

**UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO PARA
INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA AVÍCOLA
AVE FÉNIX SAC**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**AUTOR
BRIGHAM YOUNG NAVARRO QUIROZ**

**ASESOR
EDWARD FLORENCIO AURORA VIGO**

<https://orcid.org/0000-0002-9731-4318>

Chiclayo, 2022

**PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
EMPRESA AVÍCOLA AVE FÉNIX SAC**

PRESENTADA POR:
BRIGHAM YOUNG NAVARRO QUIROZ

A la Facultad de Ingeniería de la
Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo
para optar el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Absalon Rivasplata Sánchez
PRESIDENTE

Abel Enrique Gonzáles Wong
SECRETARIO

Edward Florencio Aurora Vigo
VOCAL

DEDICATORIA

A mi esposa y a mi princesa Luana.

AGRADECIMIENTO

A mi esposa que me apoyo desde el primer momento que la conocí y me alienta en cada momento, por su apoyo incondicional y a mi princesa Luana por ser un impulso más para graduarme.

A mis padres por el apoyo que siempre me brindaron.

A mis hermanos que los quiero mucho.

A mis suegros Leito y Blanquita por su apoyo y motivación.

ÍNDICE

RESUMEN	17
ABSTRACT	18
I. INTRODUCCIÓN	19
II. MARCO TEÓRICO	22
2.1. ANTECEDENTES	22
2.2. BASES TEÓRICO CIENTÍFICAS	25
2.2.1. La ergonomía.....	25
2.2.2. La productividad	39
III. METODOLOGÍA	41
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN	41
3.2. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN	41
3.3. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO	41
3.3.1. Población.....	41
3.3.2. Muestra y muestro.....	42
3.4. CRITERIOS DE SELECCIÓN	42
3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	42
3.6. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	44
3.7. PLAN DE VIABILIDAD	45
3.8. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	46
3.9. MATRIZ DE CONSISTENCIA	46
IV. RESULTADOS	48
4.1. REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL Y EVALUAR LOS RIESGOS DISERGONÓMICOS EN OPERARIOS DE LA EMPRESA AVE FÉNIX SAC	48
4.1.1. La Empresa.....	48
4.1.2. Productos	50
4.1.3. Insumos	51
4.1.4. Descripción del proceso	54
4.1.5. Análisis para el Proceso de Producción	59
4.1.6. Indicadores actuales de producción y productividad	67
4.1.7. Análisis y evaluación de la información del proceso.....	78
4.1.8. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en el Sistema de Producción	204
4.2. PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PUESTOS DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD	209
4.2.1. Desarrollo de Mejoras	209
4.2.2. Nuevos Indicadores respecto a las propuestas planteadas	329
4.2.3. Cuadro Comparativo de Indicadores	334
4.3. ANÁLISIS COSTO BENEFICIO	335
4.3.1. Costos de las mejoras propuestas	335
4.3.1.1. Sustitución de luminarias	335
4.3.1.2. Diseño de los puestos de trabajo	335
4.3.1.3. Plan de capacitaciones.....	336
4.3.1.4. Programa de pausas activas.....	337
4.3.1.5. Plan de implementación de EPPs	337

4.3.2. Beneficios de las mejoras propuestas.....	338
4.3.2.1. Aumento de las utilidades	338
4.3.3. Análisis costo beneficio	340
V. DISCUSIÓN.....	344
VI. CONCLUSIONES.....	346
VII. RECOMENDACIONES.....	347
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	348
IX. ANEXOS	353

Lista de tablas

Tabla 1. Factores que afectan al operario.....	26
Tabla 2. Sistema sensorial.....	27
Tabla 3. Similitud entre elementos del cuerpo humano y elementos de máquinas.....	30
Tabla 4. Población de la investigación.....	42
Tabla 5. Operacionalización de variables.....	43
Tabla 6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	44
Tabla 7. Plan de viabilidad.....	46
Tabla 8. Matriz de consistencia.....	47
Tabla 9. Mano de obra del área de producción del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.....	51
Tabla 10. Costo de MOD del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.....	52
Tabla 11. Materia prima del Grupo Avícola Ave Fénix.....	53
Tabla 12. Costo de insumos del año 2019 del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.....	53
Tabla 13. Resumen del DOP.....	61
Tabla 14. Resumen del DAP.....	63
Tabla 15. Cursograma analítico del proceso de pollos frescos y limpios.....	64
Tabla 16. Ventas del año 2019 de la avícola Ave Fénix.....	67
Tabla 17. Rangos de producción anual.....	68
Tabla 18. Comparación de productividad económica.....	69
Tabla 19. Rangos de productividad económica.....	69
Tabla 20. Resumen de los recursos empleados de la avícola Ave Fénix S.A.C.....	70
Tabla 21. Horas empleadas para la producción del año 2019 de la avícola Ave Fénix SAC.....	71
Tabla 22. Rangos de productividad MOD.....	73
Tabla 23. Comparación de productividad laboral.....	74
Tabla 24. Rangos de productividad laboral.....	74
Tabla 25. Producción y productividad esperada.....	75
Tabla 26. Duración del lote 1 y del lote 19 por puestos de trabajo.....	76
Tabla 27. Productividad económica por puesto de trabajo.....	77
Tabla 28. Zonas de la empresa.....	79
Tabla 29. Constante de salón y el N° de puntos de medición.....	80
Tabla 30. Medidas en metros de las zonas de la empresa.....	81
Tabla 31. N° de mediciones de acuerdo a las zonas de la empresa.....	82
Tabla 32. Valores de medición en las zonas de la empresa.....	83
Tabla 33. Nivel promedio de luxes por zonas de la empresa.....	85
Tabla 34. Nivel de cumplimiento de iluminación por zonas de la empresa.....	86
Tabla 35. Descripción de tareas por puestos de trabajo.....	88
Tabla 36. Detalle de peligros por tareas.....	89
Tabla 37. Detalle de los peligros y los riesgos asociados.....	89
Tabla 38. Clasificación cualitativa de los riesgos.....	89
Tabla 39. Resultados de mediciones del sonómetro en decibeles.....	90
Tabla 40. Detalle de la mano de obra directa de la empresa.....	91
Tabla 41. Herramientas y equipos de trabajo inadecuados para trabajar.....	92
Tabla 42. Tiempo promedio de duración por lotes por puesto de trabajo (en minutos).....	94
Tabla 43. Productividad parcial por lotes.....	96
Tabla 44. Metodología de evaluación de manipulación de cargas.....	97
Tabla 45. Descripción de tareas por puestos de trabajo con enfoque a manipulación de cargas.....	98
Tabla 46. Evaluación de puestos de trabajo en base a manipulación de cargas.....	98
Tabla 47. Metodología de evaluación de posturas forzadas.....	110

Tabla 48. Evaluación de puestos de trabajo en base a posturas forzadas.....	110
Tabla 49. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de pesado.....	111
Tabla 50. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de pesado	114
Tabla 51. Valoración Grupo A. Etapa pesado.....	116
Tabla 52. Valoración Grupo B. Etapa pesado	117
Tabla 53. Nivel de actuación según la valoración final obtenida en la etapa pesado	119
Tabla 54. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de escaldado	120
Tabla 55. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de escaldado.....	122
Tabla 56. Evaluación Grupo A. Etapa escaldado.....	124
Tabla 57. Evaluación Grupo B. Etapa escaldado	124
Tabla 58. Nivel de actuación según la evaluación final obtenida en la etapa de escaldado ..	127
Tabla 59. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de endurecimiento.....	128
Tabla 60. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de endurecimiento	130
Tabla 61. Apreciación Grupo A. Etapa endurecimiento.....	132
Tabla 62. Apreciación Grupo B. Etapa endurecimiento	133
Tabla 63. Nivel de actuación según la apreciación final obtenida en la etapa de endurecimiento	135
Tabla 64. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de eviscerado.....	136
Tabla 65. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de eviscerado	138
Tabla 66. Calificación Grupo A. Etapa eviscerado	140
Tabla 67. Calificación Grupo B. Etapa eviscerado	141
Tabla 68. Nivel de actuación según la calificación final obtenida en la etapa de eviscerado	143
Tabla 69. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de lavado	144
Tabla 70. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de lavado.....	146
Tabla 71. Valoración Grupo A. Etapa lavado.	147
Tabla 72. Valoración Grupo B. Etapa lavado	148
Tabla 73. Nivel de actuación según la valoración final obtenida en la etapa de lavado	151
Tabla 74. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de oreado	152
Tabla 75. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de oreado	154
Tabla 76. Evaluación Grupo A. Etapa oreado.....	156
Tabla 77. Evaluación Grupo B. Etapa oreado	156
Tabla 78. Nivel de actuación según la evaluación final obtenida en la etapa de oreado	159
Tabla 79. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de encubetado	160
Tabla 80. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de encubetado	162
Tabla 81. Apreciación Grupo A. Etapa encubetado.....	164
Tabla 82. Apreciación Grupo B. Etapa encubetado	164
Tabla 83. Nivel de actuación según la apreciación final obtenida en la etapa de encubetado	167
Tabla 84. Metodología de evaluación de movimientos repetitivos.....	168
Tabla 85. Evaluación de puestos de trabajo en base a movimientos repetitivos.....	169
Tabla 86. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Aturdimiento y degollado.....	169
Tabla 87. Factor de Posturas y movimientos (FP)- Etapa de Aturdimiento y degollado.....	176
Tabla 88. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Desplumado.....	182
Tabla 89. Factor de Posturas y movimientos (FP)- Etapa de Desplumado.....	187
Tabla 90. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Eviscerado	193
Tabla 91. Factor de Posturas y movimientos (FP)- Etapa de Eviscerado	198
Tabla 92. Cuadro resumen de los indicadores.....	205
Tabla 93. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en Sistema de Producción.....	206
Tabla 94. Coeficiente de refracción para el área de almacén de insumos.....	209
Tabla 95. Coeficiente de mantenimiento para el área de almacén de insumos.....	210
Tabla 96. Resumen de la sustitución de luminarias por áreas de trabajo.....	211

Tabla 97. Matriz de equipos de protección personal.....	225
Tabla 98. Ejemplo de pausa activa con ejercicios propuestos y tiempos para cada uno de ellos.	229
Tabla 99. Programa de capacitaciones	238
Tabla 100. Puntuación Grupo A. Etapa pesado.	251
Tabla 101. Puntuación Grupo B. Etapa pesado.....	252
Tabla 102. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida en la etapa de pesado.....	255
Tabla 103. Calificación Grupo A. Etapa escaldado.	258
Tabla 104. Calificación Grupo B. Etapa escaldado	259
Tabla 105. Nivel de actuación según la calificación final obtenida en la etapa de escaldado	262
Tabla 106. Valoración Grupo A. Etapa endureamiento.....	265
Tabla 107. Valoración Grupo B. Etapa endureamiento	265
Tabla 108. Nivel de actuación según la valoración final obtenida en la etapa de endureamiento	268
Tabla 109. Evaluación Grupo A. Etapa eviscerado.	271
Tabla 110. Evaluación Grupo B. Etapa eviscerado.....	272
Tabla 111. Nivel de actuación según la evaluación final obtenida en la etapa de eviscerado	275
Tabla 112. Puntuación Grupo A. Etapa lavado.....	278
Tabla 113. Puntuación Grupo B. Etapa lavado	278
Tabla 114. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida en la etapa de lavado	281
Tabla 115. Apreciación Grupo A. Etapa oreado.	284
Tabla 116. Apreciación Grupo B. Etapa oreado	285
Tabla 117. Nivel de actuación según la apreciación final obtenida en la etapa de oreado	287
Tabla 118. Calificación Grupo A. Etapa encubetado.....	290
Tabla 119. Calificación Grupo B. Etapa encubetado	291
Tabla 120. Nivel de actuación según la calificación final obtenida en la etapa de encubetado	294
Tabla 121. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Aturdimiento y degollado.....	295
Tabla 122. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Desplumado.....	306
Tabla 123. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Eviscerado	317
Tabla 124. Resumen de los recursos propuestos de la avícola Ave Fénix S.A.C.	331
Tabla 125. Horas empleadas propuestas para la producción de la avícola Ave Fénix SAC..	332
Tabla 126. Cuadro comparativo de los indicadores antes y después de las propuestas de mejora.....	334
Tabla 127. Costo anual de la sustitución de luminarias	335
Tabla 128. Costo anual del diseño de los puestos de trabajo	336
Tabla 129. Costo de mejora del plan de capacitaciones.....	336
Tabla 130. Costo de mejora del programa de pausas activas	337
Tabla 131. Costo de mejora del plan de implementación de EPPs	338
Tabla 132. Beneficios de las mejoras del aumento de las utilidades	338
Tabla 133. Beneficios de las mejoras del aumento de las utilidades	339
Tabla 134. Análisis costo beneficio de las mejoras propuestas	340

Lista de Figuras

Figura 1. Localización estándar de levantamiento de cargas	35
Figura 2. Ángulo de simetría de levantamiento	36
Figura 3. Factor de frecuencia de carga	37
Figura 4. Criterio del factor de agarre	38
Figura 5. Factor de agarre	38
Figura 6. Ubicación geográfica de Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.....	49
Figura 7. Organigrama del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.....	49
Figura 8. Ficha técnica del pollo fresco	50
Figura 9. Recepción de pollos vivos en las jaulas.....	54
Figura 10. Aturdimiento de pollos	55
Figura 11. Escaldado de pollos	55
Figura 12. Desplumado de pollos.....	56
Figura 13. Enduramiento de pollos	57
Figura 14. Evisceración de pollos	57
Figura 15. Lavado de pollos.....	58
Figura 16. Oreado de pollos	58
Figura 17. Diagrama de Operaciones de Producción de pollos enteros frescos y limpios (DOP)	60
Figura 18. Diagrama de Actividades de Producción de pollos enteros frescos y limpios (DAP)	62
Figura 19. Diagrama de Recorrido de la empresa avícola Ave Fénix SAC.....	65
Figura 20. Balance de materia del proceso actual	66
Figura 21. Producción mensual del año 2 019	68
Figura 22. Productividad MOD mensual del año 2 019.....	72
Figura 23. Productividad laboral mensual del año 2 019	73
Figura 24. Variación y disminución de la producción por hora.....	75
Figura 25. Diagrama Causa Efecto de la baja productividad de la avícola Ave Fénix SAC ..	78
Figura 26. Distribución física de la empresa avícola Ave Fénix SAC.....	79
Figura 27. Tiempo promedio de duración por lotes en el mes de diciembre (en minutos).....	95
Figura 28. Productividad parcial por lotes (en pollos/minutos).....	96
Figura 29. Factor de frecuencia de carga	100
Figura 30. Criterio del factor de agarre	101
Figura 31. Factor de agarre	101
Figura 32. Factor de frecuencia de carga	104
Figura 33. Criterio del factor de agarre	104
Figura 34. Factor de agarre	105
Figura 35. Factor de frecuencia de carga	107
Figura 36. Criterio del factor de agarre	108
Figura 37. Factor de agarre	108
Figura 38. Valoración de cuello - Etapa de pesado.....	112
Figura 39. Valoración de piernas - Etapa de pesado	112
Figura 40. Valoración de tronco - Etapa de pesado	113
Figura 41. Valoración de brazos - Etapa de pesado	115
Figura 42. Valoración de antebrazos. Etapa de pesado.....	115
Figura 43. Valoración de brazos. Etapa de pesado.	115
Figura 44. Valoración Inicial del Grupo A. Etapa pesado	116
Figura 45. Valoración Inicial del Grupo B. Etapa pesado	117
Figura 46. Valoración para la carga o fuerzas.....	118
Figura 47. Valoración Inicial del tipo de agarre.....	118

Figura 48. Valoración C en función a las puntuaciones A y B	118
Figura 49. Valoración de tipo de actividad	119
Figura 50. Evaluación de cuello. Etapa de escaldado.	121
Figura 51. Evaluación de piernas. Etapa de escaldado.	121
Figura 52. Evaluación de tronco. Etapa de escaldado.	121
Figura 53. Evaluación de brazos. Etapa de escaldado.	123
Figura 54. Evaluación de antebrazos. Etapa de escaldado.	123
Figura 55. Evaluación de brazos. Etapa de escaldado.	123
Figura 56. Evaluación Inicial del Grupo A. Etapa escaldado	124
Figura 57. Evaluación Inicial del Grupo B. Etapa escaldado.	125
Figura 58. Evaluación para la carga o fuerzas	125
Figura 59. Evaluación Inicial del tipo de agarre	126
Figura 60. Evaluación C en función a las puntuaciones A y B	126
Figura 61. Evaluación de tipo de actividad	127
Figura 62. Apreciación de cuello. Etapa de endureamiento.	129
Figura 63. Apreciación de piernas. Etapa de endureamiento.	129
Figura 64. Apreciación de tronco. Etapa de endureamiento.	130
Figura 65. Apreciación de brazos. Etapa de endureamiento.	131
Figura 66. Apreciación de antebrazos. Etapa de endureamiento.	131
Figura 67. Apreciación de brazos. Etapa de endureamiento.	132
Figura 68. Apreciación Inicial del Grupo A. Etapa endureamiento.	132
Figura 69. Apreciación Inicial del Grupo B. Etapa endureamiento.	133
Figura 70. Apreciación para la carga o fuerzas	133
Figura 71. Apreciación Inicial del tipo de agarre	134
Figura 72. Apreciación C en función a las puntuaciones A y B	134
Figura 73. Apreciación de tipo de actividad	135
Figura 74. Calificación de cuello. Etapa de eviscerado.	137
Figura 75. Calificación de piernas. Etapa de eviscerado.	137
Figura 76. Calificación de tronco. Etapa de eviscerado.	137
Figura 77. Calificación de brazos. Etapa de eviscerado.	139
Figura 78. Calificación de antebrazos. Etapa de eviscerado.	139
Figura 79. Calificación de brazos. Etapa de eviscerado.	140
Figura 80. Calificación Inicial del Grupo A. Etapa eviscerado	140
Figura 81. Calificación Inicial del Grupo B. Etapa eviscerado.	141
Figura 82. Calificación para la carga o fuerzas	141
Figura 83. Calificación Inicial del tipo de agarre	142
Figura 84. Calificación C en función a las puntuaciones A y B	142
Figura 85. Calificación de tipo de actividad	143
Figura 86. Valoración de cuello. Etapa de lavado.	145
Figura 87. Valoración de piernas. Etapa de lavado.	145
Figura 88. Valoración de tronco. Etapa de lavado.	145
Figura 89. Valoración de brazos. Etapa de lavado.	146
Figura 90. Valoración de antebrazos. Etapa de lavado.	147
Figura 91. Valoración de brazos. Etapa de lavado.	147
Figura 92. Valoración Inicial del Grupo A. Etapa lavado.	148
Figura 93. Valoración Inicial del Grupo B. Etapa lavado.	149
Figura 94. Valoración para la carga o fuerzas	149
Figura 95. Valoración Inicial del tipo de agarre	150
Figura 96. Valoración C en función a las puntuaciones A y B	150
Figura 97. Valoración de tipo de actividad	151

Figura 98. Evaluación de cuello. Etapa de oreado.	152
Figura 99. Evaluación de piernas. Etapa de oreado.	153
Figura 100. Evaluación de tronco. Etapa de oreado.	153
Figura 101. Evaluación de brazos. Etapa de oreado.	155
Figura 102. Evaluación de antebrazos. Etapa de oreado.	155
Figura 103. Evaluación de brazos. Etapa de oreado.	155
Figura 104. Evaluación Inicial del Grupo A. Etapa oreado	156
Figura 105. Evaluación Inicial del Grupo B. Etapa oreado	157
Figura 106. Evaluación para la carga o fuerzas	157
Figura 107. Evaluación Inicial del tipo de agarre	158
Figura 108. Evaluación C en función a las puntuaciones A y B	158
Figura 109. Evaluación de tipo de actividad	159
Figura 110. Apreciación de cuello. Etapa de encubetado.	160
Figura 111. Apreciación de piernas. Etapa de encubetado.	161
Figura 112. Apreciación de tronco. Etapa de encubetado.	161
Figura 113. Apreciación de brazos. Etapa de encubetado.	163
Figura 114. Apreciación de antebrazos. Etapa de encubetado.	163
Figura 115. Apreciación de brazos. Etapa de encubetado.	163
Figura 116. Apreciación Inicial del Grupo A. Etapa encubetado	164
Figura 117. Apreciación Inicial del Grupo B. Etapa encubetado.	165
Figura 118. Apreciación para la carga o fuerzas	165
Figura 119. Apreciación Inicial del tipo de agarre	166
Figura 120. Apreciación C en función a las puntuaciones A y B	166
Figura 121. Apreciación de tipo de actividad	167
Figura 122. Simbología del índice Check List Ocro	170
Figura 123. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Aturdimiento y degollado	171
Figura 124. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Aturdimiento y degollado	172
Figura 125. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Aturdimiento y degollado	173
Figura 126. Factor Frecuencia - Etapa de Aturdimiento y degollado	173
Figura 127. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Aturdimiento y degollado	174
Figura 128. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg	175
Figura 129. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Aturdimiento y degollado	177
Figura 130. Posturas forzadas del codo - Etapa de Aturdimiento y degollado	177
Figura 131. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Aturdimiento y degollado	178
Figura 132. Posturas forzadas de mano - Etapa de Aturdimiento y degollado	178
Figura 133. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Aturdimiento y degollado	179
Figura 134. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Aturdimiento y degollado	180
Figura 135. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Aturdimiento y degollado	180
Figura 136. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Aturdimiento y degollado	181
Figura 137. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Aturdimiento y degollado	182
Figura 138. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Desplumado	183
Figura 139. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Desplumado	184
Figura 140. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Desplumado	184
Figura 141. Factor Frecuencia - Etapa de Desplumado	185
Figura 142. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Desplumado	186
Figura 143. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg	186

Figura 144. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Desplumado	188
Figura 145. Posturas forzadas del codo - Etapa de Desplumado	188
Figura 146. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Desplumado	189
Figura 147. Posturas forzadas de mano - Etapa de Desplumado	189
Figura 148. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Desplumado.....	190
Figura 149. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Desplumado	191
Figura 150. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Desplumado.....	191
Figura 151. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Desplumado	192
Figura 152. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Desplumado.....	192
Figura 153. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Eviscerado	194
Figura 154. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Eviscerado	195
Figura 155. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Eviscerado	195
Figura 156. Factor Frecuencia - Etapa de Eviscerado.....	196
Figura 157. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Eviscerado	197
Figura 158. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg	197
Figura 159. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Eviscerado	199
Figura 160. Posturas forzadas del codo - Etapa de Eviscerado.....	199
Figura 161. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Eviscerado	200
Figura 162. Posturas forzadas de mano - Etapa de Eviscerado.....	200
Figura 163. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Eviscerado	201
Figura 164. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Eviscerado	202
Figura 165. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Eviscerado	202
Figura 166. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Eviscerado.....	203
Figura 167. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Eviscerado	204
Figura 168. Simbología de la sustitución de luminarias	209
Figura 169. Distribución propuesta de luminarias de la empresa avícola Ave Fénix SAC ...	212
Figura 170. Diseño del puesto de trabajo del operario de recepción	214
Figura 171. Diseño del puesto de trabajo del operario de aturdimiento y degollado.....	216
Figura 172. Diseño del puesto de trabajo del operario de escaldado	217
Figura 173. Diseño del puesto de trabajo del operario de pelado	218
Figura 174. Diseño del puesto de trabajo del operario de endurecimiento	219
Figura 175. Diseño del puesto de trabajo del operario de eviscerado.....	220
Figura 176. Diseño del puesto de trabajo del operario de lavado	221
Figura 177. Diseño del puesto de trabajo del operario de oreado	222
Figura 178. Diseño del puesto de trabajo del operario de encubetado.....	223
Figura 179. Ejercicio de rotación de cuello.....	230
Figura 180. Ejercicio de flexión lateral del cuello	231
Figura 181. Ejercicio de flexión del mentón	231
Figura 182. Ejercicio de elongación de espalda hacia adelante y arriba.....	232
Figura 183. Ejercicio de inclinación lateral del tronco	232
Figura 184. Ejercicio de rotación interna y externa de brazos	233
Figura 185. Ejercicio de elongación de muñecas	233
Figura 186. Ejercicio de elongación de tendones de los dedos	234
Figura 187. Ejercicio de elongación del músculo flexor de la cadera.....	234
Figura 188. Estiramiento del tendón del músculo poplíteo.....	235
Figura 189. Ejercicio de flexión de la rodilla.....	235
Figura 190. Ejercicio de rotación interna y externa del pie	236
Figura 191. Factor de frecuencia de carga	240
Figura 192. Criterio del factor de agarre	241
Figura 193. Factor de agarre	241

Figura 194. Factor de frecuencia de carga	243
Figura 195. Criterio del factor de agarre	244
Figura 196. Factor de agarre	244
Figura 197. Factor de frecuencia de carga	246
Figura 198. Criterio del factor de agarre	247
Figura 199. Factor de agarre	247
Figura 200. Puntuación de cuello - Etapa de pesado.....	249
Figura 201. Puntuación de piernas - Etapa de pesado.....	249
Figura 202. Puntuación de tronco - Etapa de pesado	250
Figura 203. Puntuación de brazos - Etapa de pesado	250
Figura 204. Puntuación de antebrazos. Etapa de pesado.....	251
Figura 205. Puntuación de brazos. Etapa de pesado.	251
Figura 206. Puntuación Inicial del Grupo A. Etapa pesado	252
Figura 207. Puntuación Inicial del Grupo B. Etapa pesado	253
Figura 208. Puntuación para la carga o fuerzas	253
Figura 209. Puntuación Inicial del tipo de agarre	254
Figura 210. Puntuación C en función a las puntuaciones A y B	254
Figura 211. Puntuación de tipo de actividad	255
Figura 212. Calificación de cuello - Etapa de escaldado	256
Figura 213. Calificación de piernas - Etapa de escaldado.....	256
Figura 214. Calificación de tronco - Etapa de escaldado	256
Figura 215. Calificación de brazos - Etapa de escaldado.....	257
Figura 216. Calificación de antebrazos. Etapa de escaldado.	257
Figura 217. Calificación de brazos. Etapa de escaldado.	258
Figura 218. Calificación Inicial del Grupo A. Etapa escaldado.....	258
Figura 219. Calificación Inicial del Grupo B. Etapa escaldado	259
Figura 220. Calificación para la carga o fuerzas	260
Figura 221. Calificación Inicial del tipo de agarre.....	260
Figura 222. Calificación C en función a las puntuaciones A y B	261
Figura 223. Calificación de tipo de actividad	261
Figura 224. Valoración de cuello - Etapa de endurecimiento.....	262
Figura 225. Valoración de piernas - Etapa de endurecimiento	263
Figura 226. Valoración de tronco - Etapa de endurecimiento	263
Figura 227. Valoración de brazos - Etapa de endurecimiento	264
Figura 228. Valoración de antebrazos. Etapa de endurecimiento.....	264
Figura 229. Valoración de brazos. Etapa de endurecimiento.....	264
Figura 230. Valoración Inicial del Grupo A. Etapa endurecimiento	265
Figura 231. Valoración Inicial del Grupo B. Etapa endurecimiento.....	266
Figura 232. Valoración para la carga o fuerzas.....	266
Figura 233. Valoración Inicial del tipo de agarre.....	267
Figura 234. Valoración C en función a las puntuaciones A y B	267
Figura 235. Valoración de tipo de actividad	268
Figura 236. Evaluación de cuello - Etapa de eviscerado.....	269
Figura 237. Evaluación de piernas - Etapa de eviscerado.....	269
Figura 238. Evaluación de tronco - Etapa de eviscerado	269
Figura 239. Evaluación de brazos - Etapa de eviscerado	270
Figura 240. Evaluación de antebrazos. Etapa de eviscerado.....	270
Figura 241. Evaluación de brazos. Etapa de eviscerado.	271
Figura 242. Evaluación Inicial del Grupo A. Etapa eviscerado	271
Figura 243. Evaluación Inicial del Grupo B. Etapa eviscerado	272

Figura 244. Evaluación para la carga o fuerzas	273
Figura 245. Evaluación Inicial del tipo de agarre	273
Figura 246. Evaluación C en función a las puntuaciones A y B	274
Figura 247. Evaluación de tipo de actividad	274
Figura 248. Puntuación de cuello - Etapa de lavado	275
Figura 249. Puntuación de piernas - Etapa de lavado	276
Figura 250. Puntuación de tronco - Etapa de lavado.....	276
Figura 251. Puntuación de brazos - Etapa de lavado	277
Figura 252. Puntuación de antebrazos. Etapa de lavado.	277
Figura 253. Puntuación de brazos. Etapa de lavado.....	277
Figura 254. Puntuación Inicial del Grupo A. Etapa lavado	278
Figura 255. Puntuación Inicial del Grupo B. Etapa lavado.....	279
Figura 256. Puntuación para la carga o fuerzas	279
Figura 257. Puntuación Inicial del tipo de agarre	280
Figura 258. Puntuación C en función a las puntuaciones A y B	280
Figura 259. Puntuación de tipo de actividad	281
Figura 260. Apreciación de cuello - Etapa de oreado	282
Figura 261. Apreciación de piernas - Etapa de oreado	282
Figura 262. Apreciación de tronco - Etapa de oreado.....	282
Figura 263. Apreciación de brazos - Etapa de oreado.....	283
Figura 264. Apreciación de antebrazos. Etapa de oreado.	283
Figura 265. Apreciación de brazos. Etapa de oreado.....	284
Figura 266. Apreciación Inicial del Grupo A. Etapa oreado.....	284
Figura 267. Apreciación Inicial del Grupo B. Etapa oreado	285
Figura 268. Apreciación para la carga o fuerzas	285
Figura 269. Apreciación Inicial del tipo de agarre.....	286
Figura 270. Apreciación C en función a las puntuaciones A y B	286
Figura 271. Apreciación de tipo de actividad	287
Figura 272. Calificación de cuello - Etapa de encubetado.....	288
Figura 273. Calificación de piernas - Etapa de pesado	288
Figura 274. Calificación de tronco - Etapa de encubetado	289
Figura 275. Calificación de brazos - Etapa de encubetado	289
Figura 276. Calificación de antebrazos. Etapa de encubetado.	290
Figura 277. Calificación de brazos. Etapa de encubetado.....	290
Figura 278. Calificación Inicial del Grupo A. Etapa encubetado	291
Figura 279. Calificación Inicial del Grupo B. Etapa encubetado.....	292
Figura 280. Calificación para la carga o fuerzas	292
Figura 281. Calificación Inicial del tipo de agarre.....	293
Figura 282. Calificación C en función a las puntuaciones A y B	293
Figura 283. Calificación de tipo de actividad	294
Figura 284. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Aturdimiento y degollado	296
Figura 285. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Aturdimiento y degollado	297
Figura 286. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Aturdimiento y degollado	298
Figura 287. Factor Frecuencia - Etapa de Aturdimiento y degollado	298
Figura 288. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Aturdimiento y degollado	299
Figura 289. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg	300

Figura 290. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Aturdimiento y degollado	301
Figura 291. Posturas forzadas del codo - Etapa de Aturdimiento y degollado	301
Figura 292. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Aturdimiento y degollado.....	302
Figura 293. Posturas forzadas de mano - Etapa de Aturdimiento y degollado	302
Figura 294. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Aturdimiento y degollado	303
Figura 295. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Aturdimiento y degollado.....	304
Figura 296. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Aturdimiento y degollado.....	304
Figura 297. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Aturdimiento y degollado	305
Figura 298. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Aturdimiento y degollado	306
Figura 299. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Desplumado	307
Figura 300. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Desplumado	308
Figura 301. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Desplumado.....	309
Figura 302. Factor Frecuencia - Etapa de Desplumado	309
Figura 303. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Desplumado	310
Figura 304. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg	311
Figura 305. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Desplumado	312
Figura 306. Posturas forzadas del codo - Etapa de Desplumado	312
Figura 307. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Desplumado.....	313
Figura 308. Posturas forzadas de mano - Etapa de Desplumado	313
Figura 309. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Desplumado.....	314
Figura 310. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Desplumado	315
Figura 311. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Desplumado.....	315
Figura 312. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Desplumado	316
Figura 313. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Desplumado.....	316
Figura 314. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Eviscerado	318
Figura 315. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Eviscerado	319
Figura 316. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Eviscerado	320
Figura 317. Factor Frecuencia - Etapa de Eviscerado.....	320
Figura 318. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Eviscerado	321
Figura 319. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg	322
Figura 320. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Eviscerado	323
Figura 321. Posturas forzadas del codo - Etapa de Eviscerado.....	323
Figura 322. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Eviscerado	324
Figura 323. Posturas forzadas de mano - Etapa de Eviscerado.....	324
Figura 324. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Eviscerado	325
Figura 325. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Eviscerado	326
Figura 326. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Eviscerado	326
Figura 327. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Eviscerado.....	327
Figura 328. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Eviscerado	328
Figura 329. Tasa de interés promedio del sistema bancario	341
Figura 330. Determinación cualitativa del nivel de deficiencia de los peligros	354

RESUMEN

La empresa avícola Ave Fénix SAC posee una planta de beneficio de pollos y se obtiene pollos frescos y limpio. Esta investigación tuvo como objetivo general elaborar una propuesta de mejora de los puestos de trabajo para incrementar la productividad en la empresa Ave Fénix SAC. La metodología utilizada fue las mediciones de agentes físicos, del ruido, la iluminación y las temperaturas; y los agentes disergonómicos mediante los métodos de REBA, la ecuación de NIOSH y el check list OCRA. Se realizó el diagnóstico de la situación actual de la empresa, donde se mapeó una baja productividad debido al deficiente nivel de iluminación, a la exposición de sus trabajadores a altas temperaturas, a la falta de entrega de EPPS y la falta de las capacitaciones a sus trabajadores. También se determinó que solo el 33,3% cumple con lo establecido en la norma en cuanto al nivel de iluminación, y con respecto a la manipulación de carga, posturas forzadas y movimientos repetitivos, el 100% de los puestos de trabajo analizados se encuentran en riesgo alto. Para mejorar la problemática de la baja productividad, se propuso sustitución de luminarias, aplicar controles de ingeniería en el diseño de los puestos de trabajo, implementar plan de EPPs, plan de capacitaciones y plan de pausas activas. Con las mejoras propuestas se logró incrementar la productividad económica en 1%, la productividad de mano de obra directa en 32,2% y la productividad laboral en 29,1%. Las propuestas de mejora en la empresa Avícola Ave Fénix SAC es económicamente viable, esto se debe a que se obtuvo un Valor Actual Neto de 119 516,67 soles, una Tasa Interna de Retorno de 65,28%, un beneficio costo de 1,75 y una tasa de recuperación de 1 año con 3 meses con 17 días.

PALABRAS CLAVE: Pollos, Posturas forzadas, Movimientos repetitivos, Manipulación de cargas.

ABSTRACT

The poultry company Ave Fénix SAC has a chicken profit plant and fresh and clean chickens are obtained. The overall objective of this investigation was to draw up a proposal to improve jobs in order to increase productivity in the company Ave Fénix SAC. The methodology used was the measurements of physical agents, noise, lighting and temperatures; and the disergonomic agents through the methods of REBA, the NIOSH equation and the OCRA check list. A diagnosis was made of the current situation of the company, where low productivity was mapped due to the poor level of lighting, the exposure of its workers to high temperatures, the lack of delivery of EPPS and the lack of training for its workers. It was also determined that only 33,3% comply with the standard regarding the level of lighting, and with respect to load handling, forced postures and repetitive movements, 100% of the jobs analyzed are at high risk. To improve the problem of low productivity, it was proposed to replace luminaires, apply engineering controls in the design of jobs, implement EPPs plan, training plan and plan of active breaks. The proposed improvements increased economy productivity by 1,1 per cent, direct labour productivity by 41,5 per cent and labour productivity by 38,3 per cent. The proposals for improvement in the company Ave Fénix Poultry SAC is economically viable, this is because it obtained a Net Present Value of 119 516,67 soles, an Internal Rate of Return of 65,28%, a benefit cost of 1,75 and a recovery rate of 1 year with 3 months with 17 days.

KEYWORDS: Chickens, Forced postures, Repetitive movements, Load handling.

I. INTRODUCCIÓN

La ergonomía es el constante estudio de las personas en su ambiente de trabajo con el objetivo de lograr una mejoría laboral, de condiciones de trabajo y las actividades que realizan. La finalidad de la ergonomía es recabar información importante y confiable que sea la base para proponer cambios en circunstancias determinadas y que ayuden a desarrollar teorías, conceptos, directrices y procedimientos más generales que aporten a un desarrollo sostenido de conocimientos en el campo de la ergonomía. [1]

En la última década los problemas relacionados a condiciones ergonómicas inadecuadas del trabajo han ido ganando importancia. Consecuencia de ello, es el incremento en el número de trastornos de tipo músculo-esquelético (TME) entre los trabajadores, asociado básicamente a las condiciones ergonómicas del trabajo. Adicionalmente, día a día se viene teniendo más en cuenta la importancia de los factores psicosociales y organizativos del trabajo y de la influencia que tiene en el desempeño y la salud de los colaboradores de la empresa. [2]

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) son definidos como el conjunto de lesiones dañinas en todos los niveles de tejidos tales como huesos, músculos, ligamentos, tendones, articulaciones y discos intervertebrales. Un TME vinculado con el trabajo, los ocasionados durante la actividad laboral, siendo los más frecuentes los dolores de la columna vertebral y de las extremidades, y que a su vez son las relevantes en cuanto a incapacidad laboral. [3] [4]

En todo el mundo, los TME constituyen uno de los tipos de padecimientos causados por la actividad laboral más común, perjudicando a millones de trabajadores en Europa y generan costos de miles de millones de euros a los empresarios [5]. La OIT, menciona que cada año se presentan alrededor de 160 millones de nuevos casos de enfermedades no mortales ocasionadas por el trabajo, lo que a su vez genera costos para los trabajadores y su familia, el progreso económico y social de los países; asimismo, la OIT estima una pérdida del 4% del PBI (2,8 billones de dólares) a causa de los accidentes y las enfermedades que se presentan en el ambiente de trabajo [6]. Por último, la OIT refiere que los TME constituyen el 59% del total de enfermedades profesionales en todo el mundo y su prevalencia en la población, varía entre 13,5% a 47%. [7] [8]

En cuanto a días de trabajo perdidos e invalidez, los TME representan un costo económico de 215 mil millones de dólares al año; solo en USA y la Unión Europea los costos económicos de todas las enfermedades y accidentes de trabajo llegan hasta los 3,8% del PBI, y de este monto, el 40% a 50% es ocasionado por los TME [9]. El Estudio Global de Carga de la Enfermedad 2010, aplicado en Asia, Europa, Australia y Norte América, concluye que el dolor lumbar y

dolor de cuello se ubican en el seto y cuarto lugar, respectivamente, en términos de discapacidad. [10] [11]

El Instituto Nacional de Rehabilitación de Perú, informó que, en enero, febrero y marzo del año 2014, del total de los pacientes que fueron atendidos con deficiencias en consultorio externo, el 25,8% padecía de enfermedades musculo esqueléticas [12]; el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, reportó que, en el año 2014, el 29,98% fueron de origen musculoesquelético [13]. En una investigación aplicada en territorio peruano se determinó que el 88,89% de los trabajadores consultados, padecían de algún trastorno músculo esquelético, ocasionado por las labores diarias que realizó en los últimos 12 meses, presentándose en la columna lumbar el trastorno más frecuente (35,2%).

En el ámbito industrial, la productividad se puede medir con facilidad, es decir la cantidad que se produce se puede contar y el tiempo que se invierte en producir es fácil de calcular. La información respecto de la productividad, por lo general, se emplean para comparaciones del tipo antes/después de haberse modificado los métodos, situaciones o condiciones de trabajo. Esto incluye suponer ciertos escenarios, como la equivalencia entre el esfuerzo y otros costos, debido a qué está basado en el principio de que el operador humano producirá tanto como las circunstancias se lo permitan. El aumento la productividad, evidencia un escenario idóneo. [1]

Partiendo de lo referido líneas arriba, la avícola Ave Fénix S.A.C. efectúa sus operaciones en la región Lambayeque, lugar en el que posee una planta de beneficio de pollos y se obtiene pollos frescos y limpio. Los 10 trabajadores son los encargados del área de producción, tarea que realizan en el turno nocturno y donde realizan trabajos manuales; cuya actividad principal consiste en la cortar los pollos vivos y quitarle las vísceras. El exceso de fuerza ocasionado por la manipulación de pesos que superan por mucho lo normado, las incorrectas y forzadas posturas, el traslado manual de los materiales sin contar con apoyo mecánico y los bruscos y disergonómicos movimientos se mantienen en todo el proceso de producción, afectando a la mecánica corporal de los estibadores, puesto que son ellos los que realizan los mayores sobreesfuerzos, lo que se traduce en fatiga laboral y ocasiona lesiones del tipo musculo-esqueléticas. Los elementos del medio ambiente tienen una influencia negativa, puesto que se encontró que el 67% de las áreas analizadas cuentan con riesgo alto por las altas temperaturas y 69,5% de las áreas no cuentan con la iluminación apropiada para realizar las labores operativas, disminuyendo su rendimiento laboral. También se encontró que el 100% de las áreas analizadas en manipulación de cargas tienen riesgo algo, el 100% de las áreas analizadas en posturas forzadas tienen riesgo alto y el 100% de las áreas analizadas en movimientos repetitivos tienen riesgo alto. Resultando en una depreciación en la producción, que se traduce

en una productividad económica de 0,099 pollos por cada sol en gastos de producción y la productividad laboral encontrado es de 28,9 pollos por cada hora hombre.

En el presente estudio se plantea la siguiente interrogante, ¿Cómo una propuesta de mejora de los puestos de trabajo incrementará la productividad de la empresa avícola Ave Fénix SAC?

Por ello, como objetivo general se propone elaborar una propuesta de mejora de los puestos de trabajo para incrementar la productividad en la empresa Ave Fénix SAC y se planteó como objetivos específicos realizar el diagnóstico de la situación actual y evaluar los riesgos disergonómicos en operarios de la empresa Ave Fénix SAC, elaborar la propuesta de mejora de los puestos de trabajo para incrementar la productividad y analizar económicamente las propuestas de mejora.

Con el incremento de la productividad se reduciría la cantidad de recursos utilizados para producir. Además, también disminuiría el costo del SCTR (Seguro Complementario Trabajo de Riesgo) debido a que serían mínimos los riesgos, y por ende la tasa de pago también bajaría.

Lo que pretende esta investigación es la aplicación de programas que prevengan los riesgos disergonómicos para contribuir a la mejora de los ambientes laborales, accediendo a la creación de una cultura de prevención, y más que nada dándole la verdadera importancia que se merecen a los trabajadores, trayendo consigo una alta satisfacción y un mayor desempeño laboral. Con la implementación de las buenas prácticas ergonómicas en el trabajo, se reducirán la cantidad de materiales y desperdicios, disminuyendo a su vez los daños al medio ambiente. Implementando las nuevas iniciativas de mejoramiento que buscan reducir cada riesgo disergonómico en los empleados del área de producción se cumplirá con las normas de la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y el D.S. 005-2012, R.M. 375-2008-TR Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Takaeda et.al [14], en su estudio titulado “Avaliação dos indicadores de acidentes de trabalho como proposta de intervenções ergonômicas em um abatedouro de frangos”, realizada en el año 2 016, tuvo como objetivo evaluar los indicadores de accidentes para verificar la necesidad de proponer necesidades de intervenciones ergonómicas para la eliminación, neutralización o minimización de los riesgos de accidentes y enfermedades conforme a los números de accidentes ocurridos en los años 2 012, 2 013 y 2 014 en un matadero de pollos ubicados en la región de San José en Brasil. Para tal investigación, los autores utilizaron la metodología de trabajo inductivo, de la que se partió de los conocimientos disponibles de indicadores de accidentes, realizaron una búsqueda bibliográfica sobre ergonomía en mataderos para luego realizar una visita de campo para el análisis documental de los datos de los accidentes de trabajo que ocurrieron con los trabajadores de la empresa, utilizando planillas electrónicas y la evaluación visual de los registros de los accidentes de trabajo. Se obtuvo como resultado que se tuvo la mayoría de los accidentes ocurridos fueron en los miembros superiores de los trabajadores, con un total de 119 caso. Así mismo, de 164 accidentes, 81 fueron a causados por cortes, 46 debido a la manipulación de cuchillas y 37 accidentes por el uso de máquinas; siendo este último el causante de 6 casos de amputación parcial de dedos. Se llegó a la conclusión que las acciones implementadas por parte del equipo de prevención no brindan los resultados esperados debido a que se siguen presentando los mismos casos y las mismas causas.

Este antecedente permitió definir medios apropiados para el levantamiento de datos y el análisis de estos; además, sirvió para identificar los factores de riesgo disergonómico que pueden estar relacionados a un accidentes o enfermedad ocupacional; lo cual permite establecer estrategias para la prevención de accidentes o trastornos musculo esqueléticos relacionados al trabajo.

Cunha et.al [15] en el año 2017, en su estudio denominado “Assessment of Risk Factors of Upper-limb Musculoskeletal Disorders in a Chicken Slaughterhouse” tuvo como objetivo la evaluación de los peligros que tienen que ver con las actividades repetitivas de los brazos en diferentes tareas realizadas en un matadero de aves de corral donde 1 200 trabajadores sacrificaron 100 000 pollos por día durante dos turnos de trabajo. Para tal investigación, los autores utilizaron la metodología descriptiva desarrollando estadística descriptiva, además,

se utilizó la metodología del check list OCRA para evaluar al diez por ciento de los empleados de la empresa durante la ejecución de las tareas laborales. Los resultados obtenidos fueron que el promedio de acciones ocupacionales repetitivas realizadas por los trabajadores avícolas fue de $64,4 \pm 16,1$ por minuto, lo que representa 9 puntos en la escala de OCRA, considerando las cinco categorías de riesgo propuestas por el Método OCRA, 11 tareas laborales (37%) fueron considerados de alto riesgo y 19 (63%) presentaron riesgo moderado. Por lo tanto, se concluyó que la mayoría de los trabajadores del matadero eran vulnerables a los peligros ergonómicos por movimientos repetitivos y a una mayor probabilidad de desarrollar miembros superiores trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo.

Este antecedente permitió identificar al método OCRA como una de las metodologías apropiadas para el estudio de factores ergonómicos asociados a los movimientos repetitivos; además, demostró las partes del cuerpo de los trabajadores en donde se focalizan los movimientos repetitivos.

Según Putri et.al [16], en su investigación denominada “Ergonomics Evaluation of Manual Material Handling Activities in the Section of Feeding Laying Hens at Poultry Farm”, desarrollada en el año 2020, tuvo como objetivo evaluar los factores ergonómicos durante la actividad de alimentación de gallinas ponedoras en una granja avícola. Para cumplir con el objetivo, los autores emplearon la metodología midiendo la carga fisiológica, analizando los riesgos que plantean las actividades de manipulación manual de materiales utilizando la ecuación NIOSH. Además, La recolección de datos fue realizada con el uso de cuestionarios Nordic Body Map, se midieron distancias horizontales, distancias verticales y distancia de transferencia de carga durante la alimentación de aves. Los resultados del cuestionario NBM obtenido indicaron que la parte superior del cuello, el hombro y la muñeca son las tres zonas del cuerpo humano en donde se presentan mayormente dolencias con un valor de 76, siendo categorizado como riesgo alto. En cuanto a la manipulación de cargas, el índice de elevación indicó que los trabajadores corren el riesgo de sufrir lesiones en la columna. Se concluyó que los trabajadores de alimentación y mostró que se había quejas de dolor en la parte superior del cuello, espalda, cintura y hombros. En cuanto a la ecuación de NIOSH, se encontró que el trabajo de alimentación animal es peligroso por representar lesión en la columna debido a que la carga recomendada para levantar manualmente es de solo 8-10 kg mientras que el promedio de trabajador transporta 18-20 kg de alimento.

Este antecedente permitió conocer sobre el método NBM para identificar dolencias en el cuerpo humano, el cual es dividido en 27 sectores. También aportó conocimiento en cuanto a la medición de la carga de trabajo mediante el cálculo de la energía consumida. Además, señaló a la ecuación NIOSH como una de las metodologías apropiadas para la evaluación del factor de ergonomía relacionado a la manipulación de cargas.

Meza [17], en su estudio titulado “Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos de trabajo con mayor índice de riesgo en la empresa rico pollo S.A.C.”, realizado en el año 2 019, tuvo como objetivo evaluar los factores ergonómicos de los puestos de trabajo de la planta de beneficio de aves de la empresa Rico Pollo S.A.C. con la finalidad de plantear propuestas de mejora para reducir la valoración de los riesgos a los que los colaboradores están expuestos. Aplicó la Metodología Descriptiva, para lo cual primero realizó el planteamiento del problema en base a la observación de variables, el cual buscaba identificar los puestos de trabajo que presentan un alto índice de riesgo. Esta identificación se realizó utilizando hojas de recopilación de datos y fotografías para luego ser analizado y procesados en un software de evaluación ergonómica con la metodología REBA y ecuación de NIOSH. Los resultados obtenidos fueron que 3 puestos de trabajo con riesgos laborales no aceptables los cuales fueron: Descarga de Ranfla, Colgado de pollo vivo y Colgado de pollo 2. Teniendo en cuenta eso, se aplicaron las metodologías Ecuación de Niosh y REBA, confirmando el alto valor de cada riesgo. Se concluyó que, mediante la aplicación de técnicas de manipulación de cargas, el ajuste del peso considerando los factores de la ecuación NIOSH y el desarrollo de políticas de trabajo que atiendan los factores psicosociales de los trabajadores podía obtenerse una reducción significativo del nivel de los riesgos.

Este antecedente permitió identificar la metodología REBA, la misma que identifica los empleos con riesgos altos. Además, identificó a la Ecuación Niosh como una metodología apropiada para evaluar el factor ergonómico de manipulación de cargas y a la metodología ISTAS como apropiada para la evaluación de factores psicosociales.

Kinuthia [18] en el año 2 017, en su investigación titulada “Frequency and Risk Factors for the Occurrence of Work Related Musculoskeletal Disorders among Slaughter House Workers in Nairobi County” tuvo como objetivo fue determinar la frecuencia y los factores de riesgo para la aparición de trastornos musculares relacionados con el trabajo entre trabajadores de mataderos en el condado de Nairobi. Los autores aplicaron la metodología descriptiva transversal, iniciando por la selección de una muestra de 155 trabajadores de los

mataderos seleccionados dentro del condado de Nairobi. Luego, se utilizaron entrevistas, cuestionarios y métodos de observación para recopilar información tanto cualitativa como cuantitativa para ser analizada posteriormente en el programa SPSS versión 20. Los resultados indicaron que el 82,4% de los trabajadores experimentaron dolor en una o más partes del cuerpo. Además, se evidenció que la frecuencia de dolor de cuello se situó en el 15% de los trabajadores, el dolor de muñeca y mano en el 29,6% de la población, el dolor de hombro en el 51%, las caderas y dolor de muslo al 2%. Otros factores de riesgo incluyen la postura laboral, la falta de descansos durante el horario laboral y la velocidad a la que los trabajadores llevaban ponían sus tareas.

Este antecedente permitió asociar a las posturas forzadas y el ritmo de trabajo como un factor causal de trastornos musculoesqueléticos. Además, se demostró las frecuencias de las dolencias en diferentes partes de cuerpo de los trabajadores de un matadero. También de mostraron propuestas efectivas como la formación en ergonomía y posturas de trabajo; o el control regular de las herramientas de trabajo como los cuchillos que requieren fuerza para cortar y esto aumenta el riesgo de dolores de mano y muñeca.

2.2. Bases Teórico Científicas

2.2.1. La ergonomía

2.2.1.1. Definición de ergonomía

La palabra ergonomía tiene su origen griego de los vocablos ergo=trabajo y nomos=leyes; combinados significan tratado de las leyes que gobiernan el trabajo. La RAE la define como “Estudio de datos biológicos y tecnológicos aplicados a problemas de mutua adaptación entre el hombre y la máquina”.

Es necesario destacar la relación entre sí que se da entre el hombre con la máquina y la manera en que afecta el trabajo. La máquina tiene que adecuarse al hombre, con el fin de realizar y trabajar de manera eficaz. Esta relación se reflejará en el rendimiento global de la empresa. No basta con decir que la ergonomía es la relación hombre-máquina, porque engloba al estudio de la aparición y establecimiento de las leyes mecánicas y biológicas.

“Es una disciplina científica que se encarga de estudiar de manera integral al hombre en condiciones propias de su ámbito de trabajo relacionado con la utilización de las máquinas. Es, además, una disciplina de diseño, ya que su fin es elaborar métodos basados en factores humanos en el momento de modernizar la técnica y la

tecnología existentes y así poder crear nueva, y de la misma manera organizar las condiciones de trabajo correspondientes.

Es resumen, la ergonomía viene a ser una disciplina de carácter múltiple encargada del análisis y comprensión del proceso con el objetivo de ajustar el sistema de trabajo al mismo, realizando un diagnóstico de sus necesidades y limitaciones, asegurando así el confort y salud.

2.2.1.2. Alcance de la ergonomía

La ergonomía adopta la anatomía, psicología e ingeniería. La anatomía muestra al cuerpo humano con sus baluartes y restricciones físicas; el máximo ruido que puede resistir, algunos parámetros como la temperatura y la humedad, y de la misma manera el volumen de carga que puede alzar sin tener que lesionarse. La psicología, nos brinda información en cuanto al sistema nervioso y la manera en que reacciona a la información, o la forma de auto presentarse, y el nivel de atención que debe poseer para entender con mayor destreza las actividades asignadas. La ingeniería, proveerá la adecuación del puesto de labores o la máquina al operador al mejorar su diseño.

Tabla 1. Factores que afectan al operario

Factor	Alcance	Definición	Incluye
Anatomía	Carga física	Es la actividad realizada por el operario y que consiste en levantar un peso fijo para trasladarlo de un lugar a otro.	Posturas de trabajo Demanda energética Fuerzas aplicadas
	Condiciones ambientales	Corresponden a todos los factores que intervienen en la relación hombre-máquina, usualmente son factores externos.	Ruido Temperatura Humedad Velocidad del aire Iluminación Vibraciones
Psicología	Aspectos organizativos	Características brindadas por la empresa para el desarrollo de su actividad mientras permanece realizando su trabajo.	Horario Descanso Turnos Sistemas de promoción Salarios

Fuente: Gonzales [19]

2.2.1.3. El cuerpo humano

Para efectos de un mejor diagnóstico es imperativo entender el cuerpo humano y sus restricciones en cuanto al puesto de trabajo, es por ello que lo dividiremos en 6 sistemas distintos:

Sistema sensorial: Con este sistema se perciben sensaciones del exterior. A continuación, en la tabla 2 se presenta en detalle los 5 tipos de receptores de este sistema con el sentido al que pertenecen.

Tabla 2. Sistema sensorial

Receptores	Sentido	Estímulo
Retina	Vista	Luz
Órgano de corti	Oído	Sonido
Botones gustativos	Gusto	Sustancias químicas en saliva
Vesícula olfativa	Olfato	Sustancias químicas volátiles
Piel	Tacto	Presión, frío, calor, dolor

Fuente: Gonzales [19]

Sistema esquelético: definida como la armadura que protege a los órganos internos, y se constituye por 206 huesos. Este sistema es altamente flexible.

Sistema muscular: constituido por los músculos y le da acceso al hombre a conservar distintas posturas y movimientos en su medio.

Aparato circulatorio: Es una red que distribuye la sangre por todo el por todo el cuerpo, no es fundamental para el análisis ergonómico, pero es necesario y esencial para la vida.

Sistema nervioso: constan de dos sistemas, el nervioso central y el periférico. El primero incluye. El primero incluye al cerebro y la médula espinal, y se encarga de dirigir y coordinar las acciones del cuerpo humano. El segundo por los nervios periféricos, que comunicar información a través de impulsos enviados por el sistema nervioso central a todo el cuerpo.

Aparato Respiratorio: Es el encargado de suministrar oxígeno al hombre y eliminar el dióxido de carbono.

2.2.1.4. Antropometría

La antropometría estudia las dimensiones del cuerpo y la manera de implementar estos datos para relacionarlos con el entorno laboral. Este estudio se aplicará mediante la estadística con el uso de valores promedio del hombre.

Para Panero y Zelnik (1 984) el hombre promedio no existe, sin embargo, es fundamental demarcar medidas estadísticas que cubran la máxima cantidad de trabajadores promedio, ya que si se abarca una población relativamente grande se contará con un sesgo menor.

Por lo descrito anteriormente es necesario el establecimiento de técnicas normadas y estandarizadas para eliminar el grado de error. Estas muestras permitirán diferenciar cuántos trabajadores se localizan entre los porcentajes delimitados.

Panero y Zelnik (1984), recomiendan partir este estudio en dos partes: estructural y funcional. Al primero se le considera estático y se toma el dato del individuo erguido y de pie con los percentiles 2,5 y 97,5. El segundo, abarca el dinamismo, se toma en cuenta el movimiento inicial y final en percentiles del 5 y 95.

2.2.1.5. Ergonomía ambiental

El medio ambiente de trabajo influye en el rendimiento y comportamiento del trabajador. Es la combinación de tecnología, procedimientos de trabajo y clima laboral que agrupados influyen en el trabajador, en características que no ve, pero si siente.

A. Ambiente de trabajo

Es fundamental para el rendimiento humano. Es muy importante controlar que el hombre no trabaje al extremo, para que no llegue al límite de su resistencia y que las condiciones ambientales no contribuyan a ello.

El desorden y la falta de higiene influyen negativamente en la empresa, exponiendo a perder la eficacia y eficiencia en el trabajo creando potenciales escenarios de accidentes. Gonzáles (2008) refiere distintos factores que afectan este sistema de manera directa.

a) El ruido: “Sonido no deseado”, es un tono simple que produce efectos patológicos en el organismo del trabajador del tipo de pérdida temporal de la audición, fatiga psicosocial y estados de confusión. El ruido es una energía generada por la vibración de los cuerpos y es transmitido por el aire a través de vibraciones invisibles. El sonido es medido en decibeles, pues el valor de cero indica el umbral de la audición y 120 decibeles corresponde al estado de dolor.

b) Vibración: Es el movimiento realizado por un cuerpo alrededor de otro fijo. Específicamente en la intensidad y la frecuencia. La vibración es medida a través de la aceleración de la vibración. Cuanto mayor es la aceleración de una vibración, mayor será el efecto negativo a la salud.

c) Temperatura: Influye en el bienestar del trabajador. Debido a que el frío y el calor perjudican el correcto funcionamiento de la planta.

d) Iluminación: El problema con la iluminación tiene que ver con los contrastes o brillos excesivos, poca iluminación o deslumbramientos, los que producen estrés visual mermando el rendimiento, problemas con la calidad del producto y sobre todo al trabajador (irritación de ojos y dolores de cabeza)

e) Ventilación: La ventilación ayuda a eliminar el polvo en los almacenes, diluir vapores inflamables y templar el ambiente para que el trabajador se sienta más cómodo.

2.2.1.6. El sistema hombre-máquina

Los factores fundamentales que definen el sistema de producción de la empresa son el hombre, la máquina y el entorno. En cuanto a qué equipo se debe emplear, la ergonomía nos indica que es conveniente usar estos factores integralmente de manera que el hombre pueda controlarlos y sacarles el máximo rendimiento en la planta.

Es imperativo entender que toda máquina como equipo está fabricada para poder ser utilizada por el hombre y que no son tan significativos los detalles de diseño como lo es la concepción hombre-máquina como un todo. Ya que la relación H-M, es la relación sinérgica que hay entre los dos en horario laboral.

Mondelo (1999) ha clasificado la interacción existente entre el usuario y el entorno, lo cual se detalla a continuación:

Sistemas manuales: es el mismo trabajador quién se encarga de hacer funcionar a la máquina y ejerce control constante y directo. Ejemplo: Un chef cocinando un buffet.

Sistemas Mecánicos: el operario contribuye con energía limitada y la máquina realiza toda la labor. Ejemplo: El uso de un auto.

Sistemas automáticos: contando con una programación inicial, estos deberían autorregularse. Ejemplo: Planta galletera, donde el operario limita el control.

2.2.1.7. Biomecánica

Según Mondelo, es la ciencia que aplica la mecánica para estudiar la anatomía, cuyo objetivo es estudiar la reacción biológica del cuerpo obteniendo el máximo rendimiento del operario para el diseño de actividades laborales que no dañan su salud. Es decir, evalúa la efectividad de emplear las fuerzas para reducir su tensión y maximizando la eficiencia del sistema productivo.

El cuerpo se constituye de un esqueleto de soporte. Si comparamos al cuerpo humano con la maquinaria, hallaremos algunas similitudes. En la tabla 3, se muestra esa similitud existente entre ambos que ayudará a la aplicación de los principios de la mecánica a este estudio del comportamiento.

Tabla 3. Similitud entre elementos del cuerpo humano y elementos de máquinas

Hombre	Máquina
Huesos	Palancas, ejes, elementos estructurales
Articulaciones	Rótulas, puntos de giro
Tendones	Cable, cuerdas
Músculos	Motores, bombas
Tejidos de recubrimiento de las articulaciones	Lubricantes
Nervios	Mecanismos de control

Fuente: Gonzales [19]

2.2.1.8. Propiedades ergonómicas de la técnica

Ramírez, en su libro “Ergonomía y Productividad”, detalla que la ergonomía de esta técnica de la biomecánica, puede consolidarse como un conjunto de actividades conformada por nueve niveles, que debidamente comunicadas y respaldadas constituyen el cimiento ideal donde el primer nivel pueda dirigir. Es decir, que su rol es generar una estructura funcional del sistema hombre-máquina. Donde podemos encontrar los siguientes:

- a) Primer nivel: se establece interacción óptima de la calidad, requerimientos técnicos de la maquinaria y la persona encargada.
- b) Segundo nivel: se establecen los factores psicosociales, se integra la maquinaria y el puesto de trabajo que conforman el equipo de trabajo.
- c) Tercer nivel: especifica los factores psicológicos, adaptar los requerimientos técnicos de la máquina y hábitos del trabajador.
- d) Cuarto nivel: conformada por los factores ambientales, es decir, qué requerimientos técnicos son necesarios para cumplir niveles óptimos libres de contaminación.
- e) Quinto nivel: conformado por el aprendizaje, correspondencia entre la parte técnica de la máquina con el desarrollo de las habilidades del trabajador.
- f) Sexto nivel: correspondiente al mantenimiento, el diseño de la máquina tiene que estar alineado a las capacidades del trabajador.
- g) Séptimo nivel: es la relación de la necesidad de la máquina con las características físicas del trabajador.

h) Octavo nivel: lo corresponde la relación de la forma de la máquina con las características antropométricas del individuo.

i) Noveno nivel: es la relación que hay entre los factores de higiene y seguridad (iluminación, temperatura, humedad, etc.) con el requerimiento de la máquina y las limitaciones del personal.

