



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE GRADUACIÓN**

**TRABAJO DE TITULACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

**ÁREA
SISTEMAS PRODUCTIVOS**

**TEMA
ANÁLISIS DEL PROCESO DE EMBUTIDOS
MEDIANTE INDICADORES DE EFICIENCIA QUE
PERMITAN MEJORAS EN LA PLANTA DE
EMBUTIDOS DE LA EMPRESA LIRIS S.A.**

**AUTOR
LUDEÑA IÑIGUEZ MIGUEL ÁNGEL**

**DIRECTORA DEL TRABAJO
ING. IND. LIZARZABURU MORA ANNABELLE SALLY, MSC.**

**2015
GUAYAQUIL – ECUADOR**

INFORME

Los infrascritos Vocales Principales del Tribunal de Graduación examinador del señor **LUDEÑA IÑIGUEZ MIGUEL ÁNGEL**, estudiante de la **CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**, autor de la Tesis de Grado denominada **“ANÁLISIS DEL PROCESO DE EMBUTIDOS MEDIANTE INDICADORES DE EFICIENCIA QUE PERMITAN MEJORAS EN LA PLANTA DE EMBUTIDOS DE LA EMPRESA LIRIS S.A”**. Informamos que una vez realizada la revisión de la redacción y evaluación del contenido, la mencionada Tesis tiene méritos suficientes, profundidad académica y científica, por lo tanto la consideramos APROBADA.- Guayaquil, Junio de 2015.-----

Ing. Ramón Maquilón Nicola, Mgr.
Vocal Principal

Ing. Mario Medina Arcentales, Mgr.
Vocal Principal

Ing. Jorge Ugarte Fajardo, Mgr
Vocal Principal

Ing. Lizarzaburu Mora Anabelle, Mgr.
Directora de Trabajo

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La responsabilidad del contenido de esta Tesis de Grado, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”

Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

C.I. 0925070724

DEDICATORIA

A todos mis familiares, amigos, maestros, y a mi tutora por su incondicional apoyo, los cuales me motivaron a culminar la carrera de Ingeniería Industrial, una profesión que da la oportunidad de mejorar el país en los distintos ámbitos productivos, tecnológicos y ambientales; una profesión que crea la oportunidad de ser un ente de cambio que dinamiza las organizaciones comerciales, industriales y de servicios para dejar en creces la productividad del Ecuador en los diferentes sectores económicos, que es lo que necesita el país para el desarrollo sostenible de sus recursos.

AGRADECIMIENTO

A mis padres: por haberme permitido la oportunidad de crecer personalmente con su dedicación y apoyo.

Al Ing. Otto Haas y al Ing. Juan Pablo Ferrada, pues me brindaron el apoyo y las facilidades del caso para realizar las gestiones en la planta en estudio.

A mis hermanos, familiares, profesores y amigos con los que pude compartir momentos durante mis años de estudio; por sus consejos de avance en mi curso profesional.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	PRÓLOGO	1

INTRODUCCIÓN

Descripción	Pág.
Antecedentes	2
Planteamiento del problema	3
Justificativo de la investigación	3
Objetivo general	4
Objetivos específicos	4
Marco contextual	5
Fundamento histórico	22
Fundamento ambiental	27
Fundamento teórica	27
Fundamento legal	27

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

N°	Descripción	Pág.
1.1	Buenas prácticas de manufactura	39
1.2	La Organización Internacional de Trabajo OIT	40
1.3	Preguntas sugeridas por la OIT para el estándar del trabajo.	41

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Metodología de la investigación	59
2.2.	Análisis de la investigación	60
2.3	Instrumentos de observación	67
2.4	Procedimientos de observación	78
2.4.1	Procedimientos básicos para realizar una medición del Trabajo y sus etapas,	78
2.4.2	Selección del trabajo y etapas de estudio del tiempo	78
2.4.3	Selección del personal para el estudio de tiempos	79
2.4.4	Descomposición de la operación en elementos	82
2.4.4.1	Delimitación y definición de los elementos	83
2.4.4.2	Elementos del estudio de tiempos según OIT	83
2.4.5	Estudios de tiempo con cronometro	84
2.4.5.1	Cronometraje de los elementos	85
2.4.6	Suplemento de estudios de tiempo	86
2.4.6.1	Clasificación de los suplementos	89
2.4.6.2	Valor de los suplementos	92
2.4.6.3	Método de valoración objetiva con estándares de Fátiga.	92
2.5	Técnicas de análisis	93
2.5.1	Análisis sobre el material	94
2.5.2	Análisis del proceso de maufactura	95
2.5.3	Análisis de la preparación y herramientas	95
2.5.4	Análisis y condiciones de trabajo	95
2.5.5	Análisis del personal y dimensional del puesto de Trabajo.	96

CAPÍTULO III

PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
3.1.	Clasificación ABC y selección del artículo objeto a Estudio.	113
3.2	Descripción de procesos	113
3.3	Método actual en diagrama de flujo de proceso	114
3.4	Diagramas Operador-máquina	115
3.5	Determinación del tiempo observado	119
3.5.1	Determinación de tiempos suplementarias	120
3.5.2	Cálculo del tiempo estándar	121
3.6	Conclusiones	124
3.7	Recomendaciones	129
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	134
	ANEXOS	137
	BIBLIOGRAFÍA	166

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Áreas de operación	8
2	Proveedores	11
3	Paradas programadas	12
4	Tiempo de carga	13
5	Capacidad instalada	13
6	Detalles de producto	18
7	Clasificación A	20
8.	Clasificación B	21
9.	Clasificación C	21
10	Tabla de muestreo	61
11	Tamaño de muestra escogido	63
12	Determinación del tiempo estándar	73
13	Factores de fatiga	73
14	Sistemas de suplementos por descanso – Parte 1	75
15	Sistemas de suplementos por descanso – Parte 2	76
16	Procedimiento de observación	77
17	Calificación de la velocidad de trabajador	82
18	Áreas de trabajo	97
19	Satisfacción del personal	98
20	Claridad del programa de producción	99
21	Conocimiento de los equipos	100
22	Programa de producción	102
23	Demanda de inventario en la planta de embutidos	103
24	Conocimiento del tiempo de proceso	103
25	Demora en tiempo de entrega de producto	104
26	Conocimiento de problemas del proceso	106
27	Criticidad de la operación del embutido	108

N°	Descripción	Pág.
28	Seguimiento de las desviaciones del proceso	109
29	Conocimiento de defectos de calidad	110
30	Percepción del mantenimiento de equipos	111
31	Programación del mantenimiento en planta	112
32	Flujo de operaciones – Resumen	114
33	Nivel de fatiga en planta	121
34	Determinación del tiempo estándar	123
35	Porcentaje de merma	123
36	Tasas Objetivo de Eficiencia	128
37	Formato propuesto en Excel de pedidos de producción	130
38	Formato propuesto para control de producción	131
39	Cronograma propuesto para mejoras	132

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Organigrama	7
2	Ubicación	8
3	Clasificación ABC	22
4	Mejora continua vs Reingeniería	31
5	Mejora continua alcanzada vs mínima inversión	32
6	Agrupación de pérdidas de tiempos de proceso	33
7	Plan de trabajo común usado en planta	34
8	Medición de las pérdidas de un equipo	35
9	Suplementos de tiempo estándar de operaciones	55
10	Metodología de estudio	56
11	Modelo de Diagrama de operaciones	66
12	Modelo de Diagrama flujo de proceso	68
13	Modelo de Diagrama Operador-máquina – Parte 1	69
14	Modelo de Diagrama Operador-máquina – Parte 2	70
15	Modelo de Diagrama descripción de proceso	71
16	Cuadro de resumen de procesos	72
17	Resumen del proceso actual	74
18	Impacto del tiempo suplementario 1	87
19	Impacto del tiempo suplementario 2	88
20	Satisfacción del personal	98
21	Claridad del programa de producción	101
22	Conocimiento de los equipos	101
23	Conocimiento del tiempo de proceso	104
24	Demora en tiempo de entrega de producto	105
25	Conocimiento de problemas de proceso	107
26	Criticidad de la operación de embutido	108
27	Seguimiento de las desviaciones de proceso	109

N°	Descripción	Pág.
28	Conocimiento de defectos de calidad	110
29	Percepción del mantenimiento de equipos	112
30	Diagrama de operador-máquina – Mezclado – Parte 1	115
31	Diagrama de operador-máquina – Mezclado – Parte 2	116
32	Diagrama de operador-máquina - Embutido	117
33	Diagrama de operador-máquina - Cocción	118
34	Determinación del tiempo estándar	127

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Descripción del proceso de preparación de materiales	138
2	Descripción del proceso Cortado	140
3	Descripción del proceso Molido de carne	141
4	Descripción del proceso de Cuteado – Parte 1	142
5	Descripción del proceso de Cuteado – Parte 2	143
6	Descripción del proceso de Embutido – Parte 1	144
7	Descripción del proceso de Embutido – Parte 2	145
8	Descripción del proceso de Cocción – Parte 1	146
9	Descripción del proceso de Cocción – Parte 2	147
10	Descripción del proceso de Cocción – Parte 3	148
11	Diagrama de distribución de planta- LauOut Planta baja	149
12	Diagrama de distribución de planta- LayOut Planta alta	150
13	Lista de materiales - Salchicha de res	151
14	Lista de materiales – Salchicha cuencana	152
15	Flujo de operaciones - Preparación de materiales	153
16	DOP- Proceso Deco	157
17	DOP- Proceso de molino de material cárnico	160
18	Flujo de operaciones- Cuteado	161
19	Flujo de operaciones – embutido	162
20	Flujo de operaciones – cocción	164
21	Hoja de control de consumos en planta entregada	166

AUTOR: LUDEÑA IÑIGUEZ MIGUEL ÁNGEL
TEMA: ANÁLISIS DEL PROCESO DE EMBUTIDOS MEDIANTE
INDICADORES DE EFICIENCIA QUE PERMITAN
PREVER MEJORAS EN LA PLANTA DE LA EMPRESA
LIRIS S.A
DIRECTORA: ING. IND. LIZARZABURU MORA ANNABELLE SALLY, MSC.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación propone un indicador de eficiencia de recursos que muestre el rendimiento, la disponibilidad y la calidad en el consumo de los recursos humanos, materia prima y maquinarias en la planta de embutidos de la empresa Liris S.A., con la finalidad de elaborar una herramienta de análisis que facilite la toma de decisiones en temas de mejoras en la producción, calidad y entrega a tiempo de los productos embutidos que se ofrecen a los consumidores y locales de las tiendas Del Portal. Si bien es conocida de forma empírica que la capacidad de la planta de embutidos cumple con la demanda actual, esta podría afectarse con un incremento en las ventas por lo cual medir y estandarizar el trabajo en planta permitiría plantear mejoras continuas a partir del periodo 2015-2016. Para esto fue imprescindible conocer el lugar de los hechos, conversar con los trabajadores y obtener información para que el investigador pueda elaborar un diagnóstico acertado; descubrir cuellos de botella que dificultan la labor y que afectan la calidad del proceso a través de las fases del método científico, así como de las deducciones realizadas a partir de las herramientas de análisis empleadas y también por observaciones realizadas. A partir de esta investigación se espera la utilidad del indicador de eficiencia de recursos para conseguir un mejor uso y manejo de los recursos existentes en la empresa tomando en cuenta la calidad del proceso que en definitiva va en mejora tanto para el empresario como para el público consumidor.

PALABRAS CLAVES: Investigación, Medición, Eficiencia, Diagnosticar, Optimizar, Calidad, Negocios, Consumidor.

Ludeña Iñiguez Miguel Ángel
C.C: 0925070724

Ing. Lizarzaburu Mora Annabelle Sally, MSc.
Directora de trabajo

AUTHOR: LUDEÑA IÑIGUEZ MIGUEL ÁNGEL
SUBJECT: DIAGNOSIS ABOUT THE COLD MEAT FILLING
PROCESS, THROUGH OVERALL EFFICIENCY
INDICATOR TO DETECT DEVIATIONS AND GET
IMPROVEMENTS TO THE COMPANY LIRIS S.A.
DIRECTORA: IND. ENG. LIZARZABURU MORA ANNABELLE SALLY, MSC.

ABSTRACT

This present research proposes an indicator of resource efficiency showing performance, availability and quality in the human resources, raw material and machinery consumption in a sausage plant in Liris S.A. company. In order to develop an analysis tool which turns easy the decision making for improvements in production, quality and timely delivery of sausage products to consumers and local shops offered in stores Del Portal. While it is empirically known that the capacity of the sausage plant fulfill the current demand, this could be affected by an increase in sales by which to measure and standardize the work plan would raise continuous improvement from the period 2015 2016. To develop this topic, it was essential for the researcher to know the scene, talking to workers, get information and discover bottlenecks that hinder the work and affecting the quality of the process through the stages of the scientific method that leads to an accurate diagnosis, as well as deductions made from the analysis tools employed and also by observations made. The usefulness from this research of resource efficiency indicator is expected to achieve better use on management resources in the company, taking account about the quality of the process that finally goes into improving benefits for the employer and the public consumer.

KEY WORDS: Research, Optimize, Improve production, Demand, Bottleneck, Observation, Deduction, Quality, Process, Diagnosis, Propose, Solution.

Ludeña Iñiguez Miguel Ángel
C.C: 0925070724

Ind. Lizarzaburu Mora Annabelle Sally, MSc.
Director of the work

PRÓLOGO

Actualmente, controlar eficientemente el proceso productivo constituye un elemento clave para la supervivencia de las empresas en un entorno cada vez más competitivo. Para poder controlar eficientemente los recursos es necesario reconocer los problemas existentes en el proceso. Para ello existen indicadores de gestión que pueden ajustarse a las necesidades de las empresas.

Considerando la existencia de gastos ocultos, en referencia a los despilfarros generados en la producción, que son imperceptibles cuando la rentabilidad de un negocio es alta, crean una percepción falsa en la eficiencia de los recursos, estos van desgastando poco a poco el ritmo efectivo de las operaciones.

La automatización de procesos es de gran utilidad en las empresas, pero demanda una gran inversión en equipos y capacitación pero con un efecto a corto plazo. Lo más recomendado es invertir en mejoras pequeñas en proceso, como estudios de tiempo y movimientos en piso, los cuales permiten detectar desviaciones de proceso que en su momento se desconocían y cuyo afectación en proceso puede ser considerable.

Todo este proceso de detección de los problemas en piso, se pueden analizar mediante indicadores, los cuales sirven para la toma de decisiones en la gestión de mejoras en planta, la cual se traduce en reducir los costos de producción. Con esto, las empresas pueden aplicar mejoras en procesos clave de planta que mejoran la eficiencia global del proceso.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

Al haber tomado la decisión de realizar un proyecto previo a la adquisición de del título de ingeniero industrial, se ha iniciado la búsqueda de una empresa que permita observar el lugar y establecer qué dirección debía tomar en este estudio, y entre los lugares observados, se ha tomado a la empresa LIRIS S.A., empresa familiar cuya visión se orienta a la mejora de sus procesos mediante la implementación de tecnologías.

La empresa ha abierto las puertas para que se pueda realizar este estudio, y que inicia de una observación y conversación con el gerente y trabajadores de la empresa, de tal forma que se pudiera realizar un diagnóstico que permita establecer la problemática. Este diagnóstico llevó a decidir que se debería iniciar con un análisis situacional sobre el procesamiento de embutidos, en el cual se ha determinado un cuello de botella y que ha sido el resultado de la observación en el lugar de estudio, y las conversaciones previas con el gerente y los trabajadores.

Estos dos instrumentos de investigación (observación y entrevista) permiten conocer aspectos importantes y alternativas de solución o sugerencias para mejorar éste y los demás procesos; optimizar productos mediante uso y manejo correcto de maquinarias, y tecnificación del personal que labora en la empresa. Se presentan las preguntas realizadas con sus respectivas respuestas y que a su vez, las mismas dan ideas de cómo ayudar a la empresa, a los productos, a las maquinarias, y al personal humano que labora allí. Razón por la cual se ha planteado el

presente tema y problema que será razón de estudio y análisis de este proyecto. Análisis situacional que se realizará en la planta de la línea de embutidos, que se encuentra dentro del local de abarrotes Del Portal de la empresa LIRIS S.A., ubicada en el sector de la alborada 8va. Etapa, en un área aproximada de 750m² considerando la tienda de víveres. En la planta de embutidos del local Del Portal de Liris S.A. se realiza el proceso de elaboración de embutidos y distribución de sus productos a las cadenas de tiendas Del Portal en donde se ofrece el producto para un nicho de mercado consumidor de carnes. Su proceso se realiza en batches de producción, por lo general entre 1000 a 1500lb al día y se prevé que próximamente el volumen de producción pueda incrementarse debido a la ampliación de la demanda externa, o distribuidores que exigirán incrementar o mejorar la capacidad de producción en planta, por lo que se ha brindado la oportunidad de este estudio de carácter académico y de acuerdo a los resultados observados, facilitará a los administradores ayudar en la toma de decisiones.

Planteamiento del problema

Para determinar las capacidades actuales y la eficiencia en la planta de embutidos de la empresa LIRIS S.A. no se cuenta actualmente con un indicador de gestión para el reconocimiento real de la eficiencia en planta durante el período 2013 – 2014, lo cual complica la medición del trabajo en cuanto al rendimiento, disponibilidad, calidad del proceso para saber hacia dónde apuntar con miras hacia un mejoramiento continuo del estándar actual de trabajo.

Justificativos de la investigación

Como estudiante de la Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Industrial que ha aprobado el pensum de estudios correspondiente a la malla curricular del área de Ingeniería Industrial, y de acuerdo con el artículo de la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES)

que solicita a los estudiantes realicen un proyecto de investigación, previo a su titulación como Ingeniero Industrial, se ha procedido a realizar un estudio sobre análisis de tiempos y movimientos de la planta de embutidos de la empresa LIRIS, con miras a mejorar la productividad en el proceso de embutidos.

El presente trabajo se realiza por iniciativa propia y se ha basado en algunas observaciones realizadas en el lugar de estudio, las mismas que permiten el nacimiento de la idea de hacer este estudio para ofrecer algunas propuestas como alternativas de solución, de tal manera que ayuden a mejorar la productividad de la empresa en la planta de embutidos y el cumplir la entrega a tiempo.

Este estudio trata de ofrecer trabajos para mejoramiento continuo, considerando aspectos de las condiciones laborales en temas de seguridad laboral y la calidad del proceso, que pueden llegar a afectar la eficiencia del proceso, así mismo el fomento de la polivalencia del personal, los cuales pueden ser utilizados para estudios posteriores.

Objetivo general

Medir el trabajo actual en el proceso de embutidos mediante indicadores de eficiencia que permitan mejoras en la planta de embutidos de la empresa Liris S.A en el periodo 2014-2015.

Objetivos específicos

- Medir el trabajo actual en planta a través de estudios de tiempo y eficiencia de la producción.
- Detectar fallas en diferentes aspectos que afecten el flujo normal del proceso en planta de embutidos.

- Determinar un estándar de trabajo de acuerdo a las capacidades y actividades actuales realizadas para el control de recursos en la planta de embutidos.

Marco contextual

Historia de la empresa Liris S.A.

Hace veinticinco años comienza la historia de Liris S.A., desde sus inicios en 1987. En principio enfocándose en el gran objetivo de producir eficazmente alimentos para la industria de la acuicultura en el Ecuador.

Con el paso de los años y de las constantes y crecientes necesidades del mercado, Liris S.A. empezó a incursionar en nuevos ámbitos, diversificando su campo de acción, desarrollando nuevas líneas de balanceados como son las de aves, camarón, cerdos y ganado. Así mismo incursiona con sus Líneas de procesamiento de carne de res, crianza y procesamiento de pollos y su línea de embutidos.

Procesos de la empresa Liris S.A.

En su establecimiento en Duran posee una planta exclusiva para la elaboración de Balanceados para pollos, cuenta con una planta con 6 tecnología de punta para la fabricación de alimentos balanceados, alrededor de 80 operadores especializados para su producción y envasado.

En el sector Consuelo de la provincia del Guayas, kilómetro 40 vía a la Costa, se encuentra una planta industrial distribuido en dos centros de trabajo para el procesamiento de carne de res y el faenado de pollos, cuya materia prima pollos se recibe de sus propias granjas (22) y la carne de res proviene de camales de pequeños productores. El procesamiento

de carnes de res la realizan alrededor de cuarenta operadores cuya función varía entre las operaciones de: desposte, procesado o sucio, limpieza y marinado.

El procesamiento de pollos se divide en cuatro fases: el faenado, limpieza y despresado, el procesamiento con valor agregado, y la obtención de subproductos. En el proceso intervienen 300 operadores cuyas funciones varían por la operación en la estación de trabajo: limpieza, despresado, envasado o empacado, y obtención de productos derivados.

Servicios

En Liris, para la línea de balanceados se ofrece un servicio postventa ante posibles requerimientos de clientes, así mismo en temas de calidad, asesoría en dosificación y nutrición de animales pecuarios para el caso de balanceados.

Visión Liris

"Liris S.A. es una empresa que se destaca en su objetivo de investigar y desarrollar productos del sector alimenticio con calidad y responsabilidad. Para ello destinamos recursos humanos y tecnológicos que nos ubican en una situación privilegiada de constante innovación y superación.

Mantener la satisfacción de nuestros clientes es nuestra prioridad principal, con entregas puntuales y asesoría técnica, imponiendo una imagen de credibilidad y calidad que nos distingue en el mercado como un ejemplo de confianza.

La suma de todo este esfuerzo nos ha permitido lograr una notoria prosperidad no sólo propia sino también para nuestros colaboradores,

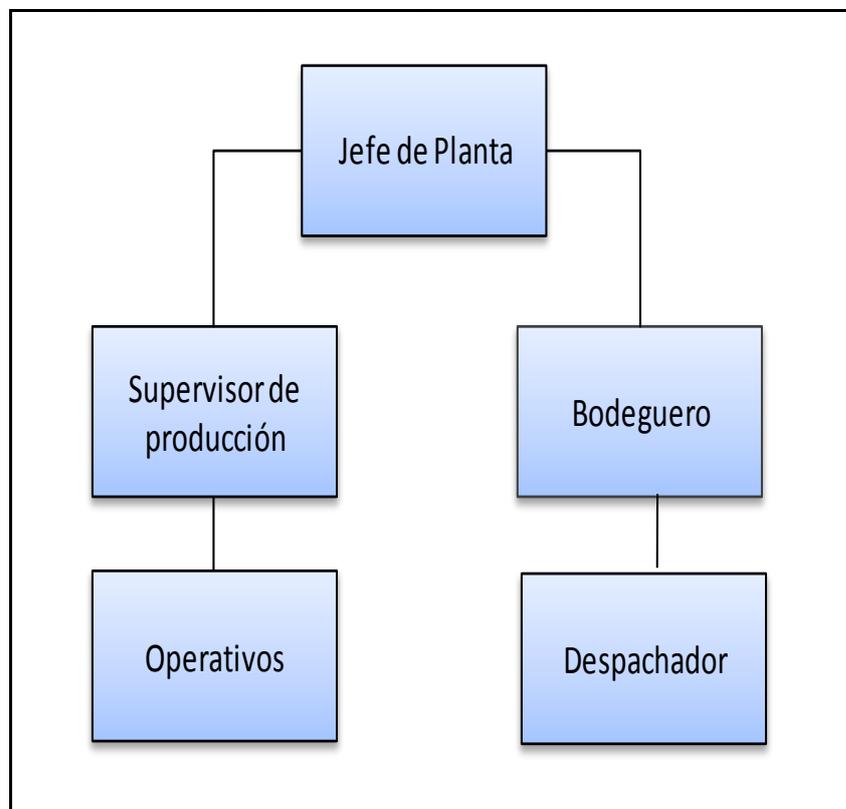
contribuyendo con decisión al desarrollo del país con la energía y empuje de gente íntegra, calificada y comprometida."

Planta de embutidos Del Portal

Desde hace 5 años y medio, ubicada en el sector de la alborada se encuentra el centro de trabajo para la elaboración de embutidos, que se distribuyen en sus locales.

En las operaciones intervienen alrededor de 10 operadores. Las operaciones realizadas divergen dependiendo el tipo de embutido a elaborar en los procesos: Corte, Molienda, Cuteado, Embutido, Empanizado, Rebanado, Prefreido y Cocción.

**GRÁFICO N° 1
ORGANIGRAMA**



Fuente: Liris S.A
Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 1 ÁREAS DE OPERACIÓN

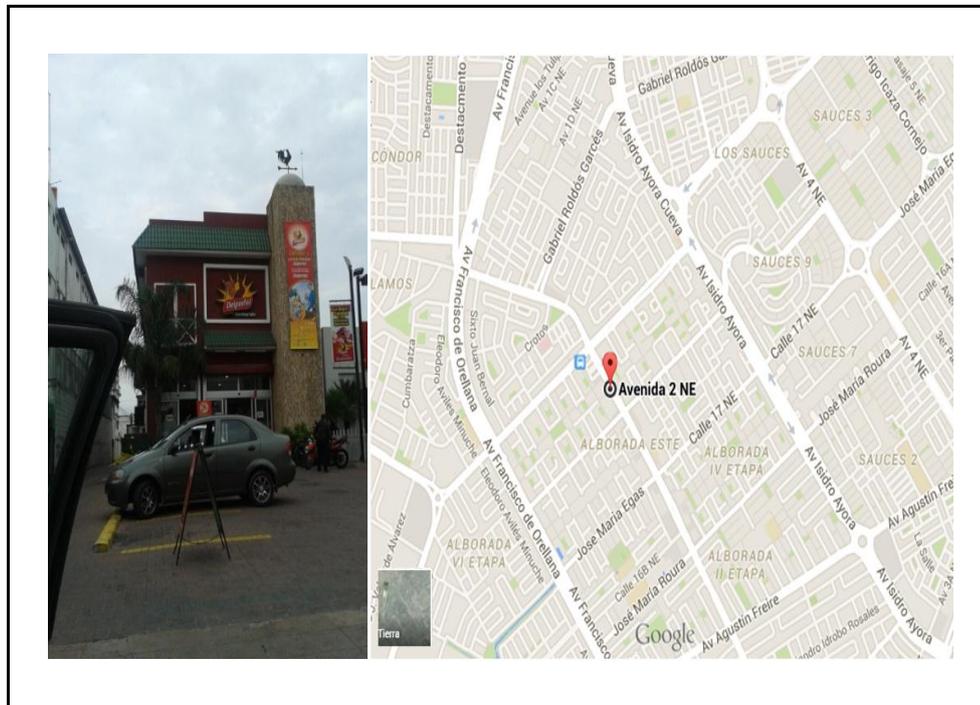
ÁREA – PREPARACIÓN		ÁREA – OPERATIVA	
1	Corte y molienda	1	Valor agregado
1	Cuteado	1	Pesado
1	Embutido	1	Bodega
1	Horno	2	Despacho
		1	Supervisor

Fuente: Liris S.A
Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Ubicación geográfica

La planta de embutidos se encuentra ubicada en el comisariato de carnes DelPortal el sector de la Alborada, en la etapa Av. Guillermo Pareja, Guayaquil, Ecuador.

GRÁFICO N° 2 UBICACIÓN



Fuente: Liris S.A
Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Planificación del proceso embutido

En la planta de embutidos de la empresa Liris, ubicado en el local Del Portal, en el sector de la Alborada 8va etapa, se produce la línea de embutidos. La producción se planifica para cubrir la demanda de los otros locales de Liris, para las ventas externas a través de transferencias puesto que simula un centro de distribución de la línea; y también produce para su reaprovisionamiento interno del local.

La planificación de la producción se basa en un modelo *Make to order* (MTO bajo pedido), en el caso de las transferencias a locales y ventas externas, mientras que *Make to stock* (MTS para inventario) para cubrir la demanda del local, considerándose siempre el inventario disponible en planta.

Se produce alrededor de 2000 a 2500Lb diarias de variantes de productos de la línea de embutidos. Actualmente se desconoce la capacidad teórica de la planta pero se entiende esta próxima de entre 2500 a 3000lb diarias, y no han existido problemas por desabastecimiento debido a que los pedidos no han superado la capacidad promedio de producción. Sin embargo se reconoce que a futuro pueden incrementarse las ventas, puesto que se puede proyectar el incremento de las ventas externas, que actualmente corresponde a menos del 15% del total de la producción.

Tomando en cuenta el desconocimiento de posibles costos fantasma, o aquellos costos ocultos actuales, debido a la producción actual nivelada con las ventas, y que se desconocen hasta que se sobrecargue la planta de embutidos, se pueden realizar estudios para determinar la capacidad real versus la teórica. El tiempo de cada proceso varía de acuerdo al producto, por lo que se analizará la rotación por

presentaciones para elegir al de mayor demanda y sobre este/os realizar el estudio de tiempos y/o movimientos.

Materia prima

a. Materia prima cárnica

- Carne de res
- Carne de cerdo
- Carne de pollo

La compra y envío de la materia prima cárnica se realiza en la planta de la línea de cárnicos de la misma empresa Liris S.A., ubicada en una planta del sector El Consuelo en la vía a la costa km 12.5. La compra se realiza a proveedores “locales”. La adquisición de la materia prima no cárnica en la planta de embutidos se da por transferencias desde el centro de distribución de Liris S.A. ubicado en Duran.

La materia prima cárnica se transporta hasta la planta a través de camiones con dispositivos frigoríficos que mantienen la carne fría o congelada en temperaturas entre 0°C hasta -5°C. Durante la recepción de la materia prima cárnica, en el muelle de entrada se realizan pruebas de temperatura, la cantidad solicitada y así mismo se realizan pruebas organolépticas para comprobar el estado de lo recibido.

Luego de aprobarse el material cárnico, se procede a su almacenamiento en las cámaras de frío ubicadas en la planta alta del local.

b. Materia prima no cárnica

- Tripa natural
- Tripa sintética
- Condimentos

- Vegetales
- Aditivos y preservantes
- Hielo y agua

La materia prima no cárnica corresponde a los ingredientes necesarios para el proceso de mezclado o cutedado, que es una etapa previa al proceso de embutido. Comprende los vegetales, condimentos, aditivos, preservantes, agua y tripas que forman parte del producto.

c. Materiales indirectos

- Etiquetas
- Gavetas
- Fundas pañaleras

Los materiales directos comprenden los materiales de empaque usados para la presentación y el contenedor del producto, la mayoría es al granel. Se entiende por proveedor local al que se encuentra cercano a la provincia del Guayas; y proveedores externos al producto traído de afuera del país:

**CUADRO N° 2
PROVEEDORES**

Proveedor	Material cárnico de res	Material cárnico de pollo	Material cárnico de cerdo	Condimentos preparados	Material empaque
Local	X	X	X	X	X
Externo				X	
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Liris S.A

Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Capacidad instalada

El proceso de embutidos es un proceso de fabricación discreta, en donde se incorporan materiales en un punto del proceso para formar un producto terminado. Se cuenta con una sola línea de producción, y la jornada laboral es de ocho horas en proceso. La producción diaria indicada de la planta es de entre 2000-2500lb.

No se tiene establecido un tiempo de paradas programadas por mantenimiento, puesto que este departamento se encuentra ubicado en otro punto geográfico, por ello coordina visitas periódicas para mantenimientos de equipos. Los días viernes aproximadamente al medio día se realiza una parada programada en la máquina Hornos para su limpieza, esto paraliza la producción en planta en la operación de cocción.

