisión de su administración. El Punto 2 es que deben emplearse las diversas herramientas 5S para apoyar continuamente la promoción de las 5S. El Punto 3 es que la implementación de las 5S es un proceso continuo que debe convertirse en un hábito en todos los empleados. La base para apoyar este proceso de habituación es la habilidad para dar y recibir críticas. A continuación se nombran las herramientas de promoción más comunes:

1. Eslóganes 5S
2. Insignias y Botones 5S
3. Mapas 5S
4. Cuadros de Ciclos de Trabajo 5S
5. Boletines y Pósters 5S
6. Exhibiciones de Fotografías 5S
7. Manuales de Bolsillo 5S.



## **Descripción de la Metodología 5S**

Las 5S son las iniciales de cinco palabras japonesas que nombran a cada una de las cinco fases que componen la metodología:

- SEIRI
- SEITON
- SEISO
- SEIKETSU
- SHITSUKE.

### **Clasificación (SEIRI)**

Esta simple palabra a menudo se entiende mal. La Clasificación no consiste simplemente en alinear las cosas en hileras o estantes o en pilares regulares. Cuando se hace apropiadamente, la Clasificación es suficientemente amplia para incluir la organización de las asignaciones de trabajos, los pedidos al exterior, etc.

Hacer una clara distinción entre lo necesario y lo superfluo es una parte clave de la Clasificación en el contexto de las 5S. Podría incluso decirse que “descartar” es la palabra clave.

Cuando la fábrica experimenta una recesión en pedidos, los directivos deben ser capaces de determinar fácilmente que trabajadores son aún necesarios y hacer los cambios de personal oportunos. Sólo en lo que se refiere al equipo de la fábrica, la Clasificación significa básicamente clasificar las cosas en filas y pilas ordenadas y pulcras.

El significado de este término es:



Clasificación significa distinguir claramente entre lo que es necesario y debe mantenerse en el área de trabajo, y lo que es innecesario y debe desecharse o retirarse.

Debe establecerse un tope sobre el número de ítems necesarios. En gamba puede encontrarse toda clase de objetos. Una mirada minuciosa revela que en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de estos; muchos otros objetos no se utilizarán nunca o solo se necesitarán en un futuro distante. Gemba está lleno de máquinas sin uso, cribas, troqueles y herramientas, productos defectuosos, trabajo en proceso, materias primas, suministros y partes, anaqueles, contenedores, escritorios, bancos de trabajo, archivos de documentos, carretas, estantes, tarimas y otros ítems. Un método práctico y fácil consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos 30 días.

Con frecuencia, SEIRI comienza con una campaña de etiquetas rojas. Seleccione un área del gamba como el lugar para el SEIRE. Los miembros de las 5S designados van al gamba con puñados de etiquetas rojas, las colocan sobre los elementos que consideran como innecesarios. Cuanto más grandes sean las etiquetas y mayor sea su número, mejor. Cuando no está claro si se necesita o no un determinado ítem, debe colocarse una etiqueta roja sobre este. Al final de la campaña, es posible que el área esté cubierta con centenares de etiquetas rojas, lo que lleva a compararla con una arboleda de arces en otoño.

Las cosas que no tengan un uso futuro evidente y que no tengan valor intrínseco, se descartan. Las cosas que no se vayan a



necesitar en los próximos 30 días pero que podrían utilizarse en algún momento en el futuro, se llevan a sus correspondientes lugares (como a la bodega, en el caso de suministros). El trabajo en proceso que exceda las necesidades del gamba deberá enviarse a la bodega o devolverse al proceso responsable de producir el excedente.

Por lo tanto, es importante identificar y hacer un listado de todos los artículos, herramientas, maquinas, equipos, documentos, entre otros objetos que no sean utilizados en el área inspeccionada, axial como eliminar los que sean inútiles. También es necesario realizar un inventario de todas las cosas útiles en el área de trabajo.

Al final de la campaña de etiquetas rojas, todos los gerentes - incluidos el presidente y el gerente de planta lo mismo que los administradores del gamba- deben reunirse y echar un buen vistazo al montón de suministros, trabajo en proceso y otros artículos y comenzar a llevar a cabo el short kaizen para corregir el sistema que dio lugar a este despilfarro.

La eliminación de ítems innecesarios mediante la campaña de etiquetas rojas también deja espacio libre, lo que incrementa la flexibilidad en el uso del área de trabajo, porque una vez descartados los ítems innecesarios, sólo queda lo que se necesita. En esta etapa debe determinarse el número máximo de ítems que deben permanecer en el gamba: partes y suministros, trabajo en proceso, etc.

Seiri, también puede aplicarse a los útiles de las oficinas. Por ejemplo, un escritorio típico tiene dos o más cajones. Con



frecuencia, los elementos se colocan en estos cajones en forma indiscriminada; en un sólo cajón, de lado a lado, pueden encontrarse no sólo lápices, bolígrafos, gomas de borrar, papeles, bandas de caucho, tarjetas de negocios y tijeras, sino también cepillos de dientes, dulces, perfumes, aspirinas, monedas, fósforos, cigarrillos, joyas de fantasía, cintas adhesivas y otros objetos. Primero, estos elementos deben clasificarse de acuerdo con su uso. En un escritorio con sólo dos cajones, los implementos de oficina y los artículos personales deben ocupar cada uno un cajón.

A continuación se determina el número máximo de cada ítem. Por ejemplo, supongamos que decidimos colocar en los cajones solamente dos lápices, un bolígrafo, una goma de borrar, un bloc de papel, y así sucesivamente... Todos los ítems que superan el número máximo se descartan, es decir, se sacan del cajón y se llevan al área de almacenamiento para implementos de oficinas que están en un rincón de ésta. Algunas veces, esta área de almacenamiento recibe el nombre de banco de reciclaje. Cuando se agotan los implementos que están en los cajones, el empleado se dirige al banco de reciclaje para reponerlos. A su vez, el empleado a cargo del banco observa el inventario y, cuando éste baja al mínimo establecido, ordena más implementos.

Algunas normas ayudan a tomar buenas decisiones:

- Se desecha (ya sea que se venda, regale o se tire) *todo* lo que se usa menos de una vez al año.



- De lo que queda, todo aquello que se usa menos de una vez al mes se aparta (por ejemplo, en la sección de archivos, o en el almacén en la fábrica)
- De lo que queda, *todo* aquello que se usa menos de una vez por semana se aparta no muy lejos (típicamente en un armario en la oficina, o en una zona de almacenamiento en la fábrica)
- De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por día se deja en el puesto de trabajo
- De lo que queda, *todo* lo que se usa menos de una vez por hora está en el puesto de trabajo, al alcance de la mano.
- Y lo que se usa al menos una vez por hora se coloca directamente sobre el operario.

Esta jerarquización del material de trabajo conduce lógicamente a *SEITON*.

### **Orden (SEITON)**

En Japón, Orden es una palabra que se emplea frecuentemente, pero que raramente se comprende. Significa algo más que una apariencia o pauta de orden, tal como alinear cosas

El Orden acompaña siempre a una Organización. Una vez que todo está organizado, sólo permanece lo que es necesario. El paso siguiente es clasificar el punto en el que las cosas deben estar de modo que cada uno comprenda claramente donde encontrarlas y devolverlas. Orden significa estandarizar dónde deben estar las cosas necesarias.



Orden significa organizar los modos de situar y mantener las cosas necesarias de modo que cualquiera pueda encontrarlas y usarlas fácilmente.

Para hacer esto, cada ítem debe tener una ubicación, un nombre y un volumen designados. Debe especificarse no sólo la ubicación, sino también el número máximo de ítems que se permite en el gamba. Por ejemplo, el trabajo en proceso no puede producirse en cantidades ilimitadas. Por el contrario, debe delinearse claramente el espacio en el suelo para las cajas que contienen el trabajo (pintando un rectángulo para demarcar el Área, etc.) y debe indicarse un número máximo tolerable de cajas, por ejemplo, cinco. Puede colgarse un objeto pesado en el techo encima de las cajas para impedir que se apilen más de cinco. Cuando se ha alcanzado el nivel máximo permitido de inventario, debe detenerse la producción en el proceso anterior; no hay necesidad de producir más de lo que puede consumir el proceso siguiente. De esta forma, seiton garantiza el flujo de un número mínimo de ítems en el gamba de estación a estación, sobre la base de "primeros en entrar, primeros en salir".

Los ítems que se dejan en gamba deben colocarse en el área designada. En otras palabras, cada ítem debe tener su propia ubicación y, viceversa, cada espacio en el gamba también debe tener su destino señalado. Cada pared debe estar numerada, utilizando nombres como Pared A-1 y Pared B-2. La colocación de elementos tales como suministros, trabajo en proceso, tomas de agua, herramientas, cribas, moldes y carretas deben señalarse por su ubicación o con marcas especiales. Las marcas en el piso o en las estaciones de trabajo indican las ubicaciones



apropiadas del trabajo en proceso, herramientas, etc. Al pintar un rectángulo en el piso para delinear el área para las cajas que contienen trabajo en proceso, por ejemplo, se crea un espacio suficiente para almacenar el volumen máximo de ítems. Al mismo tiempo, cualquier desviación del número de cajas señaladas se hace evidente instantáneamente. (Los lectores familiarizados con el sistema justo a tiempo reconocerán que esta es la primera etapa de introducción de un sistema de producción de "atracción"). Las herramientas deben colocarse al alcance de la mano y deben ser fáciles de recoger y regresar a su sitio. Sus siluetas podrían pintarse en la superficie donde se supone que deben almacenarse. Esto facilita saber cuándo se encuentran en uso.

El pasadizo también debería señalizarse claramente con pintura. Al igual que otros espacios se designan para suministros y trabajos en proceso, el destino del pasadizo es el tránsito: No debe dejarse nada allí. El pasadizo debe estar completamente despejado de madera que se destaque cualquier objeto que se deje allí, lo que permite a los supervisores observar instantáneamente la anormalidad y emprender así la correspondiente acción correctiva.

Esto también se puede manejar en las herramientas de trabajo, ya sea lápices, hojas, llaves mecánicas, destornilladores, etc. Para ello, podemos colocarlas en un mueble específico, en el caso de las herramientas, éstas pueden delinear en un contenedor específico, donde también se anotará su nombre, así cuando esta herramienta no se encuentre en su lugar será inmediatamente detectable la falta, y nos asegura que siempre





que requerimos esa herramienta invariablemente estará en su sitio. Esto nos ayuda a ganar tiempo y evitar sentimientos de desesperación o estrés por no tener las cosas donde y cuando las necesitamos.

### **Limpieza (SEISO)**

Esta es la clase de limpieza que la mayoría de las personas hace en su hogar. Desafortunadamente, en Japón, donde es común tirar la basura al suelo públicamente, a menudo la limpieza se limita a la casa propia. En los lugares de trabajo – donde muchos de nosotros estamos más tiempo que en casa – irónicamente, las personas tienden a ignorar la necesidad de la limpieza.

Limpieza significa limpiar suelos y mantener las cosas en orden.

La clave de Seiso consiste en crear un ambiente de trabajo saludable ya que la Limpieza alivia el estrés y la fatiga mejorando los resultados operacionales en forma consistente.

Cuando la máquina está cubierta de aceite, hollín y polvo, es difícil identificar cualquier problema que se pueda estar formando. Sin embargo, mientras se limpia la máquina podemos detectar con facilidad una fuga de aceite, una grieta que se esté formando en la cubierta, o tuercas y tornillos flojos. Una vez reconocidos estos problemas, pueden solucionarse con facilidad.

Se dice que la mayor parte de las averías en las máquinas comienzan con vibraciones (debido a tuercas y tornillos flojos), con la introducción de partículas extrañas como polvo (como



resultado de grietas en el techo, por ejemplo), o con una lubricación o engrase inadecuados.

Por esta razón, seiso constituye una gran experiencia de aprendizaje para los operadores, ya que pueden hacer muchos descubrimientos útiles mientras limpian las máquinas, además del conocimiento adquirido.

El incumplimiento de la limpieza puede tener muchas consecuencias, provocando incluso anomalías o el mal funcionamiento de la maquinaria. Normas para Seiso:

- Limpiar, inspeccionar, detectar las anomalías
- Volver a dejar sistemáticamente en condiciones
- Facilitar la limpieza y la inspección
- Eliminar la anomalía en origen.

### **Estandarización (SEIKETSU)**

La limpieza estandarizada difiere de la Organización, Orden y Limpieza. Estos tres primeros pilares son más bien actividades, algo que “hacemos”. En contraste, la Limpieza Estandarizada no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

Limpieza Estandarizada significa que se mantienen consistentemente la Organización, Orden y Limpieza.

Por ejemplo, es fácil ejecutar el proceso de Seiri una vez y realizar algunos mejoramientos, pero sin un esfuerzo por continuar tales actividades, muy pronto la situación volverá a lo que era originalmente. Es fácil hacer sólo una vez el Kaizen en el



Gemba. Pero realizar el Kaizen continuamente, día tras día, es un asunto completamente diferente. La gerencia debe diseñar sistemas y procedimientos que aseguren la continuidad de Seiri, Seiton y Seiso. El compromiso, respaldo e involucramiento de la gerencia en las 5 S se vuelve algo esencial. Por ejemplo, los gerentes deben determinar con qué frecuencia se debe llevar a cabo Seiri, Seiton y Seiso, y qué personas deben estar involucradas. Esto debe hacer parte del programa anual de planeación.

Por lo tanto, se puede decir que la clave de Seiketsu es mantener un control de la limpieza orden y clasificación en las áreas de la empresa, esto se puede llevar a cabo por medio de formatos los cuales deben ser llenados al finalizar la ejecución de las actividades mencionadas. Asimismo es recomendable asignar responsabilidades para poder realizar este control.

### **Disciplina (SHITSUKE)**

La disciplina se refiere a convenciones sociales y de seguridad, tales como recibimientos y bienvenidas amistosos entre colegas, y llevar uniformes de trabajo limpios con tarjetas con el nombre, y cascos para seguridad. Todo ello contribuye a la seguridad, a un entorno de trabajo limpio, y a una actitud positiva ante el trabajo.

Las primeras cuatro S pueden implantarse sin dificultad si los empleados mantienen la Disciplina en el lugar de trabajo. Tal lugar de trabajo es probable que disfrute de una productividad y calidad elevadas.



La Disciplina no puede tomarse a la ligera. De hecho, es un factor pivotal para el sistema de producción en su conjunto.

Disciplina significa seguir siempre procedimientos de trabajos especificados (y estandarizados).

Calificar la ejecución del programa sería la clave en Shitsuke, haciendo un seguimiento del comportamiento de los trabajadores y verificación del cumplimiento de los requerimientos del programa podrán darnos a conocer si existe en el personal la costumbre de realizar estas actividades.

Para lograr esto se pueden realizar encuestas a los trabajadores las cuales nos indiquen si se organizaron mejor sus áreas de trabajo y cuentan con un ambiente más agradable y si notan la mejora en sus labores realizando estas actividades. Esto nos indicara si han adoptado la autodisciplina.

En esta etapa final, la gerencia debe haber establecido los estándares para cada paso de las 5 S, y asegurarse de que el Gemba esté siguiendo dichos estándares. Los estándares deben abarcar formas de evaluar el progreso en cada uno de los cinco pasos.

Es también una etapa de control riguroso de la aplicación del sistema: los motores de esta etapa son una comprobación continua y fiable de la aplicación del sistema 5S (las 4 primeras 'S' en este caso) y el apoyo del personal implicado.



## **Estudio de Tiempos**

Los primeros cronómetros fueron inventados en Francia, alrededor de la mitad del siglo XVIII, y fueron desarrollados en Inglaterra algunos años después. Posteriormente, Frederick Winslow Taylor realizó, a principios del siglo XX, los primeros estudios de tiempos de trabajos formales y en modernos aparatos electrónicos inventados para medirlo de la forma más precisa. Pero, ante todo, para medir los tiempos de trabajo existen dos premisas fundamentales:

- a) Las medidas deben tomarse con la más escrupulosa justicia, es decir, con las mayores garantías de que está perfectamente realizada, ya que la determinación del tiempo se emplea para calcular los salarios con incentivos, por lo cual, si las medidas no son tomadas con verdadero sentido de responsabilidad, se producen perjuicios graves para los trabajadores a para la empresa.
  
- b) Las medidas deben tomarse con el grado de exactitud estrictamente necesario, de acuerdo con la importancia de lo que se mide. Si se trata de una operación que se repetirá multitud de veces, es evidente que todas las precauciones y tiempo que se dedique para asegurar una medición más exacta posible con pocas piezas y elementos técnicos puede resultar más caro que el valor de los posibles errores cometidos.



## **Estudio de Tiempos con Cronómetro**

El estudio de tiempos es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, con base en un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento establecido.

Un estudio de tiempos con cronómetro se lleva a cabo cuando:

- a) Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- b) Se presentan quejas de los trabajadores o de sus representantes sobre el tiempo que insume una operación.
- c) Surgen demoras causadas por una operación lenta, que ocasionan retrasos en las demás operaciones.
- d) Se pretende fijar los tiempos estándar de un sistema de incentivos.
- e) Se detectan bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de alguna máquina.

### **Pasos básicos para su preparación**

- ✓ **Preparación:**
  - Selección de la operación.
  - Selección del trabajador.
  - Actitud frente al trabajador.



✓ **Ejecución**

- Obtener y registrar la información.
- Cronometrar.
- Calcular el tiempo observado.

✓ **Valoración**

- Ritmo normal del trabajador promedio.
- Técnicas de valoración.
- Cálculo del tiempo base.

✓ **Suplementos**

- Análisis de demoras.
- Cálculos de sus suplementos y tolerancias.

✓ **Tiempo Estándar**

- Cálculo del tiempo estándar.

### 1.3 Marco Conceptual

**Productividad:**

Cociente que se obtiene al dividir la Producción por los Factores de Producción.

**Mejora Continua de procesos:**

Es un concepto que pretende mejorar los productos, servicios y procesos.

Postula que es una actitud general que debe ser la base para asegurar la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora.



Cuando hay crecimiento y desarrollo en una organización o comunidad, es necesaria la identificación de todos los procesos y el análisis mensurable de cada paso llevado a cabo. Algunas de las herramientas utilizadas incluyen las acciones correctivas, preventivas y el análisis de la satisfacción en los miembros o clientes. Se trata de la forma más efectiva de mejora de la calidad y la eficiencia en las organizaciones.

En el caso de empresas, los sistemas de gestión de calidad, normas ISO y sistemas de evaluación ambiental, se utilizan para conseguir el objetivo de la calidad.

