



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA A3 PARA LA  
REDUCCIÓN DEL ÍNDICE DE MERMAS EN EL PROCESO  
DE BENEFICIO DE AVES DE LA EMPRESA AGRANORTE  
SAC DEL AÑO 2019”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Albert Hernando Garcia Blacido

Asesor:

Mg. Carlos Pedro Saavedra Lopez

Lima - Perú

2019

## Dedicatoria

A mi madre:

Por aquellas palabras que se grabaron

por siempre en mi mente

“La mejor herencia que te puedo dejar es tu educación”,

32 años después, aún sigo convencido que

siempre tuvo la razón.

## **Agradecimiento**

A Gaby Guerrero, Liliana Reynoso  
y a cada uno de mis clientes  
que aportaron  
mucho a mi formación profesional  
y como ser humano.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>Dedicatoria .....</b>	<b>2</b>
<b>Agradecimiento .....</b>	<b>3</b>
<b>Índice de tablas .....</b>	<b>8</b>
<b>Índice de figuras.....</b>	<b>10</b>
<b>Índice de ecuaciones .....</b>	<b>13</b>
<b>Capítulo 1. Introducción.....</b>	<b>14</b>
1.1. Antecedentes de la empresa.....	15
1.1.1. Datos. ....	15
1.1.2. Descripción. . ....	15
1.1.3. Área de influencia.. ....	16
1.1.4. Productos.....	17
1.2. Antecedentes del sector avícola.....	18
1.2.1. La carne de pollo.....	21
1.2.2. Definiendo la calidad en la carne de pollo .....	26
1.2.3. Mermas en el proceso de beneficio avícola .....	28
1.2.4. Proceso productivo avícola.....	37
1.2.4.1. Ayuno. ....	37
1.2.4.2. Captura. ....	37
1.2.4.3. Transporte. ....	37

1.2.4.4.	<i>Recepción.</i>	37
1.2.4.5.	<i>Colgado.</i>	38
1.2.4.6.	<i>Insensibilización.</i>	38
1.2.4.7.	<i>Corte y desangrado.</i>	38
1.2.4.8.	<i>Escaldado.</i>	40
1.2.4.9.	<i>Desplumado.</i>	42
1.2.4.10.	<i>Hinchado.</i>	43
1.2.4.11.	<i>Inspección.</i>	43
1.2.4.12.	<i>Preenfriamiento.</i>	43
1.2.4.13.	<i>Enfriamiento.</i>	44
1.2.4.14.	<i>Oreo.</i>	45
1.2.4.15.	<i>Eviscerado.</i>	45
1.2.4.16.	<i>Selección y envasado.</i>	46
1.2.4.17.	<i>Almacenamiento en frío.</i>	46
1.2.4.18.	<i>Pesaje.</i>	46
1.2.4.19.	<i>Despacho y transporte.</i>	46
1.3.	<i>Realidad Problemática.</i>	47
1.4.	<i>Problema.</i>	48
1.4.1.	<i>General.</i>	48
1.4.2.	<i>Problemas específicos.</i>	48
1.5.	<i>Objetivos.</i>	49
1.5.1.	<i>Objetivo general.</i>	49
1.5.2.	<i>Objetivos específicos.</i>	49

<b>Capítulo 2. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>50</b>
2.1. Definición de calidad.....	50
2.1.1. <i>Importancia de la calidad.</i> .....	51
2.1.2. <i>Gestión de la calidad Total.</i> .....	51
2.2. Definición de mermas.....	54
2.3. Programas de mejora .....	55
2.3.1. <i>Mejora continua.</i> .....	56
2.3.1.1. <i>Métodos de mejora continua.</i> .....	57
2.3.1.2. <i>Implementación del proceso de mejora continua.</i> .....	57
2.3.1.3. <i>Método Demming.</i> .....	60
2.3.1.4. <i>Etapas del método Demming.</i> .....	60
2.3.1.5. <i>Metodología A3 solving para la solución de problemas.</i> .....	62
2.3.1.6. <i>Herramientas de calidad.</i> .....	70
 <b>Capítulo 3. Descripción de la experiencia .....</b>	 <b>73</b>
3.1. Descripción.....	73
3.2. Problemas .....	77
3.3. Objetivos.....	77
3.4. Alternativas de desarrollo.....	78
3.5. Herramientas empleadas.....	78
3.6. Recursos empleados .....	79
3.7. Horizonte de tiempo del proyecto .....	80
3.8. Desarrollo del proyecto .....	81
3.8.1. <i>Antecedentes y alcance.</i> .....	81

3.8.2.	<i>Situación actual y definición del problema</i> .....	85
3.8.2.1.	<i>Ficha técnica del producto</i> .....	85
3.8.2.2.	<i>Clasificación de calidad de la carcasa</i> .....	86
3.8.2.3.	<i>Diagrama de procesos y operaciones</i> .....	89
3.8.2.4.	<i>Diagrama de análisis de procesos</i> .....	91
3.8.2.5.	<i>Brainstorming</i> .....	92
3.8.2.6.	<i>Matriz de afinidad</i> .....	92
3.8.2.7.	<i>Matriz de selección de problema</i> .....	93
3.8.2.8.	<i>Muestreo</i> .....	93
<b>Capítulo 4.</b>	<b>Resultados</b> .....	<b>131</b>
4.1.	Observación de lote de 1000 unidades .....	131
4.1.1.	<i>Condiciones</i> .....	132
4.1.2.	<i>Merma en pre-faena</i> .....	132
4.1.3.	<i>Mermas en faena</i> .....	133
4.1.4.	<i>Indicadores de calidad</i> .....	134
4.2.	Presupuesto de implementación .....	135
4.3.	Evaluación económica y financiera .....	136
<b>Capítulo 5.</b>	<b>Conclusiones</b> .....	<b>143</b>
<b>Capítulo 6.</b>	<b>Recomendaciones</b> .....	<b>146</b>
<b>Referencias</b>	.....	<b>148</b>
<b>Anexos</b>	.....	<b>151</b>

## Índice de tablas

Tabla 1. Clasificación de la carne .....	21
Tabla 2. Usos por tipo de corte .....	23
Tabla 3. Composición química de carnes .....	23
Tabla 4. Aporte nutricional de la carne de pollo según edad y condición del consumidor ...	24
Tabla 5. Aporte nutricional según cocción .....	26
Tabla 6. Calidad en la carne de pollo.....	27
Tabla 7. Principales incidencias en la carcasa de las aves .....	29
Tabla 8. Indicadores de referencia en el proceso de beneficio de aves .....	34
Tabla 9. Indicadores para control del proceso de beneficio.....	35
Tabla 10. Temperatura de escaldado recomendadas.....	40
Tabla 11. Programas de mejora .....	55
Tabla 12. Pasos para la implementación del proceso de mejora continua.....	59
Tabla 13. Etapas del método Demming .....	61
Tabla 14. Herramientas de calidad.....	70
Tabla 15. Miembros del equipo .....	76
Tabla 16. Herramientas empleadas en el proyecto .....	78
Tabla 17. Recursos empleados para el proyecto de suficiencia profesional.....	79
Tabla 18. Matriz FODA.....	83
Tabla 19. Tabla de incidencias que repercuten en merma para una muestra de 278 unidades .....	96
Tabla 20. Mermas en pre-faena .....	104



Tabla 21. Mermas en faena.....	105
Tabla 22. Composición actual de un lote de 1000 aves.....	105
Tabla 23. Rango de calificación de gravedad de la matriz AMEF.....	109
Tabla 24. Rango de ocurrencias en ppm.....	110
Tabla 25. Efectividad del control de fallas.....	110
Tabla 26. Costo de capacitación en el área de beneficio.....	118
Tabla 27. Costos de capacitación.....	120
Tabla 28. Costos de reunión con proveedores.....	122
Tabla 29. Costos de visita de técnico de localización.....	123
Tabla 30. Costo de reemplazo de jabas.....	125
Tabla 31. Costo de impresión de formatos de registro.....	129
Tabla 32. Mermas en pre-faena.....	133
Tabla 33. Mermas en faena.....	133
Tabla 34. Composición actual de un lote de 1000 aves.....	133
Tabla 35. Presupuesto de plan de mejora.....	135
Tabla 36. Flujos mensuales Abril a Julio 2019.....	136

## Índice de figuras

Figura 1. Organigrama .....	16
Figura 2. Localización Macro-Lima Norte .....	16
Figura 3. Localización Micro, Los Suyos-Puente Piedra .....	17
Figura 4. Pollo en pie, Imagen referencial .....	17
Figura 5. Pollo beneficiado, Imagen referencial .....	18
Figura 6. Cortes de carne de pollo .....	22
Figura 7. Total Quality Management.....	52
Figura 8. Proceso de mejora continua.....	58
Figura 9. Círculo de Shewhard .....	60
Figura 10. Estructura del formato A3 .....	65
Figura 11. Proceso de metodología A3.....	66
Figura 12. Esquema del informe A3 .....	69
Figura 13. Línea de tiempo del proyecto .....	80
Figura 14. Ficha técnica del pollo beneficiado abierto con menudencia.....	85
Figura 15. Carcasa clase A.....	87
Figura 16. Carcasa clase B.....	88
Figura 17. Diagrama de flujo de la empresa ambas líneas .....	89
Figura 18 Diagrama de flujo del proceso de beneficio .....	90
Figura 19. Diagrama DAP situacional a fecha de análisis.....	91
Figura 20. Herramienta de lluvia de ideas para la selección de problemas .....	92
Figura 21. Matriz de afinidad.....	92
Figura 22. Matriz de selección de problema.....	93

Figura 23. Muestreo de poblaciones finitas .....	93
Figura 24. Hoja de verificación de incidencias en el proceso de beneficio .....	94
Figura 25. Incidencias en el proceso de beneficio para la muestra de 278 unidades.....	96
Figura 26. Incidencias según su origen de ocurrencia .....	97
Figura 27. Gráfico de incidencias que repercuten en merma para muestra de 278 unidades	98
Figura 28. Músculo verde .....	98
Figura 29. Cutícula removida .....	99
Figura 30. Hematoma superficial.....	99
Figura 31. Hematoma superficial.....	100
Figura 32. Hematoma superficial.....	100
Figura 33. Ala dislocada .....	101
Figura 34. Coagulación localizada por mal desangrado .....	101
Figura 35. Hematomas por golpes .....	102
Figura 36. Hoja de verificación para un lote de 1000 aves en proceso de beneficio.....	103
Figura 37. Gráfico de composición de un lote de 1000 aves en proceso.....	105
Figura 38. Diagrama de Ishikawa .....	106
Figura 39. Diagrama de los 5 por qué, primera versión.....	107
Figura 40. Diagrama de los 5 por qué, segunda versión.....	108
Figura 41. Matriz AMEF (Análisis del modo y efecto de fallas) .....	109
Figura 42. Contramedidas propuestas.....	111
Figura 43. Matriz de impacto de las propuestas sobre los objetivos .....	111
Figura 44. Matriz de prioridades.....	112
Figura 45. Diagrama de flujo propuesto .....	113

Figura 46. Diagrama DAP propuesto.....	114
Figura 47. Herramienta 5W2H .....	115
Figura 48. Plan de acción propuesto .....	126
Figura 49. Registro de productos no conformes, manejo y prevención de mermas. ....	128
Figura 50. Hoja de verificación de incidencias a fecha de corte. ....	130
Figura 51. Hoja de verificación para nuevo lote de 1000 unidades con mejora.....	131
Figura 52. Gráfico de composición de un lote de 1000 aves en proceso.....	134
Figura 53. Mortandad por estrés calórico .....	151
Figura 54. Transporte en centro de crianza.....	152
Figura 55. Manipulación de envases de pollo vivo.....	153
Figura 56. Pollo en galpones de crianza en ayuno.....	154
Figura 57. Estructura del informe A3 basado en el ciclo PDCA; <b>Error! Marcador no definido.</b>	
Figura 58. Procedimiento detallado del informe A3..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
Figura 59. Desarrollo del plan y aplicación de herramientas de calidad del informe A3 ..... <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	

## Índice de ecuaciones

Ecuación 1. Indicadores de calidad.....	106
Ecuación 2 Indicadores de calidad nuevos .....	134
Ecuación 3. Conversión de TEA a TEM .....	137
Ecuación 4. Ecuación valor futuro.....	137
Ecuación 5. Valor actual neto .....	138
Ecuación 6 Tasa interna de retorno.....	139
Ecuación 7. Periodo de retorno de inversión .....	140
Ecuación 8. Relación costo beneficio .....	141

## **Capítulo 1.**

### **Introducción**

En los años 90 al acudir a un mercado de abastos con el objetivo de conseguir carne de pollo para la preparación de los alimentos del día, se podría encontrar a los puestos de mercado o “avícolas” las cuales contaban con una infraestructura modesta, utensilios básicos y equipamiento limitado, que tal vez eso incluía una conservadora, refrigeradora, congeladora o en el extremo de los casos haber tenido los productos a la intemperie, asimismo se podría encontrar a una muy hábil vendedora que atendía con rapidez cualquier requerimiento. Es así que el esfuerzo del comprador será el de conseguir el pollo más fresco, recién sacrificado, libre de cualquier característica que altere su apariencia y sobre todo al mejor precio posible. Si se hiciera el mismo casi 30 años más tarde, podemos darnos cuenta de que casi nada ha cambiado, seguiremos viendo los mismos puestos de mercado, la misma vendedora y las mismas condiciones de venta, entonces podemos darnos cuenta de que estamos ante un sector con muy bajo índice de desarrollo que no va a la par del crecimiento de la economía, desarrollo tecnológico y exigencias de un mercado globalizado, por ende representa una gran oportunidad para ser estudiado, desde el punto de vista competitivo, económico y productivo. El presente proyecto describe las características del mercado avícola nacional, sus antecedentes y proyección, haciendo un estudio más profundo del proceso productivo de las aves de engorde para consumo humano, los problemas de calidad en la carcasa y cómo éstos

repercuten en pérdidas a través de las mermas en el proceso de beneficio, incrementando el costo del producto, en base a ello se propuso la aplicación de la metodología A3 para la solución de problemas que ayudó a identificar los factores críticos del proceso, las causas de los altos índices de mermas, los bajos niveles de calidad, describir el estado situacional de la producción y en base a eso proponer contramedidas para la mejora continua.

## **1.1. Antecedentes de la empresa**

### **1.1.1. Datos.** A continuación, los datos de la empresa estudiada.

Razón social: Agropecuaria Granjas del Norte S.A.C.

Ruc: 20538414817

Giro: Avícola

Antigüedad: 9 años

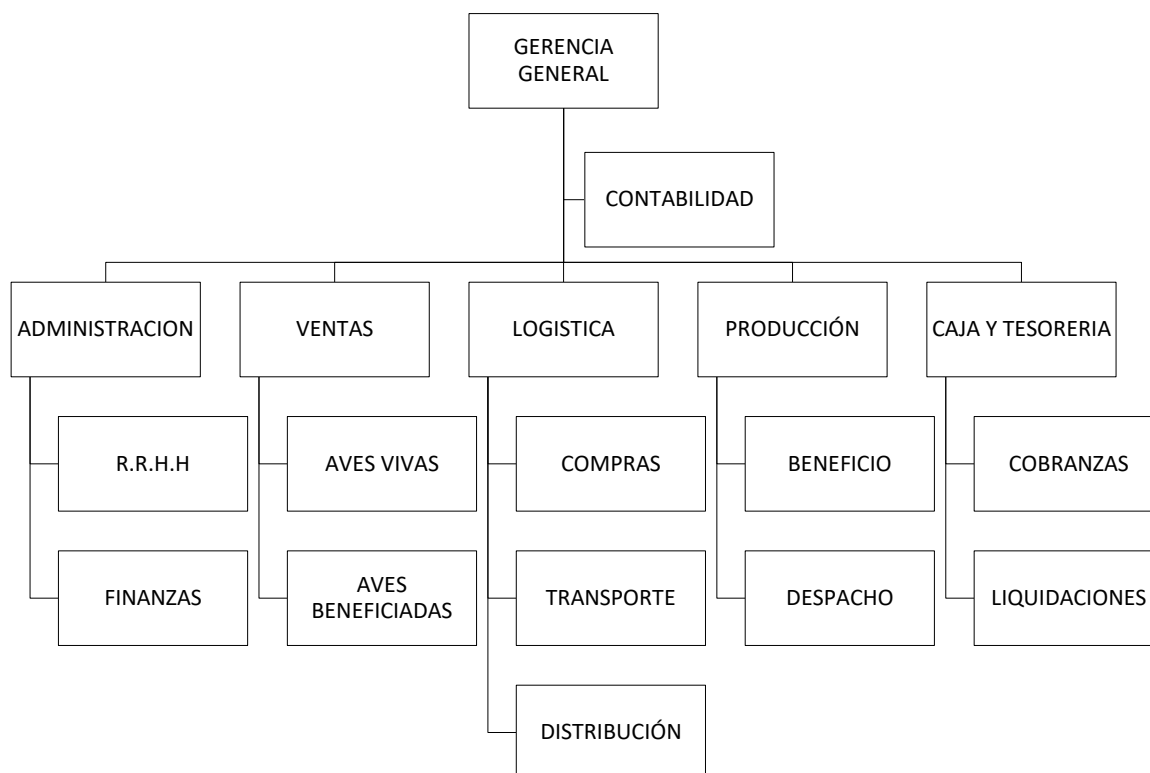
Número de empleados: 35

CIU: 60230

**1.1.2. Descripción.** Agropecuaria Granjas del Norte S.A.C. es una empresa del sector avícola con 9 años de creación con experiencia en la distribución, comercialización y producción de carne de aves vivas y beneficiadas (pollos y pavos) para el consumo humano, con presencia en los distritos de Comas, Los Olivos, Carabayllo y provincia de Canta.

Es una empresa familiar con una historia que data de 1993, iniciada por don Guillermo García Abad y Teófila Blacido Nieves, y constituida registralmente en el año 2010 fecha desde la cual tiene la presente denominación. Actualmente se encuentra administrada por su segunda línea de sucesión, los hijos de la pareja, los cuales son socios activos que laboran hasta la actualidad y se dividen las responsabilidades.

La empresa no cuenta con directorio, las decisiones de mayor envergadura se toman en reuniones de gerencia con la presencia de los socios activos. Organizacionalmente se encuentra dividido en 5 departamentos y es básicamente funcional.

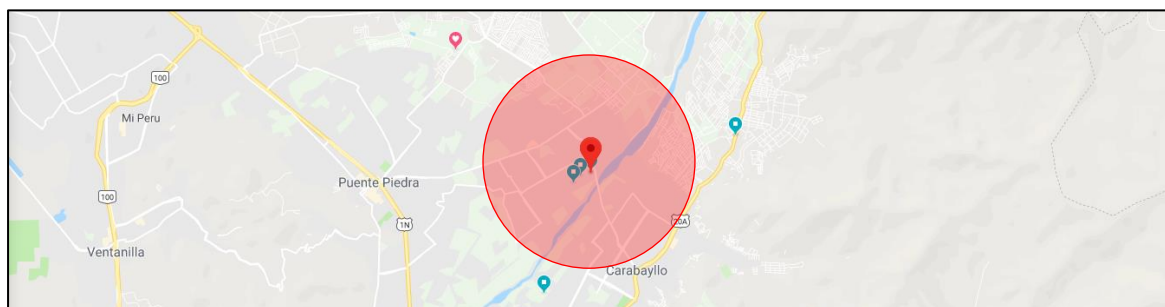


*Figura 1.* Organigrama

Proporcionado por la empresa Agranorte SAC



**1.1.3. Área de influencia.** La planta se encuentra ubicada en los Suyos, en el distrito de Puente Piedra, la cual es una zona industrial localizada estratégicamente con salidas a las principales avenidas que conectan con los distritos de interés de Lima Norte.



*Figura 2. Localización Macro-Lima Norte*

Elaboración propia



*Figura 3. Localización Micro, Los Suyos-Puente Piedra*

Elaboración propia

**1.1.4. Productos.** Los productos que comercializa la empresa son básicamente aves vivas y beneficiadas para el consumo humano, siendo estos pollos en pie y pollos beneficiados.



*Figura 4.* Pollo en pie, Imagen referencial



*Figura 5.* Pollo beneficiado, Imagen referencial

## **1.2. Antecedentes del sector avícola**

Respecto a la demanda según Ruiz (2019) el Perú ostenta el mayor consumo per cápita de pollo de Latinoamérica con 46.66 Kg, aunque en Lima son 72 Kg por persona por año. El logro de la avicultura peruana es que es la principal fuente de proteína del consumidor

peruano; el 54% de la proteína animal viene del sector avícola ya que es la fuente de proteína animal más accesible a la población en todos los niveles sociales por la calidad de nutrientes y por el menor precio de esta carne en relación a las demás, por lo que la demanda crece, conforme crece la población y se sabe de antemano que actualmente los peruanos no somos autosuficientes para producir la totalidad de alimentos y carne que requerimos.

La carne de pollo es la segunda proteína animal más consumida a nivel mundial y la tendencia de incremento en el consumo de alimentos saludables, seguirán brindando oportunidades a los productores y empresarios avícolas que se encuentran en un mercado cada vez más competitivo. Se estima que para el 2050 habrá más de 9 mil millones de personas en el mundo y el gran reto será satisfacer la demanda de alimentos. Perú ocupa el último lugar de Latinoamérica en el desarrollo e inversión en plantas de procesamiento avícola (Seclén, 2017)

Sin embargo, a pesar de la clara demanda dictada por la preferencia de esta carne sobre cualquier otra de origen animal, existe una oferta precaria dominada por las costumbres por encima de la competitividad. La ventana y horarios de venta son muy cortos de 6 am a 1 pm y todo se vende el mismo día, porque además no hay cadena de frío. A pesar de las apuestas de hace 30 años de que el sector moriría si no participaba con marca y pollo beneficiado, hoy las grandes empresas solo benefician el 15% de su producción y el resto lo siguen vendiendo en pie (Ruiz, 2019). Esto se puede identificar como una gran oportunidad para los empresarios avícolas, ya que se tiene un sector con muy bajo nivel de desarrollo, con marcadas preferencias de parte del consumidor por un producto del día y con precios muy volátiles.

Un mercado de precios tan variables como los del sector avícola peruano, permite como oportunidad un adecuado manejo de la cadena de frío posibilitando a los productores

nacionales direccionar la salida al mercado de sus productos cuando los precios ofrecen mayor rentabilidad evitando las épocas de precios bajos. El Perú es uno de los países con mayor consumo per cápita de carne de pollo anual en Sudamérica, y uno de los que menos impulso tecnológico ha alcanzado en lo concerniente a procesamiento avícola (Seclén, 2017).

Vásquez (2019) identificó que el mayor problema de los pequeños emprendedores avícolas es la distancia tecnológica entre las empresas que están optando por la modernidad, y los que mantienen el statu quo de planteles con implementos tradicionales. Implementar una planta de procesamiento avícola no es una inversión ligera, por el contrario, implica un esfuerzo del productor por incorporar procesos que permitan estandarizar sus producciones de acuerdo con los requerimientos del mercado.

La duda de muchos empresarios avícolas, para decidirse a realizar una elevada inversión en una planta de procesamiento moderna, es saber si habrá mercado para su producto en un país que todavía prefiere mayoritariamente el pollo “fresco”. Una empresa que no sigue los cambios del mercado va a tener problemas y es claro que el mercado peruano está cambiando. La estrategia ganadora de Rico Pollo en Arequipa fue trabajar producciones mixtas; es decir dedicar un 70% de su producción a los mercados tradicionales y un 30% de industrializados. Hoy, con el valor de marca alcanzado, la ecuación se ha invertido pues casi el 70% de su producción es pollo industrializado mientras que sólo el 30% se entrega vivo al mercado, cifra que se reducirá en los próximos años (Seclén, 2017). Sin embargo dada la particularidad de nuestro mercado nacional, existe una inclinación en gustos así como preferencias y antes de enviar los productos al mercado hay que cumplir con los requerimientos del consumidor nacional cuyas preferencias se decantan por el color amarillo del pollo y su frescura, según Haito (2015) se cree, erróneamente, que el pollo que se vende en los mercados es más

saludable y tiene más vitaminas porque está “fresquito”. Si bien el pollo que venden los mercados puede haber sido beneficiado en el mismo mercado (lo que está prohibido por antihigiénico) o en un camal, en la práctica transmite la imagen de haber sido recién beneficiado, lo que se demuestra en el color amarillo de su piel, lo cual en realidad se explica porque está sin refrigerar y, por ende, en un proceso de oxidación (la primera etapa del proceso de descomposición). Diferente es el caso de los supermercados donde el pollo está refrigerado, tiene un color casi blanco, por lo cual no goza de la ventaja competitiva de la percepción de frescura. Asimismo, los restaurantes son un segmento de mercado en crecimiento y lleno de potencialidades, hacia el cual no se han dirigido estrategias comerciales de productos avícolas salvo algunas cadenas de comidas rápidas. Los restaurantes se han convertido en un mercado atractivo que buscan productos con valor agregado, ya en el mercado hay restaurantes muy exigentes que se diferencian del resto y son muy celosos en escoger su producto que tenga garantía de seguridad y salubridad

### 1.2.1. La carne de pollo

La carne de pollo se define como el tejido muscular del ave utilizado como alimento. Sus fibras musculares son suaves a la masticación. Es un producto avícola de carne blanca, magra (baja en grasas), es rica en proteínas de buena calidad, pues contiene aminoácidos esenciales para la formación de todos los tejidos del cuerpo (INAC, 2017).

Tabla 1. Clasificación de la carne

Clasificación de la carne		
Según su origen	Carne de vacuno	Ternera de leche, añojo, novillo, vacuno, mayor (toro, vaca, buey)

	Carne de ovino y caprino	Cordero, ternero, cabrito, chivo, cabra.
	Carne de porcino	Lechón, gorrino, marrana, verraco
	Carne de aves	Pollo, gallina, pato, pavo, ganso, codorniz, perdiz, paloma
	Otras carnes	Cuy, conejo, caballo, camello, avestruz, ballena
Según el contenido de grasa	Carnes magras (< 10% grasa)	Caballo, ternera, conejo y pollo
	Carnes grasas (> 10 % grasa)	Cordero, cerdo y pato
Según el color de la carne	Rojas	Carne de res (vaca), cerdo, ternera, la carne de buey, la carne de caballo y de ovino.
	Blancas	Carne de aves (excepto avestruz) y conejo
	Negras	Animales de caza
	Categoría extra	Solomillo y lomo
Según la categoría comercial	Categoría 1° a	Babilla, cadera y tapilla de cadera, redondo y tapa
	Categoría 1° b	Aguja, espaldilla y pez
	Categoría 2°	Llana, brazuelo, aleta o bajada de pecho, morcillo y morrillo.
	Categoría 3°	Pescuezo o cuello, costillar o pecho, falda o rabo

Extraído del plan de negocio Agranorte SAC (2015)

Según el cálculo, la canal de pollo desplumada, se divide en los siguientes porcentajes: 61.7% de partes comestibles y 38.3% de partes no comestibles o aprovechables (Castro, 2002).

De un ave entera se pueden obtener 12 tipos de cortes comestibles, los desechos no utilizados como la cabeza, subproductos aprovechables para consumo como la sangre, y subproductos para otras industrias como las vísceras y la pluma.

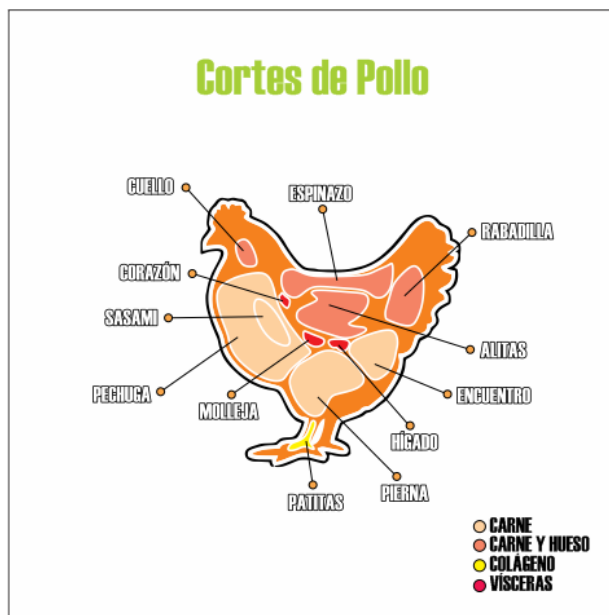


Figura 6. Cortes de carne de pollo

Tabla 2. Usos por tipo de corte

Numero	Corte	Uso
1	Cuello	Estofado - dietas
2	Sasami-pectuga	Dietas
3	Pechuga	Parrilla - freír - sudar
4	Alas	Parrilla - sudar - freír
5	Pierna	Parrilla - sudar - freír
6	Encuentro especial	Asar
7	Rabadilla	Estofado
8	Espinazo	Estofado
9	Patas	Estofado

Extraído del plan de negocios de Agranorte (2015).

Dentro de las carnes comestibles es la que concentra una considerable cantidad de proteínas, calorías y otras vitaminas y minerales, pero lo más importante es un producto económico para las amas de casa. Ofrece una mayor relación precio-beneficio con respecto a otras fuentes proteicas animales.

Tabla 3. Composición química de carnes

Composición química de carnes (por 100 g de porción comestible)											
Nombre	Ener kcal	Agua g	Proteína g	Grasa g	Ceniza g	Calcio g	Fosforo mg	Hierr o mg	Tiami na mg	Ribofl mg	Niacin a mg
<b>Pato</b>	326	54.3	16.0	28.6	1.0	15.0	188.0	1.8	0.1	0.2	5.6
<b>Pavo</b>	268	58.3	20.1	20.2	1.0	23.0	320.0	3.8	0.1	0.1	8.0
<b>Carnero</b>	244	63.0	17.0	19.0	1.0	7.0	190.0	2.5	0.1	0.2	2.0
<b>Cerdo</b>	198	69.2	14.4	15.1	1.2	1.2	238.0	1.3	0.9	0.2	5.1
<b>Pollo</b>	170	70.6	18.2	10.2	1.0	14.0	200.0	1.5	0.1	0.2	9.0
<b>Conejo</b>	163	69.8	20.0	8.6	1.6	18.0	210.0	2.4	0.0	0.2	10.0
<b>Pescado bonito</b>	138	70.6	23.4	4.2	1.5	28.0	258.0	0.0	0.1	12.8	1.6
<b>Chivo</b>	115	73.9	19.4	3.6	1.2	8.0	186.0	3.1	0.2	0.2	1.1
<b>Vacuno</b>	105	75.9	21.3	1.6	1.1	16.0	208.0	3.4	0.0	0.1	6.8
<b>Cuy</b>	96	78.5	19.0	1.6	1.2	29.0	258.0	1.9	0.1	0.1	6.5

Recuperado de: Marsó, A. (2000). *Pollo, Composición Nutricional*. (4), pags. 4-6.

La carne de pollo es muy recomendable para todas las edades ya que contiene vitaminas, proteínas, minerales y ácido fólico. En cada parte del pollo existe una composición diferente, la pechuga es más seca, con menos grasa; la pierna y muslo tienen más agua y poco más de grasa y pigmentación, además su valor nutritivo es distinto y tiene más minerales.