CUADRO N° 3
PARADAS PROGRAMADAS

SEMANA		Jornada laboral (horas/ día)	Días laborados (día/ semana)	Paradas programadas			
				Limpieza horno Día/semana (Viernes 4h)	Limpieza horno Horas/semana	Preparación máquina Horas/semana (0,5h/día)	Mantenimiento equipos Horas/semana (14h/2,5 meses)
1	Lunes-Viernes	8	5	0,5	4	2,5	1,33
2	Lunes-Viernes	8	5	0,5	4	2,5	1,33
3	Lunes-Viernes	8	5	0,5	4	2,5	1,33
4	Lunes-Viernes	8	5	0,5	4	2,5	1,33
5	Lunes	8	1	0	0	0,5	0,27
MES			21	2	16	10,5	5,6

*No se considera en este estudio las paradas por fallas y paradas de máquinas.

Fuente: Liris S.A

Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 4
TIEMPO DE CARGA

Paradas programadas			Tiempo de carga		
Limpieza horno Horas/año	Preparación máquinas Horas/año	Mantenimiento equipos Horas/año	Horas/día efectivo de trabajo (sin suplementos)	Horas/mes efectivo trabajadas (sin suplementos)	Horas/año trabajadas (sin suplementos)
48	30	16	6,47	135,9	1630,8
48	30	16			
48	30	16			
48	30	16			
0	6	3,2			
192	126	67,2			
1,53			8		
385,2					2016

Fuente: Liris S.A

Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 5
CAPACIDAD INSTALADA

CAPACIDAD INSTALADA EN PLANTA		Observaciones
Días trabajados al año (a)	252	21 días/mes
Días no trabajados (b)	0	días por feriados
Días no trabajados	113	
Días disponibles anuales (c)	252	(a-b)
Jornada laboral en horas (d)	8	
Jornada anual bruta en horas (e)	2016	(c x d)
Horas de paro programado* (f)	385,2	
Horas netas	1630,8	(e - f)
Und/h – Pesado	25-30batches/3-4horas	
kg/h – Corte	20kg/5min (8horas)	
kg/h – Molido	10kg/1-5min (8horas)	
lb/h – Cutteado	+/-100lb/10-15min	
lb/h – Embutido	100lb/10min	
Und/h – Cocido	14 gavetas/20-25min	
Und/h - Etiquetado y almacenado	6-14gavetas/5-10min	
Real**		
Velocidad real en línea actual lb/h**	208,53	muestreo 11 meses
Cantidad lb/día**	1.668	muestreo 11 meses
Cantidad lb/mes**	35.033	muestreo 11 meses
Cantidad lb/año	420.402	
Teórico (considerando paradas programadas)		
Velocidad teórica en línea actual lb/h	343,75	
Cantidad teórica lb/día	2750	conocido en planta
Cantidad teórica lb/mes	46716	
Cantidad teórica lb/año	560.588	
*según programa de limpieza en hornos, preparación de máquinas y mantenimientos programados		
**según el volumen de producción promedio en su sistema de inventario AX		

Fuente: Liris S.A

Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Equipos instalados

Para la elaboración de productos embutidos, se cuenta con los siguientes tipos de máquinas y equipos:

a. Balanzas

Se cuenta con balanzas en la planta baja:

- Una balanza de piso en el área de recepción de materiales a planta (capacidad 1000kg);
- Una balanza de mesa en el área de preparación de ingredientes (capacidad 3kg);
- En la planta alta:
- Una balanza de piso en el área de recepción de materiales cárnicos y pesado de producto terminado (capacidad 1000kg);
- Una balanza de piso en el área de corte-molido-cutteado (capacidad 1000kg).

Todas las balanzas en mención se calibran en unidades libras.

b. Cortadora de carne

En el área de corte-molido-cutteado se encuentra un equipo Cortadora de acero inoxidable para cortar huesos y carnes, de una potencia de 3/4Hp 550w y capacidad teórica de 44 lb/hora.

c. Molino de carne

Usado en el proceso de molido de la carne y grasa. El material del equipo es de acero inoxidable y su capacidad teórica es de 150kg/h, 3/4Hp 550w. Dependiendo del material cárnico (carne o grasa) se la

trabaja a un tiempo lento o rápido. Se cuenta con tres tipos de cuchillas que se instalan según la producción.

d. Cutedora

Se cuenta con una máquina Cutter para formar la pasta homogénea del material cárnico con los ingredientes. Elaborada con acero inoxidable y la capacidad teórica según ficha técnica es de 300lt, tiene pulsadores para 3 velocidades para mezclado: rápido, lento y medio, así mismo se puede programar para darle la consistencia de la pasta (cutedo).

e. Mezcladoras

Este equipo es alimentado con el producto salido del molino o del proceso de cutedo. Posterior a este proceso el material picado y mezclado es enviado al proceso de embutido, se la usa para elaborar jamón o embutidos crudos. Está hecho de acero inoxidable y la marca es Mainca; Su capacidad en cuba es de 50kg; y su capacidad teórica es de 1000kg/h.

f. Embutidora

Se cuenta con un equipo para elaborar el embutido en sus distintas dimensiones en tamaños programados. Su material es de acero inoxidable y la marca es Handmant. La capacidad inferior en tolva alcanza los 90lt y de 150lt en la parte superior de tolva y la velocidad entre 80lt/min. El sistema de peso ajustable por dosificación de 25-50-100 a 200 gramos tiene un rendimiento teórico de 300 porciones en 2,5 torsiones por minuto el cual se embute en tripas naturales o sintéticas sea el caso. La pasta o mezcla se inyecta y continúa a un proceso de retorcido mediante un eje denominado retorcedora, que facilita el amarrado del embutido y dividirlo entre unidades, este proceso permite mejorar y definir el tamaño

para el producto salchichas, las cuales son colgadas, pesadas y colocadas en gavetas.

g. Hornos

Son equipos utilizados para el cocinado, secado, ahumado, y precocido de productos embutidos. Se cuenta con este equipo para los embutidos realizados con tripa natural, más los embutidos con tripa sintética se desvían a marmitas. Se cuenta con un temporizador dentro de cámara que se programa de acuerdo al tipo de producto a elaborar y a temperaturas entre 35 a 180°C. Cuenta con dos coches para colgar el producto embutido y su capacidad se conoce de entre 6 a 12 gavetas de producto embutido, en un tiempo promedio de una hora, aunque varía por producto. El sistema de horno cuenta con una turbina, entrada y salida de aire, con el cual se consigue uniformidad en el producto en temperatura y color.

h. Impresora de etiquetas

Este equipo permite imprimir las etiquetas de papel para mantener la trazabilidad del producto con la fecha de elaboración y el código del producto elaborado.

i. Máquina para Tumbleado

Este equipo se utiliza para elaborar al vacío los productos jamones, que requieren inyectarse a presión para su presentación y envío a cocción. El material alimentado es succionado y mezclado sin formación de grumos. Su capacidad es de 150 litros.

Clases de embutidos

Se distinguen tres clases de embutidos:

Embutidos crudos: Tienen carne cruda como principal componente, por lo tanto en su elaboración no intervine ninguna parte de carne cocida o escaldada. La carne cruda forma parte de su composición como otra materia prima, es decir: el tejido adiposo (grasa). La carne y el tocino se salan, pican, condimentan, embuten en tripas naturales o sintéticas, se, disecan, maduran y ahúman. Las diferentes fases de elaboración varían según la clase. Entre los tipos de embutidos crudos se tiene: chorizo, salamis y otros.

Embutidos cocidos: Son productos que se elaboran a partir de carne, sobre todo la carne magra. La temperatura de cocción se gradúa entre 80 y 90 grados centígrados, En este grupo se incluyen: morcilla, queso de cabeza, y paté de hígado.

Embutidos escaldados: Son aquellos embutidos a base de carne muscular y tejido adiposo (grasa) que han sido sometidos a procesos de embutición, generalmente en tripas naturales o sintéticas y se escaldan a temperaturas comprendidas entre 70 y 80 grados centígrados, con una cocción de 5 a 7 minutos, dependiendo del grosor del embutido. En este tipo de productos tenemos: salchicha, mortadela, salchichón y otros.

Productos de la empresa Liris S.A.

Del proceso de embutidos, el cual es objeto de estudio, se obtiene una serie de productos terminados en una actividad por procesos, con las siguientes líneas de artículos: Jamón, salchichas, chorizos, chuzos, mortadelas, morcillas, longanizas, nuggets, hamburguesas, alitas de pollo, pechuguitas, pollos marinados, horneados, costillitas, recortes. Las operaciones de proceso varían de acuerdo a la línea de producto terminado. La materia prima se obtiene de la transferencia de material cárnico y pollos desde la planta de aves y cárnicos ubicada en Consuelo hasta el local donde se encuentra la planta de embutidos.

En la siguiente tabla se muestra el detalle de los productos actualmente elaborados en la planta:

CUADRO N° 6
DETALLE DE PRODUCTOS

EMBUTIDOS DE RES		VALOR AGREGADO	
1	Salchicha de pollo cobertura	34	Nuggets de pollo delportal
2	Chuzo cervecero	35	Hamburguesa de res delportal
3	Chuzo cervecero Premium	36	Hamburguesa de res x 2 Und
4	Chuzo colombiano	37	Alitas de pollo apanadas
5	Chuzo colombiano Premium	38	Alitas de pollo bbq
6	Salchicha de res	39	Costillitas bbq
7	Salchicha de res Premium	40	Pechuguitas mostaza miel
8	Mortadela especial delportal	41	Piernita mostaza miel
9	Mortadela bologna delportal	42	Pechuguitas a las finas hierbas
10	Apanado de res	43	Picada
11	Morcilla premium delportal	44	Picada Premium
12	Longaniza	45	Pollo marinado para hornear
13	Longaniza Premium	46	Pierna con cadera para hornear
14	Salchicha cuencana	47	Pechuga para hornear
15	Salchicha cuencana Premium	48	Costilla ahumada del portal
16	Salchicha de res cobertura	49	Chuleta ahumada del portal
17	Chuzo colombiano cobertura	50	Pollo ahumado del portal
18	Chuzo cervecero cobertura	51	Costillas San Luis Bbq
19	Coctel de res cobertura	52	Filete de pechuga apanada
20	Salchicha de res salchos x 150g	53	Jamón ahumado del portal
21	Mortadela especial salchos		
22	Mortadela salchos x 150g		
23	Mortadela salchos x 225g		
24	Mortadela salchos x 450g		
EMBUTIDOS DE CARNE		EMBUTIDOS DE POLLO	
25	Jamón de pierna delportal	54	Chuzo de pollo
26	Salchicha cuencana especial	55	Chuzo de pollo Premium
27	Salchicha gaucha	56	Salchicha de pollo
28	Chorizo uruguayo	57	Salchicha de pollo Premium
29	Chorizo español	58	Mortadela de pollo delportal
30	Chorizo jalapeño	59	Pastel mexicano delportal
31	Butifarra	60	Apanado de pollo
32	Chorizo Argentino	61	Chuzo de pollo cobertura
33	Salchicha de freír		

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Selección de los artículos a estudiar

Dentro del proceso de embutido se consideran tres niveles de producción, que comprenden las etapas de: preparación de materiales, elaboración de la pasta o mezcla, y la del producto terminado.

Considerando el principio de Pareto, en el que se pueden clasificar los artículos respetando un criterio, el cual se ha escogido para este estudio el de clasificar los artículos por su volumen de producción. En donde se interpreta que el 20% de la producción de productos en la planta de embutidos, representa el 80% de las existencias, y sobre este 20% se escogerá el de mayor frecuencia de proceso para esta investigación. De la matriz de productos presentada, se procederá a clasificar los artículos por el criterio de volumen de producción según la clasificación ABC, tomando en cuenta la población de datos históricos de las órdenes de producción registradas en su sistema actual de planificación de recursos Dynamics AX, para poder así seleccionar los artículos sujetos de estudio. Para estos datos se calcula el porcentaje de aportación en la producción del semestre y de acuerdo a esto se podrá determinar el porcentaje acumulado para determinar la clasificación.

Clasificación ABC de los productos embutidos en planta

De acuerdo a la totalidad de artículos en la planta de embutidos, se cuenta con una línea de producción en donde se elaboran 44 productos, de los cuales se determinará el volumen de producción. Se descartan los artículos salchicha gaucha, chorizo español, y las presentaciones de Nuggets puesto que a la fecha actual ya no se elaboran.

Por tanto, de la información histórica de producciones en planta, se considerará la data del mes de enero del presente año 2015. Los datos mostrados en la siguiente tabla corresponden a información de la

producción registrada el sistema usado en planta desde abril de 2014, pero para este estudio se escogió la producción más reciente en el mes de enero y con esa muestra poder determinar el criterio ABC escogido, que es la magnitud de los ítems por volumen de producción.

Dentro del volumen producido en planta del mes enero, se elaboraron 30 artículos, de los cuales 13 artículos representan el 80,84% de la producción total.

A continuación se muestran en tres cuadros la clasificación ABC de artículos mayormente producidos cuya sumatoria de la cantidad total permite distribuir y clasificar por volumen producido:

CUADRO N° 7 CLASIFICACIÓN A

Clasificación ABC por volumen de producción - ENERO 2015 (Ordenado por cantidad producida Lb)						
	Nombre del artículo	Suma de Cantidad (Lb)	Acumulado (Lb)	% Contribución	% Acumulado	Categoría
1	SALCHICHA DE RES COBERTURA	4363	4363	14,05%	14,05%	A
2	SALCHICHA CUENCANA	4176	8539	13,44%	27,49%	A
3	CHUZO CERVECERO COBERTURA	2052	10591	6,61%	34,10%	A
4	CHUZO CERVECERO	2033	12624	6,55%	40,64%	A
5	HAMBURGUESA DE RES DELPORTAL	1829	14453	5,89%	46,53%	A
6	SALCHICHA DE RES	1757	16210	5,66%	52,19%	A
7	CHUZO COLOMBIANO	1470	17680	4,73%	56,92%	A
8	SALCHICHA DE POLLO COBERTURA	1438	19118	4,63%	61,55%	A
9	SALCHICHA DE POLLO	1370	20488	4,41%	65,96%	A
10	CHUZO DE POLLO	1302	21790	4,19%	70,15%	A
11	CHUZO DE POLLO COBERTURA	1275	23065	4,10%	74,26%	A
12	COCTEL DE RES COBERTURA	1192	24257	3,84%	78,10%	A
13	LONGANIZA	852	25109	2,74%	80,84%	A

Fuente: Sistema de inventario usado por la empresa
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 8 CLASIFICACIÓN B

Clasificación ABC por volumen de producción - ENERO 2015 (Ordenado por cantidad producida Lb)						
	Nombre del artículo	Suma de Cantidad (Lb)	Acumulado (Lb)	% Contribución	% Acumulado	Categoría
14	HAMBURGUESA DE POLLO X5	726	25835	2,34%	83,18%	B
15	POLLO MARINADO PARA HORNEAR	710,11	26545	2,29%	85,46%	B
16	CHORIZO ARGENTINO	591	27136	1,90%	87,37%	B
17	BUTIFARRA	573	27709	1,84%	89,21%	B
18	CHORIZO JALAPEÑO	560	28269	1,80%	91,01%	B
19	CHORIZO URUGUAYO	444	28713	1,43%	92,44%	B
20	MORCILLA PREMIUM	427	29140	1,37%	93,82%	B

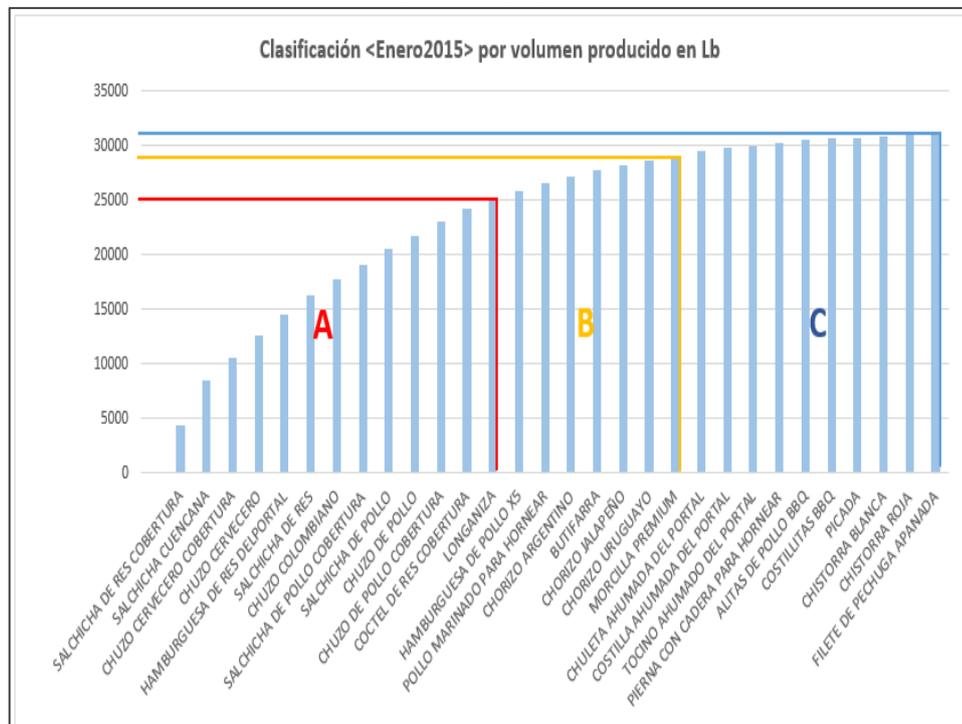
Fuente: Sistema de inventario usado por la empresa
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Angel

CUADRO N° 9 CLASIFICACIÓN C

Clasificación ABC por volumen de producción - ENERO 2015 (Ordenado por cantidad producida Lb)						
	Nombre del artículo	Suma de Cantidad (Lb)	Acumulado (Lb)	% Contribución	% Acumulado	Categoría
21	CHULETA AHUMADA DEL PORTAL	366,12	29506	1,18%	95,00%	C
22	COSTILLA AHUMADA DEL PORTAL	272,26	29778	0,88%	95,87%	C
23	TOCINO AHUMADO DEL PORTAL	256	30034	0,82%	96,70%	C
24	PIERNA CON CADERA PARA HORNEAR	237,34	30272	0,76%	97,46%	C
25	ALITAS DE POLLO BBQ	228	30500	0,73%	98,20%	C
26	COSTILLITAS BBQ	135,14	30635	0,44%	98,63%	C
27	PICADA	125	30760	0,40%	99,03%	C
28	PICADA	125	30760	0,40%	99,03%	C
29	CHISTORRA BLANCA	109	30869	0,35%	99,38%	C
30	CHISTORRA ROJA	107	30976	0,34%	99,73%	C
31	FILETE DE PECHUGA APANADA	84,42	31060	0,27%	100,00%	C
TOTAL ABC		31060,39		100,00%		

Fuente: Sistema de inventario usado por la empresa
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Angel

GRÁFICO N° 3 CLASIFICACIÓN ABC



Fuente: Sistema de inventario usado por la empresa
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Entonces, los productos considerados como prioritarios (clase A) son Salchicha de res cobertura, Salchicha cuencana, Chuzo cervecero cobertura, Chuzo cervecero, Hamburguesa de res DelPortal, Salchicha de res, Chuzo colombiano, Salchicha de pollo cobertura, Salchicha de pollo, Chuzo de pollo, Chuzo de pollo cobertura y Longaniza. Estos corresponden al 80% de la cantidad total de productos elaborados en planta.

Fundamento histórico

Según (Ford, 1926), cuya contribución es importante remarcar:

Estandarizar un método consiste en elegir y utilizar, de entre muchos métodos, el mejor. La estandarización no tiene sentido mientras no implique mejorar el estándar.

Los estándares de hoy, en lugar de ser una barrera frente a la mejora, son la base necesaria para soportar la mejora de mañana. Si se piensa que estandarización es fijar lo mejor que se sabe hacer hoy, pero que será mejorado mañana, se podrá avanzar. Pero si se piensa que estandarizar es restringir, el progreso parará. A través del tiempo las herramientas de mejora han ido desarrollándose, pasando desde el Taylorismo, quien acentó los principios de la organización científica del trabajo, haciendo referencia a la división de las distintas tareas del proceso de producción, cuyo fin era aumentar la productividad por medio del cronometro, eliminando los movimientos innecesarios y evitando el control que el obrero podía tener en los tiempos de producción, apostando por el tecnicismo, pasando de la producción artesanal a la producción masiva. La consecuencia de la división del trabajo y la remuneración según el rendimiento del trabajador, esto bajo el costo de la producción, porque se tenía que pagar menos salarios, incluso las fabricas empezaron a pagar menos por cada pieza elaborada para que los obreros tuvieran más prisa, desarrollándose la función de supervisar. Este modelo consistía en aumentar la productividad, consiguiendo más por menos.

Hito: La reducción de salarios provoco el descontento y huelga de muchos obreros, agregándose el hecho de que el ritmo de producción ya no se hallaba bajo su dominio.

Basándose en la experiencia dejada por Frederick Taylor, Henry Ford corrigió y logro una visible transformación social, puesto que duplicó los salarios de sus trabajadores mientras reducía a la mitad los costes de producción de automóviles, haciendo los productos disponibles mediante la producción en serie, la cual mejoró la productividad reduciendo costes y tiempos de proceso debido a la tecnología de ensamble.

El modelo madura bajo el esquema económico del keynesianismo (que lleva al Estado de bienestar).

Hito: El keynesianismo dirigió al fordismo hacia acuerdos sociales que permitieran un mayor nivel en la calidad de vida en la población históricamente diezmada y esclavizada. Para esto el Estado generó una serie de mecanismos e intervino activamente en la economía, redistribuyendo parte de las ganancias. Sin embargo, los trabajadores no agrupados siguieron estando fuertemente excluidos, sobre todo en los países subdesarrollados. En América Latina este proceso se conoció como I.S.I. (Industrialización por sustitución de importaciones) y fue el proyecto industrial que intentó el subcontinente para lograr despegar de su condición periférica. Los países que lograron desarrollar con relativo éxito este proceso fueron Argentina, Brasil, Colombia, Chile y México. Otro de los aspectos económicos a tomar en cuenta es modelo de crecimiento de Robert Solow (1956), conocido como el modelo exógeno o modelo de crecimiento neoclásico, que es un modelo macroeconómico que pretende explicar cómo crece la producción nacional de bienes y servicios mediante un modelo cuantitativo.

La producción por otra parte dependerá de la cantidad de mano de obra empleada y la cantidad de capital fijo (es decir maquinaria, instalaciones y otros recursos usados en la producción) y la tecnología disponible (si la tecnología mejorara con la misma cantidad de trabajo y capital podría producirse más, aunque en el modelo se asume usualmente que el nivel de tecnología permanece constante). El modelo presupone que la manera de aumentar el PIB es mejorando la dotación de capital. Es decir, de lo producido en un año una parte es ahorrada e invertida en acumular más bienes de capital o capital fijo (instalaciones, maquinaria), por lo que al año siguiente se podrá producir una cantidad ligeramente mayor de bienes, ya que habrá más maquinaria disponible para la producción.

En este modelo el crecimiento económico se produce básicamente por la acumulación constante de capital, si cada año aumenta la

maquinaria y las instalaciones disponibles (capital fijo) para producir se obtendrán producciones progresivamente mayores, cuyo efecto acumulado a largo plazo tendrá un notable aumento de la producción y, por tanto, un crecimiento económico notorio.

Hito: Antes de la revolución del pensamiento, en la cual comenzó a desarrollarse el Just in Time, se empleaba la siguiente fórmula para obtener el precio de un producto:

$$\text{Precio} = \text{Coste} + \text{Beneficio}$$

Según esto, si los costes aumentaban, el camino para mantener el beneficio era elevar el precio, manteniendo el mismo valor añadido en el producto. En Japón, Toyota comenzó a emplear la siguiente fórmula:

$$\text{Beneficio} = \text{Precio} - \text{Coste}$$

En este caso, el mercado es el que fija el precio, por lo tanto el único modo de conseguir beneficio es reduciendo los costes. Esta fórmula supuso toda una revolución en la forma de gestionar las empresas. Cuando el sistema económico keynesiano y el sistema productivo Fordista dan cuenta de un agotamiento estructural en los años 70, las miradas en la producción industrial comienzan a girar al modelo japonés (toyotismo); modelo que permitió llevar a la industria japonesa del subdesarrollo a la categoría de potencia mundial en sólo décadas. La crisis mundial del mercado del petróleo en 1973 advierte la caída del modelo de bienestar lo que se hará mundialmente efectivo ocho años después con el proyecto neoliberal global impulsado por Estados Unidos e Inglaterra a principios de la década de los 80.

Hito: Durante prácticamente un siglo, los Estados Unidos fueron los líderes en la población de coches. Sin embargo, el sistema de

producción de Toyota, el cual fomentó el auge de un entorno competitivo, que permitieron observar las fortalezas y debilidades de las empresas, que determinan la supervivencia de las mismas en el mercado. El modelo de Toyota se presenta como el modelo de producción más eficiente, cuyo creador de esta filosofía, Taiichi Ohno, reconocía que el estímulo de sus ideas estaba en su lectura minuciosa de las ideas de Ford. Gracias a este redescubrimiento, palabras japonesas se extendieron en el mundo empresarial, como kanban, kaisen o jidoka para reducir el despilfarro (lean) y hacer la producción más eficiente en un ambiente de mejora continua (Just in time).

El toyotismo fue pilar importante en el sistema de procedimiento industrial japonés y coreano, y que después de la crisis del petróleo de 1973 comenzó a desplazar al fordismo como modelo referencial en la producción en cadena. Se destaca de su antecesor básicamente en su idea de trabajo flexible, aumento de la productividad a través de la gestión y organización (Just in time) y el trabajo combinado que supera a la mecanización e individualización del trabajador, elemento característico del proceso de la cadena fordista. Para conseguir que Toyota funcionara de la misma forma que un Supermercado (con productos perecederos que no pueden mantenerse mucho tiempo) se adoptó una nueva filosofía; cuando se retira un producto de una estantería, se debe reponer en un plazo breve, para que el sistema no esté hambriento.

Como consecuencia, era preciso identificar y eliminar en forma sistemática, todos los despilfarros de la empresa. Entonces, de acuerdo a la breve historia del desarrollo industrial previamente comentada, y estableciendo periódicamente un estándar medible de proceso, es clave para el éxito y supervivencia de cualquier empresa.

No es la solución final, pero es el objetivo intermedio en el que se debe centrar cuando se quiere realizar mejoras de proceso.

Fundamento ambiental

Durante el análisis y estudio de tiempos de proceso, es común detectar desviaciones de proceso que implican impactos y aspectos ambientales que amenazan la calidad y seguridad de trabajo, por lo que el estudio realizará referencias de las fuentes de riesgo en el proceso, así como su análisis en el impacto en la eficiencia del proceso dándole un enfoque a la producción limpia, en referencia al consumo de energía, agua, consumo de materiales cárnicos y no cárnicos, materiales sintéticos y/o naturales, así como el manejo de sus desperdicios y residuos en su radio de acción, que puede servir de base para análisis en estudios posteriores.

Fundamentación teórica

Cualquier empresa que desea mejorar sus procesos, para determinar la eficiencia de su proceso empresarial puede recurrir a un estudio crítico de sus procesos, cuyo resultado permite y reconoce las debilidades y fortalezas de la organización, esto sumado a correctos índices de eficiencia, facilitan la toma de decisiones. El estudio de tiempos es un proceso por muestreo, y el parámetro de error en el muestreo surge de manera natural en el tiempo del ciclo real promedio. El error, de acuerdo con las estadísticas, varía inversamente con el tamaño de la muestra; con el fin de determinar adecuadamente la cantidad de ciclos que deben ser tomados, es necesario considerar la variabilidad de cada elemento en el estudio (Heyzer, 1996).

Fundamentación legal

Se toma como referencia ciertos aspectos del proceso, según HACCP para el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control tras realizar el diagrama de flujo de proceso, en el que se determina las

fuentes y posibles focos de contaminación en el proceso de elaboración de embutidos, sin profundizar el nivel de criticidad del mismo, dejando esto como base para posteriores estudios de investigación en temas de calidad de producto. Considerando la Ley Orgánica de Salud de Salud (Ley No. 2006-67), en el capítulo V de Salud y Seguridad en el trabajo, las actividades de la empresa se sujetan a los artículos:

Art. 117.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio de Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social Seguridad Social, establecerá las normas de salud y seguridad en el trabajo para proteger la salud de los trabajadores.

Art. 118.- Los empleadores protegerán la salud de sus trabajadores, dotándoles de información suficiente, equipos de protección, vestimenta apropiada, ambientes seguros de trabajo, a fin de prevenir, disminuir o eliminar los riesgos, accidentes y aparición de enfermedades laborales.

Art. 119.- Los empleadores tienen la obligación de notificar a las autoridades competentes, los accidentes de trabajo y enfermedades laborales, sin perjuicios de las acciones que adopten tanto el Ministerio del Trabajo y Empleo como el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Art. 120.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con el Ministerio del Trabajo y Empleo y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, vigilará y controlará las condiciones de trabajo, de manera que no resulten nocivas o insalubres durante los periodos de embarazo y lactancia de las mujeres trabajadoras. Los empleadores tienen la obligación de cumplir las normas y adecuar las actividades laborales de las mujeres embarazadas y en período de lactancia.

Así mismo, según el libro Tercero del reglamento, de Vigilancia y Control Sanitario, en disposiciones comunes:

Art. 129.- El cumplimiento de las normas de vigilancia y control sanitario para todas las instituciones, organismos y establecimientos públicos y privados que realicen actividades de producción, importación, exportación, almacenamiento, transporte, distribución, comercialización y expendio de productos de uso y consumo humano.

Art. 130.- Los establecimientos sujetos a control sanitario para su funcionamiento deberán contar con el permiso otorgado por la autoridad sanitaria nacional. El permiso de funcionamiento tendrá vigencia de un año calendario.

Art. 131.- El cumplimiento de las normas de buenas prácticas de manufactura, almacenamiento, distribución, dispensación y farmacia, será controlado y certificado por la autoridad sanitaria nacional.

Art. 132.- Las actividades de vigilancia y control sanitario incluyen las de control de calidad, inocuidad y seguridad de los productos procesados de uso y consumo humano, así como la verificación del cumplimiento de los requisitos técnicos y sanitarios en los establecimientos dedicados a la producción, almacenamiento, distribución, importación y exportación de los productos señalados.