**Gemba:**

Lugar de trabajo en donde se está implementado las 5s.

**Ingeniería de Métodos:**

Es la técnica que se ocupa de aumentar la productividad del trabajo, eliminando todos los desperdicios de materiales, de tiempo y esfuerzo; que procuran hacer más fácil y lucrativa cada tarea y aumenta la calidad de los productos poniéndolos al alcance de mayor número de consumidores.

**Tiempo Estándar:**

Es el tiempo que se concede para efectuar una tarea, en él están incluidos los tiempos de elementos cíclicos, así como los casuales o contingentes.





#### 1.4 Realidad Problemática

- ✓ El MINAG refirió que la Asociación Latinoamericana de Avicultura ubica a nuestro país en el octavo puesto de mayor consumo en Latinoamérica. El primer lugar es ocupado por México, país que se ubica delante de El Salvador, Argentina, Colombia, Chile, Guatemala, Costa Rica. A pesar de que Perú no está dentro del 'Top 5' de consumo de huevos en Latinoamérica, este ha aumentado en el país durante el último decenio: en el 2000 se comieron 111 huevos y en el 2009, 146. Según la nutricionista Elizabeth Carbajal, la gran acogida de los productos avícolas tiene su origen en las altas propiedades nutritivas y su bajo costo. Entre sus componentes más beneficiosos resaltan la colina que mejora el funcionamiento cardiovascular.<sup>5</sup>

**Tabla N° 1-** “Estadísticas de Producción y Consumo de Pollos y Huevos en Latinoamérica”

<b>N°</b>	<b>País</b>	<b>Prod. Pollo Tn</b>	<b>Consumo Kg. pollo per cápita</b>	<b>Prod. Huevos en jabas</b>	<b>Consumo huevos per cápita</b>
1	México	2.682.775	25,47	103.567.136	354
2	El Salvador	108.808	18,6	3.295.261	207
3	Argentina	1.340.000	29,6	23.275.000	205
4	Colombia	924.896	21,6	23.038.517	188
5	Chile	480.461	27,3	7.781.247	176

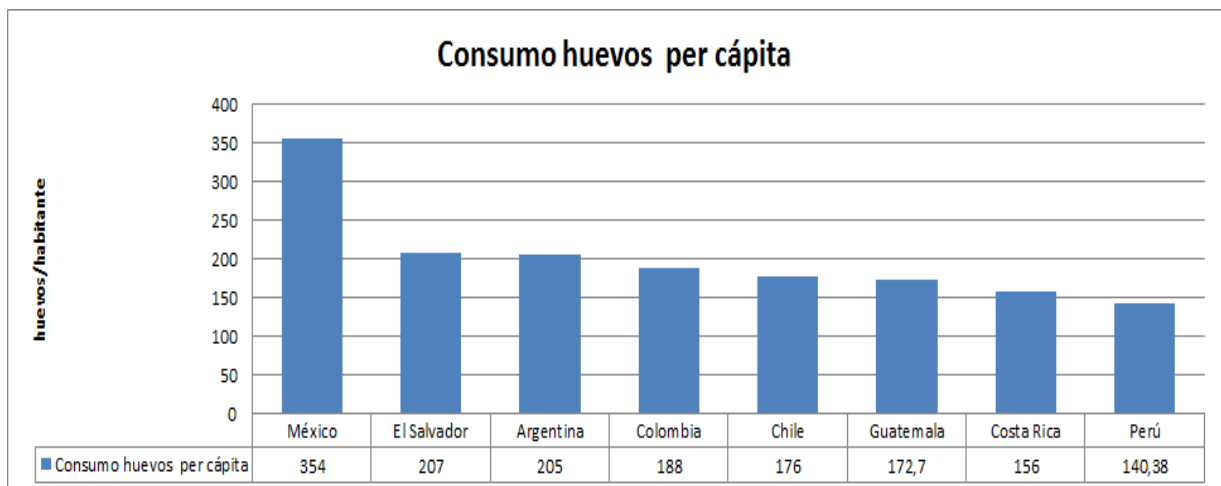
<sup>5</sup><http://elcomercio.pe/gastronomia/650273/noticia-cuantos-huevos-consume-al-ano-cada-peruano>



<b>6</b>	<b>Guatemala</b>	304.103	22,8	6.306.728	172,7
<b>7</b>	<b>Costa Rica</b>	113.722	26	1.790.056	156
<b>8</b>	<b>Perú</b>	760.751	27,57	10.760.416	140,38
<b>9</b>	<b>Venezuela</b>	852.676	34,7	10.072.584	131,94
<b>10</b>	<b>Brasil</b>	10.246.267	37,82	67.367.363	131
<b>11</b>	<b>Ecuador</b>	336.000	26	7.112.700	121
<b>12</b>	<b>Panamá</b>	106.595	34,5	1.066.666	120
<b>13</b>	<b>Bolivia</b>	292.294	30	3.164.933	116
<b>14</b>	<b>Honduras</b>	129.183	18,14	2.222.222	114
<b>15</b>	<b>Nicaragua</b>	86.364	15,65	1.200.000	78,5

**Fuente:** Asociación Latinoamericana de Avicultura

**Gráfico N°1:** Consumo de huevos per cápita en Latinoamérica



**Fuente:** Elaboración propia



La industria avícola está compuesta por cerca de 30 grandes y medianas empresas que concentran el 90% de la producción nacional, así como por entre 200 y 300 micro productores, algunos de los cuales son subcontratados por las empresas líderes del sector. Las empresas más importantes son: Avícola San Fernando (30% del total), Agropecuaria Chimú (8%) compañía asociada a San Fernando, El Rocío (7%), Redondos (7%) y Avinka (5%), según Poultry International. Otras empresas importantes son Avícola San Luis, Ganadería Santa Elena, Corp. Gramobier, Tres Robles y Cons. Agropecuario del Sur.<sup>6</sup>

En el caso de las empresas avícolas en la región La Libertad, en donde el mercado está claramente dominado por empresas de gran renombre como lo son San Fernando, Chimú y el Rocío, se puede apreciar la diferencia de estandarización en su producción por contar con personal altamente calificado para todas sus tareas.

Específicamente en Inversiones Agropecuarias El Rancho que cuenta con muchos problemas entre los cuales se puede mencionar:

- ✓ En cuanto a la preparación de alimento, el desorden que se tiene para la recolección de insumos genera una pérdida de tiempo pues los costales de maíz y torta de soya se encuentran en diferentes lugares lo cual hace que los trabajadores estén yendo a diferentes áreas de la empresa para cargar los costales, siendo el indicador 11.21 kg.insumo/minuto.

---

<sup>6</sup>[http://www.scotiabank.com.pe/i\\_financiera/pdf/sectorial/20090907\\_sec\\_es\\_avicola.pdf](http://www.scotiabank.com.pe/i_financiera/pdf/sectorial/20090907_sec_es_avicola.pdf)



- ✓ Para la recolección de huevos, el hecho de que el personal no esté motivado y de saber que no se les controla el tiempo además de no tener un reglamento de trabajo que permita dar límites y seguir un patrón de conducta genera que los trabajadores no se esfuercen por mejorar sus tiempos, hace que su productividad sea 182.6 huevos/minuto.
- ✓ No se da el debido uso de las herramientas que puedan ser útiles para el ahorro de tiempo en la empresa, como es el caso de los triciclos, los cuales pueden ser utilizados en el transporte de huevos al almacén, pues el galpón 4 se encuentra a 200 metros del lugar, siendo el tiempo invertido de 90 minutos.
- ✓ No se aprovechan debidamente los sub-productos, los cuales pueden generar un pequeño pero significativo ingreso a la empresa.
- ✓ No existe una evaluación de puestos de trabajo que permita el establecimiento de un sistema de remuneraciones justo y que incentive al trabajador al buen desempeño de sus funciones.

Para un mejor panorama acerca de los problemas de la empresa, se presentará la Figura N°1, la cual representa el diagrama de Ishikawa de la empresa.

Cabe resaltar que esta empresa se está iniciando, por lo que los problemas antes mencionados están a tiempo de ser corregidos para que de esa manera pueda sobrevivir en el mercado. Además que la metodología que se plantea implementar en el presente trabajo significa una inversión mínima, que solo con el

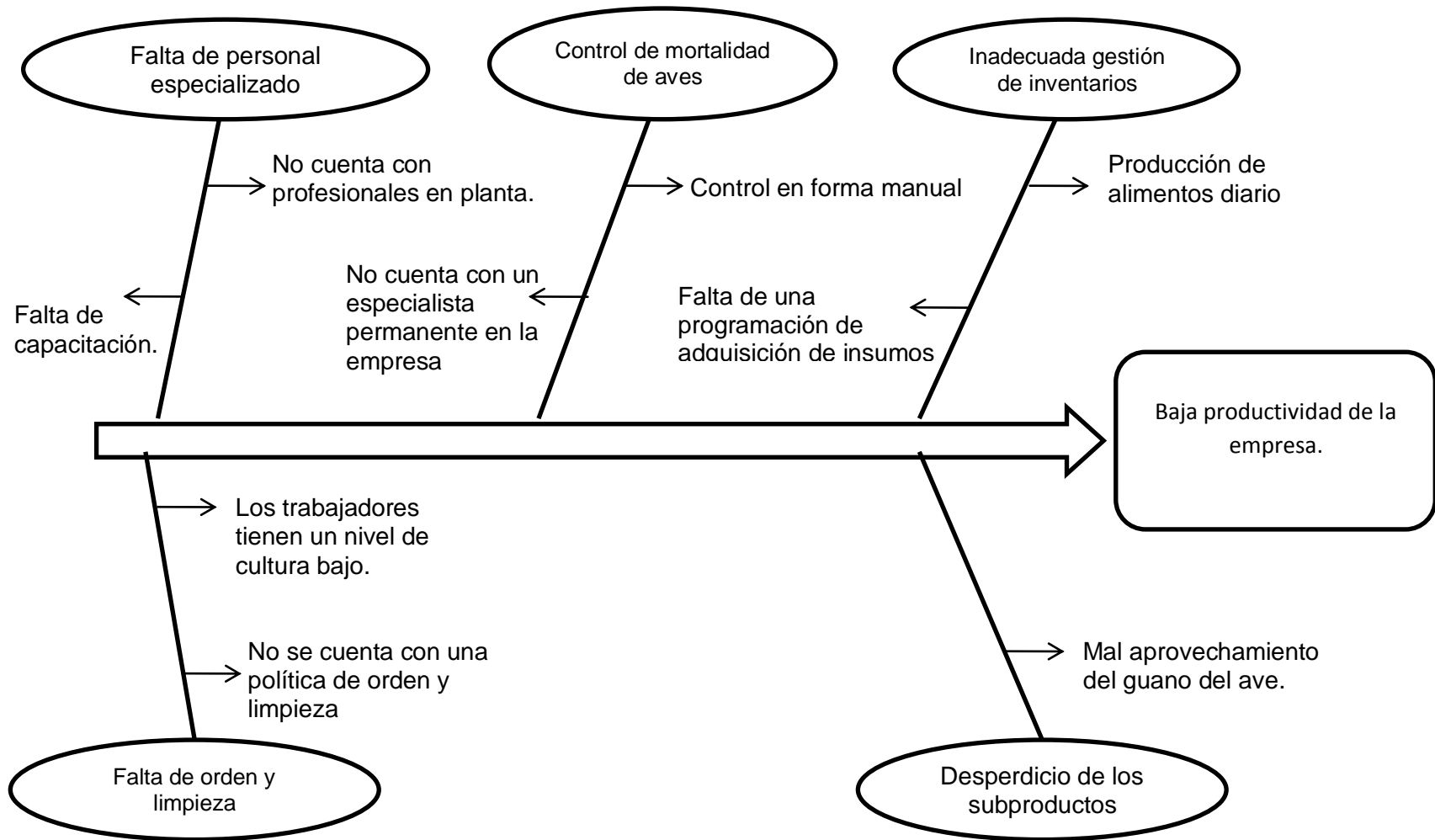


apoyo de todos los trabajadores, se puede llegar a tener un indicador de costo beneficio significativo para que después puedan implementar proyectos mucho más ambicioso que signifique una mayor rentabilidad para la empresa.

Es por ello que en el presente trabajo se planteará una propuesta de mejora con la finalidad de incrementar la productividad laboral de la empresa, ya que anteriormente no se ha realizado ningún trabajo de ingeniería en la empresa.



**Figura N°1** : Diagrama de Ishikawa de la empresa.



Fuente: Elaboración propia



## 1.5 Formulación del problema

¿En qué forma la propuesta de implementación de las 5S y un estudio de tiempos, incrementará la productividad laboral en el área de producción en Inversiones Agropecuarias “El Rancho” S.A.C?

## 1.6 Justificación

### Técnica

El presente estudio se justifica en cuanto a la necesidad de realizar un estudio de ingeniería detallado en Inversiones Agropecuarias El Rancho pues a la actualidad no cuenta con una asesoría adecuada con respecto a la mejora de sus recursos más importantes como lo son la mano de obra, el material y sus máquinas.

Al realizar este trabajo, la empresa podrá contar con una visión amplia acerca de las cosas que deben mejorar para poder incrementar su productividad y así generar una ventaja competitiva con respecto a la competencia.

### Económica

Un estudio económico de la propuesta del mejoramiento en la Productividad Laboral, permitirá tener un conocimiento acerca de la viabilidad de invertir en Inversiones Agropecuarias El Rancho, ya que si es un costo muy alto, lo más probable es que se tenga que esperar unos años para que la inversión pueda concretarse.

### Social

Al hacer un estudio de Ingeniería, se podrá tener al trabajador más contento, al poder saber cuáles serán las funciones que deben desempeñar en almacén y así ahorrar horas que se pueden usar en el área de producción.



## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1 Objetivo General**

- ✓ Elaborar una propuesta de mejoramiento de la productividad laboral en el área de producción de Inversiones Agropecuarias “El Rancho” mediante la metodología de 5s y estudio de tiempos.

### **1.7.2 Objetivos Específicos**

- ✓ Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la empresa.
- ✓ Implementar el método de las 5S en la empresa.
- ✓ Realizar un estudio de tiempos.
- ✓ Determinar indicadores de productividad de Inversiones Agropecuarias “El Rancho”.
- ✓ Evaluar el impacto económico.

## **1.8 Hipótesis general**

Una propuesta de implementación de la metodología de 5S y estudio de tiempos incrementará la productividad laboral en el área de producción en Inversiones Agropecuarias “El Rancho” S.A.C

## **1.9 Variables e Indicadores**

### **1.9.1 Variables:**





**Variable Dependiente :** Productividad laboral en el área de Producción de Inversiones Agropecuarias “El Rancho” SAC.

**Variable Independiente :** Propuesta de implementación de la implementación de 5S y estudio de tiempos.

### 1.9.2 Indicadores:

**Tabla N°2:** Indicadores del Trabajo.

Indicador	Formula
✓ <b>Productividad</b>	$\frac{\text{SalidasObtenidas}}{\text{RecursosUtilizados}}$

**Fuente:** Elaboración Propia.

Se medirá la productividad de los siguientes procesos:

- ❖ Preparación de Alimento

$$\frac{\text{Kg. de insumo utilizado}}{\text{minutos trabajados en dicha actividad.}}$$

- ❖ Recolección de huevo

$$\frac{\text{N° de huevos recogidos}}{\text{minutos trabajados en dicha actividad.}}$$

- ❖ Almacenaje de javas de huevo

$$\frac{\text{N° de huevos almacenados}}{\text{minutos trabajados en dicha actividad.}}$$



## CAPÍTULO 2: DIAGNÓSTICO

### 2.1 Generalidades de la Empresa:

Inversiones Agropecuarias “El Rancho” SAC, es una empresa que pertenece al sector avícola, su actividad principal es la de producción y venta de huevos al por mayor y menor y se encuentra ubicada en el distrito de Ascope. Actualmente cuenta con 4 galpones, uno de los cuales está en la etapa de crecimiento y los otros 3 en la etapa de postura.

- ✓ **Razón Social:** Inversiones Agropecuarias “El Rancho”.
- ✓ **RUC:** 20481246238.
- ✓ **Tipo de Empresa:** Sociedad Anónima Cerrada.
- ✓ **Dirección:** Jr. Pachitea N°142 – Int.07.
- ✓ **Teléfono:** 262439 / 949473511.

#### **Visión:**

Posicionar a la empresa Inversiones Agropecuarias “El Rancho”, como opción preferente de la industria avícola distrital y regional, por el prestigio y confianza derivados de la calidad de su gente y su producto, comprometidos con el bienestar de nuestros Clientes, mediante el permanente mejoramiento de los procesos de producción, comercialización y servicios.