La norma EN 1005-3 indica cuáles son los límites para aplicar fuerzas recomendados, así como determinar los niveles de riesgo relacionados a las mismas, lo que ayuda a identificar escenarios potencialmente dañinos o el correcto diseño de máquinas y puestos de trabajo. Esta norma está basada en evidencias científicas en cuanto a la fisiología y la epidemiología del trabajo manual para especificar los límites de fuerzas recomendados. Para el cálculo de dichas fuerzas, indica que se deben realizar ciertas simplificaciones con base en la estadística (sobre la población europea), que reducen la precisión de los cálculos e incrementan su aplicabilidad en la práctica en el ámbito laboral y en el doméstico. Asimismo, se puede aplicar en los trabajadores (adultos, sanos y con capacidades físicas normales) y en la población en general, lo que incluyen a los jóvenes y ancianos.

La norma EN 1005-3 analiza el riesgo con base en la capacidad de generar fuerza de los usuarios o trabajadores, aplicando el esquema general de cálculo. Más adelante se detallará este procedimiento de cálculo, ahora se describirá de forma general. Partiendo de considerar que los esfuerzos pueden ejecutarse de manera óptima y en condiciones ideales, siguiendo una adecuada posición de las extremidades y el tronco, con un intervalo de movimiento dentro de los rangos permisibles, con una adecuada dirección de aplicación de las fuerzas y permitiendo la variación de los movimientos y esfuerzos realizados. El cálculo se debe realizar para cada acción que emplee el uso de fuerzas. En el caso que una acción sea poco frecuente o exija aplicar muy poca fuerza, se le puede evaluar de forma más general.

2.2.1.9. Métodos de evaluación de riesgos ergonómicos

A. Movimientos repetitivos

OCRA CHECKLIST (acción repetitiva ocupacional-lista de verificación). Según esta técnica se valora el riesgo asociado al trabajo repetitivo, es decir, que mide el nivel de riesgo que origina trastornos del tipo musculoesquelético en un

determinado periodo de tiempo, evaluando el riesgo de los miembros superiores del cuerpo.

Esta metodología es considerada como la más adecuada para evaluar trabajos repetitivos, posturas inadecuadas o estáticas por adoptar movimientos forzadas, falta de descansos laborales, así como factores organizacionales y ambientales.

JOB STRAIN INDEX (índice de esfuerzo laboral). A través de dicha herramienta se evalúa riesgos de desórdenes traumáticos que son consecuencias de las extremidades superiores derivadas de movimientos repetitivos, cuyo objetivo es superar los 18.

MÉTODO EPR

El método EPR es un instrumento que ayuda a realizar una inicial y somera valoración de las posturas adoptadas aprendidas por el trabajador en el transcurso de la jornada. En el caso que el resultado de su aplicación determine que en el puesto de trabajo se produce un nivel de carga estática elevado, el evaluador deberá aplicar otro estudio, que sea más profundo respecto del puesto a través de otros métodos más específicos, como los ya conocidos RULA, OWAS o REBA. En esencia, el método mide la carga estática relacionando el tipo de posturas que adopta el trabajador y el tiempo que las mantiene, arrojando un valor numérico proporcional al nivel de carga. En base a este valor de la carga asignado, el método planteará un nivel de actuación con va desde el 1, el cual estima que la postura evaluada resulta aceptable, y el nivel 5, que indica que la carga estática resulta nociva para el trabajador y que, es fundamental tomar decisiones en cuanto a mejoras en el puesto de trabajo. El EPR no evalúa posturas definidas, sino que valora de manera global las distintas posturas adoptadas y el tiempo en que las mantienen.

B. Posturas forzadas

RULA (EVALUACION RAPIDA DE MIEMBROS SUPERIORES): Este método evalúa el nivel de riesgo al que se expone el trabajador por adoptar posturas inadecuadas. Este método es aplicable a posturas individuales, además de ello se debe evaluar el lado derecho e izquierdo por separado; en caso de tener algún tipo de duda sobre la medición se debe realizar un análisis de los dos lados y para esto se divide al cuerpo en dos grupos: Grupo A conformado por el miembro superior con la implicación del brazo, antebrazo y la muñeca y el Grupo B por las piernas,

el tronco y el cuello. Este método se debe emplear solo para evaluar la carga postural. Para su aplicación es necesario el uso de fotografías el cálculo de los ángulos del trabajador realizando su actividad.

REBA (EVALUACION RAPIDA DEL CUERPO COMPLETO): Este método también hace una evaluación del nivel riesgo al que se expone el trabajador por adoptar posturas inadecuadas, pero se encarga de evaluar la carga estática, dinámica o cambios bruscos en las extremidades superiores, tronco, cuello y piernas. Este método mayormente mide los riesgos de tipo musculo-esquelético, evalúa el manejo de cargas elaboradas con las manos o con otras partes del cuerpo, considerando el tipo de agarre de la carga. Como resultado de su aplicación establece el nivel de riesgo de sufrir lesiones creando el nivel de acción solicitado y la urgencia de la intervención. De la misma manera este método usa fotografías para la medición de ángulos de cada trabajador realizando sus actividades y también considera la división de los dos grupos: GRUPO A piernas, tronco y cuello y GRUPO B miembros superiores considerado brazos, antebrazos y muñecas.

OWAS: Este método realiza una evaluación de la carga física por posturas adoptadas de forma conjunta durante el trabajo. Las posturas visualizadas son clasificadas en 252 combinaciones según la posición de la espalda, brazos, piernas y la carga que se manipula.

Si un trabajador tiene distintas labores que debe hacer, se efectúa una división de diferentes períodos de trabajo y una evaluación multifase; el periodo de observación y registro de postura de la tarea se encuentre entre 20 y 40 minutos, su frecuencia de muestreo indica cuanto tiempo se debe registrar la postura que adopta el trabajador este tiempo debe ser entre 30 y 60 segundos; entre mayor cantidad de posturas registradas nos dará una mayor precisión de la evaluación.

EPR (EVALUACION DE POSTURAS RAPIDAS)

Esta metodología se encarga de evaluar posturas que se efectúan de manera rápida, este tipo de trabajo genera fatiga y al transcurrir el tiempo puede ocasionar trastornos musculo – esqueléticos. Si el resultado de aplicar este método arroja un nivel de carga estática elevada, es necesario realizar un estudio más profundo del puesto de trabajo mediante los métodos RULA, OWAS o REBA.

C. Ecuación Niosh

Con la Ecuación de Niosh es posible evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga. El resultado de la aplicación de la ecuación es el Peso Máximo Recomendado (*RWL: Recommended Weight Limit*) que se define como el peso máximo que es recomendable levantar en las condiciones del puesto para evitar el riesgo de lumbalgias o problemas de espalda. Además, a partir del resultado de la aplicación de la ecuación, se obtiene una valoración de la posibilidad de aparición de trastornos como los citados dadas las condiciones del levantamiento y el peso levantado. Los resultados intermedios obtenidos durante la aplicación de la ecuación sirven de guía para establecer los cambios a introducir en el puesto para mejorar las condiciones del levantamiento.

Esta ecuación, a través de la fórmula siguiente, permite calcular el máximo peso que se recomienda:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

La constante de carga (LC, load constant) es el peso máximo recomendado para un levantamiento ideal; es decir, en posición sagital (sin girar el torso ni aplicar posturas asimétricas), una maniobra ocasional, con un buen acople de mano /carga y levantando la carga menos de 25 cm entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los puntos de asimiento de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos de la persona. LC es un valor constante que ha sido determinada en 23 kg bajo criterios biomecánicos, fisiológicos y psicofísicos [20]

$$LC = 23$$

HM es el factor de distancia horizontal definida como el cociente de la distancia horizontal en condiciones ideales entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los puntos de asimiento de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos (25 cm) y la distancia horizontal real entre la proyección sobre el suelo del punto medio entre los puntos de asimiento de la carga y la proyección del punto medio entre los tobillos (H).

Su cálculo se realiza con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal entre el punto medio del agarre y el punto medio de los tobillos, como se observa en la figura 1.

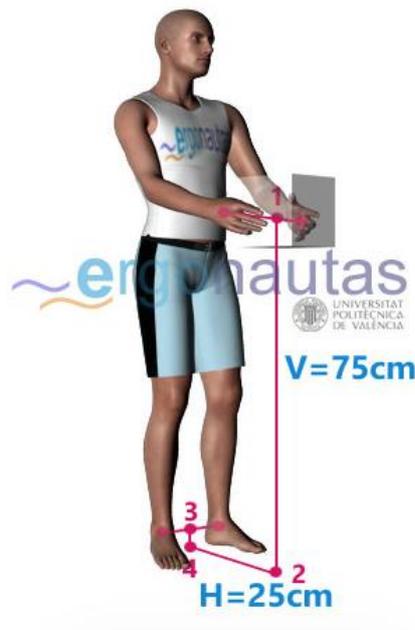


Figura 1. Localización estándar de levantamiento de cargas

Fuente: Diegos-Mas [21]

DM es el factor de altura, que tendrá un valor de 1 cuando la carga se encuentre a 75 cm del suelo (condición ideal), disminuirá mientras más se aleje de ese valor; de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo. Si V es superior a 175 cm, se considerará un valor para VM de 0.

VM es el factor de desplazamiento vertical refiriéndose a la diferencia entre la altura del punto inicial y final de la carga. Su cálculo se realiza aplicando las siguientes fórmulas:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

$$D = V1 - V2$$

donde V1 es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y V2 es la altura donde finaliza el mismo. Además, cuando D sea inferior a 25 cm, el valor de DM será 1. El valor máximo aceptable de D es 175 cm.

AM es el factor de asimetría, considerando que un movimiento asimétrico es aquel que inicia o finaliza fuera del plano medio sagital. Para determinar este factor, primero se medirá el ángulo de giro (A) en el origen del movimiento como se muestra en la figura 2.

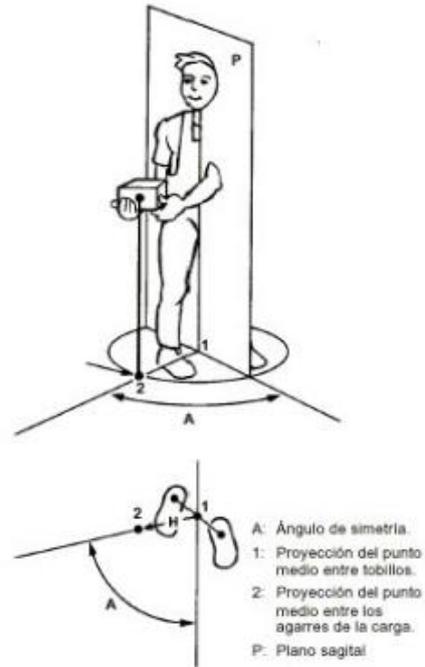


Figura 2. Ángulo de simetría de levantamiento

Fuente: [22]

Posteriormente, se aplica la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Se debe considerar que, si el ángulo de giro es mayor a 135° , el valor de AM es 0. FM es el factor de frecuencia referido al número de levantamientos en el intervalo de un minuto, por la duración de la tarea de levantamiento y por la altura de estos. Este valor se obtiene mediante la figura 3:

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 3. Factor de frecuencia de carga

Fuente: INSST [22]

Se considera una tarea de corta duración cuando el tiempo es de 1 hora de trabajo o menos, a la que le sigue un periodo de recuperación de 1,2 veces el tiempo de trabajo; es moderada cuando el tiempo es de 1 a 2 horas de trabajo, seguida de un periodo de recuperación de 0,3 veces el tiempo de trabajo; y de larga duración cuando el tiempo es de más de 2 horas.

CM es el factor de agarre referida a la facilidad del agarre y la altura vertical del manejo de la carga. Para determinar su valor, primero se tiene que clasificar el agarre según la siguiente figura:

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 4. Criterio del factor de agarre

Fuente: INSST [22]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la siguiente figura:

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 5. Factor de agarre

Fuente: INSST [22]

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Finalmente, se valora el riesgo considerando lo siguiente:

LI ≤ 1: La tarea puede ser realizada por la mayor parte de los trabajadores sin ocasionarles problemas.

$1 < LI < 3$: La tarea podría generar dificultades en ciertos empleados. Es conveniente analizar el cargo laboral y hacer las adecuaciones oportunas.

$LI \geq 3$: Labor que origina conflictos entre el personal, siendo necesario modificarlo.

2.2.2. *La productividad*

2.2.2.1. *La productividad*

Es la relación existente del número de bienes o servicios adquiridos (producto terminado) con el número de recursos empleados, de manera tal que podamos calcular su rendimiento. De esta forma sabríamos la cantidad de producto final obtenido por recurso utilizado; invirtiendo menor cantidad de recursos o en su defecto obteniendo un mayor volumen de producto final empleando los mismos recursos, se demuestra que la productividad está aumentando, siendo un plus satisfactorio para la organización.

A continuación, se describen los tres métodos para el crecimiento de la productividad:

Conservar el mismo resultado, utilizando menor cantidad de recursos.

$$Productividad = \frac{=}{-}$$

Acrecentar el resultado o su manufacturación empleando igual cantidad de recursos.

$$Productividad = \frac{+}{=}$$

Aumentar la productividad reduciendo el patrimonio empleado, concluyendo que este método es el idóneo en una empresa.

$$Productividad = \frac{+}{-}$$

2.2.2.2. *Indicadores de la productividad*

Productividad laboral: proporción existente entre la producción y la cantidad de horas hombre realizadas.

$$P.laboral = \frac{Producción}{N^{\circ} trabajadores}$$

Productividad de mano de obra: En qué proporción se relaciona la producción con el número de horas personal que trabaja.

$$P. \textit{mano de obra} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{N}^\circ \textit{ horas hombre}}$$

Productividad total: Relación encontrada entre lo producido y el total de los recursos e insumos utilizados para dicha producción

$$P. \textit{Total} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Recurso 1} + \textit{Recurso 2} + \textit{Recurso 3} + \dots}$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y nivel de investigación

La investigación es aplicada debido a que se propuso dar solución a la problemática del procesamiento, que fueron diagnosticados, desarrollando propuestas viables

El nivel de la investigación es descriptivo, tiene como base la observación y descripción de las variables.

3.2. Diseño de investigación

El propósito del diseño de esta investigación es cuantitativa, orientada a valores numéricos los resultados de mejorar el cumplimiento de los objetivos mencionados anteriormente, para ello los resultados se subdividen de acuerdo a estos.

Es no experimental, debido a no se realizó experimentos, pues las variables se manipularon y se dedicó exclusivamente a estudiar el sistema.

Al ser no experimental, se calificó en transversal del ítem descriptivo, debido a que describieron los procesos, apoyándose en lo que se pretendió reducir que son los riesgos disergonómicos.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

Son los operarios considerados como mano de obra directa respecto al proceso de pelado de pollo fresco, del cual se tiene una cantidad de 10 personas, detallado en la tabla siguiente:

Tabla 4. Población de la investigación

DESCRIPCIÓN	POBLACIÓN
Pesado	01
Aturdido y degollado	01
Escalado	01
Pelado	03
Enduramiento	01
Eviscerado	01
Lavado y oreado	01
Encubetado	01
TOTAL	10

Fuente: Datos de la empresa

3.3.2. *Muestra y muestro*

no fue necesario aplicar muestreo, pues se estudió al total de la población, ya que era equivalente al resultado de aplicar la fórmula que se aplicó.

3.4. *Criterios de selección*

El total de trabajadores considerado como mano de obra directa en el proceso de pelado de pollo fresco, inicia con la recepción de materia prima y terminada con el encubetado de la producción.

3.5. *Operacionalización de variables*

- **Variable Independiente:** Puestos de trabajo
- **Variable Dependiente:** Productividad

Tabla 5. Operacionalización de variables

Variable	Tipo de variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	
			Dimensiones	Indicadores
Puestos de trabajo	Independiente	Es el diseño ergonómico para realizar las labores que el trabajador desarrolle en la empresa.	Condiciones ambientales: Iluminación	$\% \text{ Cumplimiento adecuado de luminiscencia en puestos de trabajo} = \frac{\text{Cantidad de puestos de trabajo que cumplen los niveles permisibles de luminiscencia}}{\text{N}^\circ \text{ puestos de trabajo}} \times 100$
			Condiciones ambientales: Ambiente térmico	$\% \text{ Cumplimiento adecuado de temperatura en puestos de trabajo} = \frac{\text{Cantidad de puestos de trabajo que cumplen los niveles permisibles de temperatura}}{\text{N}^\circ \text{ puestos de trabajo}} \times 100$
			Condiciones ambientales: Ruido	$\% \text{ Cumplimiento adecuado de ruido en puestos de trabajo} = \frac{\text{Cantidad de puestos de trabajo que cumplen los niveles permisibles de ruido}}{\text{N}^\circ \text{ puestos de trabajo}} \times 100$
			Trastornos Musculo esqueléticos	$\% \text{ Puestos de trabajo que presentan síntomas de TME} = \frac{\text{Cantidad de puestos de trabajo que presentan síntomas de TME}}{\text{N}^\circ \text{ puestos de trabajo}} \times 100$
Productividad	Dependiente	Relación que existe entre la producción total obtenida entre los recursos empleados para tal fin.	Productividad mano de obra	$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$
			Productividad laboral	$\text{Productividad laboral} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}}$
			Productividad económica	$\text{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{C. MOD} + \text{C. insumos} + \text{CIF} + \text{C. otros}}$

Fuente: Datos de la empresa

3.6. Métodos de recolección de datos

Los métodos de recolección de datos se detallan en la tabla 6.

En el primer objetivo, donde se determinó el diagnóstico de la situación actual, se tomó en cuenta las técnicas como la observación directa, entrevistas con los trabajadores y especial las fotos de las posturas donde se realizaron las mediciones para realización de la metodología REBA. Se solicitaron documentos que nos ayudaron a tener datos cuantitativos propios de la empresa.

En el segundo objetivo se analizó los documentos que ayudó a proponer mejoras, como la sustitución de luminarias. Y también se realizó investigación bibliográfica para la consideración de la simulación de indicadores, tomando como base una investigación de un artículo científico.

En el tercer objetivo se analizó económicamente las mejoras, en base a indicadores financieros para lo cual fue necesario realizar un análisis de costos en base a la documentación de la empresa, además de las cotizaciones solicitadas para colocar costos muy asemejados a la realidad.

Tabla 6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

OBJETIVOS	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Diagnóstico de la situación actual y evaluar los riesgos disergonómicos en operarios de la empresa Ave Fénix SAC	Análisis de documentos	Fichas de registro
	Observación directa	Ficha de observación
	Entrevista, reuniones, fotos	Cuestionarios
Elaborar la propuesta de mejora de los puestos de trabajo para incrementar la productividad	Análisis documentario	Fichas de registro
	Investigación bibliográfica	Ficha bibliográfica
Analizar económicamente las propuestas de mejora	Análisis documentario	Análisis de costos
	Cotizaciones de los materiales	Cotizaciones

Fuente: Datos de la empresa

3.7. Plan de viabilidad

Objetivo 1: Para el primer objetivo de esta investigación se realizó el análisis de la realidad en la actualidad y la evaluación de los riesgos disergonómicos en operarios de la compañía Ave Fénix SAC, tomando en cuenta el cumplimiento de la normativa legal vigente con respecto a la iluminación, ruido y estrés térmico. Para este primer objetivo se utilizaron las técnicas de análisis de documentos, observación, entrevistas y reuniones, y los instrumentos utilizados fueron ficha de registros, ficha de observación y cuestionarios. También se utilizaron metodologías de evaluación de riesgos disergonómicos para las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. De acuerdo a la RM 375-2008-TR se determinó el rango de luxes mínimos permisibles, para medir el nivel de riesgo térmico se ha empleado la evaluación cualitativa expuesta en el anexo C de la norma GTC 45.

Objetivo 2: En este objetivo se desarrolló la propuesta de mejora de los puestos de trabajo de la empresa Ave Fénix SAC en base a los resultados de la primera fase. Para ello se revisaron fuentes bibliográficas en investigaciones pasadas, también se realizó nuevamente el cumplimiento de la normativa legal vigente con respecto a la iluminación, ruido y estrés térmico, y se aplicaron las metodologías para la evaluación disergonómica para las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. Para este objetivo se utilizaron las técnicas de investigación no experimental e investigación bibliográfica, y los instrumentos utilizados fueron ficha de registros y ficha bibliográfica. Se aplicó la metodología de la norma GTC 45 para determinar el número de luminarias por cada punto, también se aplicaron los controles de ingeniería para diseñar los puestos de trabajo.

Objetivo 3: En este objetivo se realizó el análisis costo beneficio de implementar las propuestas de mejora de los puestos de trabajo en la empresa Ave Fénix, haciendo un versus entre el beneficio económico que otorgan las propuestas y los costos económicos de las propuestas. Para este objetivo se utilizaron las técnicas de análisis de documentos y revisión bibliográfica. En este punto se analizó a través de los indicadores de Valor Actual Neto, Tasa Interna de Retorno, Tasa de Recuperación y el Beneficio Costo.

Tabla 7. Plan de viabilidad

FASES DEL ESTUDIO	FUENTE DE INFORMACIÓN	TÉCNICAS Y HERRAMIENTAS		RESULTADOS ESPERADOS
		RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	TRATAMIENTO DE INFORMACIÓN	
Diagnóstico de la situación actual y evaluar los riesgos disergonómicos en operarios de la empresa Ave Fénix SAC	Registros de evaluación ergonómica	Análisis documentario	Análisis de datos históricos	Diagnóstico de la situación actual de los puestos de trabajo
	Personal operativo	Observación directa	Análisis del diseño de los puestos de trabajo	Indicadores actuales de productividad de la empresa
	Diseño del puesto de trabajo	Fotos de los puestos de trabajo	Análisis de las posturas	Evaluación disergonómica
Elaborar la propuesta de mejora de los puestos de trabajo para incrementar la productividad	Registro histórico	Análisis documentario	Mejora del diseño de los puestos de trabajo	Diseño de los puestos de trabajo
	Resultados de la Fase anterior	Revisión de fuentes secundarias	Análisis de las posturas propuestas	Indicadores propuestos de productividad
Analizar económicamente las propuestas de mejora	Beneficios económicos	Análisis documentario	Análisis de costos	Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), Beneficio Costo y Tasa de recuperación de la inversión.
	Costos de las mejoras	Cotizaciones		

Fuente: Datos de la empresa

3.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

la información se recopiló a través de técnicas pre-establecidas, del total de la población especificada. Los datos fueron procesados usando hojas de cálculo para Microsoft Excel y fueron demostrados gráficamente facilitando su comprensión.

3.9. Matriz de consistencia

En la tabla 8 se detalla la matriz de consistencia de la investigación.

Tabla 8. Matriz de consistencia

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN DEL PROYECTO						
¿Cómo una propuesta de mejora de los puestos de trabajo incrementará la productividad de la empresa avícola Ave Fénix SAC?						
Área	Problema	Causas	Metodologías	Técnicas/ Herramientas	Logros	Indicadores
Seguridad y salud en el trabajo	Baja productividad	MANO DE OBRA: Falta de capacitación	Monitoreo de agentes físicos	Plan de capacitación	Mantener a todo el personal entrenado y capacitado	% Personal capacitado= N° personal capacitado /Total del personal
					Prevenir ocurrencia de incidentes	%Accidentabilidad=Frecuencia x Severidad
		AMBIENTE: Deficiencia de agentes físicos	Higiene ocupacional	NOM-025-STPS-2008 RM 375-2008-TR	Mantener la iluminación dentro de los parámetros establecidos	%Riesgos de iluminación aceptables
					Reducir los riesgos térmicos	%Riesgos térmicos aceptables
		MÉTODOS: Sobrecarga laboral	Monitoreo de agentes disergonómicos	Check list OCRA	Reducir los riesgos altos de movimientos repetitivos	% Riesgos altos de movimientos repetitivos
					REBA	Reducir los riesgos altos de posturas forzadas
Ecuación de NIOSH	Reducir los riesgos altos de manipulación de cargas	% Riesgos altos de manipulación de cargas				

Fuente: Datos de la empresa

IV. RESULTADOS

4.1. Realizar el diagnóstico de la situación actual y evaluar los riesgos disergonómicos en operarios de la empresa Ave Fénix SAC

4.1.1. La Empresa

4.1.1.1. Datos generales

Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C. de RUC 20603526300, se dedica a la venta al por mayor de materias primas agropecuarias, ubicado en Mza. G Lote. 12 P.J. San Miguel urb. José Leonardo Ortiz, Chiclayo. La gerencia general está a cargo de José Hernán Flores Llontop.

La información general de la empresa es la siguiente:

Razón Social: Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.

Dirección legal: Mza. G Lote. 12 P.J. San Miguel urb. José Leonardo Ortiz, Chiclayo, Lambayeque, Perú.

RUC: 20603526300

Estado: Activo

CIIU: 51212

4.1.1.2. Localización geográfica

La avícola Ave Fénix S.A.C. se encuentra ubicado en Mza. G Lote. 12 P.J. San Miguel urb. José Leonardo Ortiz de la ciudad de Chiclayo, departamento Lambayeque. La localización de la empresa se puede observar en la figura 6.

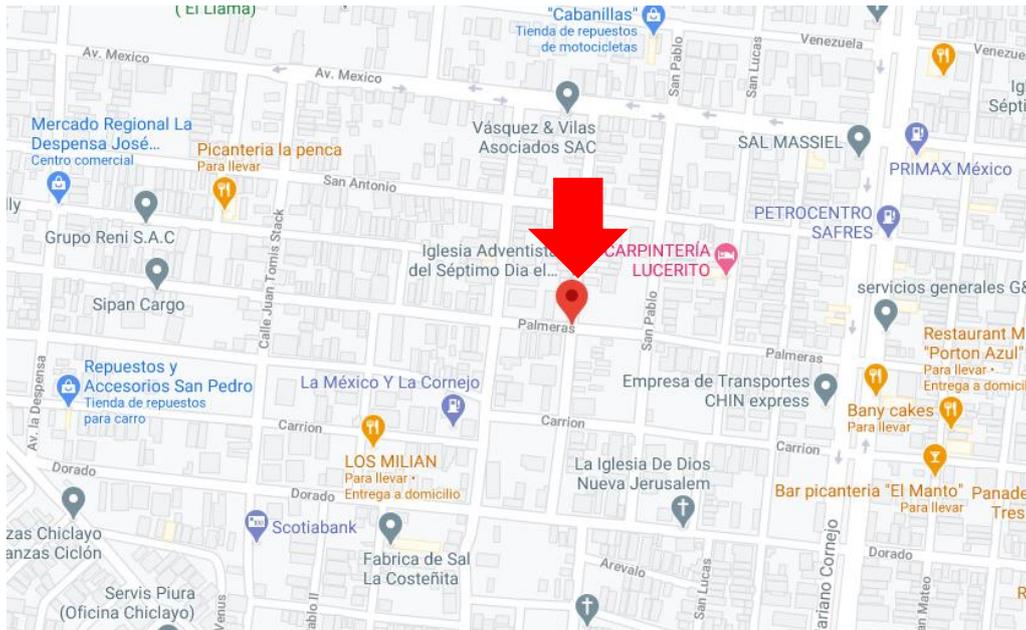


Figura 6. Ubicación geográfica de Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.

Fuente: Google Maps

4.1.1.3. Estructura organizacional

Los procesos del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C. son liderados por el Ing. José Hernán Flores Llontop, el mismo que ha realizado la distribución de sus trabajadores del área administrativa, operativo y comercial, conforme se indica en la figura 7.

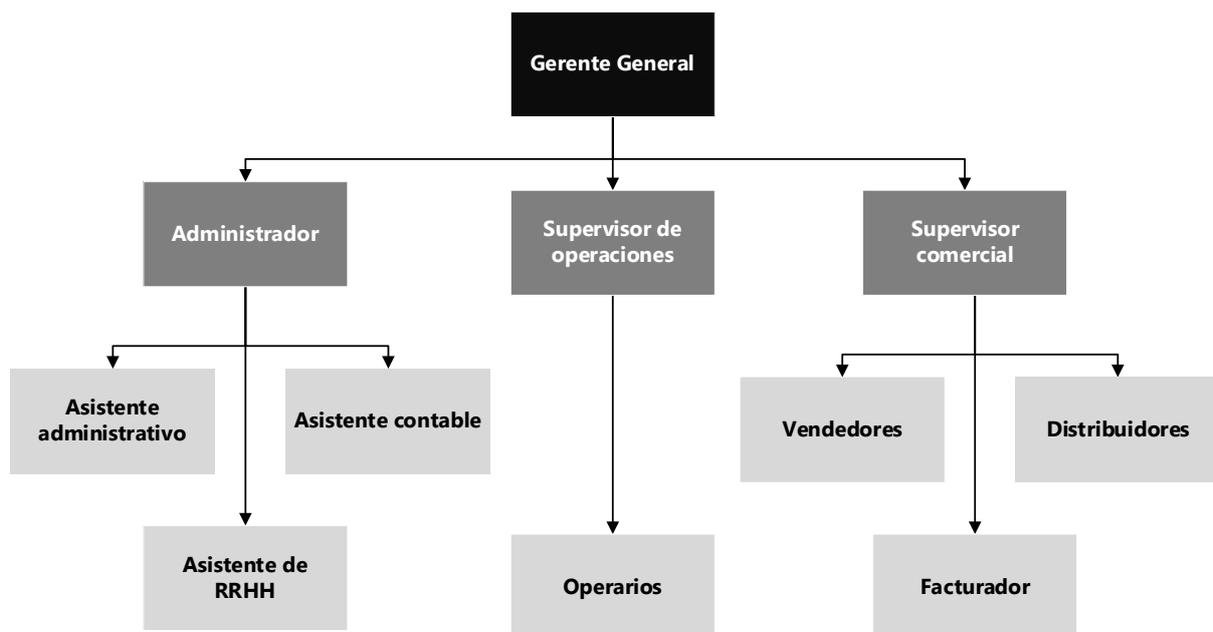


Figura 7. Organigrama del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.

Fuente: Datos de la empresa

4.1.2. *Productos*

4.1.2.1. *Descripción del Producto*

El Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C. se encarga de beneficiar al pollo y cortarlas en presentaciones que el cliente especifique. Su ficha técnica se encuentra en la figura 8.

FICHA TÉCNICA DEL POLLO FRESCO	
I. GENERALIDADES	
NOMBRE:	POLLO FRESCO
SUBFAMILIA:	POLLO FRESCO ENTERO
FAMILIA:	POLLO FRESCO ENTERO LIMPIO
II. DESCRIPCIÓN	
Es la carcasa del pollo fresco sin menudencia (S/P) con grasa abdominal, presenta corte abdominal vertical sin cloaca. Con buena conformación (distribución proporcional y desarrollo armónico de los componentes anatómicos de la carcasa, piel, tejido muscular, óseo y adiposo)	
III. COMPONENTES	
Carcasa de pollo	
IV. ESPECIFICACIONES FÍSICAS	
Libres de contaminantes físicos, sin huesos rotos ni dislocaduras. Puede presentar coloraciones rojizas a nivel superficial de la carcasa, ya sea en la pechuga, pierna, muslo, rabadilla, espinazo o ala, con ligera presencia de plumillas o cañones.	
IV. ESPECIFICACIONES QUÍMICAS	
Límite Máximo de Residuos (LMR) de acuerdo a norma nacional y CODEX Alimentarius.	
V. USO/PREPARACIÓN/CONSUMO	
Consumir previa cocción.	
Destinado para el público en general.	

Figura 8. Ficha técnica del pollo fresco

Fuente: Datos de la empresa

4.1.2.2. *Sub Productos*

El subproducto de la empresa son las vísceras del pollo, estas se venden cinco soles el balde de 20 kg, diariamente se venden promedio de 15 baldes diarios.

4.1.2.3. Desechos

Los desechos son la sangre y las plumas del pollo. Las plumas se venden a una empresa y pagan de manera anual a S/ 2 000,00 dos mil soles anuales, los cuales son recogidos diariamente después de las labores realizadas y la sangre se venden a dos soles el balde 20 litros y se vende diario 10 baldes.

4.1.2.4. Desperdicios

El desperdicio se ocasiona debido a su producción desordenada ocasionando que vaya al desagüe.

4.1.3. Insumos

4.1.3.1. Mano de obra directa (MOD)

Tabla 9. Mano de obra del área de producción del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.

ETAPAS DEL PROCESO	MANO DE OBRA
Pesado	Operario 1
Aturdimiento	Operario 2
Degollado	Operario 3
Escaldado	Operario 4
Desplumado	Operario 5
	Operario 6
Enduramiento	Operario 7
Eviscerado	Operario 8
Lavado	Operario 9
Oreado	Operario 10
Encubetado	Operario 10

Fuente: Datos de la empresa

Los operarios son los que generan los costos de mano de obra directa, ascendiendo a 215 208, 00 soles anuales. En la tabla 10 se resumen dichos costos:

Tabla 10. Costo de MOD del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.

ETAPAS DEL PROCESO	MANO DE OBRA	SUELDO (S/ / día)	SUELDO (S/ / mes)	GRATIFICACIÓN	VACACIONES	CTs	Essalud (9%)	SUELDO ANUAL
Pesado	Operario 1	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Aturdimiento	Operario 2	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Degollado		S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Escaldado	Operario 3	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
	Operario 4	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Desplumado	Operario 5	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
	Operario 6	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Enduramiento	Operario 7	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Eviscerado	Operario 8	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Lavado	Operario 9	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Oreado		S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
Encubetado	Operario 10	S/35,00	S/1 050,00	S/2 100,00	S/1 050,00	S/1 050,00	S/94,50	S/17 934,00
								<u>S/215 208,00</u>

Fuente: Datos de la empresa

4.1.3.2. Materias primas

Pueden ser primarias o secundarias. En la tabla 11 se hace un detalle de las materias primas.

Tabla 11. Materia prima del Grupo Avícola Ave Fénix

Tipos	Descripción	Características	Costo promedio
Primarias	Pollo vivo	Por kilogramo	S/ 4,50
Secundarias	Bandejas	Por unidad, pero las bandejas solo sirven para transportar porque regresan a la avícola.	-

Fuente: Datos de la empresa

La tabla 12 detalla el precio de los insumos, el precio que varía es el del pollo. Cabe recordar que el peso promedio de un pollo vivo es de 2,100 kilogramos, en el año 2019 este costo aumenta a 10 262 257,69 soles.

Tabla 12. Costo de insumos del año 2019 del Grupo Avícola Ave Fénix S.A.C.

MESES	PRECIO POLLO PROMEDIO DE COMPRA (s/ /kg)	COMPRA DE POLLOS (S/)
Enero	4,5	756 527,10
Febrero	4,7	817 514,69
Marzo	4,6	791 286,03
Abril	4,3	739 365,28
Mayo	4,3	713 721,93
Junio	4,8	820 127,89
Julio	5,3	956 111,52
Agosto	4,7	766 942,52
Setiembre	4,4	739 317,16
Octubre	4,3	704 494,35
Noviembre	4,6	770 712,20
Diciembre	5,6	926 217,60
		<u>9 502 338,27</u>

Fuente: Datos de la empresa

4.1.3.3. Suministros

A. Agua potable

Proveniente de la red pública, con un costo mensual promedio de S/ 1 500.

B. Energía eléctrica

También pertenece a la red pública. Es del tipo trifásica, alcanzando los S/ 1 200 mensual promedio.

4.1.4. Descripción del proceso

El proceso productivo es detallado a continuación:

4.1.4.1. Pesado de materia prima

La recepción del pollo vivo se realiza ni bien llega el proveedor, transportándose en jaulas de plástico y cada jaula puede contener de 6 a 8 pollos, y se procede a pesar cada jaula. El principal problema en esta etapa es la mala distribución del área, también se observa que el operario carga de 2 a 3 jaulas, lo que supera los límites máximos de carga para una sola persona, el cual es de 25 kg. Otro punto importante son los movimientos repetitivos para realizar el pesado de las jaulas. El operario no cuenta con EPPs.



Figura 9. Recepción de pollos vivos en las jaulas

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.2. Aturdido y degollado

En esta etapa los pollos vivos se retiran de las jaulas y se colocan boca abajo en la máquina aturdidora. En esta etapa el operario realiza movimientos repetitivos y posturas forzadas porque se agacha a la altura del piso, donde se encuentran las jaulas y retira pollo por pollo para colocarlos en la máquina, cabe recordar que se producen más de 3 500 pollos al día. El operario no cuenta con EPPs.

En esta etapa la máquina aturdidora comienza a dar vueltas por 15 minutos y luego el operario los coge del cuello y les corta la yugular de cada uno, es ahí donde empieza a desangrarse hasta morir. En esta etapa el operario tiene el riesgo de cortes por manejar instrumentos punzocortantes, a esto se le suma que los guantes que utiliza son de jebes y no tiene protección de corte. Las botas que utiliza son las de jebe, no tiene protección antideslizante ya que trabaja en un área donde hay líquidos en el suelo.



Figura 10. Aturdimiento de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.3. Escaldado

Después de morir los pollos son llevados a unas ollas con temperatura que esta entre 50 a 60 °C donde son sumergidos durante 40 a 60 segundos para facilitar el desplumado que el operario realiza de manera manual, estas ollas peladoras tienen la capacidad de 6 a 8 pollos. En esta área los operarios están expuestos a altas temperaturas sin equipos de protección personal adecuados, también se observan que realizan movimientos repetitivos.



Figura 11. Escaldado de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.4. Pelado

Esta etapa se realiza en una mesa grande, donde 3 operarios despluman totalmente a los pollos que acaban de salir de las ollas de escaldado, el operario se demora de 30 a 40 segundos por pollo. Esto nos indica que realizan movimientos repetitivos debido a que el trabajo es manual, ocasionando fatiga en el personal. Los operarios no cuentan con EPPs.



Figura 12. Desplumado de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.5. Enduramiento

En esta etapa el pollo es colocado nuevamente en una olla con una temperatura de 80 a 100°C durante 15 segundos, esto se realiza para que el pollo no esté flácido y tenga una consistencia dura y maciza. En esta etapa el operario realiza movimientos repetitivos y posturas forzadas, adicional que se encuentra en contacto con altas temperaturas sin el EPPs adecuados.



Figura 13. Enduramiento de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.6. Eviscerado

En esta etapa el personal retira las vísceras y menudencia del pollo y las coloca en baldes, el operario se encuentra en contacto con herramienta punzocortante. De igual forma se observa que hay movimientos repetitivos y posturas forzadas debido a que se encuentra de pie toda la jornada laboral y con la cabeza hacia abajo.



Figura 14. Evisceración de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.7. Lavado

En esta etapa se lavan los pollos retirándole el resto de residuos y se dejan limpios. Se puede observar que el operario se encuentra encorvado para alcanzar a su lugar de trabajo, esto ocasiona que el operario tenga posturas forzadas para realizar sus labores de lavado.



Figura 15. Lavado de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.8. Oreado

En esta etapa se colocan los pollos a orearse, teniendo que agacharse hasta la altura del suelo, ocasionando movimientos repetitivos y posturas forzadas en los trabajadores. Las botas que utiliza son las de jebe, no tiene protección antideslizante ya que trabaja en un área donde hay líquidos en el suelo.



Figura 16. Oreado de pollos

Fuente: Datos de la empresa

4.1.4.9. Encubetado

En esta área se colocan a los pollos en cubetas, de acuerdo a los pedidos de los clientes, para ser pesado y enviarlas a los clientes. Aproximadamente en una cubeta se colocar de 10 a 12 pollos, originando movimientos repetitivos y manipulación de cargas a los operarios.

4.1.5. Análisis para el Proceso de Producción

4.1.5.1. Diagrama de Operaciones de Producción (DOP)

Se puede observar en la figura 17 la gráfica del diagrama de operaciones de la producción de un lote de 100 pollos frescos y limpios. En el Anexo A se encuentra un estudio de tiempos para realizar los diagramas de producción.

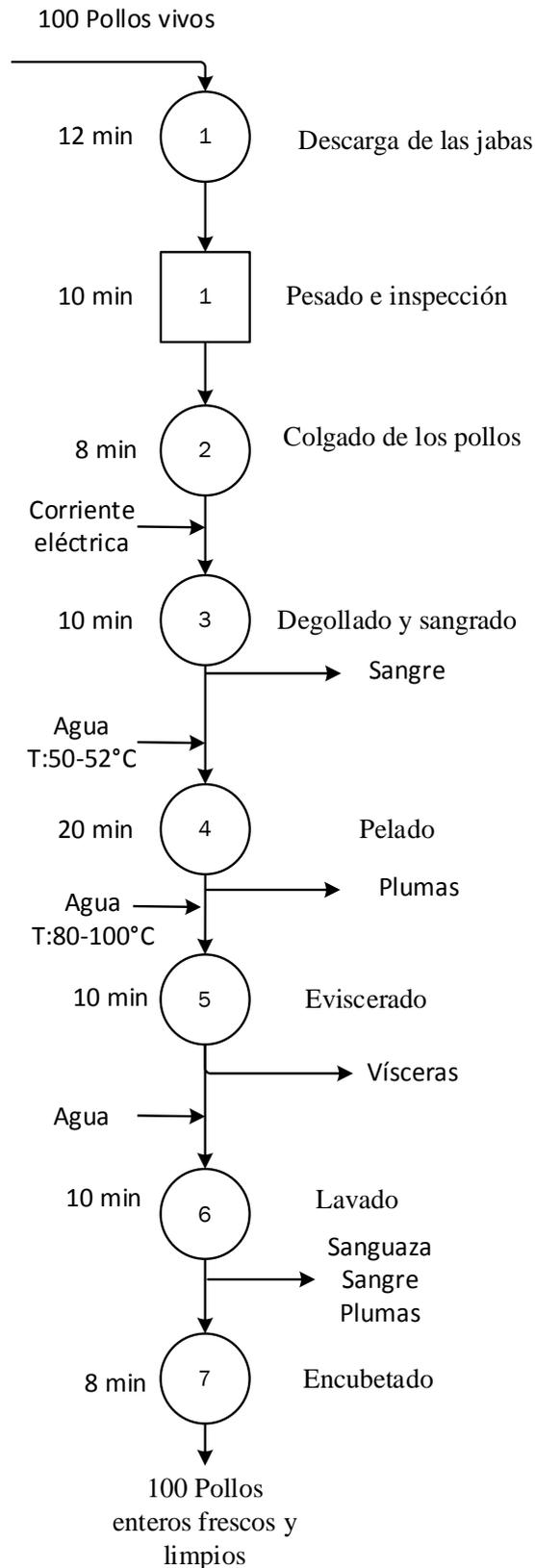


Figura 17. Diagrama de Operaciones de Producción de pollos enteros frescos y limpios (DOP)

Fuente: Datos de la empresa

El DOP de pollos enteros frescos y limpios, en donde 7 actividades pertenecen a la operación y 1 actividad a la inspección, con un tiempo total de 88 minutos.

Tabla 13. Resumen del DOP

RESUMEN			
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	○	7	78
Inspección	□	1	10
TOTAL		8	88

Fuente: Datos de la empresa

4.1.5.2. Diagrama de Actividades de Producción (DAP)

Este se muestra en la figura 18. En el Anexo A se encuentra un estudio de tiempos para realizar los diagramas de producción.

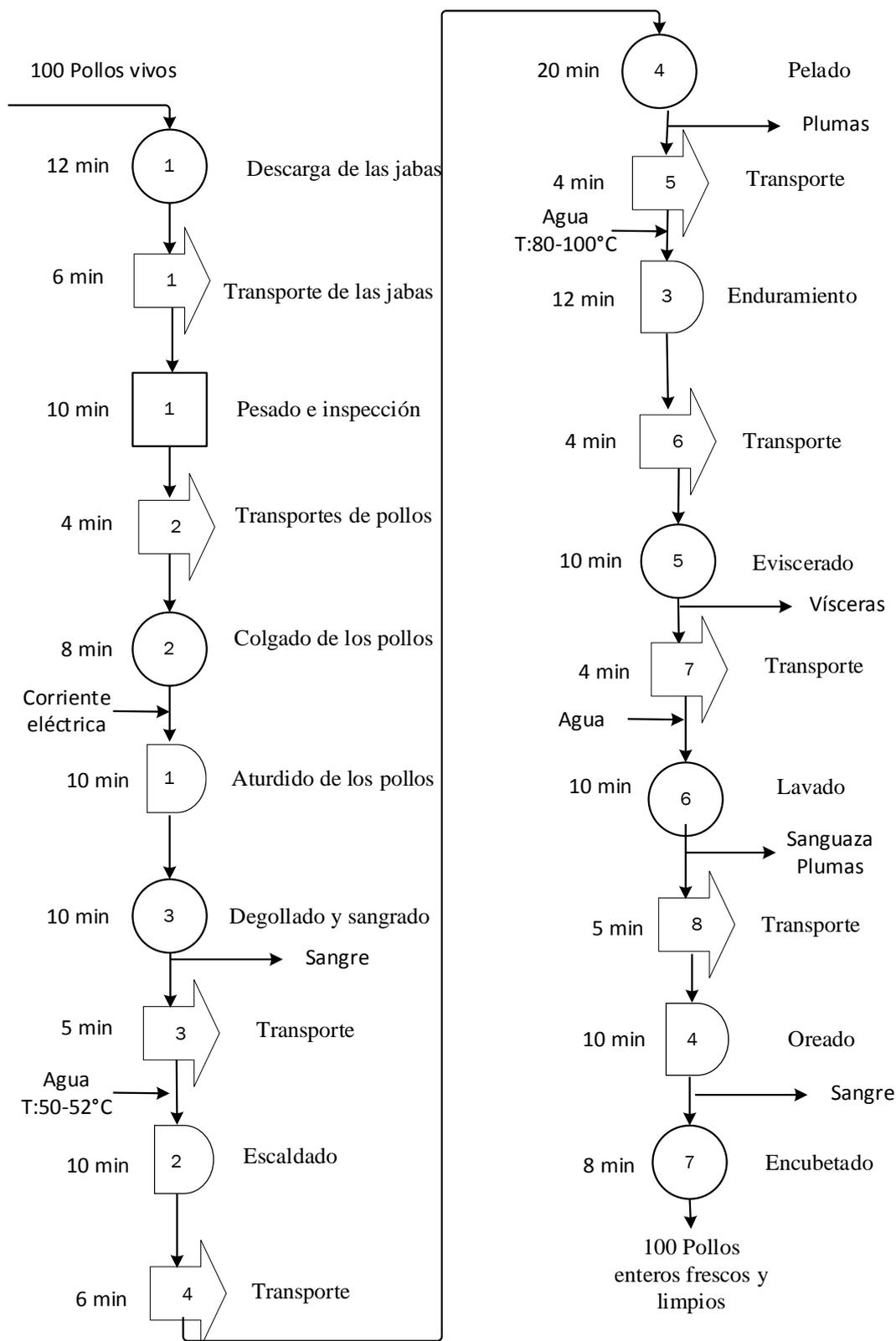


Figura 18. Diagrama de Actividades de Producción de pollos enteros frescos y limpios (DAP)

Fuente: Datos de la empresa

El resumen del Diagrama de Análisis del Proceso (DAP) de pollos enteros frescos y limpios, en donde 7 actividades pertenecen a la operación, 1 actividad a la inspección, 4 actividades son de espera y 8 actividades son del transporte, con un tiempo total de 168 minutos. Donde el 47,7% pertenece a las actividades que no producen y que por ende no agregan valor al producto terminado. La tabla 14 lo resume.

Tabla 14. Resumen del DAP

RESUMEN			
ACTIVIDAD	SÍMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)
Operación	○	7	78
Inspección	□	1	10
Espera	D	4	42
Transporte	⇒	8	38
Almacenamiento	▽	0	0
TOTAL		20	168

Fuente: Datos de la empresa

$$\% \text{ de actividades productivas} = \frac{\text{Tiempo de operaciones} + \text{Tiempo de inspecciones}}{\text{Total de actividades}}$$

$$\% \text{ de actividades productivas} = \frac{78' + 10'}{168'} = \frac{88'}{168'} = 52,3\%$$

$$\% \text{ de actividades improductivas} = \frac{\text{Tiempo de espera} + \text{Tiempo de transporte}}{\text{Total de actividades}}$$

$$\% \text{ de actividades improductivas} = \frac{42' + 38'}{168'} = \frac{80'}{168'} = 47,7\%$$

4.1.5.3. Cursograma Analítico

En la tabla 15 se hace un detalle del Cursograma analítico de la producción de un lote de 100 pollos frescos y limpios.

Tabla 15. Cursograma analítico del proceso de pollos frescos y limpios

CURSOGRAMA ANALÍTICO						
Producto:			Actividad	Actual	Propuesto	Mejor
Lote de 100 pollos frescos y limpios			Operación	7		
Actividad:			Inspección	1		
Proceso de Sacrificio de pollos			Espera	4		
Lugar:			Transporte	8		
Empresa Avícola “AVE FÉNIX SAC”			Almacenamiento	0		
			TOTAL	20		
DESCRIPCIÓN	Distancia	Promedio de tiempos	Actividad	OBSERVACIONES		
			○ □ ◻ ⇨ ▽			
Descarga de las jabas de pollos		12 min	X	Recepción del camión del proveedor		
Transporte de las jabas de pollo al área de pesado	3 m	6 min		X		
Pesado e inspección de pollos		10 min	X			
Transportes de pollos al área de aturdido y degollado	2 m	4 min		X	Para que sean sacrificados	
Colgado de los pollos		8 min	X	Se cuelgan boca abajo en una máquina		
Aturdido de los pollos		10 min		X	La máquina da vueltas	
Degollado y sangrado		10 min	X	Corte del cuello y derrame de sangre en la máquina de sangrado		
Transporte hacia el área de escaldado	2 m	5 min		X		
Escaldado		10 min		X		
Transporte hacia la mesa de pelado	3 m	6 min		X		
Pelado		20 min	X			
Transporte hacia el caldero de Enduramiento de pollo		4 min		X		
Enduramiento		12 min		X		
Transporte hacia el área de eviscerado	2 m	4 min		X		
Eviscerado		10 min	X			
Transporte hacia el área de lavado	1 m	4 min		X		
Lavado		10 min	X			
Transporte al área de oreo	3 m	5 min		X		
Área de oreo		10 min		X		
Encubetado de pollos		8 min	X			
TOTAL	16 m	168 min	6	1	4	8
0						

Fuente: Datos de la empresa

4.1.5.4. Diagrama de recorrido

En la figura 19 se observa el diagrama de recorrido de la avícola Ave Fénix SAC del proceso de producción de un lote de 100 pollos frescos y limpios.

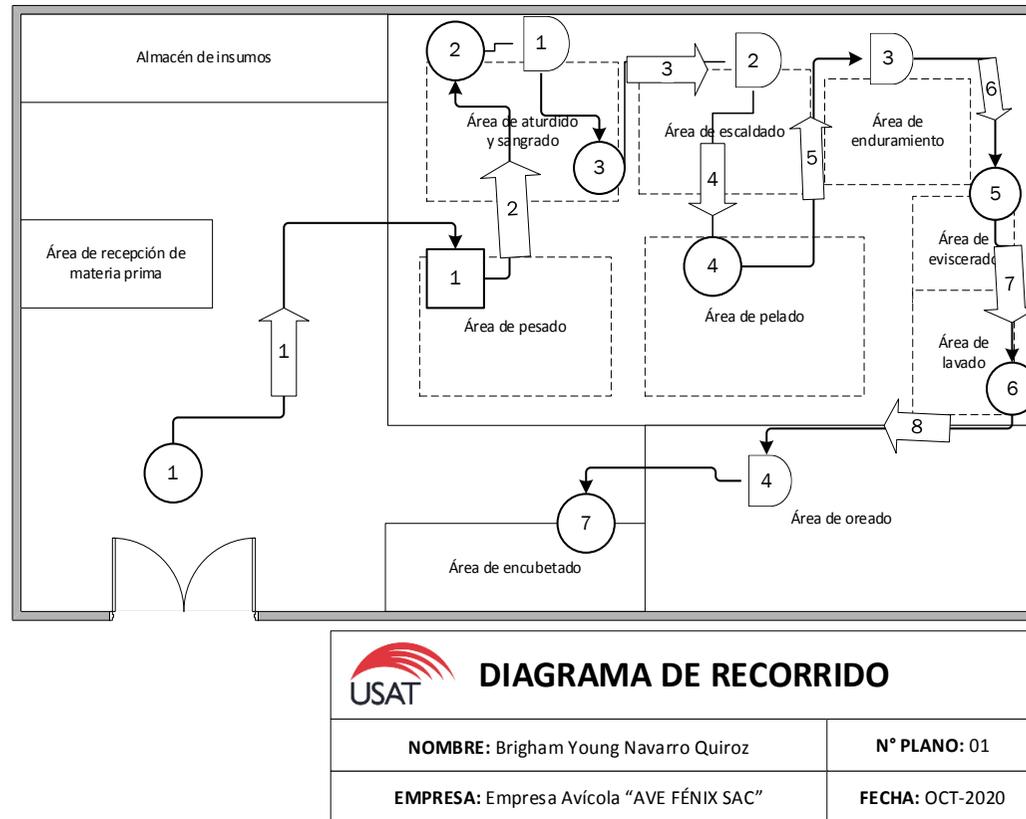
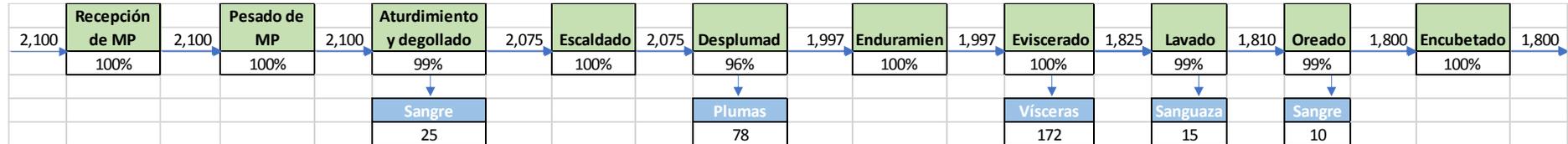


Figura 19. Diagrama de Recorrido de la empresa avícola Ave Fénix SAC

Fuente: Datos de la empresa

4.1.5.5. Balance de materia

En la figura 20 se observa el diagrama de recorrido de la avícola Ave Fénix SAC del proceso de producción actual de un lote de 100 pollos frescos y limpios.



Producto	Peso (kg)
Pollo limpio	1 800
Sangre	35
Plumas	78
Visceras	172
Sanguaza	15
TOTAL	2 100

Figura 20. Balance de materia del proceso actual

Fuente: Datos de la empresa

4.1.6. Indicadores actuales de producción y productividad

4.1.6.1. Producción

En la avícola Ave Fénix S.A.C., ésta, es variable, debido principalmente a que es en función a pedidos. Sin embargo, en el año 2 019 a causa de los problemas musculares, la empresa sufrió una baja en su producción. Esto fue debido a que los trabajadores presentaban padecimientos que aumentaron su agotamiento laboral y que hizo que se reduzca su productividad.

La producción teórica se obtuvo dividiendo el tiempo base sobre el cuello de botella, el que se detalla en el Diagrama de Análisis del Proceso, que es de 20 minutos por lote.

$$\text{Producción} = \frac{\text{Tiempo base}}{\text{Cuello de botella}}$$

$$\text{Producción} = \frac{11 \text{ horas} * 60 \frac{\text{minutos}}{\text{hora}}}{20 \frac{\text{minutos}}{\text{lote}}}$$

$$\text{Producción} = 33 \frac{\text{lotes}}{\text{día}}$$

$$\text{Producción} = 33 \frac{\text{lotes}}{\text{día}} * 100 \frac{\text{pollos}}{\text{lote}} = 3\,300 \frac{\text{pollos}}{\text{día}} * 304 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 1\,003\,200 \frac{\text{pollos}}{\text{año}}$$

La producción teórica es de 1 003 200 pollos por año.

Sin embargo, en la tabla 16 se presenta en detalle la producción real por cada mes del año 2 019, obteniendo 12 018 717,72 soles como ingresos por las ventas.

Tabla 16. Ventas del año 2 019 de la avícola Ave Fénix

Meses	N° días	Producción real (N° pollos)	PRECIO DE VENTA (S/ /kg)	VENTAS (S/)
Enero	26	80 870	6,5	946 179,00
Febrero	24	82 944	6,8	1 015 234,56
Marzo	26	82 092	6,6	975 252,96
Abril	24	81 464	6,9	1 011 782,88
Mayo	26	79 570	6,6	945 291,60
Junio	26	81 676	6,5	955 609,20
Julio	26	85 904	7,4	1 144 241,28
Agosto	26	77 282	6,8	945 931,68
Setiembre	25	80 925	6,6	961 389,00
Octubre	26	78 426	6,7	945 817,56
Noviembre	25	79 000	6,8	966 960,00
Diciembre	24	78 760	8,5	1 205 028,00
TOTAL	304	968 913		12 018 717,72

Fuente: Datos de la empresa

La tabla 17 indica el rango en el que se encuentra actualmente con respecto a la producción, teniendo un valor bajo, por lo que se sustenta la presente investigación.

Tabla 17. Rangos de producción anual

RANGOS	VALORACIÓN	PRODUCCIÓN (pollos/año)
0%-40%	Muy baja	0 - 671 000
41%-60%	Baja	671 001 - 1 006 500
61%-80%	Promedio	1 006 501 - 1 342 000
81%-90%	Buena	1 342 001 - 1 509 750
91%-100%	Excelente	1 509 751 - 1 677 500

Fuente: Botero [23]

Como se puede apreciar en la figura 21, la producción del año 2 019 se va reduciendo con el paso de los meses, originando cuantiosas mermas económicas a la empresa. Las circunstancias en las que se presentó este descenso en la producción pueden deberse a la caída en la demanda o por condiciones sub-estándar en el lugar de trabajo. Debido a esta situación se optó por realizar una evaluación a fondo para establecer estos factores.

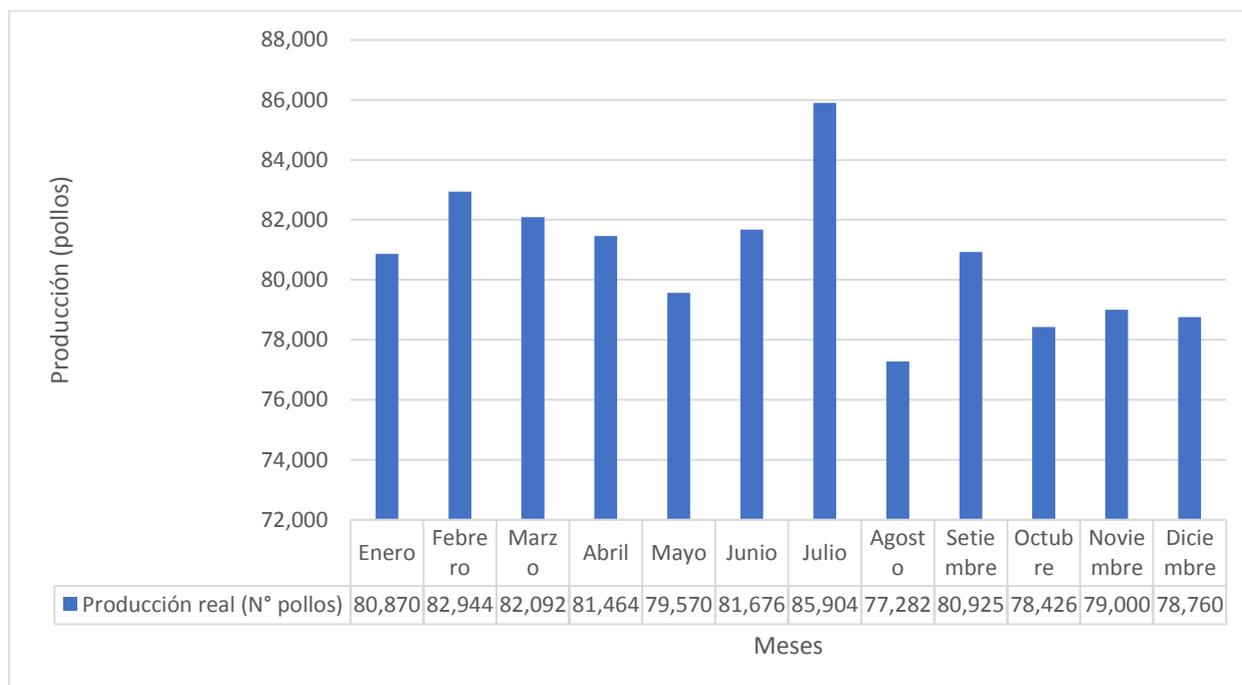


Figura 21. Producción mensual del año 2 019

Fuente: Datos de la empresa

4.1.6.2. Productividad económica

Para su cálculo se tendrá en cuenta la fórmula siguiente:

$$Productividad\ económica = \frac{Producción}{C.\ insu + CMOD + C.\ sumi + CIF}$$

Productividad económica

$$= \frac{968\ 913\ pollos}{(9\ 502\ 338,27 + 215\ 208,00 + 32\ 400,00 + 5\ 000,00)soles}$$

$$Productividad\ económica = \frac{968\ 913\ pollos}{9\ 754\ 946,27\ soles} = 0,099$$

La productividad económica es de 0,099, este valor indica que, por cada sol que se invierte en los costos de insumos, costos de mano de obra directa, costos de suministros, costos indirectos de fabricación y de depreciación, la empresa produce 0,099 pollos.