Tabla 4. Aporte nutricional de la carne de pollo según edad y condición del consumidor

Etapa	Componente necesario	Corte	Beneficio
Todas las edades	Riboflavina o B2	Todos los cortes	Mantiene la buena salud de la piel, uñas y cabello Alivia la fatiga ocular Evita la malformación ósea
	Niacina o B6	Corazón Hígado Riñón	Reacciones de oxidación necesarias para la energía metabólica



	Ácido pantoténico o B5	Hígado o Riñón	Coenzima en el metabolismo de ácidos grasos. Previene arrugas Protege contra la radiación Ayuda a contrarrestar el estrés
	Colina o B7	Hígado Riñón Carne de pollo	Fortalece la memoria Crecimiento celular Elimina toxinas Protege el hígado
	Piridoxina o B6	Pechuga de pollo	Alivia el síndrome premenstrual Aumenta rendimiento muscular Contra calambres Mejoran el estado de ánimo
	Cobalamina o B12	Hígado Pechuga de pollo	Crecimiento y apetito Formación de glóbulos rojos Desintoxica del cianuro producido por el tabaco Favorece la formación de creatina para el crecimiento muscular
	Selenio, fósforo, zinc, hierro, magnesio, potasio, sodio	Pierna de pollo Pechuga de pollo	Contrarresta el estrés, previene la anemia, regula la presión arterial, etc.
Niños	Vitamina B12	Hígado Pechuga de pollo	Alto impacto sobre el sistema inmunológico y glóbulos rojos.
	Hierro Zinc	Corazón e Hígado	Aumenta el nivel de vitaminas y minerales El hierro es componente de la hemoglobina, previene la anemia microcítica hipocrómica
Adolescentes	Hierro Zinc	Corazón Hígado	Ayuda a prevenir enfermedades como la anemia.
Jóvenes	Proteínas	Pechuga de pollo Pierna de pollo	Incrementa la masa muscular. Ideal para deportistas. Recupera positivamente a personas que sufren lesiones musculares. Regenera la estructura fibrilar.
Embarazadas	Vitamina B3	Corazón, hígado, riñón	Mantenimiento del nivel de glucosa en la sangre Evita daños sobre el ADN.
	Ácido fólico	Hígado	Previene la espina bífida en el feto

	Calcio y colágeno	Patitas de pollo	Compensa la pérdida de calcio por el embarazo.
Adultos	Niacina o B3	Corazón, hígado Riñón	Protege contra el cáncer. Necesaria para energía metabólica. Mejora el rendimiento cerebral
Ancianos	Proteínas	Pechuga de pollo	Evita carencias nutritivas derivadas de la dificultad del consumo de otras carnes
	Acetil colina	Molleja	Favorece al sistema nervioso. Disminuye problemas de Alzheimer o demencia senil
	Calcio	Patita de pollo	Fortalece los huesos

Aporte de nutrientes de cada corte de pollo según edad y condición del consumidor

Recuperado de: Marsó, A. (2000). *Pollo, Composición Nutricional*. (4), pags. 4-6.

100 gramos de pollo proporcionan aproximadamente el 70% de la cantidad diaria recomendada de niacina que necesita una persona de mediana edad, y cerca de un 50% de las recomendaciones de proteínas se cubren con una porción de pollo como se puede apreciar en el siguiente cuadro (Hernández, 2006).

Tabla 5. Aporte nutricional según cocción

Nutrientes	100 gr de pollo a la parrilla	100 gr de pollo al horno	105 gr de pollo cocido	Meta	% aporte de pollo al valor diario
Energía	168 kcal	162 kcal	173 kcal	2000 kcal	9%
Proteínas	29.8 g	28.4 g	30.5	62.5 g	49%
Grasas	5.4 g	5.4 g	5.7 g	50 g	11%
Sodio		129 mg	135 mg	2000 mg	7%
Potasio	333 mg	327 mg	346 mg	4700 mg	7%
Fósforo	249 mg	193 mg	232 mg	700 mg	33%
Hierro	1.97 mg	3.34 mg	2.8 mg	8mg (hombre) 18 mg (mujer)	35% 15%

Recuperado de: Marsó, A. (2000). *Pollo, Composición Nutricional*. (4), pags. 4-6.

### 1.2.2. Definiendo la calidad en la carne de pollo

Para hablar de calidad de carne de pollo es necesario especificar las características de ésta y hablar en los mismos términos de consumidor y productor para que la percepción de calidad sea generalmente aceptada por su descripción objetiva por encima de sus valores subjetivos.

"Los alimentos no discriminan a ningún consumidor". En esta afirmación radica la importancia de producir alimentos sanos, nutritivos y agradables. Ante el proceso de globalización actual, la industria alimenticia se encuentra condicionada a modificar su actitud hacia el mercado y es allí donde surge la calidad como un elemento de distinción de los productos. La calidad de este tipo de productos está determinada por el cumplimiento de los requisitos legales y comerciales, la satisfacción del consumidor y la producción en un ciclo de mejora continua (Carro, 2011).

Por ello es necesario describir al producto en estudio y sus características para ser considerado de calidad.

*Tabla 6. Calidad en la carne de pollo*

Características	Comercial / Cliente	Técnica / Producción
Origen	Granjas de garantía.	Proceder de aves sanas, faenadas y aprobadas bajo inspección veterinaria
Lugar de procesamiento	Lugar limpio, ordenado y autorizado.	Proceder de centros de faenamiento autorizados por la Autoridad Nacional
Condición	Fresco, beneficiado en el día	No más de 4 horas desde que fue beneficiado.
Aspecto	Deben conservar la piel firme y completa, sin músculos expuestos.	La carcasa o los cortes no deben presentar incisiones o rasgaduras de la piel que afecten su apariencia.

	<p>No deben tener los huesos fracturados o expuestos. Debe estar bien pelado (sin plumas). No debe tener piel oscura quemada por el frío o piel rojiza. Sin golpes ni moretones Bien desangrado Sin buche</p>	<p>Ausencia de desarticulaciones o roturas de huesos. Las carcasas o cortes no deben tener presencia de plumas. No debe presentar lesiones por frío o por escaldado. Firme y elástica al tacto, tanto el tejido muscular como la grasa. Sin signos de rigor mortis producto de un mal desangrado. Adecuado ayuno que evite la acumulación de alimentos en la membrana, Debe presentar una relación armoniosa entre la estructura ósea y los músculos de acuerdo a la especie. No debe presentar defectos o deformidades que cambien la apariencia</p>
Conformación	Redondito, pechugón	
Grasa	No muy grasoso	Cobertura de grasa bien distribuida.
Tamaño	Grande de acuerdo al destino	Hembras de 2.5kg y Machos de 3.1kgs
Olor	No debe oler a descompuesto	Exento de cualquier olor anormal
Color	Amarillo	Color: Característico de acuerdo a la especie.

Elaborado a partir de la Norma técnica Peruana (INDECOPI, 2009)

### 1.2.3. Mermas en el proceso de beneficio avícola

En el sector avícola se hace referencia a merma cuando hay una diferencia de peso entre la materia prima que sale del plantel de crianza y pasa por cada etapa hasta llegar al consumidor final, puede hablarse de merma producido por el transporte, por la descarga por su proceso de beneficio, por la evisceración de las aves, eso responde a la naturaleza del ave en sí y se considera normal, ¿Pero qué sucede cuando esas mermas son producidas por factores que no son típicos? Por ejemplo mala manipulación, golpes, accidentes, o provocados por malos manejos de las variables de tiempo y temperatura en el proceso de beneficio o por alguna

enfermedad de las aves. Muchas de esas causas que originan merma están íntimamente relacionadas a la calidad de la carcasa.

La industria avícola se enfrenta hoy a diversas anomalías en la carne, ya sea por motivos fisiológicos, por el acelerado crecimiento del ave o por procesos durante el beneficio. Algunos de estos defectos metabólicos son la franja blanca, la pechuga de madera, pechuga verde o la carne espagueti, que afectan el músculo pectoral mayor que no sólo dañan el aspecto visual al consumidor, sino que también producen cambios en la composición química de la carne. En consecuencia estas miopatías pueden afectar las características organolépticas: textura, sabor, jugosidad, color; así como propiedades de la carne: pH, capacidad de retención de agua, etc. (Calagua, 2019).

*Tabla 7. Principales incidencias en la carcasa de las aves*

Incidencia	Descripción	Características	Origen
Pechuga de madera	Se caracteriza por el endurecimiento del músculo pectoral mayor durante el crecimiento hasta el peso del mercado.	Color más pálido, hemorragia superficial y exudado.	Causada por el rápido crecimiento del animal y la hipertrofia muscular
Franja blanca	Es un defecto de calidad, afecta el aspecto visual del producto, también afectan a la composición química	Estrías blancas que aparecen en las pechugas y muslos de pollos de engorde	Lesión fibrótica a las 2 semanas de edad
Músculo verde	Es un mal degenerativo de los músculos pectorales menores (solomillos). No está relacionado con ningún agente infeccioso, no tienen trascendencia en la salud pública.	Filete interior de color verdoso	Surge cuando las fibras musculares sufren una deficiencia de oxígeno y se asocia a un repentino y excesivo aleteo.

Contaminación por patógenos	Microorganismos que pueden causar enfermedad en los consumidores se dividen en: virus, bacterias, hongos y parásitos, de los cuales las bacterias son responsables de más del 90% de los casos confirmados de ETA's (Temprado, 2003)	Generan descomposición en la carne	En granja, recepción y proceso ulterior, siendo la evisceración la que contribuye a la mayor proliferación de carga bacteriana.
Hematomas	Hematomas internos y externos producidos por el aleteo intenso que golpean las aves entre sí ocasionando gran presión en la pechuga que termina rompiendo vasos sanguíneos.	Hemorragia alojada en la pechuga y filetes	En la recolección en planteles de crianza por recolectar las aves por las patas.
Dislocación de la cabeza del fémur	El hueso se sale de su puesto rompiendo los vasos capilares de los tejidos que lo rodean.	Acumulación de la sangre en la cavidad abdominal	Captura de las aves por las patas
Dislocación de la tibia	Se disloca a la altura de la articulación con la pata	Dislocación de hueso visible	Captura de las aves por las patas
Rotura de tendones	Rotura de tendones alojados en los músculos de las piernas	Las piernas se ven colgadas o estiradas	Captura de las aves por las patas
Laceraciones y traumatismos	Golpes diversos en cualquier parte del cuerpo	Presencia de hematomas de color rojo intenso u oscuro dependiendo del tiempo transcurrido	Ocasionado por Transporte en jabas en mal estado
Mortandad por asfixia	Mortandad por falta de confort térmico	Aves muertas de color morado principalmente en el pecho	Transporte
Mortandad por asfixia	Mortandad por estrés calórico	Aves muertas de color morado	Hacinamiento en jabas

Buches inflamados	Acumulación de alimento debido a ayuno insuficiente	de un	Membranas digestivas inflamación	con	Ayuno en granja, climas superiores a 32°C , inferiores a 15°C o cuando empieza la noche en un día habitual
Presencia de plumas en la carcasa	Plumas o plumones no removidos adecuadamente	no	Se visualiza la presencia de plumas después del proceso de beneficio	la	Escaldado a baja temperatura, desplumado inadecuado.

Elaboración propia.

La calidad de la carne de pollo puede verse afectada en los planteles de crianza en el menor número de casos ya sea por manejo de las aves, alimentación, entre otros, asimismo el riesgo sanitario también está presente, según Vargas (2016) las amenazas sanitarias para la avicultura son universales, es decir, las amenazas sanitarias para la avicultura peruana; son las mismas que para cualquier país del mundo; tal es el caso de la influenza aviar, la enfermedad de Newcastle, etc.

La gran mayoría de incidencias se ven originadas en el procesamiento y manipulación de las carcasas en la etapa de beneficio, desde el ingreso del ave al centro de producción y no sólo se trata del proceso en sí mismo sino del cuidado del producto cárnico, tanto con la limpieza y el tratamiento adecuado de los desperdicios, procurando que el ave en ningún momento toque el piso para que la calidad sea la óptima. Lastimosamente, eso no sucede en muchos centros clandestinos y eso no lo sabe el consumidor final al acercarse a comprar, no sabe de dónde viene esa carne

En la avicultura las etapas que componen las cadenas de producción y procesamiento son interconectados en interdependientes en muy alto grado, por ello hay que tener control

sobre toda la cadena de valor con el fin de conservar la calidad de la carcasa desde su crianza hasta que llegan al mercado.

Los pollos de engorde, cuando alcanzan la edad comercial, son retirados de los galpones de crianza y transportados a la planta de procesamiento. Esta operación, que es muy compleja y algo larga, abarca diferentes etapas como programación de retiro, ayuno, preparación de galpón, recolección y finalmente transporte al matadero.

Pollos enfermos, con lesiones o daños y contaminados son pérdidas económicas reales no recuperables para las empresas avícolas. Esto explica la preocupación de las empresas avícolas en *Brasil* en implementar en sus operaciones un programa de trabajo y herramientas gerenciales que permitan, en conjunto, reducir el impacto de la pre-faena sobre la integridad de las aves a beneficio, y de esta manera evitar las pérdidas asociadas.

En la conferencia realizada en *Maracaibo, Venezuela* “Minimizando las pérdidas en el manejo de aves a beneficio: La experiencia brasileña” Nunes (2009) manifiesta que en Brasil se pudo hacer controles sobre la etapa de pre-faena con buenos resultados. En la etapa de recolección se separaron todos los obstáculos en el galpón como bebederos y comederos, así como campanas, se dividieron los galpones en corrales pequeños e hicieron la recolección bajo supervisión, esto reducía en gran medida las lesiones en las aves, también menciona que el método de captura por el cuerpo en comparación de hacerlo por las patas reduce daños en los pollos en un 30%.

Respecto al transporte, se adecuaron vehículos para un adecuado confort térmico durante el tiempo que duraba el viaje, así como la implementación de andenes de espera con adecuada iluminación, ventilación e infraestructura lo cual reducía el estrés de las aves



durante la espera recomendando el uso de baterías de ventiladores con un diámetro de 2 metros.

El uso de ventiladores de 91 a 122 cm de diámetro instalados detrás de la cabina de camiones de transporte disminuyó la muerte por asfixia entre un 0.08% y 0.10% lo cual representaba un pollo por cada mil unidades.

Cervantes (2008) en su estudio sobre mejora de la productividad en las plantas de beneficio de aves en *Barranquilla, Colombia* menciona que las empresas avícolas se concentran en la crianza, conversión y productividad en plantel, pero que pierden preocupación al enviar las aves a planta de beneficio, olvidándose del mismo esmero en el manejo para que las aves sufran el mínimo deterioro, lo cual genera que las unidades de mala calidad se filtren al proceso. Si a la planta llega materia prima de calidad grado B o C, se obtendrá como resultado igual calidad de productos, y mayor cantidad de kilos en desperdicios como resultado de la clasificación. Asimismo, mencionó que el sistema tradicional de captura manual contribuye al incremento de la cantidad de kilos de segunda en la planta de beneficio a causa de dislocaciones de cadera, aleteo intenso, golpes y traumatismo así como el uso de jabas sin tapas o en mal estado provocan a su vez fracturas en el cráneo de las aves o incrustaciones de plástico en el cuerpo de las mismas ocasionando su muerte, y que las empresas justificaban el uso de jabas sin tapas porque obstaculizaban el trabajo de captura. Como también manifestó que la causa de la asfixia de las aves en el transporte es el estrés calórico producto del hacinamiento en las jabas y que una cultura de falta de cuidado en el manejo de las aves es el común denominador del sector, siendo los operarios bruscos con las aves y las jabas que las contienen, tirándolas y ajustándolas con patadas en los vehículos de carga eso sumado a la actitud del personal con comportamientos inadecuados tales como

arrogancia, indolencia, desinterés, deshonestidad así como la dificultad para interactuar afecta finalmente a la calidad del producto ya que estas personas representan los activos intangibles de la empresa lo cual ningún proceso ni la mejor tecnología garantizarían un producto de calidad sin la participación del factor humano.

Para reducir el impacto de estos hallazgos Cervantes (2008) recomendó :

- Evitar grandes lotes en el transporte de aves.
- Mojar las aves en los andenes de espera.
- Separar las filas de jabsas con espacios que permitan la adecuada circulación de aire.
- Ventilar la zona de espera y monitorear constantemente la temperatura y humedad relativa. Usar tablas informativas en la planta donde se especifique variables como temperatura y tiempo dependiendo del peso promedio de las aves en la etapa de escaldado
- Revisar el estado de las jaulas, debiendo tener tapas y no encontrarse partidas ya que puede producir lesiones y la muerte en las aves.

El tiempo que transcurre entre la salida del aturdidor y el sacrificio de las aves debe ser de 10 a 12 segundos, para lograr que el corazón normalice su ritmo y el desangrado se lleve a cabo adecuadamente.

El profesional concluyó en que se debe de cuidar el bienestar del trabajador ya que de éste depende la productividad en la actividad, asimismo se recomendó el uso de calentadores solares de agua como alternativa los cuales pueden llegar a 80°C y ser almacenados en tanques térmicamente aislados, lo cual ahorraría costos en energía, así como también recomienda la elaboración de indicadores de consumo de agua por ave producida. El experto en avicultura recomendó el uso referencial de indicadores con límites máximos de aceptación:

Tabla 8. Indicadores de referencia en el proceso de beneficio de aves

Incidencia	Indicador	Valor máximo de referencia
Sobre escaldado	Aves con sobre escaldado/total lote beneficiado	0.010%
Daños por desplumado	Aves con daños en el desplumado/total lote beneficiado	0.020%
Pérdidas por caídas	Aves que se caen/total aves beneficiadas	0.005%
Pérdida de producto vendible	Aves no aptas para consumo/(total aves ingresadas-aves muertas)	0.10%
Aves asfixiadas recibidas en planta	Aves asfixiadas/lote aves recibidas	0.10%

Recuperado de Cervantes, E. (2008). Mejorando la productividad en las plantas de beneficios de aves. *Ergomix*, 2–5. Retrieved from [www.ventanco.com](http://www.ventanco.com)

En la investigación de Achulli (2016) sobre la correlación de los parámetros de operación con la calidad y merma en la etapa de escaldado identifica que un gran porcentaje de los problemas de calidad originados en planta son por alas rotas, tarso roto y desgarramiento de piel, los cuales en gran medida son producidos en la etapa de pre faena y desplumado, y que el factor que más incide negativamente en la calidad es la velocidad de operación en que se realiza el proceso de beneficio, a su vez establece unos indicadores para el control en el proceso:

Tabla 9. Indicadores para control del proceso de beneficio

Indicador	Relación	Unidad de medida	Instrumento
Velocidad de producción	Aves/tiempo	Aves por minuto	Conteo

Temperatura de escaldado	-	Grados centígrados -°C	Termómetro
Tiempo de escaldado	Tiempo/ave	Segundos-s por ave	Cronómetro
Índice de merma	(Merma en unidades/total lote) x100	Porcentaje	Observación

Elaboración propia.

En el estudio realizado sobre una planta de beneficio de pollos brasa en *Lima, Perú* Achulli (2016) concluyó que el factor velocidad de producción influye significativamente en la merma determinando que mientras más rápido pasen las aves por el proceso de escaldado se evita que se disuelva la grasa pectoral causado por el agua caliente, y también aplica lo contrario al pasar más lento por el mismo procedimiento, asimismo al aplicar temperaturas que van de 57°C a 59°C en el proceso de escaldado mejoraban significativamente la calidad de la pechuga del ave, y mencionó que al no manejar adecuadamente la variable temperatura las consecuencias sobre la calidad de la carcasa serán notorias.

El mismo estudio hizo hincapié en que la variable tiempo tiene un mayor efecto sobre la calidad de la carcasa por encima de la variable temperatura, esto debido a que si bien es cierto se puede manejar la temperatura recomendada para cada etapa del proceso, ésta tiende a no ser uniforme en todos los puntos de los tanques de escaldado, hinchado o enfriado, por lo cual se recomienda el uso de un agitador para minimizar este efecto, en cambio a no respetar el tiempo recomendado o iniciar el proceso con retrasos eso haría que los efectos sobre la calidad de la carcasa sean negativos lo cual repercutirían en merma finalmente.

En un investigación sobre la implementación de sistemas de calidad en una empresa avícola en *Arequipa, Perú* L. Cervantes & Fiorella (2018) indicaron que la implementación de un plan HACCP y BPM les permitió diseñar un árbol de trazabilidad que contribuyó a

identificar fallas en cada etapa del proceso y donde se originaban éstas, permitiendo hacer un seguimiento del lote producido desde la crianza hasta la entrega del producto final al cliente teniendo bajo observación en todo el proceso a los factores que intervienen así como utensilios, equipos, materia prima, instalaciones y a su vez controlar otras variables como tiempo y temperaturas.

#### **1.2.4. Proceso productivo avícola**

**1.2.4.1. Ayuno.** Es la suspensión de alimento de 8 a 12 horas, tiempo transcurrido entre la interrupción de alimentación y su sacrificio. El tránsito digestivo en los pollos demora 4 a 6 horas, se sugiere durante ese periodo el adecuado abastecimiento de agua. Las aves a las que se les interrumpe el alimento por largos periodos (más de 12 a 14 horas) comienzan a perder la mucosa intestinal y tendrán menor rendimiento en canal.

- Ayuno insuficiente: Inferior a 8 horas
- Sobre ayuno; superior a 12 horas

**1.2.4.2. Captura.** Toma alrededor de 2 horas, debe iniciarse 5 horas después de haber sido las aves alimentadas.

**1.2.4.3. Transporte.** Es el traslado de las aves en jabas plásticas desde el plantel de crianza hasta la planta de beneficio en vehículos acondicionados especialmente para ese fin.

**1.2.4.4. Recepción.** Disposición de los vehículos que transportan las aves en los andenes de descarga, separando macho y hembra según pedido en zona de recepción.

Cuando los pollos llegan a la planta necesitan una ventilación adecuada en la zona de recepción para minimizar la mortalidad y la pérdida excesiva de peso vivo.

La calidad del producto final depende no sólo de la condición de las aves cuando llegan a la planta, sino también del manejo durante el procesamiento. Lesiones, huesos rotos y partes faltantes ocasionan pérdidas significativas.

**1.2.4.5. Colgado.** Extracción de las aves de las jabas de transporte para abastecer las cadenas de rastro colgándoselas por las patas, Achulli (2016) menciona en su investigación que la iluminación con color azul mantiene a las aves calmadas durante la espera

**1.2.4.6. Insensibilización.** Paso de las aves por la máquina aturdidora para insensibilizarlas por 1.5 a 2 minutos con una tensión de 40 a 42 voltios para un ave de aproximadamente 2.5kgs antes de ser degolladas recibiendo descargas eléctricas, se adiciona sal al agua para facilitar la conducción eléctrica de manera uniforme. Achulli (2016) menciona que hay una prueba de recuperación para comprobar la adecuada calibración de la máquina, el ave se debe recuperar en 2 minutos 20 segundos aproximadamente, levantarse y caminar.

Recomendaciones

- Alumbrado especial, tal como es el azul o verde también las mantendrá calmadas y evitará el aleteo y las heridas, debido a su baja intensidad.
- El aturdimiento eléctrico provoca la relajación de los esfínteres, provocando la salida de heces con carga microbiana y organismos entéricos que contaminan la superficie de la carcasa.

**1.2.4.7. Corte y desangrado.** Hacer un corte de 1 a 2cm en el conducto sanguíneo (arteria carótida) para permitir un sangrado suficiente.

Merece cuidado para no cortar la tráquea o el nervio cervical. Si esto ocurre las aves morirán por asfixia al no poder respirar normalmente durante el desangrado, Se recomienda un tiempo de desangrado entre 55 segundos y 133 segundos (2'13"), no debe superar los 3.5 minutos.

La sangre representa el 7% del peso vivo y comercialmente la meta es desangrarlas aproximadamente un 45%. Superar el tiempo recomendado ocasiona el inicio de rigor mortis (muerte muscular) lo cual provoca el endurecimiento de los folículos (Achulli, 2016).

#### Recomendaciones

- El movimiento de las alas puede causar hemorragias en los músculos y huesos rotos.
- El esófago no debe de cortarse, para prevenir contaminación de microbios por gotera.
- Si el ave no está aturdida el sangrado es más lento y no es tan completo, porque el ave está luchando y sus órganos están usando sangre. Un máximo escurrimiento de sangre es preferible, para que no haya partes oscuras en la carne especialmente en las venas de las alas.

- Un hematoma producido en la planta de beneficio será de color rojo intenso, si ha ocurrido en la recogida será purpúreo.
- Mal sangrado: se evidencia por el enrojecimiento del cuello, pero puede ser generalizado. El exceso de sangre residual perjudica la vida comercial del producto, pues resulta en una acidez excesiva de la carne (que favorece la proliferación de los gérmenes de alteración) y en manchas oscuras tras la cocción.
- La hoja del cuchillo empleado puede beneficiar a la proliferación de las bacterias de unos animales a otros por eso obligatoriamente debe desinfectarse en cada lote que se vaya a beneficiar.
- Debe de tenerse cuidado de no incidir la tráquea para que las aves continúen respirando mientras se desangran. Si esto no se logra, morirán por asfixia y el desangrado no será de buena calidad. (color rojo en la zona del pescuezo y parte del cuerpo).
- Un periodo prolongado anticipa la aparición de rigor mortis, hecho que afecta la calidad de la carne y hace que el pelado demande mayor presión para remover las plumas.

**1.2.4.8. Escaldado.** Las aves son escaldadas (metidas en agua caliente) para aflojar sus plumas. El calor descompone la proteína que mantiene a las plumas en su lugar. El escaldado es muy sensible a la temperatura.

*Tabla 10.* Temperatura de escaldado recomendadas

Tipo de escaldado	Temperatura	Cuanto tiempo	Comentarios
Aves de agua (muy duros)	71.1-82.2C	30-60 segundos	Se necesita para aves de agua (patos)
Duro	58.89-64.4C 56>	30-75 segundos	Remueve la primera cubierta de la piel, cutícula.



La tierra no tiene dueño	54.4-58.89C 52-56	Evítelo: tan caliente intacta pero muy epidermis, 180	para mantener la piel baja para remover la
Suave	50.6-54.4C 50-52	90-120 Segundos 120-150	Mantiene la piel intacta

Elaborado a partir de la revisión de las distintas fuentes.

Un escaldado fuerte es usado por los procesadores, ésta afloja la piel de fuera proporcionando una mejor retención para las comidas fritas, apanadas y aderezadas (importante para más procesamiento). Después de un escaldado fuerte la piel debe de conservarse húmeda y cubierta o se descolora (Pollo blanco).

Un escaldado suave es para carne de calidad gourmet. La piel permanece intacta (epidermis) y el color se conserva; sin embargo, la limpieza es más difícil.

El agua debe estar lo suficientemente caliente como para desplumar a las aves y que nuestro dedo pueda aguantar esta temperatura.

#### Recomendaciones

- Después de desangrar hay que escaldar los pollos sumergiéndoles en un tanque por 90 a 210 segundos, dependiendo de la temperatura del agua. El escaldado hace más fácil la remoción de las plumas, si se mantiene una temperatura uniforme.
- Cuando la temperatura es muy alta, las canales se decoloran debido a una pérdida de humedad dispareja.
- Si el agua de escaldar es muy fría, las plumas no se aflojan; y si está muy caliente la piel se despedaza en el desplumado.
- Si el agua a escaldar está en temperatura adecuada, las plumas usualmente se arrancan fácilmente y hasta se pueden arrancar a mano. Sin embargo desplumando a mano se consume mucho tiempo.

- El agua de la escaldadora debe renovarse continuamente. Se recomienda que la temperatura del agua del escaldado sea de 52° a 56° C y que el pasaje del ave por este equipo debe ser de aproximadamente 3 minutos.
- La temperatura normal de escaldado viene a ser de 50-52 °C, durante unos 2-2,5 minutos para las canales de consumo en fresco; si se han de congelar, conviene utilizar 52-55 °C.
- Las temperaturas superiores a 56 °C dañan la epidermis, lo cual se agrava en la desplumadora, incluso si ésta funciona correctamente.
- La piel sobre escaldada produce un fluido seroso, que expuesto al aire se solidifica gradualmente; después del oreo la superficie afectada toma un color oscuro (pardo) irreversible.
- Luego del escaldado, la manipulación del ave es cogiéndola de las dos patas, si no se tiene cuidado y se coge de una sola pata, el ave se rompe debido a que su piel está aún caliente.

**1.2.4.9. Desplumado.** El Escaldado es un factor fundamental para la calidad del desplumado. La temperatura y el tiempo dentro del agua influyen en la posibilidad de obtener un Pollo Blanco o uno Amarillo.

La capacidad de operación (cantidad de pollos dentro de la desplumadora) y la Capacidad de Producción (velocidad de Desplumado) depende; del tamaño del ave, si el pollo se requiere blanco o amarillo, de la temperatura y tiempo que permaneció en el agua para escaldado, de la característica física del mismo pollo pudiendo ser este; joven, viejo, pesado, ligero, con o sin pigmento natural y también de la raza.

El tiempo de Desplumado por pollo se estima en un lapso de 20 a 30 segundos.

El poner a Desplumar una cantidad de pollos diferente a otra, en cada partida de operación, nos podría dar resultados diferentes por las variantes físicas del mismo trabajo.

Muchas aves sufren desgarramiento de la piel a nivel de pechuga y el muslo, así como la rotura de la piel en la articulación húmero-cúbito radial (Achulli, 2016).

#### Recomendaciones

- El desplumado es la actividad con mayor responsabilidad en la contaminación cruzada, provocada tanto por microorganismos fecales como los que proceden de la piel, plumas y suelo. Es la etapa más importante por lo que se refiere a la contaminación con pseudomona, clostridium, campylobacter spp, E. coli y Salmonella.
- Entre los traumatismos, el 27% es debido a dislocación o fractura de fémur, más frecuente en pollos de más de 3 Kg. También destacan las hemorragias hepáticas y la dislocación de la cadera.
- El desplumado resulta mejor cuando los extractores (maquina desplumadora) están situados cerca del tanque (o escaldadora) de manera que la temperatura del cuerpo del ave se mantiene alta durante la operación.
- Estas desplumaduras pueden ser una importante fuente de magulladuras en el cuerpo, rotura de alas y moretones, especialmente si los dedos de goma de los extractores están gastados o no están en la posición correcta.

**1.2.4.10.Hinchado.** Volver a remojar las aves en agua caliente limpia tomadas por las cabezas, remojando las patas (para que la piel de éstas se pueda pelar), esto hace que los poros se abran y recuperen el peso perdido durante el proceso, a una temperatura de 80 a 90°C por 5 a 7 segundos.

**1.2.4.11.Inspección.** Control visual para verificar la calidad de la carcasa, que ésta no presente desgarros, fracturas, hematomas y revisar su apariencia física, separando las que no cumplen con los requisitos de calidad.

**1.2.4.12.Preenfriamiento.** Sistema de Rehidratación de pollo, para lograr que este recupere un porcentaje de agua perdida en la matanza.

Sistema automático que, a base de agitación del pollo dentro de una tina con agua limpia, se enfriará y recuperará (el pollo) de un 5 al 12 % de su peso.

Considerando que en un proceso óptimo, se puede lograr hasta un 12% del peso del pollo, en rehidratación.

A mayor tiempo en agua, y a un uso de pre-chiller y chiller en conjunto, mayor recuperación de agua. El sistema es apto para pollo blanco y/o amarillo.

Inicio de la reducción de la temperatura y enjuague para prevenir la proliferación de microorganismos.

Se recomienda el rápido enfriado de las canales ya que el agua con temperaturas menores ayuda a retrasar el crecimiento bacteriano el cual se multiplica logarítmicamente cada 15 minutos, ya que la salmonella se halla adherida a la piel de los pollos (E. Cervantes, 2008).

En el pre-enfriamiento se recomienda usar agua con temperaturas que van de 26°C en adelante, eso permite una mayor ganancia de peso, porque los poros de la piel donde se concentra el 25% de la hidratación final no se cierran tan rápidamente (E. Cervantes, 2008).

Tiempo: 20 minutos

Temperatura: 18°C a 20°C

Las canales ingresan con 40 a 41°C y se reduce la temperatura corporal 37°C a 39°C.

**1.2.4.13. Enfriamiento.** Según Cervantes (2008) el enfriamiento con temperaturas próximas a 0°C por un lapso de 45 a 60 minutos tendrá como resultado que las carcasas salgan con una temperatura promedio de 2°C, en esta etapa la absorción dependerá de la agitación del agua.

Temperatura de 1°C a 2°C

Tiempo: 20 minutos

Lo que se desea lograr que el poro se cierre y evitar una nueva deshidratación, garantiza un adecuado enfriamiento resultado de permanecer en ambos equipos, en el primero menos tiempo que en el segundo según el equipo.

Ejemplo: 500 Pollos procesados con un peso promedio de 1.200 Kg. por ave = Son 600 Kg.