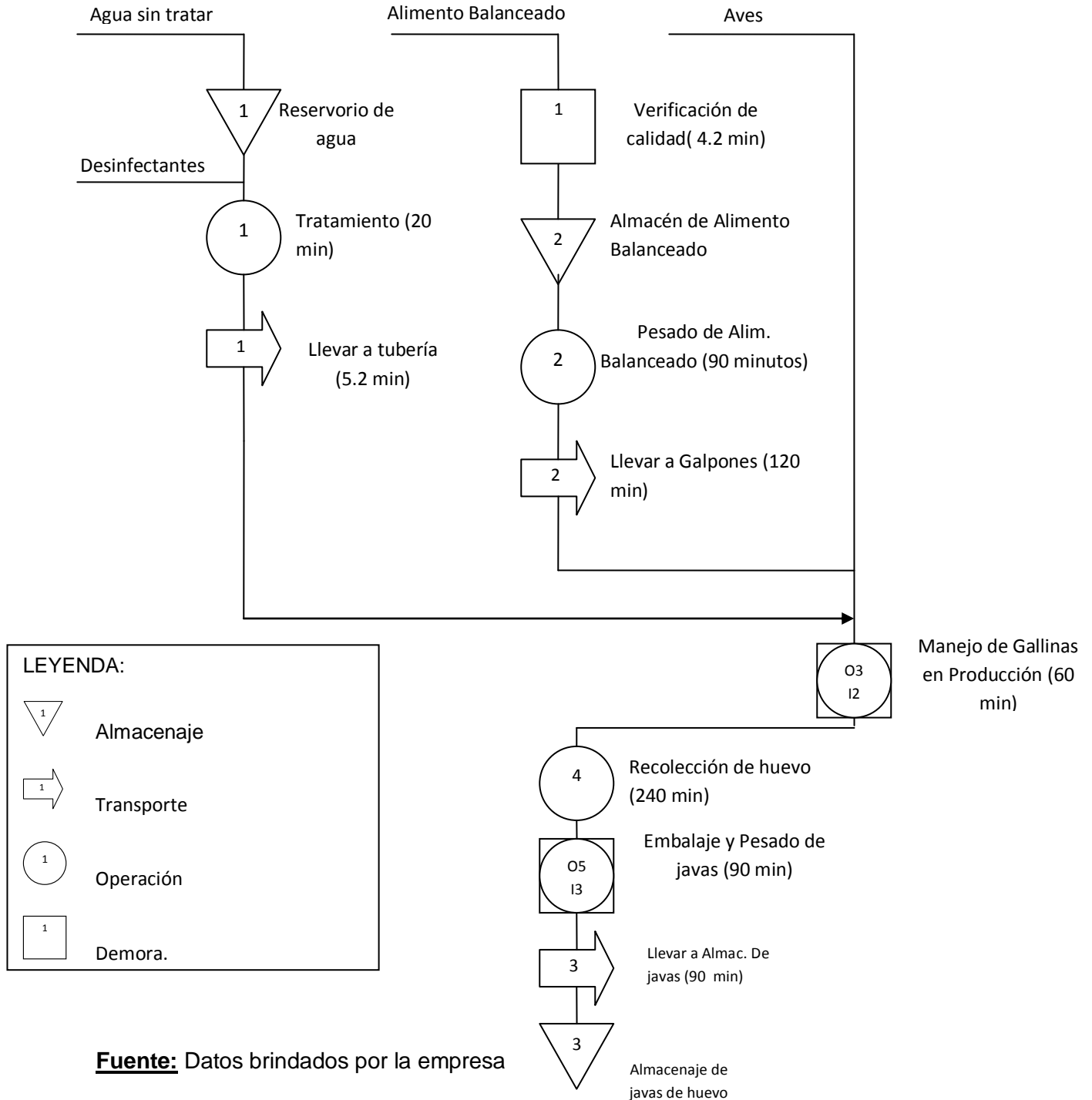
#### **Misión:**

Inversiones Agropecuarias “El Rancho”, es una empresa próspera gestora de progreso y desarrollo de la provincia de Ascope, conformado por un equipo de trabajo con ganas de salir adelante; comprometidos con el bienestar, salud y nutrición de la comunidad.

A continuación se presenta el diagrama de flujo de la empresa, cuyos tiempos fueron establecidos mediante un estudio de tiempos hecho por la empresa.



**Figura N° 2:** “Diagrama de flujo del proceso de Producción de Inversiones Agropecuarias “El Rancho” ”





## 2.2 Situación Actual de la Empresa:

La empresa cuenta con 4 galpones sin embargo para la toma de datos se consideran juntos los galpones 1 y 3 pues empezaron su ciclo de producción el mismo día. Las existencias en aves de la empresa se resumen en las siguientes tablas.

**Tabla 3:** “Existencias de galpón 1 - 3”

Galpón 1 -3	Fecha	Aves
Inicio	15/07/2011	8400
Actualidad	20/01/2012	6443

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 4:** “Existencias de galpón 2”

Galpón 2	Fecha	Aves
Inicio	30/10/2011	5214
Actualidad	20/01/2012	5035

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 5:** “Existencias de galpón 4”

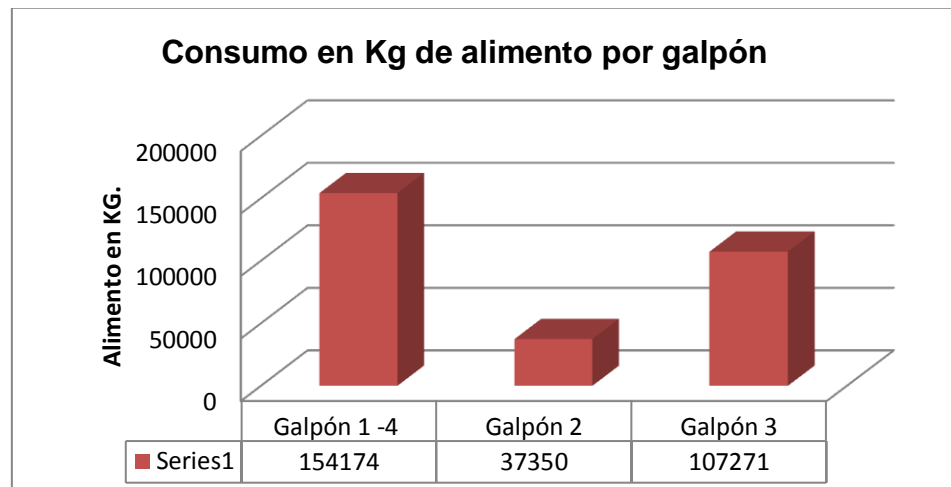
Galpón 4	Fecha	Aves
Inicio	01/09/2011	8094
Actualidad	20/01/2012	7093

**Fuente:** Elaboración propia

Una vez que se tienen las existencias de aves en cada galpón, se procede a recopilar la información con respecto a la cantidad de alimento que consumen las gallinas en cada galpón.

La información mencionada se resume en el siguiente gráfico.

**Gráfico 2:** “Consumo de alimento (Kg.) por galpón”

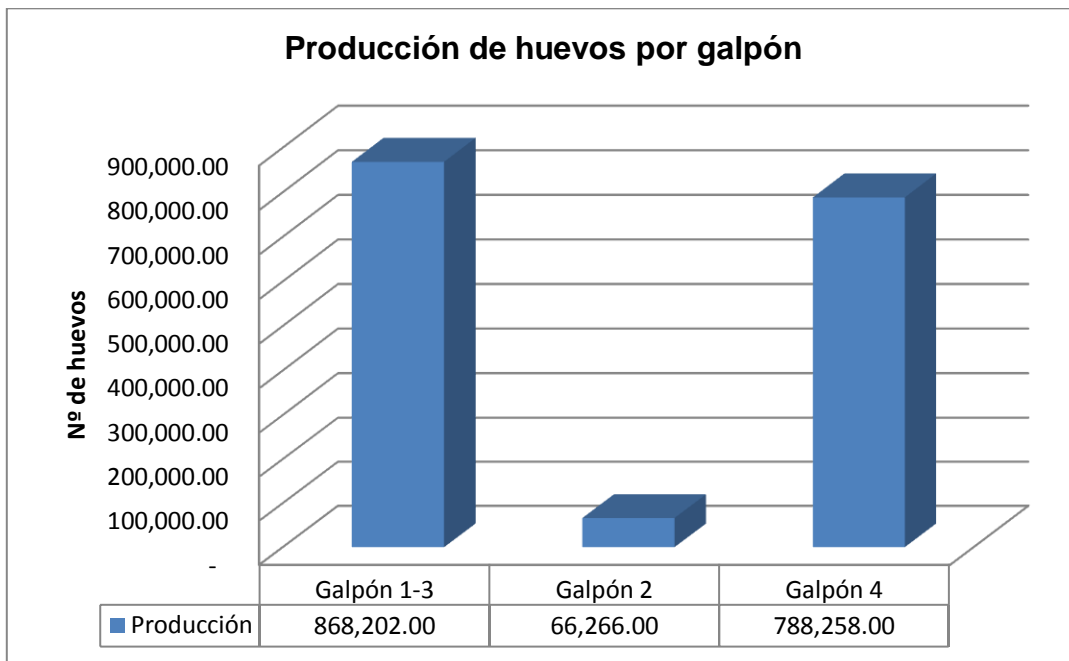


**Fuente:** Anexo 1, 2, 3.

Las muertes de las gallinas ponedoras se contabilizan diariamente en la empresa, a continuación se detallan mediante tablas la información antes mencionada (En los Anexos 4, 5, 6).

- ✓ El índice de muertes de los galpones 1-3 es de 10.53 gallinas diarias.
- ✓ El índice de muerte del galpón 2 es de 2.16 gallinas diarias.
- ✓ El índice que muerte de aves en el galpón 4 es de 7.05 aves diarias.

La producción diaria de huevo de la empresa se resume en las siguientes tablas.

**Gráfico 3:** “Producción de huevos por galpón”

**Fuente:** Anexos 4, 5,6.

Se puede apreciar en el gráfico lo siguiente:

- ✓ A pesar de tener un índice mayor de mortalidad, los galpones 1-3 son los que cuentan con mayor producción, por ser el que lleva mayor tiempo con las gallinas.
- ✓ En el caso del galpón 2 por tener un número reducido de aves es el que tiene menor producción y por ende menor número de índice de mortalidad.

**Consumo total por galpón en kilos por alimento:**

- ✓ Para el galpón 1-3 = 154174 Kg.
- ✓ Para el galpón 2 = 37350 Kg.
- ✓ Para el galpón 4 = 107271 Kg.

**Producción total anual en kilos de huevo:**

- ✓ Para el galpón 1-3 = 52092.12 Kg.
- ✓ Para el galpón 2 = 3975.96 Kg.
- ✓ Para el galpón 4 = 47295.48 Kg.

**Índice de conversión****Tabla 6:** “Índice de conversión para galpones”

	Alimento	Producción	I. conversión
Galpón 1-3	154174	52092.12	2.959641497
Galpón 2*	37350	3975.96	9.393957686
Galpón 4	107271	47295.48	2.268102576

*\*El galpón 2 es el que tiene menos tiempo en producción, por lo que no se tomará en cuenta al momento de promediar los índices de producción.*

**Fuente:** Gráfico 2 y 3.

En la tabla N° 6 se observa el índice de conversión que resulta de dividir la cantidad de alimento consumido, en un período (t), entre la cantidad de huevo producido en el mismo período (t); o huevo vendido, habida cuenta que todo lo que se produce se vende considerando que es un producto perecible; por tanto, no se puede almacenar por mucho tiempo. Así mismo, los cálculos están referidos a los galpones 1-3, 2 y 4 por ser aquellos que se encuentran en etapa de producción, por tanto todo el alimento



consumido es para producir huevo discriminando de esta manera del alimento consumido por otras aves en etapa de levante.

Si promediamos los 2 valores obtenemos lo siguiente:

$$(2.16 + 2.27) / 3 = \underline{\underline{2.22}}$$

Esto significa que en promedio se necesita 2.22 Kg de Alimento por cada Kilo de huevo a producir.

Se tiene el índice de conversión de la empresa GRANJA AVICOLA "VIRGEN DEL ARCO", la cual se obtuvo en el antecedente que se menciona anteriormente y ellos cuentan con un índice de conversión de 2.16, lo cual significa que ambas empresas se encuentran dentro del rango normal de índice de conversión (los cuales varían entre 1.90 y 2.10)<sup>7</sup>

A continuación, se presentará un análisis FODA de la empresa, con el fin de poder identificar los principales problemas de la empresa y así poder priorizar.

#### **Fortalezas:**

- ✓ Inversiones Agropecuarias "El Racho", cuenta con capital propio, pues sus dueños tienen la solvencia económica suficiente para invertir (trabajan en el extranjero).
- ✓ Además del terreno que se tiene para los galpones, poseen 11 hectáreas disponibles para la agricultura de cualquier insumo.

---

<sup>7</sup><http://books.google.com.pe/books?id=Jqz772zO6uWC&pg=PA230&lpg=PA230&dq=indice+de+conversion+avicolas&source=bl&ots=xXhWkkCZtq&sig=mPmFXoUfyf-eWgEkg-WBjA8ZwuA&hl=es&sa=X&ei=O4hST9rEAYSxtwfx6KnbdQ&ved=0CB8Q6AEwAA#v=onepage&q=indice%20de%20conversion%20avicolas&f=false>





- ✓ La buena ubicación de la empresa, la cual la hace cerca a nuevos mercados como Trujillo y el valle.
- ✓ Inversiones Agropecuarias “El Rancho “cuenta con gallinas de la raza Hisex Brown, cuyo porcentaje de puesta varia 95 – 89%<sup>8</sup>

### **Oportunidades**

- ✓ Crecimiento de actividad debido al crecimiento de demanda por crecimiento del país.
- ✓ Desarrollar otras actividades en base al guano de aves y panca de maíz.
- ✓ Adquisición de terrenos agrícolas con la finalidad de paliar la escasez del maíz.

### **Debilidades**

- ✓ Existe insumos y materiales innecesarios, generando un desorden, el cual ocasiona una pérdida de tiempo para los trabajadores.
- ✓ Los insumos no se encuentran clasificados.
- ✓ La limpieza es un tema que se ha venido dejando de lado en la empresa pues se le da mayor importancia al proceso de producción.
- ✓ No existe un control dentro del galpón en cuanto a estado de las gallinas, es decir las gallinas enfermas están junto a las demás gallinas en óptimo estado.
- ✓ No se tiene un control acerca de la calidad de producción pues la producción se contabiliza por la cantidad de huevos que se saca diariamente y no por la calidad del producto.
- ✓ Deficiente gestión de almacenes, pues la empresa tiende a usarla como depósito de insumos y no llevan un Kardex de todos

---

<sup>8</sup>Guía de Manejo de Gallinas Hisex Brown “Nuevo Performance en productividad.”



los productos que ingresan al almacén, para lo cual se debe de codificar y ubicar productos de mayor rotación en lugares de fácil manipulación.

- ✓ No existe personal capacitado, pues el contador y el zoo tecnólogo van una vez al mes o para alguna emergencia.
- ✓ Compra de insumos al menudeo.
- ✓ Registros de labor diaria en forma manual.
- ✓ No existe una persona encargada especializada en elaborar informes de gestión, plasmándolos en indicadores que puedan ayudar a mejorar las condiciones de la empresa.
- ✓ No existe de costo de producción de alimentos.
- ✓ Producción de alimentos diaria.
- ✓ La empresa no define bien las funciones de cada trabajador, pues estos se mezclan entre la labor agrícola y la avícola.

### **Amenazas**

- ✓ Escasez de insumos.
- ✓ La delincuencia en el país y las constantes extorsiones, generan un clima de inestabilidad en la empresa.

En la actualidad la empresa cuenta con 4 galpones activos en producción, cada uno de ellos empezaron en momentos diferentes su etapa de producción por lo que establecer un costo de inventarios sería inexacto.

Cabe resaltar que cada uno de los datos en el presente diagnóstico fueron recogidos por los mismos operarios, según formato establecido por la empresa. Consecuentemente y más



aún las compras de insumo para el alimento balanceado son efectuadas en frecuencias y volúmenes que no tienen nada que ver con un sistema de inventarios.



## CAPITULO 3 : PROPUESTA DE MEJORA, SOLUCION Y CÁLCULO DE COSTO-BENEFICIO.

### 3.1 Propuesta

El plan de implementación de las 5S consta de los siguientes puntos:

**Tabla 7:** “Puntos de la implementación de las 5S”

5 "S"	ACCIONES
<b>1. SEIRI: Clasificación</b>	Inspección general del área
	Área de trabajo: Producción
	Elaborar un listado de materiales del área y de materiales que hacen falta para una mejor clasificación.
	Separar los artículos útiles de los que no lo son.
	Eliminar del área todos los artículos que no son útiles
<b>2. SEITON: Orden</b>	Asignación y delegación de responsabilidades
	Definir las reglas de Ordenamiento
	Acomodar los artículos según sus códigos, facilitando así su localización
	Inspección del trabajo realizado
	Evaluación del personal
	Elaboración de un procedimiento para mantener el orden
<b>3. SEISO: Limpieza</b>	Elaborar formatos para mejorar la limpieza
	Asignar un responsable de limpieza.
	Colocar contenedores de basura en fuera de cada galpón a fin de que las gallinas muertas no estén a la intemperie.
	Capacitación de la política de limpieza.



<b>4. Seiketsu:</b>	Monitoreo de las 3 "s"
<b>Estandarizar</b>	Capacitación de los Estándares de Trabajo
<b>5. Shitsuke:</b>	Seguimiento y Supervisión de las reglas establecidas.
<b>Disciplina</b>	

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.1 Lanzamiento del Programa

El lanzamiento del programa estuvo a cargo del dueño, quien explicó la importancia de la capacitación que se llevó a cabo sobre la metodología de las 5S y la implementación de ésta en el Área de Producción.

Para esta capacitación se entregó a los participantes una carpeta, la cual contenía un grupo fotografías y dípticos que se iban a explicar en el transcurso del taller y hojas para cualquier apunte del tema.

Los puntos que se trataron fueron los siguientes:

**Objetivos:** exposición de las metas del curso y detalle de la metodología de las 5S.

**Concepto de las 5S:** exposición breve de cada uno de los pilares de las 5S.

**Implementación de Cada uno de los Pilares:** exposición de la implementación que se llevará a cabo en cada uno de los pilares de la 5 S en el Área de Producción, análisis de procesos y elección de las áreas, análisis de la problemática actual, clima organizacional, establecimiento de proyectos de mejora, tarjetas rojas, áreas de cuarentena, etc., realizado



junto con talleres individuales para un mejor entendimiento de los participantes.

**Mejoras de la Metodología:** exposición breve de las mejoras que se obtendrán en el área de Producción después de la aplicación de esta metodología.

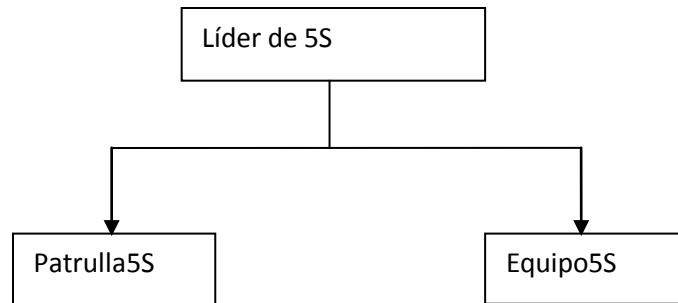
### **3.1.2 Planificación**

En la planificación participaron los todos los integrantes de la empresa, y del equipo que implementará la metodología en el Área de Producción, los mismos que en mutuo acuerdo decidieron que se deberá informar la fecha de lanzamiento de las 5S en el Área de Producción. Además, antes de la implementación de cada pilar en esta área se determinaría los recursos necesarios para los mismos, ya que se debe tener listo todos los elementos necesarios para que el proyecto no decaiga y que por el contrario sea todo un éxito.

### **3.1.3 Establecimiento de la Promoción de Organización de 5S**

Durante la reunión de planificación también se determinó una organización interna la cual sería responsable de promover la implementación de las 5S, no solo en el Área de Producción sino en toda la empresa.