Según Miranda [23] en su investigación en una planta de beneficio de pollos ubicada en el departamento de Cajamarca, indica que su productividad económica es de 1,24 pollos por cada sol. Al comparar dicho índice, se puede verificar que la avícola Ave Fénix tiene un índice más bajo representando el 8%.

Tabla 18. Comparación de productividad económica

Productividad laboral de esta investigación	0,099 pollos/soles
Productividad laboral de la investigación de Miranda [24]	1,24 pollos/soles

Fuente: Datos de la empresa

La tabla 19 detalla los rangos en el que se encuentra actualmente con respecto a la productividad económica (bajo), por lo que se sustenta la presente investigación.

Tabla 19. Rangos de productividad económica

RANGOS	VALORACIÓN	PRODUCTIVIDAD ECONÓMICA (pollos/soles)
0%-40%	Muy baja	0 - 0,50
41%-60%	Baja	0,51 - 0,74
61%-80%	Promedio	0,75 - 0,99
81%-90%	Buena	1,0 - 1,12
91%-100%	Excelente	1,13 - 1,24

Fuente: Botero [23]

En la tabla 20 se da cuenta de los recursos empleados para el proceso de producción del año 2 019, alcanzando un total de 9 754 964,27 soles.

Tabla 20. Resumen de los recursos empleados de la avícola Ave Fénix S.A.C.

RECURSOS EMPLEADOS		TOTAL
Costo de insumos		9 502 338,27
Costo de MOD		215 208,00
Suministros	S/2 700,00 12 meses	S/ 32 400,00
CIF+ depreciación 5%		5 000,00
TOTAL		9 754 946,27

Fuente: Datos de la empresa

4.1.6.3. Productividad MOD

La productividad MOD es:

$$Productividad\ MOD = \frac{Producción}{N^{\circ}\ de\ trabajadores}$$

Tabla 21. Horas empleadas para la producción del año 2 019 de la avícola Ave Fénix SAC

MESES	DÍAS LABORADOS	HORAS POR TURNO	OPERARIOS	HORAS HOMBRE	PRODUCCIÓN (pollos)
Enero	26	11		2 860	80 870
Febrero	24	11		2 640	82 944
Marzo	26	11		2 860	82 092
Abril	24	11		2 640	81 464
Mayo	26	11		2 860	79 570
Junio	26	11		2 860	81 676
Julio	26	11	10	2 860	85 904
Agosto	26	11		2 860	77 282
Setiembre	25	11		2 750	80 925
Octubre	26	11		2 860	78 426
Noviembre	25	11		2 750	79 000
Diciembre	24	11		2 640	78 760
				33 440	968 913

Fuente: Datos de la empresa

La productividad de mano de obra directa mensual se observa en la figura 22, donde vemos que hay un pico sobresaliente en el mes de julio con 8 590 pollos por operario, sin embargo, los demás meses se tienen índices oscilantes llegando al mínimo el mes de agosto con 7 728 pollos por operario.

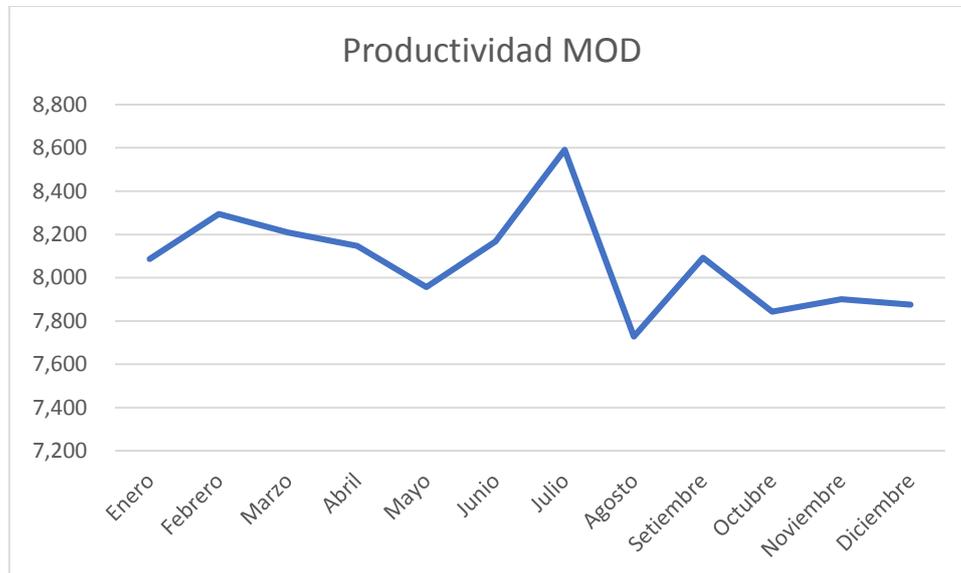


Figura 22. Productividad MOD mensual del año 2 019

Fuente: Datos de la empresa

Para calcular la productividad de MOD anual:

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad MOD} &= \frac{\text{Producción}}{\text{Nº de trabajadores}} = \frac{968\,913 \text{ pollos}}{10 \text{ trabajadores}} \\
 &= 96\,891,3 \frac{\text{pollos}}{\text{trabajador}}
 \end{aligned}$$

La productividad MOD tiene un índice de 96 891,3 pollos por cada trabajador en el año 2 019.

En la tabla 22 se observa que el rango en el que se encuentra actualmente con respecto a la productividad de mano de obra directa se encuentra en el rango de baja, por lo que se sustenta la presente investigación.

Tabla 22. Rangos de productividad MOD

RANGOS	VALORACIÓN	PRODUCTIVIDAD MOD (pollos/trabajador)
0%-40%	Muy baja	0 – 66 880
41%-60%	Baja	66 881 – 100 320
61%-80%	Promedio	100 321 – 133 760
81%-90%	Buena	133 761 – 150 480
91%-100%	Excelente	150 481 – 167 200

Fuente: Botero [23]

4.1.6.4. Productividad laboral

Esta se aprecia en la figura 23 donde vemos que el comportamiento es muy oscilante, registrándose el mayor índice el mes de febrero el cual está por encima de los 31 pollos por hora hombre, y los meses con menor índice son agosto y octubre con 17 pollos por cada hora hombre.



Figura 23. Productividad laboral mensual del año 2019

Fuente: Datos de la empresa

Para calcular la productividad de MOD anual:

La productividad laboral es:

$$Productividad\ laboral = \frac{Producción}{Horas\ hombre\ trabajadas}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{968\ 913\ pollos}{33\ 440\ hora - hombre} = 28,9 \frac{pollos}{hora - hombre}$$

Ésta asciende a 28,9 pollos por hora hombre de trabajo. A comparación de la investigación de Gonzales [25] en el 2 017 indica que la productividad laboral es de 50 pollos por hora hombre, por lo cual en esta empresa se tiene un índice bajo, lo que evidencia una baja productividad laboral.

Tabla 23. Comparación de productividad laboral

Productividad laboral de esta investigación	28,9 pollos/hora
Productividad laboral de la investigación de Gonzales [25]	50 pollos/hora

Fuente: Datos de la empresa

Se logra apreciar en la tabla 24 el rango en el que se encuentra actualmente con respecto a la productividad laboral, alcanzando una valoración baja, por lo que se sustenta la presente investigación.

Tabla 24. Rangos de productividad laboral

RANGOS	VALORACIÓN	PRODUCTIVIDAD LABORAL (pollos/hora-hombre)
0%-40%	Muy baja	0 - 20
41%-60%	Baja	21 - 30
61%-80%	Promedio	31 - 40
81%-90%	Buena	41 - 45
91%-100%	Excelente	46 - 50

Fuente: Botero [23]

4.1.6.5. Indicadores de Producción y Productividad esperada

Con esto se evidencia la producción de los operarios, la misma que tiene una variación por cada hora, disminuyendo en el transcurso de las jornadas laborales; todo ello se detalla en la siguiente figura.

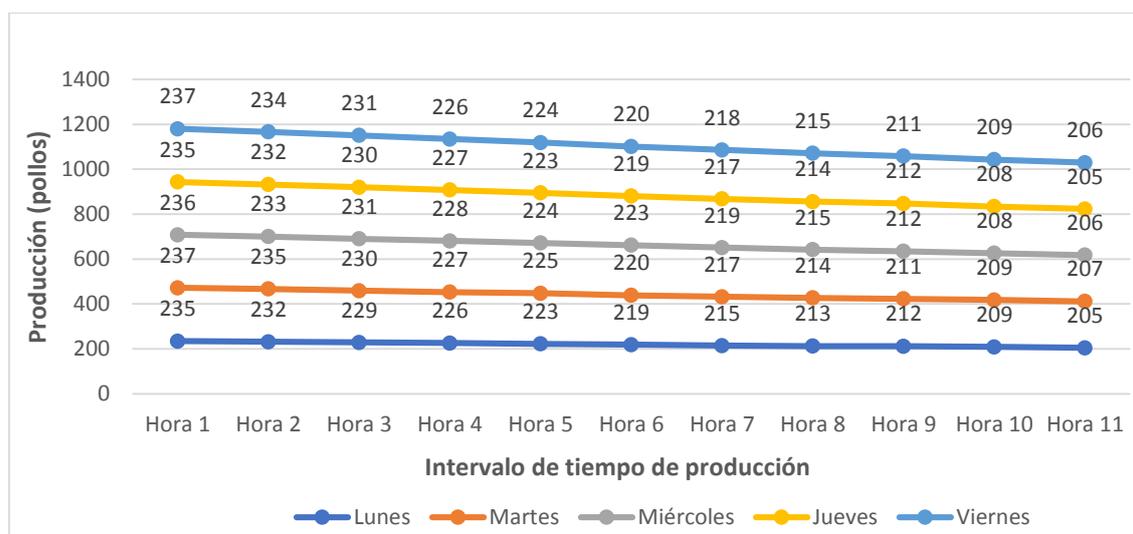


Figura 24. Variación y disminución de la producción por hora

Fuente: Datos de la empresa

En la siguiente tabla se detalla la producción realizada por horas, en donde se demuestra que la producción que se espera es de 300 pollos por hora, siendo esta tomada de la producción de ítem 4.1.6.1. Se puede evidenciar que la producción real está muy por debajo de la producción planificada.

Tabla 25. Producción y productividad esperada

HORAS	Producción real (pollos/hora)	Producción planificada (pollos/hora)
Hora 1	236	300
Hora 2	233	300
Hora 3	230	300
Hora 4	227	300
Hora 5	224	300
Hora 6	220	300
Hora 7	217	300
Hora 8	214	300
Hora 9	212	300
Hora 10	209	300
Hora 11	206	300
TOTAL	2 428	3 300

Fuente: Datos de la empresa

✓ **Producción esperada**

$$\text{Producción} = 300 \text{ pollos/hora}$$

La producción pronosticada es de 300 pollos por cada hora trabajada, esto significa que se puede lograr la meta de 3 300 pollos por cada día laborado.

✓ **Productividad esperada**

$$\text{Productividad laboral esperada} = \frac{3\,300 \text{ pollos}}{10 \text{ operarios} * 11 \text{ horas}} = 30 \frac{\text{pollos}}{\text{Hora} - \text{hombre}}$$

La productividad laboral esperada es de 30 pollos por operario al día.

✓ **Productividad económica por puestos de trabajo**

Se determinó la productividad económica por cada puesto de trabajo, realizándose un análisis al inicio y término de la jornada laboral. En la tabla 26 se detallan los tiempos en minutos de cada lote por puesto de trabajo.

Tabla 26. Duración del lote 1 y del lote 19 por puestos de trabajo

Puestos de trabajo	Inicio de la jornada laboral (Lote 1)			Término de la jornada laboral (Lote 19)		
	N° de pollos por lote	Duración del lote (minutos)	Costo de la Mano de obra directa (soles/hora)	N° de pollos por lote	Duración del lote (minutos)	Costo de la Mano de obra directa (soles/hora)
Recepción y pesado	100	29	4,79	100	36	4,79
Aturdido y degollado	100	31	4,79	100	37	4,79
Escaldado	100	31	4,79	100	37	4,79
Pelado	100	14	4,79	100	18	4,79
Enduramiento	100	15	4,79	100	20	4,79
Eviscerado	100	12	4,79	100	17	4,79
Lavado	100	13	4,79	100	17	4,79
Oreado	100	9	4,79	100	13	4,79
Encubetado	100	15	4,79	100	21	4,79

Fuente: Datos de la empresa

Para determinar la productividad económica por cada puesto de trabajo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad económica por puesto de trabajo} = \frac{\text{Producción (pollos)}}{\text{Costo de mano de obra directa}}$$

Productividad económica por puesto de trabajo

$$= \frac{\text{Producción (pollos)}}{\text{Tiempo del lote (hora)} * \text{Costo por hora hombre } \left(\frac{\text{soles}}{\text{hora}}\right)}$$

Se determinó la productividad económica por cada puesto de trabajo, al inicio y término de su jornada laboral, y se encontró que efectivamente existe una reducción de esta productividad, esto se debe al cansancio y la fatiga por las posturas forzadas, movimientos repetitivos y manipulación de cargas. El puesto de trabajo con mayor disminución de la productividad económica fue el oreado, esto se debe a que debe agacharse al nivel del suelo para realizar sus labores operativas, causando cansancio al término de su jornada laboral y por ende es menos productivo.

Tabla 27. Productividad económica por puesto de trabajo

Puestos de trabajo	Productividad económica al inicio de la jornada laboral	Productividad económica al término de la jornada laboral	Disminución de la productividad económica
Recepción y pesado	42,6	35,2	17,4%
Aturdido y degollado	40,7	33,9	16,5%
Escaldado	40,7	33,9	16,5%
Pelado	88,2	69,2	21,5%
Enduramiento	84,6	63,9	24,5%
Eviscerado	101,0	72,8	27,9%
Lavado	93,5	72,0	23,0%
Oreado	142,3	97,1	31,8%
Encubetado	81,3	58,8	27,7%

Fuente: Datos de la empresa

4.1.7. Análisis y evaluación de la información del proceso

En la figura siguiente se identifica el problema principal y sus principales causas.

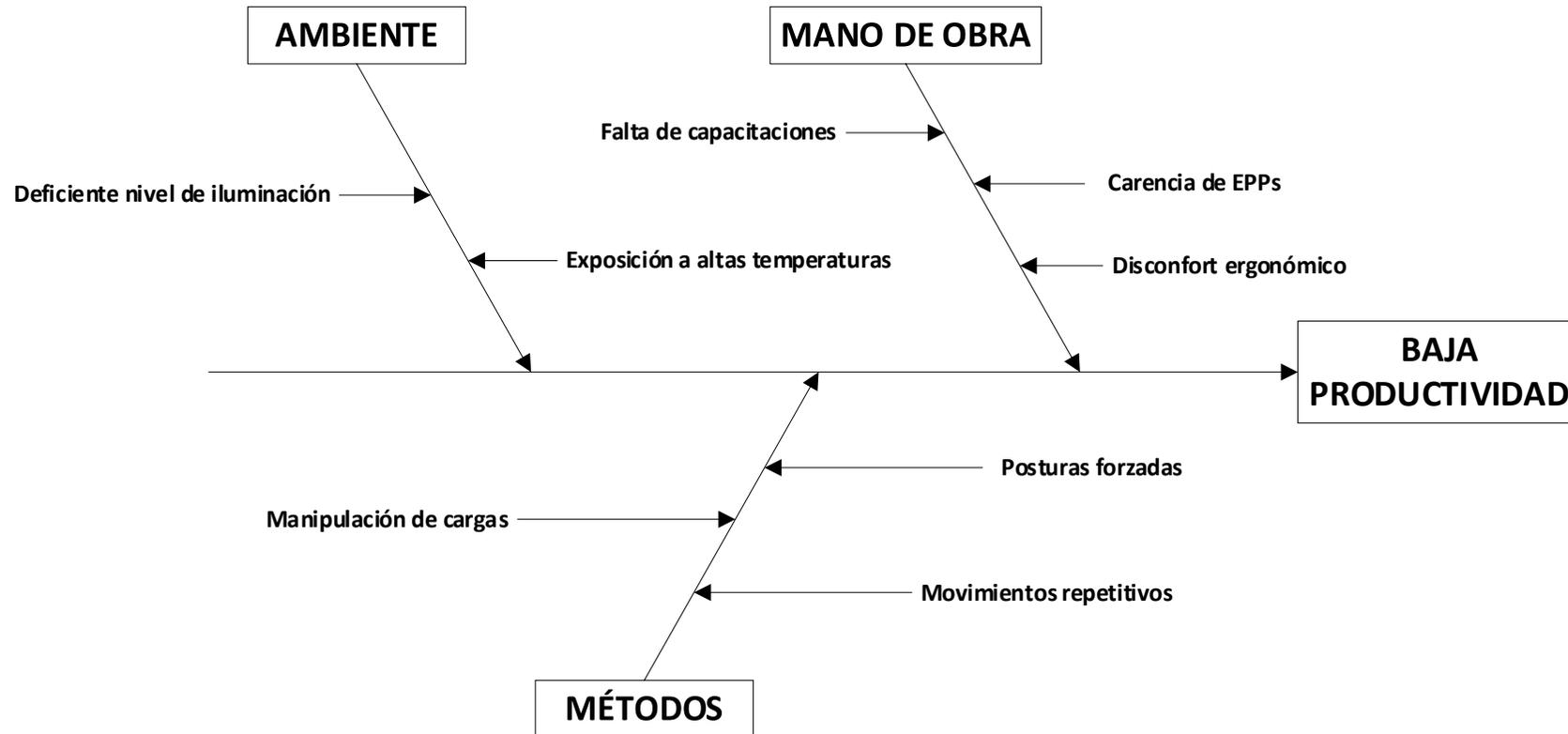


Figura 25. Diagrama Causa Efecto de la baja productividad de la avícola Ave Fénix SAC

Fuente: Elaboración propia

4.1.7.1. Deficiente nivel de iluminación

Aquí se detalla cada área para los cálculos requeridos.

Tabla 28. Zonas de la empresa

Área
Almacén de insumos
Área de recepción de materia prima
Área de pesado
Área de pelado
Área de lavado
Área de eviscerado
Área de endurecimiento
Área de escaldado
Área de aturdido
Área de encubetado
Área de oreado

Fuente: Datos de la empresa

Los cuales se muestran en la figura 26 de la distribución física, donde las luminarias que tiene la avícola son las de círculo amarillo.

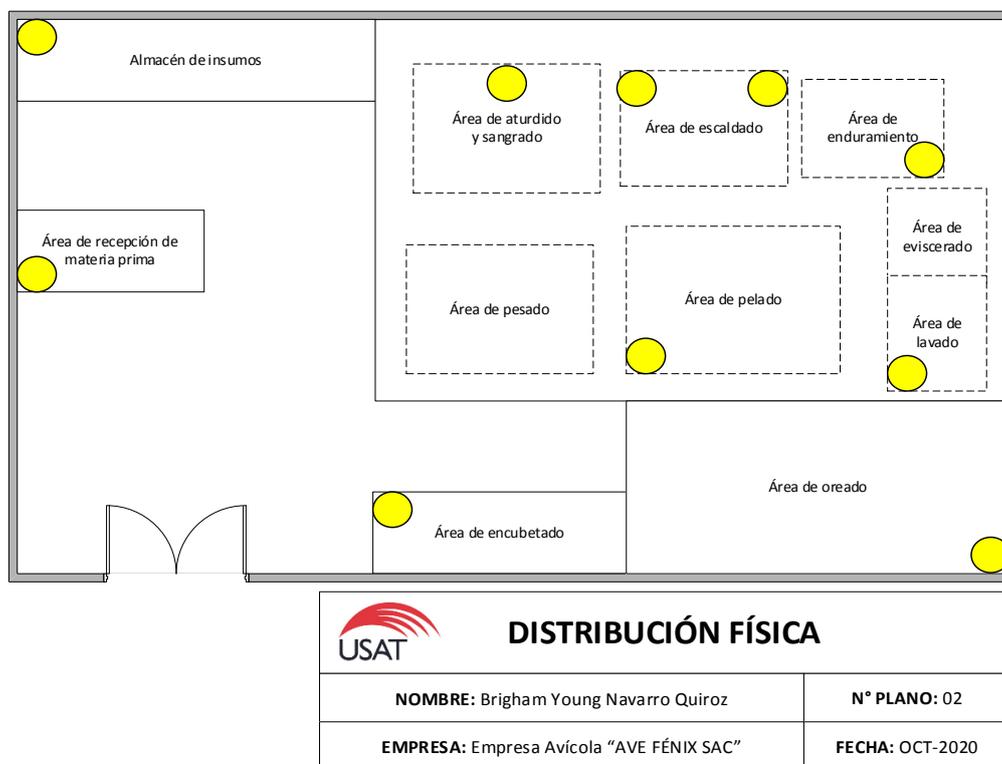


Figura 26. Distribución física de la empresa avícola Ave Fénix SAC

Fuente: Datos de la empresa

Teniendo como base a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo se determinó el número de zonas que se evaluarán aplicando la fórmula siguiente:

$$IC = \frac{X * Y}{h(X + Y)}$$

Donde:

IC: Índice del área

X: Largo (metros); X>3 el valor asignado es de 4. Se redondea al entero mayor.

Y: Ancho (metros). Se redondea al entero mayor.

h: Altura de la luminaria con respecto al plano del trabajo (metros)

Habiendo definido el índice del área, se continúa con el cálculo del número mínimo de las zonas que se deben evaluar, la misma que índice la tabla 29 obtenida de la Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.

Tabla 29. Constante de salón y el N° de puntos de medición

Constante de salón	N° mínimo de puntos de medición
< 1	4
1 y < 2	9
2 y < 3	16
≥ 3	25

Fuente: Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008 [26]

Se tomaron el largo y ancho, y la altura desde el plan de trabajo hasta las luminarias de cada punto como factores de las mediciones de las zonas; las mismas que son explicadas en metros en la siguiente tabla.

Tabla 30. Medidas en metros de las zonas de la empresa

Área	Medida de largo	Largo (X)	Medida de ancho	Ancho (Y)	Altura (h)	IC	Número mínimo de zonas a evaluar
Almacén de insumos	1,5	2	2,4	3	2	0,60	4
Área de recepción de materia prima	1,4	2	4,7	5	2	0,71	4
Área de pesado	2,6	3	2,4	3	2	0,75	4
Área de pelado	2,5	3	3,2	4	2	0,86	4
Área de lavado	1,3	2	1,7	2	2	0,50	4
Área de eviscerado	1,3	2	1,7	2	2	0,50	4
Área de endurecimiento	1,7	2	2,1	3	2	0,60	4
Área de escaldado	2,8	3	2,7	3	2	0,75	4
Área de aturdido	2,8	3	2,7	3	2	0,75	4
Área de encubetado	1,8	2	1,7	2	2	0,50	4
Área de oreado	3,5	4	3,5	4	2	1,00	9

Fuente: Datos de la empresa

A continuación, en la tabla 31 se resume el número de mediciones de acuerdo a la constante de salón por zonas de la empresa. Cabe resaltar que para la toma de las mediciones se utilizó la aplicación Lux Meter Pro, debido a que en la investigación de Ramírez [27] en el 2 018 se concluyó de tiene mayor precisión que otras aplicaciones.

Tabla 31. N° de mediciones de acuerdo a las zonas de la empresa

Área	Punto	Valores de medición instantáneos (Lux)									
		1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°
Almacén de insumos	I-01	452	453	452	452	451	451	452	453	451	452
	I-02	176	174	174	174	176	177	176	177	176	176
	I-03	252	253	252	251	252	260	258	260	261	260
	I-04	232	234	234	232	231	232	230	232	230	232
Área de recepción de materia prima	I-05	192	193	192	194	192	192	193	192	194	192
	I-06	325	322	324	321	322	324	322	324	322	324
	I-07	79	79	79	77	79	79	79	80	81	81
	I-08	96	93	96	96	93	92	93	96	96	93
	I-09	267	265	267	264	265	268	264	268	267	265
Área de pesado	I-10	100	100	99	98	99	100	101	99	98	99
	I-11	73	73	72	71	72	73	73	72	73	71
	I-12	115	115	116	116	115	116	117	116	116	116
Área de pelado	I-13	174	174	174	173	174	173	174	173	174	174
	I-14	305	338	337	316	336	324	320	338	337	337
	I-15	24	24	25	23	24	25	24	25	25	25
	I-16	162	161	161	160	161	161	160	169	160	165
	I-17	221	199	211	219	223	216	200	222	216	198
Área de lavado	I-18	201	200	214	215	210	204	216	212	224	194
	I-19	299	299	312	339	322	319	316	312	306	283
	I-20	194	213	191	205	213	223	214	210	214	215
	I-21	221	214	219	219	233	232	202	239	227	221
Área de eviscerado	I-22	221	246	236	231	232	228	237	231	249	223
	I-23	168	153	171	161	173	179	173	169	178	180
	I-24	181	194	208	197	197	184	180	180	186	196
Área de endurecimiento	I-25	192	190	207	202	209	182	209	195	191	209
	I-26	334	335	338	310	302	343	342	317	304	316
	I-27	201	187	187	187	195	196	181	184	182	196
	I-28	190	197	206	181	184	183	181	186	199	184
	I-29	300	292	294	320	302	303	310	302	318	313
Área de escaldado	I-30	307	303	317	300	314	295	297	293	302	294
	I-31	307	298	314	314	294	304	295	311	299	296
	I-32	294	317	315	292	319	306	292	295	305	297
	I-33	206	203	207	191	185	189	195	195	192	192
Área de aturdido	I-34	199	200	209	192	185	187	184	181	187	194
	I-35	193	210	199	201	188	209	191	184	208	189
	I-36	316	307	297	294	304	293	308	314	291	317
	I-37	187	206	200	183	208	208	195	188	196	200

Área de encubetado	I-38	194	194	200	210	188	207	192	210	203	206
	I-39	188	194	198	189	203	199	189	181	198	195
	I-40	305	304	304	320	308	309	299	305	309	296
	I-41	209	197	194	183	187	208	210	204	195	210
	I-42	210	209	210	206	189	198	189	191	208	206
	I-43	180	196	194	200	205	195	182	181	189	183
	I-44	195	191	203	203	190	196	204	188	207	183
Área de oreado	I-45	186	208	209	210	181	201	201	202	194	199
	I-46	192	182	196	184	194	193	195	203	188	204
	I-47	314	319	306	320	304	295	297	317	318	297
	I-48	292	302	292	311	291	314	296	311	305	294
	I-49	193	196	182	184	203	180	195	204	197	199

Fuente: Datos de la empresa

Se definieron la cantidad mínima, la máxima y cuál es el promedio de los luxes por cada zona de medición y que se presentan en la tabla 32. Asimismo, se estableció la desviación estándar de las mediciones, siendo ésta igual o menor a 5% de la media, demostrando que la información considerada fue correcta y que el valor de la media se puede considerar como una medida del nivel de iluminación en cada punto.

Tabla 32. Valores de medición en las zonas de la empresa

Área	Punto	Mín. (Lux)	Máx. (Lux)	Prom. (Lux)	Desviación estándar
Almacén de insumos	I-01	451	453	451,9	0,16%
	I-02	174	177	175,6	0,67%
	I-03	251	261	255,9	1,64%
	I-04	230	234	231,9	0,59%
	I-05	192	194	192,6	0,44%
Área de recepción de materia prima	I-06	321	325	323	0,41%
	I-07	77	81	79,3	1,46%
	I-08	92	96	94,4	1,81%
	I-09	264	268	266	0,59%
Área de pesado	I-10	98	101	99,3	0,96%
	I-11	71	73	72,3	1,14%
	I-12	115	117	115,8	0,55%
Área de pelado	I-13	173	174	173,7	0,28%
	I-14	305	338	328,8	3,59%
	I-15	23	25	24,4	2,87%
	I-16	160	169	162	1,77%
Área de lavado	I-17	198	223	212,5	4,68%
	I-18	194	224	209	4,34%
	I-19	283	339	310,7	4,91%

	I-20	191	223	209,2	4,73%
	I-21	202	239	222,7	4,77%
Área de eviscerado	I-22	221	249	233,4	3,85%
	I-23	153	180	170,5	4,93%
	I-24	180	208	190,3	4,97%
	I-25	182	209	198,6	4,95%
	I-26	302	343	324,1	4,93%
Área de endurecimiento	I-27	181	201	189,6	3,62%
	I-28	181	206	189,1	4,59%
	I-29	292	320	305,4	3,12%
Área de escaldado	I-30	293	317	302,2	2,74%
	I-31	294	314	303,2	2,60%
	I-32	292	319	303,2	3,53%
	I-33	185	207	195,5	3,80%
Área de aturcido	I-34	181	209	191,8	4,56%
	I-35	184	210	197,2	4,84%
	I-36	291	317	304,1	3,25%
	I-37	183	208	197,1	4,55%
Área de encubetado	I-38	188	210	200,4	3,98%
	I-39	181	203	193,4	3,41%
	I-40	296	320	305,9	2,12%
	I-41	183	210	199,7	4,97%
	I-42	189	210	201,6	4,43%
Área de oreado	I-43	180	205	190,5	4,61%
	I-44	183	207	196	4,09%
	I-45	181	210	199,1	4,84%
	I-46	182	204	193,1	3,71%
	I-47	295	320	308,7	3,25%
	I-48	291	314	300,8	2,98%
	I-49	180	204	193,3	4,42%

Fuente: Datos de la empresa

Habiendo ordenado la data correspondiente, se estableció el nivel promedio de luxes con la siguiente fórmula:

$$Ep = \frac{1}{N} * (\sum Ei)$$

Donde:

Ep: Nivel promedio (luxes)

N: N° mediciones realizadas por puntos de medición

Ei: Nivel de iluminación medido (luxes)

En la tabla 33 se resume el cálculo del nivel promedio de luxes por cada zona de medición de las áreas de la empresa.

Tabla 33. Nivel promedio de luxes por zonas de la empresa

Área	Punto	Nº mediciones	Sumatoria de nivel de iluminación medido (luxes) (Ei)	Nivel promedio de luxes (Ep)
Almacén de insumos	I-01	10	4 519	451,9
	I-02	10	1 756	175,6
	I-03	10	2 559	255,9
	I-04	10	2 319	231,9
	I-05	10	1 926	192,6
Área de recepción de materia prima	I-06	10	3 230	323
	I-07	10	793	79,3
	I-08	10	944	94,4
	I-09	10	2 660	266
Área de pesado	I-10	10	993	99,3
	I-11	10	723	72,3
	I-12	10	1 158	115,8
	I-13	10	1 737	173,7
Área de pelado	I-14	10	3 288	328,8
	I-15	10	244	24,4
	I-16	10	1 620	162
	I-17	10	2 125	212,5
Área de lavado	I-18	10	2 090	209
	I-19	10	3 107	310,7
	I-20	10	2 092	209,2
	I-21	10	2 227	222,7
Área de eviscerado	I-22	10	2 334	233,4
	I-23	10	1 705	170,5
	I-24	10	1 903	190,3
	I-25	10	1 986	198,6
Área de endurecimiento	I-26	10	3 241	324,1
	I-27	10	1 896	189,6
	I-28	10	1 891	189,1
	I-29	10	3 054	305,4
Área de escaldado	I-30	10	3 022	302,2
	I-31	10	3 032	303,2
	I-32	10	3 032	303,2
	I-33	10	1 955	195,5
Área de aturdido	I-34	10	1 918	191,8
	I-35	10	1 972	197,2
	I-36	10	3 041	304,1
Área de encubetado	I-37	10	1 971	197,1
	I-38	10	2 004	200,4
	I-39	10	1 934	193,4
	I-40	10	3 059	305,9

	I-41	10	1 997	199.7
	I-42	10	2 016	201.6
	I-43	10	1 905	190.5
	I-44	10	1 960	196
Área de oreado	I-45	10	1 991	199.1
	I-46	10	1 931	193.1
	I-47	10	3 087	308.7
	I-48	10	3 008	300.8
	I-49	10	1 933	193.3

Fuente: Datos de la empresa

De acuerdo a la RM 375-2008-TR se calculó el nivel de luxes mínimos permisibles; para el área de producción siendo este de 300 luxes y para los almacenes es de 200 luxes (Ver Anexo C). En la tabla 34 se hace una comparación, teniendo por resultado que 15 zonas de las 49 analizadas cuentan con un nivel aceptable de iluminación.

Tabla 34. Nivel de cumplimiento de iluminación por zonas de la empresa

Área	Punto	Nivel promedio de luxes (Ep)	N.M.P.	Cumple	Porcentaje de cumplimiento
Almacén de insumos	I-01	451,9	200	SI	226%
	I-02	175,6	200	NO	88%
	I-03	255,9	200	SI	128%
	I-04	231,9	200	SI	116%
Área de recepción de materia prima	I-05	192,6	200	NO	96%
	I-06	323	200	SI	162%
	I-07	79,3	200	NO	40%
	I-08	94,4	200	NO	47%
	I-09	266	300	NO	89%
Área de pesado	I-10	99,3	300	NO	33%
	I-11	72,3	300	NO	24%
	I-12	115,8	300	NO	39%
	I-13	173,7	300	NO	58%
Área de pelado	I-14	328,8	300	SI	110%
	I-15	24,4	300	NO	8%
	I-16	162	300	NO	54%
	I-17	212,5	300	NO	71%
Área de lavado	I-18	209	300	NO	70%
	I-19	310,7	300	SI	104%
	I-20	209,2	300	NO	70%
	I-21	222,7	300	NO	74%
Área de eviscerado	I-22	233,4	300	NO	78%
	I-23	170,5	300	NO	57%
	I-24	190,3	300	NO	63%

Área de enduramiento	I-25	198,6	300	NO	66%
	I-26	324,1	300	SI	108%
	I-27	189,6	300	NO	63%
	I-28	189,1	300	NO	63%
	I-29	305,4	300	SI	102%
Área de escaldado	I-30	302,2	300	SI	101%
	I-31	303,2	300	SI	101%
	I-32	303,2	300	SI	101%
	I-33	195,5	300	NO	65%
Área de aturdido	I-34	191,8	300	NO	64%
	I-35	197,2	300	NO	66%
	I-36	304,1	300	SI	101%
	I-37	197,1	300	NO	66%
Área de encubetado	I-38	200,4	300	NO	67%
	I-39	193,4	300	NO	64%
	I-40	305,9	300	SI	102%
	I-41	199,7	300	NO	67%
	I-42	201,6	300	NO	67%
	I-43	190,5	300	NO	64%
	I-44	196	300	NO	65%
Área de oreado	I-45	199,1	300	NO	66%
	I-46	193,1	300	NO	64%
	I-47	308,7	300	SI	103%
	I-48	300,8	300	SI	100%
	I-49	193,3	300	NO	64%

Fuente: Datos de la empresa

Con la data de la tabla 34 se muestra que solo 15 puntos cumplen con la normativa establecida en RM 375-2008-TR donde señalan la cantidad de luces para cada área en específico, encontrándose que solo el 30,6% cumple con lo establecido con la norma, teniendo un incumplimiento del 59,9%, lo que indica que la empresa no está cumpliendo con lo mínimo establecido, ocasionando fatiga visual a sus trabajadores.

$$\% \text{ Cumplimiento de nivel de iluminación} = \frac{N^{\circ} \text{ puntos que cumplen con norma}}{\text{Total de puntos}}$$

$$\% \text{ Cumplimiento de nivel de iluminación} = \frac{15}{49} = 30,6\%$$

4.1.7.2. Exposición a altas temperaturas

Para realizar un análisis de la exposición a altas temperaturas en el proceso de pollo entero fresco y limpio de los trabajadores, se comenzó realizando la descripción y detalles de los puestos de trabajo, los cuales se detallan en la tabla 35:

Tabla 35. Descripción de tareas por puestos de trabajo

PROCESO	Puesto de Trabajo	Tareas
Proceso del pollo entero fresco y limpio	Escaldado	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar a los pollos muertos en las ollas con agua hirviendo a temperaturas de 50 a 52°C. • Sostener de 40 a 60 segundos a los pollos dentro de las ollas con agua hirviendo. • Retirar a los pollos calientes y colocarlos en la mesa de trabajo.
	Desplumado	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar las plumas de los pollos calientes en menos de 40 segundos cada uno. • Colocar a los pollos desplumados en una olla con agua hirviendo a una temperatura de 80 a 100°C.
	Enduramiento	<ul style="list-style-type: none"> • Sostener durante 15 segundos a los pollos dentro de las ollas con agua hirviendo. • Retirar los pollos calientes y colocarlos en la mesa de trabajo.

Fuente: Datos de la empresa

El trabajador, durante la ejecución de tareas, se encuentra expuesto a diferentes peligros, de los cuales se requiere que algunos sean medidas y comparados con niveles máximos permisibles para poder determinar de manera más precisa el nivel de riesgo que representarían.

Estos peligros se detallan a continuación:

Tabla 36. Detalle de peligros por tareas

Tarea	Peligro
Colocar a los pollos muertos en las ollas con agua hirviendo a temperaturas de 50 a 52°C.	Agua hirviendo de 50 a 52°C
Sostener de 40 a 60 segundos a los pollos dentro de las ollas con agua hirviendo.	Vapor caliente
Retirar a los pollos calientes y colocarlos en la mesa de trabajo.	Pollos calientes
Retirar las plumas de los pollos calientes en menos de 40 segundos cada uno.	Pollos calientes
Colocar a los pollos muertos en las ollas con agua hirviendo a temperaturas de 80 a 100°C.	Agua hirviendo de 80 a 100°C
Sostener 15 segundos a los pollos dentro de las ollas con agua hirviendo.	Vapor caliente
Retirar a los pollos calientes y colocarlos en la mesa de trabajo.	Pollos calientes

Fuente: Datos de la empresa

Después de identificar los peligros, se tienen que evaluar los riesgos asociados a cada uno de estos; los mismos que son presentados a continuación:

Tabla 37. Detalle de los peligros y los riesgos asociados

Peligro	Riesgo
Agua hirviendo a altas temperaturas	Exposición a agua hirviendo.
Vapor caliente	Exposición a vapor caliente.
Pollos calientes	Manipulación de productos calientes.

Fuente: Datos de la empresa

Después se identifica el nivel de deficiencia asociado a cada riesgo; para este caso, se ha empleado la evaluación cualitativa expuesta en el anexo C de la norma GTC 45 (Anexo B). De tal modo, el nivel de deficiencia se expone a continuación:

Tabla 38. Clasificación cualitativa de los riesgos

Riesgo	Nivel de Deficiencia	Criterio
Exposición a agua hirviendo.	Alto	Se percibe subjetivamente el calor o frío luego de permanecer 5 minutos en el sitio.
Exposición a vapor caliente.	Muy Alto	Se percibe subjetivamente el calor o frío en forma inmediata en el sitio.
Manipulación de productos calientes.	Medio	Se percibe algún disconfort con la temperatura luego de permanecer 15 minutos.

Fuente: Datos de la empresa

Con la data de la tabla 38 se muestra que 2 de los 3 riesgos identificados y clasificados de manera cualitativa en base al anexo B de la norma GTC 45, son de nivel alto o muy alto, representando el 66,6%, lo que indica que la empresa no está cumpliendo con lo mínimo establecido, ocasionando estrés térmico a sus trabajadores.

$$\% \text{ Cumplimiento de nivel térmico} = \frac{\text{N}^\circ \text{ puntos que cumplen con norma}}{\text{Total de puntos}}$$

$$\% \text{ Cumplimiento de nivel térmico} = \frac{1}{3} = 33,3\%$$

4.1.7.3. Medición del nivel de ruido

Se realizaron 34 mediciones (ver Anexo E) en los diferentes espacios de trabajo del área de producción para medir los decibeles el cual se encuentran en la tabla 39 de manera resumida. Se tomaron muestras aleatorias, tal como indica el Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental AMC N° 031-2011-MINAM/OGA, los intervalos a elegir deben ser representativos. De la misma manera, el protocolo Nacional indica que el intervalo de tiempo a medir debe estar entre los 5 y 10 minutos, periodo en el cual las labores se deben realizar de forma usual.

Cabe recordar que se realizó la medición con una aplicación Sonómetro: Sound Meter, la cual indica Siafa [28] Empresa Certificada ISO 9001:2015 POR TÜV con acreditación OAA menciona que: “Los resultados muestran que la aplicación del medidor de nivel de sonido y un micrófono externo pueden cumplir con la mayoría de los requisitos para la clase 2 del estándar IEC 61672 / ANSI s1.4-2014”.

Tabla 39. Resultados de mediciones del sonómetro en decibeles

Áreas	Cantidad	Valor máx	Valor mín	Media
Recepción y pesado	5	85,2	77,9	81,3
Aturdido y degollado	5	84,2	75,8	81,5
Escaldado	5	87,2	79,5	84,3
Pelado	5	87,2	79,5	84,3
Enduramiento	5	87,2	79,5	84,3
Eviscerado	5	87,2	79,5	84,3
Lavado	5	87,6	78,3	82,3
Oreado	5	86,4	75,3	81,8
Encubetado	5	88,7	76,8	84,8

Fuente: Datos de la empresa

Con la data de la tabla 39 se muestra que los 9 puntos cumplen con la normativa establecida en RM 375-2008-TR donde señalan el número máximo de decibeles en un lugar de trabajo es de 85 dB, teniendo un cumplimiento del 100%, lo que indica que la empresa está cumpliendo con lo máximo establecido.

$$\% \text{ Cumplimiento de nivel de ruido} = \frac{N^{\circ} \text{ puntos que cumplen con norma}}{\text{Total de puntos}}$$

$$\% \text{ Cumplimiento de nivel de ruido} = \frac{9}{9} = 100\%$$

4.1.7.4. Falta de capacitaciones al personal

En la tabla 40 se presenta en detalle los valores de los tiempos de servicio, la formación del empleado y su edad respectiva, información obtenida de los archivos de Recursos Humanos de la empresa. Donde se observa que los operarios solo cuentan con formación académica nivel primario y secundario, además no tienen capacitaciones brindadas por la empresa el cual se estaría infringiendo la Ley 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en el artículo 35 donde indica que todos los trabajadores deben de contar con no menos de cuatro capacitaciones al año en materia de seguridad y salud en el trabajo.

Tabla 40. Detalle de la mano de obra directa de la empresa

ETAPAS DEL PROCESO	MANO DE OBRA	FORMACIÓN	EDAD	TIEMPO DE SERVICIO	CAPACITACIÓN EN EL ÚLTIMO AÑO
Pesado	Operario 1	Secundaria	30	7 meses	NO
Aturdimiento	Operario 2	Secundaria	26	2 años	NO
Degollado					
Escaldado	Operario 3	Secundaria	29	9 meses	NO
	Operario 4	Secundaria	29	2 años	NO
Pelado	Operario 5	Primaria	21	1 año	NO
	Operario 6	Primaria	25	1 año	NO
Enduramiento	Operario 7	Primaria	21	10 meses	NO
Eviscerado	Operario 8	Secundaria	28	1 año	NO
Lavado	Operario 9	Secundaria	24	1 año	NO
Oreado					
Encubetado	Operario 10	Primaria	32	11 meses	NO

Fuente: Datos de la empresa

4.1.7.5. Carencia de EPPs

Los trabajadores del área de producción no tienen los instrumentos ni el equipamiento adecuados para realizar correctamente su labor. En la tabla 41 se describe esta situación:

Tabla 41. Herramientas y equipos de trabajo inadecuados para trabajar

IMAGENES	DESCRIPCION
	<p>No cuentan con zapatos apropiados con la labor que deben realizar, los mismos que deberían tener punta de acero, ser altos y antideslizantes debido a la manipulación de cargas y los pisos resbalosos.</p>
	<p>Los trabajadores no tienen: indumentaria laboral, protección de la cabeza, protección ocular, guantes térmicos, protección térmica, protección respiratoria originando una merma en su desempeño laboral.</p>
	<p>Los maquinistas no cuentan con la vestimenta necesaria para manipular equipos eléctricos, ya que debería ser dieléctrica para impedir la conducción de la electricidad.</p>



Carecen de equipamiento de resguardo personal térmicos, lo que ocasiona que los trabajadores se encuentren expuestos a altas temperaturas, ocasionando fatiga laboral en el personal.



Las ollas que contienen agua caliente no tienen alguna protección ante alguna caída y la campana de extracción no se encuentra en funcionamiento, ocasionando que todo el vapor caliente caída directamente en las manos, brazos y rostros del personal.

Fuente: Datos de la empresa

4.1.7.6. Discomfort térmico

Debido al discomfort térmico que experimenta el personal de la avícola, se realizó una evaluación del tiempo promedio de duración por lotes en diez diferentes días el cual se observa en la tabla 42, el detallado se encuentra en el anexo D. Aquí se observa que el tiempo de duración promedio por lotes por puesto de trabajo y se verifica que en promedio en el lote 1 el tiempo de producción es menor a comparación que el lote 19, demostrando que el personal a lo largo de la jornada laboral muestra cansancio ocasionando una reducción en la productividad.

Tabla 42. Tiempo promedio de duración por lotes por puesto de trabajo (en minutos)

	Lote 1	Lote 3	Lote 5	Lote 7	Lote 9	Lote 11	Lote 13	Lote 15	Lote 17	Lote 19
Recepción y pesado	29	31	31	31	33	34	34	34	34	36
Aturdido y degollado	31	32	30	31	33	33	35	36	38	37
Escaldado	14	15	15	16	16	16	18	18	19	18
Pelado	19	18	17	20	20	20	22	21	22	22
Enduramiento	15	14	16	16	17	17	18	18	18	20
Eviscerado	12	12	13	15	15	13	16	17	18	17
Lavado	13	13	15	15	15	15	18	18	19	17
Oreado	9	8	9	10	11	11	13	13	14	13
Encubetado	15	15	17	18	16	18	19	19	21	21

Fuente: Datos de la empresa

En la figura 27 se muestra el tiempo promedio de duración por lotes en 10 días el mes de diciembre, en donde se observa que el número de lotes de pollos aumenta desde el lote 1 de la jornada laboral hasta el lote 19. La diferencia del tiempo promedio es de 5 minutos por lote, es decir que en el lote 1 demoran 5 minutos menos en promedio que el lote 19.

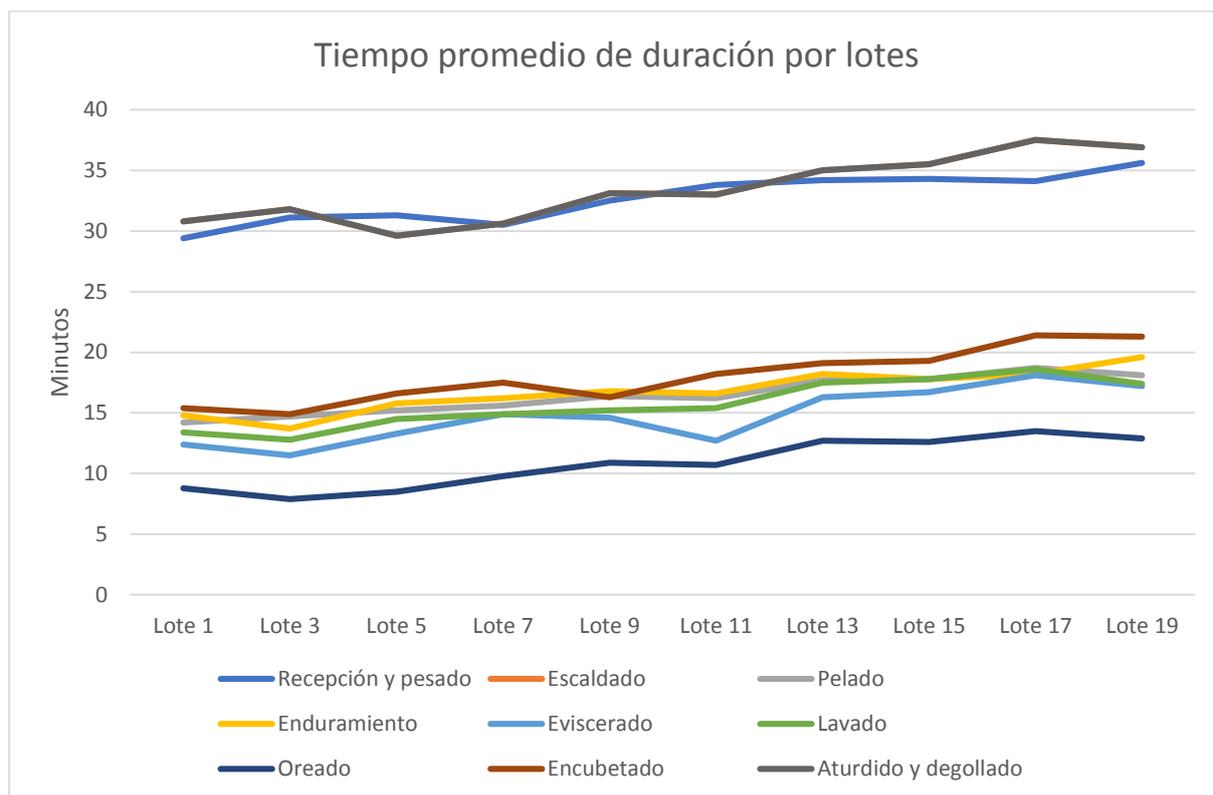


Figura 27. Tiempo promedio de duración por lotes en el mes de diciembre (en minutos)

Fuente: Datos de la empresa

La productividad es la relación de la producción obtenida sobre los recursos que se utilizaron para dicha producción, en este caso se va relacionar los pollos sobre el tiempo de producción. En el lote 1 se lograron producir 3,2 pollos por minutos a comparación del lote 19, siendo este uno de los últimos lotes producidos en el horario laboral, se lograron producir 2,7 pollos por minuto. Con estos datos se registra una reducción del 20% en la productividad parcial por lotes.

$$Productividad\ parcial = \frac{Producción\ (\frac{pollos}{lote})}{Tiempo\ de\ producción\ (\frac{minutos}{lote})}$$

Lote 1:

$$\text{Productividad parcial lote 1} = \frac{100 \left(\frac{\text{pollos}}{\text{lote}}\right)}{31 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{lote}}\right)} = 3,2 \frac{\text{pollos}}{\text{minuto}}$$

Lote 19:

$$\text{Productividad parcial lote 1} = \frac{100 \left(\frac{\text{pollos}}{\text{lote}}\right)}{37 \left(\frac{\text{minutos}}{\text{lote}}\right)} = 2,7 \frac{\text{pollos}}{\text{minuto}}$$

Tabla 43. Productividad parcial por lotes

DESCRIPCIÓN	Lote 1	Lote 3	Lote 5	Lote 7	Lote 9	Lote 11	Lote 13	Lote 15	Lote 17	Lote 19
Producción (pollos)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Tiempo de producción (minutos)	31	32	31	31	33	34	35	36	38	37
Productividad (pollos/minuto)	3,2	3,1	3,2	3,3	3,0	3,0	2,9	2,8	2,7	2,7

Fuente: Datos de la empresa

Se puede observar en la figura 28 que a medida que se realiza el trabajo, la productividad va disminuyendo, debido que el personal se siente fatigado y cansado, ya que no realizan paradas de descanso ni de hidratación.

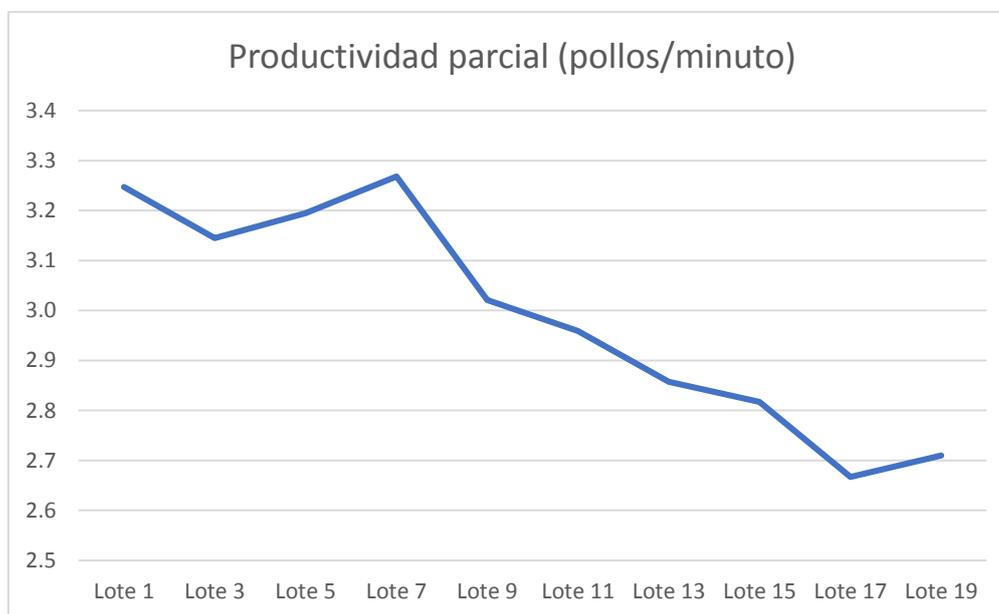


Figura 28. Productividad parcial por lotes (en pollos/minutos)

Fuente: Datos de la empresa

4.1.7.7. Manipulación de cargas

La manipulación de cargas, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), que toda carga mayor a 3 kg es un potencial de riesgo, aunque es un peso ligeramente liviano, en situaciones de ergonomía desfavorable, esto puede ser alejado del cuerpo, suelos inestables, entre otros. Asimismo, las cargas de 25 kg o más posiblemente incurran en un riesgo, aunque no se presenten condiciones ergonómicas desfavorables. [20]

En base a lo anterior mencionado, se plasmó en la tabla 44 la evaluación de las metodologías de manipulación de cargas donde se evaluaron diversos criterios como cargas elevadas, duración de levantamiento de la carga, frecuencia, tipo de agarre y el ángulo de asimetría del trabajo, en donde se obtuvo un mayor puntaje la metodología NIOSH, la cual se ajusta más a la naturaleza de las operaciones de la avícola Ave Fénix SAC.

Tabla 44. Metodología de evaluación de manipulación de cargas

Métodos de evaluación ergonómica	Ponderación	NIOSH		GINSHT		SNOOK Y CIRIELLO	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Cargas elevadas	20%	1	0,20	2	0,40	1	0,20
Duración de levantamiento	25%	1	0,25	1	0,25	1	0,25
Frecuencia	30%	3	0,90	2	0,60	1	0,30
Tipo de agarre	15%	3	0,45	2	0,30	1	0,15
Ángulo de asimetría	10%	3	0,30	2	0,20	1	0,10
TOTAL	100%	11	2,10	9	1,75	5	1,00

Fuente: Datos de la empresa

A. Evaluación de carga postural mediante la aplicación del método NIOSH

Para realizar un análisis de la exposición a la manipulación de cargas en el proceso de pollo entero fresco y limpio de los trabajadores, se comenzó realizando la descripción y detalles de los puestos de trabajo, son presentados en la tabla 45:

Tabla 45. Descripción de tareas por puestos de trabajo con enfoque a manipulación de cargas

PROCESO	Puesto de Trabajo	Tareas
Proceso del pollo entero fresco y limpio	Pesado	Carga de 3 bandejas de plástico por viaje, que contienen en promedio 6 pollos con un peso promedio de 2,10 kg lo que generaría un peso total por viaje de 37,8 kg.
	Aturdimiento y degollado	Carga por viaje 6 pollos con un peso promedio de 2,075 kg lo que generaría un peso total por viaje de 12,45 kg.
	Encubetado	Carga de 3 cubetas de plástico por viaje, que contienen en promedio 10 pollos con un peso promedio de 1,80 kg lo que generaría un peso total por viaje de 18 kg.

Fuente: Datos de la empresa

La tabla 46 muestra la evaluación de puestos de trabajo en base a las posturas forzadas, en donde se encontró que los puestos a analizar son recepción y pesado, aturcido y degollado y encubetado.

Tabla 46. Evaluación de puestos de trabajo en base a manipulación de cargas

Puestos de trabajo	ítems de manipulación de cargas								TOTAL
	Carga mayor a 25 kg		Frecuencia del levantamiento de carga mayor e igual a 10 veces		Duración del trabajo mayor a 2 horas		Ángulo de giro mayor e igual a 120°		
Ponderación	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	100%
Recepción y pesado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1
Aturcido y degollado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1
Escaldado	0	0	0	0	1	0,25	1	0,25	0,5
Pelado	0	0	0	0	1	0,25	0	0	0,25
Enduramiento	0	0	0	0	1	0,25	1	0,25	0,5
Eviscerado	0	0	0	0	1	0,25	0	0	0,25
Lavado	0	0	0	0	1	0,25	0	0	0,25
Oreado	0	0	1	0,25	1	0,25	0	0	0,5
Encubetado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1

a) Pesado

Para poder ejecutar la ecuación de NIOSH, se tomará en cuenta lo mencionado por [21] donde menciona que su constante de carga (LC) es:

$$LC = 23$$

La Constante de carga es de 23 para la etapa de pesado.

El factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal del punto medio de los talones hasta el objeto de carga.

$$HM = \frac{25}{15} = 1,7$$

El factor de distancia horizontal (HM) es de 1,7 para la etapa de pesado.

La posición vertical de carga (VM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo.

$$VM = (1 - 0,003 |70 - 75|) = 0,985$$

La posición vertical de carga es de 0,985 para la etapa de pesado.

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Donde D es el desplazamiento vertical, obteniéndose con la siguiente fórmula:

$$D = V1 - V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y V2 es la altura donde finaliza el mismo.

$$D = V1 - V2 = 80 - 20 = 60$$

$$DM = \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) = \left(0,82 + \frac{4,5}{60}\right) = 0,895$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) es 0,895 para la etapa de pesado.

El ángulo de asimetría (AM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Donde A es la medida del ángulo de giro, en la etapa de pesado el operario tiene un desplazamiento de todo el cuerpo, manteniendo su eje de carga.

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 - (0,0032 * 0) = 1$$

El ángulo de asimetría es 1 para la etapa de pesado.

La frecuencia de levantamiento (FM) se calcula identificando en la siguiente figura:

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 29. Factor de frecuencia de carga

Fuente: Diego-Mas [21]

$$FM = 0,13$$

El factor de frecuencia de carga en la etapa de pesado es de 0,13.

El factor de agarre se determina con la siguiente figura:

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 30. Criterio del factor de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la siguiente figura:

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	$v < 75$	$v \geq 75$
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 31. Factor de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

$$CM = 1$$

El factor de agarre de carga en la etapa de pesado es de 1.

Con los datos obtenidos se calcula el Límite de Peso Recomendado en la etapa de pesado:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 1,7 * 0,985 * 0,895 * 1 * 0,13 * 1 = 4,481$$

La carga máxima recomendada en la etapa de pesado es de 4,481.

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

El operario de pesada carga de 3 bandejas de plástico por viaje, los cuales contienen en promedio 6 pollos con un peso de 12,6 kg por bandeja; lo que genera un peso total de 37,8 kg por viaje.

$$LI = \frac{37,8}{4,481} = 8,435$$

El índice de levantamiento (LI) es mayor a 3, por lo que es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico y producirá molestias a gran parte de los empleados, por lo que se realizarán mejoras de manera inmediata.

b) Aturdimiento y degollado

Para poder ejecutar la ecuación de NIOSH, se tomará en cuenta lo mencionado por [21] donde menciona que su constante de carga (LC) es:

$$LC = 23$$

La Constante de carga es de 23 para la etapa de aturdimiento y degollado.

El factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal del punto medio de los talones hasta el objeto de carga.

$$HM = \frac{25}{30} = 0,83$$

El factor de distancia horizontal (HM) es de 0,83 para la etapa de aturdimiento y degollado.

La posición vertical de carga (VM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo.

$$VM = (1 - 0,003 |120 - 75|) = 0,865$$

La posición vertical de carga es de 0,865 para la etapa de aturdimiento y degollado.

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Donde D es el desplazamiento vertical, obteniéndose con la siguiente fórmula:

$$D = V1 - V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y V2 es la altura donde finaliza el mismo.

$$D = |V1 - V2| = |20 - 120| = 100$$

$$DM = \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) = \left(0,82 + \frac{4,5}{100}\right) = 0,835$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) es 0,835 de la etapa de aturdimiento y degollado.

El ángulo de asimetría (AM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Donde A es la medida del ángulo de giro, en la etapa de aturdimiento y degollado el operario realiza un giro de 120° para colgar a los pollos en la máquina.

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 - (0,0032 * 120) = 0,616$$

El ángulo de asimetría de giro es de 0,616 en la etapa de aturdimiento y degollado.

La frecuencia de levantamiento (FM) se calcula identificando en la figura 32.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 32. Factor de frecuencia de carga

Fuente: Diego-Mas [21]

$$FM = 0,13$$

El factor de frecuencia de carga en la etapa de aturdimiento y degollado es de 0,13.

El factor de agarre se determina con la figura 33.

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 33. Criterio del factor de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la siguiente figura:

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 34. Factor de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

$$CM = 1$$

El factor de agarre de carga en la etapa de aturdimiento y degollado es de 1.

Con los datos obtenidos se calcula el Límite de Peso Recomendado en la etapa de aturdimiento y degollado:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 0,83 * 0,865 * 0,835 * 0,616 * 0,13 * 1 = 1,104$$

La máxima carga recomendada en la etapa de aturdimiento y degollado es de 1,104.

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Carga por viaje 6 pollos con un peso promedio de 2,075 kg lo que generaría un peso total por viaje de 12,45 kg.

$$LI = \frac{12,45}{1,104} = 11,277$$

El índice de levantamiento (LI) es mayor a 3, por lo que es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico y originará dificultades a un número considerable de los colaboradores, por lo que se efectuarán mejoras de manera inmediata.

c) Encubetado

Para poder ejecutar la ecuación de NIOSH, se tomará en cuenta lo mencionado por [21] donde menciona que su constante de carga (LC) es:

$$LC = 23$$

La Constante de carga es de 23 para la etapa de encubetado.

El factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal del punto medio de los talones hasta el objeto de carga.

$$HM = \frac{25}{15} = 1,7$$

El factor de distancia horizontal (HM) es de 1,7 para la etapa de encubetado.

La posición vertical de carga (VM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo.

$$VM = (1 - 0,003 |70 - 75|) = 0,985$$

La posición vertical de carga es de 0,985 para la etapa de encubetado.

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Donde D es el desplazamiento vertical, obteniéndose con la siguiente fórmula:

$$D = V1 - V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y V2 es la altura donde finaliza el mismo.

$$D = |V1 - V2| = |20 - 80| = 60$$

$$DM = \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) = \left(0,82 + \frac{4,5}{60}\right) = 0,895$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) es 0,895 para la etapa de encubetado.

El ángulo de asimetría (AM) se calcula con esta fórmula:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Donde A es la medida del ángulo de giro, en la etapa de encubetado el operario tiene un desplazamiento de todo el cuerpo, manteniendo su eje de carga.

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 - (0,0032 * 0) = 1$$

El ángulo de asimetría es 1 para la etapa de encubetado.

La frecuencia de levantamiento (FM) se calcula identificando en la figura 35.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 35. Factor de frecuencia de carga

Fuente: Diego-Mas [21]

$$FM = 0,13$$

El factor de frecuencia de carga en la etapa de encubetado es de 0,13.

El factor de agarre se determina con la figura 36.

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 36. Criterio del factor de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la figura 37.

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 37. Factor de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

$$CM = 1$$

El factor de agarre de carga en la etapa de encubetado es de 1.

Con los datos obtenidos se calcula el Límite de Peso Recomendado en la etapa de encubetado:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 1,7 * 0,985 * 0,895 * 1 * 0,13 * 1 = 4,481$$

La carga límite recomendada en la etapa de encubetado es de 4,481.

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Carga de 3 cubetas de plástico por viaje, que contienen en promedio 10 pollos con un peso promedio de 1,80 kg lo que generaría un peso total por viaje de 18 kg.

$$LI = \frac{18}{4,481} = 4,017$$

El índice de levantamiento (LI) es mayor a 3, por lo que es una tarea inaceptable desde el punto de vista ergonómico y ocasionará problemas a la mayor parte de los trabajadores, por lo que debe realizarse mejoras de manera inmediata.

✓ **Porcentaje de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por manipulación de cargas**

$$\begin{aligned} & \% \text{ Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por manipulación de cargas} \\ & = \frac{\text{N}^\circ \text{ de puestos de trabajo con riesgos disergómicos por manipulación de cragas}}{\text{N}^\circ \text{ de puestos de trabajo evaluadas}} \times 100 \\ & \% \text{ Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por manipulación de cargas} \\ & = \frac{3}{3} = \mathbf{100\%} \end{aligned}$$

Interpretación: De los empleos analizados, el 100% demuestran riesgos disergonómicos por manipulación de cargas.

B. Posturas forzadas

La conforman posturas inestables del cuerpo, postura de sobreesfuerzo muscular y de los tendones, también aquellas posturas que extremen el esfuerzo articular, así como aquellas posturas que obligan a inmovilizar el cuerpo, y toda actividad que obliga a mantener posturas inestables. Las actividades con posturas forzadas requieren básicamente al tronco, brazos y piernas. [29]

En base a lo anterior mencionado, se plasmó en la tabla 47 la evaluación de las metodologías de posturas forzadas donde se evaluaron diversos criterios como Trastornos Musculo Esqueléticos de los miembros superiores, tronco y miembros inferiores, el tipo de agarre, giros, frecuencia y códigos de la postura, en donde se obtuvo un mayor puntaje la metodología REBA, la cual se ajusta más a la naturaleza de las operaciones de la avícola Ave Fénix SAC.

Tabla 47. Metodología de evaluación de posturas forzadas

Métodos de evaluación ergonómica	Ponderación	RULA		REBA		OWAS		EPR	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
TME del brazo	8%	3	0,24	3	0,24	2	0,16	1	0,8
TME del antebrazo	8%	3	0,24	3	0,24	2	0,16	1	0,8
TME de la muñeca	8%	3	0,24	3	0,24	2	0,16	1	0,8
TME del cuello	8%	3	0,24	3	0,24	2	0,16	1	0,8
TME del tronco	8%	3	0,24	3	0,24	2	0,16	1	0,8
TME de las piernas	8%	3	0,24	3	0,24	2	0,16	1	0,8
Fuerzas aplicadas	12%	1	0,12	0	0,00	3	0,36	0	0,00
Tipo de agarre	5%	2	0,10	2	0,10	0	0,00	0	0,00
Giros	8%	2	0,16	2	0,16	1	0,08	0	0,00
Frecuencia	7%	2	0,14	0	0,00	2	0,14	0	0,00
Códigos de postura	20%	1	0,20	3	0,60	2	0,40	3	0,60
TOTAL	100%	26	2,16	25	2,30	20	1,94	9	1,08

Fuente: Datos de la empresa

En la tabla siguiente se detalla la evaluación de puestos de trabajo en base a las posturas forzadas, en donde se encontró que los puestos a analizar son recepción y pesado, escaldado, endurecimiento, eviscerado, lavado, oreado y encubetado.

Tabla 48. Evaluación de puestos de trabajo en base a posturas forzadas

Puestos de trabajo	ítems de posturas forzadas								TOTAL
	Flexión del cuello	Flexión de miembros inferiores		Flexión de miembros superiores		Flexión del tronco			
Ponderación	25%	25%	25%	25%	25%	25%	25%	100%	
Recepción y pesado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75
Aturdido y degollado	0	0	0	0	1	0,25	1	0,25	1,5
Escaldado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75
Pelado	1	0,25	0	0	1	0,25	0	0	1,5
Endurecimiento	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75
Eviscerado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75
Lavado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75
Oreado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75
Encubetado	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1	0,25	1,75

➤ **Evaluación de carga postural mediante la aplicación del método REBA**

d) Etapa de Pesado

Aquí se da la descarga de jabas con pollos vivos en su interior, cargándola hasta de 4 jabas por persona al mismo tiempo, para luego ponerlos en la balanza y verificar que el peso concuerde con lo indicado por el proveedor.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

Se puede ver en la siguiente tabla, la estimación de los ángulos de las posiciones del cuello, piernas y tronco del trabajador en la etapa de pesado.

Tabla 49. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de pesado

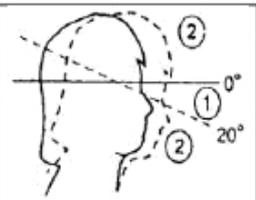
a) Posición Cuello	b) Posición Piernas
	
<ul style="list-style-type: none"> - Flexión a un ángulo de 34° - Hay torsión del cuello 	<ul style="list-style-type: none"> - De pie con postura inestable, ángulo 45°
c) Posición Tronco	
	
<ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco a un ángulo de 32° 	

Fuente: Datos de la empresa

CUELLO

En la parte “a” de la tabla 49, se aprecia la valoración de la postura del cuello del trabajador, verificando que está zona específicamente forma un ángulo de 34° , como lo muestra la figura 38, siendo ésta una postura de flexión mayor a 20° , asignándole 2 puntos, aumentando un punto +1, debido a la torsión del cuello

CUELLO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
0° - 20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
$>20^\circ$ flexión o en extensión	2	



3

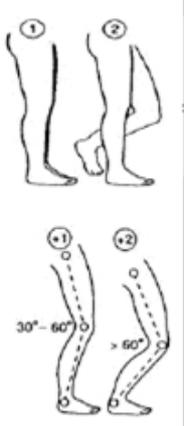
Figura 38. Valoración de cuello - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En el apartado “b” de la tabla 49, se puede observar la valoración del posicionamiento de las extremidades inferiores del trabajador, el mismo que está parado en una posición endeble; y que, de acuerdo con la figura 39 tiene un puntaje de 2.

PIERNAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)



2

Figura 39. Valoración de piernas - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En la acotación “c” de la tabla 49, se puede notar la apreciación de la colocación del tronco del empleado inclinado 32° sobre su mismo eje; y que, en la figura 40 cuenta con una valoración de 3.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0° - 20° flexión 0° - 20° extensión	2	
20° - 60° flexión $>20^\circ$ extensión	3	
$> 60^\circ$ flexión	4	

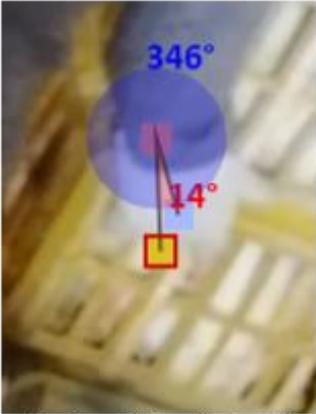
Figura 40. Valoración de tronco - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Se logra observar en la tabla 50, la valoración de cada ángulo de la colocación de los brazos, antebrazos y muñecas del trabajador en la etapa de pesado.

Tabla 50. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de pesado

a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
	
- Flexión a un ángulo de 45°	- Flexión a un ángulo de 30°
c) Posición Muñeca	
	
- Flexión del ángulo de 14°	

Fuente: Datos de la empresa

BRAZO

En el apartado “a” de la tabla 50, se logra apreciar la estimación del posicionamiento de cada brazo del empleado, en ángulos de 45°; alcanzando un puntaje de 2, de acuerdo a la figura 41.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° flexión	4		

2

Figura 41. Valoración de brazos - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En el inciso “b” de la tabla 50, se aprecia la valoración de la colocación del antebrazo del trabajador, en donde se indica un ángulo de 30°; logrando una calificación de 2, detallada en la figura 42.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión <60° o >100°	2	

2

Figura 42. Valoración de antebrazos. Etapa de pesado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En la acotación “c” de la tabla 50, se alcanza a ver la tasación de la posición de la muñeca, con un ángulo menor a 15°, y según la figura 43 la puntuación es de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

1

Figura 43. Valoración de brazos. Etapa de pesado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 51. Valoración Grupo A. Etapa pesado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	3
Piernas	2
Tronco	3

Fuente: Diego-Mas [21]

Después de obtener la totalidad del puntaje del grupo A, se utiliza la figura 44 para establecer su valoración:

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 44. Valoración Inicial del Grupo A. Etapa pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 52. Valoración Grupo B. Etapa pesado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Diego-Mas [21]

Habiendo obtenido la valoración total del grupo B, se usa la figura 45.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 45. Valoración Inicial del Grupo B. Etapa pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

iii. *Puntuación final*

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

La administración de las fuerzas, hace referencia al momento en el que el trabajador levanta las jabas de pollos vivos, es decir, el puntaje del grupo A aumenta. Se observa las valoraciones en la figura 46.

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1	3
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Figura 46. Valoración para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 5 + 3 = 8 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Valoración del tipo de agarre**

La forma de sujetar las patas de los pollos es adecuada, donde se incrementa el puntaje al grupo B. La figura 47 evidencia los puntajes.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	1
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo	

Figura 47. Valoración Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 5 + 1 = 6 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

El puntaje final referente al esfuerzo muscular realizado para ejecutar la tarea, analiza que partes del cuerpo requieren posturas permanentes, así como posturas inestables, incrementando 2 puntos más, presentados en la figura 49

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 48. Valoración C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 10 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

El puntaje final califica el movimiento muscular realizado durante su trabajo, determina qué partes del cuerpo se mantienen estables durante periodos superiores a 60 segundos, y las posturas inestables incrementando 2 puntos más y que se muestra en la figura 49.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 49. Valoración de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 10 + 1 +1 = 12 puntos

Después de analizar las posturas adoptas por el trabajador en la etapa de pesado, se concluyó una puntuación final de 12 puntos, siendo esta de nivel de riesgo muy alto. En la tabla 53 se muestra el nivel de actuación según la puntuación final obtenida:

Tabla 53. Nivel de actuación según la valoración final obtenida en la etapa pesado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado final se traduce en la actuación inmediata, puesto que dichas posturas disergonómicas

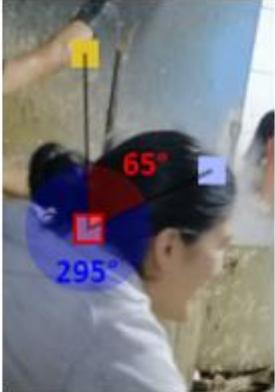
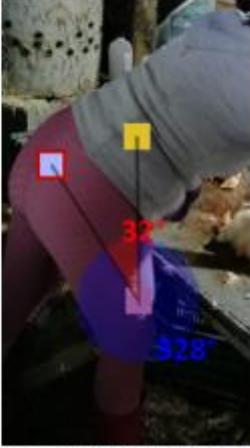
e) Etapa de Escaldado

Esta sección concierne a la carga de pollos muertos y colocarlos durante unos segundos en las ollas con agua caliente, pero tratando de evitar el contacto con superficies calientes ni con el vapor.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

Se alcanza a observar en la tabla 54 la valoración del ángulo de cada posicionamiento del cuello, cada pierna y el tronco del trabajador en el área de escaldado.

Tabla 54. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de escaldado

a) Posición Cuello	b) Posición Piernas
	
<ul style="list-style-type: none"> - Flexión a un ángulo de 65° - Hay torsión del cuello 	<ul style="list-style-type: none"> - De pie con postura inestable, ángulo 32°
c) Posición Tronco	
	
<ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco a un ángulo de 56° 	

Fuente: Datos de la empresa

CUELLO

La tabla 54, punto “a”, evalúa las posturas del cuello del trabajador, asignándole un ángulo de 65° del cuello, como muestra la figura 50. Tiene una posición flexible mayor de 20°, asignándole 2 puntos, lo que aumenta +1 debido a la torsión del cuello.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

3**Figura 50.** Evaluación de cuello. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En el apartado “b” de la tabla 54, se indica la estimación de la colocación de cada pierna del trabajador, en una posición inconsistente; obteniendo un puntaje de 2, de acuerdo a la figura 51.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

2**Figura 51.** Evaluación de piernas. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En el inciso “c” de la tabla 54, se ve la valoración del posicionamiento del tronco del empleado, en un ángulo de 56°; la misma que alcanza un puntaje de 3, según la figura 52.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

3**Figura 52.** Evaluación de tronco. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Se puede apreciar a través de la tabla 55 la estimación del ángulo del posicionamiento de los brazos, antebrazos y muñecas del empleado en el área de escaldado.

Tabla 55. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de escaldado

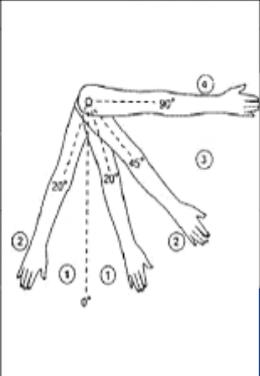
a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
	
- Flexión a un ángulo de 84°	- Flexión a un ángulo de 30°
c) Posición Muñeca	
	
- Posición neutra	

Fuente: Elaboración Propia

BRAZO

En la acotación “a” de la tabla 55, se alcanza a observar la apreciación del posicionamiento de cada brazo del empleado, en un ángulo de 84°; obteniendo un puntaje de 3, de acuerdo a la figura 53.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0 ^a -20 ^a flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20 ^a extensión	2		
flexión 20 ^a -45 ^a	2		
flexión 45 ^a - 90 ^a	3		
>90 ^a flexión	4		

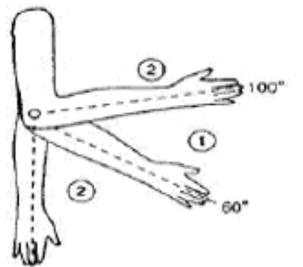
3**Figura 53.** Evaluación de brazos. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En el apartado “b” de la tabla 55, se indica la valoración de la colocación antebrazo del trabajador, en un ángulo de 30°; alcanzando un puntaje de 2, según la figura 54.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60 ^a -100 ^a flexión	1	
flexión < 60 ^a 0 >100 ^a	2	

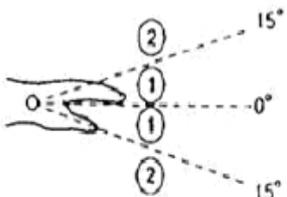
2**Figura 54.** Evaluación de antebrazos. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En el inciso “c” de la tabla 55, se puede apreciar la estimación de la posición de la muñeca, siendo esta neutral; y valorada en la figura 55 con el índice 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^a -15 ^a flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15 ^a flexión/ extensión	2		

1**Figura 55.** Evaluación de brazos. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:

Tabla 56. Evaluación Grupo A. Etapa escaldado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	3
Piernas	2
Tronco	3

Fuente: Diego-Mas [21]

Definido el puntaje final del grupo A, se acude a la figura 53 para definir su puntaje total.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 56. Evaluación Inicial del Grupo A. Etapa escaldado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:

Tabla 57. Evaluación Grupo B. Etapa escaldado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Definida la valoración final del grupo B, se utiliza la figura 57.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 57. Evaluación Inicial del Grupo B. Etapa escaldado

Fuente: Diego-Mas [21]

iii. Puntuación final

❖ PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza

La gestión de fuerzas indica el instante en que el trabajador levanta los pollos, lo que aumenta el puntaje del grupo A. Se pueden observar los puntajes en la figura 58.

CARGA / FUERZA			
0	➔ 1	2	➔ + 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Figura 58. Evaluación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A = 5 + 2 = 7 puntos

❖ PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre

Al sujetar las patas de los pollos es un agarre posible, más no el adecuado, debido a ello la valoración del grupo B aumenta. Mediante la figura 59 observamos los puntajes.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

Figura 59. Evaluación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 4 + 1 = 5 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Los puntajes asignados al grupo A y B fueron modificados, para lograr la puntuación C con estos resultados, teniendo como base datos de la figura 60. Puntaje C final, utilizando la figura 60.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 60. Evaluación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 9 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

Éstos valores guardan relación con el arquetipo de movimiento efectuado en su labor, y se refiere a las diferentes partes de su cuerpo que se mantienen inmóviles por más de un minuto, y otras posiciones inestables, esto motiva agregar 2 puntos más, y que son plasmados en la figura 61.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 61. Evaluación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 9 + 1 +1 = 11 puntos

Después de analizar las posiciones que toma el trabajador en la etapa de escaldado, se obtuvo un valor de 11 como puntuación final, lo que evidencia un alto grado de riesgo, como lo demuestra la tabla 58.

Tabla 58. Nivel de actuación según la evaluación final obtenida en la etapa de escaldado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

Por lo que se deben tomar acciones inmediatas para corregir las posiciones disergonómicas que podrían ocasionar daños al sistema muscular-esquelético.

a) Etapa de Enduramiento

Corresponde a la carga de pollos muertos y colocarlos durante unos segundos en las ollas con agua caliente para que tomen consistencia, pero tratando de evitar el contacto con superficies calientes ni con el vapor.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

En la tabla 59 se alcanza a observar la apreciación de cada ángulo del posicionamiento del cuello, piernas y tronco del colaborador en la etapa de endurecimiento.

Tabla 59. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de endurecimiento

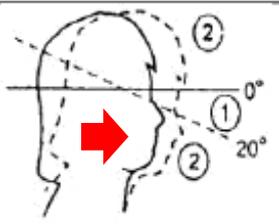
a) Posición Cuello	b) Posición Piernas
	
<ul style="list-style-type: none"> - Flexión a un ángulo de 36° - Hay torsión del cuello 	<ul style="list-style-type: none"> - De pie con postura inestable, ángulo 30°
c) Posición Tronco	
	
<ul style="list-style-type: none"> - Flexión del tronco a un ángulo de 12° 	

Fuente: Datos de la empresa

CUELLO

En la tabla 59, en la parte “a” se aprecia los valores de las posturas del cuello del trabajador, donde se encuentra 36° para su ángulo, de acuerdo a la figura 62, se detecta una flexión superior a 20°, correspondiendo 2 puntos adicionales, aumentando el puntaje ++1, ya que requiere arqueamiento del cuello.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^a -20 ^a flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^a flexión o en extensión	 2		

3

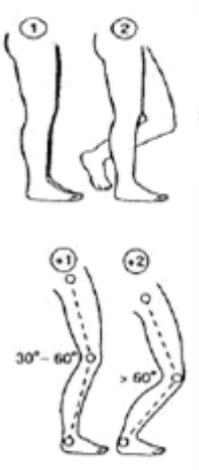
Figura 62. Apreciación de cuello. Etapa de endurecimiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En el apartado “b” de la tabla 59, se puede ver la valoración del posicionamiento de los miembros inferiores del trabajador, en una posición endeble; alcanzando un puntaje de 2, de acuerdo a la figura 63.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^a y 60 ^a	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	 2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60 ^a (salvo postura sedente)	

2

Figura 63. Apreciación de piernas. Etapa de endurecimiento.

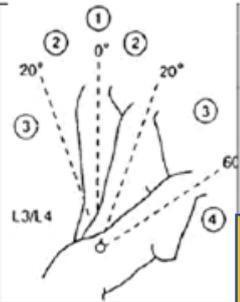
Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En la acotación “c” de la tabla 59, se puede notar la estimación de la colocación del tronco del trabajador, en un ángulo de 12°; obteniendo un puntaje de 2, como indica la figura 64.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	



2

Figura 64. Apreciación de tronco. Etapa de endurecimiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Se alcanza a observar en la tabla 60 la definición del ángulo de las posiciones de los brazos, antebrazos y muñecas del trabajador en la etapa de endurecimiento.

Tabla 60. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de endurecimiento

a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
 <p>- Flexión a un ángulo de 53°</p>	 <p>- Flexión a un ángulo de 135°</p>
c) Posición Muñeca	
 <p>- Flexión a un ángulo de 23°</p>	

Fuente: Datos de la empresa

BRAZO

En la acotación “a” de la tabla 60, se puede notar la valoración de las posturas de cada brazo del empleado, en un ángulo de 53° ; logrando un puntaje de 3, como refiere la figura 65.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0° - 20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
$>20^\circ$ extensión	2		
flexión 20° - 45°	2		
flexión 45° - 90°	3		
$>90^\circ$ flexión	4		

3

Figura 65. Apreciación de brazos. Etapa de enduramiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En el inciso “b” de la tabla 60, se ve la apreciación del antebrazo del colaborador, en un ángulo de 135° ; y como detalla la figura 66, obtiene un puntaje de 2.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	
flexión $<60^\circ$ 0 $>100^\circ$	2	

2

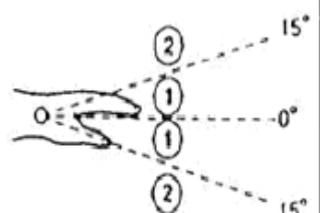
Figura 66. Apreciación de antebrazos. Etapa de enduramiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En el apartado “c” de la tabla 60, se detalla el ángulo en el que se encuentra la muñeca del operario, el cual es de 23° ; lo que significa una puntuación de 2, de acuerdo a la figura 67.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	➔ 2		

2

Figura 67. Apreciación de brazos. Etapa de endurecimiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 61. Apreciación Grupo A. Etapa endurecimiento.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	3
Piernas	2
Tronco	2

Fuente: Diego-Mas [21]

Teniendo la puntuación final del grupo A, se utiliza la figura 68 para establecer su puntaje:

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 68. Apreciación Inicial del Grupo A. Etapa endurecimiento

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 62. Apreciación Grupo B. Etapa endureamiento

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	2

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez hallado la valoración total del grupo B, se usa la figura 69.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 69. Apreciación Inicial del Grupo B. Etapa endureamiento

Fuente: Diego-Mas [21]

iii. *Puntuación final*

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

La utilización de las fuerzas hace referencia al momento en el que el empleado levanta los pollos, aumentando el puntaje del grupo A. a continuación se detallan los puntajes.

CARGA / FUERZA			
0	1	➔ 2	➔ + 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

3

Figura 70. Apreciación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 5 + 3 = 8 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

El agarre de las patas del pollo es un agarre posible, más no aceptable, debido a ello el puntaje del grupo B aumenta. La puntuación se observa en la figura 71.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

Figura 71. Apreciación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 5 + 2 = 7 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Los valores del grupo A y del B, son cambiados, obteniendo los puntajes de A y de B, que les corresponde. Obtenidos los nuevos valores se calcula el puntaje C, que pueden visualizar en la figura 72.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 72. Apreciación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 10 puntos

❖ PUNTUACIÓN FINAL

El puntaje final corresponde al esfuerzo muscular desarrollado para el trabajo, y que requiere ser analizado, respecto a zonas específicas del cuerpo que se debe mantener inmóvil por periodos superiores a 60 segundos, además de posiciones inestables. Por estos motivos, la valoración de incrementar en 2 puntos adicionales.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 73. Apreciación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 10 + 1 +1 = 12 puntos

Realizado el estudio de las posiciones respecto a cómo afecta al trabajador, durante la etapa de endurecimiento, se calculó un puntaje final de 12 puntos, dato que evidencia que está labor conlleva un alto riesgo, de acuerdo cómo se visualiza en la tabla 63.

Tabla 63. Nivel de actuación según la apreciación final obtenida en la etapa de endurecimiento

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

Es por ello que se debe de proceder inmediatamente, para evitar que las posturas disergonómicas causen trastornos músculo-esquelético.

I. Etapa de Eviscerado

Esta etapa corresponde a retirar todas las vísceras de los pollos muertos, cortándolos con un material punzocortante.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

En la siguiente tabla se puede observar el ángulo de los posicionamientos del cuello, piernas y tronco del trabajador en la etapa de eviscerado.

Tabla 64. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de eviscerado

a) Posición Cuello	b) Posición Piernas
 <p data-bbox="371 1025 663 1055">- Flexión a un ángulo de 50°</p>	 <p data-bbox="866 1016 1305 1046">- De pie con postura inestable, ángulo 26°</p>
c) Posición Tronco	
 <p data-bbox="596 1480 1000 1509">- Flexión del tronco a un ángulo de 40°</p>	

Fuente: Datos de la empresa

CUELLO

Como indica la tabla 64, parte “a”, se aprecia la evaluación de las posturas del cuello del trabajador, verificando que forma un ángulo de 50 grados, como se puede ver en la figura 74, está postura requiere una flexión superior a 20 grados, asignándole un valor de 2.

CUELLO

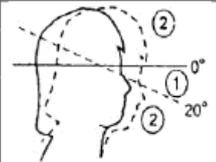
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^o -20 ^o flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^o flexión o en extensión	2		

Figura 74. Calificación de cuello. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En el apartado “b” de la tabla 64 se indican la colocación de cada pierna del trabajador, que está en una posición inconsistente; con la que obtiene un puntaje de 1, como refiere la figura 75.

PIERNAS

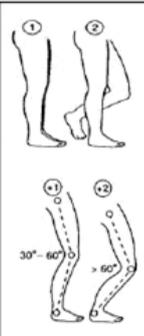
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^o y 60 ^o	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

Figura 75. Calificación de piernas. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En la acotación “c” de la tabla 64 se detalla el posicionamiento del tronco del trabajador, en un ángulo de 40°; y como indica la figura 76, se puntaje es de 3.

TRONCO

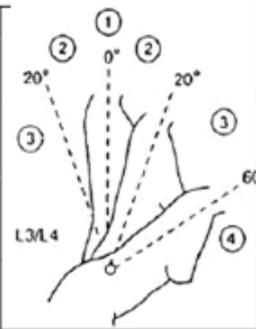
Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 ^o -20 ^o flexión 0 ^o -20 ^o extensión	2		
20 ^o -60 ^o flexión >20 ^o extensión	3		
> 60 ^o flexión	4		

Figura 76. Calificación de tronco. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Se puede ver en la tabla 65 la estimación el ángulo de las posiciones de los brazos, antebrazos y muñecas del empleado en la etapa de eviscerado.

Tabla 65. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de eviscerado

a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
	
- Flexión a un ángulo de 60°	- Flexión a un ángulo de 78°
c) Posición Muñeca	
	
- Flexión a un ángulo de 32° -Rotación de la muñeca	

Fuente: Datos de la empresa

BRAZO

En el apartado “a” de la tabla 65, se detalla el ángulo del posicionamiento de cada brazo del trabajador, el cual es de 60°; y de acuerdo a la figura 77, cuenta con un índice de 3.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° flexión	4		

Figura 77. Calificación de brazos. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En el inciso “b” de la tabla 65 se indica el ángulo de la colocación del antebrazo del colaborador, el cual viene a ser 78°; lo que le da un puntaje de 2, como detalla la figura 78.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° o > 100°	2	

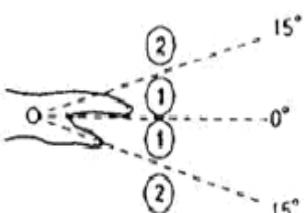
Figura 78. Calificación de antebrazos. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En la acotación “c” de la tabla 65, se alcanza a apreciar la valoración de la muñeca con un ángulo para esa zona es de 23°, y según la figura 79 es puntaje de 2. Se adicionó la rotación de la muñeca con un índice +1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

3

Figura 79. Calificación de brazos. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 66. Calificación Grupo A. Etapa eviscerado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	2
Piernas	1
Tronco	3

Fuente: Diego-Mas [21]

Habiendo obtenido la totalidad de la puntuación del grupo A, se emplea la figura 80 para definir su puntaje final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 80. Calificación Inicial del Grupo A. Etapa eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 67. Calificación Grupo B. Etapa eviscerado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Diego-Mas [21]

Estando definida la puntuación total del grupo B, se utiliza la figura 81.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 81. Calificación Inicial del Grupo B. Etapa eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

iii. *Puntuación final*

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

La administración de las fuerzas hace referencia al instante en el que el empleado levanta los pollos, incrementándose así la valoración del grupo A. La figura 82 resume sus puntajes finales.

CARGA / FUERZA			
0	1	➔ 2	➔ + 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

3

Figura 82. Calificación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A = 4 + 3 = 7 puntos

❖ PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre

Para lograr sostener las patas de los pollos, se hace adecuadamente, por ello se agrega más puntuación. Estos valores se aprecian en la figura 83.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

Figura 83. Calificación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 5 + 2 = 7 puntos

❖ PUNTUACIÓN C

Los valores del grupo A y del B fue variados, entonces el grupo A y el grupo B, tienen sus valores definidos, esto servirá para calcular el puntaje del grupo C, a través de la figura 84.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 84. Calificación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 9 puntos

❖ PUNTUACIÓN FINAL

El valor final se obtuvo de evaluar el movimiento muscular efectuado por el trabajador, al realizar su labor, respecto a las zonas del cuerpo que se mantienen inmóviles por más de un minuto, los movimientos repetitivos y las posiciones poco estables, por ello se incrementó 3 puntos, éstos valores se observan en la figura 85.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 85. Calificación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 9 + 1 + 1 +1 = 12 puntos

Concluido el análisis respecto a las posiciones que efectúa el trabajador en la etapa de eviscerado, resultando en 12 puntos la puntuación final, la misma que se encuentra en muy alto riesgo. En la tabla 68 se presentan las puntuaciones acuerdo a su nivel de riesgo.

Tabla 68. Nivel de actuación según la calificación final obtenida en la etapa de eviscerado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

Tras dicho resultado se requiere de actuación inmediata para prevenir trastornos musculoesquelético a casusa de estas posturas disergonómicas.

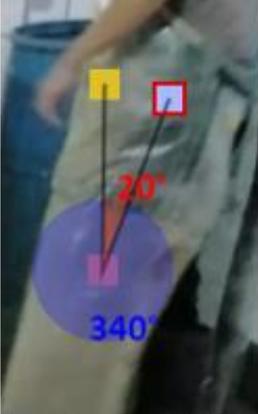
II. Etapa de Lavado

Esta etapa corresponde a lavar el pollo limpio, para retirarle los residuos de sangre, plumas y/o vísceras.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

La tabla 69 muestra la estimación del ángulo de los posicionamientos del cuello, piernas y tronco del colaborador en la etapa de lavado.

Tabla 69. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de lavado

a) Posición Cuello	b) Posición Piernas
	
- Flexión a un ángulo de 32°	- De pie con postura inestable, ángulo 20°
c) Posición Tronco	
	
- Flexión del tronco a un ángulo de 21°	

Fuente: Datos de la empresa

CUELLO

En la tabla 69, en el punto “a”, se visualiza la evaluación de la postura del cuello del trabajador, deduciendo que el ángulo para el área del cuello es de 32 grados, de acuerdo a la figura 86, se encuentra el cuello flexionado.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^º -20 ^º flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^º flexión o en extensión	2		

3

Figura 86. Valoración de cuello. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La tabla 69 en su apartado “b”, detalla la valoración de la colocación de cada miembro inferior del trabajador, el mismo que esté parado con un porte endeble; y de acuerdo a la figura 87 merece un puntaje de 2, además se le aumentó +1 por el flexionamiento de 20°.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^º y 60 ^º	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

3

Figura 87. Valoración de piernas. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

La tabla 69 en su acotado “c”, muestra la estimación de las posturas del tronco, en un ángulo de 21°; alcanzando un índice de 2, según la figura 88.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 ^º -20 ^º flexión 0 ^º -20 ^º extensión	2		
20 ^º -60 ^º flexión >20 ^º extensión	3		
> 60 ^º flexión	4		

2

Figura 88. Valoración de tronco. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Como se puede apreciar en la tabla 70, la valoración del ángulo de las posiciones del brazo, antebrazo y muñeca del trabajador en la etapa de lavado.

Tabla 70. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de lavado

a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
 <p>- Flexión a un ángulo de 53°</p>	 <p>- Flexión a un ángulo de 62°</p>
c) Posición Muñeca	
 <p>- Posición neutra</p>	

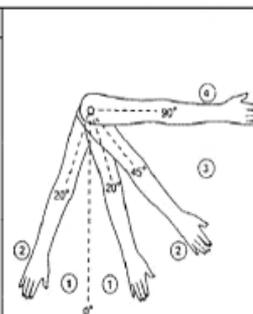
Fuente: Datos de la empresa

BRAZO

La tabla 70 en su inciso “a”, indica la valoración de la colocación de cada brazo del empleado, en un ángulo de 53°; la misma que merece un puntaje de 3, como detalla la figura 89.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20° extensión	2	
flexión 20°-45°	2	
flexión 45°- 90°	3	
>90° flexión	4	



3

Figura 89. Valoración de brazos. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

La tabla 70 en su acotado “b”, muestra la apreciación de la postura del antebrazo del colaborador, en un ángulo de 62° ; obteniendo un índice de 2, como indica la figura 90.

ANTEBRAZOS

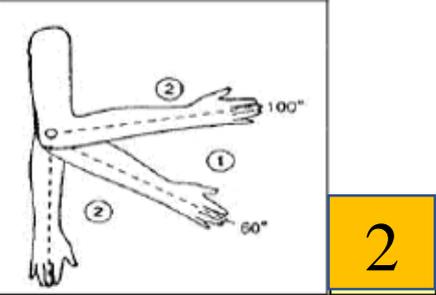
Movimiento	Puntuación	
60° - 100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	 2	

Figura 90. Valoración de antebrazos. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

De la tabla 70, parte a, observamos la calificación de la muñeca con postura neutral, y describe la figura 91 le corresponde el valor de 1.

MUÑECAS

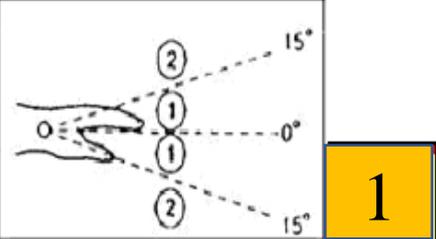
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0° - 15° flexión/ extensión	 1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		

Figura 91. Valoración de brazos. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:

Tabla 71. Valoración Grupo A. Etapa lavado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	3
Piernas	3
Tronco	2

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez definida la puntuación del grupo A, se emplea la figura 92 para establecer su puntaje final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 92. Valoración Inicial del Grupo A. Etapa lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 72. Valoración Grupo B. Etapa lavado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Habiendo establecido la valoración total del grupo B, se utiliza la figura 93.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 93. Valoración Inicial del Grupo B. Etapa lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

iii. Puntuación final

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

Las maniobras de las fuerzas tienen que ver con el trabajador alzando los pollos, acrecentando la valoración del grupo A. La figura 94 muestra su puntaje final.

CARGA / FUERZA			
0	1	➔ 2	➔ + 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

3

Figura 94. Valoración para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 6 + 3 = 9 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

Al sujetar las patas de los pollos se efectuó un agarre posible, sin embargo, no el adecuado, por ésta razón incrementa el valor de B. Puntaje que podemos apreciar en la figura 95.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

Figura 95. Valoración Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 4 + 2 = 6 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Los valores correspondientes a los grupos A y B, sufren cambios, entonces adoptan nuevos valores para el grupo A, así como para el grupo B correspondientes, de tal forma que modifica el valor del grupo C. Estos cambios se detallan en la figura 96.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 96. Valoración C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 10 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

El puntaje se logra de evaluar el esfuerzo muscular empleado para efectuar la tarea, y describe movimiento de diversas zonas del cuerpo que se mantienen inmóviles por tiempos mayores a 60 segundos, así como cuáles son las posiciones de inestabilidad, por lo que se obtiene 2 puntos adicionales, los que pueden observarse en la figura 97.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 97. Valoración de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 10 + 1 +1 = 12 puntos

Efectuada la valoración de las posiciones que realiza el personal durante la etapa de lavado, se estableció un valor de 12 como puntuación final, la cual refiere a un índice de muy alto riesgo y puede ser visualizada en la tabla 73.

Tabla 73. Nivel de actuación según la valoración final obtenida en la etapa de lavado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

Este valor nos dice es necesario acciones inmediatas, puesto que dichas posiciones disergonómicas podrían generar daños musculoesqueléticos.

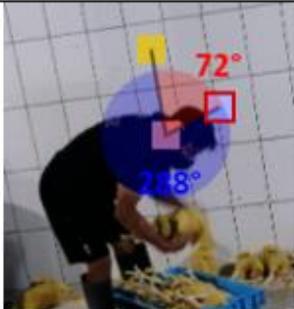
III. Etapa de Oreado

Esta etapa corresponde a orear el pollo, para quitarle el exceso de agua.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

Se puede observar en la tabla siguiente la apreciación del ángulo de la postura del cuello, piernas y tronco del empleado en la etapa de oreado.

Tabla 74. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de oreado

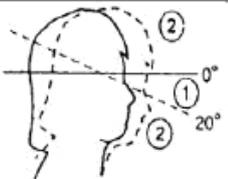
a) Posición Cuello	b) Posición Piernas
 <p>- Flexión a un ángulo de 72°</p>	 <p>- De pie con postura inestable, ángulo 39°</p>
c) Posición Tronco	
 <p>- Flexión del tronco a un ángulo de 72°</p>	

Fuente: Datos de la empresa

CUELLO

En el apartado a de la tabla 740 observamos el análisis de la postura del cuello del trabajador, para lo que se requiere un ángulo de 72 grados. como consta en la figura 98. Concluyendo que tiene una postura de flexión superior a 201, asignándole 2 puntos.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

2

Figura 98. Evaluación de cuello. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En el acotado “b” de la tabla 74, se detalla la estimación de la postura de los miembros inferiores del colaborador, el cual mantiene una posición endeble; alcanzando un puntaje de 2, agregándosele +1 por la flexión del 20°.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

Figura 99. Evaluación de piernas. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En el apartado “c” de la tabla 74, se llega a notar la valoración del posicionamiento del trabajador, en un ángulo de 72°; y que de acuerdo a la figura 100, calificado con un índice de 4.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

Figura 100. Evaluación de tronco. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

La tabla 75 resume la estimación del ángulo de las posturas de los brazos, antebrazo y muñeca del colaborador en la etapa de oreado.

Tabla 75. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de oreado

a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
	
- Flexión a un ángulo de 86°	- Flexión a un ángulo de 76°
c) Posición Muñeca	
	
- Flexión a un ángulo de 28° - Torsión de la muñeca	

Fuente: Datos de la empresa

BRAZO

En el apartado “a” de la tabla 75, se estima la postura de cada brazo del trabajador, en un ángulo de 86°; al mismo que se le da un puntaje de 3, como indica la tabla 101.

BRAZOS

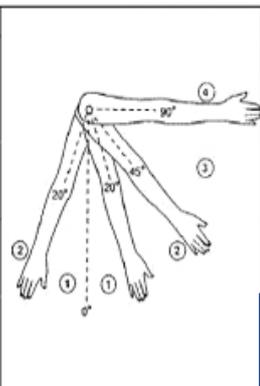
Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Figura 101. Evaluación de brazos. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En el inciso “b” de la tabla 75, se detalla la valoración del antebrazo del empleado, en un ángulo de 76°; y de acuerdo a la figura 102, obtiene un puntaje de 2.

ANTEBRAZOS

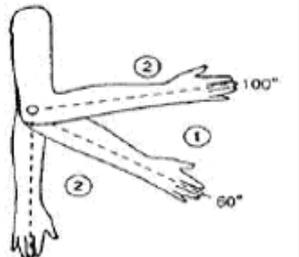
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 >100°	2	

Figura 102. Evaluación de antebrazos. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En el acotado “c” de la tabla 75, se llega a ver la tasación del ángulo de la muñeca, el mismo que es de 28°, y según la figura 103 es puntaje de 2. Se adición +1 por la torsión.

MUÑECAS

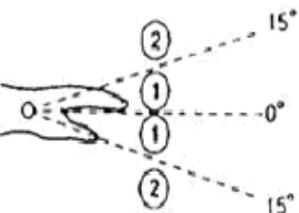
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Figura 103. Evaluación de brazos. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:

Tabla 76. Evaluación Grupo A. Etapa oreado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	2
Piernas	3
Tronco	4

Fuente: Diego-Mas [21]

Habiendo obtenido la totalidad de la puntuación del grupo A, se hace uso de la figura 104 para definir su valoración final.

Tronco	Cuello												
	1				2				3				
	Piernas				Piernas				Piernas				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6	
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	
3	2	4	5	6	4	5	6	7	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9	

Figura 104. Evaluación Inicial del Grupo A. Etapa oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:

Tabla 77. Evaluación Grupo B. Etapa oreado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	2
Muñeca	3

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez establecida la valoración total de la puntuación del grupo B, nos dirigimos a la figura 105.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 105. Evaluación Inicial del Grupo B. Etapa oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. *Puntuación final*

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

El equilibrio de pesos hace referencia al instante en el que el colaborador levanta los pollos, y con ello el puntaje del grupo A aumenta. La figura 106 detalla su valoración final.

CARGA / FUERZA			
0	1	➔ 2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Figura 106. Evaluación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A = 7 + 2 = 9 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

La forma de sujetar las patas de los pollos se considera aceptable, aunque no adecuada, por tal motivo aumenta el valor de la puntuación del grupo B. Tal como lo demuestra la figura 107.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

2

Figura 107. Evaluación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 5 + 2 = 7 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Se describe que cada grupo A y B, adoptan cambios, adoptando nuevos valores, que servirán para el nuevo cálculo de la puntuación C, como lo demuestra la figura 108.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 108. Evaluación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 9 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

El valor final se deduce al desarrollar esfuerzo muscular para realizar el trabajo, referente a que áreas del cuerpo quedan inmovilizados por periodos mayores a 60 segundos, además que posturas pierden estabilidad, otorgando 2 puntos adicionales, los cuales se encuentra en la figura 109

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 109. Evaluación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 9 + 1 +1 = 11 puntos

Desarrollada la valoración de las posiciones efectuadas por el trabajador durante la etapa de oreado, se encontró muy alto el nivel de riesgo, debido a que fue de 11 puntos. Esto se presenta en la tabla 78.

Tabla 78. Nivel de actuación según la evaluación final obtenida en la etapa de oreado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

Esto quiere decir que se debe tomar una actuación inmediata para evitar lesiones del tipo musculoesquelético a consecuencia de las posturas disergonómicas.

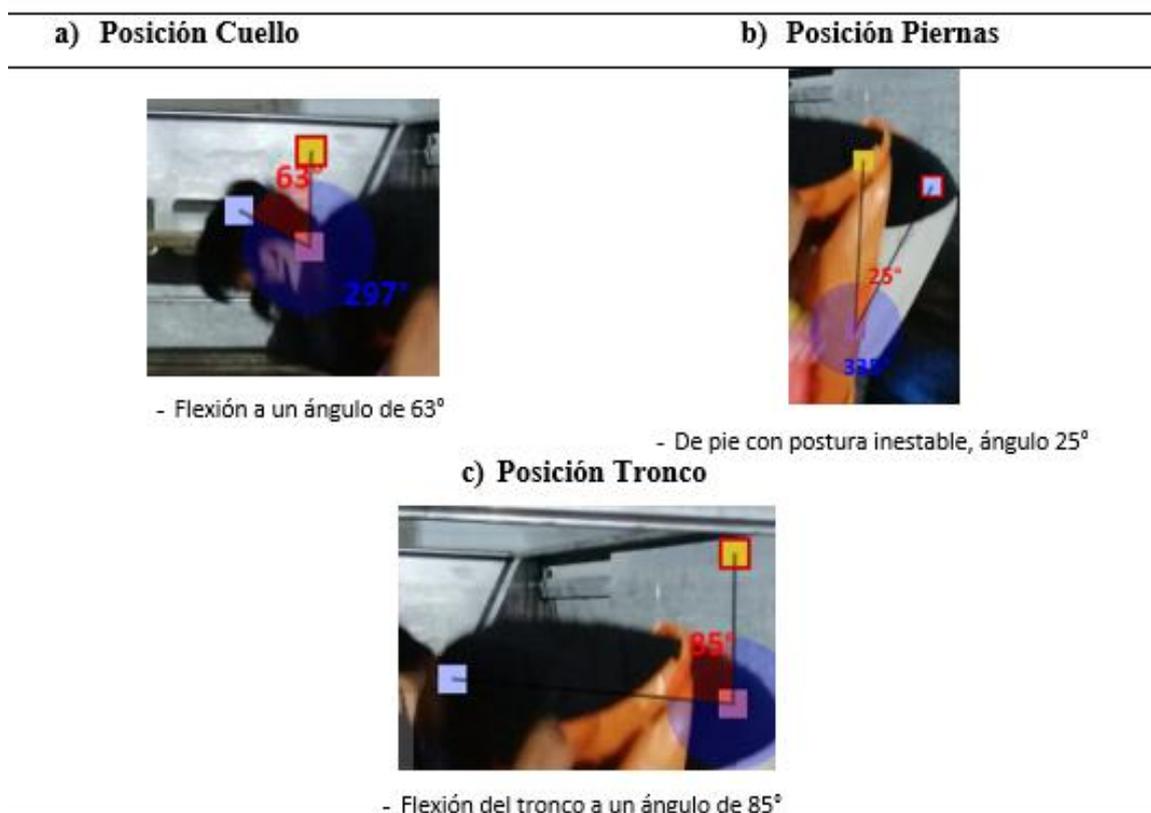
IV. Etapa de Encubetado

Esta etapa corresponde a colocarlos pollos en cubetas de plástico y llevarlas a la móvil.

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

La tabla 79 detalla la apreciación del ángulo de la postura de la postura del cuello, piernas y tronco del trabajador en la etapa de encubetado.

Tabla 79. Posición del cuello, piernas y tronco. Etapa de encubetado

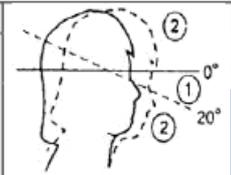


Fuente: Elaboración Propia

CUELLO

En la parte a de la figura 79, se aprecia la evaluación de la postura del cuello realizado el personal, determinando que está área forma ángulo de 63" , que se distingue en la figura 110, en posición de flexión que excede los 201, calificando con 2 puntos.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	<div style="color: red; font-size: 2em; font-weight: bold;">➔</div> 2		

2

Figura 110. Apreciación de cuello. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La tabla 79 en su acotación “b”, muestra la estimación de las posiciones de cada pierna del empleado, que está en una posición insegura; a la cual le atañe un índice de 2, como muestra la figura 111.

PIERNAS		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	➔ 2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)

Figura 111. Apreciación de piernas. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

La tabla 79 en su apartado “c”, detalla la valoración del posicionamiento del tronco del colaborador, en un ángulo de 85°; lo que significa un puntaje de 4, de acuerdo a la figura 112.

TRONCO		
Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	➔ 4	

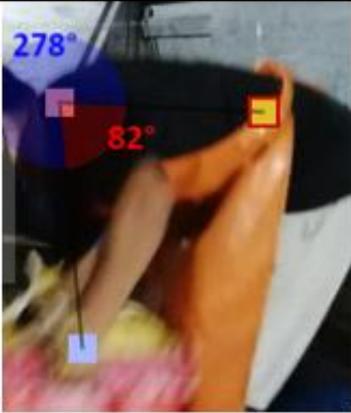
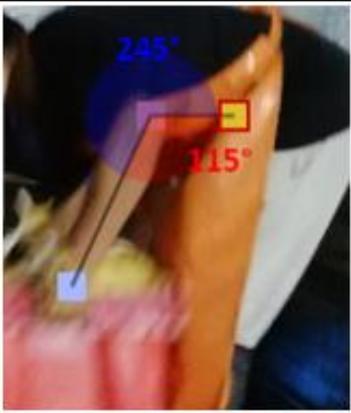
Figura 112. Apreciación de tronco. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

Como se aprecia en la tabla 80, se estableció el ángulo de la colocación del brazo, antebrazo y muñeca del empleado en la etapa de encubetado.

Tabla 80. Posición del brazo, antebrazo y muñeca. Etapa de encubetado

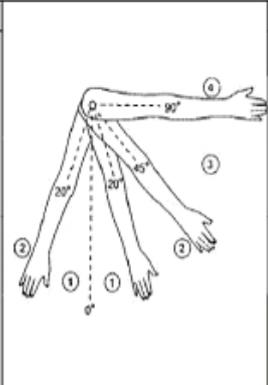
a) Posición Brazo	b) Posición Antebrazo
	
- Flexión a un ángulo de 82°	- Flexión a un ángulo de 115°
c) Posición Muñeca	
	
- Posición neutra	

Fuente: Datos de la empresa

BRAZO

La tabla 80 en su apartado “a”, revela la apreciación del posicionamiento de los miembros superiores del trabajador, en un ángulo de 82°; siendo su índice de 3, como se puede ver en la figura 113.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°-90°	3		
>90° flexión	4		

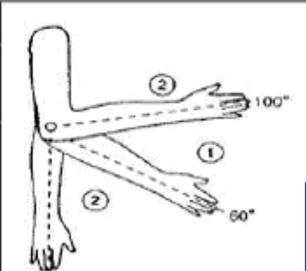
2**Figura 113.** Apreciación de brazos. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

La tabla 80 en su acotación “b”, demuestra la valoración del antebrazo del colaborador, en un ángulo de 115°; y que, de acuerdo con la figura 114, su puntaje es de 2.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

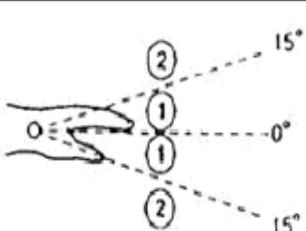
2**Figura 114.** Apreciación de antebrazos. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

La tabla 80 en su acotado “c”, muestra la estimación de la postura neutral de la muñeca, a la que le corresponde una puntuación de 1, según la figura 115.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

1**Figura 115.** Apreciación de brazos. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

i. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:

Tabla 81. Apreciación Grupo A. Etapa encubetado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	2
Piernas	2
Tronco	4

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez establecida la puntuación total del grupo A, recurrimos a la figura 116 para definir su puntaje final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 116. Apreciación Inicial del Grupo A. Etapa encubetado

Fuente: Diego-Mas [21]

ii. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:

Tabla 82. Apreciación Grupo B. Etapa encubetado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	2
Antebrazo	2
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Habiéndose definido la valoración del grupo B, se usa la figura 117.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 117. Apreciación Inicial del Grupo B. Etapa encubetado

Fuente: Diego-Mas [21]

iii. Puntuación final

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

Al instante en el que el trabajador levanta las cubetas plásticas con pollos dentro, le corresponde un aumento en el puntaje del grupo A. La figura 118 muestra los puntajes finales.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Figura 118. Apreciación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A = 6 + 2 = 7 puntos

❖ PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre

Los agarres de las cubetas de plástico de los pollos es un agarre aceptable, de acuerdo a ello la valoración del grupo B aumenta, información que puede visualizar en la figura 119.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

Figura 119. Apreciación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 2 + 1 = 3 puntos

❖ PUNTUACIÓN C

Valorados el grupo A y B, se aprecia modificaciones, las que servirán para obtener la puntuación C, y se encuentra desarrollada en la figura 120

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 120. Apreciación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 7 puntos

❖ PUNTUACIÓN FINAL

El valor final califica todo movimiento muscular requerido para desempeñar la tarea, es decir que verifica que áreas del cuerpo se mantienen estáticas en periodos mayores a 60 segundos, movimientos repetitivos y qué posiciones poseen inestabilidad, por tanto, se incrementan 2 puntos, estos valores se pueden observar en la figura 121.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	S
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	S
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	S

Figura 121. Apreciación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 7 + 1 + 1 +1 = 10 puntos

Una vez analizadas las posiciones adoptadas por los operarios en la etapa de encubetado, se concluyó un puntaje de 10, que se traduce en un índice de alto riesgo. La tabla 83, detalla dichos puntajes.

Tabla 83. Nivel de actuación según la apreciación final obtenida en la etapa de encubetado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

Este resultado requiere de acciones inmediatas, debido a que dichas posturas disergonómicas pueden causar los trastornos músculo-esquelético.

✓ **Porcentaje de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas**

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas

$$= \frac{N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas}}{N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo evaluadas}} \times 100$$

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas

$$= \frac{7}{7} = 100\%$$

Interpretación: El total de los puestos de trabajo que fueron calificados, evidencian graves riesgos para la Salud del personal, debido a posturas forzadas.

G. Movimientos repetitivos

Son movimientos continuos, conservados a través del tiempo que requiere una labor y comprende el área osteomuscular, produciendo agotamiento muscular, exceso de carga, dolor y lesión. Silverstein menciona que el trabajo es considerado repetido en el caso que la duración del ciclo de trabajo fundamental es menor de 30 grados. [30]

En base a lo anterior mencionado, se plasmó en la tabla 84 la evaluación de las metodologías de movimientos repetitivos donde se evaluaron diversos criterios como duración, frecuencia, movimientos de miembros superiores e inferiores, posiciones y velocidad, en donde se obtuvo un mayor puntaje la metodología OCRA, la cual se ajusta más a la naturaleza de las operaciones de la avícola Ave Fénix SAC.

Tabla 84. Metodología de evaluación de movimientos repetitivos

Métodos de evaluación ergonómica	Ponderación	OCRA		JSI		EN 1005	
		Valor	Puntaje	Valor	Puntaje	Valor	Puntaje
Duración	20%	3	0,60	3	0,60	2	0,40
Frecuencia	15%	3	0,45	3	0,45	0	0,00
Fuerza	10%	3	0,30	3	0,30	2	0,20
Movimientos de miembros superiores	15%	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Movimientos de miembros inferiores	15%	0	0,00	0	0,00	3	0,45
Posiciones	15%	3	0,45	0	0,00	2	0,30
Velocidad	10%	0	0,00	3	0,30	2	0,20
TOTAL	100%	15	2,25	15	2,10	14	2,00

Fuente: Datos de la empresa

La tabla 85 detalla la evaluación de puestos de trabajo en base a los movimientos repetitivos, en donde se encontró que los puestos a analizar son recepción y pesado, pelado y eviscerado.

Tabla 85. Evaluación de puestos de trabajo en base a movimientos repetitivos

Puestos de trabajo	ítems de movimientos repetitivos								TOTAL
	Número de repeticiones mayor a 3 en un minuto		Aplican fuerza		Flexión de miembros superiores		Movimientos más de la mitad del turno de trabajo		
Ponderación	25%		25%		25%		25%		100%
Recepción y pesado	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1,45
Aturdido y degollado	1	0,15	0	0	1	0,15	0	0	1,3
Escaldado	0	0	1	0,15	1	0,15	0	0	1,15
Pelado	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1,45
Enduramiento	0	0	1	0,15	1	0,15	0	0	1,15
Eviscerado	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1	0,15	1,45
Lavado	0	0	1	0,15	1	0,15	0	0	1,15
Oreado	0	0	1	0,15	1	0,15	0	0	1,15
Encubetado	0	0	1	0,15	1	0,15	0	0	1,15

➤ **Evaluación de los movimientos repetitivos mediante la aplicación del método OCRA**

a) Etapa de Aturdimiento y Degollado

La tabla 86 muestra cada ciclo observado en la etapa de aturdimiento y degollado, obteniéndose una media global en su tiempo de 32 minutos para aturdir y degollar un lote de 100 pollos.

Tabla 86. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Aturdimiento y degollado

Nº	Acciones	Nº de repeticiones	Duración unitaria (minutos)	Duración total (minutos)
1	Transportes de pollos al área de aturdido y degollado	10	0,40	4,0
2	Colgado de los pollos	50	6,25	8,0
3	Aturdido de los pollos	1	10,00	10,0
4	Degollado y sangrado	100	0,01	10,0
Total		161		32,0

Fuente: Elaboración Propia

Antes de calcular el índice Check List Ocra se calculó el TNTR y el TNC.

TNTR = Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (minutos).
DT = Duración del turno que el trabajador ocupa el puesto en la jornada. (minutos)
NRT = Tiempo de trabajo no repetitivo (minutos).
P = Duración de las pausas que realiza el trabajador (minutos).
A = Duración del descanso dedicado al almuerzo (minutos).
TNC = Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo. (segundos)
NC = Número de ciclos
FR = Factor de Recuperación
FF = Factor Frecuencia
FFz = Factor Fuerza
FP = Factor de Posturas y movimientos
FC = Factor de Riesgos Adicionales
MD = Multiplicador de Duración
ATD = Actividades Técnicas Dinámicas
ATE = Actividades Técnicas Estáticas
Pho = Puntuación del hombro
PCo = Puntuación del codo
PMu = Puntuación de la muñeca
PMa = Puntuación de mano
Pes = Puntuación de movimientos estereotipados.

Figura 122. Simbología del índice Check List Ocra

Fuente: Datos de la empresa

- **Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)**

$$\text{TNTR} = \text{DT} - (\text{NRT} + \text{P} + \text{A})$$

$$\text{TNTR} = 720 - (0 + 0 + 60)$$

$$\text{TNTR} = 660 \text{ minutos}$$

- **Cálculo del Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)**

$$\text{TNC} = (60 \times \text{TNTR}) / \text{NC}$$

Nota: Para identificar en qué ciclo el trabajador elabora un producto, por lo tanto el NC es el número de productos que produce. En esta etapa en el ciclo realizado por el operario es de 100 pollos por lote.

$$TNC = (60 \times 660) / 100$$

$$TNC = 396 \text{ segundos}$$

- Cálculo del Índice Check List Ocra

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

a) Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Tiene que ver con las tardanzas, sin embargo, en el presente caso no existen, solamente está presente el descanso en la hora del almuerzo, el mismo que está incluido en la jornada de trabajo, es decir que, le pertenece un puntaje de 10, de acuerdo a la figura 123.

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación: **10**

Figura 123. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$FR = 10$$

b) Cálculo del Factor Frecuencia (FF)

Este cálculo se obtuvo de las dos puntuaciones a través de la siguiente fórmula.

$$FF = \text{Máx} (ATD; ATE)$$

Cálculo ATD: Siendo imprescindible conocer las actividades por minutos, en cuanto a la etapa de Aturdimiento y degollado, en la tarea de degollado se realizan 161 acciones (nº de repeticiones). Es decir 5 operaciones por cada minuto, siendo esta de baja frecuencia, correspondiéndole un puntaje de 1.

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		161	161
Frecuencia (acciones/min)		5	5
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		Si	Si

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Figura 124. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$ATD = 1$$

Cálculo ATE: en la fig 125 se aprecia con cuántos puntos se valora al trabajador cuando sostiene algún elemento en periodos mayores a 5 segundos. Por lo tanto, ATE es puntaje 2,5.

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Figura 125. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

- Entonces:

	ATD = 2,5	
	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	2,5	2,5

Figura 126. Factor Frecuencia - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: [21]

c) Cálculo del Factor Fuerza (FFz)

Previamente se pudo identificar los trabajos en los que se requiere usar la fuerza, como indica la figura 127. De todas ellas, alzar o apretar cosas es la operación que se da con mayor frecuencia en el sector laboral del trabajador en la fase de aturdimiento y degollado.