Actualmente no se cuenta con un laboratorio de Análisis de producto en planta, por lo que las muestras se envían al laboratorio Protal de la ESPOL, el cual facilita con el resultado de análisis de calidad según normativa local, como la Norma Técnica Ecuatoriana INEN 1 529-8 para el Control microbiológico de los alimentos y Determinación de coliformes fecales y E-Coli, o la INEN 1 529-15 para el Control microbiológico de los alimentos en Salmonella y el respectivo método de detección.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

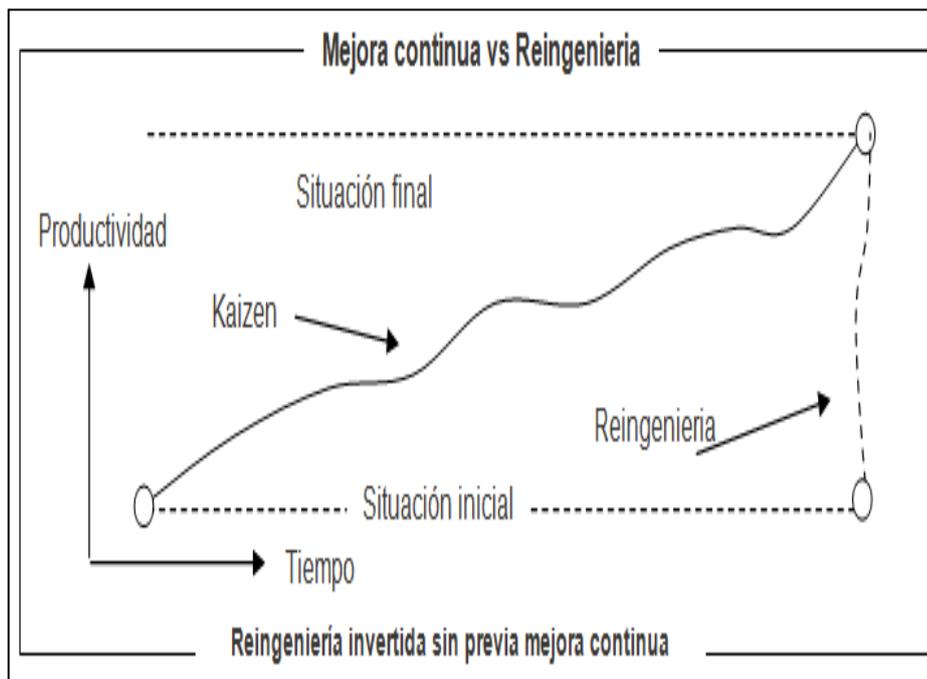
Los estudios y análisis de tiempo para la mejora de procesos son el punto de partida clave para la mejora continua de las empresas, puesto que su estudio supone detectar fuentes de desviación del proceso, y fomenta el desarrollo cronológico de los recursos empresariales de manera sostenible.

En la actualidad, el concepto de competitividad se reconoce en todas las empresas como paso clave en las empresas para la supervivencia en el mercado. Por otro lado, muchas veces en ese afán se pasan por alto muchos desperdicios que pueden traducirse en: demoras, exceso de inventarios, movimientos-transportes innecesarios, procesos inadecuados, defectos de calidad, o reprocesos que no van acorde con lo recomendado según la filosofía japonesa Just in time (cero defectos, cero averías, cero accidentes).

Así mismo, se deben adoptar procesos eficientes planificados, que demandan un cambio de cultura en las organizaciones, como lo recomienda la gestión del mantenimiento total productivo (TPM), en donde se reconocen tres factores indispensables para lograr la eficiencia de los equipos: personal motivado y con predisposición, personal capacitado, y condiciones laborales apropiadas, las cuales se logran mediante la implementación de programas para alcanzar el mantenimiento autónomo; mejoras en el orden del sitio del trabajo mediante la filosofía 5S; mejoras observadas durante estudios de tiempos según SMED (Single minute Exchange dyes), y otros.

En las empresas se deben emplear dos tipos de mejoras (Kaizen) para alcanzar y mantener ese estándar: las que suponen una revolución en la forma de trabajar, y las pequeñas mejoras cuyos beneficios son menores, pero igualmente importantes. Ambos casos se obtienen a través de procesos de innovación:

GRÁFICO N° 4 MEJORA CONTINUA VS REINGENIERÍA



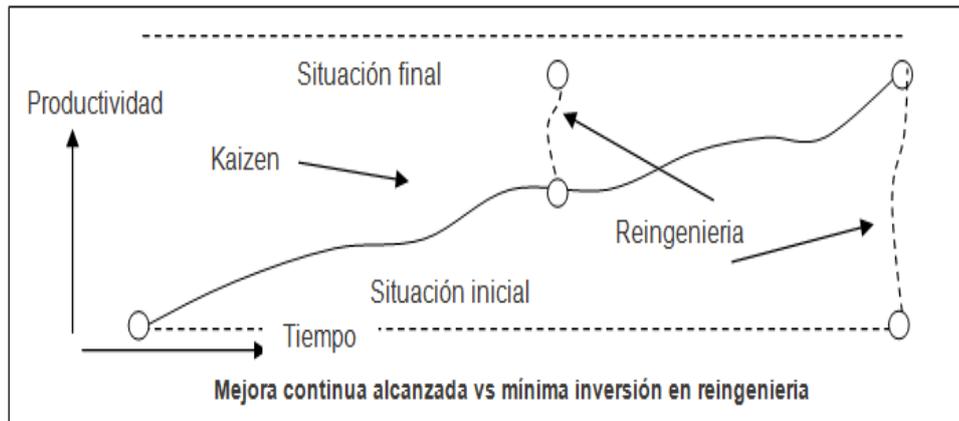
Fuente: Mejorando la producción con lean thinking
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Mediante la reingeniería de procesos, se puede obtener un cambio rápido y radical en el diseño de operaciones (kaizen blitzes), en muchos casos se basan en la automatización de procesos, sin embargo comprenden fuertes inversiones de dinero.

Si se opta por mejorar el proceso continuamente, el esfuerzo de innovación requerido para llevar a cabo un cambio radical disminuye. Esta es una de las consecuencias del kaizen, ya que el esfuerzo para alcanzar el estándar requiere una mayor inversión.

GRÁFICO N° 5

MEJORA CONTINUA ALCANZADA VS MÍNIMA INVERSIÓN



Fuente: Mejorando la producción con lean thinking
Elaboración: Ludeña Iniguez Miguel Ángel

Las claves del éxito de las filosofías japonesas de mejora son:

- Metodologías sencillas de mejora.
- Consideración y motivaciones hacia los trabajadores.
- Trabajos en equipo.

De lo anteriormente explicado, en el estudio de tiempos se pretende mediante diagramas de proceso y las herramientas de mejora continua, demostrar con la propuesta una mejora en la productividad y un posible retorno de la inversión a corto plazo.

La Eficiencia global de los equipos (OEE) es un indicador útil elaborado por Nakajima, que puede emplearse para detectar las deficiencias de proceso por pérdidas de tiempo de un equipo, sean estas asociadas por Disponibilidad, Rendimiento y Calidad.

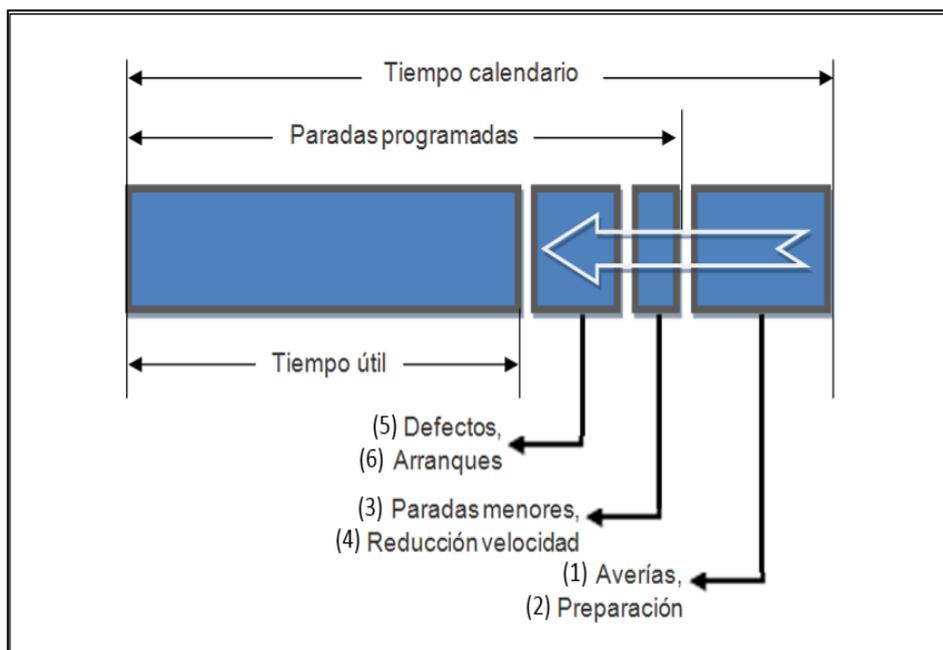
Considerando el tiempo disponible para trabajar, es decir, el tiempo de calendario, existe un porcentaje fijado para paradas programadas con el fin de realizar mantenimiento preventivo, descansos, etc. El resto de tiempo se considera tiempo de carga.

Este tiempo de carga puede reducirse basándose en seis grandes pérdidas que reducen el tiempo válido de operación real que tiene el equipo y que afectan a la productividad de la maquina:

- (1) Averías, tiempo en que la maquina esta parada por reparaciones.
- (2) Preparación de máquina, tiempo de cambio entre modelos de proceso o producto.
- (3) Paradas menores, inactividades ocasionadas por aleatoriedad o complejidad de los procesos en el ciclo de trabajo operario-maquina.
- (4) Reducción de velocidad, causada por el desgaste de componentes.
- (5) Defectos y re-trabajos, mala calidad de producto.
- (6) Defectos en el arranque, en donde hasta alcanzar el estado estable de funcionamiento se producen unidades defectuosas.

Las agrupaciones de pérdidas posibilitan los tres indicadores fundamentales: disponibilidad, tasa de rendimiento y la tasa de calidad:

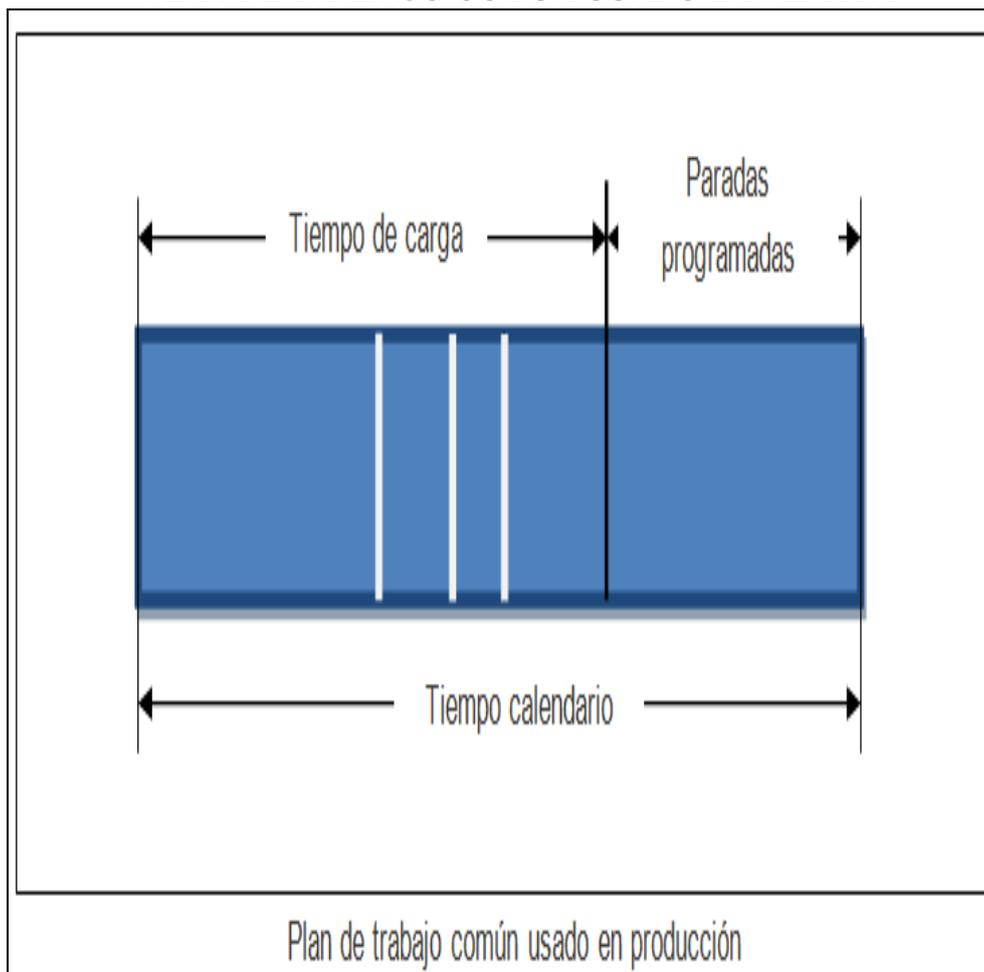
GRÁFICO N° 6 AGRUPACIÓN DE PÉRDIDAS DE TIEMPOS DE PROCESO



Fuente: Mejorando la producción con lean thinking
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

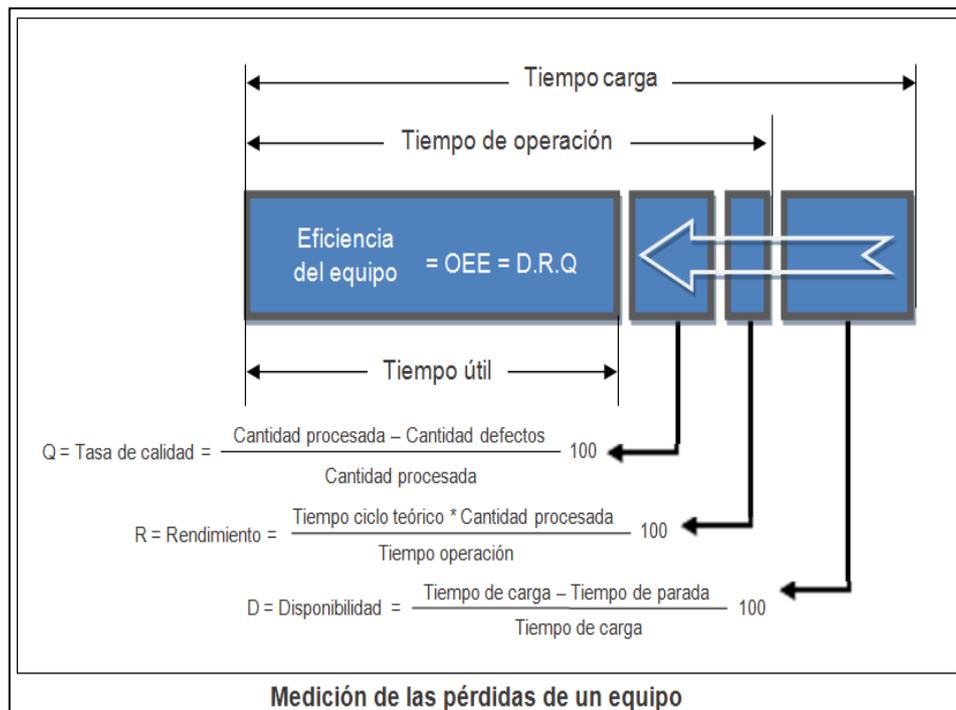
De la revisión y acción a los impactos en la eficiencia del equipo, desembocan proyectos como la mejora del programa de mantenimiento (TPM), la eliminación de impactos a la calidad, etc, cuyos análisis se realizan mediante otras herramientas como Diagramas de Pareto, SMED (Single Minute Exchange of Dies) para el seguimiento de la versatilidad y flexibilidad de producción, el Mantenimiento basado en Fiabilidad (RCM Reliability Centered Maintenance) y que extiende al estudio AMFE de medios o Análisis de Modo de Fallo de Equipos (AMFE), y Análisis de causas-efecto en diagramas de pescado, que ayudan a la mejora del proceso cuyo resultado se muestra en el OEE.

GRÁFICO N° 7
PLAN DE TRABAJO COMÚN USADO EN PLANTA



Fuente: Mejorando la producción con lean thinking
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 8 MEDICIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE UN EQUIPO



Fuente: Mejorando la producción con lean thinking
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Los objetivos previstos de Nakajima en cada uno de los indicadores son: más del 90% en disponibilidad, más del 95% en la tasa de rendimiento y más del 99% en la tasa de calidad. La principal consecuencia de la implantación de los indicadores establecidos por Nakajima es que pueden comprobar cómo las mejoras llevadas a cabo afectan directamente a la eficiencia del equipo.

Sin embargo, previo a esto, se requiere reconocer el estado actual del proceso, determinando el estándar del proceso, anomalías y desviaciones mediante evaluaciones y mapeos de proceso que pueden ser usados:

- Recursos y Talento humano:
 - Entrevistas a personal, preferencias, habilidades, desempeño, aspiraciones, entrenamiento, promociones e incentivos.

- Capacidades de maquinarias y equipos utilizados.
- Horarios de trabajo
- Condiciones laborales

- Documentación interna:
 - Responsabilidades y funciones de trabajo
 - Formatos de trabajo usados.
 - Mediciones de desempeño.
 - Indicadores de proceso actuales empleados.

- Diagramas de proceso:
 - Diagrama de bloques
 - Diagrama de operaciones
 - Diagrama de flujo de operaciones
 - Diagrama de distribución de planta (*Lay-Out*)
 - Diagrama de recorrido
 - Diagrama Operador-máquina
 - Diagrama Máquina-máquina
 - Estudio y análisis de tiempos Suplementarios según OIT.

Recursos y Talento humano: si el elemento humano está dispuesto a proporcionar su esfuerzo, la organización marchará; en caso contrario, se detendrá. Para ello las empresas orientadas a la mejora continua, involucran al personal en círculos de calidad para interactuar y encontrar la mejor alternativa de solución de problemas.

Movimientos fundamentales comúnmente empleados

Gilbreth denominó “therblig” a cada uno de estos movimientos fundamentales, y concluyó que toda operación se compone de una serie de estas 17 divisiones básicas:

- **Buscar:** es la parte del ciclo cuando los ojos o las manos tratan de encontrar un objeto. Comienza cuando los ojos se dirigen en un intento de localizar un objeto, y termina en el instante en que se fijan la vista en el objeto encontrado. Buscar es un therblig que en el análisis se debe tratar de eliminar siempre.
- **Seleccionar:** este therblig se efectúa cuando el operario tiene que escoger una pieza de entre dos o más semejantes. También se considera ineficiente.
- **Tomar:** es el movimiento elemental que hace la mano al cerrar los dedos rodeando una pieza o parte para tomarla en una operación. Es un therblig eficiente y, por lo general, no puede ser eliminado, aunque sí reducido.
- **Alcanzar:** corresponde al movimiento de la mano vacía, sin resistencias hacia un objeto o retirándola de él. Se la interpreta como un therblig objetivo y no puede ser eliminado del ciclo del trabajo.
- **Mover:** comienza en cuanto la mano con carga se mueve hacia un sitio y termina cuando llega a su destino. El tiempo requerido para mover depende de la distancia, del peso que se mueve y del tipo de movimiento. Es un therblig objetivo y difícil eliminarlo.
- **Sostener:** tiene lugar cuando una de las dos manos soporta o ejerce control sobre un objeto, mientras la otra mano ejecuta otro trabajo útil. Es un therblig ineficiente y puede eliminarse del ciclo de trabajo.
- **Soltar:** ocurre cuando el operario abandona el control del objeto.
- **Colocar en posición:** tiene efecto como duda mientras la mano, o las manos, tratan de disponer la pieza de modo que el siguiente trabajo pueda ejecutarse con más facilidad. Puede ser la combinación de varios movimientos rápidos.
- **Pre-colocar en posición:** es un elemento que consiste en colocar un objeto en un sitio predeterminado, de manera que pueda tomarse y ser llevado a la posición cuando se necesite.

- Inspeccionar: es un elemento incluido en la operación para asegurar una calidad aceptable mediante una verificación regular realizada por el operario.
- Ensamblar: ocurre cuando se reúnen dos piezas embonables. Es objetivo y puede ser mejorado.
- Desensamblar: ocurre cuando se separan piezas embonables unidas. Es objetiva y es probable mejor este *therblig*.
- Usar: es objetivo y tiene lugar cuando una o las dos manos controlan un objeto durante el ciclo en que se ejecuta el trabajo productivo.
- Demora (o retraso) inevitable: corresponde al tiempo muerto en el ciclo de trabajo experimentando por una o ambas manos, según el proceso.
- Demora (o retraso) evitable: todo tiempo muerto que ocurre durante el ciclo de trabajo y del que sólo el operario es responsable, intencional o no intencionalmente.
- Planear: es el proceso mental que ocurre cuando el operario se detiene para determinar la acción a seguir.
- Descanso o hacer alto en el trabajo: aparece rara vez en un ciclo de trabajo, pero suele aparecer periódicamente como necesidad que experimenta el operario de reponerse de la fatiga.

El analista del estudio de tiempos debe observar los métodos mientras hace el estudio de tiempos. La definición de estudio de tiempos postula que la tarea medida se realiza conforme a un método especificado.

No se pretende fijar lo que tarda un hombre en realizar un trabajo, ni es un procedimiento para hacer caer al operario en agotamiento físico; Lo que trata es de establecer un tiempo de ejecución para que cualquier operario que realice el trabajo pueda hacerlo continuamente y con gusto.

La realización del estudio de tiempos es necesario para:

- Reducir costos.
- Determinar y controlar con exactitud los costos de mano de obra.
- Incentivos salariales.
- Mejorar la planificación.
- Establecer presupuesto.
- Comparar los métodos y mejorarlos.
- Equilibrar la cadena de producción.

Dentro del estudio de procesos, existen recomendaciones para reducir el costo del diseño del proceso o pieza fabricada:

1. Simplificar el diseño reduciendo partes.
2. Reducir el número de operaciones y recorridos uniendo mejor las partes y dotando de herramientas necesarias en la cadena de proceso.
3. Utilizando mejor el material.
4. Controlando, actualizando y dando seguimiento a las tolerancias en los procesos clave.

Otro de los logros del estudio de tiempos es descubrir los desperdicios en las operaciones, estas pérdidas se alcanzan conforme se crea una rutina de trabajo, en la elección de estándares de proceso en donde existió una falta de comprensión de los elementos de costo, tolerancias y especificaciones más estrechas de lo necesario para que se apeguen al intervalo de tolerancias indicado.

1.1 Buenas Prácticas de Manufactura

Las buenas prácticas de manufactura son: "Prácticas de planta de empaque o industrialización de alimentos diseñadas para evitar la

contaminación del producto con sustancias y organismos que pongan en peligro la salud del consumidor” (Cojulún, 2001).

Una forma de comprobar estas buenas prácticas de manufactura es mediante una lista de verificación que permite evaluar el grado de adecuación de cualquier planta para llevar a cabo sus labores, según las buenas prácticas de manufactura; consta de un listado de secciones, con sus respectivos ítems, de los cuales figuran los siguientes:

- Establecimiento (sección I)
- Diseño de planta (sección II)
- Equipo y utensilios (sección III)
- Higiene (sección IV)
- Personal (sección V)
- Proceso (sección VI)
- Empacado y almacenamiento (sección VII)

“Cada ítem o pregunta tiene un valor asignado, este valor depende de la relevancia o importancia del ítem” (Morales, 2001).

1.2 La Organización Internacional de Trabajo (OIT)

La OIT es un organismo especializado de las Naciones Unidas que procura fomentar la justicia social y los derechos humanos y laborales internacionalmente reconocidos. Fue creada con el propósito primordial de adoptar normas internacionales que abordaran el problema de las condiciones de trabajo que entrañaban “injusticia, miseria y privaciones”.

La estructura de la OIT está conformada por tres órganos: la Conferencia Internacional del Trabajo, el Consejo de Administración y la Oficina Internacional del Trabajo y formula normas internacionales del

trabajo, que revisten la forma de convenios y de recomendaciones, por las que se fijan unas condiciones mínimas en materia de derechos laborales fundamentales: libertad sindical, derecho de sindicación, derecho de negociación colectiva, abolición del trabajo forzoso, igualdad de oportunidades y de trato, así como otras normas por las que se regulan condiciones que abarcan todo el espectro de cuestiones relacionadas con el trabajo.

Presta asistencia técnica, principalmente en los siguientes campos: formación y rehabilitación profesionales; política de empleo; administración del trabajo; legislación del trabajo y relaciones laborales; condiciones de trabajo; desarrollo gerencial cooperativas; seguridad social; estadísticas laborales, seguridad y salud en el trabajo. Fomenta el desarrollo de organizaciones independientes de empleadores y de trabajadores, y les facilita formación y asesoramiento técnico. Dentro del sistema de las Naciones Unidas, la OIT es la única organización que cuenta con una estructura tripartita, en la que los trabajadores y los empleadores participan en pie de igualdad con los gobiernos en las labores de sus órganos de administración.

1.3 Preguntas sugeridas por la OIT para el estándar de trabajo

Existe una lista indicativa de preguntas que pueden hacerse uso al aplicar el interrogatorio previsto en el estudio de métodos, que sugiere la Organización Internacional del Trabajo. Están agrupadas:

- a. Operaciones.
- b. Modelo.
- c. Condiciones exigidas por la inspección.
- d. Manipulación de materiales.
- e. Análisis del proceso.

- f. Materiales
- g. Organización del trabajo.
- h. Herramientas y equipo.
- i. Condiciones del trabajo.
- j. Enriquecimiento de la tarea de cada puesto.

La intención es reconocer el conocimiento y motivaciones del personal.

Operaciones:

1. ¿Qué propósito tiene la operación?
2. ¿Es necesario el resultado obtenido? En caso afirmativo, ¿a qué se debe su necesidad?
3. ¿Es necesaria la operación porque la anterior no se ejecutó debidamente?
4. ¿Se previó originalmente para rectificar algo que ya se rectificó de otro modo?
5. Si se efectúa para mejorar el aspecto exterior del producto, ¿el costo suplementario que representa, mejora las posibilidades de venta?
6. ¿El propósito de la operación puede lograrse de otra manera?
7. ¿Podría el proveedor de material efectuarla en forma más económica?
8. ¿La operación se efectúa para satisfacer las necesidades de los usuarios del producto?; ¿O se implantó para atender a las exigencias de uno o dos clientes nada más?
9. ¿Hay alguna operación posterior que elimine la necesidad de efectuar la que se analiza ahora?
10. ¿La operación se la efectúa por la costumbre?
11. ¿Se implantó para reducir el costo de una operación anterior?; ¿o de una operación posterior?

12. ¿Fue añadida por el departamento de ventas como suplemento fuera de serie?
13. ¿Puede comprarse la pieza a menor costo?
14. Si se añadiera una operación, ¿se facilitaría la ejecución de otras?
15. ¿La operación se puede efectuar de otro modo con el mismo resultado?
16. Si la operación se implantó para rectificar una dificultad que surge posteriormente, ¿es posible que la operación sea más costosa que la dificultad?
17. ¿Cambiaron las circunstancias desde que se añadió la operación al proceso?
18. ¿Podría combinarse la operación con una operación anterior o posterior?

Modelo:

1. ¿Puede modificarse el modelo para simplificar o eliminar la operación?
2. ¿Permite el modelo de la pieza seguir una buena práctica de fabricación?
3. ¿Pueden obtenerse mismos resultados cambiando el modelo de modo que se reduzcan los costos?
4. ¿Puede utilizarse una pieza de serie en vez de la usada?
5. ¿Cambiando el modelo se facilitaría la venta?; ¿se ampliaría el mercado?
6. ¿Podría convertirse una pieza de serie para reemplazar la actual?
7. ¿Puede mejorarse el aspecto del artículo sin perjudicar su utilidad?
8. ¿El costo suplementario que supondría mejorar el aspecto y la utilidad del producto quedaría compensado con un mayor volumen de ventas?
9. ¿El aspecto y la utilidad del producto son los mejores presentados en el mercado por el mismo precio?

10. ¿Se utilizó el valor agregado?

Condiciones exigidas por la inspección:

1. ¿Qué tipo de condiciones debe cumplir esta operación?
2. ¿Todos los interesados conocen esas condiciones?
3. ¿Qué condiciones se exigen en las operaciones anteriores y posteriores?
4. Si se modifican las condiciones exigidas en esta operación, ¿será más fácil de efectuar?
5. Si se modifican las condiciones exigidas en la operación anterior, ¿ésta será más fácil de efectuar?
6. ¿Son realmente necesarias las normas de tolerancia, variación, acabado y las demás?
7. ¿Se podrían elevar las normas para mejorar la calidad sin aumentar innecesariamente los costos?
8. ¿Se reducirían apreciablemente los costos si se rebajaran las normas?
9. ¿Existe alguna forma de dar al producto terminado una calidad superior a la actual?
10. ¿Las normas aplicadas a este producto u operación son superiores, inferiores o iguales a las de otros productos u operaciones similares?
11. ¿Puede mejorarse la calidad empleando nuevos procesos?
12. ¿Se necesitan las mismas normas para todos los clientes?
13. Si se cambiaran las normas y las condiciones de inspección, ¿aumentarían o disminuiría las mermas, desperdicios y gastos de la operación, taller o sector?
14. ¿Las tolerancias aplicadas en la práctica son las mismas que las indicadas en el plano?
15. ¿Concuerdan todos los interesados en lo que es la calidad aceptable?

16. ¿Cuáles son las principales causas de que se rechace esta pieza?
17. ¿La norma de calidad está precisamente definida o es cuestión de apreciación personal?

Manipulación de materiales:

1. ¿Se invierte mucho tiempo en llevar y traer el material del puesto de trabajo en proporción con el tiempo invertido en manipularlo en dicho puesto?
2. En caso contrario, ¿podrían encargarse de la manipulación los operarios de máquinas para que el cambio de ocupación les sirva de distracción?
3. ¿Deberían utilizarse carretillas de mano, eléctricas o elevadoras de horquilla?
4. ¿Deberían idearse plataformas, bandejas, contenedores o paletas especiales para manipular el material con facilidad y sin daños?
5. ¿En qué lugar de la zona de trabajo deberían colocarse los materiales que llegan o que salen?
6. ¿Se justifica un transportador? Y en caso afirmativo, ¿qué tipo sería más apropiado para el uso previsto?
7. ¿Es posible aproximar entre ellos los puntos donde se efectúan las sucesivas fases de la operación y resolver el problema de la manipulación aprovechando la fuerza de gravedad?
8. ¿Se puede empujar el material de un operario a otro a lo largo del banco?
9. ¿Se puede despachar el material desde un punto central con un transportador?
10. ¿El tamaño del recipiente o contenedor corresponde a la cantidad de material que se va a trasladar?
11. ¿Puede el material llevarse hasta un punto central de inspección con un transportador?

12. ¿Podría el operario inspeccionar su propio trabajo?
13. ¿Puede idearse un recipiente que permita alcanzar el material más fácilmente?
14. ¿Podría colocarse un recipiente en el puesto de trabajo sin quitar el material?
15. ¿Podría utilizarse con provecho un sistema cabrestante, neumático o cualquier otro dispositivo para elevar?
16. Se utiliza una grúa de puente. ¿Funciona con rapidez y precisión?
17. ¿Puede utilizarse un tractor con remolque? ¿Podría reemplazarse el transportador por ese tractor o por un ferrocarril de empresa industrial?
18. ¿Se podría aprovechar la fuerza de gravedad empezando la primera operación a un nivel más alto?
19. ¿Se podrían usar canaletas para recoger el material y hacerlo bajar hasta unos contenedores?
20. ¿Se resolvería más fácilmente el problema del curso y manipulación de los materiales trazando un cursograma analítico?
21. ¿Está el almacén en un lugar cómodo?
22. ¿Están los puntos de carga y descarga de los camiones en lugares céntricos?
23. ¿Pueden utilizarse transportadores de un piso a otro?
24. ¿Se podrían utilizar en los puestos de trabajo recipientes de materiales portátiles cuya altura llegue a la cintura?
25. ¿Es fácil despachar las piezas a medida que se acaban?
26. ¿Se evitaría con una placa giratoria la necesidad de desplazarse?
27. La materia prima que llega se podría descargar en el primer puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
28. ¿Podrían combinarse operaciones en un solo puesto de trabajo para evitar la doble manipulación?
29. ¿Se podría evitar la necesidad de pesar las piezas si se utilizaran recipientes estandarizados?