X el 8% (que es la pérdida que se pudiese recuperar. Pudiendo ser hasta un 12%) = 48 Kg. a un precio conservador X Kg. de venta S/ 5.00 = S/ 240.00 Que se pierden por cada 500 Pollos.

Nota: En caso de requerir asentar el Color Amarillo del Pollo, esta tina es el proceso ideal para hacerlo.

**1.2.4.14.Oreo.** Después de enfriadas, se cuelgan en una línea de goteo (escurrimiento) que debería haber en la planta de beneficio, generalmente por 2,5 a 4 minutos para controlar la humedad que han adquirido, durante el cual las carcasas pueden llegar a perder hasta un 4% de la hidratación adquirida. En este tiempo, la piel se endurecerá y logrará una buena presencia en mesa, se deben colocar las aves con el pecho abajo y dorso arriba.

**1.2.4.15.Eviscerado.** Pasar a mesas de evisceración para extraer los intestinos mediante un corte en la cavidad debajo de la cloaca, inmediatamente proceder con el lavado.

Si el intestino está roto, la contaminación microbiana ocurrirá. Un gramo de contenido de intestino puede cargar un billón de bacterias.

Si la cavidad del cuerpo es convexa (forma esférica), entonces el tiempo que el pollo estuvo sin comer antes del sacrificio fue muy corto y sus intestinos están llenos de materia fecal y su contenido puede filtrarse fuera del cuerpo durante la evisceración.

Esta etapa puede presentarse como la de mayor riesgo, pues en estas circunstancias el cuerpo del ave ya se encuentra sin plumas y está expuesta a ser contaminada directamente por bacterias entéricas incluyendo la Salmonella, que pueden ser liberadas por malas prácticas durante el corte del pescuezo, retiro del buche, corte abdominal, y sobre todo en la extracción de las vísceras (Parra, 2018).

Es importante el enfriamiento de las carcasas después de evisceradas para disminuir la tensión del rigor mortis, ya que altera la intensidad de la tensión muscular y la duración de la relajación inmediatamente después del proceso. Esto ocurre más o menos una hora después de sacrificadas las aves.

**1.2.4.16. Selección y envasado.** Clasificación de machos y hembras y envasado en bandejas de PEAD virgen para su despacho. El envasado es de 7 unidades de machos por bandeja y 9 unidades de hembra, colocándolas con las piernas hacia afuera y el pecho hacia el fondo de la bandeja.

**1.2.4.17. Almacenamiento en frío.** Las pilas de bandejas con el producto deben estar separadas entre sí, no deben estar en contacto con el piso, deben usarse de preferencia pallets de PVC en lugar de madera ya que ésta ayuda a la proliferación de hongos, se debe emplear cortinas de PVC para evitar que el aire exterior ingrese, la temperatura al interior dependerá del producto que se va a conservar:

**Fresco de 0°C a 2°C**

Refrigerado de -5°C a 0°C

Congelado de -10°C en adelante

El congelamiento se inicia a - 2.8°C y se puede conservar sus propiedades organolépticas a una temperatura de -17°C por espacio de un año.

**1.2.4.18. Pesaje.** Toma de pesos de los pedidos para el despacho

**1.2.4.19. Despacho y transporte.** Salida de los pedidos a destino solicitado y transportados en vehículos tipo furgón refrigerados, limpios y desinfectados.

### **1.3. Realidad Problemática**

La industria alimentaria es un sector en constante crecimiento que se ajusta a las más altas exigencias de un mercado globalizado y cambiante que tiende constantemente a adaptar

su oferta y proponer productos de valor agregado, el sector avícola forma parte de éste gran industria y no ha sido ajeno a esos cambios, sin embargo se evidencia la distancia de la propuesta de valor de las grandes compañías líderes del mercado con respecto a la gran cantidad de empresas medianas y pequeñas que conforman el grueso de la oferta diaria., debido a muchos factores de tipo financiero, tecnológico, de dirección, innovación, etc. Los años pasan y el desarrollo no logra afianzarse en el sector como es debido, teniendo como consecuencia baja competitividad, calidad insipiente, altos costos y tecnología precaria, esto se debe entre muchas otras causas a que mientras las empresas pequeñas y medianas que integran la oferta comercial de sector no se reinventen y fortalezcan esas grandes debilidades, y apunten a mejorar, el sector no lo hará. La falta de competitividad en la avicultura influye negativamente a la calidad y productividad en el proceso productivo afectando en el índice de mermas y por ende a la determinación de los costos de la producción la cual juega un papel muy importante para fijar las utilidades, establecer precios y considerar futuras decisiones de inversión. El avance tecnológico es un factor importante que determinará el futuro de la avicultura. El estudio de la FAO examinó tres aspectos de suma importancia, que son la biotecnología, las tecnologías que benefician a una avicultura sostenible y la orientación que deben alcanzar las futuras investigaciones (Seclén, 2017).

En ese contexto el no contar con la tecnología adecuada, ni la formación o capacitación necesaria a disposición de las microempresas del sector avícola que representan el grueso de empresas participantes del aparato comercial peruano que les permitan conocer las variables o factores que influyen en el proceso de beneficio obstaculiza el desarrollo de referido sector con muy bajos índices de competitividad y precaria calidad que dificultan su ingreso a mercado más atractivos caracterizados por ser de mayor exigencia, conformándose por



consecuencia abastecer mercados dominados por la producción artesanal y la informalidad en todos los niveles y áreas, con baja calidad y altos costos originados por las altas mermas del proceso productivo; por tal motivo como empresa se tuvo el compromiso de aportar conocimientos y experiencia al sector donde se desenvuelve por la cual se decidió por la metodología A3 para la solución de problemas por ser aplicable en el mediano plazo, de alto impacto y bajo costo con la finalidad de reducir el índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa para el presente periodo 2019, planteando el problema de investigación del proyecto:

#### **1.4. Problema**

**1.4.1. General.** ¿En qué medida la aplicación de la metodología A3 contribuirá a la reducción del índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019?

##### **1.4.2. Problemas específicos.**

###### **1.4.2.1. Respecto a la metodología A3**

¿Cuáles son las etapas y recomendaciones para la aplicación de la metodología A3 en la reducción del índice de mermas de la empresa Agranorte SAC del año 2019?

###### **1.4.2.1. Respecto a la calidad de la carcasa**

¿Cuáles son las incidencias sobre la calidad de la carcasa que repercuten en merma en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019?

#### **1.4.2.1. Respecto a las mermas en el proceso de beneficio**

¿Cuáles son las principales causas del elevado índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019?

### **1.5. Objetivos**

**1.5.1. Objetivo general.** Calcular la medida en que la aplicación de la metodología A3 contribuirá a reducir el índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019.

#### **1.5.2. Objetivos específicos.**

##### **1.5.2.1. Respecto a la metodología A3**

Especificar las etapas y recomendaciones para la aplicación de la metodología A3 en la reducción del índice de mermas de la empresa Agranorte SAC del año 2019.

##### **1.5.2.2. Respecto a la calidad de la carcasa**

Identificar las incidencias sobre la calidad de la carcasa que repercuten en merma en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019.

##### **1.5.2.3. Respecto a las mermas en el proceso de beneficio**

Identificar las principales causas del elevado índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019

## Capítulo 2.

### Marco Teórico

#### 2.1. Definición de calidad

La calidad puede ser en ocasiones algo difícil de definir, lo que para algunos un producto o servicio es de calidad, para otros no lo es, sin embargo, se debe definir y tangibilizar esa percepción de calidad partiendo de la conceptualización de ésta.

Según la American Society for Quality Control la calidad son los rasgos y características de un producto o servicio que se sustentan en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas o implícitas. (Carro, 2014).

La norma internacional ISO 9001 indica que la calidad es “la totalidad de las características de una entidad sea este un proceso, producto, organismo, sistema o persona que le confieren aptitud para satisfacer las necesidades establecidas.(Carro, 2014)

La filosofía de gestión de la calidad total fue muy bien desarrollado en países orientales y su éxito fue muy notorio y reconocido por la cual se difundió su aplicación en países de occidente con notables resultados, una de las características de ésta es la prevención, tratándose de manejar los problemas antes de que éstos aparezcan, generando un ambiente en toda la organización de respuesta rápida a las necesidades del cliente, por ello es importante que los miembros de la compañía deben crear valor y conocer su función en ese proceso, según (Carro, 2014) la gestión de la calidad total se enfoca en las necesidades del cliente y en la mejora continua de procesos.

En contraste del control de la calidad, la filosofía del TQM evita hacer uso de ésta, debido a que un control de calidad puede evitar que un producto con desperfectos llegue al cliente, pero no evita el costo en el que se incurrió para su fabricación.

**2.1.1. Importancia de la calidad.** Según Carro (2014) la mala calidad afecta a una empresa de cuatro maneras:

- a. Incremento de costos y sacrificio de participación de mercado.
- b. Poner en riesgo el prestigio de la organización.
- c. Responsabilidad legal y social por daños o lesiones.
- d. Implicancias internacionales debido a la baja competitividad en el entorno global.

**2.1.2. Gestión de la calidad Total.** La gestión de la calidad total no está limitado al área de producción, sino que representa una filosofía de vida dentro de todas las áreas la organización, de ello proviene su nombre de “Total” con énfasis en la participación de los empleados en la toma de decisiones, partiendo de la premisa que la persona que está más cerca de la operación es la que mejor conoce de ella, si ésta no participa, difícilmente se pueda llevar a cabo un proceso de mejora.

En empresas con estilos de gestión limitados es normal fabricar cantidades adicionales como compensación a la salida de unidades defectuosas productos del proceso, sin embargo, a la larga incurren en costos que le restan productividad y rentabilidad a la empresa.

Actualmente es posible perseguir de manera simultánea los objetivos de mejor calidad y menor costo, para ello existen programas de mejora de la calidad, siendo estas armas competitivas que comienza con el análisis del proceso haciendo uso del método científico con la participación activa del personal involucrado, a esto se refiere *Demming* cuando dice “El

empleado no puede producir productos que en promedio excedan la calidad de los que el proceso es capaz de producir”

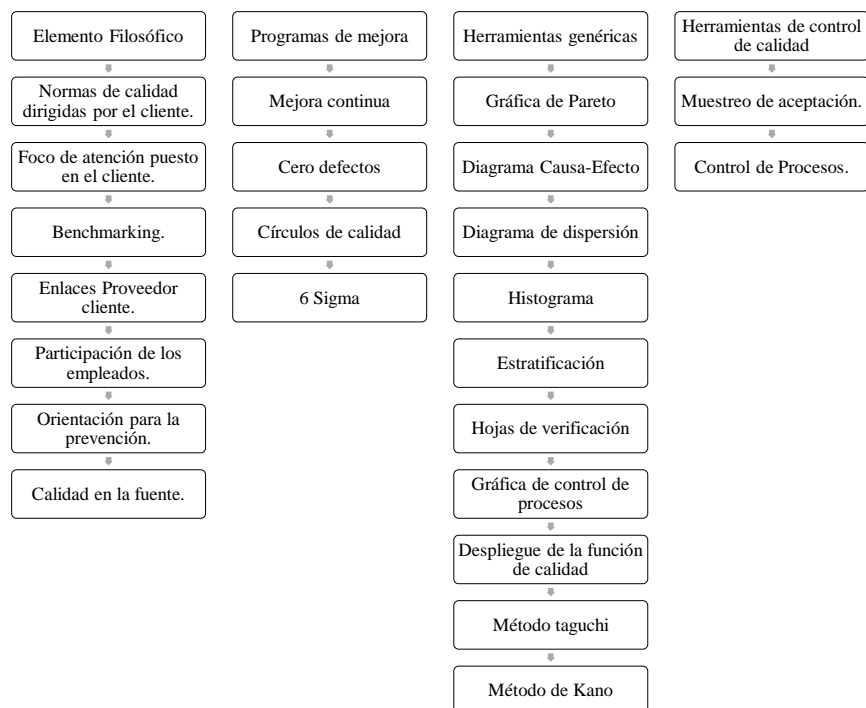


Figura 7. Total Quality Management

Recuperado de Carro, R. (2014). *Administración de la calidad total*. Mar de plata: Universidad Nacional de Mar de Plata.

Con respecto a *normas de calidad dirigidas por los clientes*, (Carro, 2014) manifiesta que el cliente es quien define la calidad, no la empresa como antes entendía la administración tradicional, por ello se debe evaluar lo que desea el cliente y desarrollar una definición de la calidad.

La calidad se puede definir en términos de:

- a. Calidad de diseño (Cliente): Valor intrínseco del producto en el mercado en términos de características, rendimiento, confiabilidad, etc.

- b. Calidad de concordancia (Empresa): En qué grado el producto concuerda con las especificaciones de diseño

El **benchmarking** se refiere a la comparación de procesos exitosos de un referente del mercado con los procesos de la empresa.

En el TQM se identifican dos tipos de clientes el interno y el externo, siendo el primero la persona que recibe el producto de otro puesto de trabajo, y el externo se refiere al cliente propiamente dicho, en la organización se puede observar que todo el tiempo hay **enlaces proveedor-cliente**, donde todos en la compañía tienen un cliente cada uno con sus propios requisitos de calidad.

En TQM todos los miembros de la compañía deben tener como premisa que el control de calidad es un fin en sí mismo y que los errores deben detectarse en la fuente donde se originó y no transmitirlos a un cliente interno, no debe esperar que todas las operaciones lleguen a su fin, para ello se debe lograr que los empleados tengan conciencia de la importancia de la calidad con el fin de que todos contribuyan a la mejora de ésta, ofreciéndole un ambiente de desarrollo individual a través de la capacitación, la enseñanza de nuevos métodos, sistema de incentivos (pecuniarios o de reconocimiento) y trabajo en equipo para poder **fomentar la participación de los empleados** logrando aumentar la productividad y reducción de los productos defectuosos.

Según (Carro, 2014) el propio proceso es el responsable de las fallas de calidad por la cual si se ajusta el mismo y se hace confiable se tendrán las salidas esperadas, así se evitará controlar el proceso al final del mismo, sino de ajustar el mismo cuando ocurre la incidencia, de esta manera se puede tener un enfoque de **orientación para la prevención**.

En TQM se habla de *Calidad en la fuente* refiriéndose a que son los operarios los que tienen la capacidad de detectar fallas en el proceso y plantear soluciones a las mismas, siendo la tarea de la gestión diseñar los procesos y seleccionar el equipo que produzcan la calidad deseada, ya que en su gran mayoría los problemas de calidad están representados por los materiales y procesos y no con el desempeño del empleado, por ello se debe aceptar que el trabajador es el mejor inspector de calidad de su trabajo, brindándosele un ambiente participativo y empoderamiento para la toma de decisiones.

## 2.2. Definición de mermas

Según el reglamento de la ley del impuesto a la renta (MEF, 1994) se define como merma a la “Pérdida física, en el volumen, peso o cantidad de las existencias, ocasionada por causas inherentes a su naturaleza o al proceso productivo”.

Estas pérdidas no necesariamente son originadas en el proceso productivo, sino también se derivan de actividades netamente comerciales incluso de transporte de los bienes.

Existen 2 tipos de merma:

- La merma normal: Propio del proceso productivo.
- La merma anormal: Originadas fuera del proceso productivo.

La diferencia entre desperdicio y merma es que a pesar de que ambas son pérdidas del valor en las existencias, el desperdicio tiene un valor de venta, aunque sea este menor. En el caso de las mermas en las aves es la diferencia entre la toma de pesos antes y después del proceso productivo según Achulli (2016).

### 2.3. Programas de mejora

Tabla 11. Programas de mejora

	Objetivos	Enfoque	Elementos
TQM	Se basa en la premisa de que los resultados excelentes con respecto al rendimiento, clientes, personal y sociedad se logran a través del liderazgo, el personal, la política y estrategia, las alianzas y los recursos y los procesos.	En determinados agentes facilitadores de la organización y en los resultados.	Enfoque Estrategia Despliegue Evaluación y revisión
Demming	Crear un sistema organizativo que fomente la cooperación interna y externamente así como un aprendizaje que facilite la implementación de prácticas de gestión de procesos	En el control estadístico, en la resolución de problemas y en perfeccionamiento o mejora continua	Planificar Hacer Chequear Actuar
Kaizen	Busca cambiar para mejorar continuamente la vida personal, familiar, social y de trabajo, es decir un mejoramiento continuo que involucra a todos gerentes y trabajadores por igual. Bajo la premisa de que no habrá ningún proceso si se continúan haciendo las cosas de la misma manera.	Es una cultura relativamente informal de mejora continua. Hay dos elementos que lo construyen: "Mejorar/cambiar para mejor" y "en curso/continuidad"	Organización Orden Limpieza Control visual Disciplina y habito
Los 7 pasos	Formar equipos de trabajo para concientizarlos acerca de los problemas de calidad y productividad con el fin de buscar soluciones efectivas. A las mismas se le ha de hacer un seguimiento para reforzarlas y crear así un nuevo ciclo de mejora.	El estudio, análisis y soluciones de problemas.	Seleccionar Cuantificar Analizar Definir Solucionar
Six sigma	Conocer y comprender los procesos con la opción que puedan ser modificados al punto de reducir el desperdicio u errores generados en ellos.	Conceptualiza el problema y analiza desde varios puntos de vista para conocer hacia donde van a ir dirigidos los objetivos	Definir Medir Analizar Mejorar Controlar
Philip Crosby	Crear una cultura administrativa para enfatizar que todos los miembros de la empresa entiendan la responsabilidad personal en las actividades desarrolladas para el funcionamiento de esta.	La calidad empieza en la gente no en las cosas	La definición El sistema La estandarización del desempeño La medición

Recuperado de Carro, R. (2014). *Administración de la calidad total*. Mar de plata: Universidad Nacional de Mar de Plata.



**2.3.1. Mejora continua.** También llamado Kaizen, término acuñado por Massaki Imai, esta palabra proviene de dos palabras en japonés “kai” y “Zen” que significa cambio y para mejorar, respectivamente, por ello se puede decir que kaizen es “cambio para mejorar” o “mejora continua”.

Las columnas sobre las que se soporta kaizen son los equipos de trabajo y la ingeniería industrial, enfocándose en la gente y la estandarización de procesos, involucrando a personal de producción, mantenimiento, calidad, ingeniería y demás áreas.

Kaizen permite lograr resultados a corto plazo con poca inversión.

El kaizen se origina en un Gemba (Piso o lugar donde ocurre el suceso). Tiene como objetivo el incremento de la productividad mediante la optimización de recursos, reducción de ciclos de producción, estandarización de criterios de calidad y de los métodos de trabajo, se enfoca asimismo a la eliminación de desperdicio o muda acuñado por Taiichi Ohno, la cual se identifica por comparación con un estándar.

Ohno reconoció siete tipos de muda:

1. Por sobreproducción.
2. Por exceso de inventarios.
3. Por procesamiento.
4. Por transporte.
5. Por movimiento.
6. Por tiempos de espera.
7. Por fallas y reparaciones.

Estas mudas no añaden valor al proceso y sólo generan costos en cuanto se incurre.

**2.3.1.1. Métodos de mejora continua.** Se encuentran el círculo de Demming, las 5 “S” de kaizen, las siete herramientas estadísticas para la solución de problemas y el trabajo en equipo. Según (Carro, 2014) la aplicación correcta y constante de estas técnicas podría prometer un 5% mínimo mensual de incremento en la productividad en cualquier área después de seis semanas de su implementación.

Dentro de los obstáculos para la implementación de la mejora continua podemos identificar:

1. La impaciencia para la obtención de resultados inmediatos
2. Falta de apoyo a los equipos de mejoramiento
3. Falta de seguimiento constante

**2.3.1.2. Implementación del proceso de mejora continua.** Según (Carro, 2014) si se logra estabilizar un proceso este podrá ser mejorado reduciendo sus variaciones o rediseñándolo obteniendo productos de calidad para los clientes tanto internos como externos. El principio fundamental del TQM es que todas las empresas tienen procesos que pueden ser mejorados, para ello se cuentan con pasos para su implementación, según Novoa (1993), estos son:

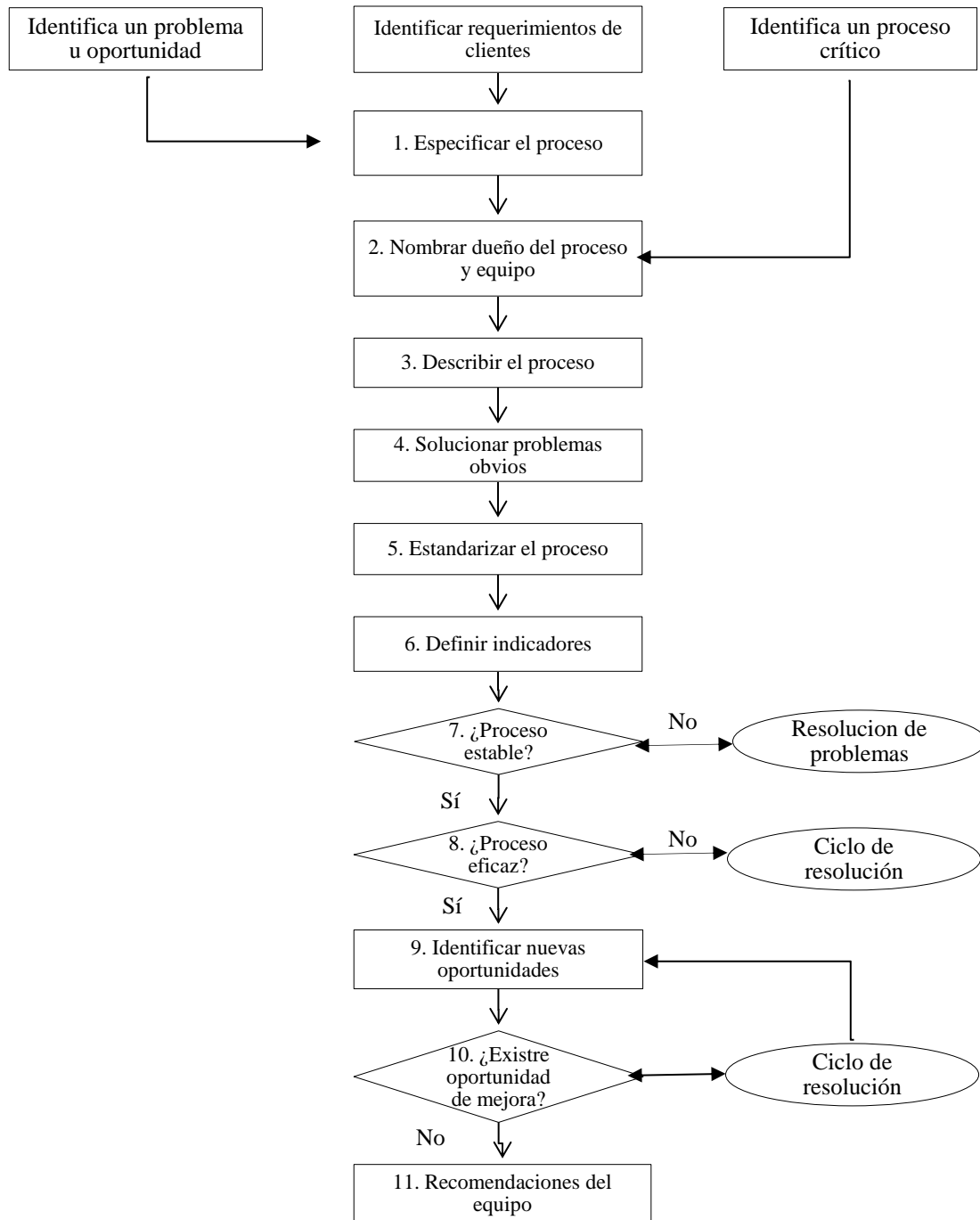


Figura 8. Proceso de mejora continua

Recuperado de Carro, R. (2014). *Administración de la calidad total*. Mar de plata: Universidad Nacional de Mar de Plata.

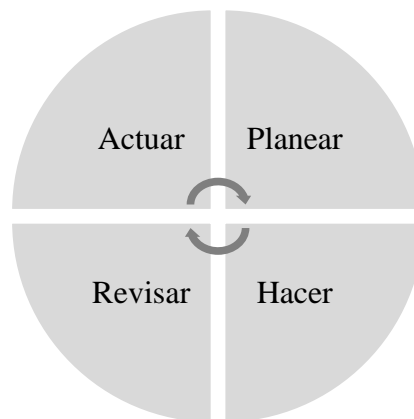
A continuación podemos detallar los pasos de la implementación basándonos en lo propuesto por Carro (2014):

Tabla 12. Pasos para la implementación del proceso de mejora continua

Pasos	Detalle
Identificar el proceso objetivo	Identificando un problema a resolver Identificando una oportunidad de mejora Identificando nuevos requerimientos de clientes Presentando un proceso a analizar
Nombrar un dueño del proceso	Responsable de llevar a cabo la tarea de mejora, aquí se definen los objetivos, recursos, atribuciones y tiempos.
Describir el proceso	Descripción detallada del proceso actual mencionando insumos, clientes internos y externos, proveedores, productos output, actividades y límites.
Solucionar lo sencillo	Soluciones a problemas obvios de rápida implementación.
Estandarizar el proceso	Documentar los procedimientos y operaciones para que los operarios las realicen de la misma manera y así minimizar la variabilidad del proceso. Definir funciones y responsabilidades, especificaciones técnicas, mantenimiento, instrucciones, inspección y entrenamiento.
Definir indicadores	De manera de tener información del comportamiento del proceso, especificando que se medirá, cómo, quien, cuándo, donde se registrarán y que instrumentos se emplearán.
Recolectar y analizar datos	Se usarán herramientas de calidad y técnicas estadísticas.
Verificación del proceso	Se analizará si el proceso está bajo control estadístico para determinar si está estable y si cumple con las especificaciones del cliente para ello se utilizarán las gráficas de control y el estudio del PDCA.
Oportunidades de mejora	Se empleará la herramienta de benchmarking para comparar y verificar si es posible mejorar aún más el proceso.
Mejorar	Si existen esas oportunidades se repite el ciclo, caso contrario se finaliza la tarea.
Reconocer	Motivación a los involucrados en la actividad.

Recuperado de Carro, R. (2014). *Administración de la calidad total*. Mar de plata: Universidad Nacional de Mar de Plata.

**2.3.1.3. Método Demming.** Este proceso también es llamado Círculo de Shewhart o PDCA de Demming (Plan, D, Check, Act), siendo Shewhart su autor y Demming su impulsor, se le conoce como círculo, porque gira alrededor de un proceso de transformación dinámico que no acaba, ya que se tiene como premisa que siempre habrá la oportunidad de detectar y mejorar algo.



*Figura 9.* Círculo de Shewhart

**2.3.1.4. Etapas del método Demming.** El método Demming se emplea como un instrumento de mejoramiento de la calidad, en la cual según Carro (2014) se deben llevar a cabo en un proceso de mejora mediante éste métodos las siguientes etapas:

Tabla 13. Etapas del método Demming

Etapa	Acción	Especificaciones	Herramientas
Planear	Definir el proyecto	Problema	Lluvia de ideas
		Importancia	Diagramas de flujo
	Análisis actual	Establecer indicadores	Registros
		Recabar información	Diagrama de Pareto
		Identificar variables	Lluvia de ideas
		Confeccionar registros	Diagramas de flujo
Análisis causal	Recopilar datos	Registros	
	Posibles causas	Diagrama de Pareto	
Hacer	Planificar soluciones	Análisis de datos	Lluvia de ideas
		Observación	Diagramas de flujo
		Tormenta de ideas	Registros
	Implementar	Diagrama de Pareto	Diagrama de Pareto
		Diagrama de dispersión	Diagrama de dispersión
		Diagrama de Ishikawa	Diagrama de Ishikawa
Verificar	Medir resultados	Soluciones posibles	Lluvia de ideas
		Establecer Prioridades	Gráfica de barras
	Estandarizar la mejora	Plan operativo	Gráficas circulares
		Ejecutar cambios planeados	Diagrama de Pareto
Actuar	Documentar la solución	Recopilar datos	Gráficos de línea
		Evaluar resultados	Histogramas
		Efectuar cambios a escala	Gráficos de control
		Capacitar y entrenar	Diagrama de Pareto
		Definir responsabilidades	Gráficas de línea
		Definir nuevas operaciones	Histogramas
		Resumir el procedimiento	Gráficas de control
			Procedimientos generales
			Procedimientos específicos
			Registros e instructivos

Recuperado de Carro, R. (2014). *Administración de la calidad total*. Mar de plata: Universidad Nacional de Mar de Plata.

**2.3.1.5. Metodología A3 solving para la solución de problemas.** En los resultados de las organizaciones siempre encontraremos la presencia de problemas y las decisiones que se toman para resolverlos, por ello es necesario que se cuente con un método para la resolución de estos y que se emplee como un hábito entre los miembros que la componen. El “A3 thinking” es una metodología desarrollada inicialmente por Toyota, se mencionó a nivel académico por primera vez en el año 2009 en la publicación del MIT Sloan Management Review con el título “Toyota’s Secret: The A3 Report”, aunque otros autores indican que no debería llamarse “A3 Thinking” porque la filosofía sigue siendo “lean Thinking”, en la cual se basa el método A3 (Flinchbaugh, 2017). El poder del informe A3 radica en el desarrollo de una cultura y mentalidad para su implementación en la organización.

**a. Descripción.** Es un método para la resolución de problemas basado en el denominado Círculo de Demming para la mejora continua (Ribechini, 2012).

Es la manera más simple de presentar un reporte con una estructura sencilla (Flinchbaugh, 2017)

Es una herramienta de trabajo para la descripción, análisis, toma de decisiones, planificación y seguimiento de todo tipo de actividades empresariales desde la presentación de un proyecto hasta la resolución de problemas (Ribechini, 2012).

Es un método de solución de problemas en 7 pasos capturado en un formato de papel de 11x17 pulgadas (Olsen, Kraker, & Wilkie, 2014).

A3 es esencialmente una documentación del plan PDCA (Olsen et al., 2014).

En pocas palabras el resultado de aplicar el método A3 Solving se resumen en un reporte de una página para ser comunicado clara y consistentemente. Constituye una forma de pensar más que una herramienta.

**b. Material.** A3 conduce a la resolución de problemas sobre la estructura, colocado en un papel de una hoja ISO A3 (29.7cm x 42cm). Aquí es donde el proceso obtuvo su nombre (Durward, 2008)

**c. Objetivos.** Plantear alternativas y tomar decisiones  
Alcanzar una nueva cultura empresarial

**d. Ventajas.** Pretende la brevedad, la síntesis y la visualización (Ribechini, 2012)  
Se puede emplear en multitud de situaciones.  
Promueve la implicación de personas y trabajo en equipo (Flinchbaugh, 2012).  
Enseña a las personas a enfrentarse a problemas de forma sistemática.  
Pretende que las personas que detecten los problemas sean parte de la solución.  
Impulsa la mejora continua.

**e. Filosofía.** En esencia la metodología A3 Solving se centra en buscar la causa raíz de los problemas de manera dinámica, una y otra vez, las veces que sea necesario, ya que al atacar a esas posibles causas que explican el problema, se estaría resolviendo gran parte de éste. Como indica Albert Einstein “Si me dieran una hora para salvar al planeta, gastarían 59 minutos definiendo el problema y 1 minuto resolviéndolo”.  
En lugar de enfocarse en el ¿Quién? del problema se enfoca en el ¿Por qué? (Flinchbaugh, 2017).

**f. ¿Cuándo usar A3 Solving?.** Puede ser usado para problemas diarios pequeños o para problemas de estrategia.  
Se emplea para identificar problemas, entender la situación actual y entender las causas-raíz.  
No debe ser usado cuando se sabe o se pretende que se sabe la solución ni para asignarse el crédito mediante un reporte A3.



**g. Problemas comunes de aplicación.** No definir bien el problema, es esencial admitir que se necesita aprender de nuevo la manera adecuada de definir un problema mediante una metodología de aprendizaje conjunto.

Pretender contar con el formato ideal, para ello es necesario aclarar que no existe un solo formato A3 ni hay una fórmula mágica.

El error más común es tratar a éste como un formato y no como un proceso.