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Dch.</th> <th style="text-align: left;">Izd.</th> <th style="text-align: left;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1/3 del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo														

Figura 127. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

Como segundo punto, se calculó la dificultad requerida para efectuar esa operación. Es por ello que se utilizó la semejanza con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Puesto que existen trabajos casi máximos para transportar unos cuantos pollos vivos, se tuvo en cuenta una dificultad casi máxima de acuerdo a la escala de Borg, es decir, el factor de fuerza es 24. Adicionalmente se consideró el esfuerzo moderado para utilizar la herramienta punzocortante, con un factor de fuerza es 2. En total se obtiene un Factor Fuerza Total de 26.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

	Dch.	Izd.
Factor Fuerza:	26	26

Figura 128. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg

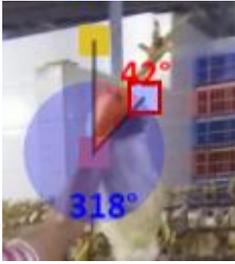
Fuente: Diego-Mas [21]

d) Cálculo del Factor de Posturas y movimientos (FP)

El Check List OCRA analiza la conservación de las posiciones y acciones forzadas en los brazos. Asimismo, tiene en cuenta las actividades repetidas idénticamente durante los ciclos laborales. Este factor se calcula de la siguiente manera:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

Tabla 87. Factor de Posturas y movimientos (FP)- Etapa de Aturdimiento y degollado

Puntuación del hombro (PHo)	Puntuación del codo (PCo)
	
Flexión del hombro al 85°	Flexión del codo al 56°
Puntuación de la muñeca (PMu)	Puntuación de la mano (PMa)
	
Flexión de la muñeca al 42°	Agarre tipo gancho

Fuente: Datos de la empresa

❖ **Puntuación de Hombro (PHo)**

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

Figura 129. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PHo = 6

❖ **Puntuación de Codo (PCo)**

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Figura 130. Posturas forzadas del codo - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PCo = 4

❖ **Puntuación de muñeca (PMu)**

Esta toma posiciones obligatorias para flexiones por encima de los 40° y desviación radial de la etapa de aturdimiento y degollado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

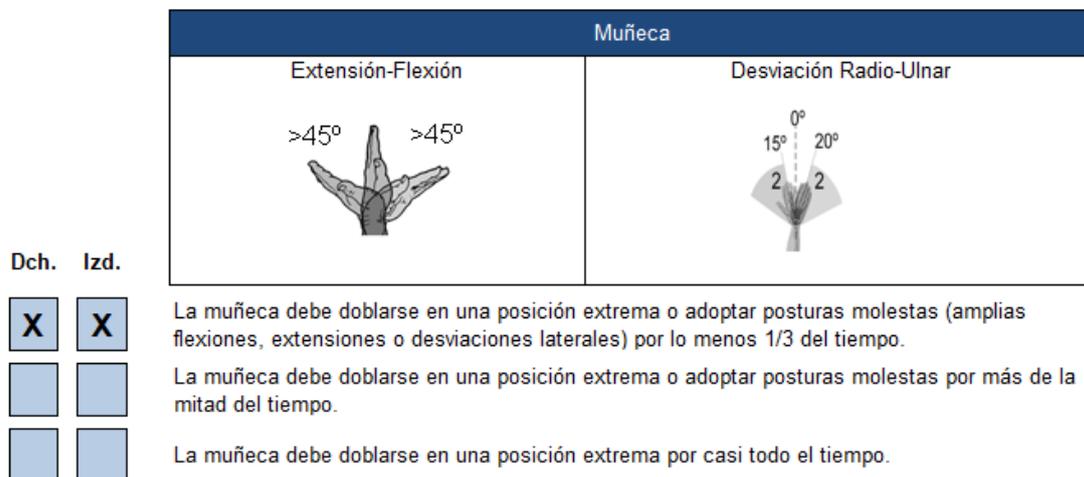


Figura 131. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMu = 2

❖ **Puntuación de mano (PMo)**

La mano adopta posturas forzadas de toma de gancho de la etapa de aturdimiento y degollado, a lo cual le corresponde un puntaje de 4.

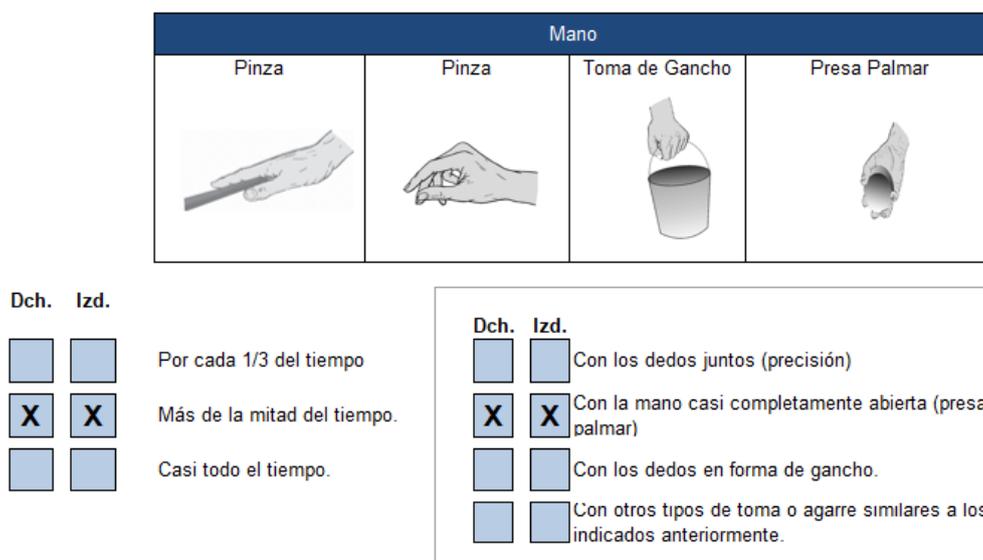


Figura 132. Posturas forzadas de mano - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMa = 4

❖ Movimientos Estereotipados (PMe)

Los movimientos estereotipados es debido a los movimientos repetitivos por más de la mitad del tiempo de la etapa de aturdimiento y degollado, a lo cual le corresponde un puntaje de 1,5.

Estereotipo		
Dch. X	Izd. X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Figura 133. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$PEs = 1,5$$

Entonces:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (6 ; 4 ; 2 ; 4) + 1,5 = 7,5$$

	Dch.	Izd.
Factor Postura:	7,5	7,5

e) Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Estos serían 3, motivados por factores de riesgo complementario.

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Figura 134. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{fm} = 2$$

Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Figura 135. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{so} = 1$$

	Dch.	Izd.
Factor Complementario:	3	3

f) Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

Para obtener el factor multiplicador de duración se debe calcular tomando el tiempo base de producción el cual es de 11 horas al día, por lo que se obtiene un MD de 2,8.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

Figura 136. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

g) Determinación del nivel de riesgo

El Índice Check List Odra tiene un valor de 137,2, refiriendo que, el rango de peligro al cual se exponen los trabajadores en la etapa de aturdimiento y degollado en el transcurso de un día de trabajo es altamente inadmisibles; es por ello que existe la recomendación de una capacitación y de mejorar el puesto de trabajo.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = (10 + 2,5 + 26 + 7,5 + 3) \times 2,8$$

ICKL = 137,2

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Figura 137. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

b) Etapa de Desplumado

La tabla 88 muestra cada ciclo observado en la etapa de Desplumado, logrando un tiempo medio final de 21 minutos para desplumar un lote de 100 pollos.

Tabla 88. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Desplumado

Nº	Acciones	Nº de repeticiones	Duración unitaria (minutos)	Duración total (minutos)
1	Transporte hacia la mesa de pelado	10	0,60	6,0
2	Pelado	1 000	0,015	15,0
	Total	1 010		21,0

Fuente: Elaboración Propia

Previo a calcular el índice Check List Ocro se calculó el TNTR y el TNC.

- Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = \text{DT} - (\text{NRT} + \text{P} + \text{A})$$

$$\text{TNTR} = 720 - (0 + 0 + 60)$$

$$\text{TNTR} = 660 \text{ minutos}$$

- Cálculo del Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = (60 \times \text{TNTR}) / \text{NC}$$

Nota: Para identificar en qué ciclo el trabajador confecciona un producto, por lo tanto el NC es el número de productos que produce. En esta etapa en el ciclo realizado por el operario es de 100 pollos por lote.

$$\text{TNC} = (60 \times 660) / 100$$

$$\text{TNC} = 396 \text{ segundos}$$

- **Cálculo del Índice Check List Ocra**

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{MD}$$

a) **Cálculo del Factor de Recuperación (FR)**

Se relacionar con las pausas, pero en este caso no estan presentes, puesto que solo se descansa cuando se tiene que almorzar, tiempo que está incluido en la jornada de trabajo, por lo que tiene un índice de 10, como se indica en la figura 138.

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación: 10

Figura 138. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$\text{FR} = 10$$

b) **Cálculo del Factor Frecuencia (FF)**

Se efectúa con los 2 máximos valores a través de la fórmula.

$$\text{FF} = \text{Máx} (\text{ATD}; \text{ATE})$$

Cálculo ATD: Esto requiere definir las actividades por minutos, correspondientes a la etapa de Desplumado, en la tarea de desplumado se realizan 1 010 acciones (nº de

repeticiones). Es decir 48 operaciones por cada minuto, lo cual se califica con una alta frecuencia, con una valoración de 6.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	1010	1010
Frecuencia (acciones/min)	48	48
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas dinámicas		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Figura 139. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$ATD = 6$

Cálculo ATE: en la figura 139 observamos el puntaje correspondiente al periodo en el cual el trabajador sujeta objetos por tiempos mayores a 5 segundos. Por lo tanto, ATE es puntaje 2,5.

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas estáticas		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Figura 140. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$ATE = 2,5$

Entonces:

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	5,0	5,0

Figura 141. Factor Frecuencia - Etapa de Desplumado

Fuente: [21]

c) Cálculo del Factor Fuerza (FFz)

Inicialmente se identificaron las labores que demanden usar la fuerza como se detalla en la figura 142. De la totalidad de dichas labores, levantar o apretar objetos se presentan en el puesto laboral del empleado en la etapa de desplumado.

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

↓

Escribir X donde corresponda

↓

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	Dch. <input type="checkbox"/> Izd. <input type="checkbox"/> [Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 5 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.	<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Más del 10% del tiempo (*)
<input checked="" type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos	

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	Dch. <input type="checkbox"/> Izd. <input type="checkbox"/> [Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 5 % del tiempo
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Más del 10% del tiempo (*)
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.	

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Figura 142. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Desplumado
Fuente: Diego-Mas [21]

Posteriormente, se alcanzó a determinar el trabajo exigido para hacer dicha operación, empleándose una igualdad con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Al existir trabajos con exigencias casi máximas para trasladar una cantidad significativa de pollos calientes, se tuvo en cuenta un esfuerzo casi máximo según la escala de Borg, siendo el factor de fuerza de 24.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Dch. Izd.

Factor Fuerza: **24** **24**

Figura 143. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg
Fuente: Diego-Mas [21]

d) Cálculo del Factor de Posturas y movimientos (FP)

El Check List OCRA realiza un análisis de la conservación de los posicionamientos y trabajos forzados en cada extremidad superior. Asimismo, tiene en cuenta las actividades repetidas idénticamente durante los ciclos laborales. Este factor se calcula de la siguiente manera:

$$FP = \text{Max} (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + PEs$$

Tabla 89. Factor de Posturas y movimientos (FP)- Etapa de Desplumado

Puntuación del hombro (PHo)	Puntuación del codo (PCo)
	
Flexión del hombro al 76°	Flexión del codo al 52°
Puntuación de la muñeca (PMu)	Puntuación de la mano (PMa)
	
Flexión de la muñeca al 96°	Agarre tipo gancho

Fuente: Datos de la empresa

❖ **Puntuación de Hombro (PHo)**

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

Figura 144. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PHo = 2

❖ **Puntuación de Codo (PCo)**

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Figura 145. Posturas forzadas del codo - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PCo = 8

❖ Puntuación de muñeca (PMu)

La muñeca adquiere posiciones a la fuerza para flexionarse en ángulos mayores a 96° y con una torsión de radio en la etapa de desplumado, teniendo una valoración de 8 puntos.

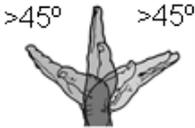
		Muñeca	
		Extensión-Flexión	Desviación Radio-Ulnar
			
Dch.	Izd.	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.	

Figura 146. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMu = 8

❖ Puntuación de mano (PMo)

La mano adopta posturas forzadas de toma de gancho de la etapa de desplumado, con una puntuación de 8.

		Mano																		
		Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presa Palmar															
																				
Dch.	Izd.	Por cada 1/3 del tiempo																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo.																		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo.																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Con los dedos juntos (precisión)</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Con los dedos en forma de gancho.</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.</td> </tr> </tbody> </table>				Dch.	Izd.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con los dedos juntos (precisión)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Con los dedos en forma de gancho.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.
Dch.	Izd.																			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con los dedos juntos (precisión)																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)																		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Con los dedos en forma de gancho.																		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.																		

Figura 147. Posturas forzadas de mano - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMa = 8

❖ Movimientos Estereotipados (PMe)

Los movimientos estereotipados es debido a los movimientos repetitivos por más de la mitad del tiempo de la etapa de desplumado, alcanzando una indice de 1,5 puntos.

Estereotipo		
Dch.	Izd.	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Figura 148. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$PEs = 3$$

Entonces:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (2 ; 8 ; 8 ; 8) + 3 = 11$$

	Dch.	Izd.
Factor Postura:	11	11

e) Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Factores de riesgo complementario originarian factores adicionales de 3 puntos.

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Figura 149. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{fm} = 2$$

Dch.	Izd.	Factores socio-organizacionos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Figura 150. Factores socio-organizacionos (Fso) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{so} = 1$$

	Dch.	Izd.
Factor Complementario:	3	3

f) Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

El factor multiplicador de duración se calculó tomando el tiempo base de producción el cual es de 11 horas al día, por lo que se obtiene un MD de 2,8.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

Figura 151. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

g) Determinación del nivel de riesgo

El Índice Check List Ocra toma un valor de 148,4, lo que significa que el grado de peligro al que se exponen los trabajadores en la etapa de desplumado mientras realizan sus labores diarias es altamente inadmisibles; por ese motivo es que es necesario capacitarlos y mejorar las condiciones de sus puestos de trabajo.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = (10 + 5 + 24 + 11 + 3) \times 2,8$$

$$ICKL = 148,4$$

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Figura 152. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

c) Etapa de Eviscerado

La tabla 90 muestra los periodos que se observaron en la etapa de eviscerado, el mismo que cuenta con una media, en su tiempo de despojar a 100 pollos de sus vísceras, de 14 minutos.

Tabla 90. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Eviscerado

Nº	Acciones	Nº de repeticiones	Duración unitaria (minutos)	Duración total (minutos)
1	Transporte hacia el área de eviscerado	10	0,40	4,0
2	Eviscerado	1 000	0,01	10,0
Total		1 010		14,0

Fuente: Elaboración Propia

Antes de calcular el índice Check List Ocra se determinó el TNTR y el TNC.

- Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = \text{DT} - (\text{NRT} + \text{P} + \text{A})$$

$$\text{TNTR} = 720 - (0 + 0 + 60)$$

$$\text{TNTR} = 660 \text{ minutos}$$

- Cálculo del Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = (60 \times \text{TNTR}) / \text{NC}$$

Nota: Para el conocer el número de ciclo, según si en cada ciclo el operario elabora un producto, por lo tanto el NC es el número de productos que produce. En esta etapa en el ciclo realizado por el operario es de 100 pollos por lote.

$$\text{TNC} = (60 \times 660) / 100$$

$$\text{TNC} = 396 \text{ segundos}$$

- Cálculo del Índice Check List Ocra

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{MD}$$

a) Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Se encuentra ligado a las interrupciones, pero para este caso no existen. Para que almuercen los trabajadores se les dá un intervalo de tiempo, el que está incluido en su jornada de trabajo, al cual se le valora con 10 puntos, como lo indica la figura 153.

Régimen de pausas

Escribir X donde corresponda

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input checked="" type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación: **10**

Figura 153. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

FR = 10

b) Cálculo del Factor Frecuencia (FF)

Se realiza el cálculo, eligiendo el máximo monto de los dos valores de la siguiente fórmula.

$$\mathbf{FF = Máx (ATD; ATE)}$$

Cálculo ATD: esto requiere definir movimientos por minutos, durante la etapa de eviscerado, en la tarea de retirar las vísceras se realizan 1 010 acciones (n° de repeticiones). Es decir 73 operaciones por cada minuto, y por ende es de alta frecuencia, alcanzando un puntaje de 9.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	<input style="width: 50px;" type="text" value="1010"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="1010"/>
Frecuencia (acciones/min)	<input style="width: 50px;" type="text" value="73"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="73"/>
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	<input style="width: 50px;" type="text" value="Si"/>	<input style="width: 50px;" type="text" value="Si"/>

Escribir X donde corresponda

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas dinámicas		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Figura 154. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$ATD = 9$$

Cálculo ATE: de la figura 154 se aprecia el puntaje correspondiente al periodo que el trabajador sujeta objetos por periodos mayores a 5 segundos. Por lo tanto, ATE es puntaje 2,5.

	Dch.	Izd.	
	Acciones técnicas estáticas		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Figura 155. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$ATE = 2,5$$

- Entonces:

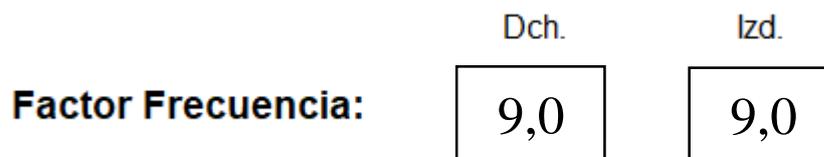


Figura 156. Factor Frecuencia - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

c) Cálculo del Factor Fuerza (FFz)

Como punto principal, se logró la identificación de operaciones que necesitan utilizar un esfuerzo mayor, como refiere la figura 157. De aquellas operaciones, alzar o sujetar cosas vendría a estar actualmente en las labores diarias del empleado en la etapa de eviscerado.

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)																
Para: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes. <input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Dch.</th> <th style="width: 10%;">Izd.</th> <th style="width: 80%;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)																
Para: <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas. <input type="checkbox"/> Pulsar botones. <input type="checkbox"/> Cerrar o abrir. <input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos. <input type="checkbox"/> Utilizar herramientas. <input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos. 	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Dch.</th> <th style="width: 10%;">Izd.</th> <th style="width: 80%;">[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo														
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)														

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Figura 157. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Eviscerado
Fuente: Diego-Mas [21]

Como punto secundario, se estableció la dificultad requerida para efectuar esa operación. Es por ello que se utilizó la semejanza con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Puesto que existen trabajos casi máximos para transportar una cantidad considerable de pollos calientes, se tuvo en cuenta una dificultad casi máxima de acuerdo a la escala de Borg, es decir, el factor de fuerza es 24.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Factor Fuerza: Dch. **24** Izd. **24**

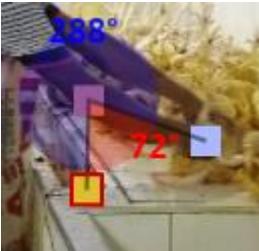
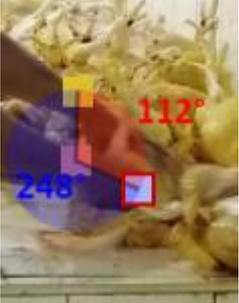
Figura 158. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg
Fuente: Diego-Mas [21]

d) Cálculo del Factor de Posturas y movimientos (FP)

El Check List OCRA analiza la conservación de las posiciones y acciones forzadas en cada miembro superior. Asimismo, tiene en cuenta las actividades repetidas idénticamente durante los ciclos laborales. Este factor se calcula de la siguiente manera:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

Tabla 91. Factor de Posturas y movimientos (FP)- Etapa de Eviscerado

Puntuación del hombro (PHo)	Puntuación del codo (PCo)
 <p data-bbox="395 1070 734 1104">Flexión del hombro al 65°</p>	 <p data-bbox="975 1010 1275 1043">Flexión del codo al 72°</p>
Puntuación de la muñeca (PMu)	Puntuación de la mano (PMa)
 <p data-bbox="376 1536 756 1570">Flexión de la muñeca al 112°</p>	 <p data-bbox="999 1543 1249 1576">Agarre tipo gancho</p>

Fuente: Datos de la empresa

❖ **Puntuación de Hombro (PHo)**

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.			
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

Figura 159. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PHo = 2

❖ **Puntuación de Codo (PCo)**

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Figura 160. Posturas forzadas del codo - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PCo = 8

❖ **Puntuación de muñeca (PMu)**

Esta parte de cuerpo tiende a adoptar posiciones obligatorias para flexionarse, con ángulos por encima de los 112° y una torsion de radio en la etapa de eviscerado, siendo su puntuacion de 8.

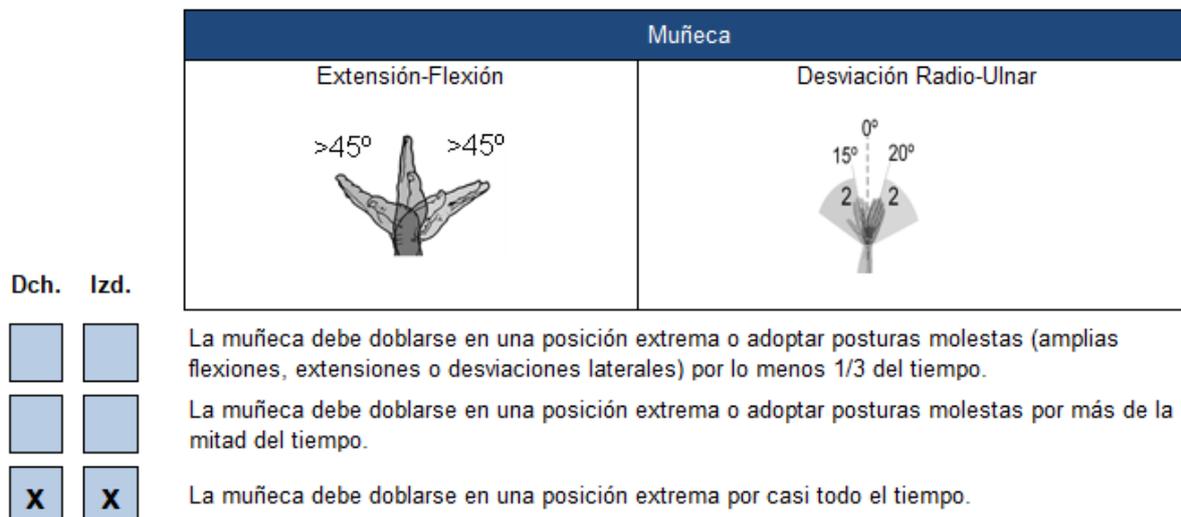


Figura 161. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMu = 8

❖ **Puntuación de mano (PMo)**

La mano adopta posturas forzadas de toma de gancho de la etapa de eviscerado, alcanzando una valoración de 8 puntos.

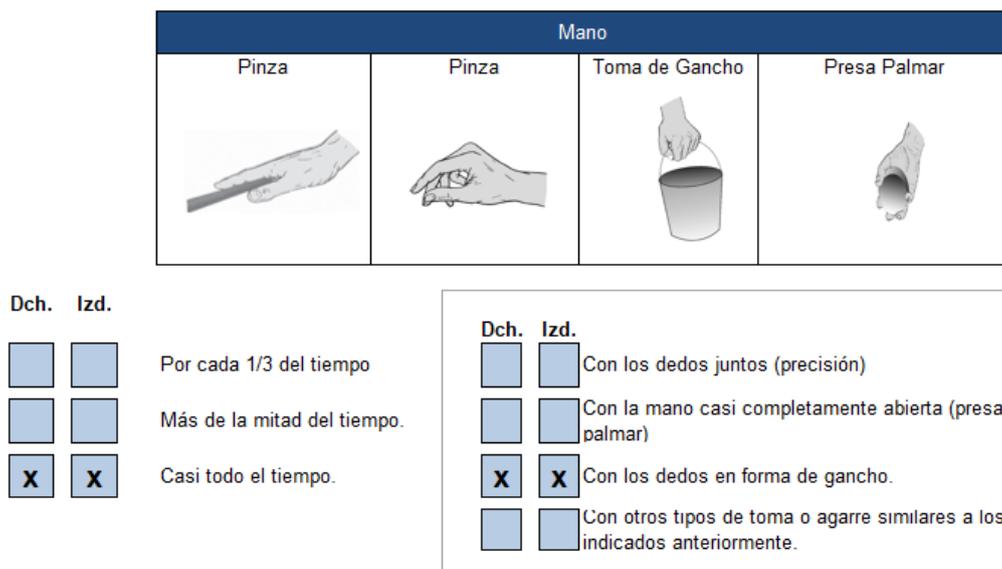


Figura 162. Posturas forzadas de mano - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMa = 8

❖ Movimientos Estereotipados (PMe)

Los movimientos estereotipados es debido a los movimientos repetitivos por más de la mitad del tiempo de la etapa de eviscerado, correspondiendole una puntuación de 1,5.

Estereotipo	
Dch.	Izd.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).	

Figura 163. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$PEs = 3$$

Entonces:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (2 ; 8 ; 8 ; 8) + 3 = 11$$

	Dch.	Izd.
Factor Postura:	11	11

e) Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los elementos agregados se califican con 3 puntos, debido a factores de riesgo complementario.

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibradoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Figura 164. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{fm} = 2$$

Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Figura 165. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{so} = 1$$

	Dch.	Izd.
Factor Complementario:	3	3

f) Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

El factor multiplicador de duración se calculó tomando el tiempo base de producción el cual es de 11 horas al día, por lo que se obtiene un MD de 2,8.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

Figura 166. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

g) Determinación del nivel de riesgo

El Índice Check List Oera calculado fue de 159,6, lo cual indica un grado de riesgo al que se arriesgan los trabajadores en la etapa de eviscerado, día a día, altamente inaceptable, recomendándose entrenarlos y mejorar su espacio de trabajo.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = (10 + 9 + 24 + 11 + 3) \times 2,8$$

$$ICKL = 159,6$$

Índice Check List OCRA	Nivel de Riesgo	Acción recomendada	Índice OCRA equivalente
≤ 5	Óptimo	No se requiere	≤ 1.5
5.1 - 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6 - 2.2
7.6 - 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 - 3.5
11.1 - 14	Inaceptable Leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 - 4.5
14.1 - 22.5	Inaceptable Medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 - 9
> 22.5	Inaceptable Alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	> 9

Figura 167. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

✓ **Porcentaje de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos**

$$\begin{aligned} & \% \text{ Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos} \\ & = \frac{\text{N}^\circ \text{ de puestos de trabajo con riesgos disergómicos por movimientos repetitivos}}{\text{N}^\circ \text{ de puestos de trabajo evaluadas}} \times 100 \\ & \% \text{ Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos} \\ & = \frac{3}{3} = \mathbf{100\%} \end{aligned}$$

Interpretación: El total de las labores analizadas, demuestran riesgos disergonómicos generados por la repetición de movimientos.

4.1.8. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en el Sistema de Producción

En la tabla 92 se detalla el cuadro resumen de los indicadores de la productividad de en la situación actual de la avícola Ave Fénix, donde la producción es de 968 913 pollos enteros y frescos al año, la productividad económica es de 0,099 pollos sobre soles invertidos, la productividad de la fuerza laboral es de 98 891,30 pollos por cada trabajador, la producción laboral es de 28,9 pollos por cada hora hombre, el cumplimiento del adecuado nivel de iluminación es de 30,6% de los puestos de trabajo, el cumplimiento del adecuado nivel de ruido es de 100,0% y del nivel térmico es de 33,3% y las condiciones laborales con riesgos altos disergonómicos tiene en posiciones impuestas, manipulación de cargas y movimientos repetitivos es del 100%.

Tabla 92. Cuadro resumen de los indicadores

INDICADOR	UNIDADES	ANTES DE LA MEJORA
Producción	pollos/año	968 913
Productividad económica	pollos/soles invertidos	0,099
Productividad laboral	pollos/trabajado r	98 891,30
Productividad MOD	pollos/hora- hombre	28,9
% cumplimiento con adecuado nivel de iluminación	%	30,6%
% cumplimiento con adecuado nivel térmico	%	33,3%
% cumplimiento con adecuado nivel de ruido	%	100,0%
% puestos de trabajo con riesgo disergonómico por posturas forzadas	%	100,0%
% puestos de trabajo con riesgo disergonómico por manipulación de cargas	%	100,0%
% puestos de trabajo con riesgo disergonómico por movimientos repetitivos	%	100,0%

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 93 se describe la problemática primaria, siendo esta la baja producción y las probables razones que la originan, además de exponer propuestas para mejorar dichas situaciones.

Tabla 93. Problemas, Causas y Propuestas de Solución en Sistema de Producción

Problema	Sub-problema	Causas	Propuesta de Mejora
Baja productividad	Áreas de trabajo con iluminación deficiente	Incumplimiento del nivel de iluminación	1) Sustitución: Diseño de luminarias.
	Elevados niveles de temperatura en las áreas de producción	Incumplimiento de niveles de temperatura en áreas con riesgo por estrés térmico y falta de confort térmico	1) Control de ingeniería: Diseño de los puestos de trabajo 2) Controles administrativos: Establecer un programa de pausas activas. 3) EPP: Implementación de equipos de protección personal (EPP).
	Elevadas posturas forzadas el desempeño laboral de los operarios	Puestos de trabajo con riesgos por posturas forzadas	1) Etapa de recepción: Adquisición de carros de transporte y balanza incorporada al suelo 2) Etapa de aturcido y degollado: Adquisición de cuchilla retráctil 3) Etapa de escaldado: Adquisición de coladores 4) Etapa de desplumado: Uso de sillas <u>semisentado</u> ergonómica.
	Elevados movimientos repetitivos en el desempeño laboral de los operarios	Puestos de trabajo con riesgos por movimientos repetitivos	5) Etapa de endurecimiento: Adquisición de coladores 6) Etapa de eviscerado: Uso de sillas <u>semisentado</u> ergonómica. 7) Etapa de lavado: Uso de sillas <u>semisentado</u> ergonómica.
	Manipulación de cargas en el desempeño laboral de los operarios	Puestos de trabajo con riesgos por manipulación de cargas	8) Etapa de oreado: Adquisición de mesas inoxidables 9) Etapa de encubetado: Adquisición de carros de transporte 10) Todas las etapas: Plan de pausas activas 11) Todas las etapas: Plan de capacitaciones

Fuente: Datos de la empresa

- **Problema Principal:**

El bajo nivel de productividad, es el problema predominante que se logró identificar en la empresa avícola Ave Fénix S.A.C. Esto se debe básicamente a que su productividad económica es de cada 1,232, lo que demuestra que por cada 1,232 soles en ventas se ha incurrido en un sol de gastos de producción, alcanzando una ganancia de 0,232 soles por cada sol vendido. Adicionalmente, se logró determinar una productividad laboral de 96 891,3 pollos por cada trabajador y la productividad de mano de obra directa se obtuvo un indicador de 28,9 pollos por cada hora trabajada de los operarios. En cuanto a la productividad económica se obtuvo un indicador de 0,099 pollos por cada sol invertido en costos.

- **Causas y sub-causas:**

Las causas más resaltantes de la baja productividad de la Avícola Ave Fénix S.A.C. son:

La Avícola Ave Fénix S.A.C. presenta áreas de trabajo con baja iluminación Por esta razón fue necesario tomar medidas, haciendo uso del luxómetro, obteniendo solo 15 puntos de los 49 puntos de la empresa, hecha la comparación con las normas EM.010, no se ajustaba a lo requerido, determinando que apenas un 30.6% de las áreas dan cumplimiento al nivel de iluminación exigido por la normativa.

La Avícola Ave Fénix S.A.C. presenta altos niveles de temperatura en las diferentes áreas productivas, ocasionando excesivo sudor con el consecuente cansancio de los operarios, debido a ello se decidió efectuar una evaluación cuantitativa de la norma GTC 45 del anexo B donde se evaluaron 3 puesto de trabajos, siendo el 67% de las áreas evaluadas se encuentran en riesgo.

La Avícola Ave Fénix S.A.C. presenta excesivos movimientos repetidos durante el desarrollo de la jornada laboral, de los cuales predominan los movimientos de las extremidades superiores. Ante tal situación, se optó por usar el método Check List Ocrá, se llegó a la conclusión que el 100% de todas las áreas analizadas evidencian riesgos disergonómicos ocasionados por la repetición de movimientos.

La Avícola Ave Fénix S.A.C. presenta problemas por manipulación de cargas por que, durante el desempeño de su labor, el trabajador pasa el mayor tiempo haciendo labor de carga, por esta razón se utilizó el método NIOSH y se detectó que el 100% de las áreas en estudio (3 etapas), muestran riesgos disergonómicos debido a la manipulación de cargas.

La Avícola Ave Fénix S.A.C. presenta un alto número de posturas forzadas en todas las extremidades del cuerpo del trabajador, en el transcurso de su jornada laboral, porque generalmente labora de pie todo el día. Para este análisis se utilizó el método REBA, mediante el cual se resumió que el 100% de las áreas en estudio (7 etapas) se mostró riesgos disergonómicos debido a posiciones posturas forzadas.

Terminada la observación del personal se comprobó la frecuencia con la que se dan los errores que influyen en riesgos para su seguridad personal, además no son conscientes respecto de prevención de riesgos y se exponen a diario.

- **Propuestas de Mejora:**

Para aplicarlas se recurrió al convenio con la jerarquización de controles recomendada por la OSHAS. Aquí se cumple el siguiente orden Eliminación, Sustitución, Controles de Ingeniería, Controles administrativos y Equipos de Protección Personal.

La lista de controles va de manera ordenada, por niveles, es en base a ello que determinaron los siguientes controles:

El primer nivel es la Eliminación: fase en la que se propone rediseñar los puestos de trabajo, eliminando todo riesgo al que esté expuestos cada trabajador.

En caso de no ser factible, eliminarlos, se procede al segundo nivel de sustitución, en el cual se pasa a cambiar las luminarias en cada área de trabajo, a pesar de estar conforme al estándar de seguridad.

Los riesgos que no se lograron sustituir, pasa al siguiente nivel que es los Controles de ingeniería: se propone el control de agentes físicos que presentan alto riesgo.

Los riesgos que no se lograron controlar mediante la ingeniería, se analizan para la aplicación de los Controles administrativos: fase que pretende desarrollar capacitaciones para los procedimientos laborales, seguros y qué orden deben mantener. Asimismo, programar pausas activas para los empleados del área productiva, para evitar el agotamiento laboral.

Al no lograr aplicar ningún nivel de la jerarquía, estructurar un plan para implementar el equipamiento de salvaguarda para cada trabajador, y deben ser acorde a la matriz de EPP por puesto de trabajo.

4.2. Propuesta de mejora de los puestos de trabajo para incrementar la productividad

4.2.1. Desarrollo de Mejoras

4.2.1.1. Mejora 1: Sustitución de luminarias

Se establecieron cuántas luxes serán los adecuados para los ambientes laborales según el tipo de trabajos que se realizan, de acuerdo a la RM 375-2008-TR. Además, se determinó un valor de 300 luxes y 200 luxes para el área de producción y para los almacenes, respectivamente.

C_u = Coeficiente de refracción
C_m = Factor de mantenimiento
S = Superficie (m^2)
E_m = Nivel de iluminación medio (luxes)
C_u = Coeficiente de refracción
C_m = Coeficiente de mantenimiento
ΦT = Flujo total del área
n = Número de luminarias por punto
$N_L(\text{Teórico})$ = Número teórico de luminarias
a = Ancho (metros)
b = Largo (metros)
N_{Ancho} = Número de desplazamiento a lo ancho del área

Figura 168. Simbología de la sustitución de luminarias

Fuente: elaboración propia

Para el cálculo del C_u se empleó la tabla 94.

Tabla 94. Coeficiente de refracción para el área de almacén de insumos

Pintura/Color	Coeficiente de refracción
Blanco	0,70-0,85
Gris claro	0,50-0,65
Gris oscuro	0,10-0,20

Fuente: Henao [31]

Se hizo uso de la tabla 95 para la determinación del C_m .

Tabla 95. Coeficiente de mantenimiento para el área de almacén de insumos

Ambiente	Coeficiente de mantenimiento
Limpio	0,80
Oscuro	0,60

Fuente: Henao [31]

Para obtener el flujo total del área de almacén de insumos se empleó la fórmula:

$$\phi T = \frac{E_m \times S}{C_u \times C_m}$$

Se pudo obtener el flujo luminoso local con el uso del catálogo de luminarias, el cual indica el flujo nominal. (Anexo F).

Con la fórmula descrita a continuación se calculó el número de luminarias:

$$N_L(\text{Teórico}) = \frac{\phi T}{n \times \phi L}$$

Para obtener los desplazamientos en ancho y largo en toda el área de almacén de insumos, se recurre al número teórico de maquinaria y se aplican las fórmulas:

$$N_{\text{Ancho}} = \sqrt{\frac{N_L(\text{Teórico})}{b} * a}$$

$$N_{\text{Largo}} = N_{\text{Ancho}} * \frac{b}{a}$$

Luego se calcula el número de luminarias reales, siendo esta el producto del número de filas con el número de columnas, obteniéndose un valor de 2 luminarias en el área de almacén de insumos.

$$N_L = N_{\text{Ancho}} * N_{\text{Largo}}$$

En la tabla 96 se detallan los resultados obtenidos para cada área de trabajo.

Tabla 96. Resumen de la sustitución de luminarias por áreas de trabajo

Área	Ancho (m)	Largo (m)	Superficie (m ²)	Nivel medio de ilum. (luxes)	Coef. de ref.	Coef. de mant.	Flujo total del área (lúmen)	Flujo Nominal (lúmen)	Número de luminarias por punto	Número teórico de luminarias	Número de filas	Número de columnas	Número de luminarias
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>S = axb</i>	<i>E_m</i>	<i>C_u</i>	<i>C_m</i>	<i>∅T</i>	<i>∅L</i>	<i>n</i>	<i>N_L(Teórico)</i>	<i>N_{Ancho}</i>	<i>N_{Largo}</i>	<i>N_L</i>
Almacén de insumos	2,4	1,5	3,6	200	0,15	0,6	8 000	13 000	1	0,61 ≅ 1	0,79 ≅ 1	1,6 ≅ 2	2
Área de recepción de materia prima	4,7	1,4	6,6	300	0,15	0,6	22 000	13 000	1	1,69 ≅ 2	2,59 ≅ 3	0,6 ≅ 1	3
Área de pesado	2,4	2,6	6,2	300	0,15	0,6	20 800	24 000	1	0,87 ≅ 1	1,04 ≅ 2	1,25 ≅ 2	4
Área de pelado	3,2	2,5	8	300	0,15	0,6	26 667	24 000	1	1,1 ≅ 2	1,8 ≅ 2	2,6 ≅ 3	6
Área de lavado	1,7	1,3	2,2	300	0,15	0,6	7 367	13 000	1	0,31 ≅ 1	0,87 ≅ 1	1,3 ≅ 2	2
Área de eviscerado	1,7	1,3	2,2	300	0,15	0,6	7 367	13 000	1	0,31 ≅ 1	0,87 ≅ 1	1,3 ≅ 2	2
Área de endurecimiento	2,1	1,7	3,6	300	0,15	0,6	119 00	13 000	1	0,92 ≅ 1	0,89 ≅ 1	1,2 ≅ 2	2
Área de escaldado	2,7	2,8	7,6	300	0,15	0,6	25 200	24 000	1	1,05 ≅ 2	1,44 ≅ 2	1,9 ≅ 2	4
Área de aturdido y sangrado	2,7	2,8	7,6	300	0,15	0,6	25 200	24 000	1	1,05 ≅ 2	1,44 ≅ 2	1,9 ≅ 2	4
Área de encubetado	1,7	1,7	3,1	300	0,15	0,6	10 200	13 000	1	0,78 ≅ 1	1,02 ≅ 2	1,9 ≅ 2	4
Área de oreado	3,5	3,5	12,3	300	0,15	0,6	40 834	24 000	1	1,7 ≅ 2	1,41 ≅ 2	2	4

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 169 se muestra la distribución de luminarias propuesta de acuerdo a los niveles de luxes por cada área en la avícola Ave Fénix SAC.

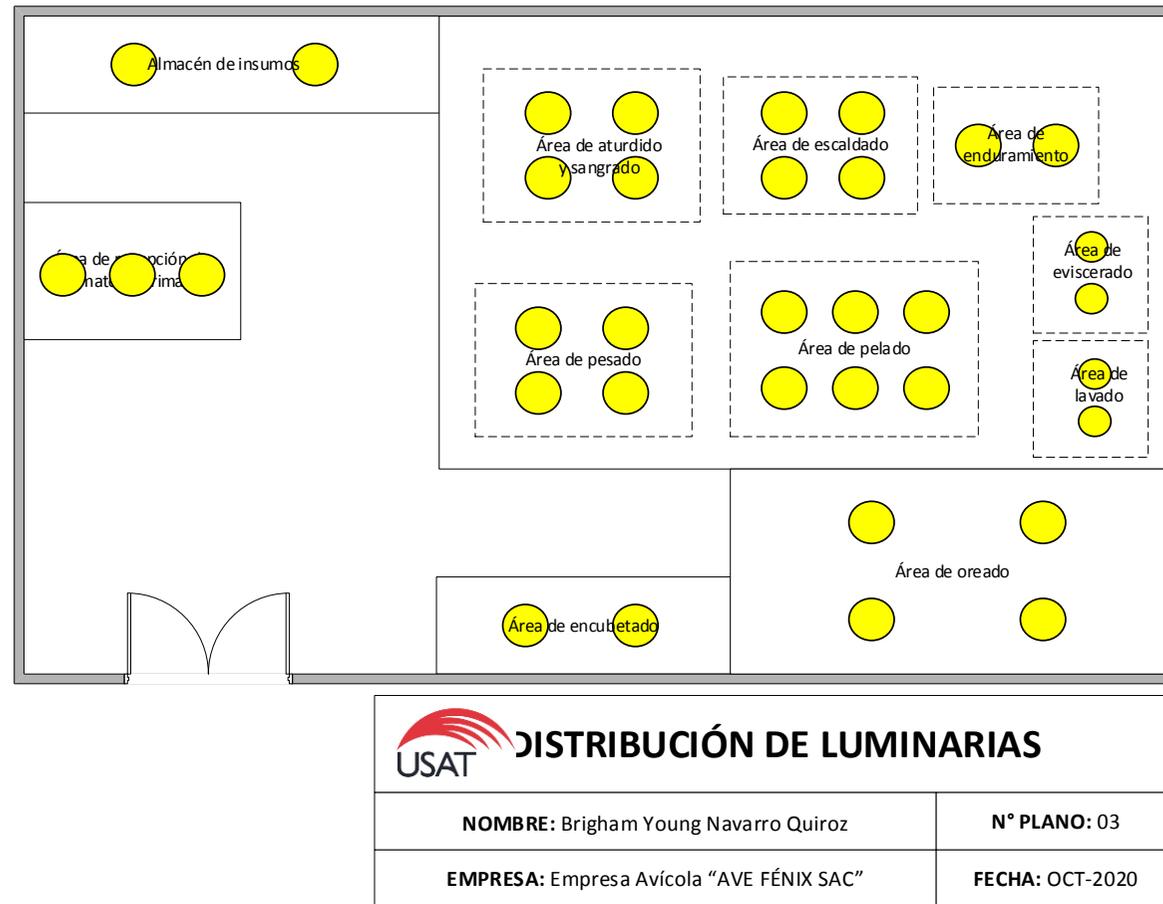


Figura 169. Distribución propuesta de luminarias de la empresa avícola Ave Fénix SAC

Fuente: Datos de la empresa

4.2.1.2. Diseño de los puestos de trabajo

Los puestos de trabajo se diseñarán teniendo en cuenta las labores que son necesarias realizar.

a. Recepción y pesado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Dirigirse a la unidad vehicular cargada de pollos.
- Descargar las jaulas de pollos vivos y posicionarlas sobre un coche de transporte a una altura máxima de 5 jaulas.
- Transportar el coche con las jaulas de pollos hacia la balanza.
- Registrar los datos obtenidos en la balanza.
- Trasladar el coche hacia el área de Aturdido y Degollado.
- Descargar las jaulas de pollos vivos en el área de Aturdido y Degollado.
- Regresar a la unidad vehicular cargado de pollos y repite la secuencia.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

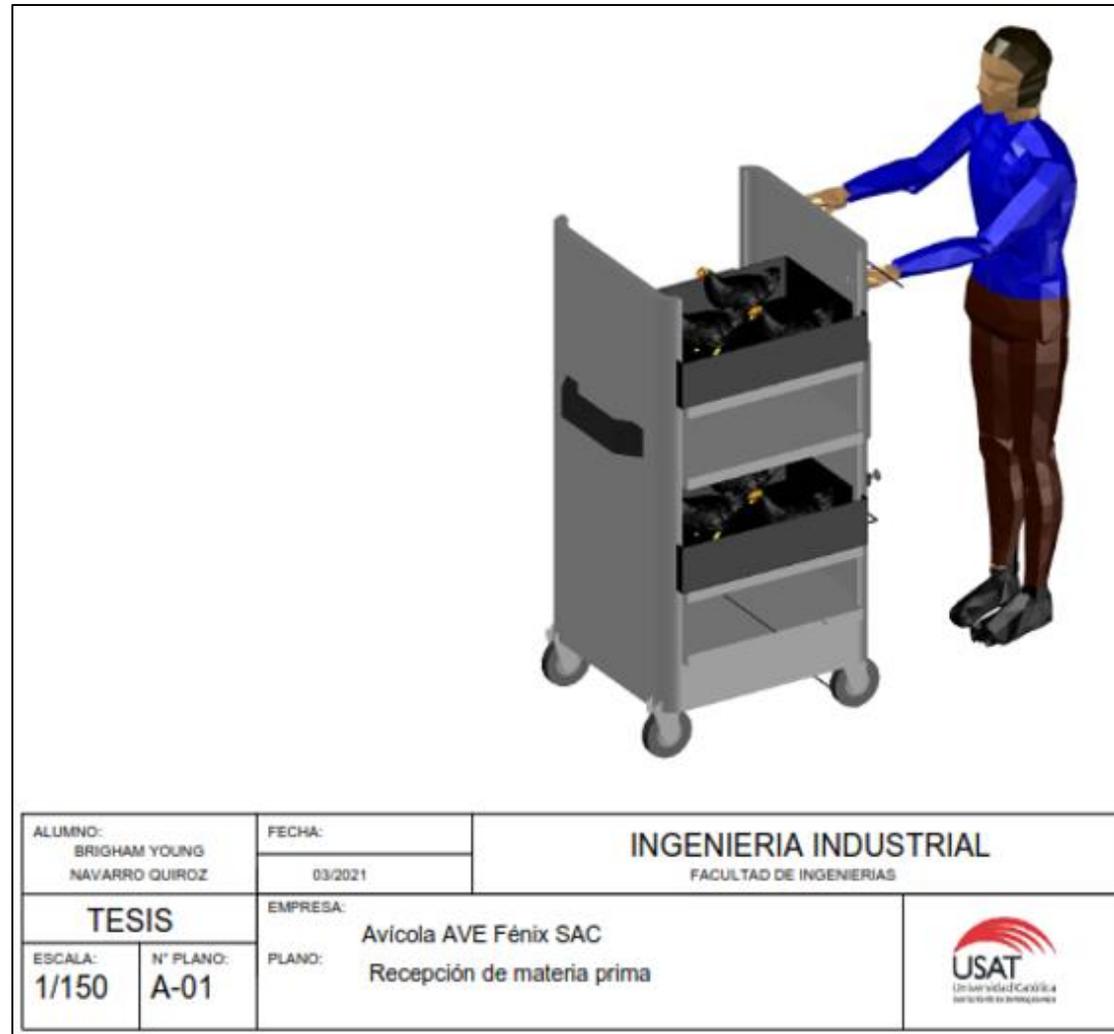


Figura 170. Diseño del puesto de trabajo del operario de recepción

Fuente: Datos de la empresa

b. Aturdido y Degollado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Transportar una jaula con pollos hacia una mesa cercana a la máquina de aturdido.
- Abrir la jaula y retirar los pollos para posicionarlos boca abajo en la máquina de aturdido.
- Poner en marcha la máquina de aturdido.
- Detener la máquina de aturdido.
- Coger del cuello al pollo y cortar la yugular haciendo uso de una navaja o cuchilla retráctil.
- Retirar los pollos y los posiciona en un contenedor.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

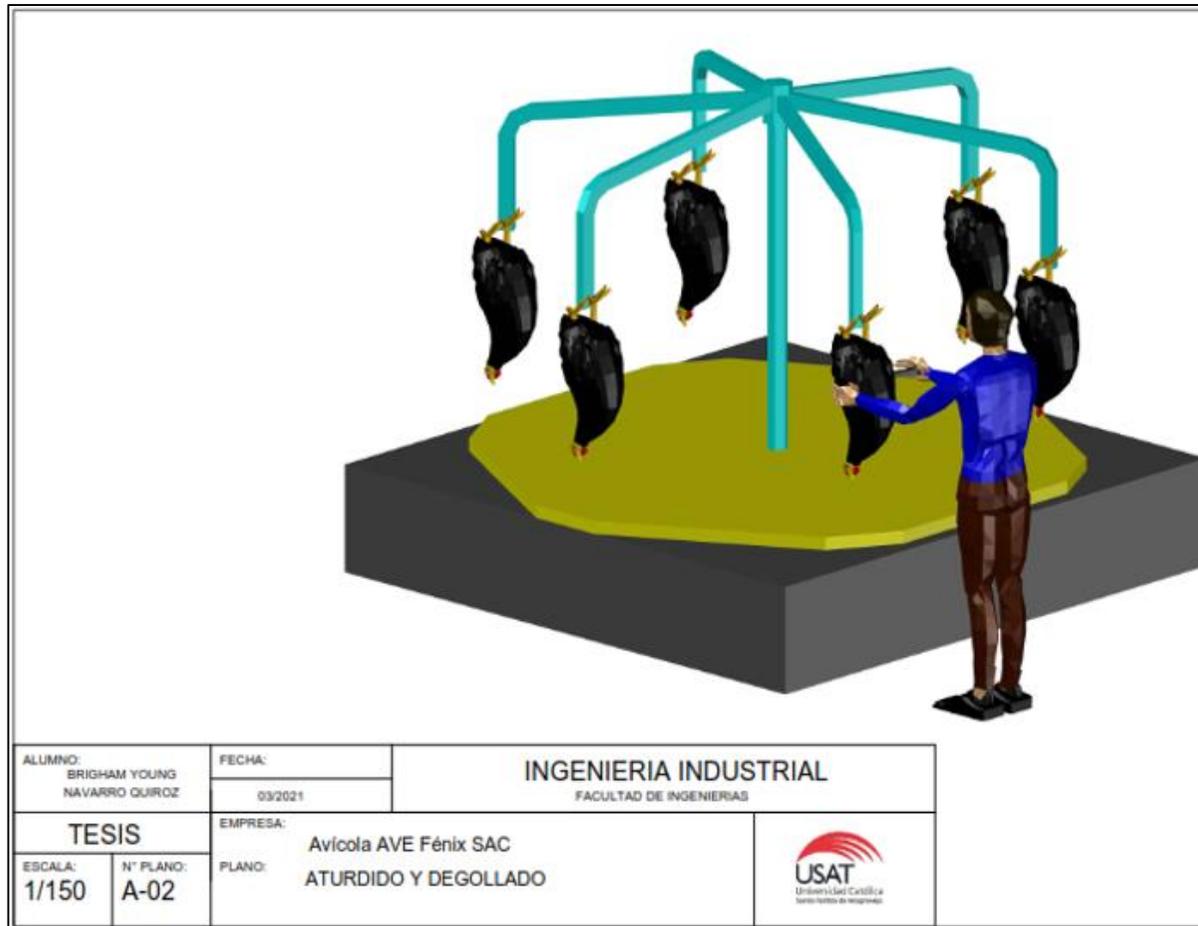


Figura 171. Diseño del puesto de trabajo del operario de aturdimiento y degollado

Fuente: Datos de la empresa

c. Escaldado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Retirar a los pollos del contenedor y posicionarlos en un recipiente tipo colador.
- Transportar el colador con pollos hacia las ollas de agua caliente (temperatura de 50 a 60°C) y sumergirlos durante 40 a 60 segundos.
- Retirar el colador con pollos de las ollas.
- Posicionar los pollos escaldados en un nuevo contenedor para pasar a la siguiente etapa.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

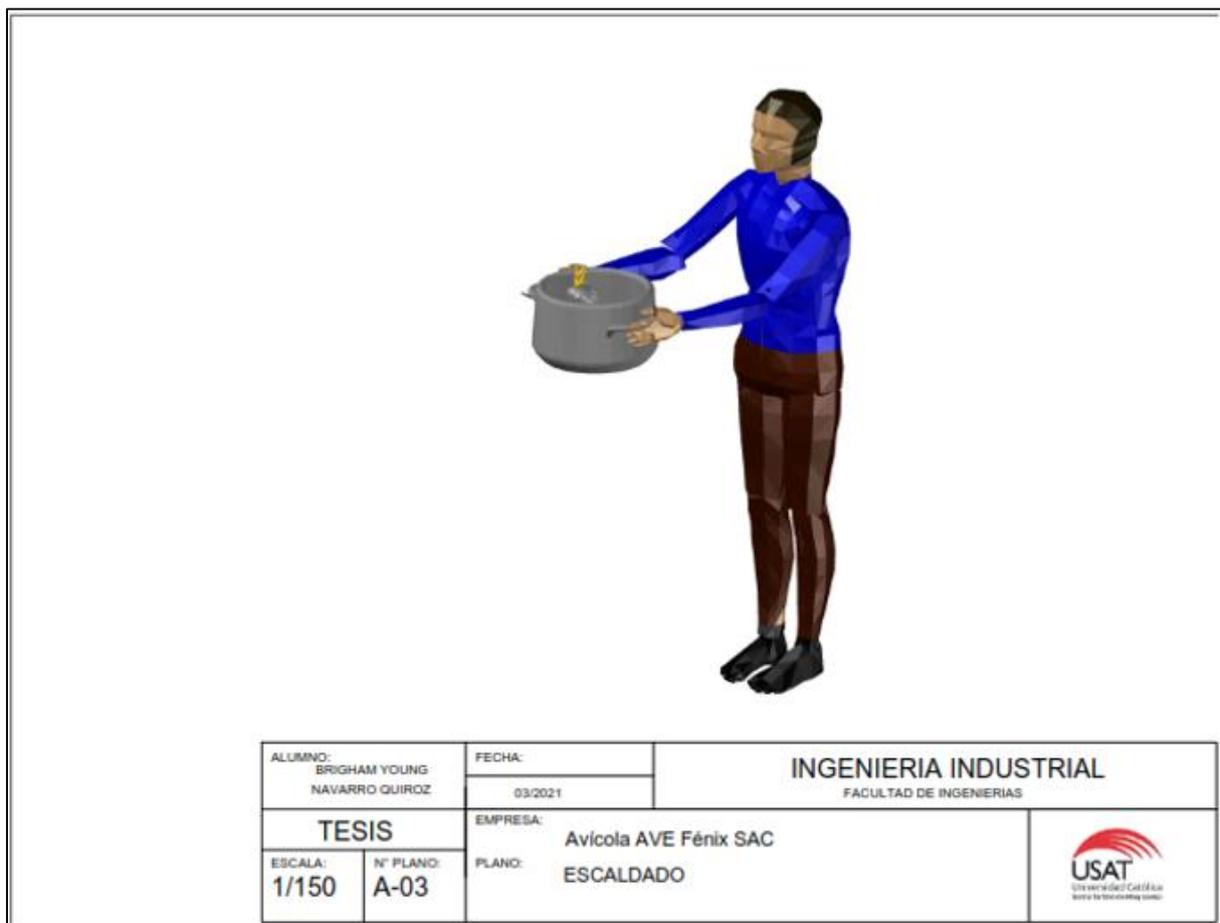


Figura 172. Diseño del puesto de trabajo del operario de escaldado

Fuente: Datos de la empresa

d. Pelado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Transportar a los pollos a la mesa de pelado.
- Retirar manualmente las plumas de los pollos.
- Posicionar los pollos pelados en un nuevo contenedor para pasar a la siguiente etapa.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

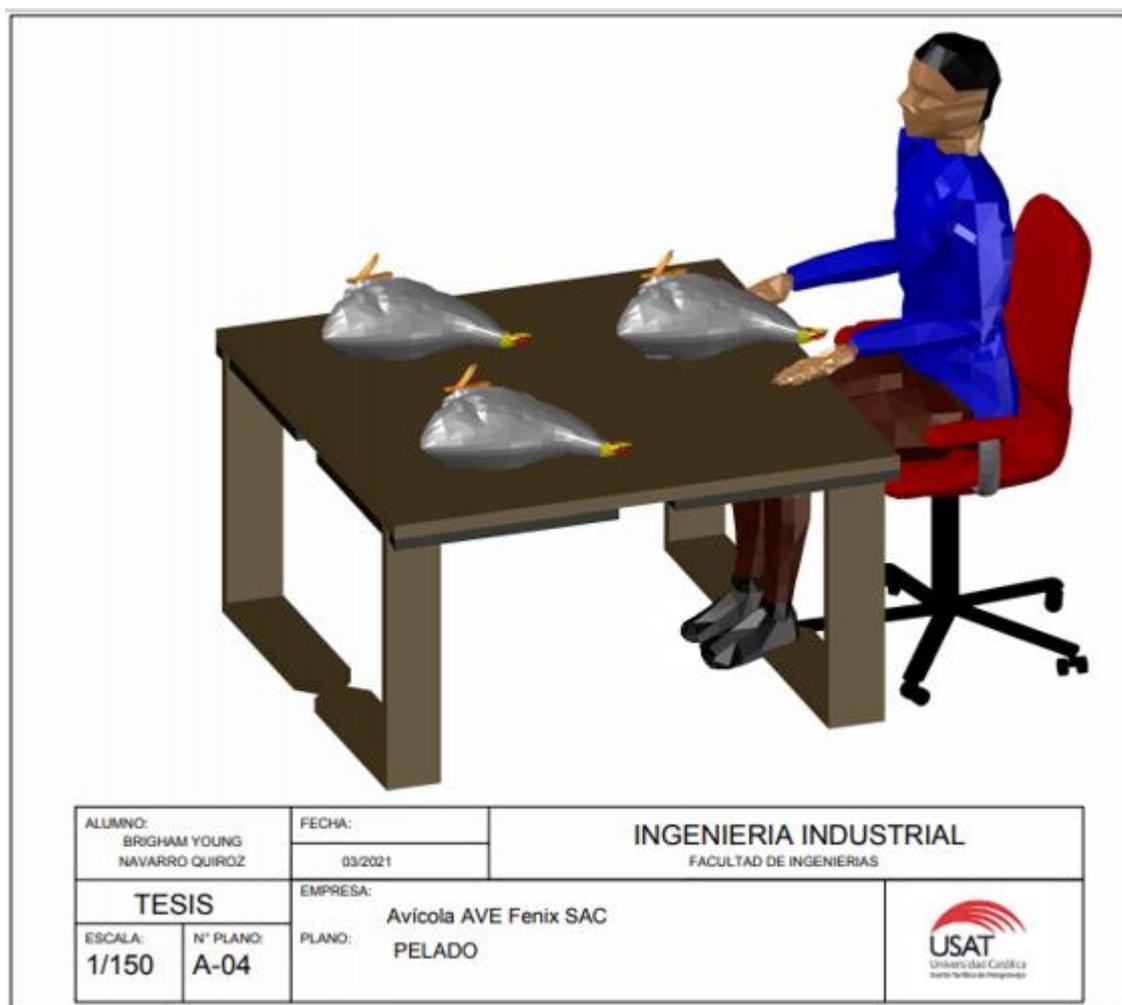


Figura 173. Diseño del puesto de trabajo del operario de pelado

Fuente: Datos de la empresa

e. Enduramiento

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Retirar a los pollos del contenedor y posicionarlos en un recipiente tipo colador.
- Transportar el colador con pollos hacia las ollas de agua caliente (temperatura de 80 a 100°C) y sumergirlos durante 15 segundos.
- Retirar el colador con pollos de las ollas.
- Posicionar los pollos en un nuevo contenedor para pasar a la siguiente etapa.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

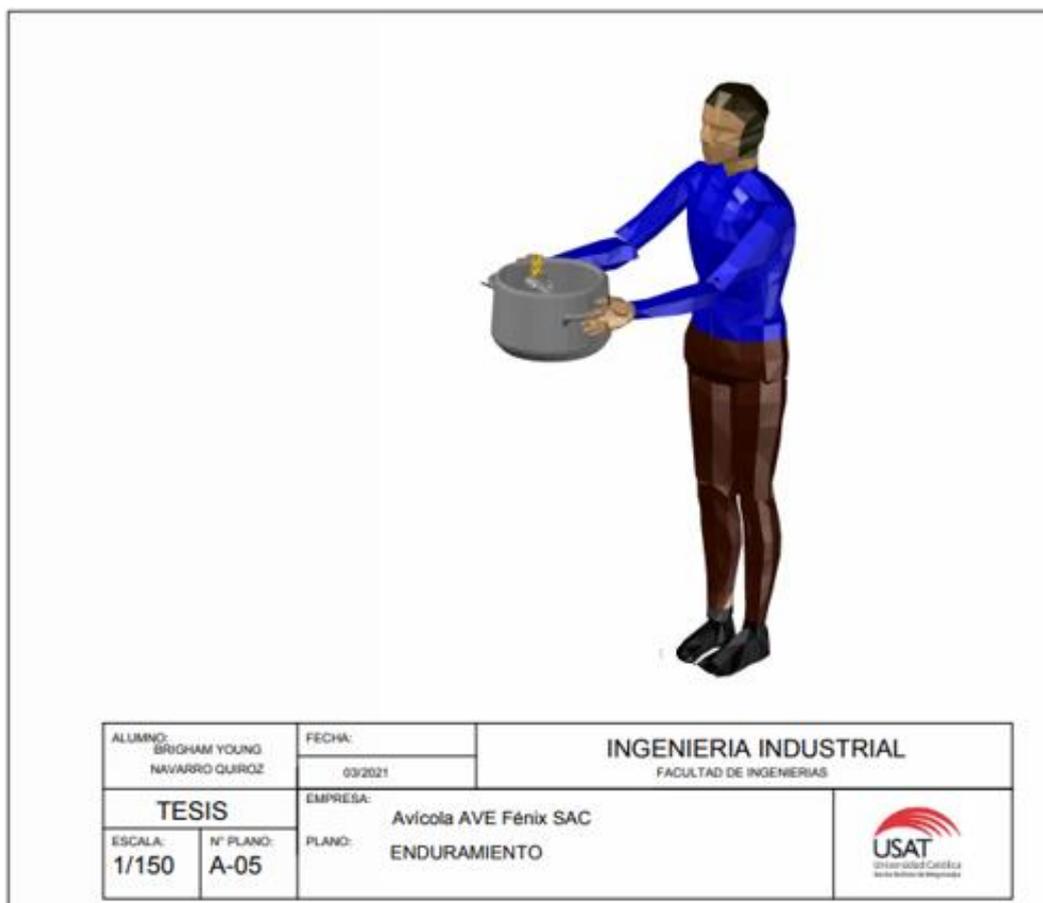


Figura 174. Diseño del puesto de trabajo del operario de enduramiento

Fuente: Datos de la empresa

f. Eviscerado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Retirar a los pollos del contenedor y posicionarlos en la mesa de eviscerado.
- Cortar la parte baja del pollo con una navaja retráctil y retirar manualmente las vísceras y menudencias.
- Posicionar las vísceras y menudencias en baldes.
- Posicionar los pollos eviscerados en un contenedor para pasar a la siguiente etapa.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

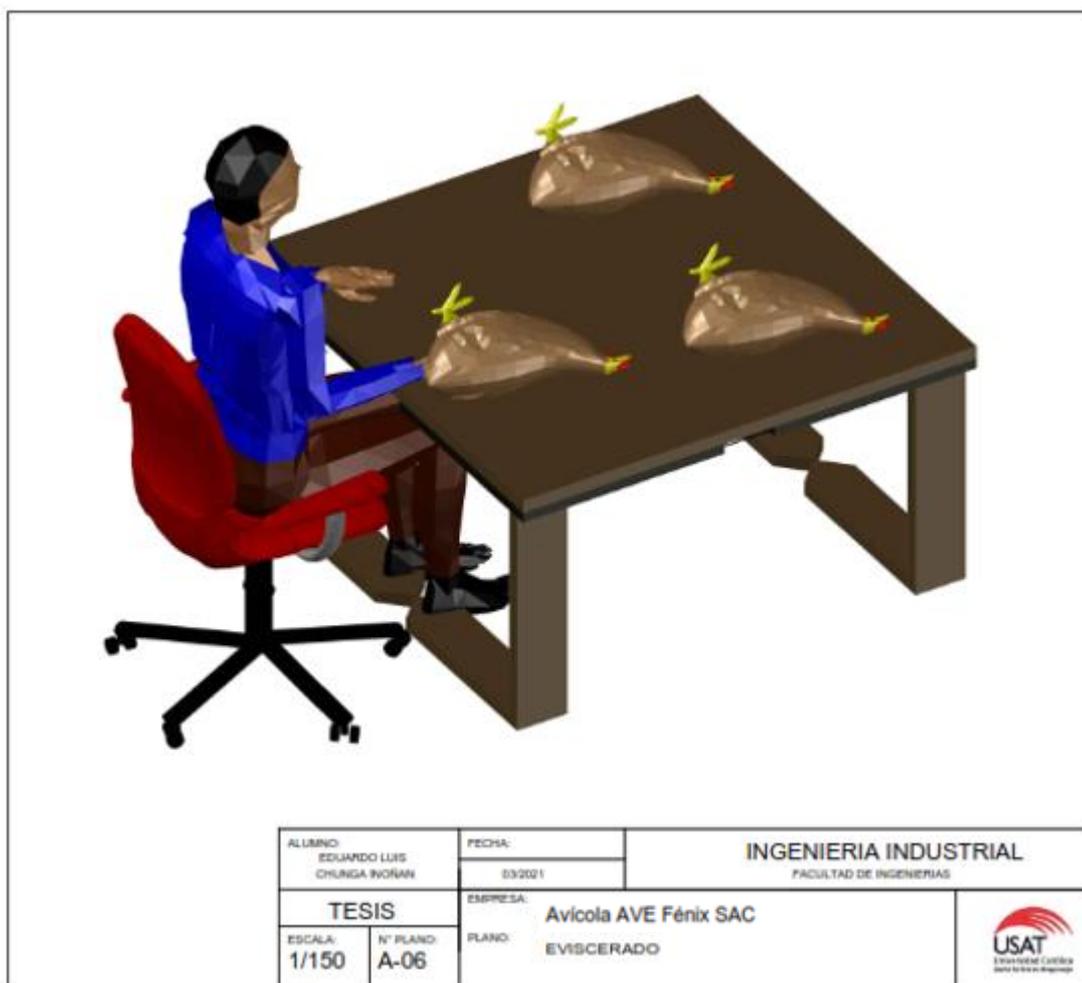


Figura 175. Diseño del puesto de trabajo del operario de eviscerado

Fuente: Datos de la empresa

g. Lavado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Retirar a los pollos del contenedor y posicionarlos en el lavadero.
- Aplicar agua los pollos y remover los restos de residuos.
- Escurrir rápidamente los pollos y posicionar los pollos limpios en un contenedor para pasar a la siguiente etapa.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.