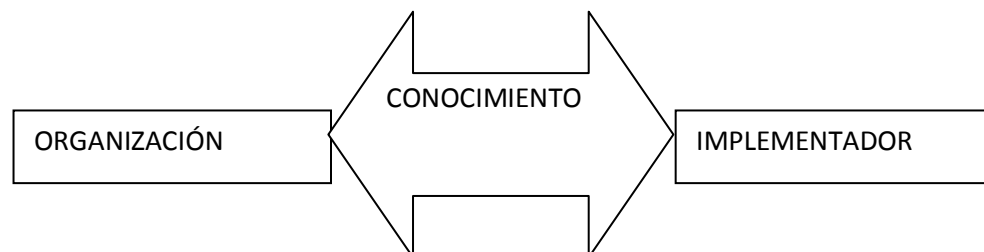
En la figura 3 se presenta el Organigrama de la Promoción de las 5S

**Figura 3: “Organigrama de Promoción 5S”**

**Fuente:** Elaboración propia.

### 3.1.4 Definición de la Metodología de Trabajo.

La implementación de un programa 5S se fundamenta en el trabajo en equipo, razón por la cual será un proceso interactivo, donde el aprendizaje se da en las dos direcciones, como se muestra en la figura 4.

**Figura 4: “Proceso de Aprendizaje Bi-Direccional”**

**Fuente:** Elaboración propia

Esta área estará liderada por el administrador de la empresa quien recibe capacitación e instrucciones directas del implementador para el desarrollo de las actividades 5S. Se realizará reuniones semanales entre el implementador y el administrador en la que se



planifican las actividades que deben realizarse durante la semana con el grupo, en la cual se le dará las indicaciones adecuadas al administrador de la empresa para que maneje sus reuniones grupales y logre transmitir los conocimientos de una manera adecuada.

Cada uno de los pilares estará precedido por capacitación y un taller que consistirá en aplicar los conocimientos adquiridos en cada pilar. El seguimiento continuo permitirá recordar a los integrantes de la empresa, los objetivos de la implementación, así como confirmar su compromiso con la metodología.

Los objetivos de la implementación de la metodología 5S en el Área de Producción son:

- ✓ Mejorar notablemente los niveles de clasificación, orden y limpieza de la organización.
- ✓ Lograr una mejor utilización del espacio disponible.
- ✓ Aumentar los conocimientos por medio de reuniones.
- ✓ Crear ambientes de trabajos más agradables, limpios, productivos y eficiente.

## **3.2 Clasificación**

### **3.2.1 Planificación**

El primer pilar de las 5S fundamenta su aplicación en el uso de las tarjetas rojas para la identificación de artículos o herramientas que no son necesarios para el proceso y para separar aquellos cuyo uso sea necesario de los lugares donde se obstruya el proceso.





Para el reconocimiento y clasificación de los ítems innecesarios en el Área de Producción de la empresa se citó a los operadores de esta área junto al administrador y se procedió a analizar cada ítem presente en el área e identificar la necesidad por la cual se encuentran dentro de dicha área. De esta forma se podrá etiquetar cualquier elemento innecesario que obstruya el área de trabajo.

La planificación de la clasificación considera aspectos tales como:

- Determinación de recursos necesarios para la aplicación de la primera S, tanto en tipo como en volumen, es decir se utilizarán 5 pliegos de cartulina roja para la elaboración de las tarjetas, 5 metros de piola para colgar dichas tarjetas.
- Designación de tareas para las personas involucradas dentro del desarrollo de la primera S:
  - **Administrador:** se encargará de dar seguimiento al cumplimiento de las tareas de los operadores.
  - **Trabajador 1:** deberá elaborar un listado con todos los equipos, herramientas u objetos que se encuentren dentro del área.
  - **Trabajador 2:** con la lista elaborada deberá asignar a cada objeto una disposición preliminar para el mismo.
  - **Trabajador 3:** colocará tarjetas rojas en aquellas herramientas u objetos que deberán ser eliminados o transferidos



- El diseño y la elaboración del formato de las tarjetas rojas, el mismo que deberá ser realizado por los trabajadores bajo la conducción del implementador que implementará la metodología de las 5S en esta área.
- Selección y adecuación del área donde van a ser colocadas tanto las tarjetas como los elementos etiquetados.
- Se deberá ser objetivo al momento de decidir que materiales o herramientas son innecesarios, pero esta decisión estará definida por los mismos usuarios (operadores y administrador), ellos tendrán la última palabra de la disposición de los elementos innecesarios identificados en el del área de trabajo.

### **3.2.2 Implementación de Tarjetas Rojas**

El formato de las tarjetas rojas definido en la planificación por los mismos operarios tiene un diseño que deberá ser de fácil lectura, comprensión y utilización, en la figura 5 se describe el modelo de tarjeta roja a usarse.

**Figura 5: “Tarjeta Roja”**

TARJETA ROJA	
FECHA: _____	NUMERO: _____
AREA: _____	
NOMBRE DEL ELEMENTO _____	
CANTIDAD _____	
DISPOSICIÓN:	
TRANSFERIR:	<input type="checkbox"/>
ELIMINAR:	<input type="checkbox"/>
INSPECCIONAR:	<input type="checkbox"/>
COMENTARIO: _____	
_____	
_____	

**Fuente:** Programa 5S, Universidad de Colombia.

La implementación de la primera S da inicio con la separación de los elementos, herramientas o maquinarias necesarias de las innecesarias colocándoles las tarjetas rojas a estas últimas.

Luego se procedió a transportar los elementos con tarjetas al área asignada para almacenamiento temporal de materiales innecesarios. Aquellos objetos que por tamaño o peso no podían ser transportados se los dejó en el Área de Producción pero con las tarjetas rojas sobre ellos, luego se procedió a asignar un área en las partes exteriores donde se colocarían estos elementos o maquinarias para determinar si son eliminados o transferidos a alguna área en específico.



Este proceso de clasificación se llevó a cabo en alrededor de 1 día con la ayuda de tres trabajadores y el administrador.

A continuación se colocará en la Tabla 8 un listado de aquellos elementos, herramientas o maquinarias inspeccionados con su respectivo estado y la cantidad existente, realizado por las personas involucradas en el desarrollo de la metodología.

**Tabla 8: “Tarjetas rojas colocadas en la empresa”**

N°	Ítem o Herramienta	Cant.	Disposición Preliminar
1	Barril de Insumo	1	Verificar estado
2	Escobas	3	Eliminar del área.
3	Costal de insumo amarillo	20	Verificar estado.
4	Costal de insumo blanco.	30	Verificar estado
5	Costal de insumo azul.	20	Verificar estado
6	Calaminas	3	Eliminar del área
7	Palos de madera	4	Eliminar del área.
8	Costales de arena – Tipo 1	50	Verificar estado
9	Costales de arena – Tipo 2	70	Verificar estado
10	Barriles azules	3	Eliminar del área.
11	Caja de herramientas	1	Eliminar del área
12	Palos de plástico	3	Eliminar del área
13	Sacos vacíos	15	Eliminar del área

**Fuente: Elaboración propia**



**Figura 6: “Barril con tarjeta roja de la empresa en el área de producción”**



**Fuente:** Archivos propio.

**Figura 7: “Material de limpieza que no está en su lugar”**



**Fuente:** Archivos propio.

**Figura 8: “Costal de insumo”**



**Fuente:** Archivos propio.

**Figura 9: “Material que se encuentra en el área”**



**Fuente:** Archivos propio.



Luego del levantamiento de información se realizó una reunión en la cual se evaluó cada ítem para poder asignar una disposición definitiva.

### 3.2.3 Evaluación

Una vez identificados los elementos innecesarios y de haberles colocado las tarjetas rojas, se procedió al análisis de la tabla preliminar y en reunión mantenida por todos los involucrados se creó la tabla con la disposición definitiva de cada ítem. La misma que se describe a continuación en la tabla 9.

**Tabla 9:** “Disposición final de Tarjetas Rojas”

N°	Item o Herramienta	Cant.	Disposición Preliminar
1	Barril de Insumo	1	Transferido
2	Escobas	3	Transferido.
3	Costal de insumo amarillo	20	Ordenado.
4	Costal de insumo blanco.	30	Ordenado
5	Costal de insumo azul.	20	Ordenado
6	Calaminas	3	Eliminado
7	Palos de madera	4	Eliminado.
8	Costales de arena – Tipo 1	50	Vendido – S/. 7
9	Costales de arena – Tipo 2	70	Vendido – S/. 4
10	Barriles azules	3	Eliminado.
11	Caja de herramientas	1	Ordenado
12	Palos de plástico	3	Eliminado



13	Sacos vacíos	15	Usados para llenar costales tipo 2
----	--------------	----	------------------------------------

**Fuente:** Elaboración Propia

El resumen de la disposición que se le dio a los ítems y herramientas con tarjetas rojas se muestra en la tabla 10.

**Tabla 10: “Resumen de Tarjetas Rojas”**

Elementos Eliminados	13
Elementos Transferidos	4
<b>Elementos Ordenados</b>	<b>206</b>

**Fuente:** Elaboración Propia

### **3.3 Orden**

Luego de clasificar los ítems o herramientas se debe identificarlos en su lugar de trabajo o de almacenamiento de forma que se comprenda fácilmente la labor o disposición de cada ítem o herramienta. Para el desarrollo de esta segunda S es necesario el uso de la estrategia de pinturas.

#### **3.3.1 Planificación**

Luego de haber implementado la primera S el Área de Producción presentaba un espacio físico más amplio, pero se debía colocar las cosas necesarias en sus respectivos lugares. Durante la planificación de esta etapa se consideró los siguientes aspectos:

- ✓ Determinar la cantidad y tipo de recursos a utilizarse durante la implementación, es decir:
- ✓ Las pinturas fueron adquiridas por parte de la empresa.



- ✓ Las tablas utilizadas para los letreros, se las consiguió en el mercado local.
- ✓ Modelos de formatos de los letreros y ubicación dentro del Área de Producción donde se los colocará. Uno de estos modelos de letreros se muestra en la figura 11, el cual fue colocado a la entrada de esta área con el fin de promocionar esta segunda S.

Figura 10: “Letrero 5S”



**Cada cosa en su lugar!**

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.3.2 Implementación de Estrategia de Letreros y Anuncios**

Se van a colocar tres tipos de letreros y/o anuncios, los cuales servirán para identificar lo siguiente:

- ✓ Indicador de Lugares, que muestran qué área es como el número de galpón en donde se está trabajando.

**Figura 11:**“Letreros para numeración de galpones.”



Fuente: Archivos propio.

### **3.3.3 Codificación de materiales.**

Se codificaron los insumos de la preparación de alimento de la siguiente manera:

**Tabla 11:** “Codificación de los insumos”

<b>Código</b>	<b>Insumo</b>
A1	Aceite de soya
A2	Afrecho
B1	Bicarbonato
C1	Calcio fino
C2	Calcio grueso
C3	Colina
F1	Fosfato
F2	Fungiban
H1	Harina de pescado
L1	Lizina
M1	Maíz
M2	Melaza



M3	Meteonina
P1	Polvillo
P2	Premezcla
S1	Soya integral
S2	Secuestrante
S3	Sal
S4	Simbatricina
T1	Torta de soya

**Fuente:** Elaboración propia.

Cabe resaltar que los insumos que se compran siempre tienen un color específico de costal por lo que se ordenó el almacén por colores de costal, con lo cual se logró un mayor orden, quedando de la siguiente manera, como se puede apreciar en la Figura 12.

**Figura 12:** “Costales de insumo ubicados por color”



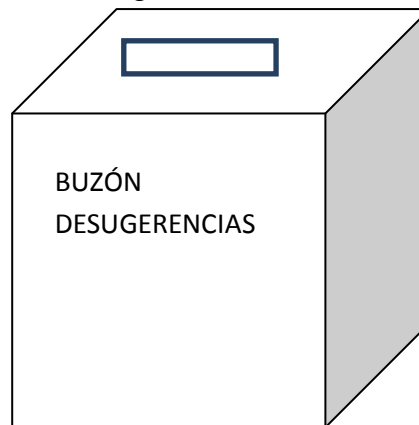
**Fuente:** Archivos propio.

### 3.3.4 Evaluación

La evaluación es esencial y crítica, no menos que en cualquier otra área de actividad, esto ayuda a una fácil identificación de los puestos de trabajo, la identificación de tiempos perdidos en la búsqueda de insumos lo que demuestra en el buen resultado y el ahorro de tiempos para la empresa. Para la buena aplicación de este pilar se tomará en cuenta lo siguiente:

- ✓ Al menos una vez al mes, sacar un reporte para documentar las condiciones de Clasificación y Orden.
- ✓ Mediante la organización de un sistema de sugerencias, el cual será realizado por medio de un buzón, como se muestra en la figura 13, en donde los trabajadores de esta área ayudarán a la generación de ideas de mejora mediante su colocación de papeles con sus opiniones.

Figura 13: “Buzón de sugerencias”



Fuente: “Elaboración propia”



### **3.4 Limpieza**

La limpieza es el tercer pilar de las 5S, un componente que implica retirar de los lugares de trabajo el polvo, la pintura y cualquier otro tipo de suciedad. Se define la limpieza como “mantener todo barrido o limpio”.

Limpieza significa inspección es decir, cuando se limpia un área es inevitable que también se haga una inspección a la maquinaria, equipo y condiciones de trabajo.

#### **3.4.1 Planificación**

Para la implantación de esta S se va a trabajar con dos grupos de personas, las mismas que se les va a asignar el material necesario para la limpieza siendo los principales elementos de limpieza y el agua.

#### **3.4.2 Implementación del Plan de Trabajo**

El plan de trabajo va consistir en llevar a cabo tres tipos de limpieza:

- ✓ Limpieza Diaria: esta consistirá en que cada vez que los trabajadores ingresen al turno deberán pasar el desinfectante por el suelo, de la misma forma deberán limpiar las estanterías y revisar los stocks de cada material.
- ✓ Limpieza con Inspección: esta limpieza consiste en realizar un correcto mantenimiento a las máquinas en lo cual, se deberá limpiar con solvente y agua los espacios comprendidos para su área de trabajo. Esta limpieza se llevará a cabo una vez a la semana.
- ✓ Limpieza con Mantenimiento: esta limpieza consiste en que una vez que alguien descubre un defecto, debe darse al trabajador responsable de esa máquina la primera opción para hacer inmediatamente una reparación o mejora. Si el



trabajador fracasa, entonces será el momento de llamar a un proveedor de mantenimiento.

Si el trabajador es capaz de reparar o mejorar rápidamente el ligero defecto, esto se deberá considerar parte de los deberes de limpieza con inspección caso contrario, si el trabajador encuentra difícil reparar el defecto, deberá adherir una tarjeta de mantenimiento en el lugar del defecto y se entrega una copia de la misma al administrador. La tarjeta de mantenimiento se muestra en la figura 14.

**Figura 14: “Formato de tarjeta de mantenimiento”**

TARJETA DE MANTENIMIENTO		Trabajador:	Fecha:	
		Maquina:		
Nº	Problema	Fecha de mant	Técnico	Estado

**Fuente: “Elaboración propia”**

Una vez reparado cada elemento de la lista y confirmado el resultado, el elemento debe recibir algún símbolo de confirmación en la columna correspondiente a la derecha de la lista. La tarjeta de mantenimiento se retira entonces de la máquina correspondiente.

### **3.4.3 Evaluación**

Para poder evaluar el cumplimiento de esta S se creó los formatos en los cuales se enlistarán las actividades concernientes a las limpiezas necesarias a cumplir a fin de validar esa tercera S.

El primer formato para evaluar la limpieza de espacios alrededor de los equipos y el segundo para la limpieza de



equipos. En la figura 15 se muestra el formato que se utilizaron para validar la limpieza de esta área, este formato es llenado máximo en la primera hora de la jornada laboral durante el primer mes de la implementación a fin de lograr que los trabajadores hagan de esta limpieza una actividad diaria. A partir del segundo mes de la implementación se deberá llenar estos formatos una vez a la semana y luego del tercer mes en adelante el formato se llenará cada 15 días.

#### 3.4.4 Lista de puntos a chequear en limpieza

**Figura 15:** “Formato de lista de chequeo de limpieza”

Nombre:		Fecha:	
1	¿Ha quitado la tierra, polvo y desechos del suelo?	SI	NO
2	¿Ha eliminado los charcos de agua del suelo?	SI	NO
3	¿Ha eliminado el polvo de su lugar de trabajo?	SI	NO
4	¿Ha eliminado la suciedad de las maquinarias?	SI	NO
5	¿Ha eliminado gallinas muertas de los galpones?	SI	NO

**Fuente:** Elaboración propia.



### **3.5 Estandarización**

El cuarto pilar es conocido como “Limpieza estandarizada” ya que, no es una actividad sino una condición o estado estandarizado en cierto momento del tiempo.

La limpieza estandarizada difiere en concepto a la Organización, Orden y Limpieza en donde, hay que hacer de esto un hábito por lo que es indispensable seguir estos tres pasos que se describen a continuación:

- ✓ Decidir quién es responsable de que actividades con respecto al mantenimiento de las condiciones de los tres pilares.
- ✓ Prevenir el decaimiento, integrando los deberes de mantenimiento de los tres pilares en una actividad regular de trabajo.
- ✓ Revisar que bien han sido mantenida las condiciones de los tres pilares.

#### **3.5.1 Asignación de Responsabilidades 3S**

A menos de que cada uno sepa exactamente de lo que es responsable y cuando, donde, y cómo hacerlo, ni la organización, ni el orden, ni la limpieza tienen porvenir alguno. Es esencial hacer claras asignaciones de tareas a las personas en sus propios lugares de trabajo.