Otro error es tratar al proceso linealmente en orden en el que se presenta la estructura, se trata de un proceso en el que existen etapas, eso sí, pero es un proceso dinámico en el cual no hay un orden establecido de desarrollo, más si de presentación mediante un formato.

El cuarto error, es que se realice como un proyecto independiente mas no como un equipo, se trata de un proceso colaborativo donde se necesita el compromiso de las personas que conforman un equipo.

El quinto error es que se no se ejecuta lo expuesto, si no se actúa, ¿Cuál es el propósito de aplicar el método?

El sexto error es saltar directamente a la solución sin atacar las causas de fondo dejándonos llevar por nuestros supuestos (Factory, 2017).

#### **h. Miembros del Equipo A3.**

**Líder A3.** Se elige por su eficiencia y efectividad para liderar un equipo a través de un proceso científico de solución de problemas. Ayuda a estimular la capacidad de los miembros para entender claramente el problema (Byers & Process, 2010).

**Miembros del equipo A3.** Deben ser campeones del proceso del cambio y mejora continua (Byers & Process, 2010). Deben tener la predisposición para aprender y mostrar espíritu de equipo en acción.

### i. Estructura del formato A3

La metodología es muy útil e importante pero lo que hace que sea efectivo son las personas y su actitud para la aplicación de ésta, eso en esencia es el espíritu del kaizen para la mejora continua donde las personas ayudan a buscar la mejora continua a través de la solución de problemas y no a la búsqueda de culpables, esto también se ve reflejado en el círculo PDCA, el cual es el corazón de los sistemas de calidad el cual está presente también en la metodología A3.

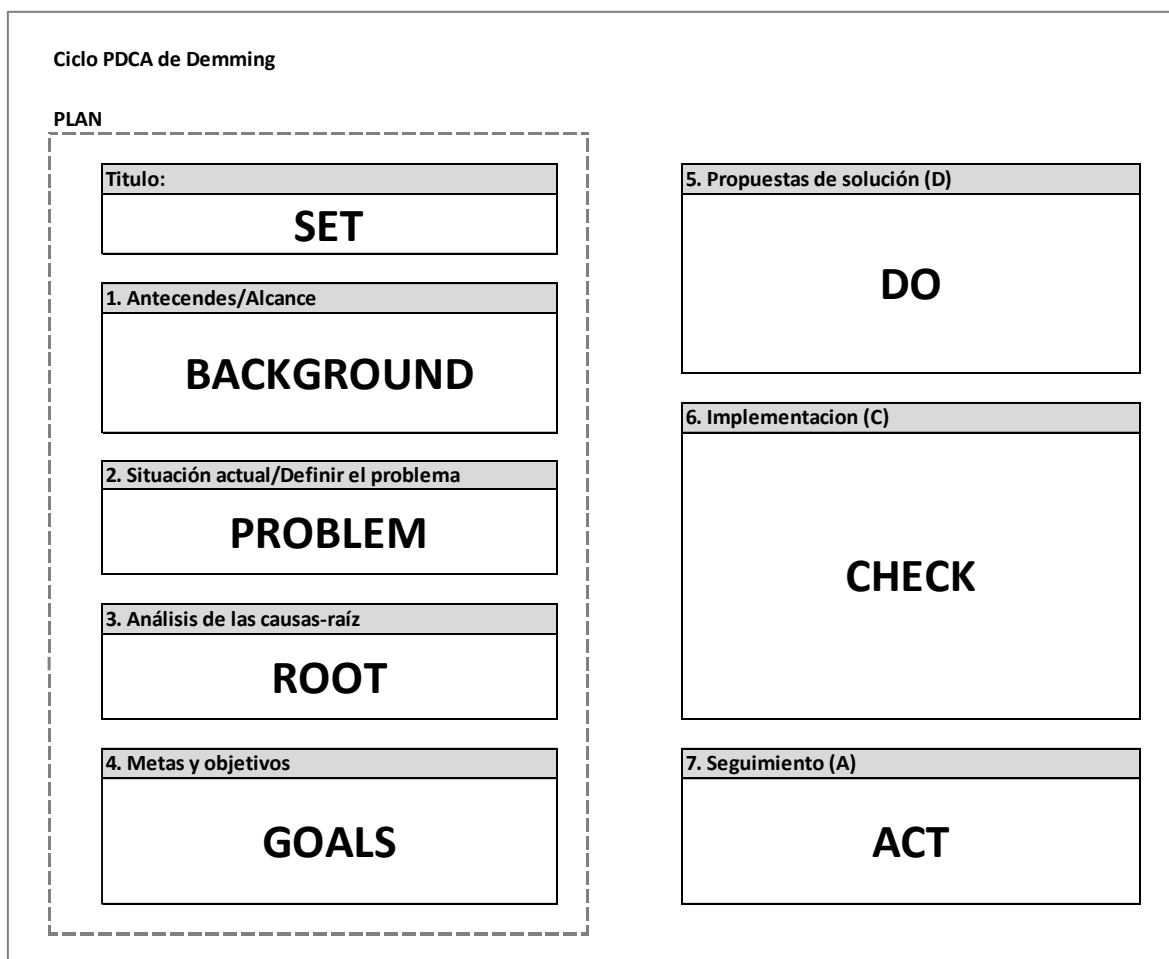


Figura 10. Estructura del formato A3

Elaboración propia

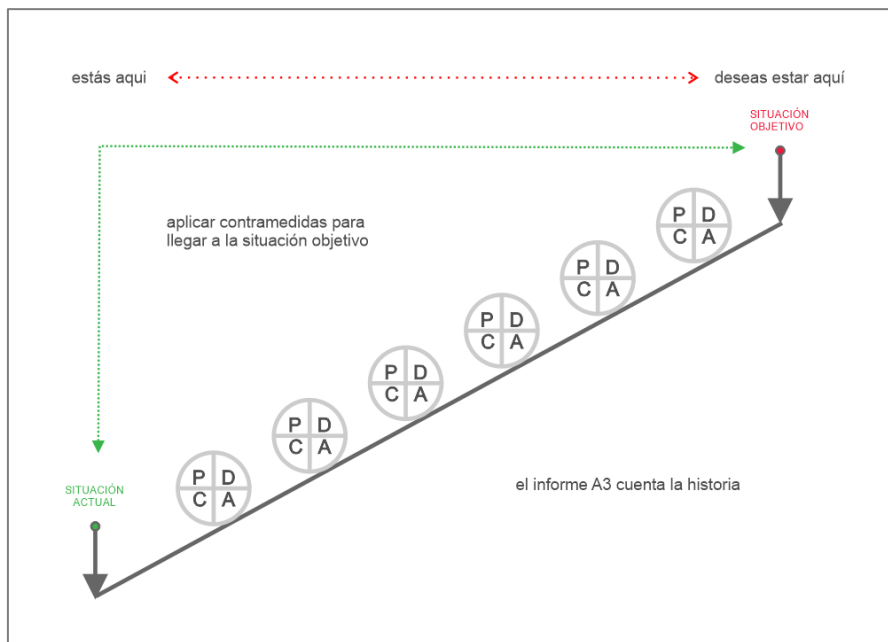


Figura 11. Proceso de metodología A3

Recuperado de Byers, E., & Process, S. (2010). *HMS Lean Yellow Belt Training A3 Thinking "Haste makes Waste."*

**j. Fases de la metodología A3.** Como indica Shook (2009): “Un buen A3 es el reflejo del dialogo que sirvió para crearlo”, eso explica lo esencial que es la construcción del contenido en equipo.

**i. Antecedentes y alcance.** Especificar el motivo y la importancia de hallar una solución ante una situación desfavorable para la empresa.

Detallar la relevancia y el impacto para la empresa así como el alcance del problema de análisis, que áreas involucra.

**ii. Situación actual y definición del problema**

- Describir el proceso en el cual se desarrolla el problema.
- Utilizar esquemas y diagramas.

- Emplear la mayor cantidad de datos cuantitativos.
- Resaltar el problema dentro del proceso.
- Hacer uso de indicadores que describan la situación.
- Tratar de ilustrar la situación.
- Se identifica la pérdida y el valor.
- Considerar costos, calidad, valor, políticas, transporte, etc.
- Tratar de usar indicadores por encima de datos independientes que no muestren nada relevante, éstos deben comprensibles, manejables y medibles, los datos pueden ser obtenidos a partir de informes, listas de verificación, entrevistas a profundidad, gráficos de barras, información histórica, etc.
- Ir al Gemba, la observación siempre será una herramienta básica para entender mejor la situación.
- Definir el problema de manera clara y concisa.
- Asegurar de que se defina de manera específica.
- No debe incluir objetivos, soluciones ni causas.
- Tratar de emplear datos cuantitativos en lo que se pueda.
- Redactar el problema de una manera ágil y comprensible para el resto del equipo.

Según Método (n.d.) una buena definición del problema ha de contener únicamente hechos y datos. No suposiciones. Los hechos y datos se obtienen yendo al lugar donde ocurre el problema, observando y conversando con las personas (ir al Gemba en el lenguaje Lean).

Charles Kettering lo define mejor: “Un problema bien definido, es un problema ya medio resuelto”.

### iii. Análisis de las causas

- Mostrar gráficamente las causas mediante el uso de herramientas como Ishikawa o 5W.
- No abordar la causa inicial del problema significa que probablemente se repita (Durward, 2008).
- Se debe explorar las posibles causas las veces que sean necesarias, profundizar hasta llegar a las causas-raíz para evitar quedarse en soluciones superficiales, para ello podemos emplear 3 pasos sencillos que son: Explorar, profundizar y validar con hechos o datos.

**iv. Situación objetivo.** Definir cuál sería la situación ideal, incluyendo los mismos indicadores que en la situación actual, se puede aplicar el método SMART para establecer los objetivos, estos deben ser (Específicos, Medibles, Alcanzables, Realistas y limitados en el tiempo).

### v. Propuestas de solución.

- Generar propuestas, debatirlas y decidir por las mejores soluciones, se pueden validar con ensayos pilotos.
- Estas posibles soluciones deben atacar realmente las causas identificadas.

**vi. Implementación.** Definir las acciones a realizar especificando quién, cómo y cuándo

**vii. Seguimiento y Resultados.** En qué situación se encuentran las acciones definidas.

- El informe nos debe mostrar que es lo que se consiguió.
- Se debe validar que se ha resuelto realmente el problema.

- Se puede hablar a partir de aquí en una estandarización de esas mejoras y extraer aprendizajes.

La siguiente figura muestra el formato del informe de la metodología A3.

<table border="1"> <tr> <td><b>Título:</b></td> </tr> <tr> <td>Fecha:</td> </tr> <tr> <td>Versión:</td> </tr> <tr> <td>Lider de proyecto:</td> </tr> <tr> <td>Miembros del equipo:</td> </tr> <tr> <td><b>1. Antecedes/Alcance</b></td> </tr> <tr> <td>¿De qué se esta hablando? ¿Por qué se menciona? ¿Cuál es el contexto del negocio? Importancia de identificar una solución. ¿Por qué el problema debe ser solucionado?</td> </tr> <tr> <td><b>2. Situación actual/Definir el problema</b></td> </tr> <tr> <td>¿Cómo están las cosas hoy? ¿Dónde estamos? Mostrar visualmente usando indicadores, tablas Gráficos, diagramas, mapas, etc. Responde a preguntas: ¿Cuánto?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cuál? Y ¿Cómo?</td> </tr> <tr> <td><b>3. Análisis de las causas-raíz</b></td> </tr> <tr> <td>¿Por qué el problema existe? ¿Qué causas influenciaron sobre el problema? ¿Cuál es la causa raíz del problema? ¿Qué requerimientos, restricciones y alternativas es necesario considerar? Mostrar la causa-efecto de manera sencilla</td> </tr> <tr> <td><b>4. Metas y objetivos</b></td> </tr> <tr> <td>¿Qué resultados específicos son requeridos? ¿Dónde necesitamos estar? ¿Dónde deseamos estar? Deben ser observables y medibles.</td> </tr> </table>	<b>Título:</b>	Fecha:	Versión:	Lider de proyecto:	Miembros del equipo:	<b>1. Antecedes/Alcance</b>	¿De qué se esta hablando? ¿Por qué se menciona? ¿Cuál es el contexto del negocio? Importancia de identificar una solución. ¿Por qué el problema debe ser solucionado?	<b>2. Situación actual/Definir el problema</b>	¿Cómo están las cosas hoy? ¿Dónde estamos? Mostrar visualmente usando indicadores, tablas Gráficos, diagramas, mapas, etc. Responde a preguntas: ¿Cuánto?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cuál? Y ¿Cómo?	<b>3. Análisis de las causas-raíz</b>	¿Por qué el problema existe? ¿Qué causas influenciaron sobre el problema? ¿Cuál es la causa raíz del problema? ¿Qué requerimientos, restricciones y alternativas es necesario considerar? Mostrar la causa-efecto de manera sencilla	<b>4. Metas y objetivos</b>	¿Qué resultados específicos son requeridos? ¿Dónde necesitamos estar? ¿Dónde deseamos estar? Deben ser observables y medibles.	<table border="1"> <tr> <td><b>5. Propuestas de solución (D)</b></td> </tr> <tr> <td>¿Cuál es la propuesta para alcanzar la situación futura, el objetivo? Describe las recomendaciones del equipo. ¿Que entrenamiento será necesario? Cómo crees que afecten las propuestas a los involucrados en la causa raíz para alcanzar los objetivos. (nemawashi) Cada contramedida debe eliminar un desperdicio y estar alineados a los objetivos A3. Muestra el diagrama del nuevo proceso.</td> </tr> <tr> <td><b>6. Implementacion (C)</b></td> </tr> <tr> <td>¿Qué actividades son requeridas para la implementación y quienes serán los responsables? ¿Qué recursos serán necesarios? ¿Cuáles son los indicadores de desempeño? Definir los pasos para corregir cada causa. Identifica detalles. ¿Cómo se medira el progreso?</td> </tr> <tr> <td><b>7. Resultados/conclusiones (A)</b></td> </tr> <tr> <td>¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario? ¿Qué problemas pueden ser anticipados? Compartir aprendizaje Mostrar resultados gráficamente ¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario? ¿Qué problemas pueden ser anticipados? Asegurar PDCA en curso Compartir aprendizaje</td> </tr> </table>	<b>5. Propuestas de solución (D)</b>	¿Cuál es la propuesta para alcanzar la situación futura, el objetivo? Describe las recomendaciones del equipo. ¿Que entrenamiento será necesario? Cómo crees que afecten las propuestas a los involucrados en la causa raíz para alcanzar los objetivos. (nemawashi) Cada contramedida debe eliminar un desperdicio y estar alineados a los objetivos A3. Muestra el diagrama del nuevo proceso.	<b>6. Implementacion (C)</b>	¿Qué actividades son requeridas para la implementación y quienes serán los responsables? ¿Qué recursos serán necesarios? ¿Cuáles son los indicadores de desempeño? Definir los pasos para corregir cada causa. Identifica detalles. ¿Cómo se medira el progreso?	<b>7. Resultados/conclusiones (A)</b>	¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario? ¿Qué problemas pueden ser anticipados? Compartir aprendizaje Mostrar resultados gráficamente ¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario? ¿Qué problemas pueden ser anticipados? Asegurar PDCA en curso Compartir aprendizaje
<b>Título:</b>																				
Fecha:																				
Versión:																				
Lider de proyecto:																				
Miembros del equipo:																				
<b>1. Antecedes/Alcance</b>																				
¿De qué se esta hablando? ¿Por qué se menciona? ¿Cuál es el contexto del negocio? Importancia de identificar una solución. ¿Por qué el problema debe ser solucionado?																				
<b>2. Situación actual/Definir el problema</b>																				
¿Cómo están las cosas hoy? ¿Dónde estamos? Mostrar visualmente usando indicadores, tablas Gráficos, diagramas, mapas, etc. Responde a preguntas: ¿Cuánto?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cuál? Y ¿Cómo?																				
<b>3. Análisis de las causas-raíz</b>																				
¿Por qué el problema existe? ¿Qué causas influenciaron sobre el problema? ¿Cuál es la causa raíz del problema? ¿Qué requerimientos, restricciones y alternativas es necesario considerar? Mostrar la causa-efecto de manera sencilla																				
<b>4. Metas y objetivos</b>																				
¿Qué resultados específicos son requeridos? ¿Dónde necesitamos estar? ¿Dónde deseamos estar? Deben ser observables y medibles.																				
<b>5. Propuestas de solución (D)</b>																				
¿Cuál es la propuesta para alcanzar la situación futura, el objetivo? Describe las recomendaciones del equipo. ¿Que entrenamiento será necesario? Cómo crees que afecten las propuestas a los involucrados en la causa raíz para alcanzar los objetivos. (nemawashi) Cada contramedida debe eliminar un desperdicio y estar alineados a los objetivos A3. Muestra el diagrama del nuevo proceso.																				
<b>6. Implementacion (C)</b>																				
¿Qué actividades son requeridas para la implementación y quienes serán los responsables? ¿Qué recursos serán necesarios? ¿Cuáles son los indicadores de desempeño? Definir los pasos para corregir cada causa. Identifica detalles. ¿Cómo se medira el progreso?																				
<b>7. Resultados/conclusiones (A)</b>																				
¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario? ¿Qué problemas pueden ser anticipados? Compartir aprendizaje Mostrar resultados gráficamente ¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario? ¿Qué problemas pueden ser anticipados? Asegurar PDCA en curso Compartir aprendizaje																				

Figura 12. Esquema del informe A3

Elaboración propia.

**2.3.1.6. Herramientas de calidad.** Se utilizan como herramientas de análisis de la realidad y presentación de resultados, estas herramientas son:

*Tabla 14.* Herramientas de calidad

Herramienta	Descripción
Gráfica de frecuencias-histograma	Herramienta estadística de control de calidad Fácilmente manejable por personal poco calificado
Diagrama de Pareto	Determinar prioridades que impulsen el control de la calidad. Muestra la frecuencia relativa de problemas en un proceso. Ordena las causas de mayor a menor. Presentar datos de rápida visualización.
Diagrama de causa-efecto	Permite identificar y organizar posibles causas que explican un problema. Resulta de la aplicación de la técnica de lluvia de ideas. Es importante clasificar las causas entre principales y secundarias, organizándolas dentro de aspectos como máquina, método, mantenimiento, medio ambiente, mano de obra y materiales (6M). Cada causa es una fuente de variación. Ayuda a identificar otros problemas del proceso que pueden estar relativamente ocultos.
Hojas de verificación	Se emplea para obtener datos para su análisis posterior. Incluye todos los factores o variantes de una situación. Deben ser cortas y sencillas restringiéndose a una función por hoja. No necesariamente deben incluirse todas las etapas del proceso.
Estratificación	Clasifica o estratifica las causas de la variabilidad del proceso, estas pueden ser como por ejemplo la edad, experiencia, sexo, máquina, modelo, vida útil, día, mes, año, etc.
Diagrama de dispersión	Es una estrategia de búsqueda de fuentes de variabilidad. Determina si existe una relación entre dos variables de tipo causa-efecto, estas pueden ser negativas o positivas, débiles o fuertes. Identificar las relaciones del tipo causa-efecto es determinante para resolver un problema.

Gráficos de control	Es la comparación gráfica de los datos de un proceso empleando límites de control calculados estadísticamente.
Despliegue de función de calidad	<p>Conocido como QFD.</p> <p>Se emplea para concebir y desarrollar un producto en base a las necesidades de los clientes.</p> <p>Determina las causas de la satisfacción del cliente y reduce los cambios posteriores sobre el producto.</p> <p>Emplea la matriz del cliente que relaciona la voz del cliente con las necesidades técnicas de producción.</p> <p>Es indispensable si se quiere aplicar eficazmente la Calidad Total, sin él no se puede poner en práctica el TQM.</p> <p>Exige un cambio de mentalidad en la organización.</p>
Método Taguchi	<p>Método para calcular las pérdidas que ocasiona un producto a la sociedad por su mala calidad.</p> <p>Estos costos pueden ser por no cumplir con las expectativas del cliente, su funcionamiento o por efectos secundarios causados por los productos.</p> <p>El objetivo es quitar los efectos en lugar de remover las causas, ya que es de menor costo.</p> <p>Menciona que la mayoría de los problemas de calidad son por un mal diseño del producto o del proceso.</p>
AMFE	<p>¿Que podría ir mal con nuestro plan?</p> <p>Cuestiona cuidadosamente considerando el plan donde y como se podría fallar, mostrando el impacto relativo de diferentes maneras (Byers &amp; Process, 2010).</p>
Diagrama de afinidad	Sintetiza un conjunto de datos (ideas, opiniones, temas, expresiones) agrupándolos en función de la relación que tienen entre sí.
Diagrama de relación	Permite obtener una visión en conjunto de la complejidad de un problema, presenta la relación entre causas y efectos.
Diagrama de árbol	Es una técnica que permite alcanzar una meta, se logra mediante una organización sistemática de metas y los medios para alcanzarlas.
Diagramas matriciales	Facilita la identificación de las relaciones que pudieran existir entre 2 o más factores, sean estos problemas, causas y procesos, métodos, objetivos o cualquier otro conjunto de variables.
Matriz de análisis de datos	Ayuda a encontrar diferencias significativas en los diferentes segmentos de mercado y propicia la generación de un diagrama general para ubicar productos ya existentes y para compensarlos en relación con otros productos que se piensan introducir en el mercado.



Diagrama de flechas	Las actividades representan el trabajo necesario para pasar de un acontecimiento al siguiente. Se presenta en forma de red de las secuencias lógicas de actividades necesarias para resolver el problema y/o desarrollar el proyecto.
Gráfica de programación de decisiones	Visualizar que problemas pueden surgir en la realización de un programa de acción con qué medidas se pueden prevenir tales problemas y cuál es la mejor manera de solucionarlo.
Diagrama de los 5 por qué	Sirve para poder llegar a la causa raíz de un determinado problema identificado mediante la interrogación en cada nivel, logrando identificar la causa posible que provoca una determinada ocurrencia.

---

## Capítulo 3.

### Descripción de la experiencia

#### 3.1. Descripción

El proyecto laboral presentado se realizó en la empresa Agropecuaria granjas del norte, empresa del sector avícola fundada en el año 2010, es una compañía familiar, fundada por don Prospero Guillermo Garcia Abad y Teófila Blacido Nieves de García y continuada Albert García y hermanos, estando en su segunda generación en la línea de sucesión.

La compañía se dedica a la distribución de aves vivas y beneficiadas para consumo masivo abarcando los distritos de la zona norte de Lima como Comas, Carabayllo, Los Olivos y Puente Piedra, teniendo como principales clientes a los restaurantes, concesionarias, centros campestres y mercados de abastos de la zona.

Actualmente la empresa está compuesta por 3 socios activos que desempeñan labores en la compañía, su composición jerárquica está encabezada por un directorio, en el cual se toman las decisiones de inversión y de mayor envergadura.

Cuenta con áreas de administración, producción, logística y ventas, y con asesoría legal externa y con un órgano de apoyo contable.

Cuenta con un área encargada de aves vivas para consumo y el área de producción responsable del beneficio.

Desde la constitución de la empresa en el 2010, se comercializaba carne de aves vivas e inicialmente los productos comercializados tenían como destino los centros de beneficios y canales de clientes mayoristas, sin embargo en el 2017 debido a la mayor rigurosidad y exigencia de autoridades de sanidad, así como de gobierno local se prohibió el sacrificio de

aves en zonas cercanas a áreas urbanas y comerciales, exigiendo que las empresas del rubro cambien de manera rápida y obligatoriamente pasaron de vender aves vivas a beneficiarlas y distribuir las, lo que conlleva a añadir valor agregado al producto inicial del que se tenía acostumbrado. No se tenía experiencia previa en sacrificio y procesamiento, identificando una serie de inconvenientes como tiempos elevados de producción, productos de mala calidad, demoras en la distribución, precios poco competitivos, demandas no cubiertas, etc. , sin embargo dentro del problema se detectaron asimismo las oportunidades, abriendo una planta de beneficio para el fin exclusivo en el distrito de Puente Piedra ubicado en una zona industrial con muy buenos accesos, creándose una nueva área en la empresa, el área de beneficio de aves para consumo que va a la par del negocio principal, sin embargo esta área era aún incipiente y representaba el 10 a 15% de las operaciones de la empresa, esto representaba para mí como profesional una gran oportunidad y un reto a su vez debido al potencial de desarrollo del área en cuestión y su impacto en un mercado cambiante y muy competitivo, pudiendo identificar las oportunidades de mejora en el área y plantear propuestas para poder llevarlas a cabo.

Fue a fines de noviembre del 2018, semanas previas antes de la campaña navideña que se mediante reunión de directorio se optó por describir y analizar la situación actual del área en cuestión y la posición de la marca ante esa situación, fue iniciativa de los socios a petición de una de nuestras vendedoras de aves beneficiadas, que fue invitada a la reunión en la cual nos manifestó que tenía una demanda latente del producto y necesitaba que se le diera las condiciones para poder aceptar los pedidos, pero sin embargo nuestro poco enfoque en ese negocio y poca competitividad nos limitaba penetrar ese mercado tan exigente. Manifestó a

su vez que contaba con experiencia en otra empresa del sector y compartió una serie de detalles respecto a ese mercado, los cuales fueron del interés nuestro para iniciar este proyecto.

Se invitó al jefe del área de beneficio para tal fin, y se formó un equipo constituido por:

- Gerente: Albert Hernando Garcia Blacido
- Jefe de ventas de aves vivas: Maribel Fidela Garcia Blacido
- Jefe del área de aves beneficiadas: Erick Carlos Trujillo Santos.
- Vendedora mayorista de aves beneficiadas: Katuska García

Se llevaron a cabo una serie de reuniones semanales los lunes al iniciar la semana por un periodo de un mes con la finalidad de poder recabar toda la información interna como externa que nos permita conocer la situación actual por la que estaba pasando el área de beneficio y a que se enfrentaba en el mercado.

Las opiniones eran totalmente libres y se le brindaba la confianza a cada miembro del equipo a que pueda ser lo más sincero posible al momento de expresarse en los puntos que mencionaba.

Se encontró básicamente problemas de calidad de nuestro producto en el mercado, retrasos en el despacho, precios mayores a los que presentaba la competencia, promedios bajos, baja aceptación de aves con baja pigmentación, poca capacidad para atender pedidos de volumen mayor, elevado índice de productos no conformes, devoluciones de los clientes, entre otros.

Fue así como al analizar la información pudimos identificar que nuestro problema estaba en nuestro proceso, ya que éste al permitir las salidas de productos no conformes,

incrementaban las mermas, se tenían mayores costos que los de la competencia y mayor número de reclamos en el mercado, así como percepción de baja calidad en relación con la marca.

Motivados por esos resultados se asignaron las funciones para el equipo a fines de iniciar un proceso de mejora en el área de beneficio de aves:

*Tabla 15. Miembros del equipo*

Responsable	Funciones
Albert Garcia Blacido	Líder de equipo, responsable de guiar al equipo en la adecuada aplicación de métodos y herramientas necesarias para el proceso de mejora.
Maribel Garcia Blacido	Coordinadora, encargada de organizar las reuniones, reservar citas, y suministrar al equipo de ambientes, materiales, equipos y herramientas para llevar a cabo todo el proceso. Así como coordinar con los operarios y facilitar los medios para comunicarnos con ellos de manera constante. Responsable del sistema de reconocimiento y compensaciones.
Katuska Garcia	Encargada de conseguir y administrar la información recababa interna como externa. Análisis y presentación de datos al equipo de manera constante, confeccionar, distribuir y aplicar las herramientas para el recojo de datos que necesitaba el equipo.
Erick Carlos Trujillo	Responsable de brindar información del proceso de manera constante, aplicar los correctivos y ejecutar los cambios propuestos a nivel operativo, así como representar al equipo a nivel de producción a fines de que se difunda las ideas fuerza del proyecto.

Elaboración propia.

El proyecto se concibió en diciembre del 2018, duró un promedio de 1 mes organizar la información y plantear los lineamientos para la su aplicación.

Se concluyó a fines de Agosto del 2019, y se tuvo un mes más de monitoreo constante y retroalimentación, pudiéndose obtener nueva información en Setiembre del 2019, aceptándose el proyecto como exitoso, debido a que se lograron los objetivos propuestos, los cuales se detallará más adelante.

### **3.2. Problemas**

El elevado índice de mermas (6.6%) en el proceso de beneficio de aves de la empresa en el periodo Diciembre 2018-Enero 2019.

Elevado índice de calidad de carcasa clase B (24.4%) en el proceso de beneficio de aves de la empresa en el periodo Diciembre 2018-Enero 2019.

Bajo índice de calidad de carcasa de clase A (75.6%) en el proceso de beneficio de aves de la empresa en el periodo Diciembre 2018-Enero 2019.

### **3.3. Objetivos**

#### **3.3.1. Objetivo general**

Reducir el índice de mermas del proceso de beneficio de aves de 6.6% a 3% a Julio de 2019.

#### **3.3.2. Objetivos específicos**

Reducir el índice de calidad de carcasa de clase B en el proceso de beneficio de aves de 24.4% a 5% a Julio de 2019.

Incrementar el índice de calidad de carcasa de clase A en el proceso de beneficio de aves de 75.6% a 90% a Julio de 2019.

### 3.4. Alternativas de desarrollo

Para el desarrollo de este proyecto se empleará la metodología de solución de problemas A3 por ser una metodología actual, ágil, dinámica, instructiva, alimentada en el tiempo y con fines pedagógicos a nivel empresarial.

### 3.5. Herramientas empleadas

Tabla 16. Herramientas empleadas en el proyecto

Herramienta	Uso	Nivel
Ficha técnica	informativo	Producción
Informes	Informativo	Producción
Diagrama de flujo	informativo	Producción
Diagrama DAP	Análisis	Producción
Lluvia de ideas	Exploratorio	Equipo
Diagrama de afinidad	Identificación de problemas	Equipo
Diagrama de Ishikawa	Identificación de causas	Equipo
Matriz 5W	Identificación de causas-raíz	Equipo
Matriz selección de problemas	Selección de problema	Equipo
Muestreo de población finita	Selección de muestra	Estudio de datos
Hoja de verificación	Toma de datos	Estudio de datos
Observación	Registro de incidencia mediante evidencias observadas	Estudio de datos
Entrevista a profundidad	Obtener opinión e ideas de personal involucrado	Estudio de datos
Gráfica de Pareto	Distribución de incidencias	Estudio de datos
Matriz AMFE	Impacto de las causas	Equipo
Diagrama de árbol	Impacto sobre los objetivos	Equipo
Valuación de proyectos	Calcular el valor del plan de mejora	Equipo

Elaboración propia para fines del proyecto de suficiencia profesional

### 3.6. Recursos empleados

Tabla 17. Recursos empleados para el proyecto de suficiencia profesional

Herramienta	Uso	Costo
01 laptop	Para la portabilidad del estudio y revisión de la documentación necesaria.	Propiedad del investigador
01 pc Desktop	Para el análisis y procesamiento de la información.	Facilitado por la empresa
Fichas técnicas	Para el análisis del producto a estudiar	Proporcionado por la empresa
Cuaderno de apuntes	Para toma de datos en el proceso	Propiedad del investigador
Teléfono móvil	Para la toma de fotografías de las evidencias y la conexión a internet móvil.	Propiedad del investigador
Software Ms Visio online	Para el diseño y evaluación de diagramas.	6 USD mensuales por 11 meses.
Microsoft 365	Para uso del paquete de soluciones ofimáticas y tener acceso al proyecto en la nube.	12.50 USD mensuales por 11 meses.
Corel Draw X8	Para el diseño de gráficos	Propiedad del investigador
Disposición de oficina	Para las reuniones	Proporcionado por la empresa
Útiles de oficina como marcadores, hojas A3, A4, post it.	Para la dinámica grupal	S/ 25
Congreso latinoamericano de avicultura	Para la actualización de información del sector.	100 USD
Costo total		S/ 1044.80

Elaboración propia para fines del proyecto de suficiente profesional



### 3.7. Horizonte de tiempo del proyecto

La idea del proyecto fue concebida en noviembre del 2018 y su finalización en setiembre del 2019, teniendo una duración de 11 meses.