Figura 176. Diseño del puesto de trabajo del operario de lavado

Fuente: Datos de la empresa

h. Oreado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Retirar a los pollos del contenedor y posicionarlos en la mesa de escurrido.
- Dejar los pollos que se oreen y escurran todos los líquidos.
- Repetir la secuencia de pasos.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

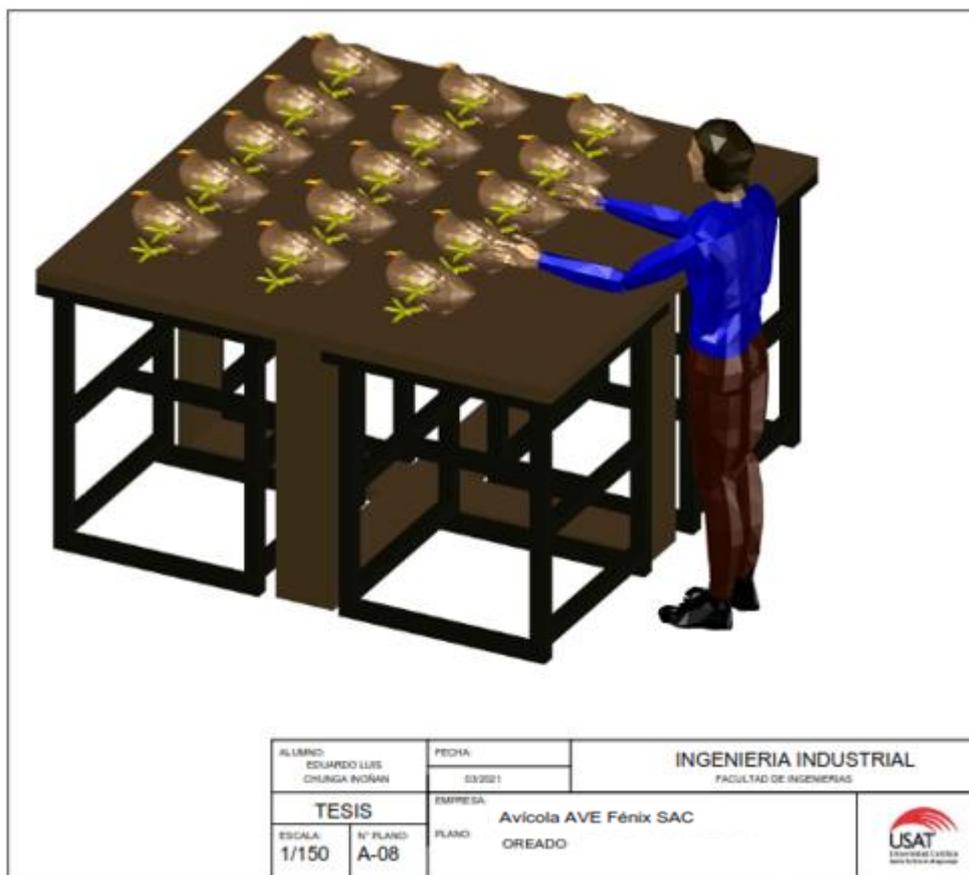


Figura 177. Diseño del puesto de trabajo del operario de oreado

Fuente: Datos de la empresa

i. Encubetado

El operador debe cumplir con la siguiente secuencia de pasos:

- Utilizar todos los equipos de protección personal de acuerdo a la matriz de EPP's propuesta.
- Trasladar cubetas cerca a la mesa de oreado evitando exceder una carga de 25 kg para hombres y 15 kg para mujeres. Evitar que la carga obstaculice la visibilidad del operador.
- Colocar de 10 a 12 pollos en cada cubeta.
- Posicionar las cubetas sobre coches considerando una altura máxima de 6 cubetas.
- Trasladar el coche hacia la zona de carga.
- Regresar a la zona de oreado y repetir la secuencia.
- Cumplir con el programa de pausas activas e hidratación propuesto.

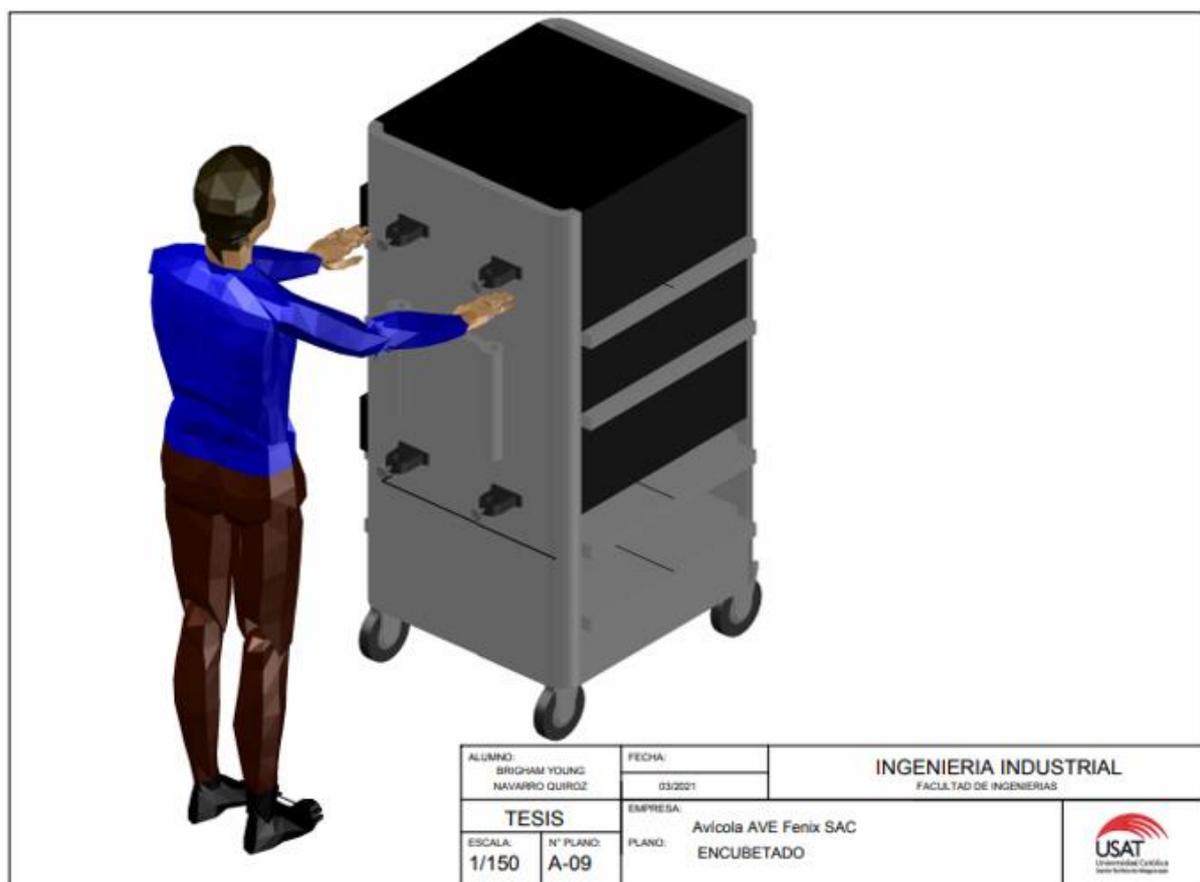


Figura 178. Diseño del puesto de trabajo del operario de encubetado

Fuente: Datos de la empresa

4.2.1.3. Plan de implementación de EPP's

Se propone la implementación de equipamiento que proteja a los trabajadores para prevenir accidentes. Teniendo en cuenta el tipo de operaciones se ha creído conveniente que los cascos se rijan por la norma internacional ANSI Z89.1 para garantizar que el elemento prominente no contacte con la parte superior del cráneo del trabajador y para ello se plantea donar a la totalidad del personal el set de seguridad que incluye el Chaleco con bandas reflexivas que cuente con la norma internacional ANSI ISEA 107, ya que en su ambiente laboral hay equipos de transporte móviles; las Botas de seguridad antideslizantes que sea ISO 20345, porque se trabaja en áreas mojadas; las mascarillas KN95 la usarán el personal en pleno, y las caretas faciales adaptadas al casco se otorgarán a los trabajadores de aturdimiento y degollado, escaldado, pelado, endurecimiento, eviscerado, lavado y oreado, los guantes mecánicos que cuenten con certificación EN 388 se entregará al operario de pesado de materia prima, al operario de aturdimiento y degollado y de encubetado, y a los demás operarios se les otorgará guantes térmicos que se certifique que cumplen con la norma EN 407 y ropa de trabajo que cumplan con la normativa EN 1149-5 se entregará a todo el personal operativo.

La matriz de Equipos de Protección Personal es detallada por puestos de trabajo del personal de producción y se explica en la tabla 97.

Tabla 97. Matriz de equipos de protección personal

MATRIZ DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPPs)

CENTRO DE TRABAJO:

AVÍCOLA AVE FÉNIX S.A.C.

N°	ACTIVIDAD / TAREA	Puesto de trabajo									CANTIDAD ANUAL
			Casco ANSI Z89.1	Adaptador facial anti salpicadura para casco	Botas de seguridad EN ISO 20345	Mascarilla KN95	Guantes mecánicos de maniobra EN 388	Guantes térmicos EN 407	Chaleco con bandas reflexivas ANSI ISEA 107	Ropa de trabajo EN 1149-5	
1	Pesado	Operario 1	X		X	X	X		X	X	1 casco, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes, 1 chaleco y 1 ropa de trabajo.
2	Aturdimiento y degollado	Operario 2	X	X	X	X	X		X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes, 1 chaleco

3	Escaldado	Operario 3	X	X	X	X	X	X	y 1 ropa de trabajo. 1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.
4		Operario 4	X	X	X	X	X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.
5	Pelado	Operario 5	X	X	X	X	X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.
6		Operario 6	X	X	X	X	X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.
7	Enduramiento	Operario 7	X	X	X	X	X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.

8	Eviscerado	Operario 8	X	X	X	X		X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.
9	Lavado y oreado	Operario 9	X	X	X	X		X	X	1 casco, 12 careta facial, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes térmicos y 1 ropa de trabajo.
10	Encubetado	Operario 10	X		X	X	X		X	1 casco, 1 par de botas de seguridad, 52 mascarillas, 26 guantes, 1 chaleco y 1 ropa de trabajo.
TOTAL ANUAL			10 cascos	96 caretas faciales anuales	10 botas de seguridad	520 mascarillas	78 pares de guantes mecánicos	182 pares de guantes térmicos	3 chalecos	10 ropas de trabajo

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1.4. Plan de Pausas activas

A. Introducción

Avícola Ave Félix S.A.C. es una empresa comprometida en brindar a sus trabajadores un ambiente saludable laboral y se preocupa por el óptimo estado de salud física y mental de los mismos para obtener un alto desempeño en sus actividades; por ello, se lleva a cabo la Gimnasia Laboral involucrando a todos los colaboradores que se encuentren en nuestras instalaciones.

La Gimnasia Laboral pretende ayudar a crear una cultura de autocuidado para mejorar la calidad de vida y alcanzar un bienestar integral laboral y personal. Está constituida de ejercicio compensatorios de duración y frecuencia variadas, dependiendo de la naturaleza del trabajo, puesto que no existe una fórmula mágica para todos, los descansos son necesarios para la reducción de la fatiga, aumentan la resistencia y ayudan a prevenir enfermedades.

B. Objetivo

Reducir la fatiga laboral y recuperar energía haciendo la pausa activa en los trabajadores de la empresa.

C. Alcance

Todos los trabajadores de la empresa que se encuentren laborando en sus instalaciones.

D. Definición

La pausa activa es una actividad física ejecutada en un espacio corto de tiempo en la jornada laboral, encauzada a que las personas recobren energías para un desempeño eficiente, mediante ejercicios que compensen las tareas desempeñadas, revirtiendo de esta manera la fatiga muscular y el cansancio generado por el trabajo.

E. Tipos de Ejercicios

De elongación (estiramiento): es necesario que cuenten mínimo con 5 segundos de duración.

De movilización: es importante contar con un mínimo de 5 repeticiones por ejercicio o en su defecto que tengan una duración de 10 segundos como mínimo.

F. Metodología

Es necesario seguir un horario programado y ejecutar la serie de ejercicios establecidos según los turnos de trabajo de la unidad operativa. Se recomienda realizar estos ejercicios a la mitad de cada medio turno laboral con una duración de 6 minutos aproximadamente. En la tabla 98 se muestra un ejemplo de pausa activa con ejercicios propuestos y tiempos para cada uno de ellos.

Tabla 98. Ejemplo de pausa activa con ejercicios propuestos y tiempos para cada uno de ellos.

DESCRIPCIÓN DE LA PAUSA ACTIVA		
Segmento	Ejercicio	Duración (seg.)
	Ejercicio de rotación de cuello	50
Cabeza y cuello	Ejercicio de flexión lateral del cuello	50
	Ejercicio de flexión del mentón	5
	Ejercicio de elongación de espalda hacia adelante y arriba	10
Espalda	Ejercicio de inclinación lateral del tronco	10
	Ejercicio de rotación de columna	30
	Ejercicios de rotación interna y externa de brazos	15
Brazos y manos	Ejercicio de elongación de muñecas	20
	Ejercicios de elongación de tendones de los dedos	10
	Ejercicio de elongación del músculo flexor de la cadera	40
Caderas y piernas	Ejercicio de flexión de rodillas	20
	Ejercicio de rotación interna y externa del pie	60
Duración total: 320 segundos equivalentes a 6,00 minutos aprox.		

Fuente: Elaboración Propia

G. Procedimiento

Todos los participantes aprenderán y practicarán los ejercicios específicos que serán impartidos por los responsables de cada área previamente capacitados para dicha tarea. El líder o responsable es el encargado de fomentar el cumplimiento de los ejercicios establecidos.

H. Serie de ejercicios dentro del puesto de trabajo

a. Ejercicio de rotación de cuello

Menee su cabeza de forma circular, iniciando desde el hombro derecho hacia el hombro izquierdo. Rote lentamente, intentando estirar las vértebras cervicales con cada giro. Repita el ejercicio partiendo del hombro izquierdo hacia el hombro derecho. Realizar 2 series de 20 segundos con 10 segundos de pausa entre cada serie.

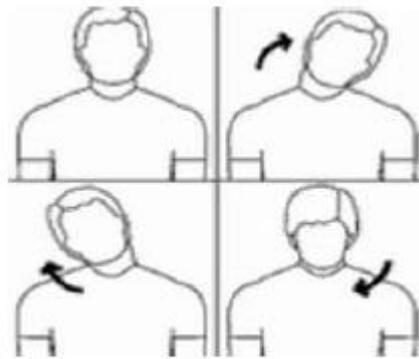


Figura 179. Ejercicio de rotación de cuello

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

b. Ejercicio de flexión lateral del cuello

Con la ayuda de la mano lleve la cabeza hacia un lado, acercando la oreja derecha al hombro derecho hasta sentir una leve tensión en el lateral izquierdo del cuello, mantenga esta tensión al menos 5 segundos. Repita este movimiento acercando esta vez la oreja izquierda al hombro izquierdo. Realizar 2 series de 20 segundos con 10 segundos de pausa entre cada serie.



Figura 180. Ejercicio de flexión lateral del cuello

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

c. Ejercicio de flexión del mentón

Junte ambos manos explayando los dedos pulgares, luego colóquelos bajo el mentón y realice un contra fuerza, con ambos dedos empuje la barbilla hacia arriba y con la cabeza haga presión sobre los dedos. Mantenga esta postura al menos por 5 segundos.



Figura 181. Ejercicio de flexión del mentón

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

d. Ejercicio de elongación de espalda hacia adelante y arriba

Junte ambas manos, entrelace los dedos y estire los brazos frente a usted, con las palmas hacia afuera ejerciendo presión hasta sentir una leve tensión. Repita el ejercicio, pero esta vez elevando los brazos por sobre la cabeza.



Figura 182. Ejercicio de elongación de espalda hacia adelante y arriba

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

e. Ejercicio de inclinación lateral del tronco

De pie, con las piernas un poco separadas, según se indica en la figura, inclinar el tronco hacia la derecha, realice constantes presiones 5 segundos a cada lado, hasta sentir una nueva tensión en el costado contrario (izquierdo). Repita el ejercicio, pero esta vez hacia el lado contrario.



Figura 183. Ejercicio de inclinación lateral del tronco

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

f. Ejercicio de rotación interna y externa de brazos

Párese en posición neutral y estire sus brazos a la altura del hombro con las palmas hacia afuera y comience a rotar los brazos hacia adelante, realizando círculos con las manos, luego gire las palmas y comience a rotar sus brazos en forma contraria (hacia atrás). Alterne los movimientos después de cada 10 segundos, unas tres veces.

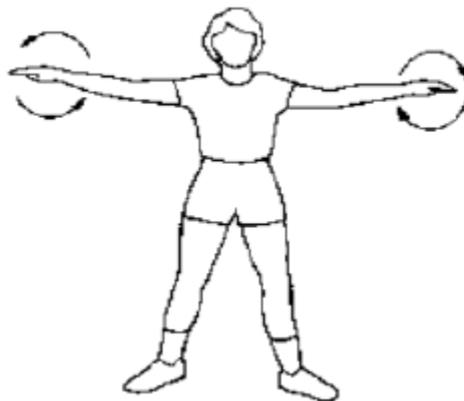


Figura 184. Ejercicio de rotación interna y externa de brazos

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

g. Ejercicio de elongación de muñecas

Párese en posición neutral, estire los brazos por delante de usted y comience a empuñar y estirar sus manos y dedos, repita este ejercicio 20 veces.

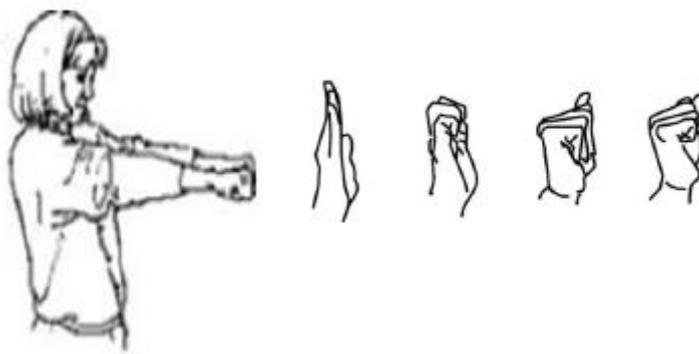


Figura 185. Ejercicio de elongación de muñecas

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

h. Ejercicio de elongación de tendones de los dedos

Párese en posición neutral, estire su brazo derecho por delante de usted, con la mano izquierda tome la punta de sus dedos y flexiónelos hacia abajo con la palma de la mano hacia afuera, luego repita el ejercicio, pero esta vez con los dedos hacia arriba. Estos ejercicios deben realizarlos en ambas manos unas 5 veces.



Figura 186. Ejercicio de elongación de tendones de los dedos

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

i. Ejercicio de elongación del músculo flexor de la cadera

Párese con las piernas juntas, luego estire la pierna derecha hacia atrás, manteniendo siempre una paralela, doble la pierna izquierda a modo de que la rodilla de la pierna estirada (derecha), intente tocar el suelo manteniendo esta postura por unos 20 segundos. Repita este ejercicio con la pierna contraria.

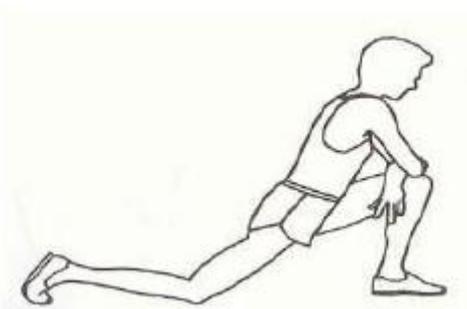


Figura 187. Ejercicio de elongación del músculo flexor de la cadera

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

j. Estiramiento del tendón del músculo poplíteo

Colóquese en la posición que se muestra. Doble la rodilla izquierda. Agárrese el muslo con las manos para mantener el muslo estable. Enderece la pierna izquierda que está levantada hasta que sienta un estiramiento. Mantenga este estiramiento durante 5 a 10 segundos. Haga el ejercicio entre cinco y diez veces.

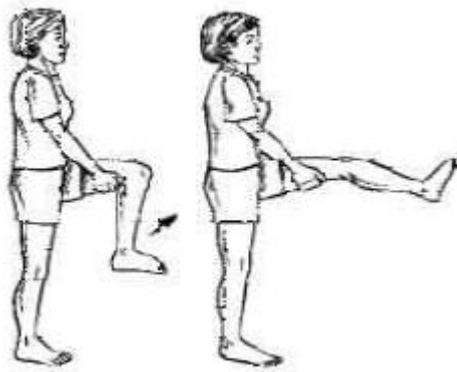


Figura 188. Estiramiento del tendón del músculo poplíteo

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

k. Ejercicio de flexión de la rodilla

De pie, sostenido del espaldar de una silla, doble la pierna hacia atrás como lo indica la figura, alterne y sostenga durante 10 segundos. Repita el ejercicio con la otra pierna.



Figura 189. Ejercicio de flexión de la rodilla

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

l. Ejercicio de rotación interna y externa del pie

Párese con los pies juntos, eleve la rodilla de la pierna derecha y comience a mover el pie en forma circular hacia adentro y hacia afuera, realice el movimiento durante 30 segundos. Repita el ejercicio con el pie contrario.



Figura 190. Ejercicio de rotación interna y externa del pie

Fuente: Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud [30]

4.2.1.5. Plan de capacitación en ergonomía laboral

A. Introducción

Los factores de riesgo disergonómico provocan lesiones osteomusculares, los cuales son los problemas de salud de origen laboral que se presentan con mayor frecuencia en los trabajadores. Estas alteraciones se originan principalmente por deficiencias en la carga física en el trabajo, abarcando posturas forzadas, movimientos repetitivos y otras exposiciones vinculadas al ámbito laboral. Formar a los trabajadores en la identificación de los factores de riesgo disergonómico y en el desarrollo de prácticas de prevención de sus efectos resulta de gran ventaja.

B. Objetivo

Formar a los trabajadores en la prevención de los efectos inducidos por la exposición a factores de riesgo disergonómico, con el propósito de conservarla salud y bienestar de los trabajadores.

C. Alcance

Todos los trabajadores de la empresa que se encuentren laborando en sus instalaciones.

D. Base legal

Ley 26842 Ley General de la Salud

Ley N° 29783. Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Ley N° 30222. Ley que modifica la Ley N° 29783, Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

D.S. N° 005-2012-TR. Reglamento de LA Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo.

D.S. N° 006-2014-TR. Modifican el Reglamento de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N° 005- 2012-TR.

RM N°375-2008-TR. Norma básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico

E. Responsabilidades

Gerencia General:

Brindar los recursos necesarios para el cumplimiento del presente plan.

Asegurar la participación de los colaboradores en el desarrollo de las actividades programadas.

Trabajadores

Participar en las actividades programadas sobre ergonomía laboral.

Cumplir con las disposiciones en ergonomía establecidas por la empresa.

F. Programa de Capacitaciones

La empresa desarrolla acciones de capacitación destinados a promover la formación de los trabajadores en la identificación de Peligros inherentes a sus puestos de trabajo y prevención de accidentes o enfermedades ocupacionales.

Se programarán las siguientes capacitaciones, con el fin de que el trabajador reconozca los factores disergonómicos que pueden afectar su integridad salud o bienestar.

Tabla 99. Programa de capacitaciones

Capacitación	Dirigido a	Tiempo	Costo
Técnicas de Manipulación Manual de Cargas	Operarios de pesado, aturdimiento y degollado y encubetado.	4 horas	2 000,00
Pausas Activas	Operarios de pesado, aturdimiento y degollado, escaldado, pelado, endurecimiento, eviscerado, lavado y oreado y encubetado.	3 horas	1 500,00
Prevención de Lesiones Musculares por Posturas Forzadas y movimientos repetitivos.	Operarios de pesado, escaldado, endurecimiento, eviscerado, lavado, oreado y encubetado.	4 horas	2 000,00
Prevención del disconfort térmico.	Operarios de escaldado y endurecimiento	3 horas	1 800,00

Fuente: Elaboración Propia

En cumplimiento del artículo 39 del D.S. 005-2012-TR, el programa de capacitación:

Será impartido a todos los trabajadores, atendiendo de manera específica a los riesgos existentes en el trabajo.

Será impartido por profesionales competentes y con experiencia en la materia.

Será evaluado por parte de los participantes en función a su grado de comprensión y su utilidad en la labor de prevención de riesgos.

Serán revisados periódicamente.

Contarán con materiales y documentos idóneos.

Serán adecuados al tamaño de la organización y a la naturaleza de sus actividades y riesgos.

4.2.2. Evaluación de métodos ergonómicos

A. Evaluación de carga postural mediante la aplicación del método NIOSH

Para realizar un análisis de la exposición a la manipulación de cargas en el proceso de pollo entero fresco y limpio de los trabajadores, se realizó en base al método NIOSH.

a) Pesado

Para poder ejecutar la ecuación de NIOSH, se tomará en cuenta lo mencionado por [21] donde menciona que su constante de carga (LC) es:

$$LC = 23$$

La Constante de carga es de 23 para la etapa de pesado.

El factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal del punto medio de los talones hasta el objeto de carga.

$$HM = \frac{25}{25} = 1$$

El factor de distancia horizontal (HM) es de 1 para la etapa de pesado.

La posición vertical de carga (VM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo.

$$VM = (1 - 0,003 |75 - 75|) = 0,997$$

La posición vertical de carga es de 0,997 para la etapa de pesado.

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Donde D es el desplazamiento vertical, obteniéndose con la siguiente fórmula:

$$D = V1 - V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y V2 es la altura donde finaliza el mismo.

$$D = V1 - V2 = 80 - 20 = 60$$

$$DM = \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) = \left(0,82 + \frac{4,5}{60}\right) = 0,895$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) es 0,895 para la etapa de pesado.

El ángulo de asimetría (AM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Donde A es la medida del ángulo de giro, en la etapa de pesado el operario tiene un desplazamiento de todo el cuerpo, manteniendo su eje de carga.

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 - (0,0032 * 0) = 1$$

El ángulo de asimetría es 1 para la etapa de pesado.

La frecuencia de levantamiento (FM) se calcula identificando en la siguiente figura:

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 191. Factor de frecuencia de carga

Fuente: INSST [22]

$$FM = 0,35$$

El factor de frecuencia de carga en la etapa de pesado es de 0,35.

El factor de agarre se determina con la siguiente figura:

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 192. Criterio del factor de agarre

Fuente: INSST [22]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la siguiente figura:

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 193. Factor de agarre

Fuente: INSST [22]

$$CM = 0,95$$

El factor de agarre de carga en la etapa de pesado es de 0,95.

Con los datos obtenidos se calcula el Límite de Peso Recomendado en la etapa de pesado:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 1 * 0,997 * 0,895 * 1 * 0,35 * 1 = 7,183$$

La carga máxima recomendada en la etapa de pesado es de 7,183.

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

El operario de pesada carga de 1 bandeja de plástico por viaje, los cuales contienen en promedio 6 pollos con un peso de 12,6 kg por bandeja; lo que genera un peso total de 12,6 kg por viaje.

$$LI = \frac{12,6}{7,183} = 1,754$$

El índice de levantamiento (LI) es mayor a 1 y menor a 3, por lo que es una tarea que puede ocasionar problemas por lo que es recomendable realizar modificaciones pertinentes.

b) Aturdimiento y degollado

Para poder ejecutar la ecuación de NIOSH, se tomará en cuenta lo mencionado por [21] donde menciona que su constante de carga (LC) es:

$$LC = 23$$

La Constante de carga es de 23 para la etapa de aturdimiento y degollado.

El factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal del punto medio de los talones hasta el objeto de carga.

$$HM = \frac{25}{25} = 1$$

El factor de distancia horizontal (HM) es de 1 para la etapa de aturdimiento y degollado.

La posición vertical de carga (VM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo.

$$VM = (1 - 0,003 |120 - 100|) = 0,94$$

La posición vertical de carga es de 0,94 para la etapa de aturdimiento y degollado.

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Donde D es el desplazamiento vertical, obteniéndose con la siguiente fórmula:

$$D = V1 - V2$$

Donde $V1$ es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y $V2$ es la altura donde finaliza el mismo.

$$D = |V1 - V2| = |100 - 120| = 20$$

$$DM = \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) = \left(0,82 + \frac{4,5}{20}\right) = 1,045$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) es 1,045 de la etapa de aturdimiento y degollado.

El ángulo de asimetría (AM) se calcula con la expresión siguiente:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Donde A es la medida del ángulo de giro, en la etapa de aturdimiento y degollado el operario realiza un giro de 120° para colgar a los pollos en la máquina.

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 - (0,0032 * 45) = 0,856$$

El ángulo de asimetría de giro es de 0,856 en la etapa de aturdimiento y degollado.

La frecuencia de levantamiento (FM) se calcula identificando en la figura 194.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 194. Factor de frecuencia de carga

Fuente: INSST [22]

$$FM = 0,13$$

El factor de frecuencia de carga en la etapa de aturdimiento y degollado es de 0,13.

El factor de agarre se determina con la figura 195.

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 195. Criterio del factor de agarre

Fuente: INSST [22]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la siguiente figura:

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 196. Factor de agarre

Fuente: INSST [22]

$$CM = 1$$

El factor de agarre de carga en la etapa de aturdimiento y degollado es de 1.

Con los datos obtenidos se calcula el Límite de Peso Recomendado en la etapa de aturdimiento y degollado:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 1 * 0,94 * 1,045 * 0,856 * 0,13 * 1 = 2,514$$

El máximo peso que se recomienda en la etapa de aturdimiento y degollado es de 2,514.

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Carga por viaje 2 pollos con un peso promedio de 2,075 kg lo que generaría un peso total por viaje de 4,15 kg.

$$LI = \frac{4,15}{2,514} = 1,651$$

El índice de levantamiento (LI) es mayor a 1 y menor a 3, por lo que es una tarea que puede ocasionar problemas por lo que es recomendable realizar modificaciones pertinentes.

c) **Encubetado**

Para poder ejecutar la ecuación de NIOSH, se tomará en cuenta lo mencionado por [21] donde menciona que su constante de carga (LC) es:

$$LC = 23$$

La Constante de carga es de 23 para la etapa de encubetado.

El factor de distancia horizontal (HM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$HM = 25/H$$

Donde H es la distancia horizontal del punto medio de los talones hasta el objeto de carga.

$$HM = \frac{25}{15} = 1,7$$

El factor de distancia horizontal (HM) es de 1,7 para la etapa de encubetado.

La posición vertical de carga (VM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$VM = (1 - 0,003 |V - 75|)$$

Donde V es la distancia vertical del punto de agarre al suelo.

$$VM = (1 - 0,003 |75 - 75|) = 0,997$$

La posición vertical de carga es de 0,997 para la etapa de encubetado.

El factor de desplazamiento vertical (DM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$DM = (0,82 + 4,5/D)$$

Donde D es el desplazamiento vertical, obteniéndose con la siguiente fórmula:

$$D = V1 - V2$$

Donde V1 es la altura de la carga respecto al punto donde se origina el movimiento y V2 es la altura donde finaliza el mismo.

$$D = |V1 - V2| = |75 - 75| = 0$$

$$DM = \left(0,82 + \frac{4,5}{D}\right) = \left(0,82 + \frac{4,5}{0}\right) = 0,82$$

El factor de desplazamiento vertical (DM) es 0,82 para la etapa de encubetado.

El ángulo de asimetría (AM) se calcula con la siguiente fórmula:

$$AM = 1 - (0,0032A)$$

Donde A es la medida del ángulo de giro, en la etapa de encubetado el operario tiene un desplazamiento de todo el cuerpo, manteniendo su eje de carga.

$$AM = 1 - (0,0032A) = 1 - (0,0032 * 45) = 0,856$$

El ángulo de asimetría es 0,856 para la etapa de encubetado.

La frecuencia de levantamiento (FM) se calcula identificando en la figura 197.

FRECUENCIA elev/min	DURACIÓN DEL TRABAJO					
	≤1 hora		>1- 2 horas		>2 - 8 horas	
	V<75	V≥75	V<75	V≥75	V<75	V≥75
≤0,2	1,00	1,00	0,95	0,95	0,85	0,85
0,5	0,97	0,97	0,92	0,92	0,81	0,81
1	0,94	0,94	0,88	0,88	0,75	0,75
2	0,91	0,91	0,84	0,84	0,65	0,65
3	0,88	0,88	0,79	0,79	0,55	0,55
4	0,84	0,84	0,72	0,72	0,45	0,45
5	0,80	0,80	0,60	0,60	0,35	0,35
6	0,75	0,75	0,50	0,50	0,27	0,27
7	0,70	0,70	0,42	0,42	0,22	0,22
8	0,60	0,60	0,35	0,35	0,18	0,18
9	0,52	0,52	0,30	0,30	0,00	0,15
10	0,45	0,45	0,26	0,26	0,00	0,13
11	0,41	0,41	0,00	0,23	0,00	0,00
12	0,37	0,37	0,00	0,21	0,00	0,00
13	0,00	0,34	0,00	0,00	0,00	0,00
14	0,00	0,31	0,00	0,00	0,00	0,00
15	0,00	0,28	0,00	0,00	0,00	0,00
>15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Los valores de V están en cm. Para frecuencias inferiores a 5 minutos, utilizar F = 0,2 elevaciones por minuto.

Figura 197. Factor de frecuencia de carga

Fuente: INSST [22]

$$FM = 0,13$$

El factor de frecuencia de carga en la etapa de encubetado es de 0,13.

El factor de agarre se determina con la figura 198.

BUENO	REGULAR	MALO
1 Recipientes de diseño óptimo en los que las asas o asideros perforados en el recipiente hayan sido diseñados optimizando el agarre (ver definiciones 1, 2 y 3).	1 Recipientes de diseño óptimo con asas o asideros perforados en el recipiente de diseño subóptimo (ver definiciones 1, 2, 3 y 4).	1 Recipientes de diseño subóptimo, objetos irregulares o piezas sueltas que sean voluminosas, difíciles de asir o con bordes afilados (ver definición 5).
2 Objetos irregulares o piezas sueltas cuando se puedan agarrar confortablemente; es decir, cuando la mano pueda envolver fácilmente el objeto (ver definición 6).	2 Recipientes de diseño óptimo sin asas ni asideros perforados en el recipiente, objetos irregulares o piezas sueltas donde el agarre permita una flexión de 90° en la palma de la mano (ver definición 4)	2 Recipientes deformables.

Figura 198. Criterio del factor de agarre

Fuente: INSST [22]

Posteriormente, se determina el valor del factor de agarre considerando la distancia vertical del punto de agarre al suelo mediante la figura 199.

TIPO DE AGARRE	FACTOR DE AGARRE (CM)	
	v < 75	v ≥ 75
Bueno	1.00	1.00
Regular	0.95	1.00
Malo	0.90	0.90

Figura 199. Factor de agarre

Fuente: INSST [22]

$$CM = 1$$

El factor de agarre de carga en la etapa de encubetado es de 1.

Con los datos obtenidos se calcula el Límite de Peso Recomendado en la etapa de encubetado:

$$RWL = LC * HM * VM * DM * AM * FM * CM$$

$$RWL = 23 * 1,7 * 0,997 * 0,82 * 0,856 * 0,13 * 1 = 3,46$$

La máxima carga que se recomienda en la etapa de encubetado es de 3,46.

Después de obtener el RWL (peso máximo recomendado), se determina el Índice de Levantamiento (LI), el cual es el cociente entre el peso de la carga levantada y el límite de peso recomendado calculado para la tarea.

$$LI = \frac{\text{Peso de la carga levantada}}{RWL}$$

Carga de 4 pollos frescos y limpios, con un peso promedio de 1,80 kg lo que generaría un peso total por viaje de 7,2 kg.

$$LI = \frac{7,2}{3,46} = 2,081$$

El índice de levantamiento (LI) es mayor a 1 y menor a 3, por lo que es una tarea que puede ocasionar problemas por lo que es recomendable realizar modificaciones pertinentes.

✓ **Porcentaje de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por manipulación de cargas**

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos po manipulación de cargas

$$= \frac{\text{Nº de puestos de trabajo con riesgos disergómicos por manipulación de cargas}}{\text{Nº de puestos de trabajo evaluadas}} \times 100$$

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por manipulación de cargas

$$= \frac{0}{3} = \mathbf{0\%}$$

Interpretación: El 0% de los puestos de trabajo evaluados presentan riesgos altos disergonómicos por manipulación de cargas.

➤ **Evaluación de carga postural mediante la aplicación del método REBA**

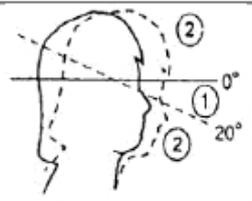
d) Etapa de Pesado

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

La figura 200 muestra la estimación de la postura del cuello del trabajador, donde se encuentra en posición de flexión menor a 20°; correspondiéndole un índice de 1.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

1

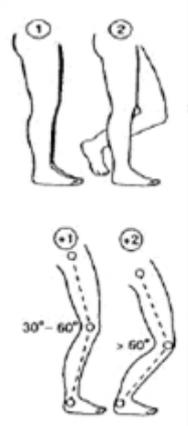
Figura 200. Puntuación de cuello - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La figura 201 detalla la apreciación de las posiciones de cada extremidad inferior del empleado, el mismo que está caminando; obteniendo un puntaje de 1.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

1

Figura 201. Puntuación de piernas - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

La figura 202 indica la valoración de la colocación del tronco del colaborador, el que está recto; alcanzando un puntaje de 1.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

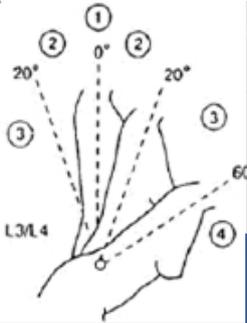


Figura 202. Puntuación de tronco - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

BRAZO

Se puede observar en la figura 203, la estimación de las posturas de cada brazo del trabajador, en un ángulo menor a 20°; siendo su puntaje de 1.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. - 1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20° extensión	2	
flexión 20°-45°	2	
flexión 45°- 90°	3	
>90° flexión	4	

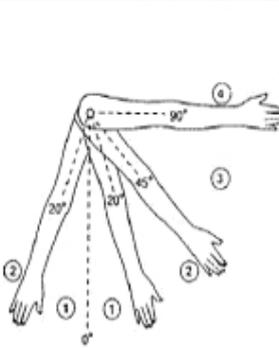


Figura 203. Puntuación de brazos - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

Se alcanza a notar en la figura 204, la apreciación del antebrazo del empleado, en un intervalo de ángulo entre 60° y 100°; correspondiéndole una valoración de 1 punto.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60 ^º -100 ^º flexión	➔ 1	
flexión < 60 ^º 0 > 100 ^º	2	

1

Figura 204. Puntuación de antebrazos. Etapa de pesado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

Se puede ver en la figura 205, la valoración de la postura de la muñeca, en un ángulo por debajo de los 15^º; la misma que se le califica con una puntuación de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^º -15 ^º flexión/ extensión	➔ 1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15 ^º flexión/ extensión	2		

1

Figura 205. Puntuación de brazos. Etapa de pesado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

iv. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:

Tabla 100. Puntuación Grupo A. Etapa pesado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Habiendo obtenido la puntuación total del grupo A, se utiliza la figura 206 para definir su puntaje final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 206. Puntuación Inicial del Grupo A. Etapa pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

v. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 101. Puntuación Grupo B. Etapa pesado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	1
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez establecida la totalidad de la puntuación del grupo B, se usa la figura 207.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 207. Puntuación Inicial del Grupo B. Etapa pesado
Fuente: Diego-Mas [21]

vi. Puntuación final

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

La administración de las fuerzas hace referencia al momento en el que el trabajador levanta las jabas de pollos vivos, es decir, aumenta el puntaje del grupo A. La figura 208 muestra los puntajes.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Figura 208. Puntuación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 2 = 3 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

La manipulación de las jabas es permisible, debido a ello aumenta el valor del grupo B, dato que se puede observar en la figura 209.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

Figura 209. Puntuación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 1 + 1 = 2 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Los puntajes de los Grupos A y B fueron variados, logrando para cada uno de ellos la valoración respectiva, Con dichos valores se obtiene la puntuación C, como lo demuestra la figura 210.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 210. Puntuación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

El puntaje final está referido al esfuerzo muscular desarrollado para desempeñar su trabajo, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 211. Puntuación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Una vez analizadas las posiciones adoptadas por el trabajador en la etapa de pesado, se estableció un valor de 3 como puntuación final, la misma que es valorada con un grado bajo de riesgo, como índice la tabla 102.

Tabla 102. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida en la etapa de pesado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

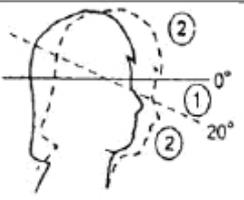
e) Etapa de Escaldado

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

La figura 212 muestra la valoración de la colocación del cuello del trabajador, donde se encuentra en posición de flexión menor a 20°, correspondiéndole un puntaje de 1.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^a -20 ^a flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^a flexión o en extensión	2		

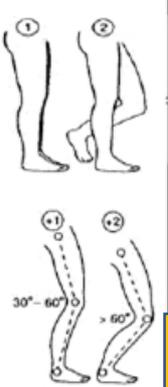
1**Figura 212.** Calificación de cuello - Etapa de escalado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La figura 213 expone la estimación de las posiciones de las extremidades inferiores del empleado, que está transitando, con una valoración de 1 punto.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^a y 60 ^a	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

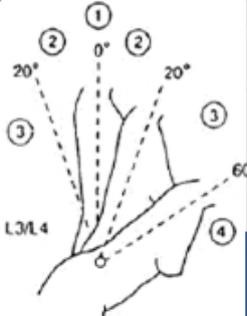
1**Figura 213.** Calificación de piernas - Etapa de escalado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

La figura 214 presenta la apreciación de la postura del tronco del colaborador, que está de pie, con un puntaje de 1.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 ^a -20 ^a flexión 0 ^a -20 ^a extensión	2		
20 ^a -60 ^a flexión >20 ^a extensión	3		
> 60 ^a flexión	4		

1**Figura 214.** Calificación de tronco - Etapa de escalado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**BRAZO**

Se alcanza a observar en la figura 215, la estimación de la postura de las extremidades superiores del trabajador, en un rango de ángulos entre 45° y 90°; con una valoración de 3 puntos.

BRAZOS

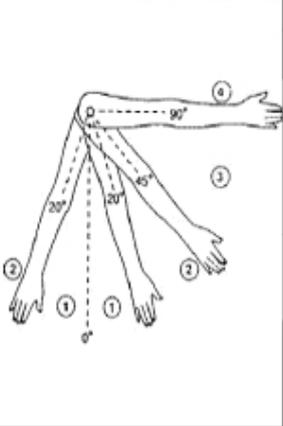
Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.	
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.	
flexión 20°-45°	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Figura 215. Calificación de brazos - Etapa de escalado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

Se puede ver en la figura 216, la valoración de la postura del antebrazo del colaborador, en un intervalo angular entre 60° y 100°; logrando un puntaje de 1.

ANTEBRAZOS

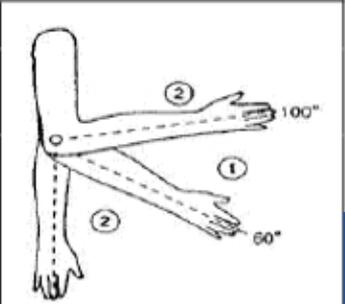
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

Figura 216. Calificación de antebrazos. Etapa de escalado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

Como se puede notar en la figura 217, la apreciación de la posición de la muñeca en un movimiento con un ángulo menor a 15°, y su puntuación es 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Figura 217. Calificación de brazos. Etapa de escaldado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

vii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 103. Calificación Grupo A. Etapa escaldado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Después de haber obtenido la puntuación total del grupo A, se pasa a la figura 218 para establecer su puntaje final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 218. Calificación Inicial del Grupo A. Etapa escaldado

Fuente: Diego-Mas [21]

viii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 104. Calificación Grupo B. Etapa escaldado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Teniendo la valoración total del grupo B, se utiliza la figura 219.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 219. Calificación Inicial del Grupo B. Etapa escaldado

Fuente: Diego-Mas [21]

ix. *Puntuación final*

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

Este apartado se relaciona con el instante en el que el trabajador levanta las jabs de pollos vivos, lo que acrecienta el puntaje del grupo A. La figura 220 expone las valoraciones.

CARGA / FUERZA

0	1	2	+ 1	1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Figura 220. Calificación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 1 = 2 puntos❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

Los agarres de las jabas son aceptables, por lo que el puntaje del grupo B incrementa. En la figura 221 se muestran las puntuaciones.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	1
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo	

Figura 221. Calificación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 3 + 1 = 4 puntos❖ **PUNTUACIÓN C**

Las puntuaciones de los Grupos A y B se modificaron obteniéndose de esa forma la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. Con esas nuevas puntuaciones, se obtendrá la Puntuación C, usando la figura 222.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 222. Calificación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos

❖ PUNTUACIÓN FINAL

El valor final califica el esfuerzo muscular desplegado para ejecutar su labor, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 223. Calificación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Después de analizar las posiciones adoptadas por el trabajador en la etapa de escaldado, se estimó un puntaje total de 3, siendo esta de un nivel de riesgo bajo y se muestra en la tabla 105.

Tabla 105. Nivel de actuación según la calificación final obtenida en la etapa de escaldado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

b) Etapa de Enduramiento

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

La figura 224 exhibe la apreciación de la postura del cuello del empleado, el mismo que está flexionado con un ángulo por debajo de 20°, además de asignársele una valoración de 1 punto.

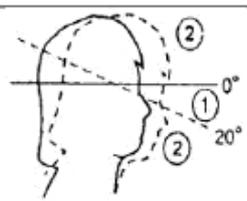
CUELLO			
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

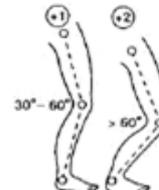
Figura 224. Valoración de cuello - Etapa de enduramiento

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La figura 225 presenta la estimación de la postura de cada pierna del trabajador, que está caminando; logrando un puntaje de 1.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

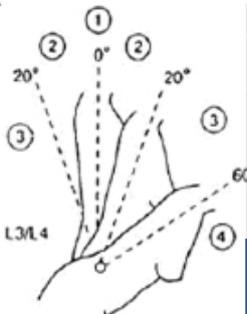
1**Figura 225.** Valoración de piernas - Etapa de endurecimiento

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

La figura 226 representa la valoración de la postura del tronco del colaborador, el mismo que está recto y con un puntaje de 1.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

1**Figura 226.** Valoración de tronco - Etapa de endurecimiento

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**BRAZO**

La figura 227 muestra la estimación del posicionamiento de cada brazo del empleado, en un rango entre los 45° y 90°; con una valoración de 3 puntos.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Figura 227. Valoración de brazos - Etapa de endurecimiento

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

La figura 228 detalla la puntuación de la postura del antebrazo del trabajador, en un intervalo angular entre los 60° y 100°, con un puntaje de 1.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

Figura 228. Valoración de antebrazos. Etapa de endurecimiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

La figura 229 representa la apreciación de la postura de la muñeca en un movimiento con un ángulo menor a 15°, valorada con un índice de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Figura 229. Valoración de brazos. Etapa de endurecimiento.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

x. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:

Tabla 106. Valoración Grupo A. Etapa endureamiento.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Inmediato a la obtención de la totalidad de la puntuación del grupo A, se hace uso de la figura 230 para calcular su valoración final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 230. Valoración Inicial del Grupo A. Etapa endureamiento

Fuente: Diego-Mas [21]

xi. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:

Tabla 107. Valoración Grupo B. Etapa endureamiento

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez calculada a puntuación total del grupo B, se utiliza la figura 231.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 231. Valoración Inicial del Grupo B. Etapa endurecimiento
Fuente: Diego-Mas [21]

xii. Puntuación final

❖ PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza

Manejar las fuerzas hace referencia al momento en el que el trabajador levanta las jabas de pollos vivos, aumentando así el puntaje del grupo A. la figura 232 presenta las valoraciones finales.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

1

Figura 232. Valoración para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 1 = 2 puntos

❖ PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre

Los agarres de las jabas son aceptables, por lo que el puntaje del grupo B incrementa. En la figura 233 se muestran las puntuaciones.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1**Figura 233.** Valoración Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 3 + 1 = 4 puntos**❖ PUNTUACIÓN C**

Las puntuaciones de los Grupos A y B se modificaron obteniéndose de esa forma la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. Con esas nuevas puntuaciones, se obtendrá la Puntuación C, usando la figura 232.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 234. Valoración C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos**❖ PUNTUACIÓN FINAL**

La puntuación final está relacionada con el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 235. Valoración de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Luego de analizar cada posición adquirida por el colaborador en la etapa de endurecimiento, se concluye que, la puntuación final es de 3 puntos, esto quiere decir que existe un nivel de riesgo bajo. En la tabla 108 se puede apreciar esta puntuación.

Tabla 108. Nivel de actuación según la valoración final obtenida en la etapa de endurecimiento

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

5. Etapa de Eviscerado

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

La figura 236 presenta la valoración de la colocación del cuello del trabajador, que está flexionado en un ángulo por debajo de los 20°, asignándole un puntaje de 1.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0 ^a -20 ^a flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20 ^a flexión o en extensión	2		

Figura 236. Evaluación de cuello - Etapa de eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La figura 237 indica la estimación de las posiciones de cada miembro inferior del colaborador, el mismo que está sentado, y que se le valora con un puntaje de 1.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^a y 60 ^a	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60 ^a (salvo postura sedente)	

Figura 237. Evaluación de piernas - Etapa de eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

La figura 238 muestra la apreciación de la postura del tronco del trabajador, el que está de pie y con un índice de 1.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0 ^a -20 ^a flexión 0 ^a -20 ^a extensión	2		
20 ^a -60 ^a flexión >20 ^a extensión	3		
> 60 ^a flexión	4		

Figura 238. Evaluación de tronco - Etapa de eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**BRAZO**

Se puede observar en la figura 239 la estimación de la postura del colaborador, en un rango angular entre los 45° y los 90°, con un puntaje final de 3.

BRAZOS

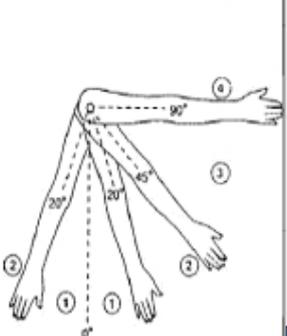
Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Figura 239. Evaluación de brazos - Etapa de eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

Se puede notar en la figura 240 la puntuación de la posición del antebrazo del empleado, en un ángulo entre los 60° y los 100°, con un índice de 1 como puntaje final.

ANTEBRAZOS

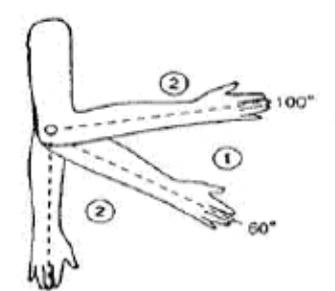
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

Figura 240. Evaluación de antebrazos. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En la figura 241 se puede visualizar la posición de la muñeca que está en movimiento con un ángulo menor a 15°, y un índice de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Figura 241. Evaluación de brazos. Etapa de eviscerado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

iv. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 109. Evaluación Grupo A. Etapa eviscerado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Después de calcular la totalidad de la puntuación del grupo A, se emplea la figura 242 para definir su valoración final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 242. Evaluación Inicial del Grupo A. Etapa eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

v. **Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:**

Tabla 110. Evaluación Grupo B. Etapa eviscerado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Después de hallar la valoración final el grupo B, se pasa a usar la figura 243.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 243. Evaluación Inicial del Grupo B. Etapa eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

vi. **Puntuación final**

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

La manipulación de la carga, califica como el trabajador levanta los pollos, razón por la cual el puntaje del grupo A aumenta. Estos valores se aprecian en la figura 244.

CARGA / FUERZA

0 →	1	2	→ + 1	1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca	

Figura 244. Evaluación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 1 = 2 puntos❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

Los agarres de las patas de los pollos es un agarre regular, por lo que el puntaje del grupo B incrementa. En la figura 245 se muestran las puntuaciones.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable	1
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo	

Figura 245. Evaluación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 3 + 1 = 4 puntos❖ **PUNTUACIÓN C**

Las puntuaciones de los Grupos A y B se modificaron obteniéndose de esa forma la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. Con esas nuevas puntuaciones, se obtendrá la Puntuación C, usando la figura 246.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 246. Evaluación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos

❖ PUNTUACIÓN FINAL

La puntuación final está relacionada con el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 247. Evaluación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Inmediatamente después de evaluar las posiciones adoptadas por el trabajador en la etapa de eviscerado, pasamos a establecer un índice de 3 como puntuación final, reflejando un grado de peligro bajo, como se indica en la tabla 111.

Tabla 111. Nivel de actuación según la evaluación final obtenida en la etapa de eviscerado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

6. Etapa de Lavado

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

Como se alcanza a ver en la tabla 248, el análisis de la postura del cuello del empleado, que está flexionado en un ángulo menor a 20°, se le asigna un puntaje de 1.

CUELLO

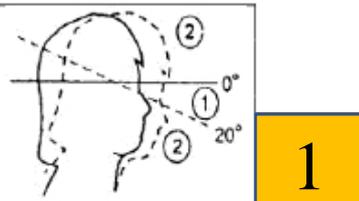
Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

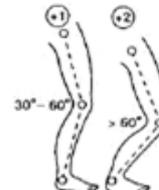
Figura 248. Puntuación de cuello - Etapa de lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

La figura 249 muestra la apreciación de la postura de los miembros inferiores del trabajador, que está sentado, y que tiene un índice de 1 como puntaje final.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60° (salvo postura sedente)	

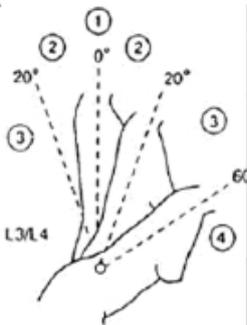
1**Figura 249.** Puntuación de piernas - Etapa de lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

Como se aprecia en la figura 250, la tasación de la postura del tronco del colaborador, el que está recto y con un puntaje de 1.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2		
20°-60° flexión >20° extensión	3		
> 60° flexión	4		

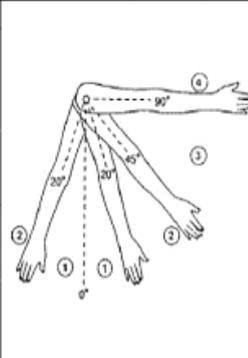
1**Figura 250.** Puntuación de tronco - Etapa de lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)**BRAZO**

La figura 251 detalla la valoración de la postura de cada brazo del trabajador, en un ángulo entre los 45° y los 90°, con un índice de 3 como puntaje final.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
>20° extensión	2		
flexión 20°-45°	2		
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

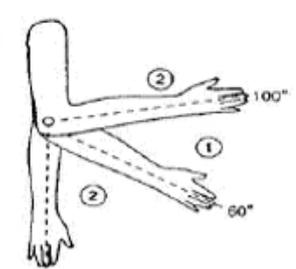
3**Figura 251.** Puntuación de brazos - Etapa de lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

Como muestra la tabla 252, la estimación de la postura del antebrazo del colaborador, en un ángulo entre 60° y 100°, con una valoración de 1 punto.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 >100°	2	

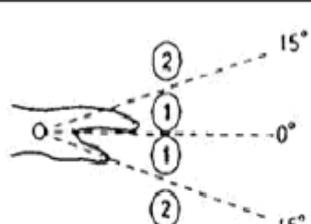
1**Figura 252.** Puntuación de antebrazos. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

La figura 253 indica la puntuación de la posición de la muñeca en un movimiento con un ángulo menor a 15°, la cual es de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

1**Figura 253.** Puntuación de brazos. Etapa de lavado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

vii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 112. Puntuación Grupo A. Etapa lavado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Después de establecer la puntuación del grupo A, se utiliza la figura 254 para definir su puntaje final.

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 254. Puntuación Inicial del Grupo A. Etapa lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

viii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:*

Tabla 113. Puntuación Grupo B. Etapa lavado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Una vez obtenido la valoración del grupo B, se emplea la figura 255.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 255. Puntuación Inicial del Grupo B. Etapa lavado

Fuente: Diego-Mas [21]

ix. Puntuación final

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

La administración de las fuerzas, trata del momento en el que el empleado levanta los pollos, lo que hace aumentar el puntaje del grupo A. La figura 256 presenta dicho puntaje.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Figura 256. Puntuación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 1 = 2 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

Los agarres de las patas de los pollos es un agarre regular, por lo que el puntaje del grupo B incrementa. En la figura 257 se muestran las puntuaciones.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

Figura 257. Puntuación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 3 + 1 = 4 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Las puntuaciones de los Grupos A y B se modificaron obteniéndose de esa forma la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. Con esas nuevas puntuaciones, se obtendrá la Puntuación C, usando la figura 258.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 258. Puntuación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

La puntuación final está relacionada con el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 259. Puntuación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Después de haber evaluado las posiciones que adquiere el trabajador en la etapa de lavado, pasamos a definir el puntaje total, el cual es de 3; es decir, se determina un bajo nivel de riesgo, como se demuestra en la tabla 114.

Tabla 114. Nivel de actuación según la puntuación final obtenida en la etapa de lavado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

7. Etapa de Oreado

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

En la figura 260, se observa la evaluación de la posición del cuello del operario, donde se encuentra en posición de flexión menor a 20°, a ello le corresponde una puntuación de 1.