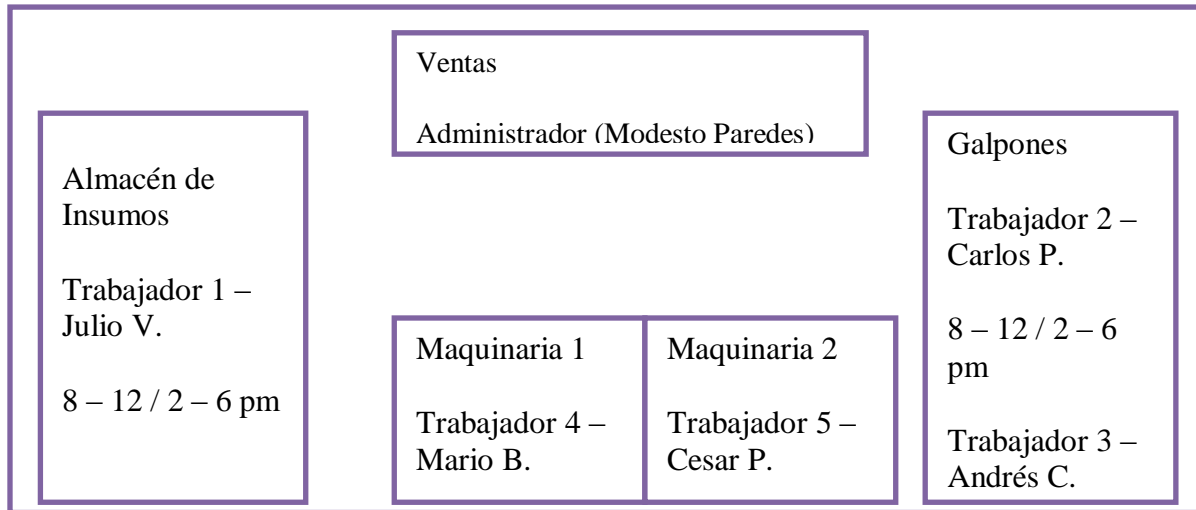
Para la asignación de las responsabilidades se utilizó un mapa 5S el cual, se lo ubicó en una pared lateral visible a todos los operadores dentro del Área de Producción, este mapa muestra el área de trabajo dividida en secciones y asigna nombres de las personas responsables de mantener las condiciones 5S.



En la figura 16 se podrá observar el mapa 5S elaborado para el Área de Producción, el mismo que semanalmente será revisado para la asignación de las tareas por trabajador.

Figura 16: “Mapa 5S”

MAPA 5S



NOTA: OBSERVAR PUESTOS ASIGNADOS PARA EL CONTROL DE LAS 3 PRIMERAS S.

**Fuente:** Elaboración propia

### 3.5.2 Cinco Minutos S

Esta actividad cubre todos los 5 pilares de la metodología en donde, el término “5 minutos 5S” es una referencia muy amplia ya que, en realidad el tiempo utilizado puede ser 3 minutos, 6 o similar cifra, lo esencial de estas reuniones diarias es hacer un breve resumen de las actividades que se lograron hacer y de aquellas que no fue posible alcanzar su cumplimiento el día anterior para mantener las tres primeras S. Esta reunión deberá ser breve, deberá tratar de analizar todos los puntos que se consideren necesarios y se deberá exigir la presencia de la mayor cantidad de involucrados posibles.



### 3.5.3 Chequeo del Nivel de Mantenimiento de las 3S

Para el chequeo del nivel de mantenimiento en la implementación de las tres primeras S se elaboró un listado de las actividades que deben realizar cada trabajador, el mismo que será detallado en las siguientes tablas.

Este listado servirá para la verificación de los resultados que obtenga el administrador para evaluar y monitorear el desarrollo de las 5S.

**Tabla 12:** “Lista de chequeo de cinco puntos para Organización”

Lista de chequeo de Cinco Puntos para Organización			
Nombre:		Fecha:	
Descripción		SI	NO
Los elementos necesarios e innecesarios están mezclados en el lugar de trabajo			
Se puede distinguir los elementos necesarios/innecesarios.			
Todos los elementos innecesarios están almacenados fuera del lugar de trabajo.			

**Fuente:** “Elaboración propia”

**Tabla 13:** “Lista de chequeo de cinco puntos de orden para limpieza”

Lista de chequeo de Cinco Puntos de orden para limpieza			
Nombre:		Fecha:	
Descripción		SI	NO
El lugar de trabajo está sucio, es decir en el			



suelo hay restos de insumos, alimento de ave o plumas.		
¿Limpias tu lugar de trabajo? - Se entiende Sí, si limpias todos los días.		

**Fuente:** “Elaboración propia

### **3.6 Disciplina**

En muchos lugares de trabajo la palabra disciplina lleva con ella la connotación negativa de llamadas de atención por algún error. En el contexto de los cinco pilares “Disciplina” tiene un significado diferente. Significa hacer un hábito del mantenimiento correcto de los procedimientos.

#### **3.6.1 Definición de la Patrulla 5S**

La patrulla 5S se estableció como parte de la promoción de las 5S la misma que realizará inspecciones una vez por semana y estará bajo la responsabilidad del administrador de la empresa para así mantener un criterio externo de cómo se está desarrollando la metodología.

#### **3.6.2 Elaboración de Herramientas de Promoción**

La función de las herramientas de promoción 5 S que se utilizaron en el Área de Producción deberá cumplir la necesidad de educar a cada uno sobre las 5S y el modo de implantarla, además de convertirse en un hábito en todos los empleados. En la tabla 14 se presenta un listado de las herramientas de promoción 5 S que podrían utilizarse.



Tabla 14: “Herramientas de promoción 5S”

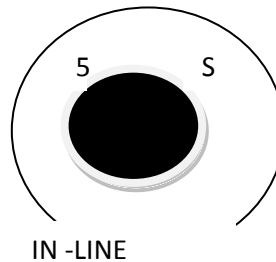
Nº	Herram. De promoción	Descripción	Frecuencia	Efectos
1	Eslóganes 5S	Los eslóganes 5S pueden mostrarse en paneles e insignias	2 a 4 veces al año	Esto promueve el conocimiento de las 5S
2	Botones e insignias 5S	Botones e insignias pueden llevarse sobre el pecho o mangas	2 a 4 veces al año	Igual que en caso anterior
3	Mapas 5S	Los mapas 5S aclaran las áreas asignadas a personas responsables de mantener las condiciones 5S	continua	Esto promueve la adherencia a la implantación de las 5S
4	Programas 5S	Estos son programas detallados que indican quién es responsable de actividades 5S específicas y en qué días	continua	Igual que en caso anterior
5	Tarjetas de tareas	Estas tarjetas circulan entre personas para recordar que es su turno en el programa 5S	continua	Igual que en caso anterior
6	Cuadros de ciclos de tareas 5S	Estos cuadros contienen una lista exhaustiva de tareas 5S y facilitan la asignación de ciclos de tiempo para trabajos 5S	continua	Ayuda a evitar olvidos en las tareas 5S
7	Boletines 5S	Boletín dedicado a cuestiones relacionadas con las 5S	1 o 2 veces al año	Difunden información sobre condiciones y actividades 5S
8	Memorándums de mejoras 5S	Memorandums que redactan los directivos con sus comentarios después de visitas de inspección	2 a 4 veces al año	Medio para transmitir comentarios y estímulo de la alta dirección
9	Posters 5S	Estos pósters muestran eslóganes 5S, temas del mes, etc.	1 o 2 veces al año	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
10	Exposiciones de fotos 5S	Se muestran las condiciones 5S a través de exhibiciones de fotografías y comentarios	2 a 4 veces al año	Amplian el conocimiento de las condiciones 5S en toda la empresa
11	Pegatinas 5S	Estas pegatinas muestran definiciones y eslóganes 5S	2 a 4 veces al año	Esto amplía y profundiza la implantación de las 5S
12	Pequeños letreros 5S	Estos letreros pequeños muestran definiciones y eslóganes 5S	semanal	Igual que en caso anterior
13	Artículos sobre 5S	Artículos sobre actividades 5S que se incluyen en el boletín de la empresa	de vez en cuando	Amplian y profundizan la implantación de las 5S
14	Manuales de bolsillo 5S	Estos manuales tamaño bolsillo contienen definiciones y descripciones relacionadas con 5S	continua	Igual que en caso anterior

Fuente: **Elaboración propia.**

En el Área de Producción, las herramientas de promoción 5S que se utilizarán son:

- ✓ Eslóganes 5S: estos comunican los temas de la campaña de los 5 pilares en la compañía. Estas pueden ser mostradas en calcomanía o banderines. Para el área de reducción los eslóganes utilizados fueron calcomanías como se muestra en la figura 17, que se pegaran en las paredes de esta área y también en los lugares de asistencia continua.

Figura 17: “Calcomanía 5S”



**Fuente:** Elaboración propia

- ✓ Posters 5S: los poster servirán para recordar a todo el personal de esta área la importancia de los 5 pilares o también para comunicar los resultados obtenidos. A diferencia de los eslóganes, los posters se colocarán en la cartelera principal del área de producción a fin de que todo el personal pueda observar el grado de cumplimiento de los 5 pilares. En la figura 18 se muestra uno de los modelos de póster que serán colocados en carteleras en el área de producción.

✓ Figura 18: “Póster 5S”



Fuente: Elaboración propia.

### 3.7. Resultados de Mano de Obra

Para poder cuantificar los resultados en mano de obra de la metodología utilizada se cuantificaron los tiempos del personal de la empresa.

- ✓ Preparación de alimento

Gracias a la separación de los insumos por sacos de colores.

**Tabla 15:** “Tiempos en la separación de insumos”.

			ANTES	DESPUES
- Separación y pesado de insumos	CANT.	UND	TPO (min)	TPO (min)
Maíz	525	Kg.	33	25
Torta de soya	200	Kg.	22	16
Calcio grueso	70	Kg.	11	8
Polvillo	70	Kg.	11	8



Harina de pescado	30	Kg.	2	2
Calcio fino	30	Kg.	2	2
Melaza	30	Kg.	2	2
Soya integral	20	Kg.	1.5	1.5
Afrecho	10	Kg.	1	1
Aceite de soya	10	Kg.	1	1
Fosfato	5	Kg.	0.4	0.4
Secuestrante	2.5	Kg.	0.4	0.4
Meteonina	1.5	Kg.	0.4	0.4
Bicarbonato	1.5	Kg.	0.4	0.4
Sal	1.5	Kg.	0.4	0.4
Premezcla	1	Kg.	0.4	0.4
Fungiban	1	Kg.	0.4	0.4
Colina	0.8	Kg.	0.3	0.3
Simbaticina	0.6	Kg.	0.3	0.3
Lizina	0.5	Kg.	0.3	0.3
		<b>TOTAL</b>	<b>90.2</b>	<b>70.2</b>

**Fuente:** Archivos propios.

**Productividad Antes de la metodología:**

$$1010.9 \text{ kg. insumo} * \frac{1 \text{ día}}{90.2 \text{ min}^9} = 11.21 \frac{\text{kg. insumo}}{\text{minuto}}$$

**Productividad Después de la metodología:**

$$1010.9 \text{ kg. insumo} * \frac{1 \text{ día}}{70.2 \text{ min}^{10}} = 14.40 \frac{\text{kg. insumo}}{\text{minuto}}$$

## ✓ Recolección de huevo:

Según la Figura N°2 del diagrama de flujo del proceso de producción, tenemos que el tiempo de recolección de huevos es de 180 minutos por galpón.

→Inversiones Agropecuarias “El Rancho”, tiene en producción 3 galpones, por lo productividad por cada galpón, se detalla a continuación:

**Productividad de recolección de huevos:**

$$\frac{\text{SalidasObtenidas}}{\text{RecursosUtilizados}}$$

## ❖ Para galpón 1 -3

## ▪ Trabajador 1:

---

<sup>9</sup> Figura N° 02

<sup>10</sup> Anexo 11





$$\frac{40477 \text{ huevos}}{240 \text{ minutos}^{11}} = 168.65 \text{ huevos/minuto}$$

- Trabajador 2:

$$\frac{46343 \text{ huevos}}{240 \text{ minutos}^{12}} = 224.87 \text{ huevos/minuto}$$

- ❖ Para galpón 2

- Trabajador 3:

$$\frac{6627 \text{ huevos}}{48 \text{ minutos}} = 138.06 \text{ huevos/minuto}$$

- ❖ Para galpón 4

- Trabajador 4:

$$\frac{32534 \text{ huevos}}{190 \text{ minutos}} = 171.23 \text{ huevos/minuto}$$

- Trabajador 5:

$$\frac{46292 \text{ huevos}}{220 \text{ minutos}} = 210.42 \text{ huevos/minuto}$$

→Con la implementación de las 5, gracias a la limpieza, el orden y los incentivos que se dieron a los trabajadores, los

---

<sup>11</sup> Figura N° 02

<sup>12</sup> Figura N° 02



tiempos en la recolección de huevos mejoraron de la siguiente manera:

❖ Para galpón 1 -3

▪ Trabajador 1:

$$\frac{40477 \text{ huevos}}{200 \text{ minutos}^{13}} = 202.39 \text{ huevos/minuto}$$

▪ Trabajador 2:

$$\frac{46343 \text{ huevos}}{220 \text{ minutos}^{14}} = 210.65 \text{ huevos/minuto}$$

❖ Para galpón 2

• Trabajador 3:

$$\frac{6627 \text{ huevos}}{40 \text{ minutos}^{15}} = 165.68 \text{ huevos/minuto}$$

❖ Para galpón 4

• Trabajador 4:

$$\frac{32534 \text{ huevos}}{172 \text{ minutos}^{16}} = 189.15 \text{ huevos/minuto}$$

---

<sup>13</sup> Anexo N° 12 A

<sup>14</sup> Anexo N° 12 B

<sup>15</sup> Anexo N° 12 C

<sup>16</sup> Anexo N° 12 D



- Trabajador 5:

$$\frac{46292 \text{ huevos}}{195 \text{ minutos}^{17}} = 237.39 \text{ huevos/minuto}$$

- ✓ Almacenaje de javas de huevo:

En cuanto al almacenaje de huevos, la mejora de la productividad se dio de la siguiente manera:

→En primer lugar se planteó una propuesta de la manera de cómo llevar los huevos a almacén para luego ser clasificados y vendidos a los clientes.

La propuesta consistió en usar un triciclo que se tiene para uso de la agricultura, de manera de ahorrar tiempo de traslado del galpón 4, el cual está 22 metros de distancia del almacén.

En la Figura 19, se puede apreciar el medio de transporte a usar para poder ahorrar tiempo de almacenaje de huevos.

---

<sup>17</sup> Anexo N° 12 E



**Figura 19:** “Medio de transporte a usar para el traslado de huevos a almacén”



Fuente: Archivos propios.

- Mediante un estudio de tiempo, se redujo el tiempo de almacenaje en 50<sup>18</sup> minutos, representando una reducción de 44.4%.

### 3.8. Estado de Resultados de la Propuesta

#### 3.8.1 Egresos de la Propuesta.

**Tabla 16:** Egresos de la implementación 5s.

Para las tarjetas rojas	UNIDAD	CANT.	PRECIO	TOTAL
Papel rojo	PQT*10	2	S/. 1.00	S/. 2.00
Plumón negro	UNIDAD	3	S/. 2.50	S/. 7.50
Tijera	UNIDAD	3	S/. 1.50	S/. 4.50
<b>Formatos</b>				
Papel Bond A4	MILLAR	2	S/. 11.00	S/. 22.00
Impresora Láser	UNIDAD	1	S/. 490.00	S/. 490.00
<b>Posters</b>	UNIDAD	4	S/. 3.50	S/. 14.00
<b>Banner</b>	M2	2	S/. 11.90	S/. 23.80

<sup>18</sup> Anexo 18



<b>Productos de limpieza</b>				
Lejía	GALON	1	S/. 10.00	S/. 10.00
Desinfectante	GALON	1	S/. 8.90	S/. 8.90
Ambientador	GALON	1	S/. 11.00	S/. 11.00
Franela	METRO	5	S/. 3.50	S/. 17.50
Recogedor de basura	UNIDAD	4	S/. 2.50	S/. 10.00
Escobas	UNIDAD	4	S/. 5.00	S/. 20.00
Trapeadores	UNIDAD	4	S/. 6.00	S/. 24.00
Baldes	UNIDAD	4	S/. 3.00	S/. 12.00
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 677.20</b>

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2 Ingresos de la Propuesta.

**Tabla 17:** "Ingresos de la implementación 5s."

<b>Costales de arena</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANT.</b>	<b>PRECIO</b>	<b>TOTAL</b>
Costal tipo 1	UNIDAD	50	8	400
Costal tipo 2	UNIDAD	70	5	350
<b>TOTAL</b>				<b>S/. 750.00</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 18:** "Ahorro mensual en soles de horas hombre para elaboración de alimento."

<b>Rem. Mens.</b>	<b>Jornada</b>	<b>Costo H-H</b>	<b>Ahorro</b>	<b>DiasLab.</b>	<b>Total S/.</b>
S/. 750	8	3.91	0.33	24	<b>S/. 123.87</b>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 19:** “Ahorro mensual en soles de horas hombre para la recolección de huevos.”

Rem. Mens.	Jornada	Costo H-H	Ahorro	DiasLab.	Total S/.
S/. 750	8	3.91	0.33	24	<b>S/. 168.91</b>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 20:** “Ahorro mensual en soles de horas hombre para el almacenaje de huevos.”

Rem. Mens.	Jornada	Costo H-H	Ahorro	DiasLab.	Total S/.
S/. 750	8	3.91	0.5	24	<b>S/.93.84</b>

Fuente: Elaboración propia



### 3.8.3 Beneficio costo

**Tabla 21:** “Beneficio –Costo de la implementación de las 5s”

Tasa de descuento Anual: 19.27% <sup>19</sup>

Tasa de descuento mensual: 1.48%

MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>BENEFICIOS</b>		S/.1,137	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387	S/. 387
<b>COSTOS</b>		S/. 677	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95	S/. 95

<b>VP BENEFICIOS</b>		S/. 1,120	S/. 376	S/. 370	S/. 365	S/. 359	S/. 354	S/. 349	S/. 344	S/. 339	S/. 334	S/. 329	S/. 324
<b>VP COSTOS</b>		S/. 667	S/. 92	S/. 91	S/. 90	S/. 88	S/. 87	S/. 86	S/. 84	S/. 83	S/. 82	S/. 81	S/. 80

<b>B/C</b>	S/. 3.08
------------	----------

**Fuente:** Elaboración propia

<sup>19</sup>Actualizado en el SBS al 11/05/2012.



## CAPÍTULO 4: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 4.1 Conclusiones

- ✓ Se elaboró una propuesta de mejora de la productividad en el área de producción en Inversiones Agropecuarias “El Rancho”, logrando un incremento en la productividad de elaboración de alimento de 11.21 Kg. Insumo/minuto a 14.4 kg insumo/minuto, es decir un 28.46%. Además en el proceso de recolección de huevos se aumentó la productividad por cada trabajador en un promedio de 201.04 huevos/minuto; es decir se incrementó la productividad en un 11.4%
- ✓ Con el diagnóstico actual de la empresa, se pudo determinar que la baja productividad de la empresa se debe a la falta de orden y limpieza de la empresa, la cual genera una pérdida de tiempo de 50 minutos por trabajador, es decir 10.46% de tiempo perdido el que puede ser utilizado en labores que beneficien a la empresa.
- ✓ Se implementó el método de las 5s en la empresa, logrando así mayor orden y limpieza, así como también un cambio de mentalidad de los trabajadores, dando como resultado una reducción en el tiempo de almacenaje de 44.44%.
- ✓ Se obtuvo un beneficio costo de 3.08, lo cual significa un ahorro anual de 4609 nuevos soles, la cual puede ayudar a la empresa a la compra de materiales de limpieza y atender las





necesidades de tal manera que se siga con la disciplina de las 5S.