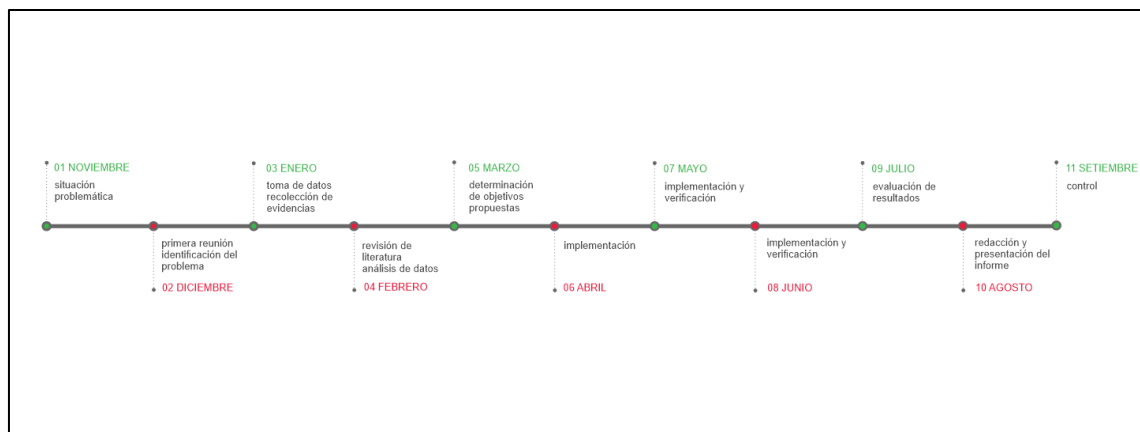


Figura 13. Línea de tiempo del proyecto

Elaboración propia.

### 3.8. Desarrollo del proyecto

**3.8.1. Antecedentes y alcance.** La empresa hizo frente a las exigencias de los organismos reguladores que prohibían por completo el beneficio de aves en zonas urbanas, comerciales y zonas no compatibles con la industrial, dificultando el ingreso de nuestra línea de aves vivas a los camales localizados en las zonas de prohibición. La aplicación de los mecanismos reguladores y campañas de fiscalización control durante mediados de julio del 2018 trajo consigo sanciones pecuniarias, y cierre de establecimientos de nuestros clientes que a su vez eran los proveedores de distintos comercios ubicados en los principales centros de abastos de los distritos de la zona norte de Lima. Las campañas de este tipo fueron más severas en el distrito de Comas, el cual era residencia inicial de la empresa, en donde por muchos años se abastecía a ese distrito sin mayores inconvenientes. Se sabía que en algún momento el mercado iba a cambiar y el sector de alguna manera desarrollarse, esa situación parecía distante debido a la casi inexistente preocupación por parte de los productores, empresarios y entidades del sector por impulsar el desarrollo, la investigación, formación o inversión de tecnología para lograr esos fines; sin embargo, fue más práctico aplicar las facultades sancionadoras que las de formación.

La empresa ya contaba para ese entonces con un local propio en la zona industrial el “ayllu” del distrito de Puente Piedra, límite con Carabayllo con las instalaciones listas para operar, así como equipos para que en un futuro no muy distante se dé el paso a la industrialización de la carne de pollo. Sin embargo, la situación que se vivía en ese entonces obligaba a operar cuanto antes debido a que nuestros clientes no hallaban reubicarse, pero la demanda del mercado siempre estaba presente y eso no iba a cambiar ya que no había ningún otro

proveedor con la capacidad para cubrir esa demanda, dado las altas necesidades de inversión que demandaba ese proyecto industrial.

La empresa empezó a producir y comercializar aves beneficiadas con la misma experiencia que lo hacía con las aves vivas, pero en el camino se evidenció que no era lo mismo, era un negocio totalmente distinto, así que se operó sin mayor experiencia técnica, sólo la empírica y teórica que demandaba la prisa, presentándose algunos inconvenientes en los meses siguientes en el aspecto comercial, productivo, de calidad, de transporte, pero casi todos esos problemas eran respecto al pollo beneficiado.

La problemática tenía como alcance el área de producción, específicamente el proceso de beneficio de aves beneficiadas, el pollo como producto final no cumplía con las expectativas del mercado y se tenía que investigar ¿por qué?, ya que si no se hacía algo al respecto se iba a perder mercado a corto plazo y la posición de la marca iba a ser desfavorable en un mercado aún incipiente y con muchas expectativas de desarrollo.

Las consecuencias serían inicialmente de tipo económico por las pérdidas por merma, el número de devoluciones, y del tipo comercial por la posición desfavorable de nuestra marca en el segmento de aves beneficiadas, así como la baja progresiva en ventas.

Para ello se hizo uso de la matriz FODA para tener un alcance de la posición de la empresa con respecto al sector.

Tabla 18. Matriz FODA

<b>Fortalezas</b>	<b>Oportunidades</b>
<p>Conocimiento del sector</p> <p>Disponibilidad de mercadería a costos de escala</p> <p>Contactos con proveedores</p> <p>Experiencia previa en el manejo de aves vivas</p> <p>Capacidad de transporte</p> <p>Disponibilidad de un local exclusivamente para la producción de aves beneficiadas</p> <p>Capacidad de inversión</p> <p>Reconocimiento de marca en el mercado local de aves vivas</p> <p>Experiencia del personal en distribución</p> <p>Pruebas experimentales con retroalimentación</p> <p>Capacidad instalada para satisfacer la demanda</p>	<p>Informalidad en el proceso de beneficio de aves por parte de la competencia</p> <p>Versatilidad de uso de la carne de pollo</p> <p>Escasa presencia de grandes empresas en el mercado de aves beneficiadas</p> <p>Mayor volatilidad en los precios de venta de productos frescos</p> <p>Falta de reconocimiento de marca-producto en el mercado de aves beneficiadas</p> <p>Beneficio de aves en condiciones insalubres y antihigiénicas por parte de la competencia</p> <p>Nuevas generaciones de consumidor</p> <p>Percepción de frescura arraigado en el consumidor</p> <p>Ausencia de alguna planta certificada en la zona</p> <p>Disminución de consumo de productos sustitutos como la carne de cerdo debido a los altos niveles de grasa.</p> <p>Tendencia creciente en el consumo de pollos a la brasa (3.5 a 4 millones de unidades mensuales).</p> <p>Integración horizontal para lograr economías de escala.</p> <p>Lograr sistemas de producción confiables: En manejo de bioseguridad y manejo de desperdicios.</p> <p>La proyección de demanda para los alimentos va a seguir creciendo rápidamente.</p> <p>Siendo la avicultura la proteína animal que más se exporta, y cuyas exportaciones más rápidas han crecido, está posicionada para ser la proteína animal dominante en el futuro.</p> <p>La carne de pollo constituye uno de los productos básicos en la dieta alimenticia de los peruanos (aporta junto al huevo casi el 70% de proteína animal consumida por la población).</p>

---

**Debilidades**

Falta de automatización en el proceso  
Falta de experiencia en el beneficio de aves beneficiadas a gran escala  
Tecnología con algunos procesos manuales  
Percibibilidad de la carcasa por falta de cadena de frío  
Falta de control de subproductos y desperdicios  
Riesgo de contaminación latente por falta de programada de inocuidad  
Elevada presencia de desperdicios no recuperables  
Fallas recurrentes en el proceso exponen a la carcasa a contaminación cruzada

**Amenazas**

Facultad sancionadora de entidades de control por encima de capacidad formativas  
Brecha tecnológica frente a grandes corporaciones  
Posible ingreso de grandes empresas al mercado de aves beneficiadas  
Escasez en la crianza de aves vivas  
Posible brote de algún virus en la carne de ave  
Alto nivel de informalidad  
Proceso de comercialización con muchos participantes en la cadena

---

Recuperado del plan de negocios Agranorte-2015

### 3.8.2. Situación actual y definición del problema

#### 3.8.2.1. Ficha técnica del producto


FICHA TÉCNICA																								
Denominación	Pollo beneficiado abierto entero c/menudencia (Con cabeza)																							
Denominación Técnica	Pollo entero c/menudencia (con cabeza)																							
Unidad de medida	Kilogramo (kg)																							
Descripción	Ave de corral, conocida comúnmente como pollo, con peso variable entre 2.2 y 3.0 kg. Aproximadamente.																							
<b>Definición</b>																								
Pollo entero amarillo, con menudencia, sin vísceras, fresco (reciente beneficio), de óptima conformación y madurez, sin signos de magulladuras por frío o por escaldado, sin folículos pilosos ni laceraciones en la piel.																								
																								
<b>Características Generales</b>																								
a. Procederán de animales sanos, faenados bajo inspección por la autoridad. b. No contendrán residuos que atenten contra la salud del consumidor. c. Cumplirán con los requisitos fijados por las Normas BPA. d. Carne fresca, no debiendo tener más de un día (12 hrs.) de beneficiado.																								
<b>Características organolépticas</b>																								
a. Aspecto General: Presentarán un buen acabado y conformación. b. Parte externa de color amarillo, apariencia brillante. c. Parte interna de color rojo claro. d. Olor: Exento de cualquier olor anormal. e. Consistencia: Firme y elástica, tanto la grasa como el tejido muscular.																								
<b>Características fisico-químicas</b>																								
ph	entre 5.5 y 6.4																							
<b>Características microbiológicas</b>																								
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Agente microbiano</th> <th rowspan="2">Categoría</th> <th rowspan="2">Clase</th> <th rowspan="2">n</th> <th rowspan="2">c</th> <th colspan="2">Límite por g.</th> </tr> <tr> <th>m</th> <th>M</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aerobios Mesófilos (30°C)</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>5</td> <td>2</td> <td>105</td> <td>107</td> </tr> <tr> <td><i>Salmonella sp.</i></td> <td>10</td> <td>2</td> <td>5</td> <td>0</td> <td>Ausencia/25 g</td> <td>-----</td> </tr> </tbody> </table>		Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Límite por g.		m	M	Aerobios Mesófilos (30°C)	2	3	5	2	105	107	<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----
Agente microbiano	Categoría						Clase	n	c	Límite por g.														
		m	M																					
Aerobios Mesófilos (30°C)	2	3	5	2	105	107																		
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25 g	-----																		
a. Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos Menor a 106 ufc/g. b. Detección de Salmonella Ausencia en 25g. c. Recuento de Escherichia coli Menor a 102 ufc/g. d. Numeración de bacterias psicrófilas Menor a 105 NMP/g. e. Recuento de coliformes totales Menor a 102 ufc/g. f. Numeración de Staphylococcus aureus Menor a 102 NMP/g.																								
<b>Refrigeración</b>																								
a. Enfriamiento Temperatura interna entre 0°C y 4°C b. Refrigeración Entre 0°C y 4°C c. Congelación Inferior a -18°C																								
<b>Transporte</b>																								
a. El transporte de productos deben mantener al producto fresco. b. Serán inocuos y no comunicarán olores, colores o sabores extraños. c. Los materiales de la envoltura serán limpios e higiénicos. d. Serán impermeables resistentes y protegerán al producto. e. Al eliminar el envase, no quedará residuos de éste sobre la carne.																								
<b>Rango de pesos</b>																								
Machos: Entre 2.6 y 3.0 kgs eviscerados Hembras: Entre 2.00 y 2.30 kgs eviscerados																								
<b>Envase</b>																								
Envase Primario: Bolsa de polietileno de doble densidad. Envase Secundario: Bandeja de plástico, fácilmente higienizable, resistente a su manipulación durante el transporte, que garantice la conservación del producto durante su almacenamiento.																								
<b>Conservación</b>																								
a. Enfriamiento Temperatura interna entre 0°C y 4°C b. Refrigeración Entre 0°C y 4°C c. Congelación Inferior a -18°C																								
<b>Presentación</b>																								
Bandejas de 7 unidades en el caso de los machos Bandejas de 9 unidades en el caso de las hembras																								
<b>Información nutricional por cada 100gr de carne de pollo</b>																								
Aporte	Pollo				Aporte	Pollo																		
	con piel	sin piel	pechuga	muslo		con piel	sin piel	pechuga	muslo															
KCal	170	115	110	125	fósforo mg	200	210	-	-															
Prot. g	28	23	20	20	potasio mg	350	320	-	-															
Grasa g	10	2	2.5	3.5	vit.A U.I.	65	60	-	-															
sodio mg	80	50	-	-	vit.B1 mg	0.08	0.05	-	-															
calcio mg	11	10	-	-	vit.B2 mg	0.15	0.1	-	-															
hierro mg	2	1.1	-	-																				
<b>Rotulado</b>																								
Número de lote:	Número-días-mes-año																							
Fecha de faenamiento:	Día-mes-año																							
Fecha de vencimiento:	Día-mes-año																							
Lugar de origen:	Distrito, Provincia, País																							
Peso aprox.	Rango entre 2.00 y 3.00kgs																							
Registro sanitario:	Nro registro SENASA																							
Tiempo de vida útil:	en días																							
					<b>Responsable:</b> Erick Cralos Trujillo Santos																			
					<b>Aprobado por:</b> Albert García Blácido																			

Figura 14. Ficha técnica del pollo beneficiado abierto con menudencia

Proporcionado por departamento de producción de la empresa Agranorte SAC.

### 3.8.2.2. Clasificación de calidad de la carcasa

**a. Clase A.** Conformación: Libre de defectos o deformidades que cambien la apariencia o el efecto de una adecuada distribución de carnes; pueden existir ligeras curvaturas o dentado en el hueso de la pechuga o en la espalda.

Carnes: Buena cobertura de carnes de acuerdo con la especie y al corte. No presentarán exposición de carnes por cortes o rasgaduras mayores de 1cm de diámetro.

Desarticulaciones o roturas de huesos: Libre de huesos rotos en ave entera o en partes. La punta de las alas puede ser removidas. El cartílago separado del hueso de la pechuga ni es considerada una desarticulación o una rotura. La cola puede ser removida de la base.

Desplume: Las carcasas tienen apariencia limpia, especialmente en las pechugas y piernas, libre de plumas con leve tolerancia de rezago de cañones de pluma (4 rezagos de pluma).

Cobertura de grasa: La grasa es bien distribuida, tiene buen desarrollo de ella en la piel.

Vísceras: Completamente eviscerada, sólo incluirá el hígado, corazón, molleja, apéndices y sin despojos.

Lesiones: No presentará lesiones por frío, por escaldado o manipulación.

**b. Clase B.** Conformación: La carcasa o parte de ella puede tener defectos o deformidades tales como: pechuga dentada, curvada o torcida; piernas o alas deformes, las cuales no afecten groseramente la distribución de carnes o la apariencia de la carcasa o el corte.

Carnes: Moderada cobertura de carnes de acuerdo a la especie y al corte. No presentarán exposición de carnes por cortes o rasgaduras mayores de 1.5cm de diámetro en pechuga y pierna; ni mayores de 3cm en el resto del cuerpo.

Desarticulaciones o roturas de huesos: Libre de huesos rotos en ave entera o en partes, en ave entera no más de una desarticulación. La punta de las alas puede ser removida. El cartílago separado del hueso de la pechuga ni es considerada una desarticulación o una rotura. La cola puede ser removida de la base.

Desplume: Las carcasas o partes tienen rezago de cañones de plumas (8 rezagos de cañones), se tolerará la remoción parcial de la cutícula.

Cobertura de grasa: La carcasa o el corte tienen suficiente grasa en la piel para prevenir una apariencia distinta de la carne a través de la piel, especialmente en la pechuga y en las piernas.

Vísceras: Completamente eviscerada, sólo incluirá el hígado, corazón, molleja, apéndices.

Lesiones: Se tolerará escasos signos de quemaduras por frío o escaldado.



*Figura 15. Carcasa clase A*





*Figura 16.* Carcasa clase B

**3.8.2.3. Diagrama de procesos y operaciones**

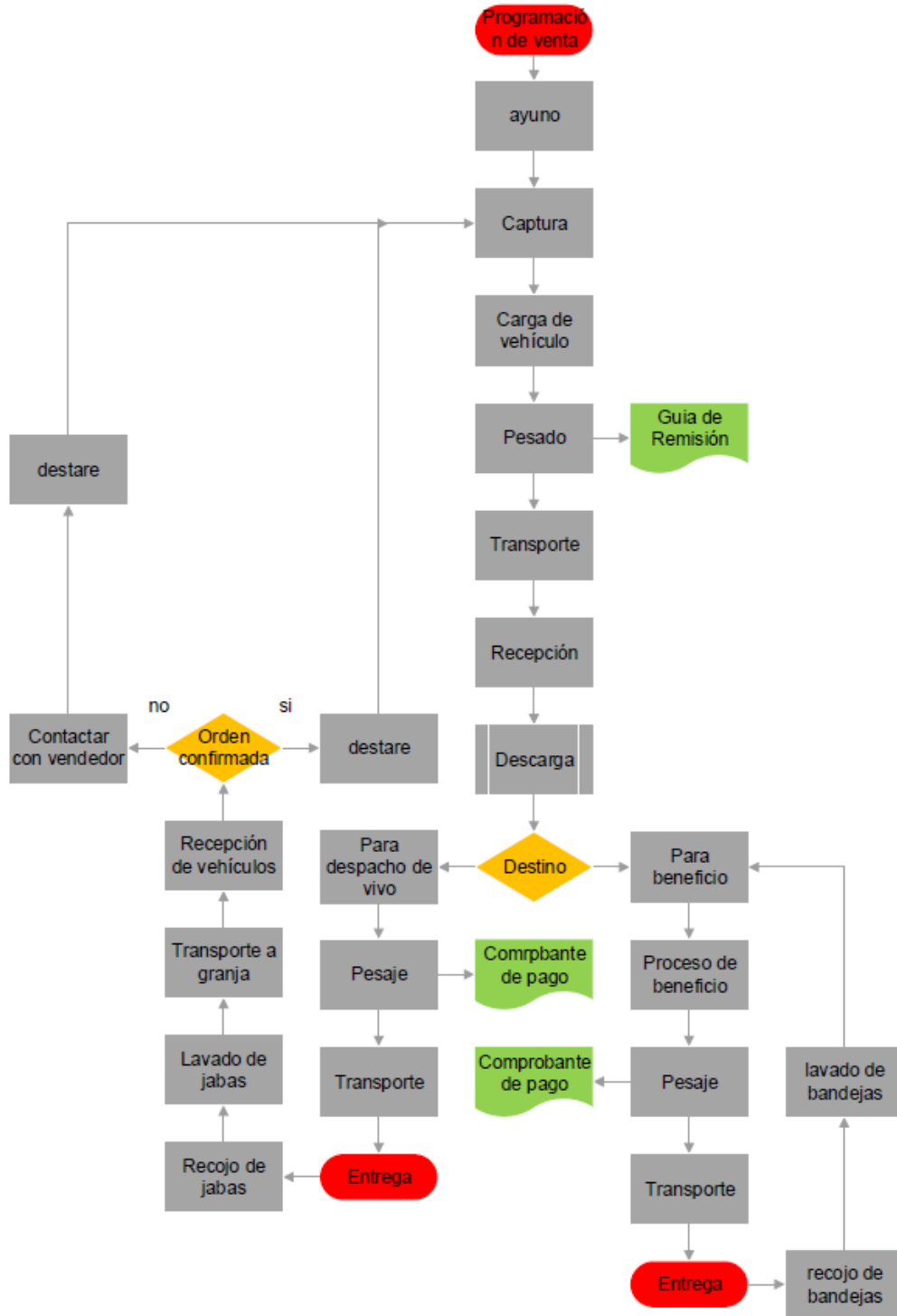


Figura 17. Diagrama de flujo de la empresa ambas líneas

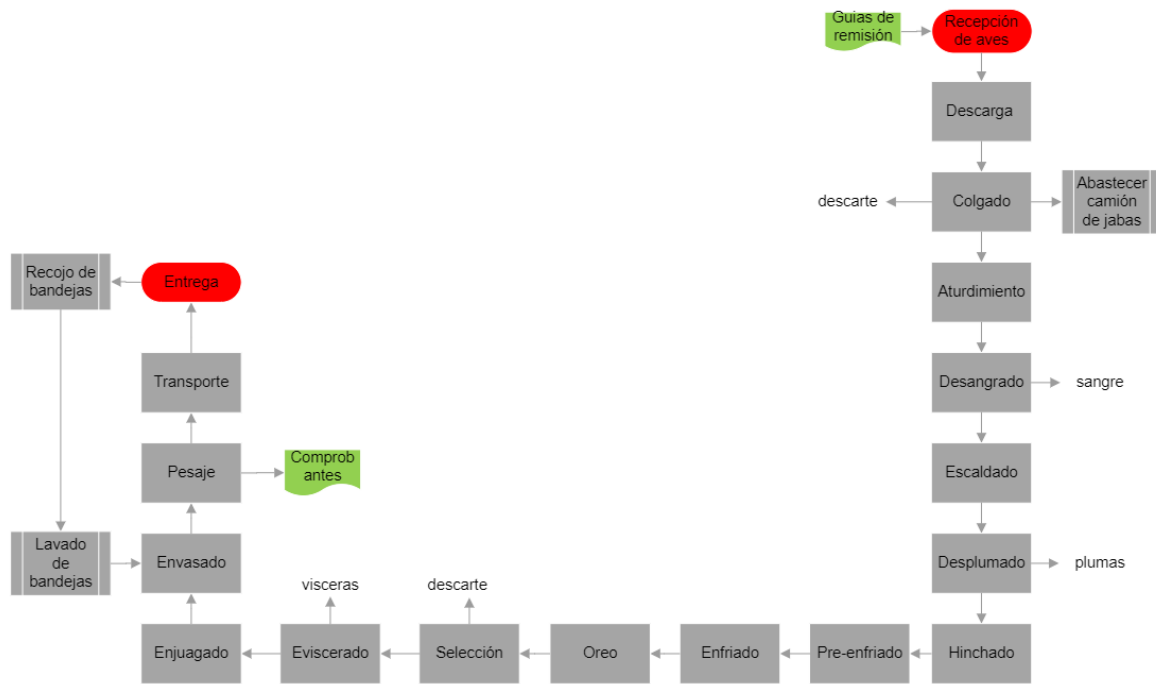


Figura 18 Diagrama de flujo del proceso de beneficio

### 3.8.2.4. Diagrama de análisis de procesos

Diagrama del proceso DAP									
Empresa: Agranorte SAC	Área: Beneficio			Fecha: 01-12-2018					
Departamento: Producción	Realizado por: Erick Trujillo Santos			Tiempo:					
Producto: Pollo beneficiado abierto	Aprobado por: Albert Garcia B.			Operaciones:					
Actividad	C	D	T	Símbolos				Observaciones	
	u	m	mi	○	▷	□	◐		▽
Recepción			120						
Descarga			2700	●					
Colgado			3						
Aturdimiento			90	●					40-42 voltios
Desangrado			120	●					1 a 2 cm
Escaldado			90	●					50-54°C
Desplumado			30	●					
Hinchado			10	●					80°C
Pre-enfriado			900	●					18 a 20°C
Enfriado			1200	●					1 a 2°C
Selección			4						
Eviscerado			6	●					
Enjuagado			3	●					
Envasado			10	●					
Pesaje			30	●					
Transporte			900	●					
Entrega			600	●					

Figura 19. Diagrama DAP situacional a fecha de análisis

Proporcionado por la empresa Agranorte SAC.

### 3.8.2.5. Brainstorming.

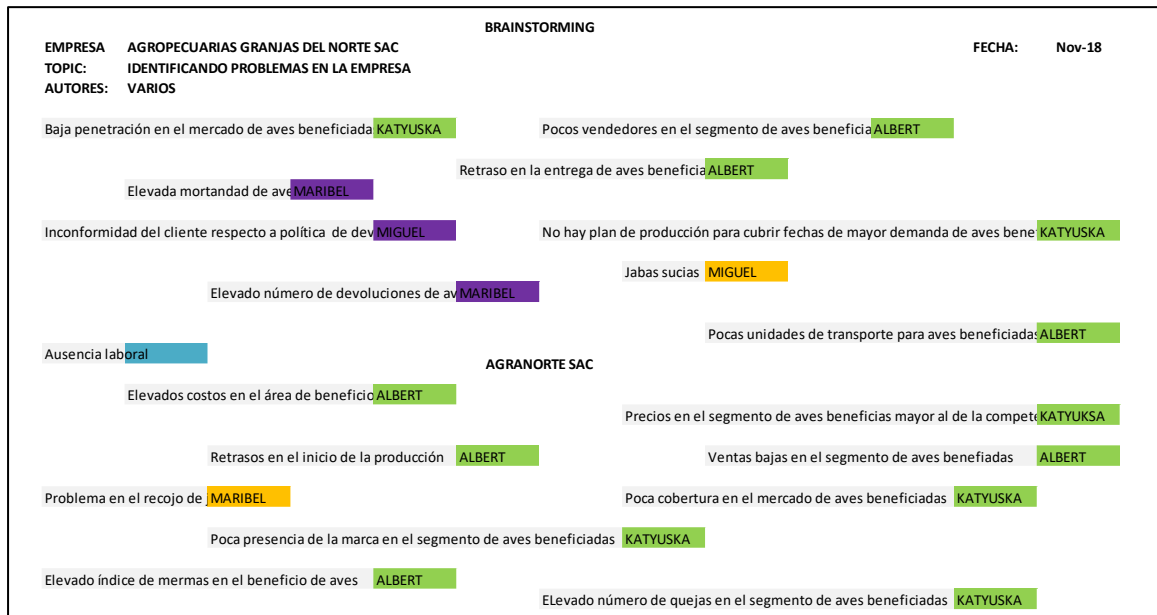


Figura 20. Herramienta de lluvia de ideas para la selección de problemas

Elaboración propia

### 3.8.2.6. Matriz de afinidad.

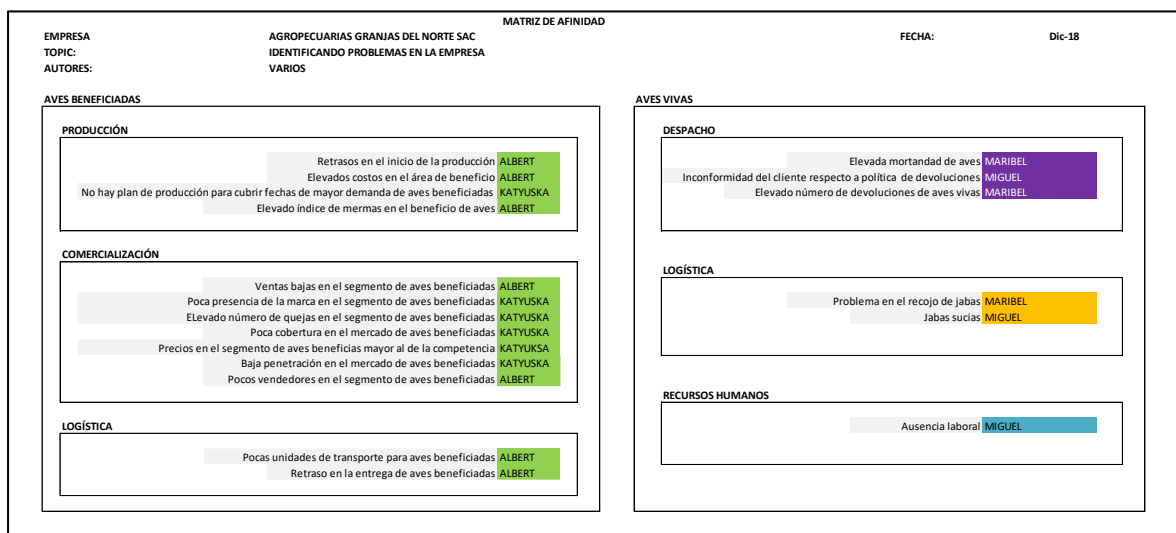


Figura 21. Matriz de afinidad

Elaboración propia

### 3.8.2.7. Matriz de selección de problema.

**MATRIZ DE SELECCIÓN DE PROBLEMA**

PROBLEMAS	IMPACTOS				UTILIDAD				RENTABILIDAD				COSTOS				PRODUCTIVIDAD				POSICIONAMIENTO				PUNTAJE FINAL						
	C1	C2	C3	C4	PR	C1	C2	C3	C4	PR	C1	C2	C3	C4	PR	C1	C2	C3	C4	PR	C1	C2	C3	C4		PR	C1	C2	C3	C4	
Poca presencia en el segmento de aves beneficiadas (4.5%)	3	2	1	3	2	1	2	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	4	4	4	4	10.00
Altos costos en el área de beneficio	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	4	3	4	3	3	4	3	4	3	4	2	3	2	4	3	1	1	1	1	1	14.00
Producto de baja calidad	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	4	4	4	3	3	3	4	3	3	15.25
<b>Elevado índice de mermas en el área de beneficio (6.58%)</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>16.25</b>

Figura 22. Matriz de selección de problema

Elaboración propia

### 3.8.2.8. Muestreo

**Determinación del tamaño de la muestra para poblaciones finitas**

Si la población es finita, es decir conocemos el total de la población y deseásemos saber cuántos del total tendremos que estudiar la fórmula sería:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N = Total de la población
- $Z_{\alpha}$  = 1.96 al cuadrado (si la seguridad es del 95%)
- p = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05)
- q = 1 - p (en este caso 1-0.05 = 0.95)
- d = precisión (en su investigación use un 5%).

Población	1000 aves procesadas	<b>N=</b>	1000
Valor z	1.96	<b>z=</b>	3.8416
Proporción esperada	50%	<b>p=</b>	50%
1-proporción esperad	50%	<b>q=</b>	50%
Marge de error	5%	<b>e=</b>	5%

n=	<u>960.40000</u>
	3.4579
n=	278 aves

*El tamaño de la muestra es 278 aves a observar en condiciones normales.*

Figura 23. Muestreo de poblaciones finitas

### 3.8.2.7.1. Hoja de verificación

<b>Producto:</b>	Pollo beneficiado abierto	<b>Departamento:</b>	Producción
<b>Empresa:</b>	Agranorte SAC	<b>Área:</b>	Beneficio
<b>Fecha de inicio:</b>	15/01/2019	<b>Observaciones:</b>	278
<b>Fecha Fin:</b>	15/01/2019	<b>Responsable:</b>	Erick Carlos Trujillo

Tabla de incidencias para la muestra de un lote de 1000 unidades																								
Incidencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Und	%	Acum.	
Fracturas expuestas	X																					1	1.2%	1.2%
Aves enfermas	X																					1	1.2%	2.5%
Aves muertas	X																					1	1.2%	3.7%
Buchones	X																					1	1.2%	4.9%
Lesiones en las piernas	X																					1	1.2%	6.2%
Pescuezo rojizo	X																					1	1.2%	7.4%
Peso bajo	X	X	X	X																		4	4.9%	12.3%
Venas visibles	X	X	X	X	X	X																6	7.4%	19.8%
Hematomas superficiales	X	X	X	X	X	X	X	X														8	9.9%	29.6%
Piel desgarrada	X	X	X	X	X	X	X	X	X													9	11.1%	40.7%
Alas cocidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							15	18.5%	59.3%
Cutícula removida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X						16	19.8%	79.0%
Lesiones en las alas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					17	21.0%	100.0%
<b>Total incidencias</b>																					<b>81</b>	<b>100%</b>		

<b>Aves revisadas</b>	
Machos	200
Hembras	78
Total	278

Figura 24. Hoja de verificación de incidencias en el proceso de beneficio

### 3.8.2.7.2. Resumen de la prueba. Se revisaron 278 unidades, de las

cuales se mostraron 81 casos de disconformidad se detallaron las incidencias y la frecuencia con la que se repiten.

Se hizo la prueba en condiciones normales de trabajo, con aves promedio de 3 a 3.4 kg en el caso de los machos y 2.4 a 2.6kgs en el caso de las hembras.

Todas las aves fueron capturadas la noche anterior, horas antes de su beneficio saliendo del plantel de crianza a las 11.47pm, Granja Doña María, de propiedad de la empresa ganadera Santa Elena S.A, ubicado en Huacho-Lima.

Las aves ingresaron a cola de espera para sacrificio a las 2.30 am.