CUELLO

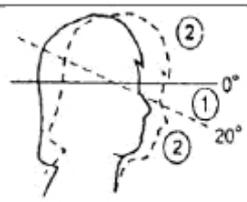
Movimiento	Puntuación	Corrección		<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 24px;">1</div>
0 ^a -20 ^a flexión	<div style="color: red; font-size: 24px; font-weight: bold;">➔</div> 1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
>20 ^a flexión o en extensión	2			

Figura 260. Apreciación de cuello - Etapa de oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En la figura 261 se observa la evaluación de la posición de las piernas del operario, quien se encuentra sentado, es una puntuación de 1.

PIERNAS

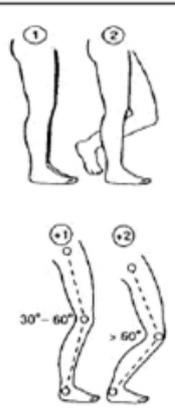
Movimiento	Puntuación	Corrección		<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 24px;">1</div>
Soporte bilateral, andando o sentado	<div style="color: red; font-size: 24px; font-weight: bold;">➔</div> 1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30 ^a y 60 ^a		
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2	Añadir + 2 si las rodillas están flexionadas + de 60 ^a (salvo postura sedente)		

Figura 261. Apreciación de piernas - Etapa de oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En la figura 262 se observa la evaluación de la posición del tronco del operario, donde se encuentra erguido y corresponde una puntuación de 1.

TRONCO

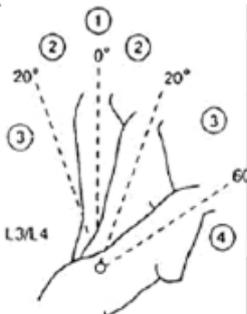
Movimiento	Puntuación	Corrección		<div style="background-color: yellow; border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block; font-weight: bold; font-size: 24px;">1</div>
Erguido	<div style="color: red; font-size: 24px; font-weight: bold;">➔</div> 1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral		
0 ^a -20 ^a flexión 0 ^a -20 ^a extensión	2			
20 ^a -60 ^a flexión >20 ^a extensión	3			
> 60 ^a flexión	4			

Figura 262. Apreciación de tronco - Etapa de oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)***BRAZO***

En la figura 263 se observa la evaluación de la posición de los brazos del operario, donde se obtuvo que para esta zona el ángulo es entre 45° a 90° tiene una puntuación de 3.

BRAZOS

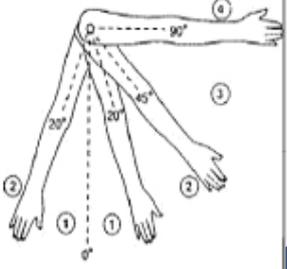
Posición	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación.	
>20° extensión	2	+ 1 si hay elevación del hombro.	
flexión 20°-45°	2	-1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.	
flexión 45°- 90°	3		
>90° flexión	4		

Figura 263. Apreciación de brazos - Etapa de oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En la figura 264 se observa la evaluación del antebrazo del operario, donde el ángulo para esa zona es entre 60° a 100°, corresponde una puntuación de 1.

ANTEBRAZOS

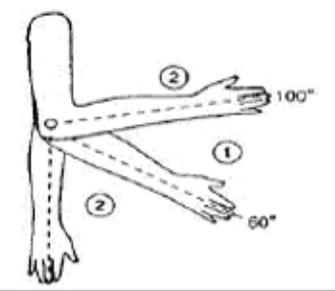
Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

Figura 264. Apreciación de antebrazos. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En la figura 265, se observa la evaluación de la muñeca la cual está en un movimiento con un ángulo menor a 15°, y su puntaje de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
>15° flexión/ extensión	2		

Figura 265. Apreciación de brazos. Etapa de oreado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

x. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 115. Apreciación Grupo A. Etapa oreado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Luego de obtener el puntaje total del grupo A, se recurre a la figura 266 para hallar la puntuación del grupo A:

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 266. Apreciación Inicial del Grupo A. Etapa oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

xi. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:

Tabla 116. Apreciación Grupo B. Etapa oreado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	3
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Luego de obtener el puntaje total del grupo B, se recurre a la figura 267.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 267. Apreciación Inicial del Grupo B. Etapa oreado

Fuente: Diego-Mas [21]

xii. Puntuación final

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

El manejo de cargas se refiere a cuando el operario alza los pollos, por lo que la puntuación del grupo A incrementa. En la figura 268 se muestran las puntuaciones.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

Figura 268. Apreciación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 1 = 2 puntos

❖ PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre

Los agarres de las patas de los pollos es un agarre regular, por lo que el puntaje del grupo B incrementa. En la figura 269 se muestran las puntuaciones.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

Figura 269. Apreciación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 3 + 1 = 4 puntos

❖ PUNTUACIÓN C

Las puntuaciones de los Grupos A y B se modificaron obteniéndose de esa forma la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. Con esas nuevas puntuaciones, se obtendrá la Puntuación C, usando la figura 270.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 270. Apreciación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos

❖ PUNTUACIÓN FINAL

La puntuación final está relacionada con el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 271. Apreciación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Tras el análisis de las posturas que adopta el operario en la etapa de oreado, se pudo determinar un valor de 3 como puntuación final, es decir, de un nivel de riesgo bajo, tal como se muestra en la tabla 117.

Tabla 117. Nivel de actuación según la apreciación final obtenida en la etapa de oreado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

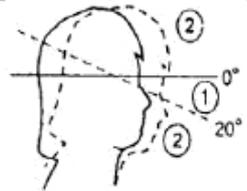
8. Etapa de Encubetado

GRUPO A: Análisis de miembros inferiores cuello, piernas y tronco

CUELLO

En la figura 272, se observa la evaluación de la posición del cuello del operario, donde se encuentra en posición de flexión menor a 20°, a ello le corresponde una puntuación de 1.

CUELLO

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-20° flexión	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral	
>20° flexión o en extensión	2		

1

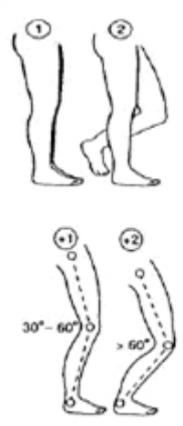
Figura 272. Calificación de cuello - Etapa de encubetado

Fuente: Diego-Mas [21]

PIERNAS

En la figura 273 se observa la evaluación de la posición de las piernas del operario, quien se encuentra andando, es una puntuación de 1.

PIERNAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
Soporte bilateral, andando o sentado	1	Añadir + 1 si hay flexión de rodillas entre 30° y 60°	
Soporte unilateral, soporte ligero o postura inestable	2		

1

Figura 273. Calificación de piernas - Etapa de pesado

Fuente: Diego-Mas [21]

TRONCO

En la figura 274 se observa la evaluación de la posición del tronco del operario, donde se encuentra erguido y corresponde una puntuación de 1.

TRONCO

Movimiento	Puntuación	Corrección
Erguido	1	Añadir + 1 si hay torsión o inclinación lateral
0°-20° flexión 0°-20° extensión	2	
20°-60° flexión >20° extensión	3	
> 60° flexión	4	

Figura 274. Calificación de tronco - Etapa de encubetado

Fuente: Diego-Mas [21]

GRUPO B: Análisis de los miembros superiores (brazo, antebrazo y muñeca)

BRAZO

En la figura 275 se observa la evaluación de la posición de los brazos del operario, donde se obtuvo que para esta zona el ángulo es menor de 20°, tiene una puntuación de 1.

BRAZOS

Posición	Puntuación	Corrección
0°-20° flexión/ extensión	1	Añadir: + 1 si hay abducción o rotación. + 1 si hay elevación del hombro. -1 si hay apoyo o postura a favor de la gravedad.
>20° extensión	2	
flexión 20°-45°	2	
flexión 45°-90°	3	
>90° flexión	4	

Figura 275. Calificación de brazos - Etapa de encubetado

Fuente: Diego-Mas [21]

ANTEBRAZO

En la figura 276 se observa la evaluación del antebrazo del operario, donde el ángulo para esa zona es entre 60° a 100°, corresponde una puntuación de 1.

ANTEBRAZOS

Movimiento	Puntuación	
60°-100° flexión	1	
flexión < 60° 0 > 100°	2	

1**Figura 276.** Calificación de antebrazos. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

MUÑECA

En la figura 277, se observa la evaluación de la muñeca la cual está en un movimiento con un ángulo menor a 15°, y su puntaje de 1.

MUÑECAS

Movimiento	Puntuación	Corrección	
0°-15° flexión/ extensión	1	Añadir + 1 si hay torsión o desviación lateral	
> 15° flexión/ extensión	2		

1**Figura 277.** Calificación de brazos. Etapa de encubetado.

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN DE LOS GRUPOS A Y B

xiii. *Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo A:*

Tabla 118. Calificación Grupo A. Etapa encubetado.

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Cuello	1
Piernas	1
Tronco	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Luego de obtener el puntaje total del grupo A, se recurre a la figura 278 para hallar la puntuación del grupo A:

Tronco	Cuello											
	1				2				3			
	Piernas				Piernas				Piernas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Figura 278. Calificación Inicial del Grupo A. Etapa encubetado

Fuente: Diego-Mas [21]

xiv. Puntuaciones obtenidas para los miembros que conforman el grupo B:

Tabla 119. Calificación Grupo B. Etapa encubetado

Puntuaciones Grupo A	
Miembros	Puntos
Brazo	1
Antebrazo	1
Muñeca	1

Fuente: Diego-Mas [21]

Luego de obtener el puntaje total del grupo B, se recurre a la figura 279.

Brazo	Antebrazo					
	1			2		
	Muñeca			Muñeca		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Figura 279. Calificación Inicial del Grupo B. Etapa encubetado
Fuente: Diego-Mas [21]

xv. Puntuación final

❖ **PUNTUACIÓN A FINAL: Puntuación de la carga o fuerza**

El manejo de cargas se refiere a cuando el operario alza las jabas de pollos vivos, por lo que la puntuación del grupo A incrementa. En la figura 280 se muestran las puntuaciones.

CARGA / FUERZA			
0	1	2	+ 1
< 5 Kg.	5 a 10 Kg.	> 10 Kg.	Instauración rápida o brusca

2

Figura 280. Calificación para la carga o fuerzas

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO A= 1 + 2 = 3 puntos

❖ **PUNTUACIÓN B FINAL: Puntuación del tipo de agarre**

Los agarres de las jabas son aceptables, por lo que el puntaje del grupo B incrementa. En la figura 281 se muestran las puntuaciones.

AGARRE

0 - Bueno	1-Regular	2-Malo	3-Inaceptable
Buen agarre y fuerza de agarre	Agarre aceptable	Agarre posible pero no aceptable	Incómodo, sin agarre manual Inaceptable usando otras partes del cuerpo

1

Figura 281. Calificación Inicial del tipo de agarre

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN GRUPO B= 1 + 1 = 2 puntos

❖ **PUNTUACIÓN C**

Las puntuaciones de los Grupos A y B se modificaron obteniéndose de esa forma la Puntuación A y a la Puntuación B respectivamente. Con esas nuevas puntuaciones, se obtendrá la Puntuación C, usando la figura 282.

Puntuación A	Puntuación B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12

Figura 282. Calificación C en función a las puntuaciones A y B

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN C= 3 puntos

❖ **PUNTUACIÓN FINAL**

La puntuación final está relacionada con el tipo de actividad muscular desarrollada en la tarea, por ello no se agrega puntos.

ACTIVIDAD MUSCULAR

¿Una o más partes del cuerpo permanecen estáticas, por ej. aguantadas más de 1 min. (S/N)?	N
¿Existen movimientos repetitivos, por ej. repetición superior a 4 veces/min. (S/N)?	N
¿Se producen cambios posturales importantes o se adoptan posturas inestables (S/N)?	N

Figura 283. Calificación de tipo de actividad

Fuente: Diego-Mas [21]

PUNTUACIÓN FINAL= 3 + 0 = 3 puntos

Tras el análisis de las posturas que adopta el operario en la etapa de encubetado, se encontró que la puntuación final es de 3 puntos, considerándose de un nivel de riesgo bajo, tal como se muestra en la tabla 120.

Tabla 120. Nivel de actuación según la calificación final obtenida en la etapa de encubetado

Puntuación	Nivel	Riesgo	Actuación
1	0	Inapreciable	No es necesaria actuación
2-3	1	Bajo	Puede ser necesaria la actuación.
4-7	2	Medio	Es necesaria la actuación.
8-10	3	Alto	Es necesaria la actuación cuanto antes.
11-15	4	Muy alto	Es necesaria la actuación de inmediato.

Fuente: Diego-Mas [21]

El resultado indica que el riesgo encontrado es bajo y puede ser necesaria la actuación.

✓ Porcentaje de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas

$$= \frac{N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo con riesgos disergómicos por posturas forzadas}}{N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo evaluadas}} \times 100$$

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por posturas forzadas

$$= \frac{0}{7} = 100\%$$

Interpretación: El 0% de los puestos de trabajo evaluados presentan riesgos altos disergonómicos por posturas forzadas.

➤ **Evaluación de carga postural mediante la aplicación del método OCRA**

d) Etapa de Aturdimiento y Degollado

En la tabla 121 se puede observar, los ciclos observados para la etapa de Aturdimiento y degollado, el cual tiene un tiempo promedio total de 32 minutos para aturdir y degollar un lote de 100 pollos. (La duración total en minutos está en la tabla 15)

Tabla 121. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Aturdimiento y degollado

N°	Acciones	N° de repeticiones	Duración unitaria (minutos)	Duración total (minutos)
1	Transportes de pollos al área de aturrido y degollado	10	0,40	4,0
2	Colgado de los pollos	50	6,25	8,0
3	Aturrido de los pollos	1	10,00	10,0
4	Degollado y sangrado	100	0,01	10,0
	Total	161		32,0

Fuente: Elaboración Propia

NOTA: la descripción de la simbología del índice Check List Ocra se detalla en la figura 122.

Previamente al cálculo del índice Check List Ocra se procedió a calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) y el Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

- **Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)**

$$\text{TNTR} = \text{DT} - (\text{NRT} + \text{P} + \text{A})$$

$$\text{TNTR} = 720 - (0 + 0 + 60)$$

$$\text{TNTR} = 660 \text{ minutos}$$

- **Cálculo del Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)**

$$\text{TNC} = (60 \times \text{TNTR}) / \text{NC}$$

Nota: Para el conocer el número de ciclo, según si en cada ciclo el operario elabora un producto, por lo tanto el NC es el número de productos que produce. En esta etapa en el ciclo realizado por el operario es de 100 pollos por lote.

$$\text{TNC} = (60 \times 660) / 100$$

$$\text{TNC} = 396 \text{ segundos}$$

- **Cálculo del Índice Check List Ocra**

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{MD}$$

h) Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Este factor está asociado a las pausas, en este caso no hay pausas, solo existe el descanso para el almuerzo el cual se incluye en la jornada laboral, por ello a este factor de recuperación le corresponde una puntuación de 2, según la figura 284.

Régimen de pausas

Escribir X donde corresponda

<input type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input checked="" type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación: **2**

Figura 284. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$\text{FR} = 2$$

i) Cálculo del Factor Frecuencia (FF)

Se determina mediante el máximo de los dos valores de la siguiente fórmula.

$$\text{FF} = \text{Máx} (\text{ATD}; \text{ATE})$$

Cálculo ATD: Para ello es necesario conocer las acciones por minutos, siendo que para la etapa de Aturdimiento y degollado, en la tarea de degollado se realizan 161 acciones (nº de repeticiones). Es decir 5 acciones por minuto, es decir los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia baja (20 acciones/minuto o más), a ello le corresponde una puntuación de 1.

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		161	161
Frecuencia (acciones/min)		5	5
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		Sí	Sí
Escribir X donde corresponda			
Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)	

Figura 285. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

ATD = 1

Cálculo ATE: Según la figura 286 indica la puntuación que corresponde cuando el operario sostiene objetos durante un periodo no menor de 5 segundos. Por lo tanto, ATE es puntaje 2,5.

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Figura 286. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

Entonces: ATD = 2,5

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	2.5	2.5

Figura 287. Factor Frecuencia - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

j) Cálculo del Factor Fuerza (FFz)

En primer lugar, se identificó las acciones que requieren el uso de fuerza según la figura 288. De esas acciones, elevar o sujetar objetos (asociado a sujetar los pollos) es la acción que se encuentra presente en el puesto de trabajo del operario de la etapa de aturdimiento y degollado.

Aplicación de fuerza

Escribir X donde corresponda

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Cerrar o abrir.
- Presionar o manipular componentes.
- Utilizar herramientas.
- Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.
- Manipular componentes para levantar objetos

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)

Para:

- Tirar o empujar palancas.
- Pulsar botones.
- Cerrar o abrir.
- Manipular o presionar objetos.
- Utilizar herramientas.
- Manipular componentes para levantar objetos.

Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	1/3 del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo

Figura 288. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

En segundo lugar, se determinó el esfuerzo requerido para realizar dicha acción. Para ello se empleó una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Como hay esfuerzos casi máximos para el transporte de varios pollos vivos, se consideró un esfuerzo moderado según la escala de Borg, por ende, el factor de fuerza es 2.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Dch. lzd.

Factor Fuerza: **2** **2**

Figura 289. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg

Fuente: Diego-Mas [21]

k) Cálculo del Factor de Posturas y movimientos (FP)

Check List OCRA evalúa el mantenimiento de posturas forzadas y los movimientos forzados en las extremidades superiores (hombro, codo, muñeca y mano). Además, considera los movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados). La fórmula es la siguiente:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + P_{Es}$$

❖ **Puntuación de Hombro (PHo)**

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

Figura 290. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PHo = 1

❖ **Puntuación de Codo (PCo)**

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Figura 291. Posturas forzadas del codo - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PCo = 2

❖ **Puntuación de muñeca (PMu)**

La muñeca adopta posturas forzadas de flexión mayor a 40° y desviación radial de la etapa de aturdimiento y degollado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

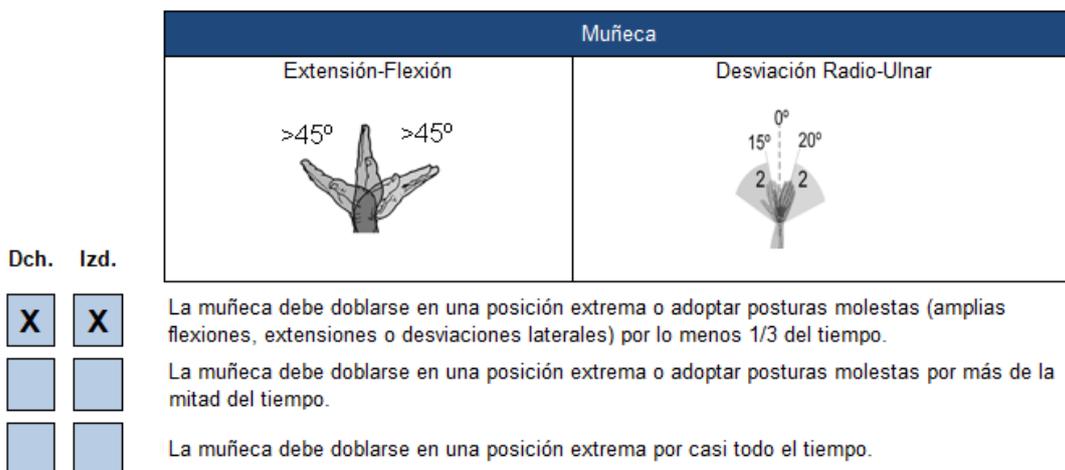


Figura 292. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMu = 2

❖ **Puntuación de mano (PMo)**

La mano adopta posturas forzadas de toma de gancho de la etapa de aturdimiento y degollado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

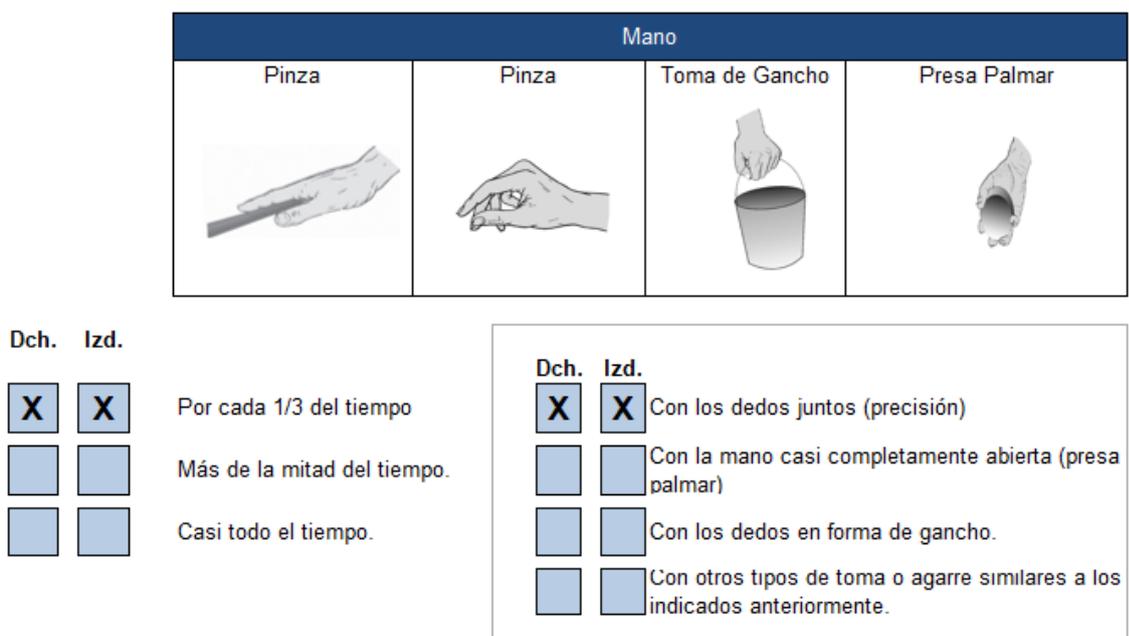


Figura 293. Posturas forzadas de mano - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMa = 2

❖ Movimientos Estereotipados (PMe)

Los movimientos estereotipados son debido a los movimientos repetitivos por más de la mitad del tiempo de la etapa de aturdimiento y degollado, a lo cual le corresponde un puntaje de 1,5.

Estereotipo		
Dch. X	Izd. X	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Figura 294. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$PEs = 1,5$$

Entonces:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (1 ; 2 ; 2 ; 2) + 1,5 = 7,5$$

	Dch.	Izd.
Factor Postura:	3,5	3,5

1) Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los factores adicionales serían de 3 puntos a causa de factores de riesgo complementario.

Factores de riesgo complementarios

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.

Figura 295. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$Ffm = 2$$

Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.

Figura 296. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$Fso = 1$$

	Dch.	Izd.
Factor Complementario:	3	3

m) Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

El factor multiplicador de duración se calculó tomando el tiempo base de producción el cual es de 11 horas al día pero con descansos de las pausas activas, por lo que se obtiene un MD de 1.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

Figura 297. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

n) Determinación del nivel de riesgo

El Índice Check List Ocrá es de 13, siendo este de nivel de riesgo inaceptable leve; riesgo al que se exponen los operarios de la etapa de aturdimiento y degollado en el tiempo que dura la jornada laboral, por lo cual se recomienda la mejora del puesto y entrenamiento.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = (2 + 2,5 + 2 + 3,5 + 3) \times 1$$

ICKL = 13

ÍNDICE CHECK LIST	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN RECOMENDADA	ÍNDICE OCRA
<5	Óptimo	No se requiere	<1.5
5.1 – 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6-2.2
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 – 3.5
11.1 – 14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 – 4.5
14.1 – 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 – 9
>22.5	Inaceptable alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	>9

Figura 298. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Aturdimiento y degollado

Fuente: Diego-Mas [21]

e) Etapa de Desplumado

En la tabla 122 se puede observar, los ciclos observados para la etapa de Desplumado, el cual tiene un tiempo promedio total de 21 minutos para desplumar un lote de 100 pollos. (La duración total en minutos está en la tabla 15)

Tabla 122. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Desplumado

Nº	Acciones	Nº de repeticiones	Duración unitaria (minutos)	Duración total (minutos)
1	Transporte hacia la mesa de pelado	10	0,60	6,0
2	Pelado	1 000	0,015	15,0
	Total	1 010		21,0

Fuente: Datos de la empresa

Previamente al cálculo del índice Check List Ocra se calculó el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) y el Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

- Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = \text{DT} - (\text{NRT} + \text{P} + \text{A})$$

$$\text{TNTR} = 720 - (0 + 0 + 60)$$

$$\text{TNTR} = 660 \text{ minutos}$$

- **Cálculo del Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)**

$$\text{TNC} = (60 \times \text{TNTR}) / \text{NC}$$

Nota: Para el conocer el número de ciclo, según si en cada ciclo el operario elabora un producto, por lo tanto el NC es el número de productos que produce. En esta etapa en el ciclo realizado por el operario es de 100 pollos por lote.

$$\text{TNC} = (60 \times 660) / 100$$

$$\text{TNC} = 396 \text{ segundos}$$

- **Cálculo del Índice Check List Ocra**

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{MD}$$

h) **Cálculo del Factor de Recuperación (FR)**

Este factor está asociado a las pausas, en este caso no hay pausas, solo existe el descanso para el almuerzo el cual se incluye en la jornada laboral, por ello a este factor de recuperación le corresponde una puntuación de 0, según la figura 299.

Escribir X donde corresponda	Régimen de pausas
<input checked="" type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.
Factor Recuperación:	
0	

Figura 299. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$\text{FR} = 0$$

i) Cálculo del Factor Frecuencia (FF)

Se determina mediante el máximo de los dos valores de la siguiente fórmula.

$$FF = \text{Máx} (ATD; ATE)$$

Cálculo ATD: Para ello es necesario conocer las acciones por minutos, siendo que para la etapa de Desplumado, en la tarea de desplumado se realizan 1 010 acciones (n° de repeticiones). Es decir 48 acciones por minuto, es decir los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia alta (cerca a 40 acciones/minuto o más), a ello le corresponde una puntuación de 2,5.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

		Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:		1010	1010
Frecuencia (acciones/min)		48	48
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?		Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Figura 300. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$ATD = 3$$

Cálculo ATE: Según la figura 301 indica la puntuación que corresponde cuando el operario sostiene objetos durante un periodo no menor de 5 segundos. Por lo tanto, ATE es puntaje 0.

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Figura 301. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

ATD = 0

- Entonces:

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	3,0	3,0

Figura 302. Factor Frecuencia - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

j) Cálculo del Factor Fuerza (FFz)

En primer lugar, se identificó las acciones que requieren el uso de fuerza según la figura 303. De esas acciones, elevar o sujetar objetos (asociado a sujetar los pollos) es la acción que se encuentra presente en el puesto de trabajo del operario de la etapa de desplumado.

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)																
Para:																
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th>[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.		Izd.	[Duración total del esfuerzo]													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)													
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.																
<input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes.																
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.																
<input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.																
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos																

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)																
Para:																
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th>[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.		Izd.	[Duración total del esfuerzo]													
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)													
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.																
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.																
<input checked="" type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.																
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.																
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.																

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)																
Para:																
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th>[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.		Izd.	[Duración total del esfuerzo]													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo													
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.																
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.																
<input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.																
<input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas.																
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.																

Figura 303. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

En segundo lugar, se determinó el esfuerzo requerido para realizar dicha acción. Para ello se empleó una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Como hay esfuerzos casi máximos para el transporte de varios pollos calientes, se consideró un esfuerzo intenso según la escala de Borg, por ende, el factor de fuerza es 4.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Dch. lzd.
Factor Fuerza: 4 4

Figura 304. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg

Fuente: Diego-Mas [21]

k) Cálculo del Factor de Posturas y movimientos (FP)

Check List OCRA evalúa el mantenimiento de posturas forzadas y los movimientos forzados en las extremidades superiores (hombro, codo, muñeca y mano). Además, considera los movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados). La fórmula es la siguiente:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + P_{Es}$$

❖ **Puntuación de Hombro (PHo)**

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

Figura 305. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PHo = 1

❖ **Puntuación de Codo (PCo)**

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Figura 306. Posturas forzadas del codo - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PCo = 2

❖ **Puntuación de muñeca (PMu)**

La muñeca adopta posturas forzadas y desviación radial de la etapa de desplumado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

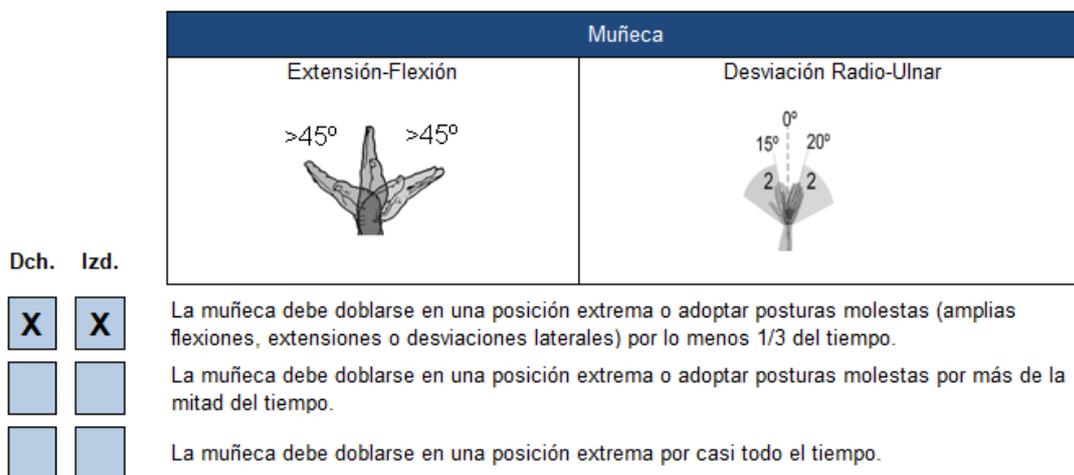


Figura 307. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMu = 2

❖ **Puntuación de mano (PMo)**

La mano adopta posturas forzadas de toma de gancho de la etapa de desplumado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

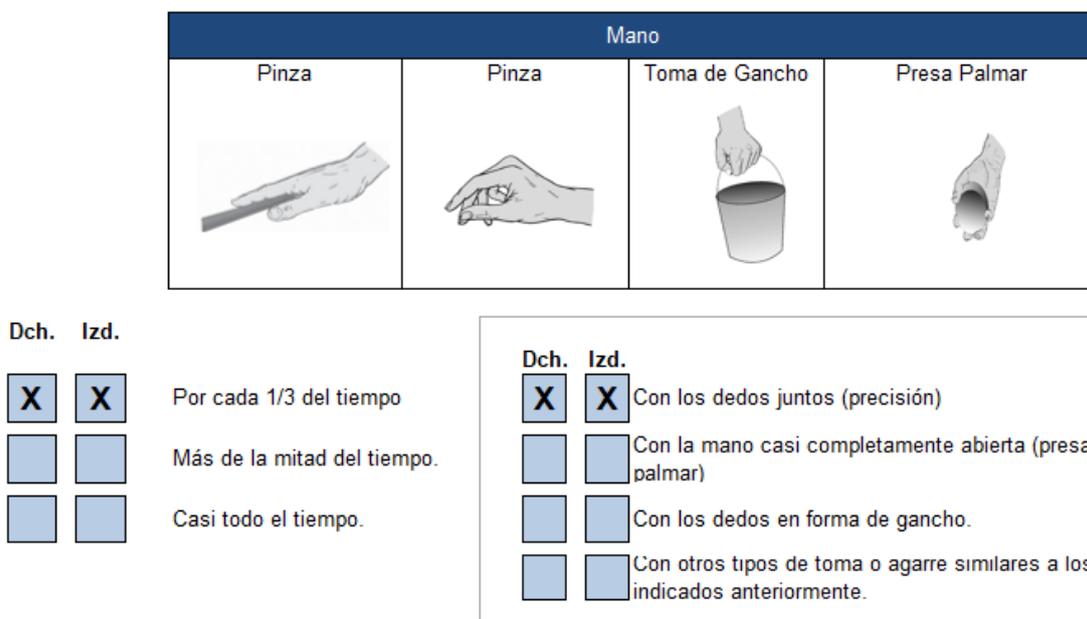


Figura 308. Posturas forzadas de mano - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMA = 2

❖ Movimientos Estereotipados (PMe)

Los movimientos estereotipados son debido a los movimientos repetitivos por más de la mitad del tiempo de la etapa de desplumado, a lo cual le corresponde un puntaje de 1,5.

		Estereotipo
Dch.	Izd.	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Figura 309. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$PEs = 1,5$$

Entonces:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (1 ; 2 ; 2 ; 2) + 1,5 = 3,5$$

	Dch.	Izd.
Factor Postura:	3,5	3,5

1) Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los factores adicionales serían de 3 puntos a causa de factores de riesgo complementario.

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.	

Figura 310. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{fm} = 2$$

Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.	

Figura 311. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$F_{so} = 1$$

	Dch.	Izd.
Factor Complementario:	3	3

m) Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

El factor multiplicador de duración se calculó tomando el tiempo base de producción el cual es de 11 horas al día, pero con descansos de las pausas activas, por lo que se obtiene un MD de 1.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

Figura 312. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

n) Determinación del nivel de riesgo

El Índice Check List Ocra es de 13,5 indicando que el nivel de riesgo a los que están expuestos los operarios de la etapa de desplumado durante la jornada laboral es inaceptable leve, por lo cual se recomienda mejora del puesto y entrenamiento.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = (0 + 4 + 3 + 3,5 + 3) \times 1$$

$$ICKL = 13,5$$

ÍNDICE CHECK LIST	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN RECOMENDADA	ÍNDICE OCRA
<5	Óptimo	No se requiere	<1.5
5.1 – 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6-2.2
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 – 3.5
11.1 – 14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 – 4.5
14.1 – 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 – 9
>22.5	Inaceptable alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	>9

Figura 313. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Desplumado

Fuente: Diego-Mas [21]

f) Etapa de Eviscerado

En la tabla 123 se puede observar, los ciclos observados para la etapa de Eviscerado, el cual tiene un tiempo promedio total de 14 minutos para retirar las vísceras un lote de 100 pollos. (La duración total en minutos está en la tabla 15)

Tabla 123. Tiempo ciclo de la tarea - Etapa de Eviscerado

N°	Acciones	N° de repeticiones	Duración unitaria (minutos)	Duración total (minutos)
1	Transporte hacia el área de eviscerado	10	0,40	4,0
2	Eviscerado	1 000	0,01	10,0
	Total	1 010		14,0

Fuente: Datos de la empresa

Previamente al cálculo del índice Check List Ocra se procedió a calcular el Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) y el Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

- Cálculo del Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR)

$$\text{TNTR} = \text{DT} - (\text{NRT} + \text{P} + \text{A})$$

$$\text{TNTR} = 720 - (0 + 0 + 60)$$

$$\text{TNTR} = 660 \text{ minutos}$$

- Cálculo del Tiempo Neto del Ciclo de Trabajo (TNC)

$$\text{TNC} = (60 \times \text{TNTR}) / \text{NC}$$

Nota: Para el conocer el número de ciclo, según si en cada ciclo el operario elabora un producto, por lo tanto el NC es el número de productos que produce. En esta etapa en el ciclo realizado por el operario es de 100 pollos por lote.

$$\text{TNC} = (60 \times 660) / 100$$

$$\text{TNC} = 396 \text{ segundos}$$

- Cálculo del Índice Check List Ocra

$$\text{ICKL} = (\text{FR} + \text{FF} + \text{FFz} + \text{FP} + \text{FC}) \times \text{MD}$$

h) Cálculo del Factor de Recuperación (FR)

Este factor está asociado a las pausas, en este caso no hay pausas, solo existe el descanso para el almuerzo el cual se incluye en la jornada laboral, por ello a este factor de recuperación le corresponde una puntuación de 0, según la figura 314.

Escribir X donde corresponda

Régimen de pausas

<input checked="" type="checkbox"/>	Existe una interrupción de al menos 8/10 minutos cada hora (incluyendo pausa para comer); o bien, el tiempo de recuperación está dentro del ciclo.
<input type="checkbox"/>	Existen dos interrupciones en la mañana y dos por la tarde (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas, ó como mínimo 4 interrupciones además de la pausa para comer, ó 4 interrupciones de 8 – 10 minutos en el turno de 6 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 pausas de una duración mínima de 8 – 10 minutos cada una en el turno de 6 horas (sin pausa para comer); o bien, 3 pausas más una pausa para comer en el turno de 7 – 8 horas.
<input type="checkbox"/>	Existen 2 interrupciones (más una pausa para comer) de una duración mínima de 8 – 10 minutos en el turno de 7 – 8 horas (o 3 pausas pero ninguna para comer); o bien, en el turno de 6 horas, una pausa de al menos 8-10 minutos.
<input type="checkbox"/>	En el turno de 7 horas, sin pausa para comer, existe sólo una pausa de al menos 10 minutos; o bien, en el turno de 8 horas existe una única pausa para comer, la cuál no cuenta como horas de trabajo.
<input type="checkbox"/>	No existen pausas reales, excepto algunos minutos (menos de 5) en el turno de 7 – 8 horas.

Factor Recuperación:

Figura 314. Puntuación del Factor de Recuperación (FR) – Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

FR = 0

i) Cálculo del Factor Frecuencia (FF)

Se determina mediante el máximo de los dos valores de la siguiente fórmula.

$$\mathbf{FF = Máx (ATD; ATE)}$$

Cálculo ATD: Para ello es necesario conocer las acciones por minutos, siendo que para la etapa de Eviscerado, en la tarea de retirar las vísceras se realizan 1 010 acciones (n° de repeticiones). Es decir 33 acciones por minuto, es decir los movimientos del brazo se realizan con una frecuencia alta (mayor a 30 acciones/minuto o más), a ello le corresponde una puntuación de 1.

Frecuencia de acciones técnicas dinámicas y estáticas

	Dch.	Izd.
Número de acciones técnicas contenidas en el ciclo:	1010	1010
Frecuencia (acciones/min)	33	33
¿Existe la posibilidad de realizar breves interrupciones?	Sí	Sí

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Acciones técnicas dinámicas
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son lentos con posibilidad de frecuentes interrupciones (20 acciones/minuto).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos no son demasiado rápidos (30 acciones/minuto ó una acción cada 2 segundos), con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) pero con posibilidad de breves interrupciones.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son bastante rápidos (cerca de 40 acciones/min.) la posibilidad de interrupciones es más escasa e irregular.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son rápidos y constantes (cerca de 50 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los movimientos de los brazos son muy rápidos y constantes (60 acciones/min.)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frecuencia muy alta (70 acciones/min. o más)

Figura 315. Puntuación de acciones técnicas dinámicas (ATD) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$ATD = 1$$

Cálculo ATE: Según la figura 316 indica la puntuación que corresponde cuando el operario sostiene objetos durante un periodo no menor de 5 segundos. Por lo tanto, ATE es puntaje 1,5.

Dch.	Izd.	Acciones técnicas estáticas
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura 2/3 del tiempo ciclo o del período de observación.
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Un objeto es mantenido en presa estática por una duración de al menos 5 seg. consecutivos y esta acción dura TODO el tiempo ciclo o el período de observación.

Figura 316. Puntuación de acciones técnicas estáticas (ATE) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$ATD = 1,5$$

- Entonces:

	Dch.	Izd.
Factor Frecuencia:	2,5	2,5

Figura 317. Factor Frecuencia - Etapa de Eviscerado

Fuente: [21]

j) Cálculo del Factor Fuerza (FFz)

En primer lugar, se identificó las acciones que requieren el uso de fuerza según la figura 318. De esas acciones, elevar o sujetar objetos (elementos punzocortantes) es la acción que se encuentra presente en el puesto de trabajo del operario de la etapa de eviscerado.

La actividad laboral implica el uso de fuerza MUY INTENSA (Puntuación 8 de la escala de Borg)																
Para:																
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th>[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.		Izd.	[Duración total del esfuerzo]													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)													
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.																
<input type="checkbox"/> Presionar o manipular componentes.																
<input type="checkbox"/> Utilizar herramientas.																
<input type="checkbox"/> Usar el peso del cuerpo para obtener fuerza necesaria.																
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos																

La actividad laboral implica el uso de FUERZA INTENSA (Puntuación 5-6-7 de la escala de Borg)																
Para:																
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th>[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>2 segundos cada 10 minutos</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5 % del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más del 10% del tiempo (*)</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)
Dch.		Izd.	[Duración total del esfuerzo]													
<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	2 segundos cada 10 minutos													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	5 % del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Más del 10% del tiempo (*)													
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.																
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.																
<input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.																
<input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas.																
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.																

La actividad laboral implica el uso de fuerza MODERADA (Puntuación 3-4 en la escala de Borg)																
Para:																
<input type="checkbox"/> Tirar o empujar palancas.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Dch.</th> <th>Izd.</th> <th>[Duración total del esfuerzo]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>1/3 del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Aprox. La mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Más de la mitad del tiempo</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Casi todo el tiempo</td> </tr> </tbody> </table>	Dch.	Izd.	[Duración total del esfuerzo]	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo
Dch.		Izd.	[Duración total del esfuerzo]													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	1/3 del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Aprox. La mitad del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Más de la mitad del tiempo													
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Casi todo el tiempo													
<input type="checkbox"/> Pulsar botones.																
<input type="checkbox"/> Cerrar o abrir.																
<input type="checkbox"/> Manipular o presionar objetos.																
<input checked="" type="checkbox"/> Utilizar herramientas.																
<input type="checkbox"/> Manipular componentes para levantar objetos.																

Figura 318. Identificación de acciones que requieren acciones – Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

En segundo lugar, se determinó el esfuerzo requerido para realizar dicha acción. Para ello se empleó una equivalencia con la escala de esfuerzo percibido CR-10 de Borg. Como hay esfuerzos casi máximos para el transporte de varios pollos calientes, se consideró un esfuerzo intenso según la escala de Borg, por ende, el factor de fuerza es 4.

Fuerza moderada		Fuerza Intensa	
Duración	Puntos	Duración	Puntos
1/3 del tiempo	2	2 seg. cada 10 min.	4
50% del tiempo	4	1% del tiempo	8
> 50% del tiempo	6	5% del tiempo	16
Casi todo el tiempo	8	> 10% del tiempo	24

Fuerza casi Máxima	
Duración	Puntos
2 seg. cada 10 min.	6
1% del tiempo	12
5% del tiempo	24
> 10% del tiempo	32

Dch. lzd.

Factor Fuerza: 4 4

Figura 319. Determinación de la intensidad del esfuerzo según la Escala CR – 10 de Borg

Fuente: Diego-Mas [21]

k) Cálculo del Factor de Posturas y movimientos (FP)

Check List OCRA evalúa el mantenimiento de posturas forzadas y los movimientos forzados en las extremidades superiores (hombro, codo, muñeca y mano). Además, considera los movimientos que se repiten de forma idéntica dentro del ciclo de trabajo (movimientos estereotipados). La fórmula es la siguiente:

$$FP = \text{Max} (PHo ; PCo ; PMu ; PMa) + PEs$$

❖ **Puntuación de Hombro (PHo)**

		Hombro		
		Flexión	Abducción	Extensión
Escribir X donde corresponda				
Dch.	Izd.			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El/los brazos no descansan sobre la superficie de trabajo sino que están ligeramente elevados durante algo más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi un 10% del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi 1/3 del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por más de la mitad del tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Los brazos se mantienen sin apoyo casi a la altura del hombro (o en otra postura extrema) por casi todo el tiempo.		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Adicionalmente, las manos operan por encima de la cabeza por más del 50% del tiempo.		

Figura 320. Puntuación de hombro (PHo) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PHo = 1

❖ **Puntuación de Codo (PCo)**

		Codo	
		Extensión-Flexión	Prono-Supinación
Dch.	Izd.		
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos bruscos cerca de 1/3 del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El codo debe realizar amplios movimientos de flexo-extensión o pronosupinación, movimientos repentinos por casi todo el tiempo.	

Figura 321. Posturas forzadas del codo - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PCo = 2

❖ Puntuación de muñeca (PMu)

La muñeca adopta posturas forzadas y desviación radial de la etapa de Eviscerado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

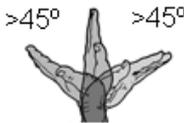
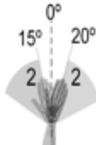
		Muñeca	
		Extensión-Flexión	Desviación Radio-Ulnar
			
Dch.	Izd.	<p>La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas (amplias flexiones, extensiones o desviaciones laterales) por lo menos 1/3 del tiempo.</p> <p>La muñeca debe doblarse en una posición extrema o adoptar posturas molestas por más de la mitad del tiempo.</p> <p>La muñeca debe doblarse en una posición extrema por casi todo el tiempo.</p>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Figura 322. Posturas forzadas de la muñeca - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMu = 2

❖ Puntuación de mano (PMo)

La mano adopta posturas forzadas de toma de gancho de la etapa de Eviscerado, a lo cual le corresponde un puntaje de 2.

		Mano			
		Pinza	Pinza	Toma de Gancho	Presalpalmar
					
Dch.	Izd.	<p>Por cada 1/3 del tiempo</p> <p>Más de la mitad del tiempo.</p> <p>Casi todo el tiempo.</p>			
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				
		Dch.	Izd.	<p>Con los dedos juntos (precisión)</p> <p>Con la mano casi completamente abierta (presa palmar)</p> <p>Con los dedos en forma de gancho.</p> <p>Con otros tipos de toma o agarre similares a los indicados anteriormente.</p>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

Figura 323. Posturas forzadas de mano - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

PMa = 2

❖ Movimientos Estereotipados (PMe)

Los movimientos estereotipados son debido a los movimientos repetitivos por más de la mitad del tiempo de la etapa de Eviscerado, a lo cual le corresponde un puntaje de 1,5.

		Estereotipo
Dch.	Izd.	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos por más de la mitad del tiempo (o tiempo de ciclo entre 8 y 15 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia del movimiento del hombro y/o codo y/o muñeca y/o mano idénticos, repetidos casi todo el tiempo (o tiempo de ciclo inferior a 8 segundos en que prevalecen las acciones técnicas, incluso distintas entre ellas, de los miembros superiores).

Figura 324. Movimientos estereotipados (PMe) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

$$PEs = 1,5$$

Entonces:

$$FP = \text{Max} (P_{Ho} ; P_{Co} ; P_{Mu} ; P_{Ma}) + PEs$$

$$FP = \text{Max} (1 ; 2 ; 2 ; 2) + 1,5 = 3,5$$

	Dch.	Izd.
Factor Postura:	3,5	3,5

o) Cálculo del Factor de Riesgos Adicionales (FC)

Los factores adicionales serían de 3 puntos a causa de factores de riesgo complementario.

Escribir X donde corresponda

Dch.	Izd.	Factores físico-mecánicos	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean por más de la mitad del tiempo guantes inadecuados para la tarea, (incómodos, demasiado gruesos, talla incorrecta).	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Presencia de movimientos repentinos, bruscos con frecuencia de 2 o más por minuto.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Presencia de impactos repetidos (uso de las manos para dar golpes) con frecuencia de al menos 10 veces por hora.	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Contacto con superficies frías (inferior a 0 grados) o desarrollo de labores en cámaras frigoríficas por más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas vibratoras por al menos un tercio del tiempo. Atribuir un valor de 4 en caso de uso de instrumentos con elevado contenido de vibración (ej. Martillo	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se emplean herramientas que provocan compresión sobre las estructuras musculosas y tendinosas (verificar la presencia de enrojecimiento, callos, heridas, etc. Sobre la piel).	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Se realizan tareas de precisión durante más de la mitad del tiempo (tareas en áreas menores a 2 o 3mm) que requieren distancia visual de acercamiento.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen más factores adicionales al mismo tiempo que ocupan más de la mitad del tiempo.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Existen uno o más factores complementarios que ocupan casi todo el tiempo.	

Figura 325. Factores físico-mecánicos (Ffm) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

Ffm = 2

Dch.	Izd.	Factores socio-organizativos	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está determinado por la máquina, pero existen "espacios de recuperación" por lo que el ritmo puede acelerarse o desacelerar.	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	El ritmo de trabajo está completamente determinado por la máquina.	

Figura 326. Factores socio-organizativos (Fso) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

Fso = 1

Factor Complementario: Dch. Izd.

3 **3**

l) Cálculo del Multiplicador de Duración (MD)

El factor multiplicador de duración se calculó tomando el tiempo base de producción el cual es de 11 horas al día, pero con descansos de las pausas activas, por lo que se obtiene un MD de 1.

Tiempo Neto de Trabajo Repetitivo (TNTR) en minutos	MD
60-120	0.5
121-180	0.65
181-240	0.75
241-300	0.85
301-360	0.925
361-420	0.95
421-480	1
481-539	1.2
540-599	1.5
600-659	2
660-719	2.8
≥720	4

Figura 327. Multiplicador de Duración (MD) - Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

m) Determinación del nivel de riesgo

El Índice Check List Ocra es de 13 indicando que el nivel de riesgo a los que están expuestos los operarios de la etapa de eviscerado durante la jornada laboral es inaceptable leve, por lo cual se recomienda mejora del puesto y entrenamiento.

$$ICKL = (FR + FF + FFz + FP + FC) \times MD$$

$$ICKL = (0 + 2,5 + 4 + 3,5 + 3) \times 1$$

ICKL = 13

ÍNDICE CHECK LIST	NIVEL DE RIESGO	ACCIÓN RECOMENDADA	ÍNDICE OCRA
<5	Óptimo	No se requiere	<1.5
5.1 – 7.5	Aceptable	No se requiere	1.6-2.2
7.6 – 11	Incierto	Se recomienda un nuevo análisis o mejora del puesto	2.3 – 3.5
11.1 – 14	Inaceptable leve	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	3.6 – 4.5
14.1 – 22.5	Inaceptable medio	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	4.6 – 9
>22.5	Inaceptable alto	Se recomienda mejora del puesto, supervisión médica y entrenamiento	>9

Figura 328. Nivel del Riesgo, Acción Recomendada.- Etapa de Eviscerado

Fuente: Diego-Mas [21]

✓ **Porcentaje de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos**

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos

$$= \frac{N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos}}{N^{\circ} \text{ de puestos de trabajo evaluadas}} \times 100$$

% Puestos de trabajo con riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos

$$= \frac{0}{3} = 0\%$$

Interpretación: El 0% de los puestos de trabajo evaluados presentan riesgos altos disergonómicos por movimientos repetitivos.

4.2.2. *Nuevos Indicadores respecto a las propuestas planteadas*

Partiendo de la base de que el principal objetivo que presenta esta investigación está en el aumento de la productividad de la empresa, se procedió a calcular nuevos indicadores de producción, tomando como guía al estudio realizado por Goggins, Spielholdz y Nothsein [32]. Luego de analizar 250 estudios de casos, 87 de ellos detallaban las intervenciones en las industrias manufactureras, 40 se encontraba en un ambiente de oficina, 36 en un cuidado de la salud y los que quedaban en una diversidad de diferentes industrias. Indicaron con un 95% de confiabilidad, el crecimiento en la productividad que estaba asociada de forma directa a la aplicación de mejoras en la ergonomía de las empresas, con una mediana de 25% en una data que fluctuaban desde el 20% al 30 en cuanto al incremento de la productividad. Además, de acuerdo al estudio los días por trabajos perdidos que estaban asociados a trastornos musculoesqueléticos se redujo en un 80%.

Tomando en cuenta estos porcentajes, se realizan estimaciones de los resultados para poder comparar el antes y después de la mejora, adicionalmente a esto se puede conocer el aumento en la productividad implementando un plan de seguridad industrial para la empresa. Para fines del presente estudio se tomará como base un incremento promedio en la producción del 20% como se pudo mencionar en la anterior investigación.

4.2.2.1. *Producción propuesta*

El tiempo de producción propuesto en la avícola Ave Fénix SAC va a variar, teniendo una reducción del 20% en comparación del año 2019. El cuello de botella en el año 2019 fue de 20 minutos por lote, y su tiempo de producción fue de 163 minutos por lote, al reducir el 20% de cada uno, se obtiene 16 minutos por lote en lo que respecta al cuello de botella.

$$Producción\ prop. = \frac{Tiempo\ base}{Cuello\ de\ botella}$$

$$Producción = \frac{11\ horas * 60 \frac{minutos}{hora}}{16 \frac{minutos}{lote}}$$

$$Producción = \frac{660\ minutos}{16 \frac{minutos}{lote}} = 41,3\ lotes \cong 42 \frac{lotes}{día}$$

$$Producción = 42 \frac{\text{lotes}}{\text{día}} * 100 \frac{\text{pollos}}{\text{lote}} = 4\,200 \frac{\text{pollos}}{\text{día}} * 304 \frac{\text{días}}{\text{año}} = 1\,276\,800 \frac{\text{pollos}}{\text{año}}$$

La producción propuesta es de 1 276 800 pollos por año.

Teniendo en cuenta que el precio promedio del año 2 019 por kilogramo de pollo fresco entero y limpio fue 6,9 soles. Esto simboliza un ingreso de 15 857 856,00 soles por año en la venta de pollo entero fresco y limpio.

$$Ingreso\ anual = 1\,276\,800 \frac{\text{pollos}}{\text{año}} * 1,8 \frac{\text{kg}}{\text{pollo}} * 6,9 \frac{\text{soles}}{\text{kg}} = 15\,857\,856,00 \frac{\text{soles}}{\text{año}}$$

4.2.2.2. Productividad económica propuesta

La productividad económica propuesta de la empresa se tomó en cuenta la siguiente ecuación:

$$Productividad\ económica = \frac{Producción}{C.MOD + C.suminitros + CIF + C.otros}$$

Productividad económica prop.

$$= \frac{1\,276\,800 \frac{\text{pollos}}{\text{año}}}{(13\,415\,976,00 + 215\,208,00 + 32\,400,00 + 5\,000,00) \frac{\text{soles}}{\text{año}}}$$

$$Productividad\ económica\ prop. = \frac{1\,276\,800 \frac{\text{pollos}}{\text{año}}}{12\,774\,185,60 \frac{\text{soles}}{\text{año}}} = 0,100 \frac{\text{pollos}}{\text{soles}}$$

La productividad económica propuesta es de 0,100, lo que refleja que, por cada sol invertido en los costos de insumos, costos de mano de obra directa, costos de suministros, costos indirectos de fabricación y de depreciación, la empresa produce 0,100 pollos.

En la tabla 124 se resume los recursos propuestos para llevar a cabo la producción esperada del año siguiente, ascendiendo a 12 774 185,60 soles. En lo que respecta al costo de materia prima propuestos, se consideró el precio promedio de 4,67 soles por

kg de pollo vivo, el peso promedio de un pollo entero es de 2,1 kg/pollo, esto asciende a 12 521 577,60 soles/año.

$$\text{Costo MP} = 1\,276\,800 \frac{\text{pollos}}{\text{año}} * 2,1 \frac{\text{kg}}{\text{pollo}} * 4,67 \frac{\text{soles}}{\text{kg}} = 12\,521\,577,60 \frac{\text{soles}}{\text{año}}$$

Tabla 124. Resumen de los recursos propuestos de la avícola Ave Fénix S.A.C.

RECURSOS PROPUESTOS	TOTAL (S/)
Costo de materia prima	12 521 577,60
Costo de MOD	215 208,00
Suministros	32 400,00
CIF+ depreciación 5%	5 000,00
TOTAL	12 774 185,60

Fuente: Datos de la empresa

4.2.2.3. Productividad MOD propuesta

La productividad MOD propuesta es:

$$\text{Productividad MOD propuesta} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}}$$

Tabla 125. Horas empleadas propuestas para la producción de la avícola Ave Fénix SAC

MESES	DIAS		OPERARIOS	HORAS HOMBRE
	LABORADOS	HORAS POR TURNO		
Enero	26		11	2 860
Febrero	24		11	2 640
Marzo	26		11	2 860
Abril	24		11	2 640
Mayo	26		11	2 860
Junio	26		11	2 860
Julio	26		11	2 860
Agosto	26		11	2 860
Setiembre	25		11	2 750
Octubre	26		11	2 860
Noviembre	25		11	2 750
Diciembre	24		11	2 640
				33 440

Fuente: Elaboración Propia

$$\text{Productividad MOD propuesta} = \frac{\text{Producción}}{\text{N}^\circ \text{ de trabajadores}} = \frac{1\,276\,800 \text{ pollos}}{10 \text{ trabajadores}} = 127\,680 \frac{\text{pollos}}{\text{trabajado}}$$

La productividad MOD propuesta tiene un índice de 127 680 pollos por cada trabajador.

4.2.2.4. Productividad laboral propuesta

La productividad laboral propuesta es:

$$\begin{aligned}
 \text{Productividad laboral propuesta} &= \frac{\text{Producción}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \\
 \text{Productividad laboral propuesta} &= \frac{1\,276\,800 \frac{\text{pollos}}{\text{año}}}{33\,440 \frac{\text{hora} - \text{hombre}}{\text{año}}} = 38,2 \frac{\text{pollos}}{\text{hora} - \text{hombre}}
 \end{aligned}$$

La productividad laboral propuesta es de 38,2 pollos por cada hora hombre trabajada.

4.2.3. Cuadro Comparativo de Indicadores

En la tabla 126 se detalla el cuadro comparativo de los indicadores de la productividad de antes y después de las mejoras propuestas, donde la producción ha aumentado en 31,8%, la productividad económica aumentado en 1%, la productividad de MOD aumentado en 29,1%, la productividad laboral aumentado en 32,2%, el cumplimiento del adecuado nivel de iluminación aumentado en 69,4% y los puestos de trabajo con riesgos alto disergonómico se redujo el 100%. Cabe resaltar que el riesgo no se ha eliminado, solo se ha reducido en su rango.

Tabla 126. Cuadro comparativo de los indicadores antes y después de las propuestas de mejora.

INDICADOR	UNIDADES	ANTES DE LA MEJORA	DESPUÉS DE LA MEJORA	DIFERENCIA	VARIACIÓN
Producción	pollos/año	968 913	1 276 800	307 887	31,8%
Productividad económica	pollos/soles invertidos	0,099	0,100	0,0010	1,0%
Productividad MOD	pollos/trabajador	96 891,30	127 680	28 788,70	29,1%
Productividad laboral	pollos/hora-hombre	28,9	38,2	9,3	32,2%
% cumplimiento con adecuado nivel de iluminación	%	30,6%	100,0%		69,4%
% cumplimiento con adecuado nivel térmico	%	33,3%	100,0%		66,7%
% cumplimiento con adecuado nivel de ruido	%	100,0%	100,0%		0%
% puestos de trabajo con riesgo alto disergonómico por posturas forzadas	%	100,0%	0,0%		-100,0%
% puestos de trabajo con riesgo alto disergonómico por manipulación de cargas	%	100,0%	0,0%		-100,0%
% puestos de trabajo con riesgo alto disergonómico por movimientos repetitivos	%	100,0%	0,0%		-100,0%

Fuente: Elaboración Propia

4.3. Análisis Costo Beneficio

4.3.1. Costos de las mejoras propuestas

Los costos de las propuestas se dividen en:

4.3.1.1. Sustitución de luminarias

Para el diseño de sustitución de luminarias se consideraron las 37 luminarias, 13 de ellas tienen que tener un flujo nominal de 13 000 lúmenes y las otras 24 luminarias un flujo nominal de 24 000 lúmenes. Adicional se consideró para el año 0, los accesorios y cables eléctricos, siendo estos los materiales para la instalación de luminarias, y los costos de la propia instalación.

Tabla 127. Costo anual de la sustitución de luminarias

Sustitución de luminarias	Cantidad	Inversión (Año 0)	Costo (Año 1)	Costo (Año 2)	Costo (Año 3)
Adquisición de luminarias de 13 000 lúmenes	13	S/ 1 300,00	S/ 1 300,00	S/ 1 300,00	S/ 1,300.00
Adquisición de luminarias de 24 000 lúmenes	24	S/ 4 320,00	S/ 4 320,00	S/ 4 320,00	S/ 4,320.00
Accesorios y cables eléctricos	37	S/ 1 850,00	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0.00
Instalación de luminarias	37	S/ 1 110,00	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0.00
Total		S/ 8 580,00	S/ 5 620,00	S/ 5 620,00	S/ 5 620,00

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.2. Diseño de los puestos de trabajo

El diseño de los puestos de trabajo se analizó por cada etapa del proceso, como se muestra en la siguiente tabla. En la etapa de recepción y pesado de materia prima se considera al carrito de transporte y la balanza de piso, en la etapa de aturrido y degollado se considera de navaja o cuchilla retráctil, en la etapa de escaldado al igual que la etapa de enduredo se considera a los coladores con asas térmicas, en la etapa de pelado se considera las sillas ergonómicas y mesas de trabajo, al igual que la etapa de eviscerado, en esta última etapa se adiciona la navaja o cuchilla retráctil, en la etapa de oreado se considera a las mesas de acero inoxidable y en la etapa de encubetado se consideraron los carritos de transporte para transportar las cubetas llenas de pollos frescos y pelados.

Tabla 128. Costo anual del diseño de los puestos de trabajo

Diseño de los puestos de trabajo	Cantidad	Inversión (Año 0)
*Recepción y pesado de materia prima		
Carrito de transporte	1	S/ 1 950,00
Balanza de piso	1	S/ 1 200,00
*Aturdido y degollado		
Navaja o cuchilla retráctil	1	S/ 79,90
*Escaldado		
Colador con asas térmicas	2	S/ 394,00
*Pelado		
Sillas ergonómicas	3	S/ 5 925,00
Mesas de acero inoxidable	3	S/ 3 000,00
*Enduramiento		
Colador con asas térmicas	2	S/ 394,00
*Eviscerado		
Sillas ergonómicas	1	S/ 1 975,00
Mesas de acero inoxidable	1	S/ 1 000,00
Navaja o cuchilla retráctil	1	S/ 79,90
*Oreado		
Mesas de acero inoxidable	2	S/ 2 000,00
*Encubetado		
Carrito de transporte	1	S/ 1 950,00
Total		S/ 19 947,80

Fuente: Datos de la empresa

4.3.1.3. Plan de capacitaciones

En la propuesta de mejora del plan de capacitaciones se muestra en la siguiente tabla, donde se observa el costo de las capacitaciones detallado en el anexo G. Adicional se consideran impresiones y copias, el refrigerio que se otorga a los trabajadores, las impresiones y copias y el pago al personal por las 14 horas extras que son necesarias para las capacitaciones.