## 4.2 Recomendaciones

- ✓ Inversiones Agropecuarias “El Rancho”, deberá de seguir con el cambio de mentalidad que se logró en los trabajadores mediante una correcta supervisión por parte de la administración.
- ✓ Además de atender el problema tratado en el presente trabajo, se deberá continuar con la implementación de los problemas encontrados en el diagnóstico de la empresa como es el de control de costos e inventarios.
- ✓ Se deberá de evaluar la contratación de una persona profesional, la cual pueda administrar y aprovechar de la mejor manera los recursos de la empresa.
- ✓ El potencial de expansión del mercado en donde se desarrolla la empresa significa una oportunidad para empresa para poder invertir en tecnología para hacer de esta manera más rentable y productivo el negocio.

**ANEXOS:****Anexo 1:** "Alimento en Kg consumido en galpón 1 -3".

	Galpon 1		Galpon 3			Total
	1	2	3	4	5	
15/07/2011	30	30	30	30	20	140
16/07/2011	30	30	30	30	20	140
17/07/2011	30	30	30	30	20	140
18/07/2011	30	30	30	30	20	140
19/07/2011	130	120	120	140	140	650
20/07/2011	130	120	120	140	140	650
21/07/2011	130	120	120	140	140	650
22/07/2011	130	120	120	140	140	650
23/07/2011	150	150	150	200	200	850
24/07/2011	150	150	150	200	200	850
25/07/2011	150	150	150	200	200	850
26/07/2011	150	150	150	200	200	850
27/07/2011	150	150	150	200	200	850
28/07/2011	150	150	150	200	200	850
29/07/2011	150	150	150	190	200	840
30/07/2011	150	150	150	190	200	840
31/07/2011	150	150	150	190	200	840
01/08/2011	150	150	150	190	200	840
02/08/2011	150	150	150	190	200	840



03/08/2011	150	150	150	190	200	840
04/08/2011	150	150	150	190	200	840
05/08/2011	150	150	150	190	200	840
06/08/2011	150	150	150	190	200	840
07/08/2011	150	150	150	190	200	840
08/08/2011	150	150	150	190	200	840
09/08/2011	150	150	150	190	200	840
10/08/2011	150	150	150	190	200	840
11/08/2011	150	150	150	190	200	840
12/08/2011	150	150	150	190	200	840
13/08/2011	150	150	150	190	200	840
14/08/2011	150	150	150	190	200	840
15/08/2011	150	150	150	190	200	840
16/08/2011	150	150	150	190	200	840
17/08/2011	150	150	150	190	200	840
18/08/2011	150	150	150	190	200	840
19/08/2011	170	170	150	190	200	880
20/08/2011	170	170	150	190	200	880
21/08/2011	170	170	150	190	200	880
22/08/2011	170	170	150	190	200	880
23/08/2011	170	170	150	190	200	880
24/08/2011	170	170	150	190	200	880
25/08/2011	170	170	150	190	200	880
26/08/2011	170	170	150	190	200	880



27/08/2011	170	170	150	190	200	880
28/08/2011	170	170	150	190	200	880
29/08/2011	170	170	150	190	200	880
30/08/2011	170	170	150	190	200	880
31/08/2011	170	170	150	190	200	880
01/09/2011	170	170	150	190	200	880
02/09/2011	170	170	150	190	200	880
03/09/2011	170	170	150	190	200	880
04/09/2011	170	170	150	190	200	880
05/09/2011	170	170	150	190	200	880
06/09/2011	170	170	150	190	200	880
07/09/2011	170	170	150	190	200	880
08/09/2011	170	170	150	190	200	880
09/09/2011	170	170	150	190	200	880
10/09/2011	170	170	150	190	200	880
11/09/2011	170	170	150	190	200	880
12/09/2011	170	170	150	190	200	880
13/09/2011	170	170	150	190	200	880
14/09/2011	170	170	150	190	200	880
15/09/2011	170	170	150	190	200	880
16/09/2011	170	170	150	190	200	880
17/09/2011	170	170	150	190	200	880
18/09/2011	170	170	150	190	200	880
19/09/2011	170	170	150	190	200	880



20/09/2011	170	170	150	190	200	880
21/09/2011	170	170	150	190	200	880
22/09/2011	170	170	150	190	200	880
23/09/2011	170	170	150	190	200	880
24/09/2011	170	170	150	190	200	880
25/09/2011	170	170	150	190	200	880
26/09/2011	170	170	150	190	200	880
27/09/2011	170	170	150	190	200	880
28/09/2011	150	150	150	190	200	840
29/09/2011	150	150	150	190	200	840
30/09/2011	150	150	150	190	200	840
01/10/2011	150	150	150	190	200	840
02/10/2011	150	150	150	190	200	840
03/10/2011	150	150	150	190	200	840
04/10/2011	150	150	150	190	200	840
05/10/2011	150	150	150	190	200	840
06/10/2011	150	150	150	190	200	840
07/10/2011	150	150	150	190	200	840
08/10/2011	150	150	150	190	200	840
09/10/2011	150	150	150	190	200	840
10/10/2011	150	150	150	190	200	840
11/10/2011	150	150	150	190	200	840
12/10/2011	150	150	150	190	200	840
13/10/2011	150	150	150	190	200	840



14/10/2011	150	150	150	190	200	840
15/10/2011	150	150	150	190	200	840
16/10/2011	150	150	150	190	200	840
17/10/2011	150	150	150	190	200	840
18/10/2011	150	150	150	190	200	840
19/10/2011	150	150	150	190	200	840
20/10/2011	150	150	150	190	200	840
21/10/2011	150	150	150	190	200	840
22/10/2011	150	150	150	190	200	840
23/10/2011	150	150	150	190	200	840
24/10/2011	150	150	150	190	200	840
25/10/2011	150	150	150	190	200	840
26/10/2011	150	150	150	190	200	840
27/10/2011	150	150	150	190	200	840
28/10/2011	150	150	150	190	200	840
29/10/2011	150	150	150	190	200	840
30/10/2011	150	150	150	190	200	840
31/10/2011	150	150	150	190	200	840
01/11/2011	150	150	150	190	200	840
02/11/2011	150	150	150	190	200	840
03/11/2011	150	150	150	190	200	840
04/11/2011	150	150	150	190	200	840
05/11/2011	150	150	150	190	200	840
06/11/2011	150	150	150	190	200	840



07/11/2011	150	150	150	190	200	840
08/11/2011	150	150	150	190	200	840
09/11/2011	150	150	150	190	200	840
10/11/2011	150	150	150	190	200	840
11/11/2011	150	150	150	190	200	840
12/11/2011	150	150	150	190	200	840
13/11/2011	150	150	150	190	200	840
14/11/2011	150	150	150	190	200	840
15/11/2011	150	150	150	190	200	840
16/11/2011	150	150	150	190	200	840
17/11/2011	150	150	150	190	200	840
18/11/2011	150	150	150	190	200	840
19/11/2011	150	150	150	190	200	840
20/11/2011	150	150	150	190	200	840
21/11/2011	150	150	150	190	200	840
22/11/2011	150	150	150	190	200	840
23/11/2011	150	150	150	190	200	840
24/11/2011	150	150	150	190	200	840
25/11/2011	150	150	150	190	200	840
26/11/2011	150	150	150	190	200	840
27/11/2011	150	150	150	190	200	840
28/11/2011	150	150	150	190	200	840
29/11/2011	150	150	150	190	200	840
30/11/2011	150	150	150	190	200	840



01/12/2011	150	150	150	190	200	840
02/12/2011	150	150	150	190	200	840
03/12/2011	150	150	150	190	200	840
04/12/2011	150	150	150	190	200	840
05/12/2011	150	150	150	190	200	840
06/12/2011	150	150	150	190	200	840
07/12/2011	150	150	150	190	200	840
08/12/2011	150	150	150	190	200	840
09/12/2011	165	154	182	167	90	758
10/12/2011	165	154	182	167	90	758
11/12/2011	165	154	182	167	90	758
12/12/2011	165	154	182	167	90	758
13/12/2011	165	154	182	167	90	758
14/12/2011	165	154	182	167	90	758
15/12/2011	165	154	182	167	90	758
16/12/2011	165	154	182	167	90	758
17/12/2011	165	154	182	167	90	758
18/12/2011	165	154	182	167	90	758
19/12/2011	165	154	182	167	90	758
20/12/2011	165	154	182	167	90	758
21/12/2011	165	154	182	167	90	758
22/12/2011	165	154	182	167	90	758
23/12/2011	165	154	182	167	90	758
24/12/2011	165	154	182	167	90	758





25/12/2011	165	154	182	167	90	758
26/12/2011	165	154	182	167	90	758
27/12/2011	165	154	182	167	90	758
28/12/2011	165	154	182	167	90	758
29/12/2011	165	154	182	167	90	758
30/12/2011	165	154	182	167	90	758
31/12/2011	165	154	182	167	90	758
01/01/2012	165	154	182	167	90	758
02/01/2012	165	154	182	167	90	758
03/01/2012	165	154	182	167	90	758
04/01/2012	165	154	182	167	90	758
05/01/2012	165	154	182	167	90	758
06/01/2012	165	154	182	167	90	758
07/01/2012	165	154	182	167	90	758
08/01/2012	165	154	182	167	90	758
09/01/2012	165	154	182	167	90	758
10/01/2012	165	154	182	167	90	758
11/01/2012	165	154	182	167	90	758
12/01/2012	165	154	182	167	90	758
13/01/2012	165	154	182	167	90	758
14/01/2012	165	154	182	167	90	758
15/01/2012	165	154	182	167	90	758
16/01/2012	165	154	182	167	90	758
17/01/2012	165	154	182	167	90	758



18/01/2012	165	154	182	167	90	758
19/01/2012	165	154	182	167	90	758
20/01/2012	165	154	182	167	90	758

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 2:** “Alimento en Kg consumido en galpón 2”

	Galpon 2			Total
	1	2	3	
30/10/2011	150	150	150	450
31/10/2011	150	150	150	450
01/11/2011	150	150	150	450
02/11/2011	150	150	150	450
03/11/2011	150	150	150	450
04/11/2011	150	150	150	450
05/11/2011	150	150	150	450
06/11/2011	150	150	150	450
07/11/2011	150	150	150	450
08/11/2011	150	150	150	450
09/11/2011	150	150	150	450
10/11/2011	150	150	150	450
11/11/2011	150	150	150	450
12/11/2011	150	150	150	450
13/11/2011	150	150	150	450



---

14/11/2011	150	150	150	450
15/11/2011	150	150	150	450
16/11/2011	150	150	150	450
17/11/2011	150	150	150	450
18/11/2011	150	150	150	450
19/11/2011	150	150	150	450
20/11/2011	150	150	150	450
21/11/2011	150	150	150	450
22/11/2011	150	150	150	450
23/11/2011	150	150	150	450
24/11/2011	150	150	150	450
25/11/2011	150	150	150	450
26/11/2011	150	150	150	450
27/11/2011	150	150	150	450
28/11/2011	150	150	150	450
29/11/2011	150	150	150	450
30/11/2011	150	150	150	450
01/12/2011	150	150	150	450
02/12/2011	150	150	150	450
03/12/2011	150	150	150	450
04/12/2011	150	150	150	450
05/12/2011	150	150	150	450
06/12/2011	150	150	150	450
07/12/2011	150	150	150	450



---

08/12/2011	150	150	150	450
09/12/2011	150	150	150	450
10/12/2011	150	150	150	450
11/12/2011	150	150	150	450
12/12/2011	150	150	150	450
13/12/2011	150	150	150	450
14/12/2011	150	150	150	450
15/12/2011	150	150	150	450
16/12/2011	150	150	150	450
17/12/2011	150	150	150	450
18/12/2011	150	150	150	450
19/12/2011	150	150	150	450
20/12/2011	150	150	150	450
21/12/2011	150	150	150	450
22/12/2011	150	150	150	450
23/12/2011	150	150	150	450
24/12/2011	150	150	150	450
25/12/2011	150	150	150	450
26/12/2011	150	150	150	450
27/12/2011	150	150	150	450
28/12/2011	150	150	150	450
29/12/2011	150	150	150	450
30/12/2011	150	150	150	450
31/12/2011	150	150	150	450



---

01/01/2012	150	150	150	450
02/01/2012	150	150	150	450
03/01/2012	150	150	150	450
04/01/2012	150	150	150	450
05/01/2012	150	150	150	450
06/01/2012	150	150	150	450
07/01/2012	150	150	150	450
08/01/2012	150	150	150	450
09/01/2012	150	150	150	450
10/01/2012	150	150	150	450
11/01/2012	150	150	150	450
12/01/2012	150	150	150	450
13/01/2012	150	150	150	450
14/01/2012	150	150	150	450
15/01/2012	150	150	150	450
16/01/2012	150	150	150	450
17/01/2012	150	150	150	450
18/01/2012	150	150	150	450
19/01/2012	150	150	150	450
20/01/2012	150	150	150	450

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 3:** "Alimento en Kg consumido en galpón 4"

	Galpón 4					Total
	1	2	3	4	5	
01/09/2011	220	180	190	180	180	950
02/09/2011	185	142	158	153	143	781
03/09/2011	201	162	162	162	162	849
04/09/2011	201	162	162	162	162	849
05/09/2011	201	162	162	162	162	849
06/09/2011	201	162	162	162	162	849
07/09/2011	201	162	162	162	162	849
08/09/2011	201	162	162	162	162	849
09/09/2011	201	162	162	162	162	849
10/09/2011	201	162	162	162	162	849
11/09/2011	201	162	162	162	162	849
12/09/2011	201	162	162	162	162	849
13/09/2011	201	162	162	162	162	849
14/09/2011	185	142	158	153	143	781
15/09/2011	185	142	158	153	143	781
16/09/2011	185	142	158	153	143	781
17/09/2011	185	142	158	153	143	781
18/09/2011	185	142	158	153	143	781
19/09/2011	185	142	158	153	143	781
20/09/2011	185	142	158	153	143	781



21/09/2011	185	142	158	153	143	781
22/09/2011	185	142	158	153	143	781
23/09/2011	185	142	158	153	143	781
24/09/2011	185	142	158	153	143	781
25/09/2011	185	142	158	153	143	781
26/09/2011	185	142	158	153	143	781
27/09/2011	185	142	158	153	143	781
28/09/2011	185	142	158	153	143	781
29/09/2011	185	142	158	153	143	781
30/09/2011	185	142	158	153	143	781
01/10/2011	185	142	158	150	140	775
02/10/2011	140	142	158	150	140	730
03/10/2011	140	142	158	150	140	730
04/10/2011	140	142	158	150	140	730
05/10/2011	140	142	158	150	140	730
06/10/2011	140	142	158	150	140	730
07/10/2011	140	142	158	150	140	730
08/10/2011	140	142	158	150	140	730
09/10/2011	140	142	158	150	140	730
10/10/2011	140	142	158	150	140	730
11/10/2011	140	142	158	150	140	730
12/10/2011	140	142	158	150	140	730
13/10/2011	140	142	158	150	140	730
14/10/2011	140	142	158	150	140	730



15/10/2011	140	142	158	150	140	730
16/10/2011	140	142	158	150	140	730
17/10/2011	140	142	158	150	140	730
18/10/2011	140	142	158	150	140	730
19/10/2011	140	142	158	150	140	730
20/10/2011	140	142	158	150	140	730
21/10/2011	140	142	158	150	140	730
22/10/2011	140	142	158	150	140	730
23/10/2011	140	142	158	150	140	730
24/10/2011	140	142	158	150	140	730
25/10/2011	140	142	158	150	140	730
26/10/2011	140	142	158	150	140	730
27/10/2011	140	142	158	150	140	730
28/10/2011	140	142	158	150	140	730
29/10/2011	140	142	158	150	140	730
30/10/2011	140	142	158	150	140	730
31/10/2011	140	142	158	150	140	730
01/11/2011	101	112	112	112	162	599
02/11/2011	101	112	112	112	162	599
03/11/2011	101	112	112	112	162	599
04/11/2011	101	112	112	112	162	599
05/11/2011	101	112	112	112	162	599
06/11/2011	101	112	112	112	162	599
07/11/2011	101	112	112	112	162	599





08/11/2011	101	112	112	112	162	599
09/11/2011	101	112	112	112	162	599
10/11/2011	101	112	112	112	162	599
11/11/2011	101	112	112	112	162	599
12/11/2011	101	112	112	112	162	599
13/11/2011	101	112	112	112	162	599
14/11/2011	101	112	112	112	162	599
15/11/2011	101	112	112	112	162	599
16/11/2011	101	112	112	112	162	599
17/11/2011	101	112	112	112	162	599
18/11/2011	101	112	112	112	162	599
19/11/2011	101	112	112	112	162	599
20/11/2011	101	112	112	112	162	599
21/11/2011	101	112	112	112	162	599
22/11/2011	101	112	112	112	162	599
23/11/2011	101	112	112	112	162	599
24/11/2011	101	112	112	112	162	599
25/11/2011	101	112	112	112	162	599
26/11/2011	101	112	112	112	162	599
27/11/2011	101	112	112	112	162	599
28/11/2011	101	112	112	112	162	599
29/11/2011	101	112	112	112	162	599
30/11/2011	101	112	112	112	162	599
01/12/2011	201	162	162	162	162	849



02/12/2011	201	162	162	162	162	849
03/12/2011	201	162	162	162	162	849
04/12/2011	201	162	162	162	162	849
05/12/2011	201	162	162	162	162	849
06/12/2011	201	162	162	162	162	849
07/12/2011	201	162	162	162	162	849
08/12/2011	201	162	162	162	162	849
09/12/2011	201	162	162	162	162	849
10/12/2011	201	162	162	162	162	849
11/12/2011	201	162	162	162	162	849
12/12/2011	201	162	162	162	162	849
13/12/2011	201	162	162	162	162	849
14/12/2011	201	162	162	162	162	849
15/12/2011	201	162	162	162	162	849
16/12/2011	201	162	162	162	162	849
17/12/2011	201	162	162	162	162	849
18/12/2011	201	162	162	162	162	849
19/12/2011	201	162	162	162	162	849
20/12/2011	201	162	162	162	162	849
21/12/2011	201	162	162	162	162	849
22/12/2011	201	162	162	162	162	849
23/12/2011	201	162	162	162	162	849
24/12/2011	201	162	162	162	162	849
25/12/2011	201	162	162	162	162	849