30. ¿Se eliminarían las operaciones con grúa empleando un montacargas hidráulico?
31. ¿Podría el operario entregar las piezas que acaba al puesto de trabajo siguiente?
32. ¿Los recipientes son uniformes para poderlos apilar y evitar que ocupen demasiado espacio en el sucio?
33. ¿Se pueden comprar los materiales en tamaños más fáciles de manipular?
34. ¿Se ahorrarían demoras si hubiera señales (luces, alarmas, etc) que avisaran cuando se necesite más material?
35. ¿Se evitarían los agolpamientos con una mejor programación de las etapas?
36. ¿Se evitarían las esperas de la grúa con una mejor planificación?
37. ¿Pueden cambiarse de lugar los almacenes y las pilas de materiales para reducir la manipulación y el transporte?

Análisis del proceso:

1. ¿La operación que se analiza puede combinarse con otra? ¿No se puede eliminar?
2. ¿Se podría descomponer la operación para añadir sus diversos elementos a otras operaciones?
3. ¿Podría algún elemento efectuarse con mejor resultado como operación aparte?
4. ¿La sucesión de operaciones es la mejor posible? ¿O mejoraría si se le modificara el orden?
5. ¿Podría efectuarse la misma operación en otro departamento para evitar los costos de manipulación?
6. ¿No será conveniente hacer un estudio conciso de la operación estableciendo su cursograma analítico?
7. Si se modificara la operación, ¿qué efecto tendría el cambio sobre las demás operaciones?; ¿y sobre el producto acabado?

8. Si se puede utilizar otro método para producir la pieza, ¿se justificaría el trabajo y el despliegue de actividad que acarrearía el cambio?
9. ¿Podrían combinarse la operación y la inspección?
10. ¿El trabajo se inspecciona en el momento decisivo o cuando está acabado?
11. Si hubiera ciclos de inspección, ¿se eliminarían los desperdicios, mermas y gastos injustificados?
12. ¿Podrían fabricarse otras piezas similares utilizando el mismo método, las mismas herramientas y la misma forma de organización?

Materiales

1. ¿El material que se utiliza es realmente adecuado?
2. ¿No podría reemplazarse por otro más barato que igualmente sirviera?
3. ¿No se podría utilizar un material más ligero?
4. ¿El material se compra ya acondicionado para el uso?
5. ¿Podría el abastecedor introducir reformas en la elaboración del material para mejorar su uso y disminuir los desperdicios?
6. ¿El material es entregado suficientemente limpio?
7. ¿Se compra en cantidades y dimensiones que lo hagan rendir al máximo y reducir la merma, los retazos inaprovechables?
8. ¿Se saca el máximo partido posible del material al cortarlo? ¿y al elaborado?
9. ¿Son adecuados los demás materiales utilizados en la elaboración: aceites, agua, ácidos, pintura, aire comprimido, electricidad? ¿Se controla su uso y se trata de economizarlos?
10. ¿Es razonable la proporción entre los costos de material y los de mano de obra?
11. ¿No se podría modificar el método para eliminar el exceso de

mermas y desperdicios?

12. ¿Se reduciría el número de materiales utilizados si se estandarizara la producción?
13. ¿Se podría hacer la pieza con sobrantes de material o restos inaprovechables?
14. ¿Se podrían utilizar materiales nuevos: plástico, fibra prensada, etc.?
15. ¿El proveedor de material lo somete a operaciones que no son necesarias para el proceso estudiado?
16. ¿Se podrían utilizar materiales reciclados?
17. Si el material fuera de una calidad más constante, ¿podría regularse mejor el proceso?
18. ¿No se podría reemplazar la pieza de fundición por una pieza fabricada, para ahorrar en los costos de matrices y moldeado?
19. ¿Sobra suficiente capacidad de producción para justificar esa fabricación adicional?
20. ¿El material es entregado sin bordes filosos ni rebabas?
21. ¿Se altera el material con el almacenamiento?
22. ¿Se podrían evitar algunas de las dificultades que surgen en el taller si se inspeccionara más cuidadosamente el material cuando es entregado?
23. ¿Se podrían reducir los costos y demoras de inspección efectuando la inspección por muestreo y clasificando a los proveedores según su fiabilidad?",
24. ¿Se podría hacer la pieza de manera más económica con retazos de material de otra calidad?

Organización del trabajo:

1. ¿Cómo se atribuye la tarea al operario?
2. ¿Están las actividades tan bien reguladas que el operario siempre tiene algo que hacer?
3. ¿Cómo se dan las instrucciones al operario?

4. ¿Cómo se consiguen los materiales?
5. ¿Cómo se entregan los planos y herramientas?
6. ¿Hay control de la hora? En caso afirmativo, ¿cómo se verifica la hora de comienzo y de fin de la tarea?
7. ¿Hay muchas posibilidades de retrasarse en la planificación, el almacén de herramientas, el de materiales y en la de mantenimiento?
8. ¿La disposición de la zona de trabajo da buen resultado o podría mejorarse?
9. ¿Los materiales están bien situados?
10. ¿Si la operación se efectúa constantemente. ¿ cuánto tiempo se pierde al principio y al final del turno en operaciones precedentes y puesta en orden?
11. ¿Cómo se mide la cantidad de material acabado?
12. ¿Existe un control preciso entre las piezas registradas y las consumidas?
13. ¿Qué clase de anotaciones deben hacer los operarios para llenar las tarjetas de tiempo, los bonos de almacén y demás fichas?
14. ¿Qué se hace con el trabajo defectuoso?
15. ¿Cómo está organizada la entrega y mantenimiento de los equipos?
16. ¿Se llevan registros adecuados del desempeño de los operarios?
17. ¿Se hace conocer debidamente a los nuevos operarios las áreas donde trabajarán y se les dan suficientes explicaciones?
18. Cuando los trabajadores no alcanzan cierta norma de desempeño, ¿se averiguan las razones?
19. ¿Se estimula a los trabajadores a presentar ideas?
20. ¿Los trabajadores entienden de veras el sistema de salarios por rendimiento según el cual trabajan?

Disposición del lugar de trabajo:

1. ¿Facilita la disposición de la fábrica la eficaz manipulación de los materiales?

2. ¿Permite la disposición de la fábrica un mantenimiento eficaz?
3. ¿Proporciona la disposición de la fábrica una seguridad adecuada?
4. ¿Permite la disposición de la fábrica realizar cómodamente el montaje?
5. ¿Facilita la disposición de la fábrica las relaciones sociales entre los trabajadores?
6. ¿Están los materiales bien situados en el lugar de trabajo?
7. ¿Están las herramientas colocadas de manera que se puedan tomar fácilmente y sin la consiguiente demora?
8. ¿Existen áreas adecuadas de trabajo para las operaciones secundarias como la inspección y el acabado?
9. ¿Existen instalaciones para eliminar y almacenar las virutas y desechos?
10. ¿Se han tomado suficientes medidas para dar comodidad al operario, previendo, por ejemplo: ventiladores, sillas, enrejados de madera para los pisos mojados, etc.?
11. ¿La luz existente corresponde a la tarea de que se trate?
12. ¿Se ha previsto un lugar para el almacenamiento de herramientas y calibradores?
13. ¿Existen armarios para que los operarios puedan guardar sus artículos personales?

Herramientas y equipo:

1. ¿Podría idearse una plantilla que sirviera para varias tareas?
2. ¿Es suficiente el volumen de producción para justificar herramientas y dispositivos muy perfeccionados y especializados?
3. ¿Podría utilizarse un dispositivo de alimentación o carga automática?
4. ¿La plantilla no se podría hacer con material más liviano o ser de un modelo que lleve menos material y se maneje más fácilmente?

5. ¿Existen otros dispositivos que puedan adaptarse para esta tarea?
6. ¿El modelo de la plantilla es el más adecuado?
7. ¿Disminuiría la calidad si se empleara un herramental más barato?
8. ¿Tiene la plantilla un modelo que favorezca al máximo la economía de movimientos?
9. ¿La pieza puede ponerse y quitarse rápidamente de la plantilla?
10. ¿Sería útil un mecanismo instantáneo mandado por leva para ajustar la plantilla, la grapa o la tuerca?
11. ¿No se podrían instalar eyectores en el soporte para que la pieza se soltara automáticamente cuando se abriera el soporte?
12. ¿Se suministran las mismas herramientas a todos los operarios?
13. Si el trabajo tiene que ser exacto, ¿se dan a los operarios calibradores y demás instrumentos de medida adecuados?
14. ¿Se reduciría la fatiga con un banco o pupitre especial que evitara la necesidad de encorvarse, doblarse y estirarse?
15. ¿Es posible el montaje previo?
16. ¿Puede utilizarse un herramental universal?
17. ¿Puede reducirse el tiempo de montaje?
18. ¿Las herramientas están en posiciones calculadas para el uso a fin de evitar la demora por selección?
19. ¿Sería posible y provechoso proporcionar al operario un chorro de aire accionado con la mano o con pedal?
20. ¿Se podría utilizar plantillas?
21. ¿Se podrían utilizar guías o chavetas de punta chata para sostener la pieza?
22. ¿Qué hay que hacer para terminar la operación y guardar las herramientas y accesorios?

Condiciones de trabajo:

1. ¿La luz es uniforme y suficiente en todo momento?
2. ¿Se ha eliminado el resplandor de todo el lugar de trabajo?

3. ¿Se proporciona en todo momento la temperatura más agradable?; y en caso contrario ¿no se podrían utilizar ventiladores o estufas?
4. ¿Se justificaría la instalación de aparatos de aire acondicionado?
5. ¿Se pueden reducir los niveles de ruido?
6. ¿Se pueden eliminar los vapores, el humo y el polvo con sistemas de evacuación?
7. Si los pisos son de hormigón. ¿Se podrían poner enrejados de madera o esteras, para que fuera más agradable estar de pie en ellos?
8. ¿Se puede proporcionar una silla?
9. ¿Se han colocado grifos de agua fresca en lugares cercanos del trabajo?
10. ¿Se han tenido debidamente en cuenta los factores de seguridad
11. ¿Es el piso seguro y liso, pero no resbaladizo?
12. ¿Se enseñó al trabajador a evitar los accidentes
13. ¿Su ropa es adecuada para prevenir riesgos?
14. ¿Da la fábrica en todo momento impresión de orden y pulcritud?
15. ¿Con cuánta minucia se limpia el lugar de trabajo?
16. ¿Hace en la fábrica demasiado frío en invierno o falta el aire en verano, sobre todo al principio de la primera jornada de la semana?
17. ¿Están los procesos peligrosos adecuadamente protegidos?

Enriquecimiento de la tarea de cada puesto:

1. ¿Es la tarea aburrida o monótona?
2. ¿Puede hacerse la operación más interesante?
3. ¿Puede combinarse la operación con operaciones precedentes o posteriores a fin de ampliarla?
4. ¿Cuál es el tiempo del ciclo?
5. ¿Puede el operario efectuar el montaje de su propio equipo?

6. ¿Puede el operario realizar la inspección de su propio trabajo?
7. ¿Puede el operario acabar su propio trabajo?
8. ¿Puede el operario efectuar el mantenimiento de sus propias herramientas?
9. ¿Se puede dar al operario un conjunto de tareas y dejarle que programe el trabajo a su manera?
10. ¿Puede el operario hacer la pieza completa?
11. ¿Es posible y deseable la rotación entre puestos de trabajo?
12. ¿Se puede aplicar la distribución del trabajo organizada por grupos?
13. ¿Es posible y deseable el horario flexible?
14. ¿El ritmo de la operación está determinado por el de la máquina?
15. ¿Se pueden prever existencias reguladoras para permitir variaciones en el ritmo de trabajo?
16. ¿Recibe el operario regularmente información sobre su rendimiento?

Al igual, considerando la norma ISO 9001 para el Sistema de gestión de calidad de proceso en cuanto a formatos de control que actualmente se estén usando, se considerara en lo posible así mismo alguna referencia a la norma OSHA 18000 para la administración de seguridad y salud ocupacional, y consideraciones referidas en la ISO 14000 del Sistema de gestión ambiental. Se considerarán breves referencias durante el estudio, según al Análisis de suplementos y factores de seguridad según OIT, la cual ayuda a reconocer el ambiente y condiciones de trabajo a la que están expuestos el personal de trabajo y su efecto en la eficiencia de producción. El tiempo estándar para una operación dada, es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, trabajando a un ritmo normal lleve a cabo la operación. Se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de tiempos. Algebraicamente sería de la siguiente manera:

$$TE = (TN)*(1+S)$$

Donde:

TE = Tiempo estándar o tiempo tipo

TN = Tiempo normal

S = Suplementos o tolerancias en %.

GRÁFICO N° 9 SUPLEMENTOS DE TIEMPO ESTÁNDAR DE OPERACIONES

	H	M
1.- SUPLEMENTOS CONSTANTES		
SUPLEMENTOS POR NECESIDADES PERSONALES	5	7
SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA	4	4
SUMA	9	11
2.- CANTIDADES VARIABLES AÑADIDAS AL SUPLEMENTO BASICO POR FATIGA		
A. SUPLEMENTO POR TRABAJAR DE PIE	2	4
B. SUPLEMENTO POR POSTURA ANORMAL		
I. LIGERAMENTE INCOMODA	0	1
II. INCOMODA (INCLINADO)	0	3
III. MUY INCOMODA (ECHADO, Estrado)	0	7
C. LEVANTAMIENTO DE PESO Y USO DE FUERZA (TIRAR, EMPUJAR)		
2.5	0	0
5.0	0	1
7.5	0	1
10	0	2
12.5	0	3
15	0	4
17.5	0	5
20	0	6
22.5	0	8
25	0	10
30	0	12
40	0	14
50	0	18
58	0	23
D. DENSIDAD DE LA LUZ		
I. LIGERAMENTE POR DEBAJO DE LO RECOMENDADO	0	0
II. BASTANTE POR DEBAJO	0	0
III. ABSOLUTAMENTE INSUFICIENTE	0	0
E. CALIDAD DEL AIRE		
I. BUENA VENTILACION O AIRE LIBRE	0	0
II. MALA VENTILACION SIN EMANACIONES TOXICAS Y NOXIVAS	0	0
III. PROXIMIDAD DE HORNO, ESCALERAS, ETC.	0	0
F. TENSION VISUAL		
I. TRABAJOS DE CIERTA PRECISION	5-15	5-15
II. TRABAJOS DE PRECISION FATIGOSOS	0	0
III. TRABAJOS DE GRAN PRECISION O MUY FATIGOSOS	0	0
G. TENSION AUDITIVA		
I. SONIDO CONTINUO	0	0
II. INTERMITENTE Y FUERTE	0	0
III. INTERMITENTE Y MUY FUERTE	0	0
IV. ESTRIDENTE Y FUERTE	0	0
H. TENSION MENTAL		
I. PROCESO BASTANTE COMPLEJO	1	1
II. PROCESO COMPLEJO O ATENCION MUY DIVIDIDA	4	4
III. MUY COMPLEJO	8	8
I. MONOTONIA MENTAL		
I. TRABAJO ALGO MONOTONO	0	0
II. TRABAJO BASTANTE MONOTONO	1	1
III. TRABAJO MUY MONOTONO	4	4
J. MONOTONIA FISICA		
I. TRABAJO ALGO ABURRIDO	0	0
II. TRABAJO ABURRIDO	0	0
III. TRABAJO MUY ABURRIDO	0	0

Fuente: Polilibros - Wikipedia
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

En conclusión, de la tabla mostrada, sólo serán considerados suplementos de tiempos fácilmente observables y medibles durante análisis, los cuales pueden ser realizados en posteriores estudios de Seguridad y Salud Ocupacional, debido al enfoque a primera instancia productivo. Esto podrá ser útil debido al nuevo sistema de gestión de riesgos impuesto por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social en Gestión de control de riesgos en el que se va a inspeccionar a todas las empresas a partir de junio del 2014. Detalles que posiblemente impactan en el rendimiento y costo de operaciones, las cuales serán mostradas en la propuesta de mejora del proceso.

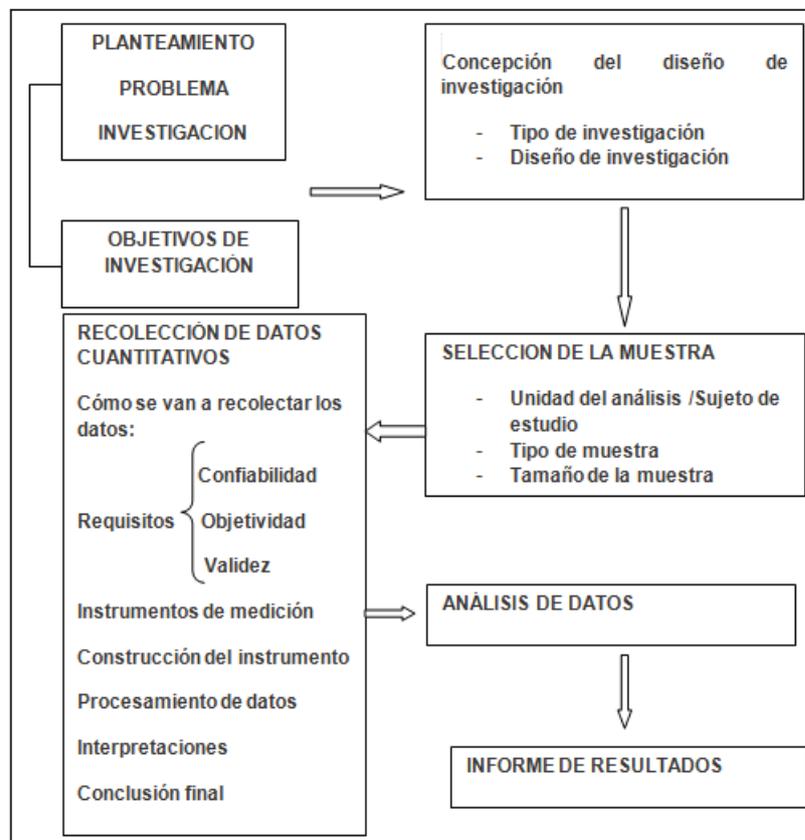
CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1 Metodología de la investigación

De acuerdo al modelo de proyecto de investigación de (Hernández, 2006), presente en su libro Metodología de la Investigación, se demuestra en forma gráfica los pasos a seguir desde los objetivos, el diseño de la investigación hasta el informe de resultados:

GRÁFICO N° 10
METODOLOGÍA DE ESTUDIO



Fuente: Elaboración propia a partir de Hernández (2006)
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Tipo de estudio

El estudio realizado se considera una investigación de campo, de tipo descriptiva, no experimental, evaluativa, cuantitativa y cualitativa:

- De campo: será realizada directamente en la planta de embutidos mediante las visitas, lo cual hace posible el contacto directo entre el analista y el problema de una manera participativa, logrando una mayor visión e información de éste.
- Descriptiva: se describe minuciosamente cada una de las características que se encuentran en el proceso de embutidos.
- Evaluativa: puesto que luego de describir el proceso, se comienza a evaluar detalladamente todos los problemas posibles así como sus causas.
- No experimental: ya que el analista no tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos.
- Cualitativa: porque dentro del procesamiento de la información se consideran ciertos factores que afectan el trabajo del operador y sobre el ambiente de trabajo, así como esfuerzo, consistencia, habilidad y condiciones de trabajo.
- Cuantitativa: debido a que se cuantificaron tiempos de duración de los elementos pertenecientes al ciclo.

2.2 Análisis de la investigación

Selección de muestra

Un paso fundamental del estudio de tiempos corresponde a la determinación del tamaño de la muestra o cálculo del número de observaciones, dado que este es un factor fundamental para la consecución de un nivel de confianza aceptable en el estudio

Población y muestra

Dentro de una investigación se establece cuál es la población y si de esta se ha tomado una muestra representativa a estudiar.

Población

La población es cualquier conjunto de datos o elementos claramente definidos para el que se calculan las estimaciones o se busca la información. Población es la totalidad del fenómeno a estudiar, donde las unidades de población poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación.

Muestra

Debido a que es imposible obtener datos de todo el universo (población no cuantificable) es conveniente extraer una muestra que sea representativa. Se debe especificar el tamaño y tipo de muestreo a utilizar: estratificado, simple al azar, de conglomerado, proporcional, sistemático, etc.

La población viene dada por el proceso escogido de estudio y realizado por el operario. En la investigación se determina que la población y muestra no son las mismas, por lo tanto se calcula el tamaño de la muestra. El tamaño de la muestra o cálculo de número de observaciones es un proceso vital en la etapa de cronometraje, dado que de este depende en gran medida el nivel de confianza del estudio de tiempos. Este proceso tiene como objetivo determinar el valor del promedio representativo para cada elemento.

Los métodos más utilizados para determinar el número de observaciones son:

- Método estadístico
- Método tradicional

Método estadístico

El método estadístico requiere que se efectúen cierto número de observaciones preliminares (n'), para luego poder aplicar la siguiente fórmula:

Nivel de confianza del 95,45% y un margen de error del $\pm 5\%$.

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - \sum(x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = Tamaño de la muestra que se desea calcular (número de observaciones)

n' = Número de observaciones del estudio preliminar

Σ = Suma de los valores

x = Valor de las observaciones.

40= Constante para un nivel de confianza de 94,45%

Ejemplo:

Se toman 5 observaciones preliminares, los valores de los respectivos tiempos transcurridos en centésimas de minuto son: 8, 7, 8, 8, 7. Ahora pasaremos a calcular los cuadrados que nos pide la fórmula:

8	64
7	49

$$\begin{array}{r}
 8 \qquad 64 \\
 8 \qquad 64 \\
 7 \qquad 49 \\
 \hline
 \Sigma x = 38 \qquad \Sigma x^2 = 290 \\
 n' = 5
 \end{array}$$

Sustituyendo estos valores en la fórmula anterior tendremos el valor de n :

$$n = \left(\frac{40 \sqrt{5 (290) - (38)^2}}{38} \right)^2 = 6,64 = 7$$

Dado que el número de observaciones preliminares (5) es inferior al requerido (7), debe aumentarse el tamaño de las observaciones preliminares, luego recalcular n . Puede ser que en re-cálculo se determine que la cantidad de 7 observaciones no sea suficiente y habrá re-cálculo.

Método Tradicional

Este método sigue el siguiente esquema:

1. Realizar una muestra tomando 10 lecturas si los ciclos son mayor o igual a 2 minutos, y 5 lecturas si los ciclos son mayores a 2 minutos, esto debido a que existe más confiabilidad en tiempos grandes que en tiempos cortos, donde la probabilidad del error puede fallar.
2. Cálculo del rango o intervalo de los tiempos de ciclo, restando del tiempo mayor el tiempo menor de la muestra.

$$R (\text{Rango}) = X_{\max} - X_{\min}$$

3. Calcular la media aritmética o promedio:

$$\bar{x} = \frac{\Sigma x}{n}$$

Siendo:

\bar{x} = media aritmética

Σx = Sumatoria de los tiempos de muestra

n = Número de ciclos tomados

4. Hallar el cociente entre rango y la media:

$$\frac{R}{\bar{x}}$$

5. Buscar ese cociente en la tabla, en la columna (R/X), se ubica el valor correspondiente al número de muestras realizadas (5 o 10) y de ahí se encuentra el número de observaciones a realizar para obtener un nivel de confianza del 95% y un nivel de precisión de +/-5% para este estudio.

CUADRO N° 10
TABLA DE MUESTREO

CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES					
R/A	5	10	R/A	5	10
0	0	0	0.48	68	39
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	93	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.62	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.68	137	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	171	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108

0.24	13	10	0.82	199	113
0.26	20	11	0.84	209	119
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	229	131
0.32	30	17	0.90	239	138
0.34	34	20	0.92	250	143
0.36	38	22	0.94	261	149
0.38	43	24	0.96	273	156
0.40	47	27	0.98	284	162
0.42	52	30	1.00	296	169
0.44	57	33	1.02	303	173
0.46	63	36	1.04	313	179

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Ejemplo:

Tomando como base los tiempos contemplados del método estadístico anteriormente descrito, se aborda el cálculo del número de observaciones según el método tradicional. Como el ciclo es inferior a los 2 minutos, se realizan 5 muestras adicionales (6,8,8,7,8) para cumplir con las 10 muestras para ciclos mayor o igual a 2 minutos, de las cuales:

8
7
8
8
7
6
8
8
7
8
 $\Sigma x = 75$

Se calcula el rango:

$$R (\text{rango}) = 8 - 6 = 2$$

Se calcula la media aritmética:

$$\bar{x} = \frac{75}{10} = 7,5$$

Se calcula el cociente entre el rango y la media:

Si se busca ese cociente en la tabla y la intersección con la columna de diez observaciones tenemos:

$$\frac{2}{7,5} = 0,26$$

CUADRO N° 11
TAMAÑO DE MUESTRA ESCOGIDO

CÁLCULO DEL NÚMERO DE OBSERVACIONES					
R/A	5	10	R/A	5	10
0	0	0	0.48	68	38
0.01	1	1	0.50	74	42
0.02	1	1	0.52	80	46
0.03	1	1	0.54	86	49
0.04	1	1	0.56	94	53
0.05	1	1	0.58	100	57
0.06	1	1	0.60	107	61
0.07	1	1	0.61	114	65
0.08	1	1	0.64	121	69
0.09	1	1	0.66	129	74
0.10	3	2	0.67	136	78
0.12	4	2	0.70	145	83
0.14	6	3	0.72	153	88
0.16	8	4	0.74	162	93
0.18	10	6	0.76	172	98
0.20	12	7	0.78	180	103
0.22	14	8	0.80	190	108
0.24	13	10	0.82	198	113
0.26	20	11	0.84	209	118
0.28	23	13	0.86	218	126
0.30	27	15	0.88	228	131

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Entonces, de acuerdo al método tradicional, para tener un nivel de confianza del 95% el número de observaciones a realizar es 11.

Al adicionar los 5 tiempos y utilizar el método estadístico se tiene un número de observaciones igual a 12,8 o 13, por lo que ambos métodos dan resultados muy parecidos y la elección del método queda a libre elección.

La medición del trabajo es la aplicación de técnicas que determinan el tiempo que invierte un trabajador calificado para llevar a cabo una tarea definida según una norma de ejecución establecida.

Según esto, se consideran elementos comunes en la medición de trabajo:

- Técnicas de la investigación
- Actividades/tareas definidas
- Personal calificado
- Método de trabajo definido
- Fijar el tiempo invertido

2.3 Instrumentos de observación

El estudio de tiempos demanda cierto tipo de material fundamental:

- Cronómetro
- Formulario de estudios de tiempo
- Tablero de observaciones
- Tabla Westinghouse

Así mismo, se consideran una serie de elementos con los que se deberán contar como lo son: lápiz, papel, calculadoras, ordenadores personales, instrumentos de operación como balanzas, termómetros que se utilicen en piso.

Cronómetro

La Oficina Internacional del Trabajo (OIT) recomienda para efectos del estudio de tiempos dos tipos de cronómetros:

- Cronómetro mecánico: puede dividirse en ordinario, vuelta a cero, y cronómetro de registro fraccional de segundos.
- Cronómetro electrónico: que a su vez puede subdividirse en el que se utiliza solo y el que se encuentra integrado en un dispositivo de registro.

Siempre cual sea el cronómetro elegido, se tiene que tomar en cuenta que un reloj es un instrumento delicado y puede presentar deficiencias si presenta problemas de calibración (en caso de los mecánicos), o problemas de carga energética (en caso de electrónicos).

Se deben manejar con cuidado y pararse en momentos de inactividad y periódicamente verificar y limpiar para no afectar la labor.

a. Tablero para formularios de estudio de tiempo

Es un tablero liso, de madera contrachapada o de material plástico. En el tablero se fijan los formularios para anotar las observaciones. Las características que debe tener son rigidez y tamaño, el cual debe ser de una dimensión superior a las del formulario. Los tableros pueden tener un dispositivo para sujetar el cronómetro, para que el analista tenga sus manos libres y vea fácilmente el cronómetro.

b. Formularios para el estudio de tiempos

Un estudio de tiempos demanda una gran cantidad de datos como: descripción de elementos, valoraciones, suplementos, notas explicativas. La metodología de registro viene estandarizada por el analista previo

estudio y estos obligan a seguir cierto método, minimizando que se escapen datos esenciales. Por tanto, a criterio del analista se puede crear o adaptar sus propios formularios siguiendo una norma establecida.

Los formularios se pueden clasificar en dos categorías:

- a. Formularios para consignar datos mientras se hacen las observaciones.
- b. Formularios para estudiar los datos reunidos.

c. Formularios para reunir datos

Deben cumplir con una característica y es la practicidad, pues es común diseñar formularios en cuanto a relevancia de datos, pero que dificultan el registro, como el tamaño de las celdas. Los formularios utilizados serán:

- Diagramas de operaciones: en este formulario se describen los elementos del proceso, las operaciones y los cortes entre proceso.

GRÁFICO N° 11
MODELO DE DIAGRAMA DE OPERACIONES

DIAGRAMA DE OPERACIONES / ACTUAL								
PROCESO DE MOLIDO								
Fecha:			Area:			Planta Aves		
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	→	■	▼	Dotación	
							Agrega valor	
1			x					
2				x			Dotación	
3								
4	1		x				x	
5								
6	2				x		x	
7						x		
8	3						x	
9	4							
10								
Total			2	1	1	1	0	3

10										
			Total	2	1	1	1	0	0	3
PROCESO DE EMBUTIDO										
Fecha:				Area:			Producción			
Actividad No.	Operación No.	Descripción						Dotación	Agrega valor	
1			x							
2				x						
3										
4	1		x							x
5										
6	2				x					x
7						x				
8	3									x
9	4									
10										
			Total	2	1	1	1	0	0	3
PROCESO TOTAL AVICOLA										
			Proceso Total	8	4	4	4	0	0	12
PROCESO DE MEZCLADO										
Fecha:				Area:			Producción			
Actividad No.	Operación No.	Descripción						Dotación	Agrega valor	
1			x							
2				x						
3										
4	1		x							x
5										
6	2				x					x
7						x				
8	3									x
9	4									

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

- Diagramas de flujo de proceso: en este formulario se detalla el tiempo e hilo del proceso en actividades relacionadas.

GRÁFICO N° 12

MODELO DE DIAGRAMA FLUJO DE PROCESO

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO / ACTUAL										
	PROCESO: ELABORACION DEL EMBUTIDO...					Fecha de realización:				
	EMPRESA LIRIS S.A.					Area de estudio: Planta Embutidos				
Pagina 1 de 2		RESUMEN								
Elaborado por: Miguel Angel Ludeña		Actividad		Actual		Propuesto		Economía		
				Cant.	Tiempo (s)	Cant.	Tiempo (s)	Cant.	Tiempo (s)	
Aprobado por: Gerencia de Planta Embutidos LIRIS S.A.		Operación		8	8	8	8	0	0	
		Transporte		4	3	4	3	0	0	
Tipo de Diagrama	Material: x	Espera		4	0	4	0	0	0	
	Operario:	Inspección		4	0	4	0	0	0	
Método	Actual: x	Almacenamiento		0	0	0	0	0	0	
	Propuesto:	Distancia Total (m):		7		7		0		
Lugar: Alborada, ..			Tiempo Total (s):		11		11		0	
Act	Descripción	●	➔	D	■	▼	Distancia (m)	Tiempo (s)	Dotación	Observaciones
1		x					2	1	1	
2			x				1	2	2	
3										
4		x						4		
5										
6				x					3	
7					x					
8										
9										
10										
TOTAL PROCESO1		2	1	1	1	0	3	7	6	
1		x						3	1	
2			x				2	1	2	
3										
4		x								
5										
6				x					3	
7					x					
8										
9										
10										
TOTAL FASE2		2	1	1	1	0	2	4	6	
1		x								
2			x							
3										
4		x								
5										
6				x						
7					x					
8										
9										
10										
TOTAL FASE3		2	1	1	1	0	0	0	0	

Fuente: Investigación de campo
 Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

- Diagrama de hombre-máquina: en este formulario se detalla el tiempo que realiza el operador y la máquina en proceso.