Tabla 129. Costo de mejora del plan de capacitaciones

Capacitaciones del personal	Cantidad	Inversión (Año 0)	Costo (Año 1)	Costo (Año 2)	Costo (Año 3)
Capacitaciones	4	S/ 11 300,00	S/ 11 300,00	S/ 11 300,00	S/ 11,300.00
Impresiones y copias	40	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80.00
Refrigerio	40	S/ 200,00	S/ 200,00	S/ 200,00	S/ 200.00
Pago a personal de producción (14 horas)	10	S/ 958,01	S/ 958,01	S/ 958,01	S/ 958.01
Total		S/ 12 538,01	S/ 12 538,01	S/ 12 538,01	S/ 12 538,01

Fuente: Elaboración Propia

4.3.1.4. Programa de pausas activas

Los costos del programa de pausas activas se pueden observar en la siguiente tabla, en donde se considera el pago de un supervisor especialista en seguridad industrial para que realice el seguimiento, el escritorio y computador, bidón de agua para que el personal se hidrate, carteles de difusión del programa, sillas de descanso para el personal, impresiones alusivas al programa en mención y la señalización necesaria para las pausas activas.

Tabla 130. Costo de mejora del programa de pausas activas

Programa de pausas activas	Cantidad	Inversión (Año 0)	Costo (Año 1)	Costo (Año 2)	Costo (Año 3)
Pago al personal supervisor	1	S/ 0,00	S/ 25 620,00	S/ 25 620,00	S/ 25,620.00
Escritorio y computador	1	S/ 5 000,00	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0.00
Bidones de agua	48	S/ 1 440,00	S/ 1 440,00	S/ 1 440,00	S/ 1,440.00
Carteles de difusión	4	S/ 200,00	S/ 200,00	S/ 200,00	S/ 200.00
Sillas de descanso	10	S/ 2 000,00	S/ 2 000,00	S/ 2 000,00	S/ 2,000.00
Impresiones	10	S/ 50,00	S/ 50,00	S/ 50,00	S/ 50.00
Señalización para las pausas activas		S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80,00	S/ 80.00
Total		S/ 8 770,00	S/ 29 390,00	S/ 29 390,00	S/ 29 390,00

Fuente: Datos de la empresa

4.3.1.5. Plan de implementación de EPPs

Los costos de la propuesta de mejorar del plan de implementación de EPPs se muestra en la tabla 126, estos están directamente relacionados con la tabla 92, donde se detalla la cantidad necesaria por año. Los costos unitarios se pueden observar en el Anexo G.

Tabla 131. Costo de mejora del plan de implementación de EPPs

Implementación de EPPS	Cantidad	Inversión (Año 0)	Costo (Año 1)	Costo (Año 2)	Costo (Año 3)
Casco ANSI Z89.1	10	S/ 860,80	S/ 860,80	S/ 860,80	S/ 860,80
Adaptador facial anti salpicadura para casco	96	S/ 4 320,00	S/ 4 320,00	S/ 4 320,00	S/ 4,320.00
Botas de seguridad EN ISO 20345	10	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ 2 500,00	S/ 2,500.00
Mascarilla KN95	520	S/ 5 148,00	S/ 5 148,00	S/ 5 148,00	S/ 5,148.00
Guantes mecánicos de maniobra EN 388	78	S/ 6 006,00	S/ 6 006,00	S/ 6 006,00	S/ 6,006.00
Guantes térmicos EN 407	182	S/ 15 652,00	S/ 15 652,00	S/ 15 652,00	S/ 15,652.00
Chaleco con bandas reflexivas ANSI ISEA 107	3	S/ 861,00	S/ 861,00	S/ 861,00	S/ 861.00
Ropa de trabajo EN 1149-5	10	S/ 6 700,00	S/ 6 700,00	S/ 6 700,00	S/ 6,700.00
Total		S/ 42 047,80	S/ 42 047,80	S/ 42 047,80	S/ 42 047,80

Fuente: Datos de la empresa

4.3.2. Beneficios de las mejoras propuestas

4.3.2.1. Aumento de las utilidades

Debido al incremento de la producción por las mejoras propuestas, se ha detectado un incremento en los beneficios económicos. Se realizó el pronóstico de las ventas de los años siguientes, esta se muestra en el anexo H, este pronóstico se comparó con el aumento de la producción y se determinó cuando de producción se va a realizar en los años siguientes. Se tomó el pronóstico del Anexo H, por tener menor MAPE a comparación de los Anexos I y J.

Tabla 132. Beneficios de las mejoras del aumento de las utilidades

AÑO	PRODUCCIÓN PRONOSTICADA (pollos/año)	PRODUCCIÓN AUMENTADA (pollos/año)	PRODUCCIÓN A REALIZAR (pollos/año)
2020*	1 051 492	1 276 800	1 051 492
2021*	1 151 662	1 276 800	1 151 662
2022*	1 271 876	1 276 800	1 271 876

Fuente: Datos de la empresa

En base a la producción a realizar los siguientes años, la empresa avícola Ave Fénix SAC indicó que las utilidades representan el 20% de los ingresos. Con este dato se pudo obtener los beneficios económicos en los 3 años siguientes.

Tabla 133. Beneficios de las mejoras del aumento de las utilidades

	Año 1 (soles)	Año 2 (soles)	Año 3 (soles)
Aumento de la utilidad (20%)	210 298,40	230 332,40	254 375,20

Fuente: Datos de la empresa

4.3.3. Análisis costo beneficio

Tabla 134. Análisis costo beneficio de las mejoras propuestas

	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3
INGRESOS		S/ 210 298,40	S/ 230 332,40	S/ 254 375,20
Aumento de las utilidades		S/ 210 298,40	S/ 230 332,40	S/ 254 375,20
EGRESOS	S/ 101 071,97	S/ 120 497,97	S/ 120 497,97	S/ 120 497,97
INVERSIÓN				
Sustitución de luminarias	S/ 8 580,00	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0,00
Diseño de los puestos de trabajo	S/ 19 947,80	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0,00
Capacitaciones del personal	S/ 12 538,01	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0,00
Programa de pausas activas	S/ 8 770,00	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0,00
Implementación de EPPS	S/ 42 047,80	S/ 0,00	S/ 0,00	S/ 0,00
COSTOS				
Sustitución de luminarias	S/ 0,00	S/ 5 620,00	S/ 5 620,00	S/ 5 620,00
Capacitaciones del personal	S/ 0,00	S/ 12 538,01	S/ 12 538,01	S/ 12 538,01
Programa de pausas activas	S/ 0,00	S/ 29 390,00	S/ 29 390,00	S/ 29 390,00
Implementación de EPPS	S/ 0,00	S/ 42 047,80	S/ 42 047,80	S/ 42 047,80
Imprevisto 10%	S/ 9 188,36	S/ 10 954,36	S/ 10 954,36	S/ 10 954,36
Utilidad Operativa		S/ 111 743,01	S/ 131 777,01	S/ 155 819,81
(Depreciación)		S/ 5 000,00	S/ 5 000,00	S/ 5 000,00
Utilidad antes de Impuestos		S/ 106 743,01	S/ 126 777,01	S/ 150 819,81
(Impuesto a la Renta 30%)		S/ 32 022,90	S/ 38 033,10	S/ 45 245,94
Flujo de Caja Anual	-S/ 101 071,97	S/ 74 720,10	S/ 88 743,90	S/ 105 573,86
Flujo de Caja Acumulado	-S/ 101 071,97	-S/ 26 351,87	S/ 62 392,03	S/ 167 965,90
VAN		119 516,67		
TIR		65,28%		
B/C		1,75		
TR		1 año con 3 meses con 17 días		

Fuente: Datos de la empresa

En la tabla 134 se realizó un balance general de los ingresos con los egresos de las propuestas de mejora. Las propuestas de mejora en la avícola Ave Fénix son económicamente viables, esto se debe a que se obtuvo un Valor Actual Neto de 119 516,67 soles, una Tasa Interna de Retorno de 65,28%, un beneficio costo de 1,75 y una tasa de recuperación de 1 año con 3 meses con 17 días.

En la figura 327 se muestra la tasa de interés promedio del sistema bancario, la tasa de interés más alta es del banco Azteca con 4,15% para depósitos a más de 360 días.

Tasa Anual (%)	Depósitos de Ahorro	Depósitos a Plazo				
		Hasta 30 días	31-90 días	91-180 días	181-360 días	Más de 360 días
BBVA	0.03	0.02	0.03	0.03	0.14	0.69
Comercio	1.29	0.25	0.38	2.33	2.36	3.96
Crédito	0.10	0.06	0.17	0.25	0.25	0.42
Pichincha	1.79	0.20	1.32	2.46	3.00	3.00
BIF	0.98	0.10	0.19	0.30	0.52	2.42
Scotiabank	1.05	0.02	0.07	0.13	0.62	0.48
Citibank	0.01	0.01	-	-	0.25	-
Interbank	0.08	0.05	0.19	0.27	0.22	0.74
Mibanco	0.28	0.08	0.29	0.53	0.78	2.11
GNB	3.99	0.14	0.27	0.39	1.64	1.51
Falabella	1.19	0.09	0.75	1.17	1.57	2.05
Santander	-	0.09	0.17	0.29	0.22	0.38
Ripley	0.87	0.25	-	0.50	2.39	-
Azteca	1.00	1.80	2.50	3.25	3.85	4.15
ICBC	-	0.06	-	-	-	-
Bank of China	-	-	-	-	-	-
Promedio	0.12	0.05	0.19	0.25	0.76	1.42

Figura 329. Tasa de interés promedio del sistema bancario

Fuente: [33]

Para evidenciar si las propuestas de mejora son viables, se calcula en VAN, TIR, B/C y TR:

VAN:

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FC_t}{(1+i)^t}$$

Dónde:

Io = Inversión inicial

Ft = Flujo de caja (ganancias)

N=Periodo de tiempo (3 años)

r = Tasa de Interés seleccionada (0,415)

Entonces en base a la tabla 134 se obtiene:

$$\begin{aligned} VAN &= -101\,071,97 + \frac{74\,720,10}{(1 + 0,415)^1} + \frac{88\,743,90}{(1 + 0,415)^2} + \frac{105\,573,86}{(1 + 0,415)^3} \\ &= 119\,516,67 \text{ soles} \end{aligned}$$

El VAN nos arroja como resultado de 119 516,67 soles, obtenido de la inversión inicial, y éste nos arroja positivo lo cual indica es que rentable y viable.

TIR:

$$TIR = \sum_{T=0}^{Fn} \frac{Fn}{(1 + i)^n} = 0$$

Dónde:

Io = Inversión inicial

Ft = Flujo de caja (ganancias)

N=Periodo de tiempo (3 años)

r = Tasa de Interés seleccionada (10%)

Entonces en base a la tabla 30 se obtiene:

$$TIR = 0 = -101\,071,97 + \frac{74\,720,10}{(1 + X)^1} + \frac{88\,743,90}{(1 + X)^2} + \frac{105\,573,86}{(1 + X)^3} = 65,28\%$$

La tasa interna de retorno nos arroja un resultado de 65,28%, es mayor al 4,15%, indicando que la propuesta es viable y conviene más que colocar el dinero en un banco, ya que se obtiene mejores ganancias que los intereses del banco.

B/C:

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Ingresos (soles)}}{\text{Egresos (soles)}}$$

$$\frac{B}{C} = \frac{210\,298,40 + 230\,332,40 + 254\,375,20}{101\,071,97 + 120\,497,97 + 120\,497,97 + 120\,497,97}$$

$$\frac{B}{C} = 1,75$$

El beneficio costo de las propuestas de mejora nos arroja un índice de 1,75, lo que indica que por cada sol gastado en la implementación de las mejoras, se ha obtenido como ingreso 1,75 soles.

TMAR:

El TMAR o Tasa mínima aceptable de rendimiento, es la cantidad mínima que los inversionistas están dispuestos a percibir. Se muestra el análisis realizado del TMAR, en donde se establece una tasa inflacionaria del 2,3% más el porcentaje de ganancia que es el 20%, el cual suma un total del 22,3%. Pero el porcentaje de inversión financiada viene dado por la tasa de interés de los bancos, el SBS [34] nos indica que la tasa de interés promedio es de 7,5%. Teniendo en cuenta que la inversión propia de la empresa representa el 100% y la inversión financiada es del 0%, se obtiene un TMAR global de 22,3%.

$$\begin{aligned}
 TMAR &= \% TMAR PROPIO * \% APORTE PROPIO + \% TMAR FINANCIADO \\
 &\quad * \% APORTE FINANCIADO \\
 TMAR &= (2,3\% + 20\%) * 100\% + 4,15\% * 0\% \\
 TMAR &= 22,3\%
 \end{aligned}$$

V. DISCUSIÓN

En esta investigación se ha determinado el nivel de productividad que actualmente se tiene en el proceso productivo de pollo entero, fresco y limpio para lo cual se tiene un nivel de bajo por la cantidad de tiempo que se utiliza para la producción.

En la primera parte de esta investigación se analizó la problemática actual del proceso productivo, donde se aplicaron metodologías como Ecuación de NIOSH para determinar los riesgos de la manipulación de carga, metodología de REBA para determinar los riesgos de posturas forzadas, metodología de OCRA para determinar los riesgos de movimientos repetitivos.

En similitud de la investigación de Cunha et.al [15] en el año 2017 en un matadero de aves de corral, donde se utilizó el método OCRA para evaluar a los empleados de la empresa durante la ejecución de las tareas laborales, encontrándose el 37% de los trabajadores considerados como riesgo alto y el 63% de riesgo moderado. Concluyéndose que la mayoría de los trabajadores del matadero son vulnerables a los peligros ergonómicos por movimientos repetitivos y a una mayor probabilidad de desarrollar miembros superiores trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Siendo similar a esta investigación, donde se aplicó la metodología OCRA encontrándose el 100% de los puestos analizados tienen un riesgo alto.

En la investigación de Meza [17] en el año 2019 en una planta de beneficio de pollos donde se utilizaron fotografías para ser analizadas para determinar el nivel de riesgo de las posturas forzadas. También se aplicó la Ecuación Niosh como una metodología apropiada para evaluar el factor ergonómico de manipulación de cargas. Con ello se lograron implementar propuestas de mejoras donde se ajustó el peso adecuado a los factores a la R.M. 050-2013 TR. Como se realizó con esta investigación, ajustándose el peso indicado en la normativa.

De manera parecida sucede con la investigación de Putri et.al [16] en el año 2020 en una granja avícola donde se aportó conocimiento en cuanto a la medición de la carga de trabajo mediante el cálculo de la energía consumida donde se tenía una valoración moderada de riesgo y necesita mejoras ya que causa fatiga a los trabajadores. Además, señaló a la ecuación NIOSH como una de las metodologías apropiadas para la evaluación del factor de ergonomía relacionado a la manipulación de cargas. En esta investigación también se aplicó la ecuación de NIOSH, y con las propuestas de mejora se lograron reducir el nivel de riesgo en cuanto a la manipulación de cargas.

En la investigación de Kinuthia [18] en el año 2017 en un matadero de aves, donde se utilizaron entrevistas, cuestionarios y métodos de observación para recopilar información

tanto cualitativa como cuantitativa, donde los resultados indicaron que el 82,4% de los trabajadores experimentaron dolor en una o más partes del cuerpo. Además, se evidenció que la frecuencia de dolor de cuello se situó en el 15% de los trabajadores, el dolor de muñeca y mano en el 29,6% de la población, el dolor de hombro en el 51%, las caderas y dolor de muslo al 2%. Debido a la postura laboral, la falta de descansos durante el horario laboral y la velocidad a la que los trabajadores llevaban ponían sus tareas. Con ello También de mostrase implementaron propuestas efectivas como la formación en ergonomía y posturas de trabajo; o el control regular de las herramientas de trabajo como los cuchillos que requieren fuerza para cortar y esto aumenta el riesgo de dolores de mano y muñeca. Como se realizó en esta investigación, donde se proponen mejoras en base a la formación en ergonomía y posturas de trabajo, mejorándose la producción en 41,2%.

VI. CONCLUSIONES

1. Al finalizar la investigación podemos determinar que la mejora de los puestos de trabajo en la empresa Ave Fénix ha incrementado el índice de productividad laboral en 32,2%.
2. La empresa avícola Ave Fénix se cuenta con problemas de baja productividad, lo cual mediante un análisis se pudo determinar que en la empresa el 66,7% de las áreas no cumplen con el nivel de iluminancia establecido por la norma, el 100% del total de áreas evaluadas presentan riesgos disergonómicos por movimientos repetitivos, por manipulación de cargas, por posturas forzadas y por movimientos repetitivos.
3. Para mejorar la productividad en la empresa avícola Ave Fénix SAC se propone el rediseño de los puestos de trabajo, con estas mejoras se incrementó la productividad económica en 1%, la productividad laboral en 32,2% y la productividad de MOD en 29,1%, generando mayores beneficios económicos para la empresa.
4. Las propuestas de mejora en la empresa Avícola Ave Fénix SAC es económicamente viable, esto se debe a que se obtuvo un Valor Actual Neto de 119 516,67 soles, una Tasa Interna de Retorno de 65,28%, un beneficio costo de 1,75 y una tasa de recuperación de 1 año con 3 meses con 17 días.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un estudio detallado del proceso productivo de la empresa en base a la metodología de Lean Manufacturing, para reducir los tiempos improductivos y otras mudas que se identifiquen.

También se recomienda, realizar un estudio de la programación de la producción y la planificación de materiales para asegurar que se cuente con los insumos necesarios para la realización de la producción, así mismo, que estos insumos sean de buena calidad.

Se recomienda aplicar estudios de distribución de planta como el SLP y método Guerchet en base a la distribución de posición fija que se maneja en la empresa, para determinar las dimensiones de las áreas y así mismo evaluar el diagrama relacional de los ambientes de trabajo adecuados para la naturaleza de los procesos.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] W. Laurig y J. Vedder, «Ergonomía,» de *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo*, Madrid, Chantal Dufresne, BA, 1998.
- [2] Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), «Salud laboral. Manual para la prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en los centros de atención a personas en situación de dependencia,» 2007.
- [3] V. Escriba Agüir, S. Mayordomo Fernández y J. M. Tenías Burillo, «Absentismo laboral por dolor de espalda en personal hospitalario: estudio de cohortes,» *Fundación MAPFRE*, vol. 17, nº 1, pp. 3-13, Enero/Marzo 2006.
- [4] INSHT, «Trastornos musculoesqueléticos,» 1997.
- [5] OSHA, «European Agency for Safety and Health at Work,» 2011.
- [6] Organización Internacional de Trabajo (OIT), «Seguridad y Salud en el Trabajo,» 2019. [En línea]. Available: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>. [Último acceso: 18 Octubre 2019].
- [7] M. Cimmino, M. Cutolo y C. Ferrone, «Epidemiology of chronic musculoskeletal pain,» *Best Pract Res Clin Rheumatol*, vol. 25, nº 2, pp. 173-183, 2011.
- [8] Organización Internacional del Trabajo, «The prevention of occupational Diseases,» International Labour Organization, Genova, 2013.
- [9] L. Arenas Ortiz y O. Cantú Gómez, «Factores de riesgo de desórdenes músculoesqueléticos crónicos laborales,» *Medicina Interna de México*, vol. 29, nº 4, p. 370, 2013.
- [10] L. Barrero, F. Davatchi, J.-A. Geere, D. Hoy y B. Meggitt, «A time for action: Opportunities for preventing the growing burden and disability from musculoskeletal conditions in low- and middle-income countries,» *Best Practice & Research Clinical Rheumatology*, vol. 28, nº 3, pp. 377-393, Junio 2014.
- [11] V. Ciriello, A. Garabet y M. Robertson, «Office ergonomics training and a sit-stand workstation: effects on musculoskeletal and visual symptoms and performance of office workers,» *Apple Ergon*, vol. 44, nº 1, pp. 73-85, Enero 2013.
- [12] Instituto Nacional de Rehabilitación, «Sala Situacional Primer Trimestre 2014,» 2014.
- [13] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Anuario Estadístico Sectorial 2015 del MTPE,» Lima, 2015.
- [14] F. Takaeda, E. Díaz, G. Díaz, A. Pereira y N. Fonseca, «Avaliação dos indicadores de acidentes de trabalho como proposta de intervenções ergonômicas em um abatedouro de frangos,» Marzo 2016. [En línea]. Available:

- <https://www.producaoonline.org.br/rpo/article/view/2075/1376>. [Último acceso: 20 Octubre 2020].
- [15] D. Cunha, A. Seára, E. Ramos y A. Pereira, «Assessment of Risk Factor of Upper-Limb Musculoskeletal Disorders in a Chicken Slaughterhouse,» 2017. [En línea]. Available: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jje/53/Supplement2/53_S458/_pdf/-char/ja. [Último acceso: 25 Octubre 2020].
- [16] N. Putri, H. Zadry, M. Mahata, E. Amrina, B. Yuliandra y N. Humaida, «Ergonomics Evaluation of Manual Material Handling. Activities in the Section of Feeding Laying Hens at Poultry,» 2020. [En línea]. Available: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/1003/1/012074/pdf>. [Último acceso: 22 Noviembre 2020].
- [17] E. Meza, «Evaluación ergonómica y propuestas para mejora en los puestos de trabajo con mayor índice de riesgo en la empresa Rico Pollo S.A.C.,» 2019. [En línea]. Available: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/9415/IImebeet.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 20 Noviembre 2020].
- [18] J. Kinuthia, N. Peterson, P. Makhonge y R. Korir, «Frequency and Risk Factors for the Occurrence of Work Related Musculoskeletal Disorders Among Slaughter House Workers in Nairobi County,» 2017. [En línea]. Available: <https://www.iiste.org/Journals/index.php/CER/article/view/39072>. [Último acceso: 20 Noviembre 2020].
- [19] D. González Maestre, *Ergonomía y psicología* (5ª, Madrid: Editorial FC, 2008).
- [20] INSST, «<https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>,» 15 Diciembre 2011. [En línea]. Available: <https://www.insst.es/documents/94886/509319/GuiatecnicaMMC.pdf/27a8b126-a827-4edd-aa4c-7c0ca0a86cda>. [Último acceso: 27 Octubre 2020].
- [21] J. A. Diego-Mas, «Evaluación ergonómica del levantamiento de carga mediante la ecuación de Niosh,» 2020. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>. [Último acceso: 30 Octubre 2020].
- [22] INSST, «Ecuacion NIOSH».
- [23] L. Botero, «Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de la construcción,» *Revista universitaria EAFIT*, pp. 10-22, 2002.
- [24] D. H. Miranda Salazar, «Diseño de mejroa en el proceso de producción para incrementar los niveles de productividad en la empresa avícola granjas Miranda en la ciudad de Cajamarca,» 2019. [En línea]. Available: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21062/Miranda%20Salazar%20%20Diana%20Helena.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. [Último acceso: 08 Noviembre 2020].

- [25] L. D. Gonzáles Apolo, «Propuesta de gestión para la optimización de procesos productivos en una planta de beneficio de pollo de engorde tipo amarillo,» Universidad de Azuay, 2017. [En línea]. Available: <http://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/6858/1/12829.pdf>. [Último acceso: 10 Junio 2021].
- [26] «Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-2008».
- [27] E. P. Ramírez Oliveros, «Comparación de variables sobre iluminación y sonido obtenidas con equipos profesionales de medición versus obtenidos con teléfonos inteligentes,» Universidad Autónoma de Occidente, 2018. [En línea]. Available: <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/10413/T08081.pdf;jsessionid=07ED37CB53DE260A52C52F0571216ABA?sequence=5>. [Último acceso: 10 Junio 2021].
- [28] Siafa, «Higiene Ocupacional y Medio Ambiente,» 2020. [En línea]. Available: <https://siafa.com.ar/notas-tecnicas/nuevas-apps-para-medir-sonido-gratis-con-el-celular>. [Último acceso: 10 Junio 2021].
- [29] El Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, «POSTURAS FORZADAS,» Abril 2000. [En línea]. Available: <https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/posturas.pdf>. [Último acceso: 02 Noviembre 2020].
- [30] Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud, «MOVIMIENTOS REPETIDOS DE MIEMBRO SUPERIOR,» Abril 2000. [En línea]. Available: <https://www.msbs.gob.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/docs/movimientos.pdf>. [Último acceso: 02 Noviembre 2020].
- [31] F. Henao, «Riesgos Físicos II Iluminación y Radiaciones,» 2011. [En línea]. Available: <http://fullseguridad.net/wp-content/uploads/2017/10/Riesgos-f%C3%ADsicos-II-Fernando-Henao-Robledo.pdf>. [Último acceso: 05 Noviembre 2020].
- [32] R. W. Goggins, P. Spielholz y G. Nothstein, «Estimating the effectiveness of ergonomics interventions through case,» *Journal of Safety Research*, n° 39, pp. 339-344, 2008.
- [33] Superintendencia de Banca, Seguros y AFP, «Tasa de interés promedio del sistema bancario,» 28 Abril 2021. [En línea]. Available: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPportal/Paginas/TIPasivaDepositoEmpresa.aspx?tip=B>. [Último acceso: 28 Abril 2021].
- [34] Superintendencia de Banca y Seguros (SBS), «Tasas Activas Anuales de las Operaciones en Moneda Nacional Realizadas en los Últimos 30 Días Útiles Por Tipo de Crédito al 20/11/2020,» 20 Noviembre 2020. [En línea]. Available: <https://www.sbs.gob.pe/app/pp/EstadisticasSAEEPportal/Paginas/TIActivaTipoCreditoEmpresa.aspx?tip=F>. [Último acceso: 20 Noviembre 2020].
- [35] J. Diego-Mas, «Ergonautas,» Universidad Politécnica de Valencia, 2015. [En línea]. Available: <https://www.ergonautas.upv.es/>. [Último acceso: 06 Julio 2019].

- [36] M. Guillen, «Ergonomía y los factores de riesgo en salud ocupacional,» 2006. [En línea]. Available: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03192006000400008&lng=es&tlng=es. [Último acceso: 20 Octubre 2020].
- [37] Ley N°29783, «Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo,» [En línea]. Available: http://www.trabajo.gob.pe/archivos/file/SNIL/normas/2011-0820_29783_1669.pdf. [Último acceso: 21 Noviembre 2020].
- [38] Ley 29088, «Ley de seguridad y salud en el trabajo de los estibadores terrestres y transportistas manuales y su reglamento,» Lima, 2009.
- [39] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, «Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico,» Lima, 2008.
- [40] ISO 26800:2011, «UNE-EN ISO 26800:2011, Ergonomía. Enfoque general, principios y conceptos,» 2011.
- [41] J. Cortés, «J. Cortés, Técnicas de prevención de riesgos laborales,» Tébar, Madrid, 2017.
- [42] B. Niebel y A. Freivalds, Ingeniería Industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo, México: Alfaomega Grupo Editor, 2017.
- [43] S. Velásquez, S. Valderrama y D. Giraldo, «Ergonomic assessment of natural rubber processing in plantations and small enterprises,» *Ingeniería y Competitividad*, vol. 18, pp. 233-246, 2016.
- [44] M. Rueda y M. Zambrano, «Manual de Ergonomía y seguridad,» Alfaomega Grupo Editor S.A., 2013, 2013.
- [45] C. Ramírez, Ergonomía y productividad, México: Limusa, 2013.
- [46] C. Martínez Fajardo, «Nuevos enfoques de eficiencia, productividad y calidad en la teoría de gestión,» 2002. [En línea]. Available: <http://www.scielo.org.co/pdf/inno/v12n20/v12n20a01.pdf>. [Último acceso: 10 Noviembre 2020].
- [47] J. A. Díaz Pineda, A. Ferreras Remesal, C. García Molina y A. Oltra Pastor, «Manual para la prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en los centros de atención a personas en situación de dependencia,» Instituto de Biomecánica de Valencia (IBV), 2006.
- [48] M. F. Villar Fernández, «Riesgos de trastornos musculoesqueléticos en la población laboral española,» Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), Madrid, 2014.
- [49] Carpio Rugel, «Generación del Modelo de Áreas de Inundación del Río Catarama mediante el uso de los softwares HEC-RAS Y ARC-GIS,» 2018.
- [50] T. G. Gutierrez Sánchez y C. Paco Yauque, «DISEÑO Y DESARROLLO DE UN PROTOTIPO PARA EL SISTEMA DE AUTOMATIZACIÓN EN EL PROCESO DE ESCALDADO PARA LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN EN UNA EMPRESA DE

BENEFICIO DE POLLOS EN ATE, LIMA 2019,» UNIVERSIDAD RICARDO PALMA, 2019. [En línea]. Available: https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2752/IND-T030_75499464_T%20%20%20GUTIERREZ%20SANCHEZ%20THELMO%20GONZALO.pdf?sequence=1&isAllowed=y. [Último acceso: 15 Marzo 2021].

- [51] V. F. Calla Delgado, G. Chihuala Angeles y G. P. Tuesta Sanchez, «Incremento de la productividad en una empresa conservera de pescado,» *INGnosis*, vol. 6, n° 1, pp. 36-46, 2020.
- [52] R. E. Araya Beltran, «Propuestas de mejora para disminuir los tiempos de aplicación de fitosanitarios en campos de frutisol, verificadas por simulación,» Universidad de Talca, Curicó, 2018.
- [53] S. X. Maldonado Castro, «Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de productividad en la línea de ropa interior en una empresa de confección,» 2018.

IX. ANEXOS

Anexo A: Tiempos promedios de las etapas de producción

ACTIVIDADES	N° DE OBSERVACIONES										PROMEDIO (min)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Descarga de las jabas de pollos	10	11	12	10	15	13	13	12	12	11	12
Transporte de las jabas de pollo al área de pesado	6	5	6	6	6	5	6	6	5	4	6
Pesado e inspección de pollos	8	10	11	11	10	9	10	9	9	10	10
Transportes de pollos al área de aturdido y degollado	3	5	4	4	4	3	5	3	3	4	4
Colgado de los pollos	6	7	9	8	8	8	7	8	7	8	8
Aturdido de los pollos	9	10	9	9	10	11	11	10	10	11	10
Degollado y sangrado	9	9	10	10	9	11	10	11	9	9	10
Transporte hacia el área de escaldado	5	4	6	6	5	5	6	5	6	5	5
Escaldado	9	9	10	10	10	11	10	9	9	10	10
Transporte hacia la mesa de pelado	6	5	6	5	5	5	6	5	6	5	6
Pelado	20	21	22	22	19	21	18	18	19	20	20
Transporte hacia el caldero de Enduramiento de pollo	3	4	3	5	5	5	4	5	4	5	4
Enduramiento	11	12	13	12	12	13	12	11	11	13	12
Transporte hacia el área de eviscerado	3	5	4	5	4	5	5	5	4	4	4
Eviscerado		9	8	10	11	10	10	11	11	9	10
Transporte hacia el área de lavado	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4
Lavado	8	9	11	9	9	10	10	9	11	11	10
Transporte al área de oreo	4	5	5	5	4	5	6	6	5	6	5
Área de oreado	10	11	10	9	10	10	9	10	9	9	10
Encubetado de pollos	8	9	8	9	9	9	9	9	8	9	8

Anexo B: Evaluación cualitativa GTC 045

GUÍA TÉCNICA COLOMBIANA**GTC 45 (Primera actualización)**

ANEXO C
(Informativo)**DETERMINACIÓN CUALITATIVA DEL NIVEL DE DEFICIENCIA
DE LOS PELIGROS HIGIÉNICOS**

Cuando no se tienen disponibles mediciones de los peligros higiénicos, se pueden utilizar algunas escalas para determinar el nivel de deficiencia y así poder iniciar la valoración de los riesgos que se puedan derivar de estos peligros en forma sencilla, teniendo en cuenta que su elección es subjetiva y pueden cometerse errores. Deben ser consideradas adicionalmente las condiciones particulares presentes en actividades y trabajos especiales.

Algunas de éstas son:

FÍSICOS**TEMPERATURAS EXTREMAS**

MUY ALTO: percepción subjetiva de calor o frío en forma inmediata en el sitio.

ALTO : percepción subjetiva de calor o frío luego de permanecer 5 minutos en el sitio.

MEDIO: percepción de algún *Discomfort* con la temperatura luego de permanecer 15 minutos.

BAJO : sensación de confort térmico.

Figura 330. Determinación cualitativa del nivel de deficiencia de los peligros

Fuente: Elaboración propia

Anexo C: RM 375-3008-TR PARÁMETROS ESTABLECIDOS DE LUXES POR AMBIENTES



PERÚ

Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento

Viceministerio de Construcción y Saneamiento

Dirección General de Políticas y Regulación en Construcción y Saneamiento

Dirección de Construcción

4. INDUSTRIA						
Nº ref.	Tipo de interior, tarea o actividad	Em lux	UGR _L	U ₀	R _s	Requisitos específicos
4.1	Agricultura					
	Carga y operación de mercancías y equipos y maquinaria de manipulación de mercancías	200	25	0.40	80	
	Edificación para ganadería	50		0.40	40	
	Sala de veterinaria, establos para parir	200	25	0.40	80	
	Preparación de alimentos, lechería, lavado de utensilios	200	25	0.60	80	
	Panaderías					
	Preparación y horneado	300	22	0.60	80	
	Terminado, escarchado, decoración	500	22	0.70	80	
4.2	Cemento, artículos de cemento, concreto, ladrillos					
	Secado	50	28	0.40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
	Preparación de materiales, trabajo en hornos y mezcladores	200	28	0.40	40	
	Trabajo en máquinas en general	300	25	0.60	80	
	Encofrado	300	25	0.60	80	
4.3	Cerámicas, tejas, vidrio, artículos de vidrio					
	Secado	50	28	0.40	20	
	Preparación, trabajo en máquinas en general	300	25	0.60	80	
	Esmaltado, laminado, prensado, conformación de partes sencillas, escarchado, soplado del vidrio	300	25	0.60	80	
	Trituración, estampado, pulido del vidrio, conformación de partes precisas, fabricación de instrumentos de vidrio	750	19	0.70	80	
	Trabajo de precisión, por ejemplo, triturado decorativo, pintura a mano	750	16	0.70	80	
	Trabajo de precisión, por ejemplo, triturado decorativo, pintura a mano	1 000	16	0.70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
	Fabricación de piedras preciosas sintéticas	1 500	16	0.70	90	4 000 K ≤ T _{CP} ≤ 6 500 K
4.4	Industria química, de plásticos y de caucho					
	Instalaciones de procesamiento operadas a distancia	50		0.40	20	Se deben reconocer los colores de seguridad
	Instalaciones de procesamiento con intervención manual limitada	150	28	0.40	40	
	Puestos de trabajo atendidos constantemente en instalaciones de procesamiento	300	25	0.60	80	
	Locales de mediciones precisas, laboratorios	500	19	0.60	80	



19/28

Anexo D: Detalle del tiempo de producción en minutos por puesto de trabajo por L en 10 días

Recepción y pesado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	30	32	34	31	31	33	35	35	36	36
Día 2	30	30	34	34	35	36	32	33	34	36
Día 3	29	33	29	29	33	35	33	33	33	36
Día 4	26	31	33	29	33	34	35	36	39	36
Día 5	29	34	30	30	34	31	32	33	33	34
Día 6	30	29	32	29	32	36	35	36	32	36
Día 7	31	30	32	29	31	35	32	32	36	35
Día 8	29	31	29	33	32	31	34	35	31	37
Día 9	29	31	31	31	33	34	37	36	33	36
Día 10	31	30	29	30	31	33	37	34	34	34
PROMEDIO	29	31	31	31	33	34	34	34	34	36

Aturdido y degollado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	32	34	30	32	33	34	34	38	36	37
Día 2	31	33	33	33	32	30	32	35	37	35
Día 3	31	31	31	28	33	34	39	38	36	40
Día 4	30	32	29	31	34	31	33	32	37	35
Día 5	30	30	28	30	32	32	35	37	38	38
Día 6	32	30	31	32	35	35	36	38	38	39
Día 7	29	32	29	33	30	35	34	34	37	34
Día 8	31	29	27	29	36	30	36	34	40	39
Día 9	30	31	31	31	36	31	37	39	38	37
Día 10	32	36	27	27	30	38	34	30	38	35
PROMEDIO	31	32	30	31	33	33	35	36	38	37

Escaldado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	15	16	16	17	17	18	17	19	18	19
Día 2	14	16	15	16	18	18	17	17	19	18
Día 3	15	16	14	16	17	16	19	17	17	17
Día 4	13	15	14	16	17	17	18	19	19	18
Día 5	14	13	16	14	16	15	19	18	20	19
Día 6	13	14	16	16	15	17	16	16	19	20
Día 7	14	14	14	14	17	15	19	19	19	17
Día 8	13	14	16	17	15	15	17	19	19	17
Día 9	16	16	14	14	16	15	18	17	19	18
Día 10	15	13	17	16	16	16	17	17	18	18
PROMEDIO	14	15	15	16	16	16	18	18	19	18

Pelado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	21	17	18	21	17	21	24	20	19	23
Día 2	19	20	16	21	21	21	22	24	24	25
Día 3	20	17	21	21	21	19	21	20	25	21
Día 4	16	18	16	20	22	18	19	19	20	19
Día 5	21	18	17	22	22	23	21	24	21	24
Día 6	19	16	18	16	19	20	23	20	24	24
Día 7	18	21	16	17	23	18	19	20	24	22
Día 8	18	16	16	21	18	18	24	22	24	19
Día 9	17	16	16	17	17	21	24	18	20	20
Día 10	17	16	16	20	19	21	21	21	23	22
PROMEDIO	19	18	17	20	20	20	22	21	22	22

Enduramiento

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	14	15	17	19	20	18	18	17	14	18
Día 2	16	13	16	14	20	18	17	16	17	22
Día 3	14	13	16	18	17	14	18	19	17	17
Día 4	16	13	16	17	18	15	18	18	18	21
Día 5	15	14	15	16	12	19	19	17	22	21
Día 6	15	13	17	19	20	16	17	15	17	17
Día 7	13	13	16	16	18	17	19	17	20	22
Día 8	13	13	14	15	12	14	21	17	22	20
Día 9	16	15	14	14	16	16	18	21	17	17
Día 10	16	15	17	14	15	19	17	21	18	21
PROMEDIO	15	14	16	16	17	17	18	18	18	20

Eviscerado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	13	12	13	15	16	10	14	19	15	17
Día 2	12	12	12	14	16	12	19	18	19	18
Día 3	12	12	15	12	18	12	14	16	17	17
Día 4	14	11	15	16	17	13	18	15	17	19
Día 5	12	11	12	12	14	14	18	19	17	20
Día 6	12	11	14	15	12	12	16	15	19	17
Día 7	14	11	13	17	12	11	18	16	20	15
Día 8	13	12	13	15	13	12	14	18	19	15
Día 9	11	12	13	16	10	13	18	17	20	19
Día 10	11	11	13	17	18	18	14	14	18	15
PROMEDIO	12	12	13	15	15	13	16	17	18	17

Lavado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	12	12	14	13	19	12	19	20	19	19
Día 2	14	12	13	14	18	18	18	20	16	18
Día 3	13	14	16	13	12	13	17	15	16	18
Día 4	12	13	14	17	11	12	20	20	18	16
Día 5	14	14	14	16	16	17	17	17	18	16
Día 6	12	12	14	17	14	19	17	20	20	18
Día 7	13	14	15	14	14	14	16	20	21	19
Día 8	15	12	14	13	18	19	20	16	21	17
Día 9	15	12	16	16	18	12	15	15	19	16
Día 10	14	13	15	16	12	18	16	15	18	17
PROMEDIO	13	13	15	15	15	15	18	18	19	17

Oreado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	8	7	8	9	13	12	12	14	15	12
Día 2	9	7	9	9	10	10	13	13	15	15
Día 3	7	7	8	8	7	8	10	11	14	16
Día 4	10	8	7	10	14	11	15	13	11	11
Día 5	10	9	11	12	13	8	14	13	12	11
Día 6	8	7	8	8	7	12	10	13	13	13
Día 7	9	9	7	12	12	13	14	11	13	12
Día 8	9	9	10	8	11	13	14	14	15	13
Día 9	8	9	9	13	14	11	14	14	13	12
Día 10	10	7	8	9	8	9	11	10	14	14
PROMEDIO	9	8	9	10	11	11	13	13	14	13

Encubetado

	L 1	L 3	L 5	L 7	L 9	L 11	L 13	L 15	L 17	L 19
Día 1	14	14	16	17	21	17	18	18	22	18
Día 2	15	15	18	19	16	15	20	20	19	23
Día 3	17	15	16	19	13	20	22	18	19	23
Día 4	16	14	18	16	13	19	17	18	23	19
Día 5	14	16	15	18	14	16	20	22	20	21
Día 6	15	15	18	15	21	19	18	20	23	22
Día 7	17	15	16	19	16	19	20	17	22	23
Día 8	15	14	16	15	15	17	17	18	22	18
Día 9	14	15	18	19	16	20	18	21	22	23
Día 10	17	16	15	18	18	20	21	21	22	23
PROMEDIO	15	15	17	18	16	18	19	19	21	21

Anexo E: Detalle de la toma de decibeles en 45 puntos diferentes

Cantidades	Fechas	Hora de muestreo	Puesto de trabajo-medición	Mediciones (dB)
1	15/09/2020	22:30-22:38	Recepción y pesado	77,9
2	15/09/2020	22:40-22:47	Aturdido y degollado	78,1
3	15/09/2020	22:50-22:56	Escaldado	84,6
4	15/09/2020	23:00-23:09	Pelado	84,7
5	15/09/2020	23:10-23:16	Enduramiento	76,6
6	15/09/2020	23:20-23:27	Eviscerado	82,1
7	15/09/2020	23:30-23:38	Lavado	87,6
8	15/09/2020	23:40-23:47	Oreado	81,3
9	15/09/2020	23:50-23:55	Encubetado	85,2
10	15/09/2020	00:00-00:08	Recepción y pesado	81,9
11	15/09/2020	00:10-00:19	Aturdido y degollado	88,3
12	15/09/2020	00:20-00:28	Escaldado	79,5
13	15/09/2020	00:30-00:37	Pelado	80,2
14	15/09/2020	00:40-00:49	Enduramiento	78,5
15	15/09/2020	00:50-00:56	Eviscerado	80,2
16	15/09/2020	01:00-01:08	Lavado	86,2
17	15/09/2020	01:10-01:17	Oreado	84,5
18	15/09/2020	01:20-01:28	Encubetado	88,1
19	15/09/2020	01:30-01:35	Recepción y pesado	85,5
20	15/09/2020	01:40-01:48	Aturdido y degollado	75,8
21	15/09/2020	01:50-01:57	Escaldado	84,4
22	15/09/2020	02:00-02:06	Pelado	86,9
23	15/09/2020	02:10-02:15	Enduramiento	78,5
24	15/09/2020	02:20-02:28	Eviscerado	88,5
25	16/09/2020	22:30-22:38	Lavado	83,3
26	16/09/2020	22:40-22:47	Oreado	81,2
27	16/09/2020	22:50-22:56	Encubetado	88,7
28	16/09/2020	23:00-23:09	Recepción y pesado	86,1
29	16/09/2020	23:10-23:16	Aturdido y degollado	84,2
30	16/09/2020	23:20-23:27	Escaldado	87,2
31	16/09/2020	23:30-23:38	Pelado	88,5
32	16/09/2020	23:40-23:47	Enduramiento	83,5
33	16/09/2020	23:50-23:55	Eviscerado	79,4
34	16/09/2020	00:00-00:08	Lavado	78,3
35	16/09/2020	00:10-00:19	Oreado	86,4
36	16/09/2020	00:20-00:28	Encubetado	76,8
37	16/09/2020	00:30-00:37	Recepción y pesado	75,1
38	16/09/2020	00:40-00:49	Aturdido y degollado	81,2
39	16/09/2020	00:50-00:56	Escaldado	85,8

40	16/09/2020	01:00-01:08	Pelado	77,1
41	16/09/2020	01:10-01:16	Enduramiento	84,2
42	16/09/2020	01:20-01:29	Eviscerado	83,6
43	16/09/2020	01:30-01:36	Lavado	79,4
44	16/09/2020	01:40-01:49	Oreado	75,3
45	16/09/2020	01:50-01:56	Encubetado	85,2

Anexo F: Detalle de las especificaciones de las luminarias

Highbays HBX



High Bay HBX Philips Day-Brite es la luminaria LED de alta calidad, que proporciona gran durabilidad en un formato compacto y atractivo. Con una amplia gama de opciones de iluminación, distribución óptica y accesorios disponibles, puede utilizarse en diferentes aplicaciones, desde industria hasta grandes superficies, locales o puntos de venta.

► Aplicaciones:



Industria



► Características técnicas:

Características técnicas	HBX
Tecnología	LED
IP	IP65
Forma	Rectangular
Watts	106 / 142 / 212 W
Flujo lumínico (lm)	13000 / 17000 / 24000 lm
Lumen/watt	116 / 120 / 114 lm/W
Distribución	General, abierto, medio, cerrado
CCT (k)	4000 K
Opción de driver	Fixed output / Dimming
Voltaje	120 / 208 / 240 / 277 / 347 / 480 / UNIV
Control integrado	Si / Dimming (actilume)
Lente / óptica	Vidrio Templado
IRC	>80
Opción batería integrada	Si
Vida útil (l70,hr)	100000
Garantía	5 Años
Certificación	UL, CE, NOM
Material	Aluminio
Código de familia	HBX13L / HBX17L / HBX24L

Anexo G: Cotizaciones de los materiales y capacitaciones



Lenox Cuchilla Gold Titanium Cambio Rápido - Retractable (Inc. 3 Navajas)

LENOX

★★★★★ 0 reseñas ♥

Código: 20353

Características destacadas

- Fácil cambio de hoja
- Las cuchillas utilitarias más duraderas
- Punta de acero inoxidable extremadamente durable

[> Ver todo](#)

Cantidad

1

-20.0% S/ 99.88

S/ 79.90

Agregar a carrito

Despacho a domicilio ?

ENVÍO A DOMICILIO

Recuerda que todos tus pedidos iguales o mayores a S/6,050 deberán ser pagados a través de Diners Club de forma



COAST 3A

SKU: 202100033

Precio: S/ 1,975.00

Colores disponibles

Black

1

AÑADIR AL CARRITO

Descripción

Silla gerencial tapizada en malla antitranspirante. Asiento deslizable para mayor comodidad.

Funcionalidades

zendesk cl

Compra



Listo para enviar En stock Envío rápido

Mesa de trabajo de dos capas de acero inoxidable de alta calidad

1 - 99 es >=100 es

S/ 1,000.00

Personalización:

Logotipo personalizado (La orden mínima: 100 Piezas)

Embalaje personalizado (La orden mínima: 100 Piezas) Más ▾

detalle fuente



PEQUEÑO GIGANTE

Camión con plataforma de acero para uso general, 60 pulg.x 30 pulg.x 12-1 / 2 pulg., Capacidad de carga de 1,200 lb

Artículo # 16D347
UNSPSC # 24101504

Mfr. Modelo # NBB-3060-9P
Página del catálogo # 1163

País de origen EE. UU. El país de origen está sujeto a cambios.

Los camiones con plataforma con plataforma de acero de uso general se utilizan para una amplia variedad de aplicaciones de manipulación de materiales. Tienen cubiertas bajas que reducen la distancia que deben elevarse los materiales pesados o

Comparar este producto

Precio Web ⓘ

S/ 1,950.00

Este artículo requiere envío especial, se pueden aplicar cargos adicionales.

Cant.

1

Añadir al carrito

Transporte

Recoger

Envíe a | Cambio



Nuevo | 2 vendidos

Balanza Inalámbrica De Piso - 600kg.

S/ 1,200.00

en 12x S/ 37⁹⁰ sin interés

[Ver los medios de pago](#)

Entrega a acordar con el vendedor

Lima, Lima

[Ver costos de envío](#)

¡Última disponible!

Comprar ahora

Compra Protegida. recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.

Información sobre el vendedor



2x cesta de drenaje de fideos colador de alimentos colador de malla

Marca Generico

~~S/ 236.00~~ - 16%

S/ 197.00

Acumula 197 CMR Puntos ⓘ

1



Añadir al carrito

Diamond V Hard Hats trabajo de seguridad 8 Point Vented construcción Ratchet cascos Nuevo - Azul

★★★★★ 8 Comentarios | Preguntas y Respuestas ID: 1159776



PEN86,08 ~~PEN103,36~~ -17%

Alerta de precio

PEN7,81 Asignación para nuevos usuarios

Enviar desde: CN

CN

color.: Azul



Envío: **PEN16,98**

a Peru via Linea Sudamerica ▾

Tiempo de envío: 20-35 días hábiles ⓘ

Activar



Protector facial medio casco con ratchet y visor móvil

MILEGU

★★★★★ 0 reseñas ⓘ

Código: 34

Características destacadas

- Ligero y cómodo para ojos y cara
- Visor de polipropileno resistente al calor o al impacto y que proporciona buena visibilidad
- Visor con borde de aluminio
- Cubre completamente los lados y largo de la cara
- Cuenta con un banda ajustable para sujeción firme alrededor de la cabeza y la frente

> Ver todo

Cantidad

1 ▾

S/ 45.00

Agregar a carrito

Despacho a domicilio ⓘ
ENVÍO A DOMICILIO

Recuerda que todos tus pedidos iguales o mayores a S/6,050 deberán ser pagados a través de Pago Efectivo de forma sencilla y segura.

TIENDA OFICIAL ✓
MILEGU INVESTMENTS E.I.R.L.



Lactica con puntera

Home / Calzado de seguridad / Lactica con puntera

Bota de PVC fabricado con compuesto de PVC modificado con excelentes propiedades de resistencia a grasas, sangre, aceites animales y vegetales, ácido láctico y detergentes, ideal para trabajos con cambios bruscos de temperaturas, en un rango de operación entre -30° C y 40° C. Incorpora punta de seguridad.

S/ 250.00

Producto Sanitizado, inhibe la proliferación de hongos y bacterias, brindando mayor higiene y salud al usuario.



Nuevo | 70 vendidos

Mascarilla Respirador Médico N95 3m 1860 Unidad



★★★★★ 4 opiniones

S/ 9⁹⁰en 12x S/ 0⁹² sin interés
[Ver los medios de pago](#)
 Entrega a acordar con el vendedor

Lima, Lima

[Ver costos de envío](#)

Cantidad: 1 unidad (72 disponibles)

[Comprar ahora](#)

Compra Protegida, recibe el producto que esperabas o te devolvemos tu dinero.



Guantes mecánicos resistentes al corte de malla de alambre de acero inoxidable Nivel 5 Protección Cadena a prueba de cortes Sierra de cinta Seguridad Trabajo Guantes de carnicero de cocina

★★★★☆ (Desbloquea 3 reseñas y obtén acceso a funciones solo disponibles en la aplicación de Wish.)

S/.77

[Comprar](#)


Guante resistente al calor 250° para cocina A590 Portwest (1par)

PORTWEST

★★★★★ 0 reseñas

Código: A590

Características destacadas

- Confeccionado con Meta-aramida, la fibra, resistente al calor, y su forro de algodón
- este duradero guante resiste al calor hasta los 250°C
- Sin costuras, ambidextro y lavable a máquina
- Se vende por unidad
- Certificado CE
- Estos guantes son ambidextros y pueden ser usados tanto por usuarios diestros como zurdos para mayor funcionalidad
- Versión con manguito largo
- Norma: AS/NZS 2161.2, AS/NZS 2161.3, AS/NZS 2161.4, EN 388:2016 - 2.3.4.XX, EN 407 0.2.3.1.XX, EN 420

-20.37%

S/ 108.00

S/ 86.00

[Agregar a carrito](#)

Despacho a domicilio

ENVÍO A DOMICILIO

Recuerda que todos tus pedidos iguales o mayores a S/6,050 deberán ser pagados a través de Pago Efectivo de forma sencilla y segura.

Activar Windows



Multi-bolsillos Chaleco de seguridad frontal con cremallera de alta visibilidad con tiras reflectantes QIY

S/.287

Color:

Seleccionar color

Comprar

♥ Agregar a tu lista de deseos

Activar Windows
Ve a Configuración pa



Pase el cursor sobre la imagen para ampliarla

Mameluco multi-norm de alta visibilidad FR60

PORTWEST

★★★★★ 0 reseñas ♥

Código: FR60_4

Características destacadas

Mameluco Multi-Norm de alta visibilidad FR60. Está confeccionado con tejido Bizflame Multi altamente innovador. Esta confortable prenda ofrece protección contra múltiples riesgos, incluyendo exposición al calor, fuego, sustancias químicas, arcos eléctricos y soldadura. Entre sus características están las tiras reflectantes de alta visibilidad cosidas sobre el pecho, mangas y perneras con puntada doble, cremallera frontal de latón de doble carro oculta, dos bolsillos ocultos frontales en el pecho con línea de adorno, aberturas laterales de acceso ocultas, bolsillos de cadera y bolsillo para el metro. La prenda cuenta también con bolsillos para rodilleras patentados, diseñados con un sistema de ajuste de doble atadura. Norma: ELIM TESTING IN PROGRESS EN ISO 11612 A1+A2, B1, C1, E3, F1 EN ISO 11611 CLASE 1 A1+A2 EN 1149-5 IEC 61482-2 IEC 6148212 CLASE 1 EN 13034 TIPO 6 EN ISO 20471 CLASE 3 ASTM F1959/F1959M-12 ATPV=13.6 CAL/CM2 (HAF=82%) Tallas: S-XXL

> Ver todo

-20.05%

S/ 838.00

S/ 670.00

Agregar a carrito



Despacho a domicilio



ENVIO A DOMICILIO



Recuerda que todos tus pedidos iguales o mayores a S/6,050 deberán ser pagados a través de Pago Efectivo de forma sencilla y segura.

TIENDA OFICIAL ✓

SAVI SAFETY

Activar Windows

Ve a Configuración para activar Windows.



Lima, 26 de abril del 2021

Presente

Avícola Ave Fénix SAC

Chiclayo-Lambayeque

Se escribe esta presente con la finalidad de hacerle llegar nuestra propuesta económica de lo solicitado.

ITEM	TEMAS	PÚBLICO	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)	DURACIÓN
01	Técnicas de Manipulación Manual de Cargas	10 personas	300.00	3,000.00	4 horas
02	Pausas Activas	10 personas	250.00	2,500.00	3 horas
03	Prevención de Lesiones Musculoesqueléticas por Posturas Forzadas y movimientos repetitivos.	10 personas	300.00	3,000.00	4 horas
04	Prevención del disconfort térmico.	10 personas	250.00	2,500.00	3 horas
				11,300.00	

Validez de la cotización: 20 días

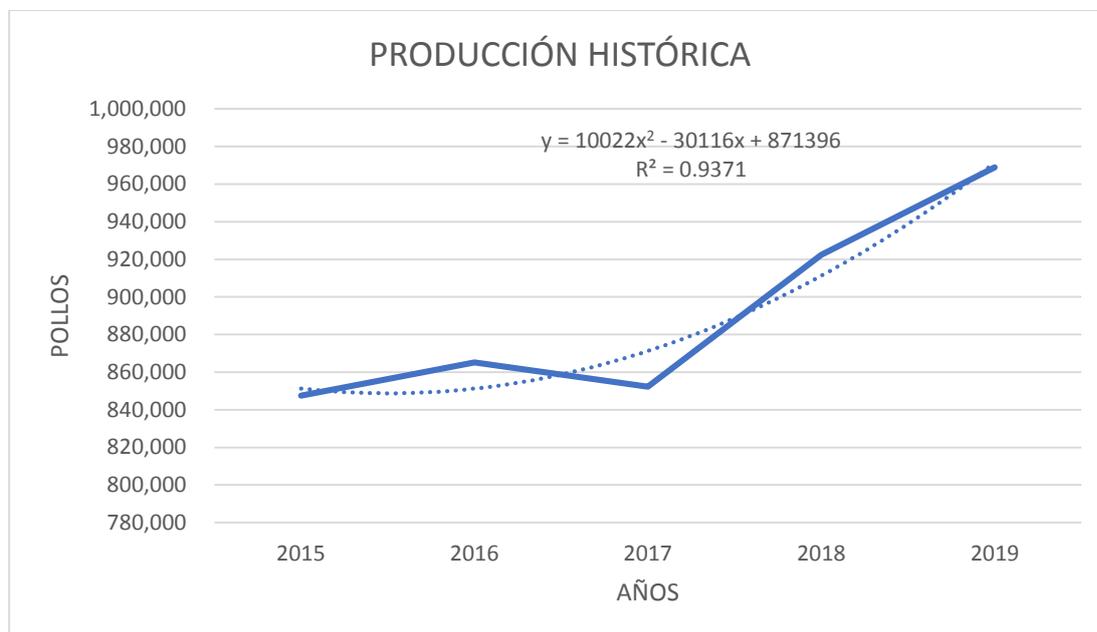
No incluye refrigerio y otros adicionales.

A atentamente,

María Bernal Cruz

Jefe comercial

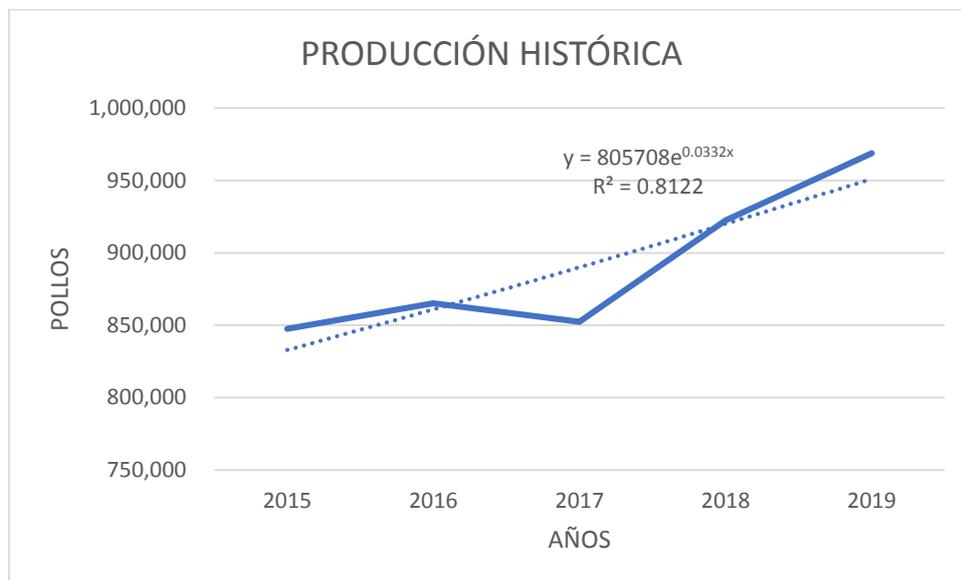
Anexo H: Pronósticos de las ventas con regresión polinómica



AÑO	PRODUCCIÓN (pollos/año)
2015	847 448
2016	865 253
2017	852 356
2018	922 455
2019	968 913
2020*	1 051 492
2021*	1 151 662
2022*	1 271 876

t	$y^{\wedge}(t)$	MAPE
1	-	
2	-	
3	871 246	2,2%
4	911 284	1,2%
5	971 366	0,3%
TOTAL	2 753 896	1,2%

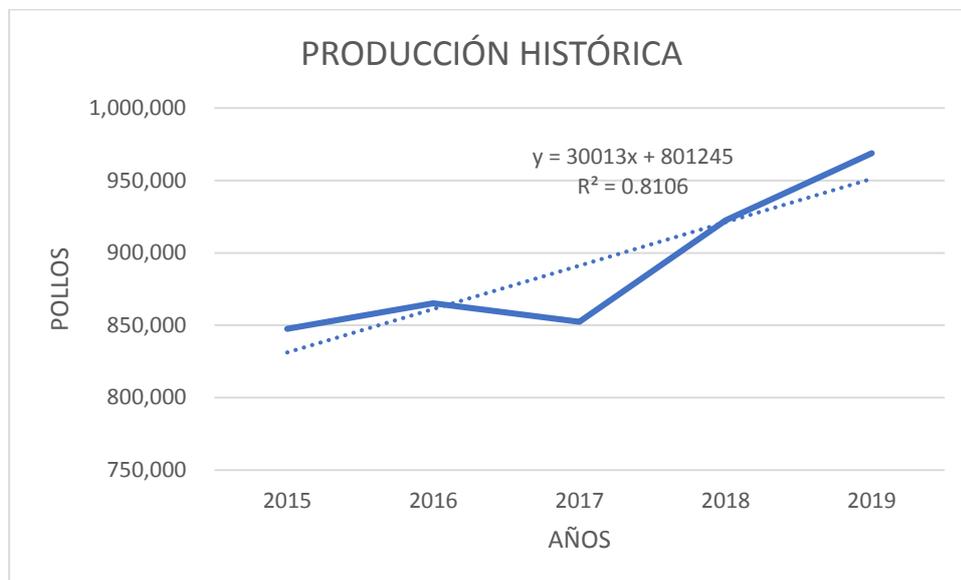
Anexo I: Pronósticos de las ventas con regresión exponencial



AÑO	PRODUCCIÓN (pollos/año)
2015	847 448
2016	865 253
2017	852 356
2018	922 455
2019	968 913
2020*	983 307
2021*	1 016 501
2022*	1 050 815

t	$y'(t)$	MAPE
1	-	
2	-	
3	890 089	4,2%
4	920 136	0,3%
5	951 197	1,9%
TOTAL	2 761 422	2,1%

Anexo J: Pronósticos de las ventas con regresión lineal



AÑO	PRODUCCIÓN (pollos/año)
2015	847 448
2016	865 253
2017	852 356
2018	922 455
2019	968 913
2020*	981 323
2021*	1 011 336
2022*	1 041 349

t	y'(t)	MAPE
1	-	
2	-	
3	891 284	4,4%
4	921 297	0,1%
5	951 310	1,9%
TOTAL	2 763 891	2,1%