26/12/2011	201	162	162	162	162	849
27/12/2011	201	162	162	162	162	849
28/12/2011	201	162	162	162	162	849
29/12/2011	201	162	162	162	162	849
30/12/2011	201	162	162	162	162	849
31/12/2011	201	162	162	162	162	849
01/01/2012	150	162	162	162	162	798
02/01/2012	150	162	162	162	162	798
03/01/2012	150	162	162	162	162	798
04/01/2012	150	162	162	162	162	798
05/01/2012	150	162	162	162	162	798
06/01/2012	150	162	162	162	162	798
07/01/2012	150	162	162	162	162	798
08/01/2012	150	162	162	162	162	798
09/01/2012	150	162	162	162	162	798
10/01/2012	150	162	162	162	162	798
11/01/2012	150	162	162	162	162	798
12/01/2012	150	162	162	162	162	798
13/01/2012	150	162	162	162	162	798
14/01/2012	150	162	162	162	162	798
15/01/2012	150	162	162	162	162	798
16/01/2012	150	162	162	162	162	798
17/01/2012	150	162	162	162	162	798
18/01/2012	150	162	162	162	162	798



19/01/2012	150	162	162	162	162	798
20/01/2012	150	162	162	162	162	798

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 4** "Producción diaria en galpón 1 - 3"

Galpon 1		Galpon 3			Total
1	2	3	4	5	
375	385	427	217	304	<b>1708</b>
420	438	458	241	376	<b>1933</b>
457	485	493	262	397	<b>2094</b>
515	485	576	315	401	<b>2292</b>
537	531	608	336	437	<b>2449</b>
586	576	644	360	432	<b>2598</b>
559	399	633	444	389	<b>2424</b>
585	593	724	400	461	<b>2763</b>
677	628	724	428	512	<b>2969</b>
511	503	801	626	836	<b>3277</b>
797	623	853	573	664	<b>3510</b>
735	535	802	554	711	<b>3337</b>
717	548	830	554	776	<b>3425</b>
674	589	817	522	634	<b>3236</b>
861	687	899	582	676	<b>3705</b>
860	678	850	830	625	<b>3843</b>



844	784	950	848	673	<b>4099</b>
899	734	964	938	676	<b>4211</b>
833	673	911	992	631	<b>4040</b>
979	846	900	1218	667	<b>4610</b>
908	895	1100	1206	646	<b>4755</b>
1024	796	784	1001	674	<b>4279</b>
854	787	996	595	650	<b>3882</b>
1112	974	1097	821	665	<b>4669</b>
1001	894	900	1262	648	<b>4705</b>
1091	770	1077	958	636	<b>4532</b>
1046	715	1310	789	622	<b>4482</b>
1039	913	1123	644	677	<b>4396</b>
890	847	994	983	679	<b>4393</b>
1011	1224	932	800	654	<b>4621</b>
952	1045	1191	1120	634	<b>4942</b>
1111	1271	954	1044	669	<b>5049</b>
949	1019	1049	980	658	<b>4655</b>
1081	1191	1083	980	639	<b>4974</b>
851	734	1335	904	672	<b>4496</b>
1173	1297	920	1031	668	<b>5089</b>
901	1150	1101	1145	649	<b>4946</b>
981	987	1143	666	631	<b>4408</b>
1027	1020	1048	605	650	<b>4350</b>
879	886	968	1267	676	<b>4676</b>



---

937	1079	1281	751	629	<b>4677</b>
873	899	1293	599	646	<b>4310</b>
993	1139	927	802	639	<b>4500</b>
914	861	946	611	621	<b>3953</b>
994	1230	1280	1188	645	<b>5337</b>
1196	1190	1018	810	676	<b>4890</b>
1068	1026	907	669	658	<b>4328</b>
979	1083	1307	1163	624	<b>5156</b>
960	851	923	1189	637	<b>4560</b>
850	1266	1080	764	664	<b>4624</b>
1164	713	1009	1208	630	<b>4724</b>
1183	1053	1195	803	661	<b>4895</b>
1098	766	1076	735	673	<b>4348</b>
1128	1289	1260	1208	677	<b>5562</b>
921	837	1296	868	622	<b>4544</b>
1066	930	1045	653	673	<b>4367</b>
963	1140	1052	1281	672	<b>5108</b>
995	1046	1199	868	635	<b>4743</b>
1071	1108	1138	1206	628	<b>5151</b>
855	1195	1248	985	662	<b>4945</b>
932	877	1113	1144	643	<b>4709</b>
1130	1256	984	585	624	<b>4579</b>
852	1238	1157	729	673	<b>4649</b>
1061	804	977	769	663	<b>4274</b>



1146	1142	1327	958	661	<b>5234</b>
1007	722	1019	1124	665	<b>4537</b>
1149	739	1013	1261	675	<b>4837</b>
1091	827	955	657	658	<b>4188</b>
920	714	1241	1276	662	<b>4813</b>
1099	797	1092	1233	625	<b>4846</b>
1143	879	1147	852	671	<b>4692</b>
1024	1212	1285	880	629	<b>5030</b>
1081	1295	916	976	667	<b>4935</b>
1086	1151	1079	1162	678	<b>5156</b>
1075	1185	1264	1165	671	<b>5360</b>
904	931	1237	1088	621	<b>4781</b>
851	778	1155	667	661	<b>4112</b>
1095	710	1309	979	631	<b>4724</b>
896	749	1333	619	670	<b>4267</b>
992	819	1238	588	673	<b>4310</b>
985	703	1169	1076	632	<b>4565</b>
1010	1006	1291	875	623	<b>4805</b>
898	834	1327	1296	648	<b>5003</b>
854	817	1265	690	661	<b>4287</b>
1191	784	1347	854	625	<b>4801</b>
877	980	1276	762	626	<b>4521</b>
857	1033	1131	1031	632	<b>4684</b>
1171	1171	1087	1173	654	<b>5256</b>



930	940	1344	1184	637	<b>5035</b>
926	1121	983	1270	637	<b>4937</b>
896	752	1037	1001	636	<b>4322</b>
1081	821	1155	1086	632	<b>4775</b>
852	884	1009	961	621	<b>4327</b>
1042	812	1008	1074	650	<b>4586</b>
852	1107	1181	1117	635	<b>4892</b>
1173	858	1231	1291	624	<b>5177</b>
867	792	1147	697	650	<b>4153</b>
984	1157	1026	695	637	<b>4499</b>
1168	1293	1187	987	664	<b>5299</b>
1145	1098	999	904	663	<b>4809</b>
1173	1213	1074	724	670	<b>4854</b>
1179	846	1288	782	626	<b>4721</b>
1120	1185	1285	621	673	<b>4884</b>
1115	1098	1326	846	635	<b>5020</b>
856	1077	1131	1057	677	<b>4798</b>
884	703	1256	682	638	<b>4163</b>
900	920	1039	1209	667	<b>4735</b>
1194	1130	1255	1186	664	<b>5429</b>
854	979	913	842	660	<b>4248</b>
991	1009	1168	779	632	<b>4579</b>
881	1206	1039	1135	638	<b>4899</b>
1130	1017	1023	827	634	<b>4631</b>





1168	1124	1004	673	663	<b>4632</b>
1012	716	1248	1230	660	<b>4866</b>
909	985	1031	1104	643	<b>4672</b>
1190	1107	1051	967	676	<b>4991</b>
857	1235	1233	715	665	<b>4705</b>
877	1058	907	1170	676	<b>4688</b>
1073	1228	1154	660	624	<b>4739</b>
871	962	1338	747	680	<b>4598</b>
963	1107	1172	662	635	<b>4539</b>
1006	913	1222	931	659	<b>4731</b>
883	912	1339	1113	663	<b>4910</b>
895	1210	935	641	665	<b>4346</b>
1189	1250	1023	621	675	<b>4758</b>
1124	1208	1247	870	679	<b>5128</b>
874	1190	1150	703	647	<b>4564</b>
1085	1279	983	654	636	<b>4637</b>
1116	996	955	643	667	<b>4377</b>
1148	778	1216	1243	642	<b>5027</b>
1052	1187	965	1080	647	<b>4931</b>
1131	1044	974	1120	667	<b>4936</b>
856	838	1264	994	676	<b>4628</b>
1052	871	965	1067	654	<b>4609</b>
915	990	1012	863	650	<b>4430</b>
863	1017	1169	1114	678	<b>4841</b>



---

953	1200	1152	972	658	<b>4935</b>
941	1022	974	990	634	<b>4561</b>
862	934	1086	719	644	<b>4245</b>
1030	887	1318	1263	652	<b>5150</b>
1191	1012	1134	894	629	<b>4860</b>
872	792	980	675	663	<b>3982</b>
1148	1130	1253	918	644	<b>5093</b>
965	1058	1047	764	676	<b>4510</b>
1010	1259	1322	717	674	<b>4982</b>
1101	823	1190	723	664	<b>4501</b>
942	706	1022	916	652	<b>4238</b>
1192	1041	1041	643	679	<b>4596</b>
993	964	1086	581	672	<b>4296</b>
957	877	902	797	649	<b>4182</b>
903	1258	1036	882	620	<b>4699</b>
1020	1051	1166	619	664	<b>4520</b>
944	1134	1091	1003	634	<b>4806</b>
1051	1068	1010	1170	641	<b>4940</b>
877	968	1058	743	660	<b>4306</b>
870	769	1100	647	627	<b>4013</b>
867	1071	972	1003	668	<b>4581</b>
961	1264	1224	581	660	<b>4690</b>
1097	906	1157	1033	643	<b>4836</b>
1183	762	1149	1161	650	<b>4905</b>



---

942	774	909	614	656	<b>3895</b>
1154	935	1163	767	637	<b>4656</b>
968	972	1277	877	632	<b>4726</b>
1019	1220	1056	612	648	<b>4555</b>
880	883	1259	1235	641	<b>4898</b>
1035	822	1129	765	646	<b>4397</b>
876	1000	1011	658	669	<b>4214</b>
892	906	1346	1146	669	<b>4959</b>
1106	795	941	608	638	<b>4088</b>
1125	1264	1236	722	661	<b>5008</b>
950	922	1146	943	679	<b>4640</b>
883	804	1279	826	620	<b>4412</b>
1177	1096	1267	680	654	<b>4874</b>
893	938	1246	816	628	<b>4521</b>
1095	1110	1033	1034	669	<b>4941</b>
1006	1020	1017	1084	660	<b>4787</b>
1155	1181	1305	1221	639	<b>5501</b>
1178	1130	1334	925	645	<b>5212</b>
1150	700	1253	1028	627	<b>4758</b>
891	1217	1098	598	676	<b>4480</b>
911	990	1228	885	620	<b>4634</b>
1152	1109	1294	668	648	<b>4871</b>
1247	1211	1358	1287	696	<b>5799</b>
1236	1193	1362	1294	675	<b>5760</b>



1226	1187	1339	1277	685	<b>5714</b>
1221	1169	1362	1295	679	<b>5726</b>
1241	1227	1368	1285	669	<b>5790</b>
1237	1223	1376	1284	673	<b>5793</b>
1231	1208	1367	1308	673	<b>5787</b>
1229	1241	1396	1301	658	<b>5825</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 5** “Producción diaria en galpón 2”

<b>Galpón 2</b>			
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>Total</b>
121	84	59	<b>264</b>
266	114	53	<b>433</b>
232	92	56	<b>380</b>
344	92	47	<b>483</b>
278	121	45	<b>444</b>
520	76	52	<b>648</b>
399	97	49	<b>545</b>
229	114	60	<b>403</b>
350	88	53	<b>491</b>
544	96	47	<b>687</b>
248	84	46	<b>378</b>
296	111	44	<b>451</b>



---

421	79	51	<b>551</b>
408	102	58	<b>568</b>
392	117	57	<b>566</b>
536	82	49	<b>667</b>
222	80	54	<b>356</b>
132	92	48	<b>272</b>
364	106	51	<b>521</b>
387	105	59	<b>551</b>
382	118	50	<b>550</b>
310	88	52	<b>450</b>
174	72	44	<b>290</b>
153	116	53	<b>322</b>
220	88	54	<b>362</b>
409	105	47	<b>561</b>
207	84	48	<b>339</b>
346	78	55	<b>479</b>
191	71	50	<b>312</b>
245	114	54	<b>413</b>
264	107	50	<b>421</b>
184	76	50	<b>310</b>
407	122	50	<b>579</b>
255	108	52	<b>415</b>
146	79	50	<b>275</b>
539	78	51	<b>668</b>



---

313	119	56	<b>488</b>
285	85	56	<b>426</b>
407	118	54	<b>579</b>
305	96	53	<b>454</b>
414	78	48	<b>540</b>
168	81	55	<b>304</b>
214	86	53	<b>353</b>
289	116	47	<b>452</b>
365	104	58	<b>527</b>
431	82	52	<b>565</b>
223	87	54	<b>364</b>
114	73	56	<b>243</b>
140	91	50	<b>281</b>
132	114	59	<b>305</b>
516	70	57	<b>643</b>
272	85	59	<b>416</b>
520	114	58	<b>692</b>
242	103	57	<b>402</b>
345	87	58	<b>490</b>
537	117	55	<b>709</b>
367	105	60	<b>532</b>
205	104	55	<b>364</b>
304	188	105	<b>597</b>
329	246	145	<b>720</b>



---

393	295	185	<b>873</b>
422	339	21	<b>782</b>
472	402	261	<b>1135</b>
573	495	346	<b>1414</b>
698	633	430	<b>1761</b>
689	776	545	<b>2010</b>
743	703	533	<b>1979</b>
659	729	403	<b>1791</b>
802	592	373	<b>1767</b>
737	567	354	<b>1658</b>
705	512	532	<b>1749</b>
670	593	368	<b>1631</b>
720	567	452	<b>1739</b>
637	613	414	<b>1664</b>
586	669	468	<b>1723</b>
704	523	409	<b>1636</b>
707	524	529	<b>1760</b>
742	608	520	<b>1870</b>
716	710	499	<b>1925</b>
780	555	548	<b>1883</b>
619	581	400	<b>1600</b>
778	697	511	<b>1986</b>
820	748	511	<b>2079</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**Anexo 6** "Producción diaria en galpón 4"

<b>Galpón 4</b>					
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>
965	800	850	950	950	<b>4515</b>
1066	811	938	1035	1163	<b>5013</b>
1159	797	946	981	1148	<b>5031</b>
1017	837	907	980	1088	<b>4829</b>
1379	843	866	967	1217	<b>5272</b>
1213	836	914	979	1111	<b>5053</b>
1333	781	912	966	1206	<b>5198</b>
1009	708	853	962	1135	<b>4667</b>
1488	798	884	998	1158	<b>5326</b>
1453	840	874	1005	1057	<b>5229</b>
1328	727	902	994	1151	<b>5102</b>
1084	759	895	969	1131	<b>4838</b>
1206	729	924	1027	1087	<b>4973</b>
1439	755	893	991	1053	<b>5131</b>
1276	850	860	1000	1228	<b>5214</b>
1380	758	895	952	1248	<b>5233</b>
1440	722	947	979	972	<b>5060</b>
1465	718	858	978	1073	<b>5092</b>
1442	847	884	977	1220	<b>5370</b>
1348	774	929	999	1162	<b>5212</b>





1158	837	882	984	1114	<b>4975</b>
1032	779	924	950	1196	<b>4881</b>
1204	749	913	964	1046	<b>4876</b>
1022	831	891	1000	1144	<b>4888</b>
1378	768	920	953	996	<b>5015</b>
1431	796	898	992	1074	<b>5191</b>
1426	817	955	1012	1159	<b>5369</b>
1360	703	947	1007	1215	<b>5232</b>
1356	752	934	1002	1088	<b>5132</b>
1302	766	899	967	1215	<b>5149</b>
1446	791	883	1006	1006	<b>5132</b>
1149	781	952	1023	1064	<b>4969</b>
1381	784	874	958	952	<b>4949</b>
1234	746	936	975	1152	<b>5043</b>
1336	771	927	1024	1168	<b>5226</b>
1205	701	890	1012	1052	<b>4860</b>
1447	809	877	981	1030	<b>5144</b>
1266	806	852	960	1001	<b>4885</b>
1103	774	903	977	1040	<b>4797</b>
1468	765	884	977	1210	<b>5304</b>
1121	849	861	964	1204	<b>4999</b>
1025	704	918	995	1236	<b>4878</b>
983	812	893	1019	1035	<b>4742</b>



1420	783	951	957	1170	<b>5281</b>
1307	784	937	993	1247	<b>5268</b>
1226	706	859	1029	965	<b>4785</b>
1155	786	961	963	1122	<b>4987</b>
1269	791	871	991	1157	<b>5079</b>
1264	800	933	1014	1070	<b>5081</b>
1158	765	957	1020	1238	<b>5138</b>
1177	825	917	967	1177	<b>5063</b>
1124	818	950	966	1173	<b>5031</b>
1349	780	902	999	993	<b>5023</b>
1458	841	866	1019	975	<b>5159</b>
986	818	935	1030	1116	<b>4885</b>
1410	829	934	955	1247	<b>5375</b>
1142	780	885	984	1043	<b>4834</b>
1037	832	961	991	1131	<b>4952</b>
1396	784	874	1037	1039	<b>5130</b>
1340	834	919	1000	1003	<b>5096</b>
1305	848	943	1006	1120	<b>5222</b>
1270	789	907	1002	1173	<b>5141</b>
1214	746	936	991	973	<b>4860</b>
1104	701	939	973	1157	<b>4874</b>
1261	791	892	994	1120	<b>5058</b>
1185	721	887	996	1077	<b>4866</b>



1110	823	865	996	1110	<b>4904</b>
1297	781	883	1004	1214	<b>5179</b>
1359	747	860	1030	998	<b>4994</b>
1024	815	963	1036	1257	<b>5095</b>
1575	1056	1030	1072	1299	<b>6032</b>
1452	1171	1394	1330	1285	<b>6632</b>
1140	1089	1138	1123	1286	<b>5776</b>
1116	1158	1408	1172	1288	<b>6142</b>
1391	1191	1097	1155	1288	<b>6122</b>
1294	957	1168	1096	1294	<b>5809</b>
1499	960	1195	1272	1293	<b>6219</b>
1152	1089	1274	1210	1282	<b>6007</b>
1406	923	1234	1355	1286	<b>6204</b>
1365	900	971	1263	1295	<b>5794</b>
1518	869	1215	1351	1283	<b>6236</b>
1235	1200	1390	1110	1287	<b>6222</b>
1459	837	1051	1249	1295	<b>5891</b>
1192	951	1148	1327	1297	<b>5915</b>
1163	846	1066	1336	1297	<b>5708</b>
1524	908	1232	1176	1298	<b>6138</b>
1474	1191	1036	1057	1289	<b>6047</b>
1086	926	1115	1172	1292	<b>5591</b>
1278	1092	1382	1317	1285	<b>6354</b>