GRÁFICO N° 13
MODELO DE DIAGRAMA MÁQUINA - OPERADOR – PARTE 1

Tiempo (seg)	Operario	Máquina 1	Máquina 2	
0,2	Introducir pieza1	Ocupada		
0,4				
0,6				
0,8	Caminar Máquina 2	Producir pieza	ProdUcir pieza2	
1	Introducir pieza2			Ocupada
1,2				
1,4				
1,6				
1,8				
2				
2,2				
2,4				
2,6				
2,8				
3				
3,2				
3,4				
3,6				
3,8				
4				
4,2				
4,4				
4,6				
4,8	Extraer pieza 1	Ocupada		
5	Introducir pieza 3	Ocupada		
5,2				
5,4				
5,6	Inspección pieza 1			
5,8				
6				
6,2				
6,4			Registrar pieza 1	
6,6			Caminar Máquina 2	
6,8			Extraer pieza 2	Ocupada
7				
7,2			Introducir pieza 4	Ocupada
7,4				
7,6				
7,8	Inspección pieza 2			
8				
8,2	Registrar pieza 2	Producir pieza4		
8,4				
8,6	Caminar Máquina 1			

Fuente: Investigación de campo
 Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 14
MODELO DE DIAGRAMA MÁQUINA-OPERADOR – PARTE 2

Tiempo (seg)	Operario	Máquina 1	Máquina 2
8,8		Ocupada	Producir pieza4
9			
9,2			
9,4			
9,6			
9,8			
10	Extraer pieza 3		
10,2		Ocupada	
10,4	Introducir pieza 5		
10,6			
10,8		Producir pieza6	
11	Inspección pieza 3		
11,2			
11,4	Registrar pieza 3		
11,6	Caminar Máquina 2		
11,8			
12	Extraer pieza 4	Ocupada	
12,2		Ocupada	
12,4	Introducir pieza 7		
12,6			
12,8		Producir pieza7	
13	Inspección pieza 5		
13,2			
13,4	Registrar pieza 5		
13,6	Caminar Máquina 1		
13,8			
14			
14,2			
14,4			
14,6			
14,8	Extraer pieza 6	Ocupada	
TOTAL	388,4	555	516,4
TIEMPO MUERTO	166,6	0	38,6
	555	555	555

Fuente: Investigación de campo
 Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

- Diagrama de distribución de planta: en este formulario se describirá de forma gráfica las operaciones precedentes del proceso y el recorrido de los recursos empleados.

Al concluir el estudio, así mismo se elabora un documento de descripción del proceso, en el que se incluye el propósito del proceso, el alcance del formato, de existir referencias del proceso, los materiales, herramientas y equipos utilizados.

GRÁFICO N° 15

MODELO DE DIAGRAMA DESCRIPCIÓN DE PROCESO

MÉTODO DE PROCESOS		
	PROCESO:	CÓDIGO:
	EMBUTIDO	PÁGINA:
		FECHA:
		REVISIÓN:
ELABORACIÓN	ELABORACIÓN	APROBADO
Miguel Angel Ludeña		
1. PROPÓSITO: Introducir la mezcla de materia prima cárnica y no cárnica en tripas naturales o sintéticas		
2. ALCANCE: Operador de área embutidos		
3. REFERENCIAS.		
4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.		
4.1. MATERIALES:		
<ul style="list-style-type: none"> • Materia prima cárnica • Materia prima no cárnica • Tripa natural o sintética. 		
4.2. HERRAMIENTAS:		
<ul style="list-style-type: none"> • Herramientas para cambios de discos • Banda transportadora • Gavetas. • Materiales de limpieza 		
4.3. EQUIPOS:		
<ul style="list-style-type: none"> • Molino • Dispositivo móvil de carga • Elevador 		
5. MÉTODO:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir y verificar la formulación de la materia prima cárnica y no cárnica recibida acorde a estándares de calidad. 2. Verificar que la cuchilla sea la correcta en proceso, de no serlo, cambiar el elemento de corte. 3. Tomar gavetas plásticas y colocarlas en el depósito que transporta al molino 4. Colocar en el dispositivo móvil la carga de material mezclado cárnico y no cárnico. 5. etc. 		

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Formularios para analizar los datos reunidos

Estos recopilan la información obtenida de los formularios anteriormente mencionados durante el proceso de estudio. Estos pueden ser:

- Hojas de trabajo:** se utiliza para analizar los datos consignados durante las observaciones y hallar tiempos representativos de cada elemento de operación. Al existir tantas maneras de analizar los datos, se recomiendan hojas rayadas corrientes.
- Hojas de resumen de estudio:** en ella se transcriben los tiempos seleccionados o inferidos de todos los elementos, con una frecuencia indicada, valoración y suplementos.

GRÁFICO N° 16
CUADRO DE RESÚMEN DE PROCESOS

RESUMEN DEL PROCESO ACTUAL					
Proceso faenamiento (fase1)					
		Número	Tiempo (min)	Distancia (m)	Operarios
Operación	●	2	5	2	1
Transporte	➔	1	2	1	2
Demora	■	1	0	0	3
Inspección	◐	1	0	0	0
Almacén	▼	0	0	0	0
Total		5	7	3	6
Proceso despresado (fase2)					
		Número	Tiempo (min)	Distancia (m)	Operarios
Operación	●	2	3	0	1
Transporte	➔	1	1	2	2
Demora	■	1	0	0	3
Inspección	◐	1	0	0	0
Almacén	▼	0	0	0	0
Total		5	4	2	6
Proceso valor agregado (fase3)					
		Número	Tiempo (min)	Distancia (m)	Operarios
Operación	●	2	0	0	0
Transporte	➔	1	0	0	0
Demora	■	1	0	0	0
Inspección	◐	1	0	0	0
Almacén	▼	0	0	0	0
Total		5	0	0	0

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 12
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

	<i>Elementos</i>	TMO	FCO	TN	Suplementos	TE
1	Acercar la caja a la Banda Transportadora	8.50	1.554	13.21	0.15	15.19
2	Vaciado de la Caja sobre la Banda Transportadora	279.06	1.125	313.95	0.16	364.18
3	Etiquetado y llenado de la rejilla	197.63	1.066	210.75	0.24	261.34
4	Vaciado de la Rejilla a la Caja	7.00	1.116	7.81	0.17	9.14
5	Vaciado de la caja a la mesa de ensamble	2.81	1.300	3.66	0.17	4.28
6	Ensamble de la pieza	3.44	1.110	3.81	0.25	4.77
7	Llenado de la caja con la pieza ensamblada	245.13	1.030	252.48	0.18	297.92
<i>TE = Tiempo Estándar; TN = Tiempo Normal; Supl = Suplementos o Tolerancias</i>						

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Según esto, la determinación del tiempo estándar mediante el factor de calificación objetiva: $TE = TN (1 + \text{Suplemento})$.

CUADRO N°13
FACTORES DE FÁTIGA

Factores de Fatiga	Grado	Puntos
Temperatura	3	15
Condiciones ambientales	2	10
Humedad	3	15
Nivel de ruido	1	5
Iluminación	2	10
Duración del trabajo	3	60
Repetición del ciclo	2	40
Esfuerzo físico	4	80
Esfuerzo mental o visual	3	30
Parado, sentado, moviéndose, altura de trabajo	2	20
Total		285

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

- b. **Hoja de análisis para estudio:** sirve para computar los tiempos básicos de los elementos de operación.

GRÁFICO N° 17
RESÚMEN DEL PROCESO ACTUAL

RESUMEN DEL PROCESO PROPUESTO								
Proceso Molido								
	Número	Economía	Tiempo (min)	Economía	Distancia (m)	Economía	Operarios	Economía
Operación 	6	4	0	-5	0	-2	0	-1
Transporte 	0	-1	0	-2	0	-1	0	-2
Demora 	0	-1	0	0	0	0	0	-3
Inspección 	0	-1	0	0	0	0	0	0
Almacén 	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	6	1	0	-7	0	-3	0	-6
Proceso Mezclado								
	Número	Economía	Tiempo (min)	Economía	Distancia (m)	Economía	Operarios	Economía
Operación 	6	4	0	-3	0	0	0	-1
Transporte 	0	-1	0	-1	0	-2	0	-2
Demora 	0	-1	0	0	0	0	0	-3
Inspección 	0	-1	0	0	0	0	0	0
Almacén 	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	6	1	0	-4	0	-2	0	-6
Proceso Embutido								
	Número	Economía	Tiempo (min)	Economía	Distancia (m)	Economía	Operarios	Economía
Operación 	0	-2	0	0	0	0	0	0
Transporte 	0	-1	0	0	0	0	0	0
Demora 	0	-1	0	0	0	0	0	0
Inspección 	0	-1	0	0	0	0	0	0
Almacén 	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	0	-5	0	0	0	0	0	0

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

- d. **Suplementos:** se consignan en una hoja especial e independiente y que actualizan o complementan el tiempo registrado.

CUADRO N° 14
SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO – PARTE 1

Sistema de Suplementos por descanso en porcentajes		
1. Suplementos constantes		
	Hombres	Mujeres
Suplementos por necesidades personales	5	7
Suplementos base por fatiga	4	4
2. Suplementos variables		
	Hombres	Mujeres
A) Suplemento por trabajar de pie	2	3
B) Suplemento por postura anormal		
Ligeramente incómoda	1	1
Incómoda (inclinada)	2	3
Muy Incómoda (echado, estirado)	7	7
C) Uso de la fuerza de la energía muscular (levantar, tirar o empujar)	Hombres	Mujeres
Peso levantado por kg.		
2,5	0	1
5	1	2
7,5	2	3
10	3	4
12,5	4	6
15	5	8
17,5	7	10
20	9	13
22,5	11	16
25	13	20 (max)
30	17	...
33,5	22	...
D) Mala iluminación		
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
E) Condiciones atmosféricas (Calor y Humedad)		
Índice de enfriamiento en el termómetro		
Húmedo		

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 15
SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO – PARTE 2

(mili calorías/cm/segundo)			
	16		0
	14		0
	12		0
	10		3
	8		10
	6		21
	5		31
	4		45
	3		64
	2		100
F) Concentración Intensa			
		Hombres	Mujeres
	Trabajos de cierta precisión	0	0
	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
G) Ruido			
	Continuo	0	0
	Intermitente y fuerte	3	3
	Intermitente y muy fuerte	5	5
H) Tensión mental			
		Hombres	Mujeres
	Proceso bastante complejo	1	1
	Proceso complejo o atención dividida		
	Entre muchos objetos	4	4
	Muy complejos	8	8
I) Monotonía			
	Trabajo algo monótono	0	0
	Trabajo bastante monótono	1	1
	Trabajo muy monótono	4	4
J) Tedio			
	Trabajo algo aburrido	0	0
	Trabajo aburrido	2	1
	Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

2.4 Procedimiento de observación

En el proceso de determinación de los tiempos estándar quizá sea necesario emplear la medición para:

Comparar la eficacia de entre varios métodos en igualdad de condiciones, en donde el de menor tiempo de ejecución será el óptimo.

- Distribución del trabajo dentro de los equipos, con ayuda de diagramas de actividades con el objetivo de efectuar un balance de los procesos.
- Determinar el número de máquinas y cantidad de producción que puede atender un operario.

2.4.1 Procedimiento básico para realizar una medición del trabajo, y sus etapas:

**CUADRO N° 16
PROCEDIMIENTO DE OBSERVACIÓN**

Actividad	Descripción
Seleccionar	El trabajo/proceso que va a ser objeto de estudio
Registrar	Todos los datos relativos a las circunstancias en que se realiza el trabajo a los elementos de actividad que suponen.
Examinar	La data registrada y el detalle de los elementos con sentido crítico para verificar que se utilicen los métodos y movimientos eficaces, y luego de ello separar los elementos improductivos o extraños de los productivos.
Medir	Analizar los detalles del trabajo. La cantidad de trabajo de cada elemento, expresada en tiempo, mediante la técnica más apropiada de medición de trabajo.
Compilar	El tiempo estándar de la operación previendo, en caso de estudio de tiempos con cronómetro, suplementos para breves descansos y necesidades personales.
Definir	Desarrollar un nuevo método para realizar el trabajo y adiestrar al personal. Con precisión la serie de actividades y el método de operación a los que corresponde el tiempo computado y notificar que ese será el tiempo estándar para las actividades y métodos especificados.

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Deben cumplirse estas etapas para fijar el tiempo estándar:

- Registro y descripción completa del método, descomponiendo la operación en elementos.
- Obtención y registro de las lecturas tomadas mediante cronómetro acerca de la tarea del operario en cada elemento de la operación y las condiciones que influyen en el proceso.
- Cálculo y asignación del tamaño de la muestra ($n = 10$)
- Determinación de la distribución de probabilidad *t student*.
- Cálculo del tiempo promedio seleccionado de cada elemento (media aritmética).
- Cálculo del intervalo de la muestra (Rango máximo y mínimo)
- Verificar si la cantidad de lecturas es representativa, comparando el intervalo de la muestra con el intervalo de confianza.
- Determinar la velocidad del operario (C_v) por correlación con el ritmo normal de trabajo a través del método de Westinghouse.
- Cálculo del tiempo normal del ciclo (TN)
- Cálculo de la fatiga y suplementos por descanso que se añadirán al tiempo normal mediante el método sistemático.
- Determinación de la jornada efectiva de trabajo (JET).
- Cálculo de la suma de tolerancias y establecer estándar.
- Cálculo del tiempo estándar del proceso (TE).

2.4.2 Selección del trabajo y etapas del estudio de tiempos

La primera etapa del proceso sistemático de la Medición del Trabajo al igual que en el Estudio de Métodos es la selección del trabajo que se va a estudiar. En este caso estudiaremos las consideraciones de selección que se aplican a la técnica del Estudio de Tiempos. El estudio de tiempos se efectúa como complemento de un Estudio del Método ya tiene como base de selección una serie de consideraciones económicas, técnicas y humanas. Además el objetivo del estudio de tiempos es fijar

normas de rendimiento, por cuanto este no debería hacerse sin antes haberse efectuado un estudio de métodos.

Al realizar un estudio de tiempos es muy poco frecuente llegar a una etapa de selección sin haber sido motivados por una causa precisa, causa que de por sí obliga a la elección de una tarea determinada. Algunas causas que pueden motivar la elección de una tarea como objeto de un estudio de tiempos son:

- Aparición de una novedad en la tarea: Nuevos productos, componentes, operaciones, serie de actividades, material o método.
- Peticiones de los trabajadores o los representantes de los mismos.
- Identificación de cuellos de botella.
- Necesidad de balanceo de línea.
- Fijación de tiempos estándar antes de implementar un sistema de remuneración por rendimiento.
- Bajo rendimiento o excesivos tiempos muertos.
- Preparación de un estudio de métodos o como herramienta de evaluación de dos o más alternativas de métodos.
- Costo aparentemente excesivo de algún trabajo.

2.4.3 Selección del personal para el estudio de tiempos

Es recomendable que el primer contacto de la acción "Cronometrar" con los trabajadores sea efectuada por los supervisores, de ahí que la relación del especialista con estos debe ser óptima, relación que se fortalece en el proceso de sensibilización que debe adelantarse previo al estudio del trabajo. Aún con todas estas circunstancias el proceso de selección en el estudio de tiempos consiste no solo en seleccionar la actividad, sino también en escoger al operario u operarios. En el ámbito ingenieril se distinguen dos tipos de trabajadores:

- Trabajadores representativos: Los trabajadores representativos son aquellos cuya competencia y desempeño al promedio del grupo estudiado.
- Trabajadores calificados: Los trabajadores calificados son aquellos que tienen la experiencia, los conocimientos y otras cualidades necesarias para efectuar el trabajo en curso según normas satisfactorias de seguridad, cantidad y calidad.

Esta premisa de seleccionar trabajadores calificados se fundamenta en los principios económicos de las operaciones, pues un trabajador lento y uno excepcionalmente rápido suelen llegar a tiempos ya sea muy largos o muy cortos respectivamente, incidiendo en tiempos antieconómicos para la organización (que redundarán tarde o temprano en inconvenientes para la mano de obra) o tiempos injustos para el trabajador medio.

Al seleccionar el operario o los operarios que ejecutarán el trabajo que se estudiará en primer orden, se le pedirá:

- Ejecutar un trabajo a ritmo habitual.
- Realizar las pausas a las que está acostumbrado.
- Exponer las dificultades que vayan apareciendo.

Es sumamente importante que en la medida de lo posible el especialista esté de pie mientras realiza las observaciones, pues entre los operarios se tiende a pensar que todo el trabajo duro les toca a ellos, mientras que el analista es un cómodo espectador.

Personal calificado

De acuerdo al sistema de calificación desarrollado por la Westinghouse Electric Corporation, se considera cuatro factores de forma

cuantitativa y cualitativa para evaluar el desempeño del operario, de forma tal que se obtenga una tabla que muestre la clase, categoría y ponderación de cada uno de ellos, al final se realiza una suma algebraica de los factores obteniendo el factor suplemento del tiempo estándar. El sistema determina en seis grados o clases a estos factores: deficiente, aceptable, regular, bueno, excelente y extrema. De acuerdo a la apreciación del analista esta calificación va de +15% para la habilidad extrema y -22% para la deficiente.

La calificación del personal se determina de acuerdo a los siguientes aspectos:

- Habilidad: el nivel de competencia para seguir un método dado, y se relaciona con la experiencia demostrada con la coordinación de mente y manos. Una disminución de la habilidad puede deberse a impedimento en sus aptitudes por factores físicos y fisiológicos como la vista que falla, pérdida de fuerza o coordinación.
- Esfuerzo: Demostración de la voluntad para trabajar con efectividad, en el estudio se toma en cuenta el esfuerzo efectivo o 'bien dirigido'.
- Condiciones: que afectan al operario, mas no a la operación. Los elementos que afectan la condición de trabajo pueden ser: temperatura, ventilación, luz y ruido. Las herramientas o materiales en malas condiciones no se toman en cuenta.
- Consistencia: se evalúa mientras el operador se encuentra trabajando de corrido, y se aprecia mejor con el método de cronómetro de regresos a cero. Para los trabajos de corta duración se reflejarán resultados bastante consistentes a diferencia de los trabajos de larga duración, los que requieren gran habilidad en su posicionamiento, sujeción y alineación.

Una vez que se han asignado una calificación de habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia de la operación, se debe determinar el factor

de calificación global mediante la suma aritmética de los cuatro valores y agregando la unidad a esa suma, es decir: $C_v = 1 + C$. Ejemplo:

CUADRO N° 17
CALIFICACIÓN DE LA VELOCIDAD DE TRABAJADOR

Calificación de la velocidad de trabajador			
Factor	Clase	Rango	%
Habilidad	B1	Excelente	+0.11
Esfuerzo	C1	Bueno	+0.05
Condiciones	D	Regulares	+0.00
Consistencia	C	Buena	+0.01
Factor de calificación (c)			+0.17

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

2.4.4 Descomposición de la operación en elementos

Lo primero que se requiere previo a la etapa de cronometraje es la descomposición de la operación en elementos, teniendo en cuenta que:

- Elemento: es la parte delimitada de una tarea definida que se selecciona para facilitar la observación, medición y análisis.
- Ciclo: es la sucesión de elementos necesarios para efectuar una tarea u obtener una unidad de producción.

La importancia de descomponer la operación en elementos permite:

- Discriminar el tiempo productivo del tiempo improductivo.
- Evaluar la ruta de operaciones con mayor exactitud con un ciclo íntegro, ya que es posible que el operador no trabaje al mismo ritmo durante todo el ciclo o este tenga más habilidad para ejecutar otras operaciones.
- Analizar cada elemento según su tipo.

- Reconocer los elementos que producen mayor fatiga y fijar con precisión sus suplementos.
- Verificar el método de trabajo actual empleado, de tal manera que se puedan implementar mejoras u omitir tareas innecesarias.
- Detallar mediante especificaciones el trabajo.
- Extraer los tiempos en procesos clave, según los elementos de mayor repetición, para establecer el estándar.

2.4.4.1 Delimitación y definición de los elementos

Una vez que se haya logrado descomponer la operación en elementos, se los delimita o se establecen conjuntos sucesivos que indicarán al analista los puntos de partida, parada o anotación según el método que se use para cronometrar.

La OIT ha expuesto reglas generales para delimitar los elementos de una operación. Se explican los tipos de elementos que pueden encontrarse a la hora del estudio de tiempos:

2.4.4.2 Elementos del estudio de tiempos según OIT:

Los elementos de estudio pueden ser:

- Repetitivos: aparecen en cada ciclo de trabajo estudiado
- Causales: aparecen en intervalos regulares e irregulares
- Constantes: cuyo tiempo de ejecución siempre es igual
- Variables: cuyo tiempo de ejecución cambia según ciertas características del producto, equipo o proceso, como peso, dimensiones, calidad.
- Manuales: Los que realiza el operador.
- Mecánicas: realizados por una máquina a base de una fuerza motriz.

- Dominantes: duran más tiempo que cualquiera de los demás elementos.
- Extraños: durante el estudio no resultan ser una parte necesaria del trabajo.

El término Medición de trabajo no es equivalente al Estudio de tiempos, puesto que el estudio de tiempos es una técnica contenida en el conjunto de medición.

Las principales técnicas empleadas para la medición del trabajo son:

1. Sistema de estándares de tiempo predeterminados.
2. Estudios de tiempos con cronómetro
3. Muestreo del trabajo
4. Datos estándares
5. Datos históricos y estándares de tiempo de opinión externa.

El Estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo empleada para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a los elementos de una tarea definida, efectuada en condiciones determinadas y para analizar los datos a fin de averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida. Para determinar el estándar de tiempo se eligió el estudio de tiempo basado con cronómetro.

2.4.5 Estudios de tiempo con cronómetro

El estudio realizado con cronómetros es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible y en base a un número limitado de observaciones según el análisis del muestreo.

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

- Se pretende estandarizar una operación, actividad o tarea a un ritmo de trabajo requerido.
- Se producen demoras continuas por operaciones lentas (cuellos de botella), y que retrasan las demás operaciones.
- Se va a ejecutar una nueva operación, actividad o tarea.
- Se reciben quejas de trabajadores o representantes sobre el tiempo o carga de una operación.
- Para implementar un sistema de incentivos en planta.
- Bajos rendimientos o excesivos tiempos muertos de algún recurso.

2.4.5.1 Cronometraje de los elementos

En el estudio de tiempos existen dos procedimientos para la toma de tiempos con cronómetro:

- Cronometraje acumulativo y
- Cronometraje con vuelta a cero

Cronometraje acumulativo: consiste en correr el reloj en forma ininterrumpida durante todo el estudio; se lo pone en marcha al principio del primer elemento del primer ciclo y no se detiene hasta finalizar las observaciones. Los tiempos netos que corresponden a cada elemento se obtienen restando al final del estudio. La ventaja es registrar todo el tiempo en el que el trabajo se encuentra sometido a observación.

Cronometraje con vuelta a cero: se toman todos los tiempos de manera directa de cada elemento. Al acabar cada elemento de estudio se hace volver a cero el reloj, se marca y se pone en marcha de nuevo para cronometrar el siguiente elemento.

Es importante determinar el horario inicial y final del estudio, puesto que esta información es relevante para el estudio de fatiga, en donde se busca conocer el rendimiento del personal calificado en determinado tiempo de la jornada.

La técnica de estudio de tiempos con cronómetro del método acumulativo permite alcanzar un mayor grado de precisión puesto que no se omiten tiempos, elementos u otras actividades que causan desatención en el analista de tiempos. Actualmente se cuentan con cronómetros que registran tiempos 'vueltas', los cuales se guardan tiempos parciales en el cronómetro mientras continúa el registro acumulativo.

2.4.6 Suplemento de estudios de tiempo

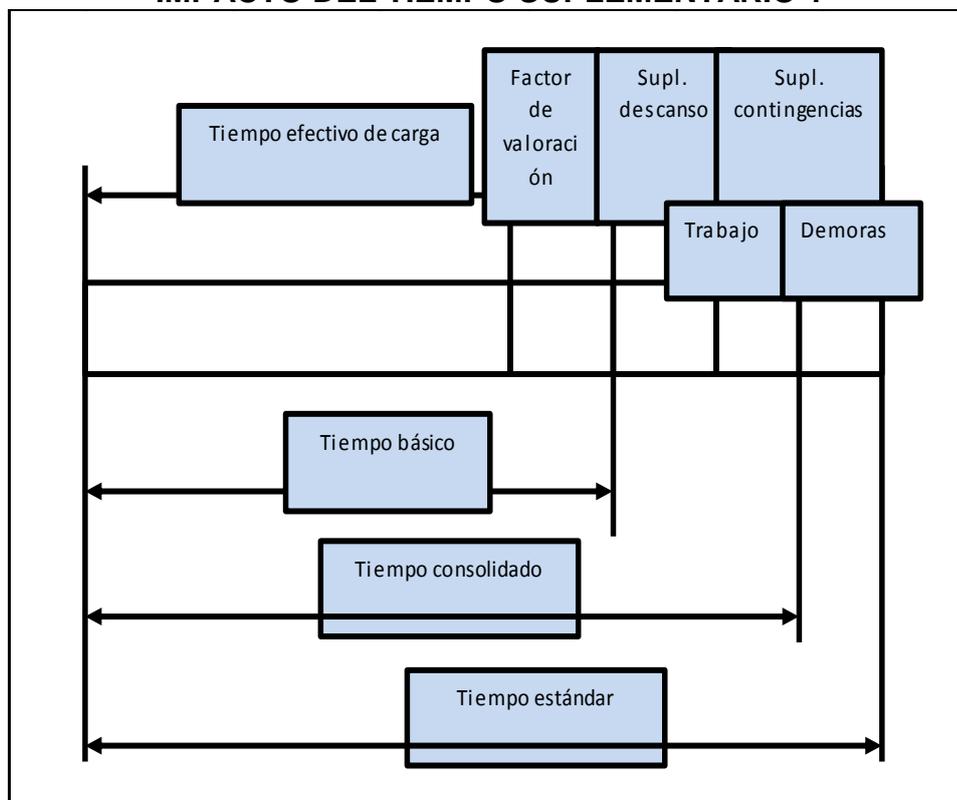
Al igual que en la etapa de valoración del ritmo de trabajo, la etapa correspondiente a la determinación de suplementos es sumamente sensible en el estudio de tiempos, pues en esta etapa se requiere del más alto grado de objetividad por parte del especialista y una evidente claridad en su sentido de juez. En la etapa de valoración del ritmo de trabajo se obtiene el tiempo básico o normal del trabajo. Si con este tiempo se calcula la cantidad de producción estándar que se debe obtener durante un periodo dado, en una fase inmediata de observación se encontraría con que difícilmente se pueda alcanzar este estándar. La afirmación de esto despierta un análisis de las causas de la fallida estimación de producción, y lo más probable que se encuentre es que:

- Existan causas asignables al trabajador.
- Existan causas asignables al trabajo estudiado.
- Existan causas no asignables.

Incluso cuando se haya ideado el método más práctico, económico y eficaz de trabajo, y cuando se haya efectuado el más preciso proceso

de cronometraje y valoración de proceso, no se debe olvidar que las tareas seguirán dependiendo del esfuerzo humano, por lo que hay que prever ciertos suplementos para compensar la fatiga y descansar. De igual manera, debe preverse un suplemento de tiempo para que el trabajador pueda ocuparse de sus necesidades personales y quizá haya que añadir al tiempo básico otros suplementos más.

GRÁFICO N° 18
IMPACTO DEL TIEMPO SUPLEMENTARIO 1



Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

2.4.6.1 Clasificación de suplementos

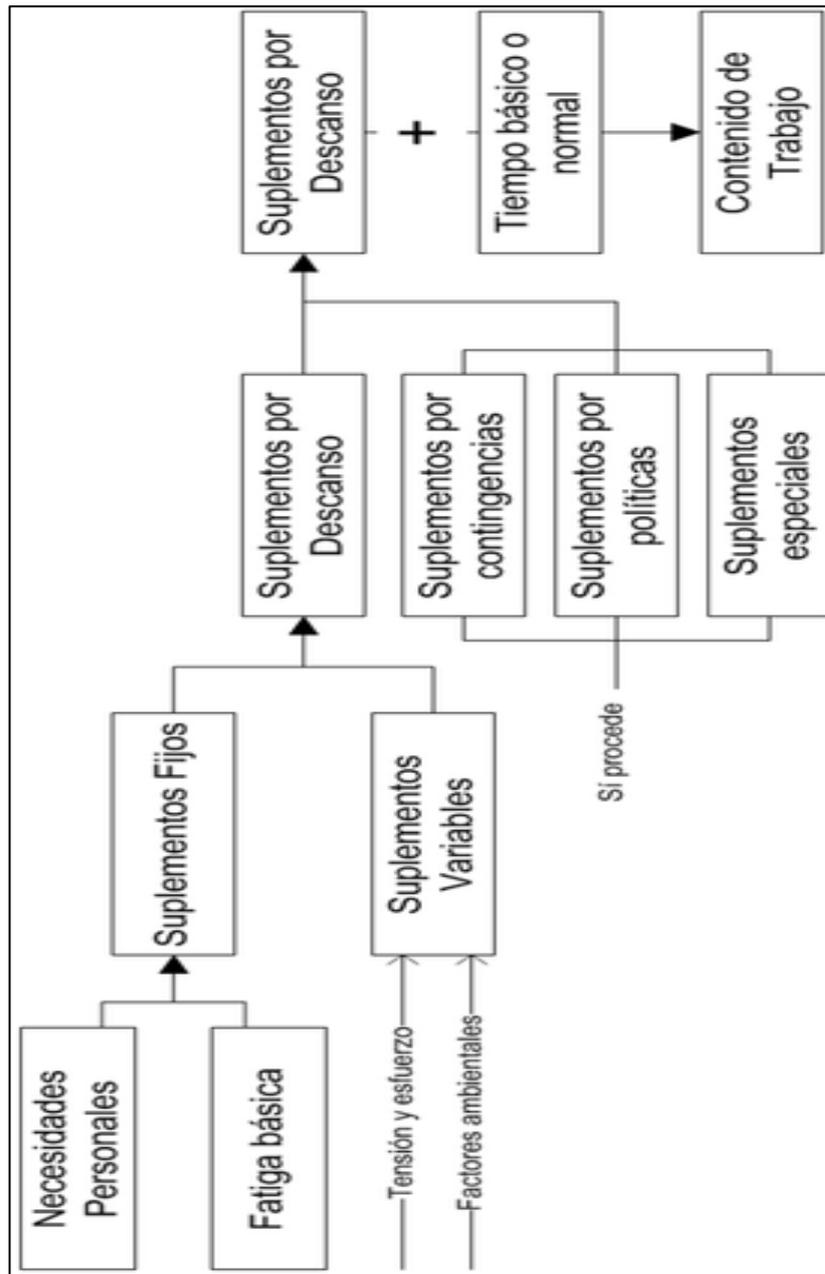
Los suplementos que se pueden conceder en un estudio de tiempos se pueden clasificar a grandes rasgos en:

- Suplementos fijos (Necesidades personales)
- Suplementos Variables (Fatiga básica) y

- Suplementos especiales.