Se transportaron en jabas de 7 unidades en el caso de los machos y 9 unidades en el caso de las hembras.

No se deseó interrumpir el ritmo del proceso para no alterar los resultados.

**3.8.2.7.3. Hallazgos de la prueba.** Se puede apreciar que el gran porcentaje de incidencia son a causa de lesiones en las alas y cutícula removida Por medio de la observación se pudo ver que los machos son los que muestran el mayor número de casos de incidencias, debido a su mayor tamaño y peso.

Se pudo conocer que las aves con un ayuno mayor a las 8 horas antes de la captura representar menor merma por tener el tracto intestinal evacuado en relación de las que tienen un ayuno menor, la diferencia es de aproximadamente 50 gramos por unidad.



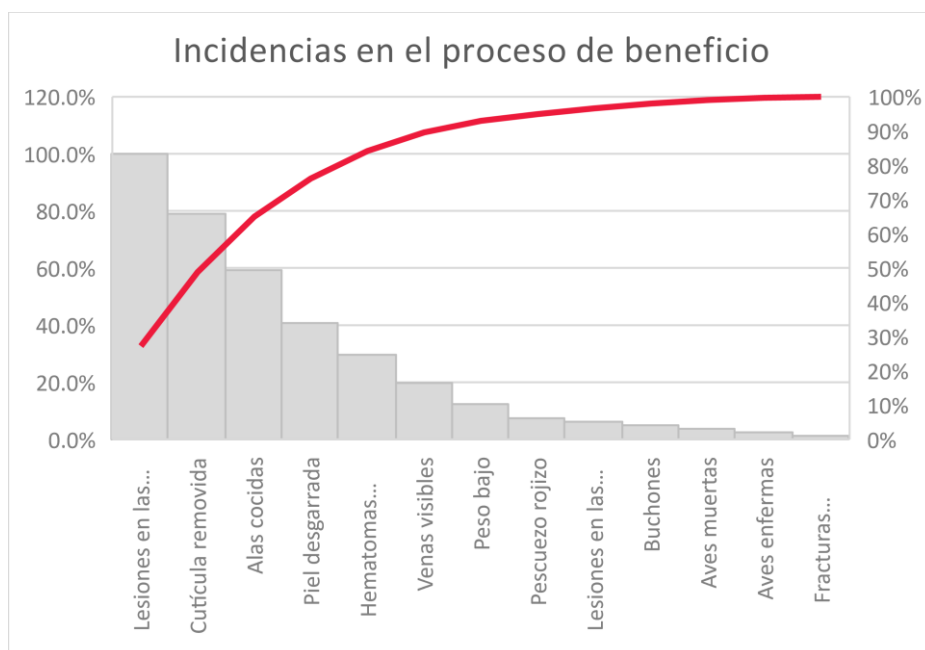


Figura 25. Incidencias en el proceso de beneficio para la muestra de 278 unidades

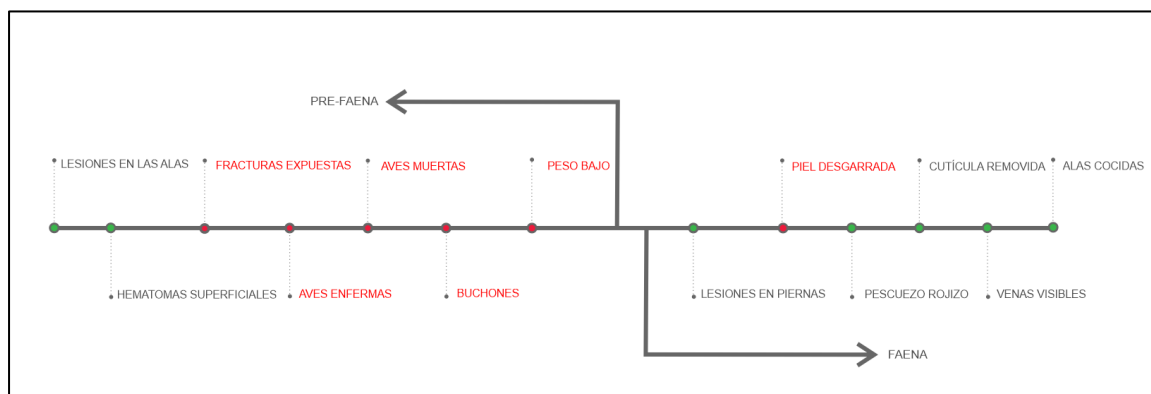
Es necesario indicar que no todas las incidencias observadas en el proceso repercuten en merma, sólo se tomarán en cuenta aquellas incidencias que afectan en gran medida las cualidades del producto para su consumo en el mercado, y éstas son las que se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 19. Tabla de incidencias que repercuten en merma para una muestra de 278 unidades

Incidencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Und	%	AC.
Fracturas expuestas	X														1	0.06	0.06
Aves enfermas	X														1	0.06	0.11
Aves muertas	X														1	0.06	0.17
Buchones	X														1	0.06	0.22
Lesiones	X														1	0.06	0.28
Peso bajo	X	X	X	X											4	0.22	0.50
Piel desgarrada	X	X	X	X	X	X	X	X	X						9	0.50	1.00
<b>Total incidencias</b>															<b>18</b>	<b>1</b>	

Elaboración propia.

Gráficamente podemos visualizar (ver Figura 22.) que el mayor número de incidencias que repercuten en merma está representado por la piel desgarrada de las aves y en menor medida los pesos bajos y las lesiones. Ahora es necesario revisar nuestro diagrama de flujo para indicar que hay actividades que son antes (las llamamos pre-faena) y otras que son parte del proceso de beneficio (faena), es indispensable hacer la aclaración para poder tener en cuenta que hay incidencias que son de completa responsabilidad del proceso de beneficio y otras incidencias ya llegan como tales al proceso, las cuales se originan en la pre-faena.



*Figura 26.* Incidencias según su origen de ocurrencia

Elaboración propia.

Podemos visualizar en el gráfico las incidencias que repercuten en merma están representados por el color rojo, y las incidencias leves en color gris oscuro, asimismo la orientación de las flechas muestra el origen de la incidencia, habiéndose producida ésta en la pre-faena o en la faena.

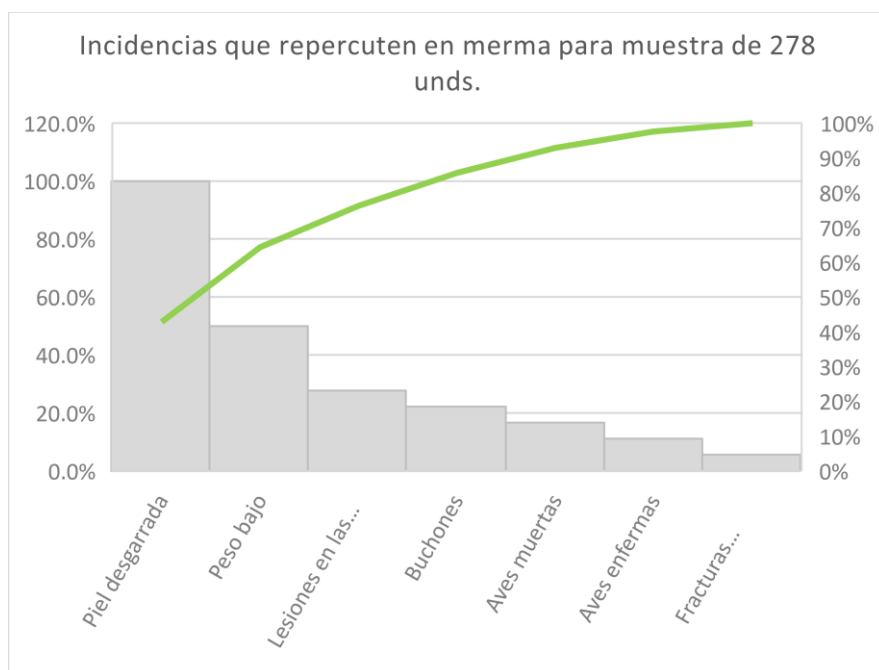


Figura 27. Gráfico de incidencias que repercuten en merma para muestra de 278 unidades

#### 3.8.2.7.4. Evidencias



Figura 28. Músculo verde



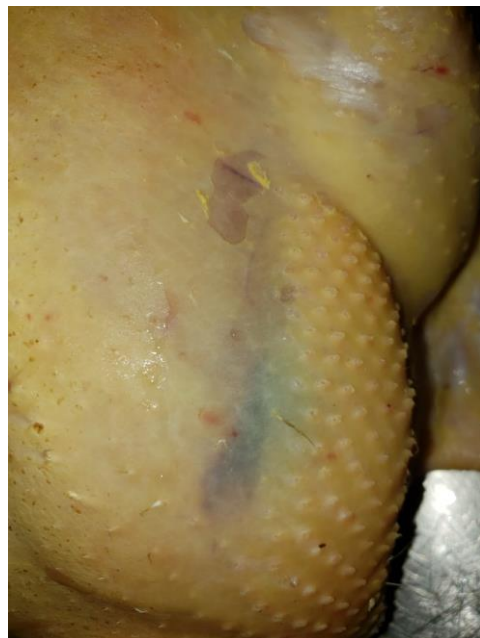
*Figura 29. Cutícula removida*



*Figura 30. Hematoma superficial*



*Figura 31.* Hematoma superficial



*Figura 32.* Hematoma superficial



*Figura 33. Ala dislocada*



*Figura 34. Coagulación localizada  
por mal desangrado*



*Figura 35.* Hematomas por golpes

### 3.8.2.8. Observación de lote de 1000 unidades.

<b>Producto:</b>	Pollo beneficiado abierto	<b>Departamento:</b>	Producción
<b>Empresa:</b>	Agranorte SAC	<b>Área:</b>	Beneficio
<b>Fecha de inicio:</b>	18/01/2019	<b>Observaciones:</b>	1000
<b>Fecha Fin:</b>	18/01/2019	<b>Responsable:</b>	Erick Carlos Trujillo

Tabla de incidencias para un lote de 1000 unidades																								
Incidencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	U	PRE	FA.	
Fracturas expuestas	X	X	X	X																		4	M	
Aves enfermas	X	X	X	X																		4	M	
Aves muertas	X	X	X	X																		4	M	
Buchones	X	X	X	X																		4	M	
Lesiones en las piernas	X	X	X	X																		4	M	
Pescuezo rojizo	X	X	X	X																		4		
Peso bajo	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X								14	M	
Venas visibles	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	22		
Hematomas superficiales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	29		
Piel desgarrada	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	32		M
Alas cocidas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	54		
Cutícula removida	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	58		
Lesiones en las alas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...	61		
<b>Total incidencias</b>																					<b>294</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	

Figura 36. Hoja de verificación para un lote de 1000 aves en proceso de beneficio

Elaboración propia.

Para la elaboración de los cálculos de merma es necesario indicar que no se toman en cuenta la merma causada por la naturaleza del producto o de los desechos biológicos propios del beneficio.

**Merma por naturaleza del producto:** Nos referimos a la merma por la evacuación del tracto intestinal el tiempo que las aves permanecen vivas a la espera de ser beneficiadas.

**Merma por naturaleza del proceso:** Nos referimos a los desperdicios generados por el sacrificio y evisceración de las aves.



Estas acciones nos permiten delimitar de manera más acertada para realizar un análisis objetivo y centrarnos en las etapas del proceso que se pueden controlar para realizar las medidas correctivas necesarias.

**3.8.2.8.1. Merma en pre-faena.** Aquí hallamos la merma en la etapa de pre-faena, estas aves ya no ingresan al proceso de beneficio o de ingresar no completan el proceso al ser descartadas de inmediato.

Unidades descartadas en pre-faena: 34 aves.

Identificando los siguientes valores:

*Tabla 20. Mermas en pre-faena*

Origen de merma	Indicador
Mermas por aves enfermas	0.400%
Mermas por aves muertas	0.400%
Mermas por embuchamiento	0.400%
Mermas por pesos bajos	1.400%
Mermas por fracturas expuestas	0.400%
Mermas por lesiones en las piernas	0.400%
Total merma en pre-faena	3.400%

Elaboración propia.

**3.8.2.8.2. Mermas en faena.** Aquí hallamos la merma provocada por el proceso de beneficio y son carcasas que se consideran que no deben salir al mercado de consumo bajo ningunas circunstancias.

Unidades descartadas en faena: 32 aves.

Tabla 21. Mermas en faena

Origen de merma	Indicador
Mermas por piel desgarrada	3.200%
Total merma en faena	3.200%
Merma total de la planta	6.600%

Elaboración propia.

La merma total de planta resulta de la sumatoria de la merma en pre-faena y la merma en faena.

Tabla 22. Composición actual de un lote de 1000 aves

Composición	UNDS
total aves ingresadas	1000
Mermas en pre-faena	34
Mermas en faena	32
Aves con incidencias que no representan merma	228
Aves sin ninguna incidencia	706

Elaboración propia.

El cálculo se realizó en base a la verificación en planta.

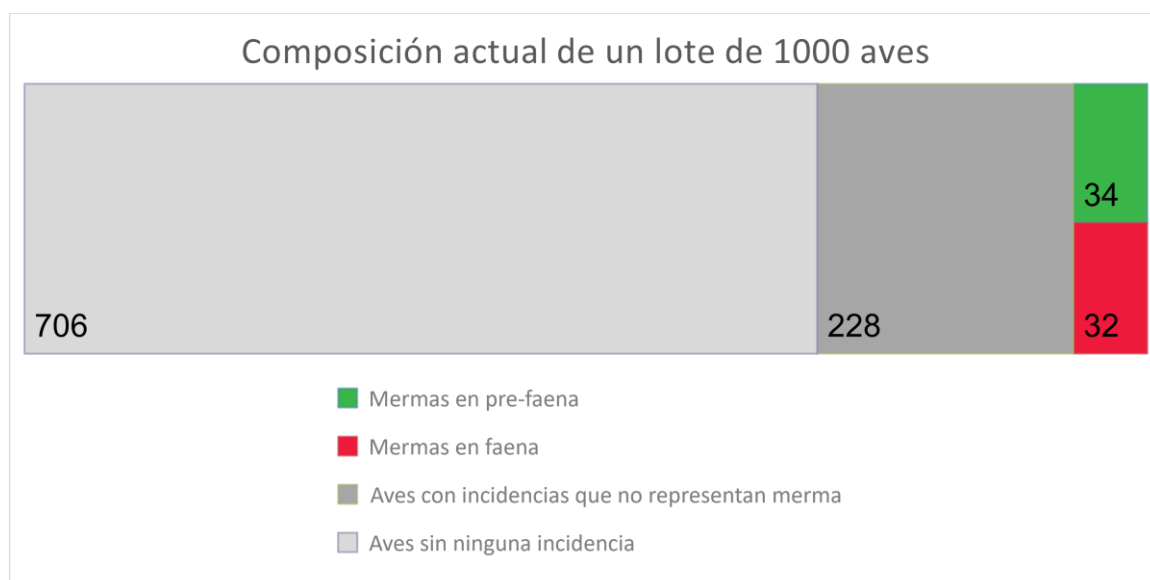


Figura 37. Gráfico de composición de un lote de 1000 aves en proceso

El gráfico muestra la fotografía del momento en que se hizo la observación en la planta.

### 3.8.2.8.3. Indicadores de calidad.

Ecuación 1. Indicadores de calidad

$$\begin{aligned} \text{Índice de productos vendibles} &= \frac{\text{Productos disponibles para venta}}{\text{Lote}} = \frac{934}{1000} = 93.4\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Índice de productos clase A} &= \frac{\text{productos sin ningún tipo de daño}}{\text{total de productos disponibles para venta}} = \frac{706}{934} = 75.6\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Índice de productos clase B} &= \frac{\text{productos con observaciones que no impide su consumo}}{\text{Total de productos disponibles para venta}} = \frac{228}{934} = 24.4\% \end{aligned}$$

### 3.8.3. Análisis de las causas

#### 3.8.3.1. Diagrama de Ishikawa. Nos permite identificar bajo un panorama más amplio

las causas posibles del problema que atraviesa la empresa.

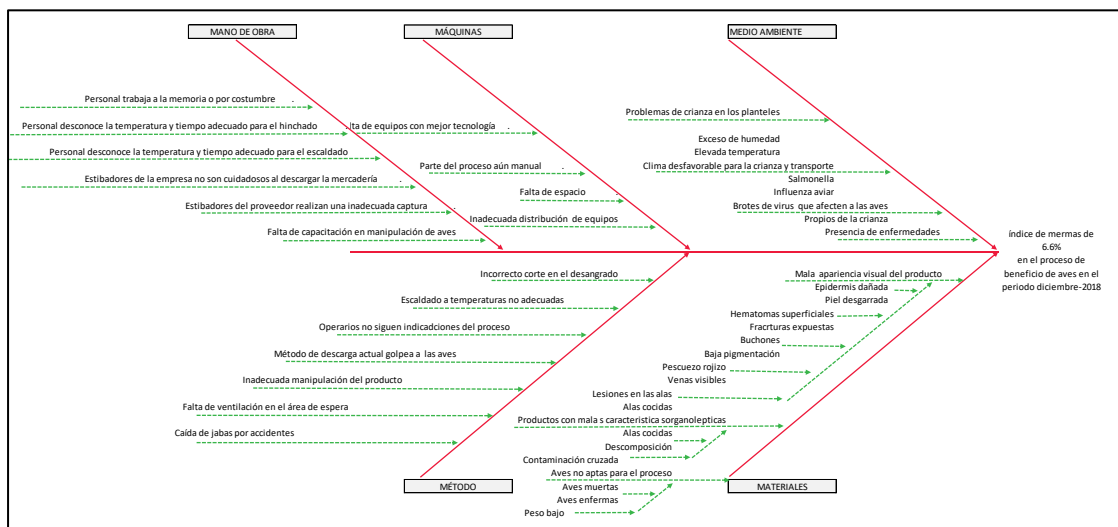


Figura 38. Diagrama de Ishikawa

Elaboración propia.

**3.8.3.2. Diagrama de los 5 por qué.** Nos ayuda a delimitar mejor nuestro enfoque para centrarnos en las causas que provocan las ocurrencias que afectan a la calidad del producto y repercuten potencialmente en el índice de mermas.

aves rechazadas por incidencias en la faena	Carcasas de mala calidad	Características visuales no cumplen con	Cutícula removida	Por un escaldado a una temperatura inferior a la recomendada Por un escaldado a un tiempo inferior a lo recomendado	
			Piel desgarrada	Mal manipulación en el envasado Hinchado a temperaturas más altas de las indicadas	
			Hematomas superficiales	Golpes en la descarga de las jabas en la recepción	
			Fracturas expuestas	Un método inadecuado en la captura de las aves	
			Baja pigmentación	Por un escaldado a temperatura menor a la recomendada Por un escaldado con un tiempo menor a lo recomendado Por su dieta	
			Pescuezo rojizo	Por un mal corte en el desangrado	
			Venas visibles	Por un mal desangrado	
			Lesiones en las piernas	Método inadecuado de captura de aves en planteles	
			Lesiones en las alas	Por mal estado de las jabas	
			Cocción de alas	Tiempo de escaldado mayor al recomendado	
		Características organolépticas no cumplen	Carcasas presentan mal olor	Por descomposición El uso de agua reciclada Por la carga bacteriana en las heces	
			Carcasas presentan un color rojizo	Porque estaba en proceso de deshidratación	
			Carcasas presentan un color púrpura	Porque estaba en proceso de asfixia	
			Carcasas presentan manchas rojo vivo	Por hemorragias concentradas	
			Carcasas presentan manchas púrpura	Por hematomas entre el músculo y la piel	
			Carcasas presentan manchas verdes	Por hematomas maduros entre el músculo y la piel	
			Carcasas presentan manchas amarillas	Por ruptura de la piel	
			Carcasas tienen mala textura	Músculos muy rígidos Músculos se deshacen Músculos muy blandos	
			Carcasas tienen mal sabor	Porque estaban en proceso de asfixia Porque estaban en proceso de descomposición Por la presencia de hemorragias localizadas Por la dieta de las aves	
			aves rechazadas por incidencias en la pre-faena	Aves contaminadas	Falta de inocuidad en el proceso
Por causas fortuitas del proceso	Se rompe la cloaca en la evisceración Se rompe la piel de las carcasas Por la caída de las aves al suelo	Por ayuno excesivo Por un desplumado inadecuado Por mala manipulación Por causas fortuitas			
Por naturaleza de las aves	La salmonella están en estado latente en Transporte de bacterias en las plumas Por la carga bacteriana en las heces de Por entrar en descomposición	Por ser parte de su naturaleza Por ser parte de su naturaleza Por ser parte de su naturaleza Por llevar más de 4 horas envasada a temperatura ambiente			
Aves enfermas	Por crianza	Deshidratación Ascitis			Falta de agua en la etapa final de venta Falta de higiene en la cama de las aves
Por virus	Salmonella New scastle	Contaminación en la alimentación de las aves Brotos no controlados oportunamente			
Aves muertas	Mueren en el traslado	Están boca arriba Por hacinamiento Por estrés calórico			Se realizó la captura de manera presurosa Se colocan más aves de las recomendadas Por la exposición a elevadas temperaturas por periodos prolongados
Mueren en la descarga	Por traumatismo Mal estado de las jabas Por accidentes Falta de tapas en las jabas	Por traumatismo Golpes a nivel Producen lesiones de gravedad en las aves Por descuido o falta de pericia Ocasiona fracturas en el cráneo de las aves			
Mueren en la espera	Por asfixia Por estrés calórico	Inadecuada ventilación Exposición a temperaturas elevadas por tiempos prolongados			
Pesos bajos	Problemas en el desarrollo de las aves	Problemas de conversión alimenticia			Mala formulación del premix
Aves no están en edad de venta	Problemas en el programa de venta	Exceso de demanda por temporadas			
Embuchamiento	Por exceso de comida en el esófago	No se realizó adecuadamente el ayuno	Ayuno se realizó menos de la hora recomendada		

Figura 39. Diagrama de los 5 por qué, primera versión

Elaboración propia.

Carcasas de mala calidad	Características visuales no cumplen con lo exigido	Outicula removida	Por un escaldado a una temperatura inferior a la recomendada	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
			Por un escaldado a un tiempo inferior a lo recomendado	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
				Por retrasos en el proceso	Demora en el transporte de las aves a planta
					Exceso de pedido por demanda estacional
		Piel desgarrada	Mala manipulación en el envasado	Por retrasos en la entrega	Demora en el transporte de las aves a planta
				Falta de pericia del personal de apoyo	Exceso de pedido por demanda estacional
			Hinchado a temperaturas mas altas de las indicadas	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	No es su estación de trabajo regular
			Por un escaldado a un tiempo inferior a lo recomendado	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
		Hematomas superficiales	Golpes en la descarga de las jabas en la recepción	Método de descarga es brusco	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
		Fracturas expuestas	Un método inadecuado en la captura de las aves	Servicio de estiba los proveedores no está debidamente capacitado	No se capacita nunca a los estibadores
	Características organolépticas no cumplen con lo exigido	Baja pigmentación	Por un escaldado a temperatura menor a la recomendada	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	Empleadores y personal no lo consideran necesario
			Por un escaldado con un tiempo menor a lo recomendado	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
			Por su dieta	Falta de pigmentador en el alimento de las aves	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
					Por ahorrar costos
		Pescuzco rojizo	Por un mal corte en el desangrado	Se le pasó por alto al operario	Por ahorrar costos
		Venas visibles	Por un mal desangrado	No se respetó el tiempo de desangrado recomendado	Su tarea es muy repetitiva
		Lesiones en las piernas	Método inadecuado de captura de aves en planteles	Servicio de estiba los proveedores no está debidamente capacitado	Por retrasos en la producción
		Lesiones en las alas	Por mal estado de las jabas	Operarios maltratan los embases tirandolos o pateandolos	Empleadores y personal no lo consideran necesario
		Cocción de alas	Tiempo de escaldado mayor al recomendado	Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	No se capacita nunca a los estibadores
				Operario no conoce la temperatura exacta de escaldado	Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso
			Se basa en su propia experiencia para realizar el proceso		
	Carcasas presentan mal olor	Por descomposición	Llevar mas de 4 horas envasados a temperatura ambiente	Por retrasos en la entrega al cliente	
		El uso de agua reciclada	No se cambio el agua a tiempo	Por retrasos en la producción	
		Por la carga bacteriana en las heces	Relajamiento de tracto intestinal	Exceso de voltaje en el aturdimiento de las aves	
	Carcasas presentan un color rojizo	Porque estaba en proceso de deshidratación	Falta de agua en la etapa de ayuno	Proveedor desliza responsabilidad una vez programado	
	Carcasas presentan un color púrpura	Porque estaba en proceso de asfixia	Por hacinamiento o elevadas temperaturas	No se prevee una adecuada ventilación	
	Carcasas presentan manchas rojo vivo	Por hemorragias concentradas	Por método de captura inadecuado	Estibadores de proveedor no están capacitados	
	Carcasas presentan manchas púrpura	Por hematomas entre el músculo y la piel	Por método de captura inadecuado	Estibadores de proveedor no están capacitados	
	Carcasas presentan manchas verdes	Por hematomas maduros entre el músculo y la piel	Por método de captura inadecuado	Estibadores de proveedor no están capacitados	
	Carcasas presentan manchas amarillas	Por ruptura de la piel	Por una evisceración inadecuada	Falta de pericia del operario	
	Carcasas tienen mala textura	Músculos muy rígidos	Exceso de tiempo de enfriado	No se calculo el tiempo de enfriado	
		Músculos se deshacen	Por un sobre escaldado	Tiempo de escaldado mayor al recomendado	
				Temperatura de escaldado mayor al recomendado	
		Músculos muy blandos	Exceso de tiempo de enfriado	No se calculo el tiempo de enfriado	
	Carcasas tienen mal sabor	Porque estaban en proceso de asfixia	Por hacinamiento en las jabas	Exceso de carga y jabas insuficientes	
			Por estrés calórico	Por falta de ventilación	
		Porque estaban en proceso de descomposición	Llevar mas de 4 horas envasados a temperatura ambiente	Por retrasos en la entrega al cliente	
		Por la presencia de hemorragias localizadas	Por huesos dislocados y hematomas	Por método de captura inadecuado	
		Por la dieta de las aves	Exceso de harina de pescado en el alimento	Proveedor no formuló adecuadamente	

Figura 40. Diagrama de los 5 por qué, segunda versión.

Elaboración propia.

**3.8.3.3. Matriz de análisis del modo y efecto de fallas.** Nos permite a identificar los fallos con mayor repercusión en la calidad de la carcasa, sus causas potenciales, sus ocurrencias y la efectividad de control para su identificación oportuna.

Nro de parte		Fecha de última revisión							
Artículo	Pollo beneficiado abierto	División	Beneficio						
Compañía	Agranorte SAC	Preparado por Erick Carlos Trujillo							
Proyecto									
Proceso	Proceso de beneficio de pollo beneficiado abierto								
Nro	Función del proceso	Falla potencial	Efecto potencial	GRAV	Causas potenciales de mec	OCC	Control actual	DECT	RPN
1	Recepción	No cuadrar la proporción de sexado	Alteración de	2	No leer las guías de remisió	1	Envío electrón	1	2
2	Descarga	Golpes en la descarga de las jabas en la rec	Mermas por le	7	No se capacitó nunca a lo es	2	No hay contro	9	126
3	Colgado	Pollos se caigan del rastro	Pérdida del av	1	Descuido del operador	2	Observación c	2	4
4	Aturdimiento	Exceso de voltaje en la insensibilización	Relajación de	1	Falta de calibración	2	Verificación	5	10
5	Desangrado	No se elimina el % de sangre recomendado	Sangre en las	6	Por retrasos en la producció	5	Selección	5	150
6	Escaldado	Temperaturas y tiempos no recomendados	Cutícula remo	5	Operario se basa en su prop	9	Toma de temp	6	270
7	Desplumado	Remoción de plumas incompletas	Presencia de	2	Por retrasos en la producció	2	Observación c	3	12
8	Hinchado	Temperaturas y tiempos no recomendados	Piel desgarrat	9	Operario se basa en su prop	9	Toma de temp	6	486
9	Pre-enfriado	Exceso de tiempo en el pre-chiller	Rigidez en las	6	Descuido del operador	2	Observación c	4	48
10	Enfriado	Exceso de tiempo en el chiller	Rigidez en las	6	Descuido del operador	2	Observación c	4	48
11	Oreo	Oreo incompleto	Exceso de ag	2	Falta de espacio	2	Observación c	5	20
12	Selección	Filtración de un producto no conforme	Potencial disc	3	Criterio del operario no está	2	Verificación vis	3	18
13	Eviscerado	Ruptura de intestinos o contenido biliar	Contaminació	5	Exceso de voltaje en el aturd	2	Observación c	6	60
14	Enjuagado	Que se caiga la carcasa	Contaminació	5	Caso fortuito	2	Observación c	3	30
15	Envasado	Desgarro de piel	Contaminació	9	Retrazos en la producción	9	Observación c	4	324
16	Pesaje	Error en el registro de peso	Cobro no conf	6	Error del pesador	1	Indicador de p	2	12
17	Transporte	Retrazo en el traslado hacia el cliente	Incumplimien	5	Retrazos en la producción	2	Monitoreo por	2	20
18	Entrega	Entrega a otro cliente por equivocación	Retrazos e ins	9	Descuido de estibadores	1	Monitoreo por	3	27

GRAV Índice de gravedad de la falla  
OCC Número de ocurrencias en ppm.  
DECT índice de efectividad del control actual para detectar fallas  
RPN Risk Priority Number, prioridad que se debe dar a cada falla para eliminarla

Figura 41. Matriz AMEF (Análisis del modo y efecto de fallas)

Elaboración propia.

Tabla 23. Rango de calificación de gravedad de la matriz AMEF

Calificación	Gravedad
1	<b>Menor:</b> El cliente no lo nota
2	<b>Baja:</b> Ligera incomodidad del cliente, que probablemente
3	note inconformidades en el producto
4	<b>Media:</b> Cierta grado de insatisfacción, que note
5	características que afecten a su calidad
6	
7	<b>Alta:</b> Alto grado de insatisfacción del cliente, el producto.
8	tiene características de inconformidad muy notorias.
9	<b>Muy alta:</b> Cliente molesto, el producto
10	no está apto para la venta.

Elaboración propia.

Tabla 24. Rango de ocurrencias en ppm

Calificación	Ocurrencia (ppm)
1	$x < 1$ ppm
2	$1 < x < 250$
3	
4	$250 < x < 12500$
5	
6	
7	$12500 < x < 50000$
8	
9	$50000 < x$
10	

Elaboración propia.

Tabla 25. Efectividad del control de fallas

Calificación	Detección
1	Muy alta: Probabilidad de detectar el defecto siempre
2	
3	Alta: Probabilidad de detectar el defecto siempre
4	
5	Moderada: Se puede detectar el defecto
6	
7	Baja: Probablemente no se detecte el defecto
8	
9	
10	No se puede detectar el defecto

Elaboración propia.

### 3.8.4. Situación objetivo.

**3.8.4.1. Objetivo de mermas.** Reducir el índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de 6.60% a 3.00% a Julio del 2019.