1490	941	1044	1273	1281	<b>6029</b>
1510	1029	1256	1378	1292	<b>6465</b>
1376	1035	1194	1352	1292	<b>6249</b>
1244	885	1001	1154	1285	<b>5569</b>
1146	984	1415	1273	1291	<b>6109</b>
1281	953	1391	1109	1292	<b>6026</b>
1549	1155	1209	1368	1297	<b>6578</b>
1446	990	1027	1202	1294	<b>5959</b>
1547	904	1024	1393	1284	<b>6152</b>
1015	946	1090	1197	1285	<b>5533</b>
1149	1058	1413	1037	1285	<b>5942</b>
1382	872	1207	1355	1298	<b>6114</b>
1535	904	1034	1284	1283	<b>6040</b>
1283	897	1043	1272	1291	<b>5786</b>
1292	821	1378	1398	1289	<b>6178</b>
1235	978	1044	1195	1283	<b>5735</b>
1032	914	1013	1191	1294	<b>5444</b>
1113	1037	1071	1397	1293	<b>5911</b>
1223	937	983	1268	1291	<b>5702</b>
1340	1037	1245	1096	1287	<b>6005</b>
1467	935	1344	1296	1288	<b>6330</b>
1098	928	1387	1325	1287	<b>6025</b>
1333	1045	1058	1048	1289	<b>5773</b>



1065	1171	1388	1288	1281	<b>6193</b>
1592	1118	975	1319	1291	<b>6295</b>
1410	1119	1221	1112	1299	<b>6161</b>
1384	899	1179	1303	1288	<b>6053</b>
1523	941	967	1185	1297	<b>5913</b>
1346	859	966	1241	1284	<b>5696</b>
1062	1027	1111	1248	1292	<b>5740</b>
1286	1009	1207	1272	1295	<b>6069</b>
1051	1120	1313	1105	1288	<b>5877</b>
1146	844	1110	1080	1285	<b>5465</b>
1210	1039	982	1255	1300	<b>5786</b>
1179	1153	1090	1199	1287	<b>5908</b>
1532	1199	1088	1295	1285	<b>6399</b>
1055	1092	1232	1116	1289	<b>5784</b>
1592	995	1242	1379	1290	<b>6498</b>
1146	1183	1269	1265	1299	<b>6162</b>
1244	1046	973	1101	1280	<b>5644</b>
1241	1120	966	1161	1285	<b>5773</b>
1398	1021	1028	1105	1299	<b>5851</b>
1469	824	1401	1210	1292	<b>6196</b>
1456	1089	1135	1230	1288	<b>6198</b>
1104	1198	1103	1390	1296	<b>6091</b>
1072	1133	1016	1264	1297	<b>5782</b>



---

1512	1041	974	1154	1293	<b>5974</b>
1241	970	1164	1329	1282	<b>5986</b>
1497	1090	1219	1386	1296	<b>6488</b>
1486	1167	1102	1241	1284	<b>6280</b>
1456	821	1331	1374	1290	<b>6272</b>
1662	1203	1404	1310	1243	<b>6822</b>
1647	1267	1424	1363	1354	<b>7055</b>

**Fuente:** Elaboración propia.

**ANEXO 7:** Cálculo del tiempo medio – en minutos para “Selección y Recolección de insumos”

Actividad	Separación y Recolección de insumos	Ciclos									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Sub - Tarea</b>											
Recolección de Insumo		11	10.5	11.1	12	12.5	11.5	10.9	11	13	11
Separación de insumos por costales de color		12	12.5	11.4	10.9	10.9	10.2	10.9	10.5	10.9	10.4
Pesado de insumo		15	18	20.1	21.6	21.1	22.5	20.9	21.7	21.7	21.8
Transporte a maquinaria.		11	12	11.5	12.9	11.9	12	11.5	12	11	12.6

Ciclos					Te (media)
11	12	13	14	15	
11.3	13	12.5	11	11.6	11.59333333
11.9	10.5	11.2	11.5	11.3	11.13333333
20.9	21.3	20	21.8	21.6	20.66666667
11.7	11.7	10.9	10.8	10.7	11.61333333
<b>Tiempo Total</b>					55.00666667

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 8:** “Factor de Calificación Westing House”

Sub – Tarea	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Recolección de Insumo	E1	C1	C	C
Separación de insumos por costales de color	C1	C1	C	C
Pesado de insumo	C1	E1	D	D
Transporte a maquinaria.	C1	E1	D	D



Sub - Tarea	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	FC
Recolección de Insumo	-0.05	0.05	0.02	0.01	0.03
Separación de insumos por costales de color	0.06	0.05	0.02	0.01	0.14
Pesado de insumo	0.06	-0.04	0	0	0.02
Transporte a maquinaria.	0.06	-0.04	0	0	0.02

Fuente: Elaboración Propia.

### **Anexo 9:** "Cálculo del tiempo normal"

Sub - Tarea	Te (media)	FC.	Tn
Recolección de Insumo	11.59333333	1.03	11.941
Separación de insumos por costales de color	11.13333333	1.14	12.692
Pesado de insumo	20.66666667	1.02	21.08
Transporte a maquinaria.	11.61333333	1.02	11.846
			57.559

Fuente: Elaboración Propia.

### **Anexo 10:** "Tabla de Suplementos"

Suplementos Constantes		Cal.
A	Necesidades Personales	5
B	Básico por Fatiga	4
Suplementos Variables		Cal.
A	Trabajar a pie	2
B	Postura Anormal	2
C	Levantamiento de pesos y uso de fuerza	0
D	Intensidad de luz	0





E	Calidad del Aire	0
F	Tensión Visual	0
G	Tensión Auditiva	0
H	Tensión Mental	1
I	Monotonía Mental	4
J	Monotonía Física	4
Total		22%

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/51350916/2/Tabla-I-Sistema-de-calificacion-de-habilidades-de-Westinghouse>

### **Anexo 11:** “Cálculo del tiempo estándar”

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
Sub - Tarea	Tn	Fac.	TS	
Recolección de Insumo	11.94113333	1.22	14.568	
Separación de insumos por costales de color	12.692	1.22	15.484	
Pesado de insumo	21.08	1.22	25.718	
Transporte a maquinaria.	11.8456	1.22	14.452	
Fuente: Elaboración Propia.		TOTAL	70.222	

### **Anexo 12:** “Cálculo del tiempo medio - minutos” Recolección de huevos

#### **A) Trabajador 1**

Actividad	Recolección de huevos	Ciclos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Manejo de Gallina		22	22	22.5	22.4	21.7	21.5	22.1	20.6	23.3	21.6	22.5
Recolección de huevos		110.7	112.0	99.9	95.7	96.7	95.7	96.7	99.7	99.3	98.4	95.6



Salida del galpón	33	31.3	28.5	29.6	27.6	26.6	25.7	26.6	27.8	27.5	28.7
<b>Ciclos</b>											
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>Te (media)</b>							
21.7	22.1	22.1	22.1	21.99							
96.3	95.7	97.4	95.7	99.03							
26.7	26.6	25.6	25.8	27.84							
<b>Tiempo Total</b>				148.86							

Fuente: Elaboración Propia

**B) Trabajador 2**

Actividad	Recolección de huevos	Ciclos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Sub - Tarea</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Manejo de Gallina		22.5	22	22.0	22.4	21.7	21.1	22.1	23.1	22.5	21.1	22.4
Recolección de huevos		111.2	111.5	112.4	113.5	114.3	112.4	115.2	112.5	112,3	113.7	113.2
Salida del galpón		32.1	31.8	29.5	28.9	28.1	27,8	26.7	27.8	26.6	27.5	27.1
<b>Ciclos</b>												
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>Te (media)</b>								
21.7	22.1	22.1	20.1	21.90								
115.3	114.5	114.2	113.9	113.41								
26.7	26.1	26.2	25.8	27.92								
<b>Tiempo Total</b>				163.2357143								

Fuente: Elaboración Propia

**C) Trabajador 3**

Actividad	Recolección de huevos	Ciclos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Sub - Tarea</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
Manejo de Gallina		8.9	8.1	7.9	7.5	8.3	9.1	9.2	8.6	8.5	8.5	8.4



Recolección de huevos	15.9	14.7	15.7	14.5	12.4	13.9	15.8	14.7	15.3	15.6	15.3
Salida del galpón	6.1	6.3	5.9	6.3	6.2	5.9	7.2	6.3	7.3	7.4	6.2
<b>Ciclos</b>											
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>Te (media)</b>							
9.2	7.8	9.1	9.2	8.553333333							
15.7	15.2	15.9	15.5	15.073333333							
7.5	7.2	6.3	7.9	6.666666667							
<b>Tiempo Total</b>				30.293333333							

Fuente: Elaboración Propia

**D) Trabajador 4**

Actividad	Recolección de huevos	Ciclos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>Sub - Tarea</b>												
Manejo de Gallina		16.7	17.1	17.7	15.9	16.3	17.4	16.3	17.5	16.8	15.9	17.9
Recolección de huevos		84.6	83.5	89.6	88.9	89.7	88.9	89.7	88.9	88.2	88.5	89.7
Salida del galpón		22.3	21.5	22.7	22.5	23.5	21.4	21.5	21.4	21.5	23.5	21.7
<b>Ciclos</b>												
<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>Te (media)</b>								
15.6	17.6	17.7	17.7	16.94								
89.9	88.6	89.8	89.6	88.54								
23.1	21.6	22.4	21.8	22.16								
<b>Tiempo Total</b>				127.64								

Fuente: Elaboración Propia

**E) Trabajador 5**

Actividad	Recolección de huevos	Ciclos										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Sub - Tarea												
Manejo de Gallina		20.7	21.2	22.6	21.9	22.1	21.9	22.9	22.9	21.8	21.8	22.9
Recolección de huevos		85.6	84.5	85.6	84.6	85.7	84.7	89.5	87.6	89.9	88.4	89.6
Salida del galpón		35.6	36.2	36.1	37.5	37.4	36.3	37.4	36.3	36.4	36.7	36.8
Ciclos												
		12	13	14	15	Te (media)						
		23.1	23.4	22.4	21.9	22.23333333						
		88.9	87.5	89.6	86.8	87.23333333						
		35.6	35.8	37.6	39.7	36.76						
Tiempo Total		146.2266667										

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 13:** “Factor de Calificación Westing House – Recolección de huevos”

Sub - Tarea	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Manejo de Gallina	E1	C1	C	C
Recolección de huevos	C1	C1	C	C
Salida del galpón	C1	E1	D	D

Sub - Tarea	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	FC
Manejo de Gallina	-0.05	0.05	0.02	0.01	1.03
Recolección de huevos	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14
Salida del galpón	0.06	-0.04	0	0	1.02

Fuente: Elaboración Propia.

**Anexo 14:** “Cálculo del tiempo normal” – Recolección de huevos.**A) Trabajador 1**

Sub - Tarea	Te (media)	FC.	Tn
Manejo de Gallina	21.99	1.03	22.64627
Recolección de huevos	99.03	1.14	112.898
Salida del galpón	27.84	1.02	28.3968
Fuente: Elaboración Propia	TOTAL		163.9411

**B) Trabajador 2**

Sub - Tarea	Te (media)	FC.	Tn
Manejo de Gallina	21.90	1.03	22.557
Recolección de huevos	113.41	1.14	129.2923
Salida del galpón	27.92	1.02	28.47986
Fuente: Elaboración Propia	TOTAL		180.3291

**C) Trabajador 3**

Sub - Tarea	Te (media)	FC.	Tn
Manejo de Gallina	8.55	1.03	8.809933
Recolección de huevos	15.07	1.14	17.1836
Salida del galpón	6.67	1.02	6.8
Fuente: Elaboración Propia	TOTAL		32.79353

**D) Trabajador 4**

Sub - Tarea	Te (media)	FC.	Tn
Manejo de Gallina	16.94	1.03	17.4482
Recolección de huevos	88.54	1.14	100.9356
Salida del galpón	22.16	1.02	22.6032
Fuente: Elaboración Propia	TOTAL		140.987

**E) Trabajador 5**

Sub - Tarea	Te (media)	FC.	Tn
Manejo de Gallina	22.23	1.03	22.90033
Recolección de huevos	87.23	1.14	99.446
Salida del galpón	36.76	1.02	37.4952
Fuente: Elaboración Propia	TOTAL		159.8415

**Anexo 15: "Cálculo del tiempo Estándar" – Recolección de huevos****A) Trabajador 1**

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
Sub - Tarea	Tn	Fac.	TS	
Manejo de Gallina	22.64626667	1.22	27.62845	
Recolección de huevos	112.898	1.22	137.7356	
Salida del galpón	28.3968	1.22	34.6441	
Fuente: Elaboración propia	TOTAL		200.0081	

**B) Trabajador 2**

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
Sub - Tarea		Tn	Fac.	TS
Manejo de Gallina		22.557	1.22	27.51954
Recolección de huevos		129.2922857	1.22	157.7366
Salida del galpón		28.47985714	1.22	34.74543
Fuente: Elaboración propia		TOTAL		220.0016

**C) Trabajador 3**

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
Sub - Tarea		Tn	Fac.	TS
Manejo de Gallina		8.809933333	1.22	10.74812
Recolección de huevos		17.1836	1.22	20.96399
Salida del galpón		6.8	1.22	8.296
Fuente: Elaboración Propia		TOTAL		40.00811

**D) Trabajador 4**

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
Sub - Tarea		Tn	Fac.	TS
Manejo de Gallina		17.4482	1.22	21.2868
Recolección de huevos		100.9356	1.22	123.1414
Salida del galpón		22.6032	1.22	27.5759
Fuente: Elaboración Propia		TOTAL		172.0041

**E) Trabajador 5**

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
	<b>Sub - Tarea</b>	<b>Tn</b>	<b>Fac.</b>	<b>TS</b>
	Manejo de Gallina	22.90033333	1.22	27.93841
	Recolección de huevos	99.446	1.22	121.3241
	Salida del galpón	37.4952	1.22	45.74414
	Fuente: Elaboración Propia	TOTAL		195.0067

**Anexo 16:** "Cálculo del tiempo medio - minutos" Almacenamiento de huevos

Actividad	Almacenamiento de huevos	Ciclos									
Sub - Tarea		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Puesta de huevos a triciclo		35.6	36.6	34.7	35.8	35.7	37.9	37.4	38.2	38.5	35.7
Transporte de huevos a almacen		4.3	4.1	4.5	3.8	3.7	2.9	4.2	4.6	3.6	4.5
Ciclos		11	12	13	14	15	Te (media)				
		34.5	33.4	32.6	33.5	31.5	35.44				
		4.1	3.8	3.6	4.5	2.8	3.933333333				
	<b>Tiempo Total</b>	39.37333333									



**Anexo 17:** “Factor de Calificación Westing House – Almacenamiento de huevos”

Sub - Tarea	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia
Puesta de huevos a triciclo	E1	C1	C	C
Transporte de huevos a almacén	C1	C1	C	C

Sub - Tarea	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	FC
Puesta de huevos a triciclo	-0.05	0.05	0.02	0.01	1.03
Transporte de huevos a almacén	0.06	0.05	0.02	0.01	1.14

Fuente: Elaboración Propia

**Anexo 18:** “Cálculo del tiempo Estándar” – Almacenamiento de huevos

TE = TN (1+ Tol. Total)	Factor	1.22		
Sub - Tarea	Tn	Fac.	TS	
Manejo de Gallina	36.503	1.22	44.5339	
Recolección de huevos	4.484	1.22	5.47048	
		TOTAL	50.00438	

Fuente: Elaboración  
Propia



## **BIBLIOGRAFIA**

Hirano, H. *Cinco Pilares de la Fábrica Visual*. TGP Hoshin, Norman Bodek, 1ra. Edición, Madrid, España, 1997.

EUSKALIT, “Metodología de las 5S Mayor Productividad Mejor lugar de trabajo”. [www.cidem.com](http://www.cidem.com), [www.cidem.com/cidem/binaris/5S\\_tcm48-8182.pdf](http://www.cidem.com/cidem/binaris/5S_tcm48-8182.pdf) Noviembre, 2008.

Imai, M. “Como implementar el Kaizen en el sitio de Trabajo”. [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com), [www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/5shousekeeping.htm](http://www.gestiopolis.com/recursos/documentos/fulldocs/ger/5shousekeeping.htm), Julio, 2002.

Lefcovich, M. “Cinco S. Los Cinco Pilares De La Fábrica Visual”. [www.gestiopolis.com](http://www.gestiopolis.com), [www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/pilares-de-la-fabricacion-en-mejores-practicas.htm](http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/pilares-de-la-fabricacion-en-mejores-practicas.htm), Abril, 2008.

MP Asesorias. “El Concepto 5S”. [www.mpasesorias.cl](http://www.mpasesorias.cl), [www.mpasesorias.cl/Files/5S3.pdf](http://www.mpasesorias.cl/Files/5S3.pdf), Enero, 2003.

Rojas, D. “Teorías de calidad - Las 5'S”. [www.wikilearning.com](http://www.wikilearning.com), [www.wikilearning.com/curso\\_gratis/teorias\\_de\\_calidad-las\\_5\\_s/11500-19](http://www.wikilearning.com/curso_gratis/teorias_de_calidad-las_5_s/11500-19), Abril, 2006.

López, J. “Las 5S's, productividad, comodidad y eficiencia”. [www.mailxmail.com](http://www.mailxmail.com), [www.mailxmail.com/curso/empresa/5s](http://www.mailxmail.com/curso/empresa/5s), Agosto, 2006.

Venero, G. “Implementación Programa 5s”. [www.ucsm.edu.pe](http://www.ucsm.edu.pe), [www.ucsm.edu.pe/moodledata/eindustrial/86/moddata/assignment/85/149/individual\\_2.doc](http://www.ucsm.edu.pe/moodledata/eindustrial/86/moddata/assignment/85/149/individual_2.doc), Marzo, 2004.

Tinokit, H. “5S”. [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org), <http://es.wikipedia.org/wiki/5S>, Noviembre, 2001.