Sin embargo existe una clasificación más detallada propuesta por la OIT para segmentar los suplementos, tal como se muestra en la siguiente ilustración:

GRÁFICO N° 19
IMPACTO DEL TIEMPO SUPLEMENTARIO 2



Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Tal como se puede apreciar en la anterior ilustración, los suplementos por descanso son la única parte esencial del tiempo que se añade al tiempo básico. Los demás suplementos solo se aplican bajo ciertas condiciones.

a. Suplementos por descanso

El conjunto de los suplementos por descanso se conforma por los suplementos fijos y variables y se define como:

Suplemento por descanso es el que se añade al tiempo básico para dar al trabajador la posibilidad de reponerse de los efectos fisiológicos y psicológicos causados por la ejecución de determinado trabajo en determinadas condiciones y para que pueda atender a sus necesidades personales. Su cuantía depende de la naturaleza del trabajo.

Los suplementos por descanso se calculan de tal manera que permitan al trabajador reponerse de la fatiga. Entiéndase por fatiga el cansancio físico y/o mental, real o imaginario, que influye en forma adversa en su capacidad de trabajo.

En cuanto a las necesidades personales, estas no fluctúan mucho de una persona a otra, y aplica en los casos inevitables de abandono del puesto de trabajo, por ejemplo para ir a beber algo, o lavarse o al baño.

En cuanto a los suplementos variables, estos se aplican a medida que las condiciones de trabajo difieran de las condiciones deseadas. Por ejemplo, unas condiciones ambientales malas, y que estas no se puedan mejorar.

Es importante recalcar que el proceso de determinación de suplementos por descanso, abre un espacio de reflexión acerca de las condiciones de trabajo (aunque si el estudio tiempos fue precedido de un

estudio de métodos no debería de ser así, dado que ya estas condiciones debieron ser evaluadas). Una de las prácticas más adoptadas por las organizaciones y propuestas por los especialistas son las denominadas "Pausas de descanso", las cuales consisten en cesar el trabajo durante diez (10) o quince (15) minutos a media mañana y a media tarde, dando comúnmente la posibilidad de tomar un refrigerio, y dejando que el trabajador utilice según su parecer el resto de tiempo de descanso previsto. En la práctica las pausas de descanso han producido muy buenos resultados, permitiendo que:

- Se atenúen las fluctuaciones de rendimiento de rendimiento del trabajador a lo largo del día.
- Se rompa la monotonía de la jornada.
- Se ofrezca a los trabajadores la posibilidad de reponerse de la fatiga.
- Se reduzcan las interrupciones del trabajo efectuadas por los interesados durante las horas de trabajo.

Cuando los trabajadores se encuentren expuestos, en el devenir de la jornada, a condiciones difíciles de frío, calor, ruido o vibraciones, se pueden prever pausas orientadas a mitigar los efectos de las condiciones adversas dentro de un programa de protección de la seguridad y la salud.

b. Suplementos por contingencias

Es el margen que se incluye en el tiempo estándar para prever legítimos añadidos de trabajo o demora que no compensa medir exactamente porque aparecen sin frecuencia ni regularidad.

Esta clase de suplementos que agrupa las pequeñas demoras inevitables y los pequeños trabajos fortuitos son siempre de magnitud mínima, y se expresan como porcentajes del total de minutos básicos repetitivos de la tarea, porcentajes que se suman al resto de trabajo de la tarea.

c. Suplementos especiales

Para eventos que de manera regular no forman parte del ciclo de trabajo, pueden concederse a criterio del especialista, suplementos especiales. Tales suplementos pueden ser permanentes o pasajeros, y suelen ir ligados más que al proceso en general, a una circunstancia del mismo. Dentro de los suplementos especiales más utilizados se encuentran:

- Suplemento por comienzo: Que compense el tiempo invertido en los preparativos o esperas obligadas que se produzcan al principio de un turno.
- Suplemento por cierre: Por concepto de los trabajos o esperas habituales al final de la jornada.
- Suplemento por limpieza: Para las ocasiones en que es debido limpiar la máquina o el lugar de trabajo.
- Suplemento por herramientas: Para las ocasiones en que sea preciso realizar un ajuste de las mismas. (Cuchillo de un carnicero).
- Suplemento por montaje: Tiempo de alistamiento al aprontar una máquina, o cuando se pretende fabricar un nuevo lote.
- Suplemento por desmontaje: Al terminar la producción y se modifique la máquina o el proceso.
- Suplemento por aprendizaje: Para el operario novato que se esté formando en un trabajo sujeto ya a un tiempo estándar.
- Suplemento por formación: Para el operario que guíe en el ejercicio de su actividad a un operario en formación.
- Suplemento por implantación: Cuando se les pide a los operarios que adopten un nuevo método o procedimiento.

Después del tiempo que se invierte en las actividades que motivan el suplemento, es regularmente posible expresarlo como porcentaje del tiempo estándar total.

2.4.6.2 Valor de los suplementos

A través de los años, y conforme el tema de la determinación de los suplementos se ha vuelto cada vez más debatido por los empleadores, especialistas y los gremios sindicales; los mismos han solicitado reiteradamente a la OIT (Oficina Internacional del Trabajo) que determine su posición respecto a la valoración que deben recibir dichos suplementos. Sin embargo y argumentando la complejidad respecto al establecimiento de un conjunto de suplementos universalmente aceptado que pueda responder a cualquier situación de trabajo, la OIT ha expresado que: "La OIT no ha adoptado, y no es tampoco probable que adopte, normas relativas a la determinación de suplementos".

Sin embargo, la fase de determinación de suplementos es un tema que ha apasionado a una gran cantidad de especialistas, algunos de los cuales han realizado interesantes investigaciones, por ejemplo la valoración objetiva con estándares de fatiga, la cual se detalla a continuación.

2.4.6.3 Método de valoración objetiva con estándares de fatiga

Este método divide los factores de los suplementos en constantes y variables. Los factores constantes agrupan las necesidades personales con un porcentaje de 5% y 7% para hombres y mujeres respectivamente; además de las necesidades personales, el grupo de factores constantes agrupa a un porcentaje básico de fatiga, el cual corresponde a lo que se piensa que necesita un obrero que cumple su tarea en las condiciones deseadas, este porcentaje se valora comúnmente con un 4% tanto para hombres como para mujeres.

La cantidad variable sólo se aplica cuando las condiciones de trabajo no son las deseadas y no se pueden mejorar. Los factores que deben tenerse en cuenta para calcular el suplemento variable pueden ser:

- a) Suplemento por trabajar de pie.
- b) Suplemento por postura anormal.
- c) Uso de fuerza de la energía muscular o Levantamiento de peso.
- d) Mala iluminación o Intensidad de la luz.
- e) Condiciones atmosféricas o calidad del aire.
- f) Concentración intensa o Tensión visual.
- g) Ruido o Tensión auditiva.
- h) Tensión mental.
- i) Monotonía mental.
- j) Tedium o monotonía física.

2.5 Técnicas de análisis

El proceso de estandarización empieza por el diagnóstico actual de las operaciones, y entendiendo el proceso como un ciclo de calidad y mejora continua, se incluye la opinión de todos los interventores en el proceso de estudio. Dentro de un examen crítico, o entrevista, se realizan preguntas en proceso, las cuales están orientadas por:

Propósito: ¿Qué se hace? ¿Por qué se hace? ¿Qué otra cosa podría hacerse? ¿Qué debería hacerse?

Lugar: ¿Cuándo se hace? ¿Por qué se hace? ¿Cuánto podría hacerse? ¿Cuándo debería hacerse?

Persona: ¿Quién lo hace? ¿Por qué lo hace esa persona? ¿Qué otra persona podría hacerlo? ¿Quién debería hacerlo?

Medios: ¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace de ese modo? ¿De qué otro modo podría hacerse?

De acuerdo a este análisis, se pueden reconocer diversas problemáticas que incluso se desconocen y representan los costos ocultos en proceso.

Los enfoques del proceso de análisis de la operación comprenden:

1. Finalidad de la operación
2. Diseño de la pieza
3. Tolerancias y especificaciones
4. Material
5. Proceso de manufactura
6. Preparación y herramental
7. Condiciones de trabajo
8. Manejo de materiales
9. Distribución del equipo de planta

En un estudio de tiempos de operación, es implícito cierto análisis:

2.5.1 Análisis sobre el material

Dentro de lo que corresponde a los materiales directos e indirectos utilizados en proceso se debe considerar:

1. El material menos costoso
2. Materiales más fáciles de procesar
3. Emplear o usar el material de forma más económica
4. Utilizar materiales de desecho
5. Usar económicamente los suministros y herramientas
6. Estandarizar los materiales
7. Selección del proveedor en cuanto a precio y suministro.

2.5.2 Análisis del proceso de manufactura

Se consideran cuatro aspectos:

1. Efectos en el cambio entre las operaciones
2. Mecanización de las operaciones manuales
3. Utilización de mejores máquinas y sistemas en las operaciones mecánicas.
4. Incorporación de medidas y dispositivos preventivos.

2.5.3 Análisis de la preparación y herramental

Se debe considerar el costo del uso de las herramientas en cuanto:

1. Cantidad de piezas a producir
2. Posibilidad de repetir el pedido
3. Desgaste de materiales
4. Mano de obra requerida
5. Condiciones de entrega

2.5.4 Análisis de las condiciones de trabajo

Está comprobado que empresas que laboran en buenas condiciones laborales sobrepasan la producción que las que lo carecen.

1. Mejoramiento del alumbrado
2. Control de la temperatura
3. Ventilación adecuada
4. Control de ruido
5. Promoción del orden, limpieza y cuidado del puesto de trabajo.
6. Eliminación de elementos irritantes y nocivos como el polvo, gas, humo, vapores y nieblas.

7. Zonas de protección en los puntos de peligro como sitios de corte y transmisión de movimientos.

2.5.5 Análisis del personal y dimensional del puesto de trabajo

Prestando importancia la opinión del personal, así mismo se requiere conocer las aptitudes y predisposición del personal, para lograr la fabricación del número de productos deseado.

1. Producción en serie y que el material esté en condiciones de entrar a la siguiente operación.
2. Producción diversificada con traslados cortos y en donde el personal tenga el material al alcance
3. Mejor visualización en las señales de trabajo.
4. Diseño de la estación
5. Almacenamiento eficiente de los productos para aminorar el tiempo de búsqueda y doble manejo.
6. Mejorar la eficiencia del personal en planta, como el situar adecuadamente los sitios de servicio del área de producción.
7. Espacio adecuado entre empleados.

2.6 Encuesta realizada en planta

Fuente de información primaria - Encuesta en planta

A continuación se muestra la encuesta realizada en la planta de embutidos Liris S.A. ubicada en la ciudadela Alborada 8va etapa, en el local Del Portal, para lograr un diagnóstico y síntomas de desviación del proceso que requieran analizarse:

1. ¿Cuál es la jornada laboral en la planta de embutidos?

Horario productivo actual es de 8:00 a 17:00, en 21 días laborales.

La carga operativa se distribuye en dos grupos:

CUADRO N° 18
ÁREAS DE TRABAJO

ÁREA – PREPARACIÓN		ÁREA – OPERATIVA	
1	Corte y molienda	1	Valor agregado
1	Cuteado	1	Pesado
1	Embutido	1	Bodega
1	Horno	2	Despacho
		1	Supervisor

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñíguez Miguel Ángel

Grupo de preparación de materiales:

Horario productivo – 8:00 – 17:00

Grupo de producción:

Horario productivo – 8:00 – 17:00

2. ¿Cuáles son las funciones del personal operativo?

El grupo de preparación cumple con las funciones:

- a) Liberar la materia prima a planta
- b) Cortar y seleccionar
- c) Moler material
- d) Pesar el material

Mientras que el grupo de producción cumple con la transformación del producto terminado.

3. ¿El personal se siente satisfecho con su lugar de trabajo?

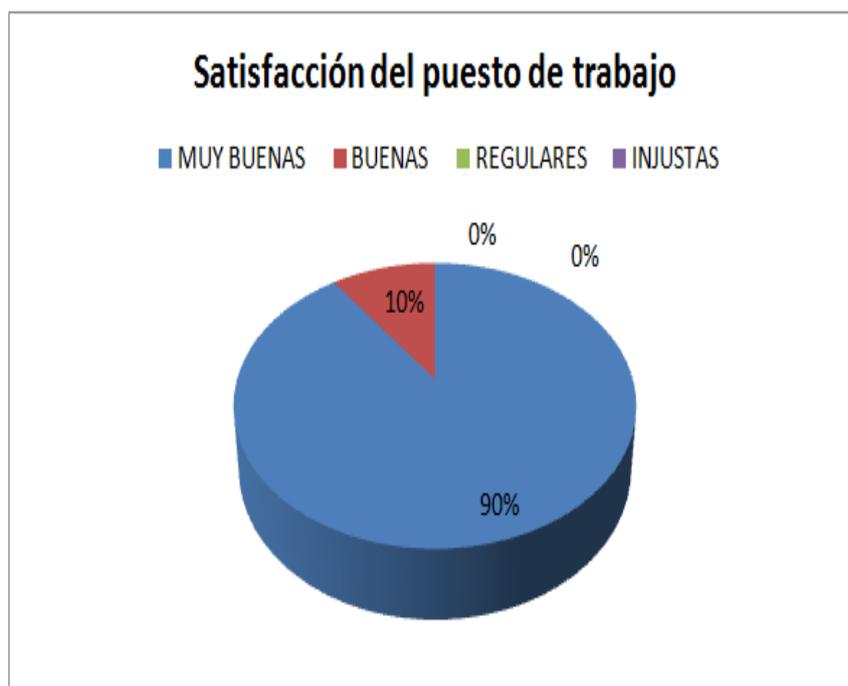
CUADRO N° 19
SATISFACCIÓN DEL PERSONAL

F = frecuencia	MUY BUENAS		BUENAS		REGULARES		INJUSTAS		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
Entre todas las funciones del personal operativo las consideran:	9	90	1	10	0	0	0	0	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 20
SATISFACCIÓN DEL PERSONAL



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

El personal en su mayor parte siente cierto bienestar en sus funciones de trabajo.

4. ¿Cómo se planifica la producción?

Se planifica según dos propósitos:

1. Un modelo de bajo pedido (Make to order), el cual permite reaprovisionar los demás locales de abarrotes de Liris a través de transferencias, de entre 2-3 veces a la semana.
2. Un modelo de mantenimiento de existencias (Make to stock), el cual suministra un stock de seguridad para cubrir las demandas del local de la planta de embutidos.

A pesar de estos modelos, anteriormente se manejaban Ventas externas o a distribuidores externos, las cuales exigían reforzar la producción, esto se ha reducido por reorganización del departamento de ventas, aunque existe la probabilidad de que se retome la venta externa.

5. ¿Existe claridad en sus tareas asignadas de producción?

CUADRO N° 20
CLARIDAD DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

F = frecuencia	SI		NO		A VECES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Se considera apropiado el sistema de Planificación del trabajo?	7	70	1	10	2	20	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 21
CLARIDAD DEL PROGRAMA DE PRODUCCIÓN



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Se podría mejorar con programa de producción diario mediante un formato para planta.

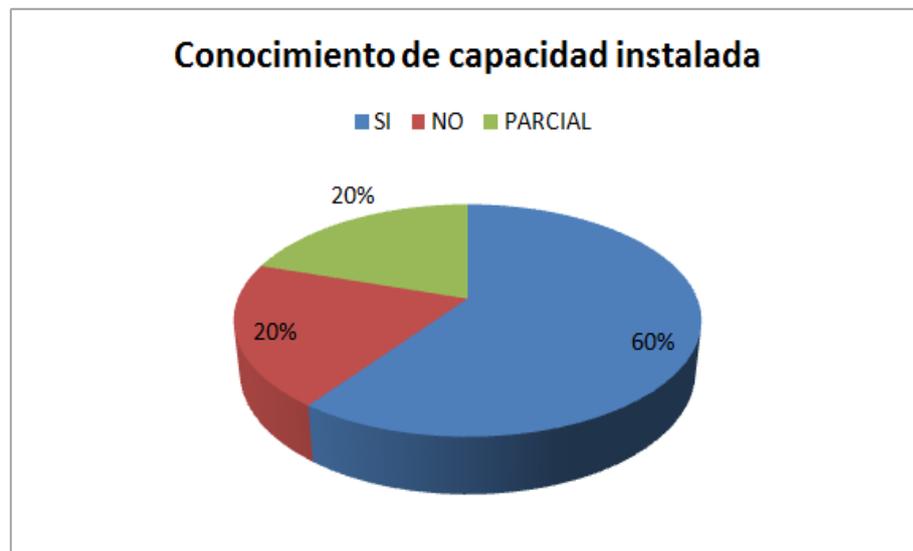
6. ¿Cuál es la capacidad actual de la planta?

CUADRO N°21
CONOCIMIENTO DE LOS EQUIPOS

F = frecuencia	SI		NO		PARCIAL		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Conoce la capacidad teórica de su equipos?	6	60	2	20	2	20	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 22 CONOCIMIENTO DE LOS EQUIPOS



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Se desconoce la capacidad total actual en planta, puesto que no se la ha exigido por sobre su capacidad, sin embargo puede que se la exija en el momento en que se incremente la demanda de la planta. Además la variedad de productos y sus distintas combinaciones de operaciones hacen variar los tiempos de producción, por lo que no se maneja un estándar de tiempos actual de los productos.

Se produce alrededor de entre 2000 a 3000 libras por día de producto terminado, aunque se considera una capacidad teórica-empírica de 3000 libras por turno. Actualmente no se produce más debido a la demanda actual.

7. ¿Cómo se programa la producción en planta?

Para la producción se toma en cuenta el stock disponible y los pedidos diarios:

=Stock disponible - demanda interna - despachos (transferencias locales + ventas externas) <de existir>.

La información del stock disponible es revisada en el sistema por el Bodeguero, quien informa al Jefe de producción y se procede a crear y liberar las órdenes de producción en piso.

CUADRO N° 22
PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Programa de producción	Calculo	Observaciones
+ Disponible	+	
- Demanda planta	-	Stock variable
- Despacho locales	- 1200-1500 lb	Más los Jueves y viernes
- Clientes externos	-	Distribuidores
Producción promedio:	= 2500-3000lb	
Capacidad estimada:	3000lb/turno	

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Se estima que mensualmente (aunque varía) se produce alrededor de 40.000-43.000 Libras por mes:

CUADRO N° 23
DEMANDA DE INVENTARIO EN PLANTA DE EMBUTIDOS

Producción mensual	Calculo	Observaciones
Venta en locales	+ 38000 lb	
Venta externa	+ 5000 lb	+/- 250lb/dia
= Demanda	+/- 40.000 lb	24 dias (Lun-Sab)

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Sin embargo las ventas externas han ido disminuyendo, antes comprendía alrededor de 16.000 libras por mes, lo que exigía la producción. No se descarta un repunte próximo de las ventas externas.

Para coordinar los recursos, previamente se considera el tipo de operaciones a trabajarse y el tipo de material a utilizarse, dependiendo de ello, la ruta y el tiempo de producción varía.

No existe un documento formal de programa de producción, ni un documento en donde se reporte el producto terminado.

8. ¿Qué productos demandan más tiempo de proceso?

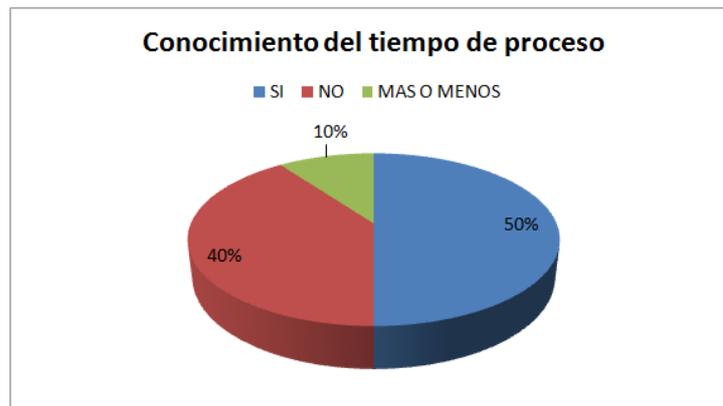
CUADRO N° 24
CONOCIMIENTO DEL TIEMPO DE PROCESO

F = frecuencia	SI		NO		POCO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Conoce el tiempo que demora su proceso?	5	50	4	40	1	10	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 23

CONOCIMIENTO DEL TIEMPO DE PROCESO



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Los productos ahumados, en la operación de *Inyección* se comprende una espera de entre 48 horas hasta curada la mezcla, y posteriormente el horneado del ahumado entre 3 horas, sin embargo su pedido es bajo, y su producción va entre 100 a 200kg (cada 15 días).

9. ¿Qué productos tienen mayor demanda?

Se observa mayor demanda en: *Hotdog* de res (2 batches), embutidos cerveceros (4 batches) y salchicha cuencana. La longaniza se realiza tres veces a la semana.

10. ¿Ha tenido inconvenientes en la entrega a tiempo del producto?

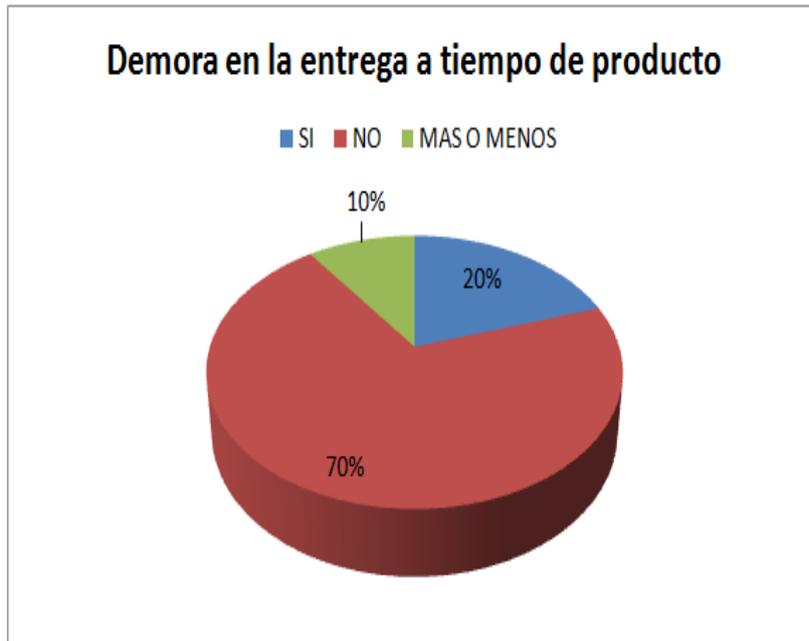
CUADRO N° 25

DEMORA EN TIEMPO DE ENTREGA DEL PRODUCTO

F = frecuencia	SI		NO		MAS O MENOS		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Se demora el proceso productivo?	2	20	7	70	1	10	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 24 DEMORA EN TIEMPO DE ENTREGA DEL PRODUCTO



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Han existido demoras de entrega a tiempo de producto terminado, pero hasta ahora no críticas.

11. ¿En qué tamaño se programa la producción?

Todos los batches se manejan entre 40-50 Kg (lotes de transferencia entre operaciones).

Una orden de producción puede estar compuesta por varios batches, ejemplo: 1OP = 8 batches (40-50lb) = alrededor 400Lb.

Según esto, aproximadamente entre unas 40 a 50 batches de producción se están elaborando en el día.

Puede haber días con 10 OP comprendidas en 19 batches.

12. ¿Se reconocen cuellos de botella en planta?

La operación que puede estar comprometiendo la entrega de producto terminado, es la operación de embutido principalmente cuando el material de embutido es la tripa natural, ya que ésta es más delicada, y provoca arranques y retrabajos en proceso debido al material, personal y procedimiento, esto a diferencia de la tripa sintética.

Actualmente existen problemas de identificación en almacenamiento de este material, que presta a confusiones entre tipos de tripa de distintos lotes, por lo que se está tratando de consumir todo el stock de tripa actual, así mismo se realizará la identificación del producto terminado de acuerdo a la tripa consumida en proceso.

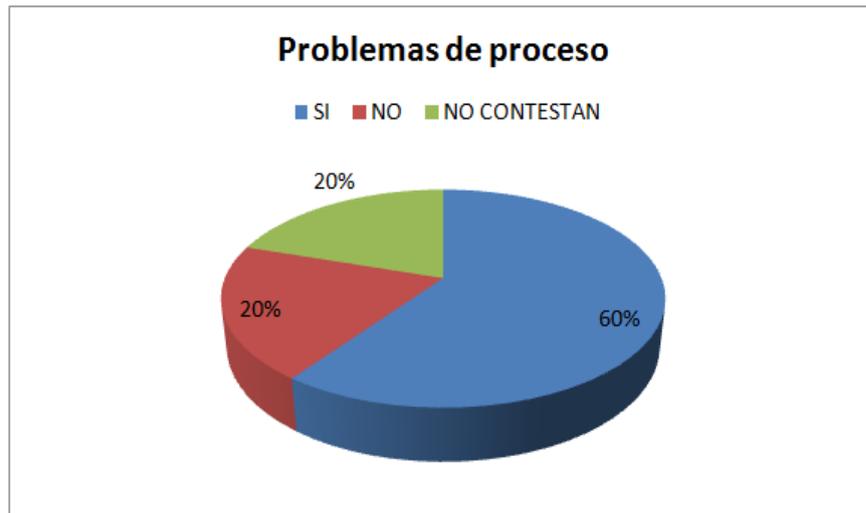
13. ¿Considera que existen problemas de proceso?

CUADRO N° 26
CONOCIMIENTO DE PROBLEMAS DE PROCESO

F = frecuencia	SI		NO		NO CONTESTA N		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Considera que en la empresa hay algunos problemas en el proceso?	6	60	2	20	2	20	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 25 CONOCIMIENTO DE PROBLEMAS DE PROCESO



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Se desconoce a fondo el impacto de los problemas de proceso.

14. ¿Qué tareas se realizan sobre este material de envoltura?

El grupo de preparación debe a la tripa:

- Enjuagar
- Limpiar
- Embobinarla en el tubo conformador.
- Cargar masa
- Preparar tripa
- Cambiar tubos

Esta actividad demanda tiempo de una persona preparada. Los productos que llevan tripa en su lista de materiales son siete, entre los que están embutidos, salchicha cuencana, salchicha gaucha, etc.

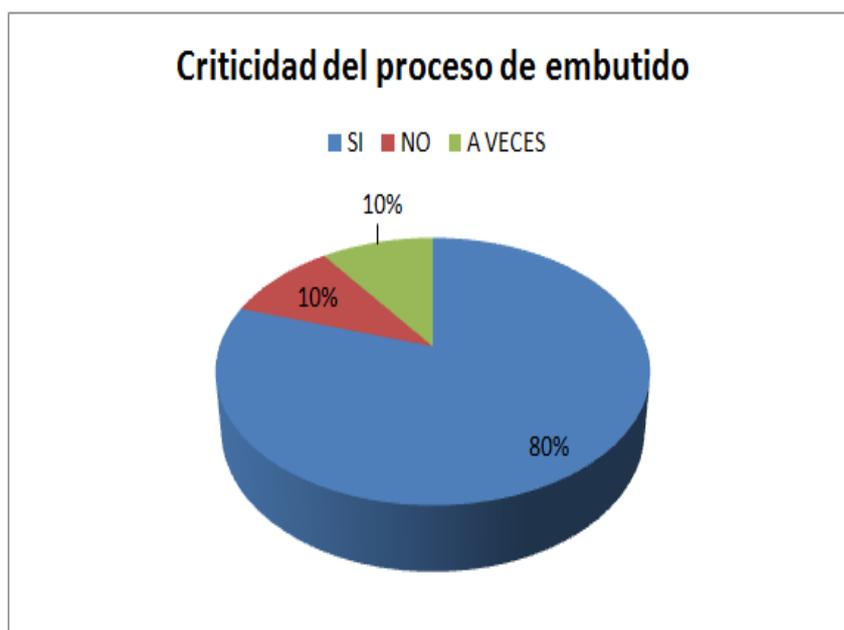
15. ¿Se considera crítica la operación de embutido?

CUADRO N° 27
CRITICIDAD DE LA OPERACIÓN DE EMBUTIDO

F = frecuencia	SI		NO		A VECES		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Se considera crítica la calidad del proceso embutido en cuanto al uso de material de envoltura?	8	80	1	10	1	10	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 26
CRITICIDAD DE LA OPERACIÓN DE EMBUTIDO



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Debido a la frecuencia de la operación embutido, se considera crítica este proceso para su estudio a detalle análisis causa-efecto.

16. ¿Qué mejoras se realiza en proceso?

Actualmente se está enfocado en mejorar la presentación del producto terminado, en especial en el sabor mediante ingredientes naturales en el Secado. Se ha mejorado la longaniza cuencana.

17. ¿Se le da seguimiento a las desviaciones de proceso?

CUADRO N° 28

SEGUIMIENTO DE LAS DESVIACIONES DE PROCESO

F = frecuencia	SI		NO		A VECES		TOTAL	
¿Existen reformas positivas en las mejoras de los productos?	F	%	F	%	F	%	F	%
	9	90	1	10	0	0	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 27

SEGUIMIENTO DE LAS DESVIACIONES DE PROCESO



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Por el momento no se realizan seguimientos y análisis ordenados de las desviaciones de proceso.

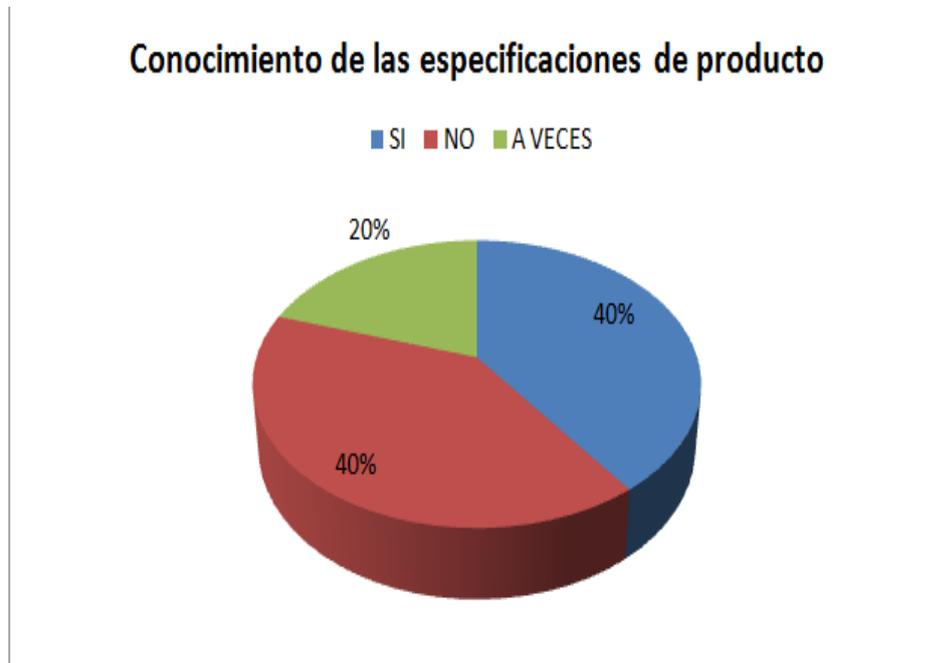
18. ¿Se reconocen los defectos de calidad?

CUADRO N° 29
CONOCIMIENTO DE DEFECTOS DE CALIDAD

F = frecuencia	SI		NO		POCO		TOTAL	
Conocimiento de las especificaciones de producto	F	%	F	%	F	%	F	%
	4	40	4	40	2	20	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 28
CONOCIMIENTO DE DEFECTOS DE CALIDAD



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

Se reconocen ciertas desviaciones del proceso categorizadas:

Crítico:

- Contaminado

Defectuoso:

- Deformación
- Tamaño (no estético)

El desperdicio por defectos de calidad en proceso es mínimo y se entiende el material contaminado, de ahí el material defectuoso se reprocesa.