**3.8.4.2. Objetivo de calidad.** Incrementar el índice de productos de clase A de 75.6% a 90% a Julio del 2019

### 3.8.5. Propuestas de solución.

#### 3.8.5.1. Contramedidas propuestas.

Nro	Función del proceso	Etapas	Bajo control	Causas potenciales de mecanismos de falla	Contramedida
0	Captura	Pre-faena	Proveedor	Proveedor no tiene control sobre el proceso de <b>captura</b> de las aves sobre los estibadores generando mermas por <b>fracturas y lesiones</b> .	Mejorar manejo de aves en el proceso de captura en los planteles de crianza.
1	Transporte	Pre-faena	Empresa	Jabas de transporte en mal estado ocasionan mortandad por fracturas de cráneo, lesiones en la carcasa así como fracturas de huesos. Retraso en la llegada a planta origina <b>retrasos</b> en el inicio del proceso de beneficio.	Reemplazar las jabas en mal estado de conservación. Prever retrasos en el transporte de planteles a planta
2	Descarga	Pre-faena	Empresa	No se capacitó nunca a lo estibadores respecto a la manipulación en la <b>descarga</b> , provocando mermas por lesiones	Mejorar manipulación y manejo de las jabas en la descarga.
3	Desangrado	Faena	Empresa	Por retrasos en la producción se acorta el tiempo recomendado de <b>desangrado</b> , ocasionando la acumulación de sangre en las venas y arterias	Tener bajo control los rangos de tiempo en el desangrado
4	Escaldado	Faena	Empresa	Operario se basa en su propia experiencia y emplea temperaturas y tiempos no recomendados en el <b>escaldado</b> , originando la remoción de la cutícula	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el escaldado
5	Hinchado	Faena	Empresa	Operario se basa en su propia experiencia y emplea temperaturas y tiempos no recomendados para el <b>hinchado</b> , desgarrando la piel.	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el hinchado
6	Envasado	Faena	Empresa	Retrasos en la producción ocasionan apuros en el envasado para las <b>entregas</b> , originando contaminación al desgarrarse la piel	Mejorar la manipulación en el envasado

Figura 42. Contramedidas propuestas

Elaboración propia.

**3.8.5.2. Matriz de impacto.** Se identifican las propuestas con mayor impacto sobre los objetivos trazados en el proyecto, eso nos ayuda a identificar el aporte de esa actividad a nuestras ambiciones.

Nro	Función del proceso	Etapas	Contramedida	RENTABILIDAD				CALIDAD				MERMAS				PUNTAJE FINAL			
				C1	C2	C3	C4	PR	C1	C2	C3	C4	PR	C1	C2		C3	C4	PR
0	Captura	Pre-faena	Mejorar manejo de aves en el proceso de captura en los planteles de crianza.	3	3	2	3	2.75	3	3	4	3	3.25	4	2	3	3	3	26.81
1	Transporte	Pre-faena	Reemplazar las jabas en mal estado de conservación. Prever retrasos en el transporte de planteles a planta	2	2	1	3	1.5	1	2	3	3	2.25	4	3	3	3	3.25	10.97
2	Descarga	Pre-faena	Mejorar manipulación y manejo de las jabas en la descarga.	1	2	2	1	1.5	1	2	3	2	2	4	4	4	4	4	12.00
3	Desangrado	Faena	Tener bajo control los rangos de tiempo en el desangrado	1	2	1	1	1.25	4	3	3	4	3.5	4	4	4	4	4	17.50
4	Escaldado	Faena	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el escaldado	2	1	2	2	1.75	4	3	3	4	3.5	4	4	4	4	4	24.50
5	Hinchado	Faena	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el hinchado	1	2	3	4	2.5	4	3	3	4	3.5	4	4	4	4	4	35.00
6	Envasado	Faena	Mejorar la manipulación en el envasado	2	1	2	1	1.5	4	3	3	4	3.5	4	4	4	4	4	21.00

1 NO APORTA  
2 APORTA POCO  
3 SI APORTA  
4 APORTA MUCHO

4 PARTICIPANTES

Figura 43. Matriz de impacto de las propuestas sobre los objetivos

Elaboración propia.



**3.8.5.3. Matriz de prioridades.** Ayuda a identificar el orden en que se ejecutarán las contramedidas según su importancia.

Objetivos		Importancia		
		Relativa	Alta	Máxima
Urgencia	Muy		Mejorar manejo de aves en el proceso de captura en los planteles de crianza.	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el hinchado  Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el escaldado
	Bastante	Preveer retrasos en el transporte de planteles a planta	Mejorar manipulación y manejo de las jabas en la descarga.	Mejorar la manipulación en el envasado
	Puede esperar		Tener bajo control los rangos de tiempo en el desangrado	Reemplazar las jabas en mal estado de conservación.

Figura 44. Matriz de prioridades.

Elaboración propia.

**3.8.5.4. Diagrama de flujo propuesto.** El flujo de actividades no cambia, pero el proceso se basará en una filosofía de prevención, control y manejo de mermas, lo que facilitará la detección oportuna de los productos con incidencias que repercutan potencialmente en mermas y se dejará constancia en un registro único de “manejo de productos no conformes y prevención de mermas”.

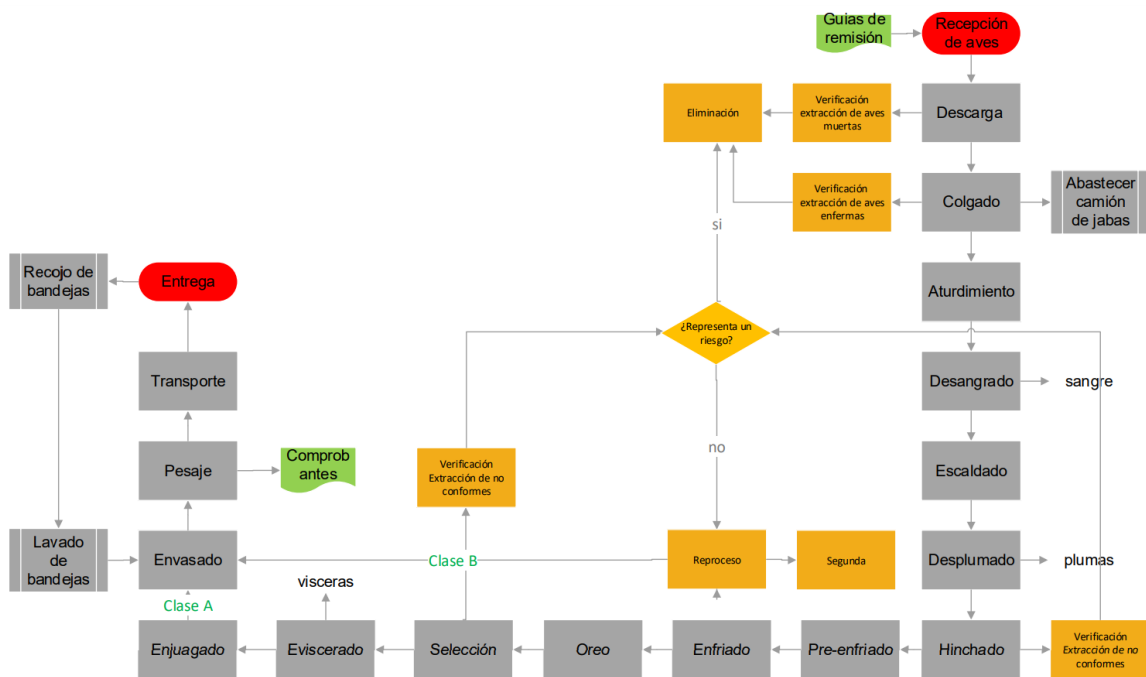


Figura 45. Diagrama de flujo propuesto

Elaboración propia.

### 3.8.5.5. Diagrama DAP propuesto.

Se establecieron nuevos parámetros de tiempo y temperatura para los procesos de escaldado, hinchado y enfriado para obtener una carcasa más firme, intacta y consistente,

Diagrama del proceso DAP									
Empresa: Agranorte SAC	Área: Beneficio			Fecha: 01-12-2018					
Departamento: Producción	Realizado por: Erick Trujillo Santos			Tiempo:					
Producto: Pollo beneficiado abierto	Aprobado por: Albert Garcia B.			Operaciones:					
Actividad	C	D	T	Símbolos			Observaciones		
	u	m	mi	○	▷	□		◐	▽
Recepción			120						
Descarga			2700	●	←				
Colgado			3						●
Aturdimiento			90	●	←				40-42 voltios
Desangrado			120	●	↓				1 a 2 cm
Escaldado			15	●	↓				50-60°C
Desplumado			20	●	↓				
Hinchado			5-7	●	↓				80-90°C
Pre-enfriado			600	●	↓				18 a 20°C
Enfriado			900	●	↓				0 a 1°C
Selección			4						●
Eviscerado			6	●	←				
Enjuagado			3	●	↓				
Envasado			10	●	↓				
Pesaje			30	●	↓				
Transporte			900	●	↓				
Entrega			600	●	↓				

Figura 46. Diagrama DAP propuesto

Elaboración propia.

### 3.8.6. Implementación

#### 3.8.6.1. Herramienta 5w2h

Nro	¿Qué? What	¿Cómo? How	¿Quién? Who	¿Dónde? Where	¿Cuándo? When	¿Por qué? Why	¿Cuánto? How many
0	Mejorar el manejo de aves en el proceso de captura en los planteles de crianza.	Programar una reunión con los proveedores para plantear que realicen una capacitación en la captura de las aves al personal de estiba.	Compras	En las oficinas del proveedor	Mayo	Porque es la actividad de pre faena con mayor impacto fuera del proceso de beneficio	95.00
1.1	Reemplazar las jabas que representen un peligro para las aves.	Solicitar un lote nuevo en reemplazo de las que se descartarán	Compras	En planta	Junio	Porque una jaba en mal estado daña la carcasa en gran medida	16530.00
1.2	Preveer retrasos en el transporte de planteles a planta	Hacer hojas de ruta de cada plantel hasta la planta, tomando en cuenta distancias recorridas, presencia de peajes, controles y planes de desvío para calcular el tiempo estimado de transporte.	Logística	En planta	Mayo	Porque se puede preveer los posibles retrasos y tener alternativas para evitarlos	450.00
2	Mejorar la manipulación de las aves vivas y manejo de las jabas en la descarga.	Capacitar al personal de estiba para mejorar el método de descarga	Logística	En planta	Abril	Porque se puede evitar los golpes en las carcasas causado por un inadecuado método de descarga	545.50
6	Mejorar la manipulación de las aves beneficiadas en el envasado	Capacitar a los operarios respecto al proceso de beneficio de cada etapa y exigir el cumplimiento de las recomendaciones de tiempo y temperatura	Producción	En planta	Abril	Se evitar el desgarro causado por mala manipulación	
3	Tener bajo control los rangos de tiempo en el desangrado	Capacitar a los operarios respecto al proceso de beneficio de cada etapa y exigir el cumplimiento de las recomendaciones de tiempo	Producción	En planta	Abril	Porque el tiempo de desangrado es un factor determinante para evacuar el % de sangre ideal	
4	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el escaldado	Capacitar a los operarios respecto al proceso de beneficio de cada etapa y exigir el cumplimiento de las recomendaciones de tiempo y temperatura	Producción	En planta	Abril	Porque el tiempo y la temperatura son 2 factores muy determinantes al obtener una carcasa de buena calidad	1024.00
5	Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el hinchado	Capacitar a los operarios respecto al proceso de beneficio de cada etapa y exigir el cumplimiento de las recomendaciones de tiempo y temperatura	Producción	En planta	Abril	Porque el tiempo y la temperatura son 2 factores muy determinantes al obtener una carcasa de buena calidad	

Figura 47. Herramienta 5W2H

Elaboración propia.

### **3.8.6.2. Contramedidas e impacto sobre los participantes**

#### **A. Capacitación en el área de beneficio:**

**Programa:** Puesta a punto de equipos de escaldado, empleo de instrumentos de medición de tiempo y temperatura en el proceso de beneficio de aves en las etapas de desangrado, escaldado, hinchado y enfriado.

#### **Objetivos del programa:**

- Instruir a los operarios en el correcto uso de los instrumentos de medición en el proceso de beneficio.
- Concientizar sobre el impacto del no cumplimiento de las recomendaciones sobre las mermas.
- Educar sobre la implicancia del proceso en la calidad del producto final.
- Formar sobre manejo de productos nos conformes y contaminación cruzada.

#### **Objetivos de cumplimiento de contramedida**

- Tener bajo control los rangos de tiempo en el desangrado
- Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el escaldado
- Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el hinchado

**Participantes:** Operarios de escaldado, hinchado y enfriado del proceso de beneficio de pollos.

#### **Instructores:**

- Interno: Erick Carlos Trujillo Santos, jefe del área de beneficio.
- Externo: Claudia García Licas, Médico veterinaria ex jefe de planta en San Fernando

#### **Temas:**

- Temperatura y tiempo recomendado para el proceso de escaldado.
- Temperatura y tiempo recomendado para el proceso de hinchado.
- Temperatura y tiempo recomendado para el proceso de enfriado.
- Calibración y puesta a punto de máquina de escaldado para hinchado y escaldado.
- Uso de termómetro industrial para verificación en marcha del escaldado, hinchado y enfriado.
- Consecuencias del no cumplimiento de las recomendaciones en el proceso de beneficio sobre la carcasa.
- Implicancia del proceso de beneficio sobre la calidad de las carcasas.
- Peligros y riesgos de la contaminación cruzada.
- Manejo de productos no conformes y llenado de registros de incidencias.

### **Examen de comprobación**

- Se comprobará los conocimientos adquiridos donde el participante mostrará el dominio de los rangos de tiempo y temperatura de cada proceso, su consecuencia inmediata de no respetar las recomendaciones en el proceso y su implicancia en la calidad de la carcasa así como en las mermas de cada etapa.
- Demostrará el correcto llenado del registro de productos no conformes, manejo y prevención de mermas.
- Asimismo demostrará pericia en el manejo e equipos e instrumentos dentro del proceso.

### **Duración:**

- 3 días (L-M-V)

## Compensación

- Al término del programa se entregará un certificado de participación interno a nombre de la empresa.
- Se celebrará un almuerzo de confraternidad.

## Costo

Tabla 26. Costo de capacitación en el área de beneficio

Costos de capacitación			
Ítem	Cantidad	C.U	Subtotal
3 días de capacitación, 2 instructores	3	200	600
Certificados	15	2	30
Almuerzo	17	20	340
Energía eléctrica	20	1	20
Papelería y materiales	17	2	34
<b>Total</b>			<b>S/. 1,024.00</b>

Elaboración propia.

## Control

Los operarios llenarán diariamente el registro de manejo de productos no conformes y prevención de mermas donde detallarán diariamente:

### B. Capacitación en manipulación y manejo de aves

**Programa:** Descarga, carga, manejo de envases y manipulación de aves vivas y beneficiadas para la prevención de mermas.

#### Objetivos del programa:

- Instruir a los estibadores en el método adecuado de descarga, carga y manejo de envases contenidas de aves vivas y beneficiadas.

- Instruir sobre la adecuada manipulación de las aves vivas y beneficiadas.
- Concientizar sobre el impacto del no cumplimiento de las recomendaciones sobre las mermas.
- Educar sobre la implicancia del proceso en la calidad del producto final.
- Formar sobre manejo de productos no conformes y contaminación cruzada.

#### **Objetivos de cumplimiento de contramedida**

- Mejorar la manipulación de las aves vivas y manejo de las jabas en la descarga.
- Mejorar la manipulación de las aves beneficiadas en el envasado

**Participantes:** Operarios de descarga, distribución y envasado.

#### **Instructores:**

- Interno: Albert García Blacido, Gerente general.

#### **Temas:**

- Método de descarga y manipulación de envases contenidos de aves vivas.
- Método de carga y manipulación de envases contenidos de aves beneficiadas.
- Manipulación de aves vivas y beneficiadas en el traslado y envasado.
- Consecuencias del no cumplimiento de las recomendaciones en el manejo y manipulación de las aves y envases.
- Implicancia sobre la calidad de las carcasas.
- Peligros y riesgos de la contaminación cruzada.
- Manejo de productos no conformes y llenado de registros de incidencias.



### Examen de comprobación

- Se comprobará los conocimientos adquiridos donde el participante mostrará el dominio de la operación correcta en el manejo y manipulación de los envases y las aves.
- Demostrará el correcto llenado del registro de productos no conformes, manejo y prevención de mermas.

### Duración:

- 2 días (M-J)

### Compensación

- Al término del programa se entregará un certificado de participación interno a nombre de la empresa.
- Se celebrará un almuerzo de confraternidad.

### Costo

Tabla 27. Costos de capacitación

Costos de capacitación			
Ítem	Cantidad	C.U	Subtotal
2 días de capacitación, 1 instructor	2	100	200
Certificados	14	2	28
Almuerzo	15	20	300
Energía eléctrica	10	1	10
Papelería y materiales	15	0.5	7.5
<b>Total</b>			<b>S/. 545.50</b>

Elaboración propia.

### Control

Los operarios llenarán diariamente el registro de manejo de productos no conformes y prevención de mermas donde detallarán diariamente:

### **C. Programar reunión con proveedores**

**Agenda:** Dialogar sobre oportunidades de mejora en el método de captura de las aves en planteles de crianza y el impacto positivo en las mermas y calidad de las aves en el proceso de beneficio.

#### **Objetivos de la reunión:**

- Mostrar informes sobre las consecuencias de la inadecuada captura de las aves en la calidad de la carcasa y las mermas en el beneficio.
- Sugerir una posible capacitación al personal de estiba del proveedor para mejorar el método de captura y manipulación de las aves vivas.

#### **Objetivos de cumplimiento de contramedida**

- Mejorar el manejo de las aves en el proceso de captura en los planteles de crianza.

**Participantes:** Área de ventas de canal tradicional del proveedor y área de compras de la empresa.

#### **Temas:**

- Método de captura actual y sus repercusiones en la calidad de las carcasas y mermas.
- Sugerencias para la mejora del proceso de captura.
- Impacto en la calidad y mermas de la posible mejorar en el proceso de captura.
- Cierre de trato

#### **Duración:**

- 1 días

#### **Compensación**

- Desayuno empresarial

## Costo

Tabla 28. Costos de reunión con proveedores

Costos de reunión			
Ítem	Cantidad	C.U	Subtotal
Desayuno 3 personas	25	3	75
Transporte	1	20	20
<b>Total</b>			<b>S/. 95.00</b>

## Control

Los operarios llenarán diariamente el registro de manejo de productos no conformes y prevención de mermas donde detallarán diariamente:

### D. Prevención de retrasos en el transporte

**Registro:** Elaboración de hojas de ruta de planta a cada plantel de crianza.

#### Objetivos del programa:

- Diseñar una herramienta de apoyo para el cálculo de distancias, tiempos y demoras en el transporte del plantel hasta la planta de beneficio para prever retrasos.

#### Objetivos de cumplimiento de contramedida

- Prever retrasos en el transporte de planteles a planta de beneficio.

**Participantes:** Conductores, asesor de monitoreo de la empresa proveedora de servicios de localización.

#### Instructores:

- Externo: Eduardo Gutiérrez Cabanillas

### Tópicos:

- Listado de ubicación de cada plantel de crianza por proveedor.
- Ubicación de casetas de peajes por ruta y sentido.
- Ubicación de puntos de control SUTRAN,
- Ubicación de puntos de control SUNAT.
- Ubicación de Garitas de control de planteles.
- Ingreso de datos a software de monitoreo.
- Cálculo de distancias y tiempos aproximados de referencia por cada ruta.
- Establecimiento de geocercas.

### Examen de comprobación

- Verificar el funcionamiento correcto de las geocercas y calcular el viaje en promedio por ruta.

### Duración:

- 2 días (M-J)

### Costo

Tabla 29. Costos de visita de técnico de localización

Costos de visita técnica			
Ítem	Cantidad	C.U	Subtotal
Impresión de registros	30	1	30
Visita técnica	150	1	150
<b>Total</b>			<b>S/. 450.00</b>

Elaboración propia.

### Control

Se controlará diariamente por monitoreo GPS el tiempo de transporte, puntos de demoras en ruta.

## **E. Reemplazo de unidades logísticas**

**Actividad:** Reemplazo de las jabas que se encuentren en mal estado de conservación

### **Objetivos de la actividad:**

- Reemplazar las jabas que se encuentren en mal estado de conservación por jabas nuevas o reparadas.

### **Objetivos de cumplimiento de contramedida**

- Reemplazar las jabas que representen un peligro para las aves.

**Participantes:** Logística

### **Responsables:**

- Efraín Huaraca Acosta, responsable de las jabas de transporte.
- Próspero Guillermo García, jefe de logística.

### **Tópicos:**

- Identificar, seleccionar y separar las jabas que se encuentren en mal estado.
- Contabilizar las jabas separadas.
- Reparar las jabas que se puedan reutilizar.
- Solicitar lote nuevo de jabas para reemplazo
- Recepción y puesta a uso de nuevo lote.

### **Examen de comprobación**

- Someter a pruebas de resistencia, apilamiento, impacto de las jabas que entrarán en circulación.

### **Duración:**

- 2 días

## Costo

Tabla 30. Costo de reemplazo de jabas

Ítem	Costos		
	Cantidad	C.U	Subtotal
Selección	50	1	50
Reparación	200	1	200
Materiales	80	1	80
Jabas nuevas	54	300	16200
<b>Total</b>			<b>S/. 16,530.00</b>

Elaboración propia.

### 3.8.6.3. Plan de acción

N°	Actividad	Programa	Objetivos de programa	Cumplimiento de contramedida	Responsable	MAYO												JUNIO						JULIO						COSTO
						ABRIL			MAYO			JUNIO			JUNIO			JULIO			JULIO									
						\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10	\$11	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18	\$19	\$20					
1	Capacitación en el área de beneficio	Puesta a punto de equipos de escaledo, empleo de instrumentos de medición de tiempo y temperatura en el proceso de beneficio de aves en las etapas de desangrado, escaledo, hinchado y enfriado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asistir a los operarios en el correcto uso de los instrumentos de medición en el proceso de beneficio.</li> <li>-Concientizar sobre el impacto del no cumplimiento de las recomendaciones sobre las mermas.</li> <li>-Educar sobre la importancia del proceso de beneficio de aves en las etapas de desangrado, escaledo, hinchado y enfriado.</li> <li>-Formar sobre manejo de productos nos conformes y contaminación cruzada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tener bajo control los rangos de tiempo en el desangrado</li> <li>-Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el escaledo</li> <li>-Tener bajo control los rangos de temperatura y tiempo en el hinchado</li> <li>-Mejorar la manipulación de las aves beneficiadas en el área de beneficio.</li> <li>-Mejorar la manipulación de las aves vivas y manejo de las jabas en la descarga.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interno: Erick Carlos Trujillo Santos, Jefe del área de beneficio.</li> <li>-Externo: Claudia García Licas, Médico veterinaria jefe de planta en San Fernando</li> </ul>	\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10	\$11	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18	\$19	\$20	1,024.00				
2	Capacitación en manipulación y manejo de aves	Descarga, carga, manejo de envases y manipulación de aves vivas y beneficiadas para la prevención de mermas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Asistir a los estibadores en el método adecuado de descarga, carga y manejo de envases contenidos de aves vivas y beneficiadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar la manipulación de las aves beneficiadas en el área de beneficio.</li> <li>-Mejorar la manipulación de las aves vivas y manejo de las jabas en la descarga.</li> </ul>	Albert García Blacido, Gerente general.	\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10	\$11	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18	\$19	\$20	545.50				
3	Programar reunión con proveedores	Dialogar sobre oportunidades de mejora en el método de captura de las aves en plantales de crianza y el impacto positivo en las mermas y calidad de las aves en el proceso de beneficio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mostrar informes sobre las consecuencias de la inadecuada captura de las aves en la calidad de la carcasa y las mermas en el beneficio.</li> <li>-Sugerir una posible capacitación al personal de estiba del proveedor para mejorar el método de captura y manipulación de las aves vivas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Mejorar el manejo de aves en el proceso de captura en los plantales de crianza.</li> </ul>	Área de ventas de canal tradicional del proveedor y área de compras de la empresa.	\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10	\$11	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18	\$19	\$20	95.00				
4	Prevención de retrasos en el transporte	Elaboración de hojas de ruta de planta a cada plantal de crianza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseñar una herramienta de apoyo para el cálculo de distancias, tiempos y demoras en el transporte de la planta hasta la planta de beneficio para prevenir retrasos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Prever retrasos en el transporte de plantales a planta</li> </ul>	-Externo: Eduardo Gutiérrez Cabanillas	\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10	\$11	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18	\$19	\$20	450.00				
5	Reemplazo de unidades logísticas	Reemplazo de las jabas que se encuentren en mal estado de conservación	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reemplazar las jabas que se encuentren en mal estado de conservación por jabas nuevas o reparadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reemplazar las jabas que representen un peligro para las aves.</li> </ul>	-Externo: Huaroc Acosta, responsable de las jabas de transporte. -Pos pero Guillermo García, jefe de logística.	\$1	\$2	\$3	\$4	\$5	\$6	\$7	\$8	\$9	\$10	\$11	\$12	\$13	\$14	\$15	\$16	\$17	\$18	\$19	\$20	16,530.00				

Leyenda  
 Actividades de implementación  
 Actividades de monitoreo continuo

Figura 48. Plan de acción propuesto

**3.8.6.4. Herramienta de control.** Se empleará 2 registros de control uno de frecuencia diaria y otra a necesidad.

**3.8.6.4.1. Registro de productos no conformes, manejo y prevención de mermas.** Los operarios llenarán diariamente el registro de manejo de productos no conformes y prevención de mermas donde detallarán:

- El número de productos con incidencias graves
- Etapa donde se originó la incidencia
- Calificación para su reproceso o eliminación
- Posible causa
- Medida correctiva sobre la incidencia
- Recomendación a juicio del operario coordinador



**REGISTRO DE PRODUCTOS NO CONFORMES, MANEJO Y PREVENCIÓN DE MERMAS**

FECHA \_\_\_\_\_ DIA/MES/AÑO \_\_\_\_\_

**ÁREA:** \_\_\_\_\_ Área donde se realiza el proceso  
**RESPONSABLE:** \_\_\_\_\_ Nombre del responsable o coordinador

**1 Total aves eliminadas** .....

**2 Total aves recuperadas en reproceso** .....

**3 Total aves enviadas a segunda** .....

**4 Total incidencia** .....

**Cortes de Pollo**

Ocurrencia o factor que alteró el proceso:

Nro	Función del p	Nro de aves	Corte/sección	Incidencia	Gravedad	Causa	Eliminación	Reproceso	Observaciones
1	Recepción								
2	Descarga								
3	Colgado								
4	Aturdimiento								
5	Desangrado								
6	Escaldado								
7	Desplumado								
8	Hinchado								
9	Pre-enfriado								
10	Enfriado								
11	Oreo								
12	Selección								
13	Eviscerado								
14	Enjuagado								
15	Envasado								
16	Pesaje								
17	Transporte								
18	Entrega								

Recomendaciones:

\_\_\_\_\_   
 firma de responsable

Figura 49. Registro de productos no conformes, manejo y prevención de mermas.

Elaboración propia.

### 3.8.6.4.2. Hoja de verificación de incidencias a fecha de corte. La

frecuencia la determina el interesado y se realiza a fecha de corte según la necesidad de información, y se realiza de manera sorpresiva y aleatoria para no alterar los resultados.

### 3.8.6.4.3. Costo de registro de control

*Tabla 31.* Costo de impresión de formatos de registro

Costos de capacitación			
Ítem	Cantidad	C.U	Subtotal
Formatos de registros	5	35	175
<b>Total</b>			<b>S/. 175.00</b>

Elaboración propia.

**HOJA DE VERIFICACIÓN DE INCIDENCIAS A FECHA DE CORTE**

<b>Producto:</b>	Detalle del productp	<b>Departamento:</b>	Producción
<b>Empresa:</b>	Agranorte SAC	<b>Área:</b>	Dón de reaiza la observ
<b>Fecha de inicio:</b>	Dia/Mes/año	<b>Observaciones:</b>	Cantidad de aves obse
<b>Fecho Fin:</b>	Dia/Mes/año	<b>Responsable:</b>	Personal a cargo

Tabla de incidencias para un lote de 1000 unidades																							
Incidencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	U	PRE	FA.
Fracturas expuestas																							
Aves enfermas																							
Aves muertas																							
Buchones																							
Lesiones en las piernas																							
Pescuezo rojizo																							
Peso bajo																							
Venas visibles																							
Hematomas superficiales																							
Piel desgarrada																							
Alas cocidas																							
Cutícula removida																							
Lesiones en las alas																							
<b>Total incidencias</b>																							

**Condiciones**

*Figura 50. Hoja de verificación de incidencias a fecha de corte.*

Elaboración propia.

## Capítulo 4.

### Resultados

Para la evaluación de resultados, el proceso se someterá a nuevo estudio bajo las condiciones que se realizaron antes de la implementación de las contramedidas.

#### 4.1. Observación de lote de 1000 unidades

<b>Producto:</b>	Pollo beneficiado abierto	<b>Departamento:</b>	Producción
<b>Empresa:</b>	Agranorte SAC	<b>Área:</b>	Beneficio
<b>Fecha de inicio:</b>	15/07/2019	<b>Observaciones:</b>	1000
<b>Fecha Fin:</b>	15/07/2019	<b>Responsable:</b>	Erick Carlos Trujillo

Tabla de incidencias para un lote de 1000 unidades																								
Incidencias	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	11	12	13	14	15	#	17	18	19	20	U	PRE	FA.	
Fracturas expuestas	X	X																				2	M	
Lesiones en las piernas	X	X																				2	M	
Aves enfermas	X	X	X	X																		4	M	
Aves muertas	X	X	X	X																		4	M	
Buchones	X	X	X	X																		4	M	
Pescuezo rojizo	X	X	X	X																		4		
Venas visibles	X	X	X	X																		4		
Peso bajo	X	X	X	X	X																	5	M	
Piel desgarrada	X	X	X	X	X																	5		M
Alas cocidas	X	X	X	X	X																	5		
Cutícula removida	X	X	X	X	X																	5		
Hematomas superficiales	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							15		
Lesiones en las alas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X							15		
<b>Total incidencias</b>																						<b>74</b>	<b>21</b>	<b>5</b>

Figura 51. Hoja de verificación para nuevo lote de 1000 unidades con mejora

Elaboración propia.

**4.1.1. Condiciones.** Para la elaboración de los cálculos de merma es necesario indicar que no se toman en cuenta la merma causada por la naturaleza del producto o de los desechos biológicos propios del beneficio.

***Merma por naturaleza del producto:*** Nos referimos a la merma por la evacuación del tracto intestinal el tiempo que las aves permanecen vivas a la espera de ser beneficiadas.

***Merma por naturaleza del proceso:*** Nos referimos a los desperdicios generados por el sacrificio y evisceración de las aves.

Estas acciones nos permiten delimitar de manera más acertada para realizar un análisis objetivo y centrarnos en las etapas del proceso que se pueden controlar para realizar las medidas correctivas necesarias.

**4.1.2. Merma en pre-faena.** Aquí hallamos la merma en la etapa de pre-faena, estas aves ya no ingresan al proceso de beneficio o de ingresar no completan el proceso al ser descartadas de inmediato.

Unidades descartadas en pre-faena: 20 aves.

Identificando los siguientes valores:

Podemos comprobar que la merma en pre-faena se ha reducido de 34 a 20 unidades por lote de 1000 aves, esto representa una reducción del 41.2%.

*Tabla 32. Mermas en pre-faena*

Origen de merma	Indicador
Mermas por aves enfermas	0.200%
Mermas por aves muertas	0.400%
Mermas por embuchamiento	0.400%
Mermas por pesos bajos	0.400%
Mermas por fracturas expuestas	0.200%
Mermas por lesiones en las piernas	0.400%
Total merma en pre-faena	2.000%

Elaboración propia.

**4.1.3. Mermas en faena.** Aquí hallamos la merma provocada por el proceso de beneficio y son carcasas que se consideran que no deben salir al mercado de consumo bajo ningunas circunstancias.

Unidades descartadas en faena: 5 aves.

Se puede comprobar que la merma en la etapa de faena se ha reducido de 20 a 5 aves, esto representa una reducción aproximada del 75%.

*Tabla 33. Mermas en faena*

Origen de merma	Indicador
Mermas por piel desgarrada	0.500%
Total merma en faena	0.500%
Merma total de la planta	2.500%

Elaboración propia.

La merma total de planta resulta de la sumatoria de la merma en pre-faena y la merma en faena.

La actual composición de un lote en producción está representada por:

*Tabla 34. Composición actual de un lote de 1000 aves*

Composición	UNDS
total aves ingresadas	1000

Mermas en pre-faena	20
Mermas en faena	5
Aves con incidencias que no representan merma	49
Aves sin ninguna incidencia	926

Elaboración propia.

El cálculo se realizó en base a la verificación en planta.