Así mismo se envían muestras al laboratorio PROTAL, de la ESPOL, en donde se realizan estudios microbiológicos, químicos y de estabilidad que generalmente se realizan cuando se desarrollan nuevos productos.

Estos análisis se dependen de laboratorios debido a que actualmente no existen equipos de precisión para ciertos análisis.

19. ¿Existen controles y operaciones de mantenimiento?

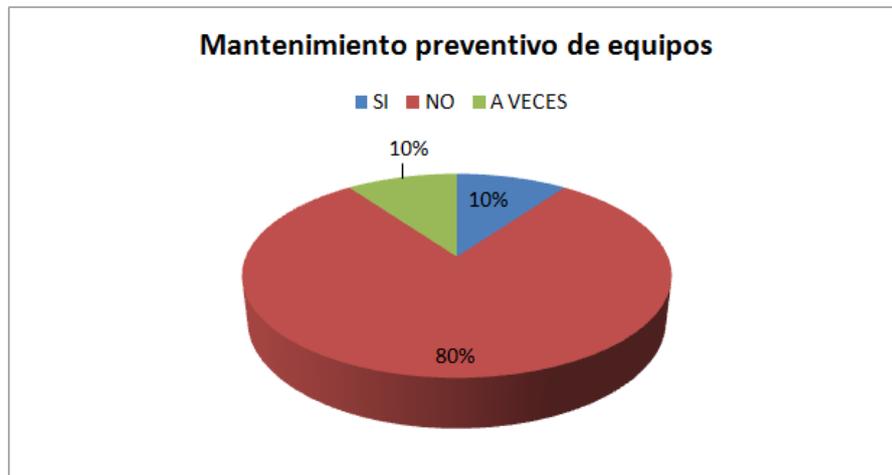
**CUADRO N° 30
PERCEPCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

F = frecuencia	SI		NO		POCO		TOTAL	
	F	%	F	%	F	%	F	%
¿Son oportunos los controles de mantenimiento en las diferentes maquinarias?	1	10	8	80	1	10	10	100

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 29

PERCEPCIÓN DEL MANTENIMIENTO DE EQUIPOS



Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Interpretación

No existe una figura de mantenimiento en planta de embutidos, pero sí a nivel de compañía. Este departamento de mantenimiento realiza visitas periódicas para cumplir mantenimientos planificados, o para realizar correctivos una vez notificados por planta de embutidos. La figura de mantenimiento se la identifica por labores realizadas por personal interno y por personal externo.

CUADRO N° 31

PROGRAMACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA PLANTA

Figura de mantenimiento	Chequeos	Frecuencia
Interno	Instalaciones	Indiferente
	Eléctricos	
	Breaker	
Externo	Equipos	Cada 6 meses, no suele ser crítico.
	Máquinas: Embutidora, Cutter, horno.	

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CAPÍTULO III

PROPUESTA

3.1 Clasificación ABC y selección del artículo objeto a estudio

Para el estudio se ha escogido a los artículos de mayor volumen producido en el mes de enero de 2015, según Cuadro 7 - Clasificación ABC. De los cuales, 11 de 30 artículos producidos comprenden el 80,86% del total.

De estos 11 artículos, se han revisado los 2 primeros: Salchicha de res y Salchicha cuencana, puesto que se observa un proceso similar para los artículos de la clasificación 'A', cuya diferencia parte en las condiciones de temperatura y dosificación de ingredientes.

3.2. Descripción de procesos

Los procesos productivos que se realizan en la planta de embutidos se pueden resumir:

1. Proceso de preparación de materiales.
2. Proceso de corte de la materia prima cárnica.
3. Proceso de molido de carne.
4. Proceso de cutteado-mezclado de materiales cárnicos y no cárnicos.
5. Proceso de embutido.
6. Proceso de cocción.
7. Proceso de horneado.
8. Proceso de entrega de producto terminado.

3.3 Método actual en Diagrama de Flujo de Proceso

Para el estudio realizado se excluyen los equipos Picadora-mezcladora, Tumbleadora y el Horno puesto que estos procesos no intervienen en el proceso de salchicha de res y salchicha cuencana, objetos de estudio.

Dentro del análisis del flujo de operaciones, se considera el impacto en proceso del uso de los materiales de acuerdo a su tipo, si no se consideran aspectos como tipo de producto, material de empaque, y cantidad a emplearse, puede esto afectar de forma negativa en la productividad del proceso.

A continuación se indica un resumen del flujo de operaciones para los artículos Salchicha de res y Salchicha cuencana. Por motivos de privacidad se han cambiado los nombres por nombres referenciales, y que se harán uso en el detalle del flujo de operaciones (ver lista de materiales en Anexos):

CUADRO N° 32
FLUJO DE OPERACIONES – RESÚMEN

DIAGRAMA DE OPERACIONES / ACTUAL								
DOP - RESUMEN								
	Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana.	Proceso 1 batch - 14 gavetas						
Proceso No.	Descripción	●	→	■	D	▽	Dotación	Tiempo (min)
1	PROCESO DE PREPARACIÓN DE INGREDIENTES	109	24	45	3	20	1	128
2	PROCESO DE CORTE DE MATERIAL CÁRNICO	67	33	13	9	0	1	195
3	PROCESO DE MOLINO DE MATERIAL CÁRNICO	29	11	10	14	0	1	210
4	PROCESO DE CUTEADO	48	32	13	10	2	1	240
5	PROCESO DE EMBUTIDO	40	39	10	26	4	1	214
6	PROCESO DE COCCIÓN	37	17	7	10	1	1	106
	TOTAL	330	156	98	72	27	6	1093

Fuente: Planta de embutidos Liris S.A.
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

3.4 Diagrama Operador-máquina

El diagrama Operador-máquina fue realizado sobre los equipos Cutter, máquina Embutidora y máquina Marmita, puesto que de lo observado, estas máquinas pueden representar un cuello de botella si no se encuentra debidamente balanceada su carga. En las máquinas Cortadora y Molino intervinientes del proceso estudiado, la dependencia o relación hombre-máquina es crucial puesto que no puede trabajar uno sin el otro recurso.

GRÁFICO N° 30

DIAGRAMA DE OPERADOR-MÁQUINA – ÁREA MEZCLADO – PARTE 1

AREA MEZCLADO							
Tiempo continuo		Tiempo pausado Operario			Tiempo pausado Equipo		
Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Operario	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Máquina
0,2	12	1,40	84	Pesar materia cárnica	1,8	108	
0,4	24						
0,6	36						
0,8	48						
1	60						
1,2	72						
1,4	84						
1,6	96						
1,8	108						
2	120						
2,2	132	0,40	24	Llevar materia cárnica a Cutter			
2,5	150	0,70	42	Introducir material cárnico1	0,70	42	Ocupada
2,6	156	0,10	6	Pulsar inicio	1,1	66	Mezclado
2,7	162	0,10	6	Pulsar marcha lenta			
3	180	0,30	18	Inspección de temperatura (2-5°C)			
3,2	192	0,60	36	caminar y traer agua			
3,4	204						
3,6	216						
3,8	228						
3,9	234	0,20	12	Introducir agua	0,20	12	Ocupada
4,2	252	0,10	6	Pulsar marcha normal	0,90	54	Mezclado
4,4	264	0,70	42				
4,6	276						
4,7	282						
4,8	288	0,10	6	Reducir velocidad a lenta			
4,9	294	0,10	6	Introducir Ingrediente5			
5,4	324	0,60	36	Introducir Ingrediente2,3,4,5,7,8	2,30	138,00	Mezclado
5,6	336	0,20	12	Pulsar marcha normal			
5,8	348	0,20	12	Inspección temperatura hasta llegar			
6	360						
6,2	372						
6,4	384						
6,6	396						
6,8	408						
6,9	414						
7,2	432						
7,4	444	1,80	108				
7,6	456						
7,7	462	0,10	6	Reducir velocidad a lenta			

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 31

DIAGRAMA DE OPERADOR-MÁQUINA – ÁREA MEZCLADO – PARTE 2

9,8	588	1,90	114		3,60	216,00	Mezclado	
10	600							
10,2	612							
10,4	624							
10,5	630							
10,8	648							
11	660							
11,1	666	0,10	6	Inspección de temperatura (12°C)				
11,4	684	0,30	18	Parar máquina				
11,5	690	0,40	24	Retirar emulsión	3,40	204,00		
11,8	708							
12	720							
12,1	726							
12,4	744							
12,6	756							
12,8	768							
13	780							
13,2	792							
13,4	804							
13,6	816							
13,8	828							
14	840							
14,2	852							
14,4	864	0,20	12,00	Anotar peso				
14,6	876	0,40	24,00	Entregar emulsión				
14,8	888							
TOTAL		10,40	624,00		TOTAL	9,60	576,00	
TIEMPO MUERTO		4,40	264,00		TIEMPO MUERTO	5,20	312,00	
TOTAL		14,80	888,00		TOTAL	14,80	888,00	

> Se mantiene trabajando las máquinas, mientras el operador tiene mas tiempo muerto.

AREA EMBUTIDO

Tiempo continuo		Tiempo pausado Operario			Tiempo pausado Equipo		
(min)	(seg)	(min)	(seg)	Operario	(min)	(seg)	Máquina
0,2	12	0,80	48	Configurar paramatros de máquina	0,8	48	
0,4	24						
0,6	36						
0,8	48						
1	60	0,40	24	Introducir emulsión en tolva			
1,2	72						

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 32
DIAGRAMA DE OPERADOR- MÁQUINA – ÁREA EMBUTIDO

ÁREA EMBUTIDO								
Tiempo continuo		Tiempo pausado Operario			Tiempo pausado Equipo			
(min)	(seg)	(min)	(seg)	Operario	(min)	(seg)	Máquina	
0,2	12	0,80	48	Configurar paramatros de máquina	0,8	48		
0,4	24							
0,6	36							
0,8	48							
1	60	0,40	24	Introducir emulsión en tolva	1,2	72	Ocupada	
1,2	72							
1,4	84							
1,6	96							
1,8	108	0,80	48	Introducir tripa	1,9	114	Embutido	
2	120							
2,1	126							
2,5	150							
2,6	156	0,10	6	Iniciar marcha	0,1	6		
2,7	162	0,60	36					
3	180							
3,2	192	0,30	18	Inspección de producto				
3,4	204	0,20	12	Refilar producto	0,70	42		
3,6	216							
3,8	228							
3,9	234							
4	240	0,10	6	Parar máquina por defecto en tripa	0,60	36	Ocupada	
4,4	264							
4,6	276							
4,7	282							
4,8	288	0,10	6	Iniciar marcha	1,3	78	Embutido	
4,9	294							
5,4	324							
5,6	336							
5,8	348	1,30	78		0,20	12		
6	360							
6,2	372							
6,4	384							
6,6	396	0,40	24	Introducir emulsión en tolva	0,40	24	Ocupada	
6,8	408							
6,9	414							
7,2	432							
7,4	444	0,60	36		1,2	72	Embutido	
7,6	456							
7,7	462							
7,8	468							
7,9	474	0,20	12	Cambiar gaveta llena de producto	0,10	6		
8,4	504							
8,6	516							
8,8	528							
9	540	0,10	6	Parar máquina por falta de tripa	0,90	54	Ocupada	
9,1	546							
9,4	564							
9,6	576							
9,8	588	0,20	12	Iniciar marcha	1,7	102	Embutido	
10	600							
10,2	612							
10,4	624							
10,5	630	0,50	30		0,20	12		
10,6	636							
11	660							
11,3	678							
11,4	684	0,50	30	Refilar producto	2,9	174		
11,5	690							
11,8	708							
12	720							
12,1	726	1,90	114	Enviar producto embutido al área de Cocción.	0,40	24		
12,4	744							
12,6	756							
12,8	768							
13	780							
13,2	792							
13,4	804							
TOTAL		8,70	522,00		TOTAL	9,20	552,00	
TIEMPO MUERTO		4,70	282,00		TIEMPO MUERTO	4,10	246,00	
TOTAL		13,40	804,00		TOTAL	13,30	798,00	

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GRÁFICO N° 33

DIAGRAMA DE OPERADOR - MÁQUINA – ÁREA COCCIÓN

AREA COCCIÓN							
Tiempo continuo		Tiempo pausado Operario			Tiempo pausado Equipo		
Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Operario	Tiempo (min)	Tiempo (seg)	Máquina
2	120	2,00	120	Encender máquina.	2,00	120	
4	240	35,00	2100		35,00	2100	Preparar Marmita hasta llenarse con agua y alcanzar los 60°C
6	360						
8	480						
10	600						
12	720						
14	840						
16	960						
18	1080						
20	1200						
22	1320						
24	1440						
26	1560						
28	1680						
30	1800						
32	1920						
35	2100						
36	2160	5,00	300	Introducir embutido	5,00	300	Ocupada
38	2280						
40	2400						
42	2520	10	600		10,00	600	Pre-calentamiento hasta alcanzar 85°C
44	2640						
46	2760						
48	2880						
50	3000						
52	3120	15	900		15,00	900	Cocción
54	3240						
56	3360						
58	3480						
60	3600						
62	3720						
64	3840						
66	3960						
67	4020	5,00	300	Retirar producto cocido.	9,00	540	
68	4080						
70	4200	4,00	240	Introducir al tanque de enfriamiento			
72	4320						
74	4440	15,00	900		15,00	900	Enfriar a 0°C
76	4560						
78	4680						
80	4800						
82	4920						
84	5040						
86	5160						
88	5280						
91	5460						
92	5520						
94	5640	10,00	600	Retirar producto enfriado.	15,00	900	
96	5760						
98	5880						
101	6060						
102	6120	5,00	300	Pesar y almacenar producto			
104	6240						
106	6360						
106	6360						
TOTAL		31,00	1860,00	TOTAL	80,00	4800,00	
TIEMPO MUERTO		75,00	4500,00	TIEMPO MUERTO	26,00	1560,00	
TOTAL		106,00	6360,00	TOTAL	106,00	6360,00	

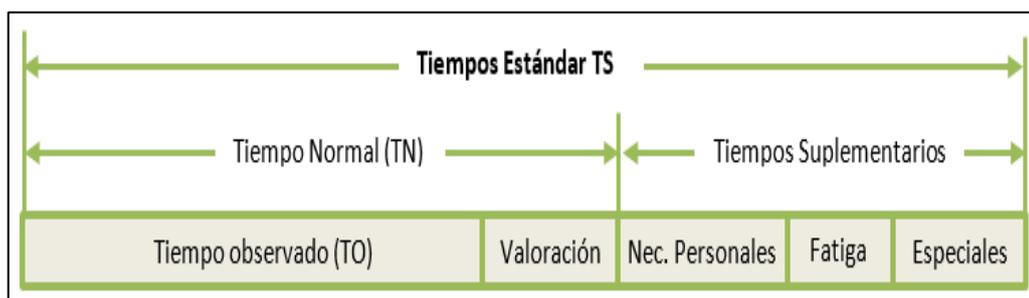
Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

3.5 Determinación del tiempo observado

Para determinar el tiempo estándar se debe reconocer el tiempo normal de trabajo y el tiempo suplementario observado. Y luego de esto, comparar el valor del tiempo estándar con el tiempo real actualmente en planta.

GRÁFICO N° 34
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR



Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

De acuerdo al estudio, el proceso que puede impactar sobre el ritmo de trabajo es del área de cocido, específicamente en el equipo marmita cuya capacidad es de hasta 14 gavetas, por lo tanto el tiempo observado de las operaciones se multiplica por la cantidad de gavetas procesadas.

El tiempo normal se considera el tiempo normal de trabajo teórico sin suplementos. Se considerará los tiempos de los ciclos de trabajo.

Cálculo:

$$TS = TN \times (1 + \text{Tiempo suplementario})$$

Datos conocidos de acuerdo a la conformación de un batch:

$$T.O. = TPi + TCo + TMo + TCu + TEm + TCc$$

Donde:

TN = Tiempo de un batch de embutido.

TPi = Tiempo de preparación de materiales = 128 min

TCo = Tiempo de cortado = 195 min

TMo = Tiempo de molido = 210 min

TCu = Tiempo de cutteado = 240 min

TEm = Tiempo de embutido = 214 min

TCc = Tiempo de cocción = 106 min.

Entonces, el tiempo observado (T.O.)

T.O. ciclo completo = 1093 min.

Tack time determinado por cocción = 106 min/16gavetas producto.

Debido al análisis del proceso completo, se realizará para este estudio una valoración subjetiva del tiempo observado, considerando por área de acuerdo al ritmo observado de trabajo.

$$\text{Valoración} = \text{Ritmo observado} / 100$$

$$\text{TN} = \text{TO} \times \text{V}$$

$$\text{V} = 90 / 100 = 90\%$$

De acuerdo a este valor, se calcula por el tiempo observado:

$$\text{TN} = 1093 \text{ min.} \times 0,9 = 984 \text{ min}$$

3.5.1 Determinación de tiempos suplementarios

Se considera de acuerdo a los tiempos destinados para necesidades personales establecidos por la OIT, un suplemento del 5% para las fisiológicas y 4% por suplementos base por fatiga (ver cuadros 8

y 12 – Suplementos de tiempo estándar). Esto debido incluso por la población masculina al 100% del personal en planta.

$$NP = 5$$

Y por el criterio del nivel de fatiga alcanzado por operación, se considera que para trabajos ligeros, el valor por fatiga es de entre 8 y 15%, mientras que para trabajos pesados fluctúa entre 12 y 40%:

Con esto:

CUADRO N° 33
NIVEL DE FATIGA EN PLANTA

	Excelente	Muy bueno	Bueno	Regulares	
	0,11	0,05	0,01	0	
Operación	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	%Supl.
Preparación de materiales	Regular	Regular	Regulares	Bueno	0,02
Cortado	Muy bueno	Bueno	Muy buenas	Bueno	0,12
Molino	Muy bueno	Bueno	Bueno	Regular	0,07
Cutteado	Excelente	Excelente	Regulares	Excelente	0,33
Embutido	Muy bueno	Muy bueno	Bueno	Muy bueno	0,16
Cocción	Bueno	Muy bueno	Bueno	Bueno	0,08
Factor suplemento					0,13

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Se considera a tiempo especiales, a tiempos considerados por demoras:

- Por dar o recibir instrucciones
- Revisión e inspección del trabajo realizado.
- Fallas en máquinas o equipos.
- Variaciones en las especificaciones del material.
- Falta de material o energía.
- Elementos contingentes no frecuentes.

El porcentaje agregado al tiempo observado fluctúa entre 1 y 10%. Para ello, se debe considerar que dentro del estudio de tiempos realizado, se han incluido estos tiempos en cursogramas de tiempo.

$$T.\text{Suplementario} = NP + F + E$$

Donde:

NP = factor por Necesidades personales

F = factor por fatiga

E = Factor por tiempos especiales

$$TS = 0,05 + 0,13 + 0$$

$$TS = 0,18$$

3.5.2 Cálculo del tiempo estándar

Según el tiempo normal de trabajo alcanzado, indicado en el cuadro 5 de Capacidad instalada en planta, y considerando los tiempos suplementarios, el tiempo estándar de proceso sería:

$$TE = TN (1 + TS)$$

Entonces:

$$TS = TN \times (1 + (NP + F + E))$$

$$TS = 984 \times (1 + 0,05 + 0,13) = 1160 \text{ min}$$

Para determinar el tiempo estándar por proceso, se ha distribuido porcentualmente el valor por operación respectiva:

CUADRO N° 34
DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ESTÁNDAR

Operación	TO	V	TN	TS			TE	%TE
				NP	F	E		
Preparación de materiales	128	0,9	115,2	120,96	117,504		135,936	11,71
Cortado	195	0,9	175,5	184,275	196,56		207,09	17,84
Molino	210	0,9	189	198,45	202,23		223,02	19,21
Cutteado	240	0,9	216	226,8	287,28		254,88	21,96
Embutido	214	0,9	192,6	202,23	223,416		227,268	19,58
Cocción	106	0,9	95,4	100,17	103,032		112,572	9,70
	1093,0		983,7	1032,9	1130,0	0,0	1160,8	100,0

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

CUADRO N° 35
PORCENTAJE DE MERMA

Preparación de ingredientes	0,42%	3	Almacenamiento de sacos promedio
		4	Residuo al final del día
Cortado	0,90%	10	Acumulación en panel de cuchilla
		3	Caída de material al suelo
		2	Residuo en equipo
Molino	0,84%	10	Residuo en equipo
		4	Caída de material al suelo
Cuteado	0,48%	8	Residuo en equipo
Embutido	1,14%	10	Residuo en equipo
		5	Desperdicio en tripa
		4	Producto defectuoso no recuperable
Cocción	1,68%	10	Caída de material al suelo
		10	Residuo en equipo
		8	propiedad inadecuada
TOTAL	5,46%	91	

* No se considera el inventario que se reprocesa, o no conforme

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Para mejorar el control y registro del material con error, se ha elaborado y recomendado el documento para control de materias consumidas en piso por operación, las cuales permitirán reconocer gradualmente el monto más aproximado de pérdida de material, para con esto facilitar la toma de decisiones en cuanto a mejorar la eficiencia del uso de los recursos materiales.

3.6 Conclusiones

De acuerdo a la información en este estudio, a continuación se presentan los respectivos indicadores de eficiencia que determinan la eficiencia global de los equipos (OEE). Para los cálculos se ha escogido la unidad de tiempo en días según el volumen producido:

Tasa de Calidad

Para determinar la tasa de calidad se considera la siguiente fórmula:

$$Q = \text{Tasa de Calidad} = \frac{\text{Cantidad procesada} - \text{Cantidad defectuosa}}{\text{Cantidad procesada}} \times 100$$

La información presentada en el Cuadro 5 (Capacidad instalada), servirá para los cálculos respectivos:

Donde:

Volumen/día (estándar o esperado)	=	2750 lb/día
Volumen/día (promedio mes Enero)*	=	1479 lb/día
Volumen/día (promedio muestra 11 meses)	=	1668 lb/día

Para el cálculo se ha escogido el volumen promedio de una muestra de la producción realizada durante 11 meses, según el sistema de inventario empleado.

La información presentada en el cuadro 35 (Porcentaje de merma diario), servirá así mismo para reconocer el monto defectuoso en proceso, cuyo valor porcentualmente diario se estima entre 5 a 7% del total producido. Para el día observado representó un valor de 91 libras/día.

Entonces:

$$Q = \frac{1668 \text{ lb/día} - 91 \text{ lb/día}}{1668 \text{ lb/día}} \times 100 \quad Q = 94,54\%$$

Tasa de Rendimiento

Para determinar la tasa de rendimiento se considera la siguiente fórmula:

$$R = \text{Rendimiento} = \frac{\text{Tiempo ciclo teórico} \times \text{Cantidad procesada}}{\text{Tiempo de operación}} \times 100$$

La información presentada en el Cuadro 5 (Capacidad instalada) servirá para el cálculo respectivo. Se ha considerado así mismo el volumen producido por día, como la cantidad procesada, de acuerdo a la muestra de 11 meses consultada en el sistema de inventarios empleado (1668 lb/día).

Para determinar el ciclo teórico, así mismo se consulta dicha tabla, donde:

$$\text{Tiempo ciclo teórico} = \frac{\text{Volumen/día (estándar)}}{\text{Jornada laboral}}$$

$$\text{Tiempo ciclo teórico} = \frac{2750 \text{ lb/día}}{8 \text{ h/día}} = 343,75 \text{ lb/h}$$

Entonces:

$$R = \frac{1 \text{ h}}{343,75 \text{ lb}} \times \frac{1668,26 \text{ lb}}{8 \text{ h}} \times 100 \quad R = 60,66 \%$$

Tasa de Disponibilidad

Para determinar la tasa de disponibilidad se considera la siguiente fórmula:

$$D = \text{Tasa de disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo de carga} - \text{Tiempo paradas}}{\text{Tiempo de carga}} \times 100$$

Se considera la información presentada en los cuadros 5 (Capacidad instalada), cuadro 3 (Paradas programadas) y cuadro 4 (Tiempo de carga), para los cálculos respectivos:

Donde:

$$\begin{aligned} \text{Tiempo de carga} &= \text{Tiempo efectivo de trabajo sin suplementos} \\ \text{Tiempo de carga} &= 8 \text{ h/día} \end{aligned}$$

$$\text{Tiempo paradas programadas (TPP)} = \text{TLH} + \text{TPM} + \text{TME}$$

$$\text{TLH} = \text{Tiempo limpieza de hornos}$$

$$\text{TPM} = \text{Tiempo preparación de máquinas}$$

$$\text{TME} = \text{Tiempo mantenimiento de equipos}$$

$$\text{TPP} = 0,7638 \text{ h/día} + 0,5 \text{ h/día} + 0,2666 \text{ h/día}$$

$$\text{TPP} = 1,528 \text{ h/día}$$

Entonces:

$$D = \frac{8 \text{ h/día} - 1,5285 \text{ h/día}}{8 \text{ h/día}} \times 100 \quad D = 80,89\%$$

Eficiencia Global de Equipos

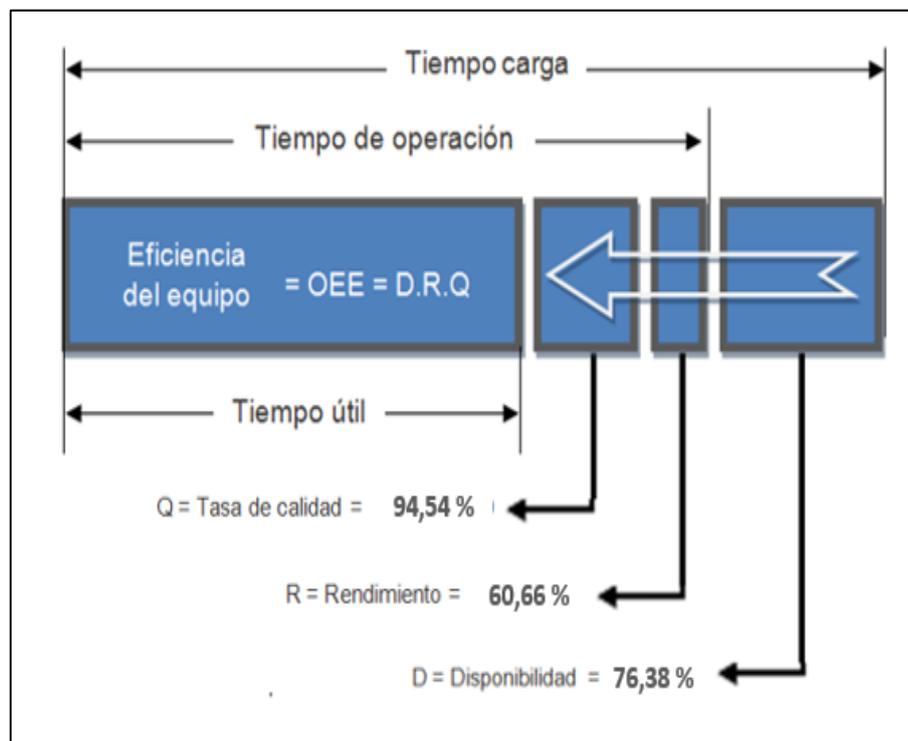
$$OEE = Q \times R \times D$$

Entonces:

$$OEE = 94,54\% \times 60,66\% \times 80,89\%$$

$$OEE = 46,39\%$$

GRÁFICA N° 34
EFICIENCIA GLOBAL DE LOS EQUIPOS



Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Tasas 'objetivo' de eficiencia según Nakajima

CUADRO N° 36
TASAS OBJETIVO DE EFICIENCIA

Tasa	% Eficiencia Objetivo	% Eficiencia alcanzada
Calidad (Q)	99%	94,55%
Rendimiento (R)	95%	60,66%
Disponibilidad (D)	90%	80,89%
OEE	QxRxD	46,39%

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

Como conclusiones al culminar los estudios en medición de trabajo, se destacan de acuerdo al estudio productivo:

1. La capacidad instalada en planta actual permite abastecer a la actual demanda, sin embargo se puede afectar el rendimiento si:
 - No se emplea un plan de contingencia ante problemas de mantenimiento, esto debido a que la planta depende del área de mantenimiento que se encuentra en un área geográfica distinta.
 - No se cuenta con personal debidamente entrenado.
 - No se tenga disponible el inventario de materiales directos e indirectos.
2. No se cuenta con reportes de producción en piso. Esto posibilita pérdidas de inventario no justificadas:
 - Falta de control en las tareas programadas.
 - Desconocimiento de la secuencia de producción y de lo que se espera a hacer.
 - Se puede mejorar la eficiencia de los recursos disponibles en planta.

Para reconocer el volumen de producción histórico en la planta de embutidos, se hizo uso de la información almacenada en su sistema

actual de control de inventario, de donde se determinó el volumen de producción mensual desde Abril de 2014, y clasificado por artículo mayormente producido. Esto le permitió al Jefe de planta de embutidos tener una idea más clara de los artículos más producidos; así mismo reconocer la problemática que representa el no tener establecido una cantidad mínima de pedido desde locales, puesto que se observaron pedidos pequeños para artículos no frecuentemente producidos.

Los pedidos mínimos continuos repercuten negativamente en el costo de la línea de embutidos.

Durante el proceso de medición de trabajo se consideró llevar un mejor control en piso del consumo de materiales por orden de producción, por lo que se deja implementando un archivo en Excel para el registro respectivo de consumo de materiales, debido a la variación de consumo.

3.7 Recomendaciones

Como recomendaciones se exponen:

1. Se debe mejorar el esquema de trabajo revisando el procedimiento actual en las operaciones de trabajo, lo cual reconoce y considera el Jefe de planta.
2. Mejorar la presentación de la información entregada en piso para evitar confusiones, puesto que actualmente se entregan notas con cantidades de artículo a producir.

Por lo pronto, se deja entregando al Jefe de planta un documento en Excel para enlistar las órdenes del día y para asociar los consumos de materiales asignados a esas órdenes.

CUADRO N° 37
FORMATO PROPUESTO EN EXCELL DE PEDIDOS DE PRODUCCIÓN

PRODUCCION DEL DÍA				
NUMERO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD NOTIFIK	OBSERVACIONES
<u>1</u>	PT-EC-000007	CHORIZO ESPAÑOL	100	
<u>2</u>	PT-EC-000006	CHORIZO URUGUAYO	200	
<u>3</u>	PT-EC-000007	CHORIZO ESPAÑOL	300	
<u>4</u>	PT-EC-000008	CHORIZO JALAPEÑO	400	
<u>5</u>	PT-EC-000009	BUTIFARRA	500	
<u>6</u>	PT-EC-000006	CHORIZO URUGUAYO	600	
<u>7</u>	PT-EC-000006	CHORIZO URUGUAYO	700	

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

3. Empezar a trabajar un sistema de control autónomo (según TPM) en el cual los operadores mantengan un orden de trabajo, y así mismo reporten inmediatamente anomalías detectadas en equipos. Esto al menos permitirá mejorar el tiempo de reacción ante fallas.
4. Mejorar el flujo de trabajo en cuanto a la gestión de compra de materiales, puesto que frecuentemente ocurre un cuello de botella entre la generación del pedido de material y la recepción de la compra.
5. Se recomienda implementar registros de producción para uso en planta, tanto para:
 - Retroalimentar la información para conocimiento planta, como una tendencia a la información visual en aspectos de calidad, producción y orden de trabajo.
 - Guardar un control mediante registro de la cantidad real de recursos consumidos en la ruta de proceso.
 - Guardar un control mediante registro de la lista de materiales reales consumidos, puesto que en el sistema actual se registran los consumos proyectados que puede tender a variar el inventario disponible.