Figura 52. Gráfico de composición de un lote de 1000 aves en proceso

Elaboración propia. El gráfico muestra la fotografía del momento en que se hizo la observación en la planta.

#### 4.1.4. Indicadores de calidad

Ecuación 2 Indicadores de calidad nuevos

$$\text{Índice de productos vendibles} = \frac{\text{Productos disponibles para venta}}{\text{Lote}} = \frac{975}{1000} = 97.5\%$$

$$\text{Índice de productos clase A} = \frac{\text{productos sin ningún tipo de daño}}{\text{total de productos disponibles para venta}} = \frac{926}{975} = 95.0\%$$

$$\text{Índice de productos clase B} = \frac{\text{productos con observaciones que no impide su consumo}}{\text{Total de productos disponibles para venta}} = \frac{49}{975} = 5.0\%$$

## 4.2. Presupuesto de implementación

Tabla 35. Presupuesto de plan de mejora

Costos de implementación del proyecto de mejora Abril a Julio 2019			
Ítem	Cantidad	C.U	Subtotal
Papelería y materiales	17	2	34.00
Formatos de registros	5	35	175.00
Materiales	80	1	80.00
Papelería y materiales	15	0.5	7.50
Impresión de registros	30	1	30.00
Certificados	14	2	28.00
Certificados	15	2	30.00
<b>Papelería y materiales</b>			<b>384.50</b>
Energía eléctrica	20	1	20.00
Energía eléctrica	10	1	10.00
<b>Consumo de energía eléctrica</b>			<b>30.00</b>
Desayuno 3 personas	25	3	75.00
Transporte	1	20	20.00
<b>Gastos de representación</b>			<b>95.00</b>
<b>Gastos administrativos</b>			<b>509.50</b>
Reparación	200	1	200.00
Selección	50	1	50.00
<b>Mano de obra</b>			<b>250.00</b>
3 días de capacitación, 2 instructores	3	200	600.00
2 días de capacitación, 1 instructor	2	100	200.00
Almuerzo	15	20	300.00
Almuerzo	17	20	340.00
<b>Gastos de capacitación</b>			<b>1440.00</b>
<b>Gastos de personal</b>			<b>1690.00</b>
Jabas nuevas	54	300	16200.00
Visita técnica	150	1	150.00
<b>Otros gastos</b>			<b>16350.00</b>
<b>Total inversión</b>			<b>18,549.50</b>



## Flujos de efectivo

Tabla 36. Flujos mensuales Abril a Julio 2019

Responsable	Io	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
		1	2	3	4
UNIDADES VENDIDAS		30050.00	30875.00	29915.00	29880.00
Merma anterior Unds.		1983.30	2037.75	1974.39	1972.08
Merma anterior kg		5553.24	5705.70	5528.29	5521.82
Merma en pre-faena kg		2860.76	2939.30	2847.91	2844.58
Merma en faena kg		2692.48	2766.40	2680.38	2677.25
Total productos vendibles kg		78586.76	80744.30	78233.71	78142.18
Merma soles anterior		20826.73	27078.14	21045.21	19306.98
Merma actual Unds.		1239.99	882.53	769.21	747.00
Merma actual kg		3471.96	2471.07	2153.77	2091.60
Merma en pre-faena kg		2821.06	2038.82	1734.96	1673.28
Merma en faena kg		650.90	432.25	418.81	418.32
Total productos vendibles kg		80668.04	83978.93	81608.23	81572.40
Merma soles actual		12931.17	11682.80	8219.01	7313.25
Ahorro soles		7895.55	15395.34	12826.20	11993.73
Ahorro total soles	<b>-18549.50</b>	7895.55	15395.34	12826.20	11993.73
Acumulado		-10653.95	23290.89	28221.54	24819.93

### 4.3. Evaluación económica y financiera

El proyecto se financiará con capital propio de la empresa y se tomará como referencia del costo de oportunidad de capital (COK) a la tasa de rentabilidad anual del negocio por una inversión en soles de 18,549.50 por un periodo de 123 días (4 meses), de dicha consulta se tiene como resultado una TREA del 15.650% <sup>1</sup> que paga como referencia la empresa en base al estado de resultados del periodo 2018.

$$TEA = TREA = COK$$

<sup>1</sup>ADhttps://comparabien.com.pe/depositos-plazo/result

COK=15.65%

Convirtiendo TREA a TREM

*Ecuación 3.* Conversión de TEA a TEM

$$TEM = (1 + TEA)^{1/n} - 1$$

*Donde:*

TEM: Tasa efectiva mensual

TEA: Tasa efectiva anual

n: periodo deseado (1 mes)

*Reemplazando variables:*

$$TEM = (1 + 0.1565)^{1/12} - 1$$

$$TEM = 1.2190 \%$$

En el caso que se optara como alternativa realizar una inversión en el negocio por 4 meses se obtendría:

*Ecuación 4.* Ecuación valor futuro

$$VF = VA(1 + i)^n$$

*Dónde:*

VF: Valor futuro

VA: Valor actual

i: Tasa de interés efectiva

n: número de periodos

*Reemplazando variables:*

$$VF = 18,549.50 (1 + 0.012190)^4$$

$$VF = 19,470.66$$

Pero si se optara por implementar el proyecto de mejora en la empresa

*Ecuación 5. Valor actual neto*

$$VAN = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1+i)^t} = -I_0 + \frac{F_1}{(1+i)^{t1}} + \dots + \frac{F_n}{(1+i)^n}$$

*Dónde:*

VAN: Valor actual neto

I<sub>0</sub>: Inversión inicial

F<sub>t</sub>: Flujo en periodo t

i: Tasa de interés efectiva

t: periodo

n: Número de periodos

*Reemplazando variables:*

$$VAN = -18,549.50 + \frac{7895.55}{(1 + 0.012190)^1} + \frac{15395.34}{(1 + 0.012190)^2} + \frac{12826.2}{(1 + 0.012190)^3} + \frac{11993.73}{(1 + 0.012190)^4}$$
$$VAN = 28,072.36$$

Al implementar el proyecto de mejora se obtiene como resultado un valor actual neto de 28,072.36 soles lo cual es mayor en comparación a la alternativa de esperar un resultado producto de la inversión en el negocio sin proyecto.

La tasa que paga el proyecto de mejora por la inversión realizada esta representada por:

*Ecuación 6* Tasa interna de retorno

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - I = 0$$

*Dónde:*

VAN: Valor actual neto

F<sub>t</sub>: Flujo en periodo t

TIR: Tasa interna de retorno

t: Periodo

n: Número de periodos

I: Inversión

*Reemplazando variables:*

$$28,072.36 = \sum_{t=1}^n \frac{F_t}{(1 + TIR)^t} - 18549.50 = 0$$
$$TIR = 48.98\%$$

Se obtiene una TIR de 48.98% mensual, la cual es mucho mayor a la tasa que paga la empresa sin proyecto por invertir el mismo monto capital en un periodo de 4 meses.

Para obtener el periodo de recuperación de la inversión haremos uso del PRI (periodo de retorno de la inversión):

*Ecuación 7. Periodo de retorno de inversión*

$$PRI = A + \left(\frac{B}{C}\right)$$

*Dónde:*

A: Período del último flujo negativo.

B: Valor acumulado del último flujo.

C: Valor del flujo siguiente

*Reemplazando variables:*

$$PRI = 52 + \left(\frac{-36.32}{524.16}\right)$$

$$PRI = 51.93 \text{ días}$$

Cómo resultado obtenemos que la inversión se recupera a los 52 días de desembolsado y ejecutado el proyecto.

Para calcular la relación Beneficio-Costo:

*Ecuación 8. Relación costo beneficio*

$$\frac{B}{C} = \frac{VAI}{VAC}$$

En dónde:

B/C: Relación costo-beneficio

VAI: Valor actual de los ingresos o beneficios netos.

VAC: Valor actual de los costos de inversión o costos totales.

Reemplazando:

Se traen los flujos al momento "0"

$$\frac{B}{C} = \frac{\frac{7895.55}{(1 + 0.012190)^1} + \frac{15395.34}{(1 + 0.012190)^2} + \frac{12826.20}{(1 + 0.012190)^3} + \frac{11993.73}{(1 + 0.012190)^4}}{18,549.50}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{46,621.86}{18,549.50} = 2.51$$

La relación B/C de 2.51 nos indica que se espera 2.51 soles de retorno por cada sol invertido en el proyecto de mejora los cuales pagarían la inversión justificando su aprobación, el proyecto es atractivo económicamente.

## Capítulo 5.

### Conclusiones

La metodología A3 para la solución de problemas nos ayudó a mostrar una visión más amplia del panorama de la empresa incluyendo actores internos y externos (desde operarios hasta proveedores), en la cual se pudo aprovechar la dinámica y agilidad para buscar la participación de los colaboradores a través de mecanismos que estimulaban el aporte al valor de la empresa. Es necesario indicar que la estructura tanto de la aplicación de la metodología como del informe no es rígida, por el contrario ésta se pudo adaptar a las necesidades de la empresa; lo que sí se tuvo que tomar en cuenta fue la coherencia sistemática de la ocurrencia de los hechos, es decir contar la historia desde la concepción del problema hasta su finalización, y esto se logró mediante el uso de herramientas que permitieron realizar una adecuada selección del problema delimitando el alcance de éste, así como un análisis detallado de las causas raíz, definidas estas se pudo plantear objetivos y diseñar el plan asignando los recursos humanos, de tiempo, financieros y materiales acorde a las contramedidas propuestas, y lo más importante evaluar los resultado y mantener un control permanente de los indicadores de mermas y calidad.

Discrepo con algunos autores que mencionan a la metodología A3 como “A3 Thinking” , debido a que se expone la idea como una filosofía o pensamiento nuevo, esto lo hacen con fines meramente comerciales para la comercialización de material académico o cursos de actualización generando confusión entre los profesionales, ya que estamos frente a una metodología que muestra una estructura ordenada para la solución de problemas basado a un



proceso ya conocido, el ciclo PDCA, cuyo producto final es la redacción de un informe, llamado “informe A3”, así que no estamos frente a nada diferente, la filosofía sigue siendo la misma “Mejora continua”.

Nos referimos a incidencia a toda característica presente en el producto final que lo hacen un producto no conforme a las exigencias de calidad, estas características pueden ser del tipo visuales, organolépticas, genéticas o de origen patológico. Entre las incidencias encontradas se tuvieron a las lesiones, fracturas expuestas, hematomas, hemorragias, pesos bajos, desgarro en la piel, remoción de cutícula, aves enfermas, muertas o de mala conformación. Se pudo identificar a su vez que las incidencias sobre la calidad de las carcasas son originadas en 2 fases, la pre-faena y la faena, donde la primera abarca todas las actividades que contribuyen a poner a disposición la mercadería en la espera para sacrificio y la faena inicia en el proceso de beneficio en planta propiamente dicha. La necesidad de distinguir las 2 fases fue para identificar el grado de responsabilidad sobre las incidencias en la calidad de las carcasas y así plantear las medidas correctivas, no es lo mismo tener control sobre un proceso propio que sobre las que les competen a los proveedores o empresas de servicio de captura o transporte. En esta etapa de análisis se pudo conocer que no todas las incidencias sobre la carcasa de las aves repercutían en merma, esto es debido a la gravedad de la incidencia sobre la calidad del ave beneficiada.

Se pudieron obtener resultados positivos sobre las características visuales de la carcasa tomando un mayor control sobre las variables de temperatura y tiempo en el proceso de beneficio a través de un programa de capacitación de los operarios que participan en las etapas

de desangrado, escaldado e hinchado, asimismo se pudo mejorar ligeramente el método de captura en los planteles de crianza adicionalmente se reemplazaron las jabas en mal estado por nuevas o reparadas, eso trajo consigo la reducción de las incidencias por golpes o fracturas y por consecuencia la reducción del índice de mermas tanto en las etapas de pre-faena como la de faena. Así mismo monitorear el transporte de la carga y tener hojas de ruta ayudó a controlar los tiempos de traslado y evitar retrasos. Todo esto se implementó como resultado de identificar las principales causas de mermas en cada etapa, en pre-faena las mermas eran ocasionadas por el método de captura generando lesiones e ingreso de aves de bajos promedios al proceso de beneficio, y en la etapa de faena pudimos identificar como causas relevantes a la remoción de la cutícula y desgarro de piel producto de no controlar adecuadamente las variables de tiempo y temperatura en las etapas de escaldado, hinchado y enfriado. Finalmente la mejora en el manejo y manipulación de las aves en todas las etapas conjuntamente con la aplicación de los registros de registro de “productos no conformes, manejo y prevención de mermas”, ayudó a generar conciencia sobre la calidad, el valor y la repercusión en costos de todas las actividades del proceso.

## Capítulo 6.

### Recomendaciones

Se recomienda que se difunda metodologías como la “A3” a través de talleres en todos los niveles de la empresa a fines de tener herramientas a disposición de los involucrados para el planteamiento, desarrollo y solución de problemas, esto ayudara a que estén familiarizados con un ambiente de desarrollo individual a través de la capacitación y enseñanza de métodos como este, y puedan así enfrentar situaciones más complejas con la confianza necesaria ya que sería respaldado por la empresa. Asimismo se debe llevar registro de cada informe A3 que se realice en la empresa, para emplearse con fines educativos o de consulta o incluso fines estratégicos.

El objetivo es reconocer las incidencias cuando estas se presenten en distintas etapas del proceso productivo, y no esperar a que estas unidades finalicen el ciclo para poder ser descartado para ello se recomienda la difusión de la filosofía de la mejora continua por su implicancia en la calidad de los productos a través de medios, actividades y programas que permitan llevar un mensaje claro y concreto a los trabajadores, reforzando a su vez el uso de “el registro de productos no conformes, manejo y prevención de mermas” en el cual puedan aportar ideas que mejoren los procesos. Esos datos, conjuntamente con las hojas de verificación permitirán conocer como responden los productos resultantes a las medidas correctivas que se vayan implementando, para ello también se debería considerar el uso

constante de la herramienta AMEF que considera a los factores críticos que están a la espera de ser analizados.

Se recomienda el monitoreo constante de las etapas que representan riesgo de merma y la implementación física de un monitor que refleje a través de un dashboard como se comportan los indicadores de merma y calidad en el proceso de beneficio, con la idea de comprometer al equipo humano responsable del proceso de beneficio en ambas etapas, y aplicar medidas correctivas cuando se requieran las cuales deben reflejarse en los resultados en muy corto tiempo. La idea es tener un enfoque orientado hacia la prevención ya que son los operarios los que tienen la capacidad de detectar las fallas.

## Referencias

- Achulli, S. (2016). *Determinación de la correlación de los parámetros de operación con la calidad y merma en la etapa de escaldado del beneficio de pollos tipo brasa*. Retrieved from <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/5459>
- Byers, E., & Process, S. (2010). *HMS Lean Yellow Belt Training A3 Thinking “Haste makes Waste.”*
- Calagua, M. (2019). El desafío en la producción de pollo de engorde, calidad de la carcasa. *Actualidad Avipecuaria*, 12(75), 100–102.
- Carro, R. (2011). *Normas HACCP, Sistema de análisis de riesgos y puntos críticos de control*. Retrieved from [http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11\\_normas\\_haccp.pdf](http://nulan.mdp.edu.ar/1616/1/11_normas_haccp.pdf)
- Carro, R. (2014). *Administración de la calidad total*. Mar de plata: Universidad Nacional de Mar de Plata.
- Castro, V. (2002). *Calidad sanitaria en carne de pollo fresco expandido en los diferentes establecimientos de CD. Obregon, Sonora*. 76.
- Cervantes, E. (2008). Mejorando la productividad en las plantas de beneficios de aves. *Ergomix*, 2–5. Retrieved from [www.ventanco.com](http://www.ventanco.com)
- Cervantes, L., & Fiorella, D. (2018). *mejora del Sistema de Gestión de Calidad e Inocuidad basada en la ISO 9001 : 2015 integrada a las Buenas Prácticas Avícolas , para la “*

*Avícola Don Quijote ” ubicada en la ciudad de Arequipa ”.*

Durward, S. (2008). *Understanding A3 Thinking : A Critical Component of Toyota ’ s*

*PDCA Management System Luis Ochoa A01032799 A3 Thinking.*

Factory, T. flow. (2017). *Método A3 Problem Solving Guía de orientación al método.*

Flinchbaugh, J. (2012). **A3 Problem Solving : Applying. Leanpub.** Retrieved from

<http://leanpub.com/a3problemsolving>

Flinchbaugh, J. (2017). *A3 Problem Solving : Applying Lean Thinking (1st ed.)*. Retrieved

from <http://leanpub.com/a3problemsolving>

Haito, A. (2015). Arellano Marketing. Retrieved from Resolviendo la ecuación del pollo

website: [http://www.arellanomarketing.com/inicio20160705/resolviendo-la-ecuacion-](http://www.arellanomarketing.com/inicio20160705/resolviendo-la-ecuacion-del-pollo/)

[del-pollo/](http://www.arellanomarketing.com/inicio20160705/resolviendo-la-ecuacion-del-pollo/)

INAC. (2017). *Manual de cortes de carnes alternativas.*

INDECOPI. (2009). *Norma técnica Peruana.*

MEF. (1994). *Reglamento a la Ley del impuesto a la renta.*

Nunes, F. (2008). *Minimizando las pérdidas en el manejo de aves a beneficio: La*

*experiencia brasileña.* Maracaibo.

Olsen, E., Kraker, D., & Wilkie, J. (2014). **Extending the A3: A study of kaizen and**

**problem solving.** *Journal of Technology, Management, and Applied Engineering,*

*30(3), 1–14.*

Parra, F. (2018). *Manejo de productos no conformes en la industria avícola mediante*

*lineamientos de la norma ISO 9001-2008 (p. 110).* p. 110.

Ribechini, G. (2012). Propuestas para un cambio de paradigma. *Conocimiento A3.*

Ruiz, B. (2019, September). *Industria Avícola. Perú: Avicultura Sólida y Altísimo Consumo*

- de Pollo*, 4. Retrieved from <http://www.industriaavicola-digital.com/201909/index.php#/6>
- Seclén, O. (2017). Ergomix. Retrieved from Procesamiento Avícola Peruano website: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/procesamiento-avicola-peruano-t40573.htm>
- Shook, J. (2009). *Toyota's Secret: The A2 Report*. (50408).
- Temprado, R. M. (2003). Calidad de la carne de pollo. In *Selecciones avícolas* (Vol. 47).
- Vargas, J. (2016). El sitio avícola. Retrieved from El sector avícola peruano: clave en el desarrollo del país website: <http://www.elsitioavicola.com/articles/2920/el-sector-avicola-peruano-clave-en-el-desarrollo-del-paas/>
- Vásquez, C. (2019). Actualidad avipecuaria. Retrieved from Factores de éxito de los microempresarios avícolas website: <https://actualidadavipecuaria.com/articulos/factores-de-exito-de-los-microempresarios-avicolas.html>

## Anexos



*Figura 53. Mortandad por estrés calórico*





*Figura 54.* Transporte en centro de crianza



*Figura 55.* Manipulación de envases de pollo vivo.



*Figura 56.* Pollo en galpones de crianza en ayuno

## Validación de formatos empleados en el desarrollo de la metodología A3 para la solución de problemas

Quien suscribe, Carlos Pedro Saavedra López con documento de identidad Nro. 08736941  
de profesión Ingeniero Industrial con grado de Maestro  
ejerciendo actualmente como Coordinador de la Carrera de Ingeniería Industrial  
en la institución Universidad privada del norte

Por medio de la presente hago constancia que he revisado con fines de validación los formatos de la metodología A3, a los efectos de su aplicación en el proyecto de suficiencia profesional para optar el título de ingeniero industrial otorgado por la Universidad Privada del Norte de tema “Aplicación de la metodología A3 para la reducción del índice de mermas en el proceso de beneficio de aves de la empresa Agranorte SAC del año 2019” desarrollado por el Bachiller Albert Hernando Garcia Blacido con documento de identidad Nro. 44185297.

En base a ello se revisó la redacción, congruencia y estructura de los formatos empleados para tal fin. Por lo cual se anexa:

1. Formato de estructura del informe A3 basado en el ciclo PDCA
2. Procedimiento detallado del informe A3
3. Desarrollo del plan y aplicación de herramientas de calidad del informe A3



Firma y Fecha  
Los Olivos, 06/12/2019

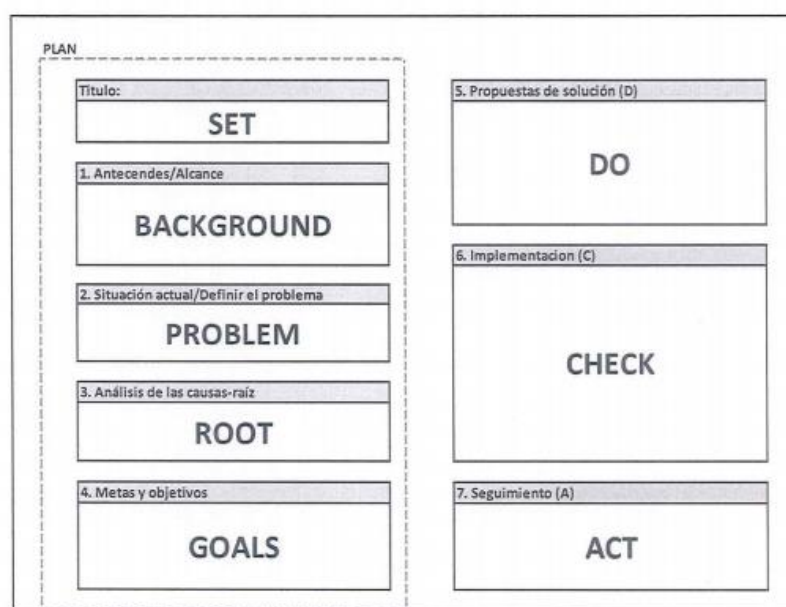


Figura 57. Estructura del informe A3 basado en el ciclo PDCA



<p><b>Título:</b></p> <p><b>Fecha:</b></p> <p><b>Versión:</b></p> <p><b>Lider de proyecto:</b></p> <p><b>Miembros del equipo:</b></p> <p><b>1. Antecedes/Alcance</b></p> <p>¿De qué se esta hablando?</p> <p>¿Por qué se menciona?</p> <p>¿Cuál es el contexto del negocio?</p> <p>Importancia de identificar una solución.</p> <p>¿Por qué el problema debe ser solucionado?</p> <p><b>2. Situación actual/Definir el problema</b></p> <p>¿Cómo están las cosas hoy?</p> <p>¿Dónde estamos?</p> <p>Mostrar visualmente usando indicadores, tablas Gráficos, diagramas, mapas, etc.</p> <p>Responde a preguntas: ¿Cuánto?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Cuál? Y ¿Cómo?</p> <p><b>3. Análisis de las causas-raíz</b></p> <p>¿Por qué el problema existe?</p> <p>¿Qué causas influenciaron sobre el problema?</p> <p>¿Cuál es la causa raíz del problema?</p> <p>¿Qué requerimientos, restricciones y alternativas es necesario considerar?</p> <p>Mostrar la causa-efecto de manera sencilla</p> <p><b>4. Metas y objetivos</b></p> <p>¿Qué resultados específicos son requeridos?</p> <p>¿Dónde necesitamos estar?</p> <p>¿Dónde deseamos estar?</p> <p>Deben ser observables y medibles.</p>	<p><b>5. Propuestas de solución (D)</b></p> <p>¿Cuál es la propuesta para alcanzar la situación futura, el objetivo?</p> <p>Describe las recomendaciones del equipo.</p> <p>¿Que entrenamiento será necesario?</p> <p>Cómo crees que afecten las propuestas a los involucrados en la causa raíz para alcanzar los objetivos. (nemawashi)</p> <p>Cada contramedida debe eliminar un desperdicio y estar alineados a los objetivos A3.</p> <p>Muestra el diagrama del nuevo proceso.</p> <p><b>6. Implementación (C)</b></p> <p>¿Qué actividades son requeridas para la implementación y quienes serán los responsables?</p> <p>¿Qué recursos serán necesarios?</p> <p>¿Cuáles son los indicadores de desempeño?</p> <p>Definir los pasos para corregir cada causa. Identifica detalles.</p> <p>¿Cómo se medira el progreso?</p> <p><b>7. Resultados/conclusiones (A)</b></p> <p>¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario?</p> <p>Compartir aprendizaje</p> <p>Mostrar resultados gráficamente</p> <p>¿Cómo sabremos si las acciones tienen el impacto necesario?</p> <p>¿Qué problemas pueden ser anticipados?</p> <p>Asegurar PDCA en curso</p> <p>Compartir aprendizaje</p>
---	--

Figura 58. Procedimiento detallado del informe A3



**INFORME A3**

**PLAN**

<b>Título:</b> PLAN DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DEL ÍNDICE DE MERMAS EN EL PROCESO DE BENEFICIO DE AVES DE LA EMPRESA AGRANORTE SAC APLICANDO LA METODOLOGÍA A3											
<b>1. Antecedentes/Alcance</b> <table border="1"> <tr> <td>Fiscalización</td> <td>Inexperiencia</td> </tr> <tr> <td>Nueva ubicación</td> <td>Problemas FODA</td> </tr> </table>		Fiscalización	Inexperiencia	Nueva ubicación	Problemas FODA						
Fiscalización	Inexperiencia										
Nueva ubicación	Problemas FODA										
<b>2. Situación actual/Definir el problema</b> <table border="1"> <tr> <td>Ficha técnica</td> <td>Brainstorming</td> </tr> <tr> <td>Clasificación de carcasa</td> <td>M. Afinidad</td> </tr> <tr> <td>DOP</td> <td>M. selección</td> </tr> <tr> <td>DAP</td> <td>Muestra</td> </tr> <tr> <td>Evidencias</td> <td>Lote</td> </tr> </table>		Ficha técnica	Brainstorming	Clasificación de carcasa	M. Afinidad	DOP	M. selección	DAP	Muestra	Evidencias	Lote
Ficha técnica	Brainstorming										
Clasificación de carcasa	M. Afinidad										
DOP	M. selección										
DAP	Muestra										
Evidencias	Lote										
<b>3. Análisis de las causas-raíz</b> <table border="1"> <tr> <td>Ishikawa</td> <td>Matriz AMEF</td> </tr> <tr> <td>Diagrama 5 Why-1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Diagrama 5 Why-2</td> <td></td> </tr> </table>		Ishikawa	Matriz AMEF	Diagrama 5 Why-1		Diagrama 5 Why-2					
Ishikawa	Matriz AMEF										
Diagrama 5 Why-1											
Diagrama 5 Why-2											
<b>4. Metas y objetivos</b> Reducir el índice de mermas de 6.6 a 3.0% a Julio del 2019. Incrementar el índice de prod. "A" de 75.6% a 90% a Julio del 2019.											
<b>5. Propuestas de solución (D)</b> <table border="1"> <tr> <td>Contramedidas propuestas</td> <td>DOP</td> </tr> <tr> <td>Matriz de impacto</td> <td>DAP</td> </tr> <tr> <td>Matriz de prioridades</td> <td></td> </tr> </table>		Contramedidas propuestas	DOP	Matriz de impacto	DAP	Matriz de prioridades					
Contramedidas propuestas	DOP										
Matriz de impacto	DAP										
Matriz de prioridades											
<b>6. Implementación (C)</b> <table border="1"> <tr> <td>Matriz 5w2h</td> </tr> <tr> <td>Plan de acción</td> </tr> <tr> <td>Control registro</td> </tr> <tr> <td>Control verificación</td> </tr> </table>		Matriz 5w2h	Plan de acción	Control registro	Control verificación						
Matriz 5w2h											
Plan de acción											
Control registro											
Control verificación											
<b>7. Seguimiento (A)</b> <table border="1"> <tr> <td>Hoja de verificación</td> <td>Nueva situación</td> </tr> <tr> <td>Índice de mermas</td> <td>Evidencias</td> </tr> <tr> <td>Indicadores de calidad</td> <td></td> </tr> </table>		Hoja de verificación	Nueva situación	Índice de mermas	Evidencias	Indicadores de calidad					
Hoja de verificación	Nueva situación										
Índice de mermas	Evidencias										
Indicadores de calidad											

Figura 59. Desarrollo del plan y aplicación de herramientas de calidad del informe A3



## Terminología

**Pollo entero.** Es el pollo beneficiado, que conserva todas sus partes incluyendo las vísceras.

**Pollo en canal.** Es el pollo beneficiado al cual se le ha extraído la cabeza, el cuello, el buche, las patas, la rabadilla, las vísceras abdominales y torácicas, sin incluir el corazón y pulmones.

**Pollo fresco.** Es el pollo beneficiado y sometido a un proceso de conservación en frío, a una temperatura desde cero a cuatro grados centígrados y una humedad relativa de 80 a 90%, durante 1 a 3 días posteriores a su sacrificio.

**Pollo congelado.** Es aquel pollo fresco, con un máximo de 18 horas de procesado que debe congelarse por el método rápido a un rango entre  $-30^{\circ}$  a  $-40^{\circ}$  grados centígrados y además conservarse en a temperaturas de  $-10^{\circ}$  a  $-20^{\circ}$  grados centígrados, durante un máximo de 2 meses.

**Caducidad.** Es el tiempo de duración estimado en un pollo procesado para el consumo humano que no sea un riesgo para la salud debido a descomposición, y pérdida de sus características sanitarias y que para este caso se estima de 3 días posteriores al beneficio del ave cuando se trate de pollo fresco y de 2 meses cuando sea congelado.

**Dietado.** Es el procedimiento mediante el cual se interrumpe la alimentación de los pollos que serán sacrificados por un período comprendido entre 8 a 12 horas antes a esta operación.

**Insensibilización o aturdido.** Es la actividad que permite insensibilizar o paralizar al ave por el método más adecuado, para luego sacrificarla.

**Degüello.** Es la actividad que permite preparar el ave para su posterior beneficio, mediante un corte de 1 a 2 cm en la arteria carótida.



**Desangrado.** Es la actividad que permite extraer el máximo contenido de sangre posible a las aves.

**Escaldado.** Es la actividad que facilita el desplume y que consiste en sumergir al ave en agua a una temperatura recomendada durante un tiempo determinado.

**Desplumado.** Actividad posterior al escaldado que facilita la remoción de las plumas de las aves.

**Evisceración.** Es la actividad por la cual se realiza la extracción de las vísceras y el aparato respiratorio, de la extracción parcial del aparato urogenital y de la extracción del hígado y el corazón del ave.

**Destripado.** Extracción de intestinos.

**Acabado.** Es la operación de limpieza y desplumado final del pollo.

**Clasificación.** Es la operación de clasificar al pollo listo para despachar por peso y acabado.

**Preenfriado.** Es la operación que consiste en sumergir al ave en agua a temperatura ambiente durante un tiempo determinado, pre-chiller.

**Enfriado.** Es la operación que consiste en bajar la temperatura del ave entre el rango de 4° a 0° grados Centígrados, por cualquier método adecuado, chiller.

**Refrigeración.** Es la operación por la cual se almacenan los pollos listos para cocinar envasados o no, o sus cortes o sus menudos, a temperaturas comprendidas entre el rango de 4 a 0 Grados Centígrados, refrigeradora.

**Congelación.** Es la operación por la cual se someten los pollos listos para cocinar envasados o no, o sus cortes o sus menudos. a temperaturas < -30° grados Centígrados, congeladora.

**Conservación por congelación.** Es la operación por la cual se almacenan los pollos listos

para cocinar envasados, o sus cortes o sus menudos, a temperaturas  $< 18$  grados Centígrados, conservadora.

**Envase primario.** Es todo recipiente que tiene contacto directo con el producto, con la misión específica de protegerlo de su deterioro, contaminación o adulteración y de facilitar su manipulación "envase".

**Envase secundario.** Es todo recipiente que tiene contacto con uno o más envases primarios, con el objeto de protegerlos y facilitar su comercialización hasta llegar al consumidor final. "empaque".

**Envase terciario.** "embalaje".

**Lote.** Es una cantidad determinada de producto que se agrupa como un conjunto unitario, cuyo contenido es de características similares o ha sido procesado bajo condiciones presumiblemente uniformes y que se identifican por tener un mismo código o clave de producción.