Por lo pronto se deja diseñando un bosquejo del formato que se usaría en planta para el registro del consumo de tiempos y cantidades de

los recursos consumidos en proceso, para almacenar un histórico en planta:

CUADRO N° 38

FORMATO PROPUESTO PARA CONTROL DE PRODUCCIÓN

ESTIMACION DEL CONSUMO EN ORDENES DE PRODUCCION					Elaborado por: Miguel Ludeña					
REGISTRO										
#OP	1				PT-EC-000009 - BUTIFARRA REEMP.OP. 3347-3358					Entrada datos
CODIGO	PT-EC-000007				PT-EC-000019 - CHISTORRA ROJA					
CANTIDAD	100				PT-EC-000018 - CHISTORRA BLANCA PT-YA-000018- TOCINO AHUMADO DEL PORTAL					
LISTA DE MATERIALES		CANTIDAD DE FORMULA				CONSUMO ESTIMADO		CONSUMO REAL		Diferencia lb
Código	Nombre	Cantidad	Unidad	considerando merma		Cantidad	Unidad	Cantidad	Unidad	
PP-CR-000155	ESTOFADO EN PROCESO	0,2956	lb	0	lb	29,56	lb	20	lb	9,56
MP-EB-000136	PULPA DE BRAZO PARA EMBUTIDOS	0,3608	lb	0	lb	36,08	lb	10	lb	26,08
MP-EB-000112	MANTECA/LONIA/GRASA PRODUCCION	0,1252	lb	0	lb	12,52	lb		lb	12,52
MP-EB-000050	SAL INDUSTRIAL # 3	0,0225	lb	0	lb	2,25	lb		lb	2,25
MP-EB-000014	AZUCAR	0,0034	lb	0	lb	0,34	lb		lb	0,34
MP-EB-000066	TRIPOLIFOSFATO DE SODIO	0,0042	lb	0	lb	0,42	lb		lb	0,42
MP-EB-000026	ERITORBATO DE SODIO	0,0011	lb	0	lb	0,11	lb		lb	0,11
MP-EB-000037	NITRITO DE SODIO	0,0002	lb	0	lb	0,02	lb		lb	0,02
MP-EB-000094	MEZCLA DE CONSERVANTES	0,002	lb	0	lb	0,2	lb		lb	0,2
MP-EB-000043	OREGANO EN POLVO	0,001	lb	0	lb	0,1	lb		lb	0,1
MP-EB-000046	PIMIENTA BLANCA EN POLVO	0,003	lb	0	lb	0,3	lb		lb	0,3
MP-EB-000044	PAPRIKA	0,0301	lb	0	lb	3,01	lb		lb	3,01
MP-EB-000009	AJO EN POLVO	0,002	lb	0	lb	0,2	lb		lb	0,2
MP-EB-000049	PROTEÍNA TEXTURIZADA DE SOYA	0,025	lb	0	lb	2,5	lb		lb	2,5

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

- a. Elaborar formatos que describan o detallen la calidad deseada de producto, para evitar reprocesos, envío de producto con mayor peso y que representa pérdidas por material.
- b. Mejorar el control en puntos críticos:
 - Se observaron aspectos ambientales como charcos de agua próximos a entradas del proceso de cocción.
 - Goteras por escape de agua en ductos del área de Cocción.
 - Grasa asentada en la rampa que dirige al área de preparación de materiales.
 - Riesgo de contaminación cruzada en el almacén de producto terminado con material en proceso y con materia prima cárnica ubicada en esta área. Esto porque se indicó falta de espacio en bodega de cárnicos.

- Mejorar el tránsito en el área de Cocción, puesto que los coches del horno ocupan aproximadamente un 70% del espacio de entrada del área con riesgos de pérdida de material y accidentes laborales.
- c. Se recomienda llevar un control mensual de la producción con ayuda de gráficas o indicadores como mostrados en el presente estudio, para saber hacia dónde apuntar las mejoras en planta.
- d. Realizar un estudio y seguimiento de las causas de mermas de acuerdo al porcentaje de producto perdido en proceso, para reducir costos de producción y mejorar el rendimiento en planta.
- e. Establecer manuales de procedimientos de las operaciones realizadas en planta y que éstas sean conocidas por todo el personal de la planta de embutidos.
- f. Usar los formatos propuestos para mejorar la comunicación e información entre el personal responsable del proceso de embutidos.

CUADRO N° 39
CRONOGRAMA PROPUESTO PARA MEJORAS

	ACTIVIDADES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
		1 S	2 S	3 S	4 S	1 S	2 S	3 S	4 S	1 S	2 S	3 S	4 S
1	Definición del sistema de control de producción para el elevamiento de indicadores de eficiencia.	x	x	x									
2	Designación del equipo para el seguimiento de la eficiencia global de los recursos.		x	x									
3	Informar la propuesta en planta y presentar la metodología y documentación a emplearse.			x									
Objetivo: Establecer las herramientas de control en piso y los indicadores de eficiencia para determinar la Calidad, Rendimiento y Disponibilidad de los recursos en la planta de embutidos y													
4	Identificar y clasificar los tipos de fallas de los equipos utilizados en los procesos realizados en planta.				x	x							
5	Medir el tiempo de duración entre fallas.					x	x	x					

6	Analizar el diseño de un plan de mantenimiento preventivo.									x	x	x	x						
Objetivo: Estandarizar tiempos de paradas de equipos para alcanzar al detalle los tiempos que afectan a la tasa de rendimiento de los recursos.																			
7	Establecer formatos de descripción de funciones en planta.		x	x															
8	Diseñar un plan de entrenamiento en planta.				x	x													
9	Capacitar al personal de la planta en temas de calidad, producción y mantenimiento de los recursos en planta.												x	x	x				
10	Analizar el diseño de un plan de compensaciones ante objetivos cumplidos.		x	x															
Objetivo: Mejorar el ambiente laboral en planta, motivar al personal, incrementar el volumen de producción.																			
11	Identificar los tipos de no conformidades posibles en materiales, procesos y productos elaborados en planta.							x	x										
12	Diseñar manuales y procedimientos de calidad de fácil acceso al personal en planta.							x	x	x	x								
13	Diseño de elementos poka-yoke (señales) para mejorar la identificación de procesos o productos no conformes.																x	x	x
Objetivo: Estandarizar los materiales, procesos y productos elaborados en planta para mejorar la tasa de calidad en la eficiencia de los recursos utilizados en planta.																			
14	Elaboración del indicador de eficiencia global de recursos en Calidad, Rendimiento y Disponibilidad al cierre de mes.																x	x	
Objetivo: Reconocer el resultado mensual de las mejoras proyectadas.																			
15	Identificar actividades y elementos que no agreguen valor y reducirías.																	x	x
Objetivo: Mejorar el estándar alcanzado y ejecutar la propuesta implementada como un ciclo de calidad.																			

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Almacenaje: es cuando un artículo se deposita, guarda o protege de manera que no se puede retirar sin la autorización.

Actividad combinada: cuando dentro de una misma actividad se realizan dos acciones.

Demora: es el tiempo en donde no se permite la ejecución inmediata de la siguiente acción prevista, y supone un tiempo consentido en el proceso al cual se apunta reducir.

Diagramas de proceso o cursograma analítico: son representaciones gráficas que permiten facilitar la interpretación de la información, y pueden referirse a operaciones o inspecciones, como el de operaciones de proceso, del flujo de proceso, del flujo o recorrido, de hombre-máquina, de distribución de planta.

Estudio de movimientos: es un estudio realizado sobre los movimientos del operario, máquina o material con la finalidad de descubrir los movimientos productivos e improductivos para simplificarlos, reducirlos o combinarlos.

Indicadores de gestión: son medidores visuales vinculados a las líneas de proceso y actividades estratégicas en donde se expone la eficiencia de las operaciones. Están planeados como un semáforo que permita observar lo realizado, lo que está en proceso y lo no realizado. En procesos donde las metas son cuantificables, se puede realizar comparativos entre períodos.

Ingeniería de métodos: conjunto de procedimientos sistemáticos en donde se someten las operaciones directas e indirectas de un proceso a un análisis o estudio exhaustivo, que sirven para introducir mejoras que faciliten el trabajo en un menor tiempo y consumo de recursos posible, logrando una menor inversión por unidad producida.

Inspección: cuando se somete a un objeto a una evaluación de sus propiedades físico químicas, así como verificar su cantidad y presentación

Operación: es una actividad en donde se modifica física o químicamente un material, también se considera a la actividad de recibir o dar información cuando se hace un planteamiento o cálculo.

Personal calificado: es la persona que tiene las actitudes físicas necesarias, la inteligencia requerida, instrucción y adquirido las destrezas necesarias para cumplir el trabajo en términos de seguridad, cantidad y calidad. Dependiendo de la calificación del operario, se evalúa el esfuerzo en el trabajo y se identifica la dificultad del trabajo

Proceso: conjunto de actividades relacionadas y una serie de operaciones que permiten lograr en un producto las especificaciones finales de forma y tamaño requeridas.

Sistema Westinghouse: es un método de apoyo para evaluar la actuación del operario en cuatro aspectos: habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y resistencia en el trabajo. La fatiga puede deberse a condiciones de trabajo, estado general del trabajador o por la repetitividad del trabajo.

Tiempo normal: es el tiempo que demora un operador para realizar la operación cuando trabaja con una velocidad estándar, sin demoras por razones personales o circunstancias especiales.

Tiempo estándar: es el tiempo necesario para cumplir con la entrega de producto en la cantidad requerida, a un costo rentable y en el momento adecuado.

Tolerancias: son los tiempos en donde se consideran los límites superiores e inferiores de las condiciones laborales expuestas en proceso, que reducen o incrementan el tiempo normal de trabajo, y que sirven para estimar al mínimo o máximo el tiempo del proceso.

Tiempos suplementarios: son los tiempos consentidos que suponen un incremento en el tiempo normal de operaciones. Se consideran: almuerzo, merienda, necesidades personales, retrasos evitables/inevitables, adicionales/extras, orden y limpieza en el puesto de trabajo, tiempo total de ciclo, fatiga.

Transporte: es la acción de trasladar un objeto de un lugar a otro, excepto cuando el movimiento forma parte de la operación o es originado por el operador durante el trabajo o inspección.

ANEXOS

ANEXO N° 1

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO PREPARACIÓN DE MATERIALES

MÉTODO DE PROCESOS		
	PROCESO:	CÓDIGO:
	PREPARACIÓN DE INGREDIENTES	PÁGINA:
		FECHA:
		VERSIÓN:
ELABORACIÓN	OPERACIÓN PRECEDENTE	APROBADO
Miguel Angel Ludeña	Recepción de materiales a Bodega de material no cárnico.	
1. PROPÓSITO: Recibir, pesar y mezclar los materiales necesarios para el área productiva		
2. ALCANCE: Operador de área Preparación de materiales		
3. REFERENCIAS. se entiende un tiempo por preparación y limpieza de máquina previo de 30min.		
4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.		
4.1. MATERIALES:		
* Materia prima no cárnica * Vegetales.		
4.2. HERRAMIENTAS:		
* Balanza de mesa (Planta baja) * Palas mezcladoras * Dosificadores. * Fundas o recipientes		
4.3. EQUIPOS:		
* Balanza de piso (Planta baja) * Elevador		
5. MÉTODO:		
1. Recibir el programa de producción diario		
2. Buscar las recetas de ingredientes en la carpeta 'Formulador' del área de preparación de ingredientes.		
3. Calcular el consumo por ingrediente de acuerdo al tamaño del batch de producción.		
4. Buscar el ingrediente en percha de aditivos, condimentos y preservantes.		
5. Verificar el inventario disponible del material no cárnico seleccionado.		
6. Tomar el recipiente del ingrediente y colocarlo en el mesón de trabajo.		
7. Buscar los recipientes de mezclado y empaque, de ser el caso, para mezclar condimentos o vegetales.		
8. Limpiar los recipientes de mezclado.		
9. Pesar y dejar la tara con el recipiente vacío escogido.		
10. Verter el ingrediente en el recipiente vacío.		
11. Anotar el peso del recipiente con ingrediente vertido.		
12. De ser el caso de mezclar ingredientes, repetir desde el paso 4 hasta el paso 11.		
13. De ser el caso de mezclar ingredientes, verter los ingredientes en un recipiente.		
14. De ser el caso de mezclar ingredientes, mezclar los ingredientes.		
15. Verter el ingrediente o mezcla, en una funda de empaque de material preparado.		
16. Colocar el material empacado en gaveta		
17. Repetir el proceso desde el paso 4 hasta el paso 16 para los demás materiales no cárnicos.		
18. Culminado el mezclado, transportar el material a planta alta, área de cutteado.		

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 2

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO CORTADO

MÉTODO DE PROCESOS		
	PROCESO:	CÓDIGO:
	CORTADO	PÁGINA:
		FECHA:
		VERSIÓN:
ELABORACIÓN	OPERACIÓN PRECEDENTE	APROBADO
Miguel Angel Ludeña	Preparación de ingredientes	
1. PROPÓSITO: Cortar el material cárnico y grasa.		
2. ALCANCE: Operador de área Corte-Molido-Cutteado		
3. REFERENCIAS. se entiende un tiempo por preparación y limpieza de máquina previo de 30min.		
4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.		
4.1. MATERIALES:		
* Materia prima cárnica (carne de res, cerdo, pollo, cuero en lonja, grasa)		
* Fundas pañaleras		
4.2. HERRAMIENTAS:		
* Cuchillas.		
* Utensilios de limpieza en proceso		
* Gavetas.		
* Dispositivo móvil para gavetas.		
4.3. EQUIPOS:		
* Cortadora de carne		
5. MÉTODO:		
1. Recibir el programa de producción del día.		
2. Dirigirse a la bodega de materia prima cárnica.		
3. Revisar el disponible de materia prima cárnica a cortar.		
4. Apilar gavetas de material cárnico a cortar.		
5. Trasladar el material cárnico en gaveta al área de cortado.		
6. Se aplica un orden de apilado de gaveta según el programa de producción.		
7. Buscar gavetas para depositar material cortado.		
8. Buscar fundas pañaleras		
9. Colocar y cubrir funda pañalera en gaveta vacía		
10. Selección del material cárnico por secuencia indicada de producción en el día.		
11. Tomar material cárnico.		
12. Colocarlo en la mesa de la cortadora.		
13. Pulsar botón energizado de la máquina cortadora.		
14. Encender la sierra cortadora.		
15. Desplazar el material cárnico por el mesón hasta la cortadora (20kg/5min). Se suele acumular.		
16. Completar cortado con el restante en gaveta y repetir pasos 11 al paso 15.		
17. Parar cortadora al culminar el contenido de material cárnico en gaveta.		
18. Retirar el material cárnico cortado y depositar en gaveta vacía hasta completar el material en mesón.		
19. Apilar próxima gaveta vacía.		
20. De ser el caso, limpiar merma depositada en el panel de cuchilla cortadora.		
21. Repetir paso desde la 10 hasta el paso 20 hasta culminar programa de producción.		

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 3

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE MOLIDO DE CARNE

MÉTODO DE PROCESOS						
	PROCESO:	CÓDIGO:				
	MOLIDO	PÁGINA:				
		FECHA:				
		VERSIÓN:				
ELABORACIÓN	OPERACIÓN PRECEDENTE:	APROBADO				
Miguel Angel Ludeña	Corte de material cárnico.					
1. PROPÓSITO: Molido del material cortado.						
2. ALCANCE: Operador de área Corte-Molido-Cutteado						
3. REFERENCIAS: Se entiende un tiempo por preparación y limpieza de máquina previo de 30min.						
4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.						
4.1. MATERIALES:						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">* Materia prima cárnica cortada.</td> <td style="width: 50%;">* Hielo</td> </tr> <tr> <td>* Funda pañalera.</td> <td>* Materiales de limpieza</td> </tr> </table>			* Materia prima cárnica cortada.	* Hielo	* Funda pañalera.	* Materiales de limpieza
* Materia prima cárnica cortada.	* Hielo					
* Funda pañalera.	* Materiales de limpieza					
4.2. HERRAMIENTAS:						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">* Herramientas para cambios de discos.</td> <td style="width: 50%;">* Rodillo de empuje de merma.</td> </tr> <tr> <td>* Discos perforados para molino (2-5 y 8mm)</td> <td>* Gavetas.</td> </tr> </table>			* Herramientas para cambios de discos.	* Rodillo de empuje de merma.	* Discos perforados para molino (2-5 y 8mm)	* Gavetas.
* Herramientas para cambios de discos.	* Rodillo de empuje de merma.					
* Discos perforados para molino (2-5 y 8mm)	* Gavetas.					
4.3. EQUIPOS:						
* Molino.						
5. MÉTODO:						
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir material cárnico cortado apilado en gaveta. 2. Selección de gaveta con material cárnico cortado. 2. Verificar la dimensión del cortado y el tipo de carne a moler. 3. Selección del disco cuchilla del molino. 4. De ser necesario el cambio de disco: remover la boquilla del molino. 5. Quitar el disco montado. 6. Ubicar y montar el disco seleccionado. 7. Guardar el disco usado en proceso anterior. 8. Vaciar y depositar material cárnico cortado en gaveta, en el mesón del Molino. 9. Ubicar la gaveta (con pañalera) vacía próxima a la salida de material del equipo Molino. 10. Energizar el Molino 11. Iniciar el proceso empujando el material cortado por el orificio que dirige al disco de molino. 12. De presentarse bloqueos en la alimentación del material cárnico, se procede a empujar por la boquilla con un rodillo de empuje. 13. Cuando se llena la gaveta ubicada a la salida de proceso, se mueve la gaveta llenada y se ubica en su lugar una nueva gaveta con pañalera. 14. Repetir el paso 8, 9, 10, 11, 12 y 13. 15. Al finalizar el proceso de molino de una orden de producción, la carne molida en gaveta se libera para el proceso de cutteado. 						

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 4

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CUTEADO – PARTE 1

MÉTODO DE PROCESOS		
	PROCESO:	CÓDIGO:
	CUTEADO	PÁGINA:
		FECHA:
		VERSIÓN:
ELABORACIÓN	OPERACIÓN PRECEDENTE	APROBADO
Miguel Angel Ludeña	Molino de material cárnico.	
1. PROPÓSITO: Mezclar y conformar una pasta homogénea de material cárnico y no cárnico.		
2. ALCANCE: Operador de área Corte-Molino-Cutteado.		
3. REFERENCIAS: se entiende un tiempo por preparación y limpieza de máquina previo de 30min.		
4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.		
4.1. MATERIALES: <ul style="list-style-type: none"> * Materia prima cárnica molida. * Materia prima no cárnica. * Hielo. * Agua 		
4.2. HERRAMIENTAS: <ul style="list-style-type: none"> * Gavetas con fundas pañaleras. * Paleta removedora de mermas. * Materiales de limpieza * Balde de 6 lt 		
4.3. EQUIPOS: <ul style="list-style-type: none"> * Cutter * Balanza de mesa 1000kg (Planta alta) * Termómetro 		
5. MÉTODO:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el programa de producción del día. 2. Revisar el inventario disponible de material molido en bodega de materia prima cárnica. De ser el caso de existir inventario, transportar el material al área de cutteado. 3. Recibir y verificar la materia cárnica molida en piso. 4. Recibir y verificar en piso los empaques de material no cárnico preparado. 5. Ordenar gavetas de material cárnico según programa de producción del día. 6. Buscar y colocar gavetas vacías con pañaleras apiladas cerca a la salida de producto. 7. Seleccionar la materia cárnica molida según la secuencia de producción del día. 8. Llevar la gaveta de material molido hasta el área de la balanza de mesa. 9. Elevar la gaveta con material molido (100-120lb) hasta asentar gaveta sobre la balanza. 10. Anotar el peso capturado en balanza. 11. Bajar la gaveta con material molido. 12. Llevar la gaveta de material molido próxima a la máquina Cutter. 13. Abrir la tapa de la bandeja de la máquina cutter 14. Elevar la gaveta con material molido (100-120lb) y depositar el contenido en el plato de la cutter. 15. Llevar la gaveta vaciada al área de balanza de mesa. 16. Pesar la gaveta vacía y anotar el peso de la gaveta vaciada. 17. Agregar un balde con agua al ambiente a la carne molida depositada en cutter. 		

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 5
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE CUTEADO – PARTE 2

MÉTODO DE PROCESOS	
 <p>LIRIS ALIMENTOS BALANCEADOS</p>	<p>PROCESO:</p> <p style="text-align: center; font-size: 1.2em;">CUTEADO</p>
	CÓDIGO:
	PÁGINA:
	FECHA:
VERSIÓN:	
<ol style="list-style-type: none"> 18. Energizar la máquina. 19. Iniciar marcha a velocidad lenta 20. Agregar proteína segundos después iniciada la marcha. 21. Agregar un cuarto del balde de agua de ser necesario, a criterio de la experiencia. 22. Elevar velocidad de marcha media. 23. Dismnuir velocidad de marcha. 24. Agregar almidón cuando la temperatura alcanza los 10°C 25. Elevar velocidad de marcha media. 26. Parar la máquina cuando la temperatura alcanza los 12°C. 27. Tomar una gaveta vacía 28. Verter la mitad del contenido del plato de cutter en una gaveta vacía con pañalera. 29. Bajar la gaveta con la emulsión producida. 30. Enviar gavetas con pasta al pasillo próximo al área de Embutido cuando se llena el área. 31. Repetir el paso 27, 28 y 29 hasta vaciar el contenido del plato de la máquina Cutter en otra gaveta 32. Repetir desde el paso 7 hasta la 27. El proceso es similar para varios productos salchichas 	

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 6

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EMBUTIDO – PARTE 1

		EMBUTIDO		PÁGINA:
				FECHA:
				VERSIÓN:
ELABORACIÓN	OPERACIÓN PRECEDENTE	APROBADO		
Miguel Angel Ludeña	Cutteado			
1. PROPÓSITO: Introducir la mezcla de materia prima cárnica y no cárnica en tripas naturales o sintéticas.				
2. ALCANCE: Operador de área embutidos				
3. REFERENCIAS. se entiende un tiempo por preparación y limpieza de máquina previo de 30min.				
4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.				
4.1. MATERIALES: * Pasta o emulsión. * Tripa natural o sintética.				
4.2. HERRAMIENTAS: * Paleta removedora de mermas. * Retorcedora. * Gavetas con fundas pañaleras. * Cinta métrica * Materiales de limpieza.				
4.3. EQUIPOS: * Embutidora * Mezcladora Tumbleadora				
5. MÉTODO:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisar el programa de producción diario. 2. Revisar existencias de pasta del producto referido en bodega de materia prima cárnicos. 3. Revisar las existencias de tripa natural o sintética de acuerdo al tipo de embutido. 4.1 De ser el caso de usarse tripa natural, limpiarse sumergiendo en agua y manualmente durante 15 a 20 minutos en el mesón del área. (puede solicitarse ayudante). 4.2. De ser el caso de emplearse tripa sintética, se sumerge en agua durante 5 minutos. 5. Revisar las gavetas de pasta enviadas desde Cutteado y puestas en el pasillo próximo al área de embutidos. 6. Selección de la pasta a embutirse. 7. Mover las gavetas seleccionadas hasta la puerta de la cámara de embutidos. 8. Abrir la puerta de la cámara de embutidos. 9. Transportar la/las gavetas con pasta dentro del área de embutidos. 10. Ordenar y apilar las gavetas con pasta. 11. Buscar y alistar gavetas vacías con o sin pañaleras, de acuerdo al tipo de producto a salir. 12. Llevar la gaveta con pasta hasta la máquina embutidora, según el programa producción. 13. Elevar la gaveta (50-70lb) con pasta hasta la tolva. 14. Verter hasta vaciar el contenido de la gaveta. 15. Repetir el paso 13 y 14 con las gavetas de la misma orden de producción. 16. Preparar, programar y armar máquina con la configuración específica de producto. 17. Energizar la máquina. 18. Colocar una gaveta con o sin pañalera, de acuerdo al tipo de producto, a la salida del proceso de embutido. 19. Dirigirse hacia el mesón y retirar las tripas sumergidas en agua. 				

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 7

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE EMBUTIDO – PARTE 2

MÉTODO DE PROCESOS		
	PROCESO:	CÓDIGO:
	EMBUTIDO	PÁGINA:
		FECHA:
		VERSIÓN:
<p>19. Dirigirse hacia el mesón y retirar las tripas sumergidas en agua.</p> <p>20. Llevar una tripa hasta el eje de salida de producto (retorcedora).</p> <p>21. Pulsar inicio de marcha. Inmediatamente sale el producto en la unidad programada. Mientras puede realizarse la actividad de recorte de bordes finales de tripa en producto.</p> <p>22. El proceso puede cortarse dependiendo: a) mala calidad y arranque de la tripa por hueco, b) falta de material en tolva, c) agotamiento de la tripa en el eje o d) Gaveta de producto embutido llena.</p> <p>22.1. De ser el caso que se interrumpa el proceso de embutido por hueco en tripa, se recorta la tripa y se la vuelve a introducir en retorcedora. Repetir paso 21.</p> <p>22.2. De ser el caso que se interrumpa el proceso de embutido por falta de material en tolva. Repetir el paso 13 y 14 con las gavetas de la misma orden de producción o cambiar orden.</p> <p>22.3. De ser el caso que se interrumpa el proceso de embutido por falta de tripa. Repetir paso 19, 20 y 21.</p> <p>22.4. De ser el caso de que la gaveta de producto salido se colapse con producto, se para la máquina y se separa la gaveta con producto embutido. Repetir paso 18 y 21.</p> <p>23. Parar máquina. Enviar producto embutido en gaveta hasta el área de Cocción-horno</p>		

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 8

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COCCIÓN – PARTE 1

MÉTODO DE PROCESOS		
 <p style="font-size: small; text-align: center;">ALIMENTOS BALANCEADOS</p>	PROCESO:	CÓDIGO:
	COCCIÓN	PÁGINA:
		FECHA:
		VERSIÓN:
ELABORACIÓN	OPERACIÓN PRECEDENTE	APROBADO
Miguel Angel Ludeña	Embutido	
<p>1. PROPÓSITO: Cocinado del producto embutido salchichas a partir de tripa sintética.</p>		
<p>2. ALCANCE: Operador de área Cocción-Hornos</p>		
<p>3. REFERENCIAS: se entiende un tiempo por preparación y limpieza de máquina previo de 30min. Para la limpieza del horno, los viernes se programa parada de máquina desde las 12:00.</p>		
<p>4. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS.</p>		
<p>4.1. MATERIALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Producto embutido * Agua * Hielo 		
<p>4.2. HERRAMIENTAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Termómetro * Coches de carga de producto (capacidad 6 gavetas) * Gavetas con o sin pañaleras. * Materiales de limpieza * Dispositivo móvil para gavetas 		
<p>4.3. EQUIPOS:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Marmita * Horno con temporizador * Tanque de agua fría * Balanza de piso (1000kg) 		
<p>5. MÉTODO:</p>		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recibir el programa de producción del día. 2. Revisar el inventario de producto embutido en la Bodega de materia prima cárnica. 3. Revisar el producto en piso enviado desde el área de Embutido a la de Cocción-horno. Por lo general, el producto en piso es de la producción según el programa de producción, el resto de producto embutido podría encontrarse en bodega, para evitar boquear paso. 4. Llevar las gavetas de producto embutido hasta el área de Balanza de recepción de materia prima. 5. Pesar las gavetas con producto embutido. 6. Anotar los pesos iniciales de producto embutido previo cocción. 7. Transportar las gavetas de producto embutido al área de Cocción-horno. 8 Ingresar las gavetas al área de Cocción-horno. De acuerdo al tipo de producto, y según si la envoltura tripa es natural o sintética, se dirige el producto a cocción o al horno. * Si el producto es a cocción-marmita (Hotdog, coctail, salchicha a base de tripa sintética): 9a. Llevar gaveta de producto embutido próximo a la marmita. 10a. Elevar la gaveta de producto embutido hasta el borde de la marmita. 		

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 9

DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COCCIÓN – PARTE 2

MÉTODO DE PROCESOS										
	PROCESO: COCCIÓN	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="padding: 2px;">CÓDIGO:</td><td style="width: 50px;"></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">PÁGINA:</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">FECHA:</td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">VERSIÓN:</td><td></td></tr> </table>	CÓDIGO:		PÁGINA:		FECHA:		VERSIÓN:	
CÓDIGO:										
PÁGINA:										
FECHA:										
VERSIÓN:										
<p>11a. Verter el contenido dentro de la marmita. (a 65°C sin producto)</p> <p>12a. Repetir desde el paso 9a al 11a, hasta completar la capacidad de la marmita (14 gavetas de producto embutido)</p> <p>13a. Cerrar la cubierta de la marmita</p> <p>14a. Esperar hasta que el termómetro indique a los 82°C. (10 minutos)</p> <p>15a. Ubicar gavetas vacías (con pañalera si el producto es de consumo directo) próxima al tanque de agua fría.</p> <p>16a. Abrir la cubierta del equipo marmita.</p> <p>17a. Esperar hasta que el termómetro indique a 72°C. (10 minutos)</p> <p>18a. Tomar el gancho y retirar el producto cocido.</p> <p>19a. Descansar el producto en el mesón próximo al tanque de agua fría.</p> <p>20a. Empujar el producto cocinado y sumergirlo en el tanque de agua fría (0°C).</p> <p>21a. Repetir el paso 18a, 19a y 20a de producto similar de forma seguida hasta depositar todo.</p> <p>22a. Esperar 10 a 15 minutos a que se cumpla el choque térmico.</p> <p>23a. Retirar el producto enfriado con el gancho.</p> <p>24a. Colocar el producto enfriado en la gaveta vacía hasta completarlo. Usar el dispositivo móvil para gavetas apiladas (de estar ocupado se usa grasa en una gaveta 'base')</p> <p>25a. Repetir paso 24a apilando gavetas hasta retirar y completar la misma cantidad de gavetas ingresadas.</p> <p>26a. Llevar gavetas con producto embutido enfriado al área de pesado de materia prima cárnica.</p> <p>27a. Colocar las gavetas con producto embutido cocido-enfriado sobre la balanza de piso.</p> <p>28a. Pesar las gavetas con producto embutido cocido-enfriado.</p> <p>29a. Dirigirse a oficina de supervisión para imprimir etiquetas.</p> <p>30a. Imprimir etiquetas de papel con la fecha y código de artículo.</p> <p>31a. Anotar los pesos finales de producto embutido cocido-enfriado.</p> <p>32a. Retirar de la balanza las gavetas de producto embutido cocido-enfriado.</p> <p>33a. Transportar el producto terminado y etiquetado hasta la bodega de producto terminado.</p> <p style="padding-left: 20px;">* Si el producto es a hornear (longaniza, chuzo, salchichas a base de tripa natural):</p> <p>8b. Llevar las gavetas de producto embutido próximo al Horno.</p> <p>9b. Abrir la puerta del horno.</p> <p>10b. Retirar los coches para envarillar el producto embutido.</p> <p>11b. Disponer las gavetas de producto embutido próximos a los coches (2).</p> <p>12b. Tomar el gancho y suspender el embutido en las varillas del coche.</p> <p>13b. Repetir el paso 12b hasta retirar el contenido de la gaveta.</p>										

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñíguez Miguel Ángel

ANEXO N° 10

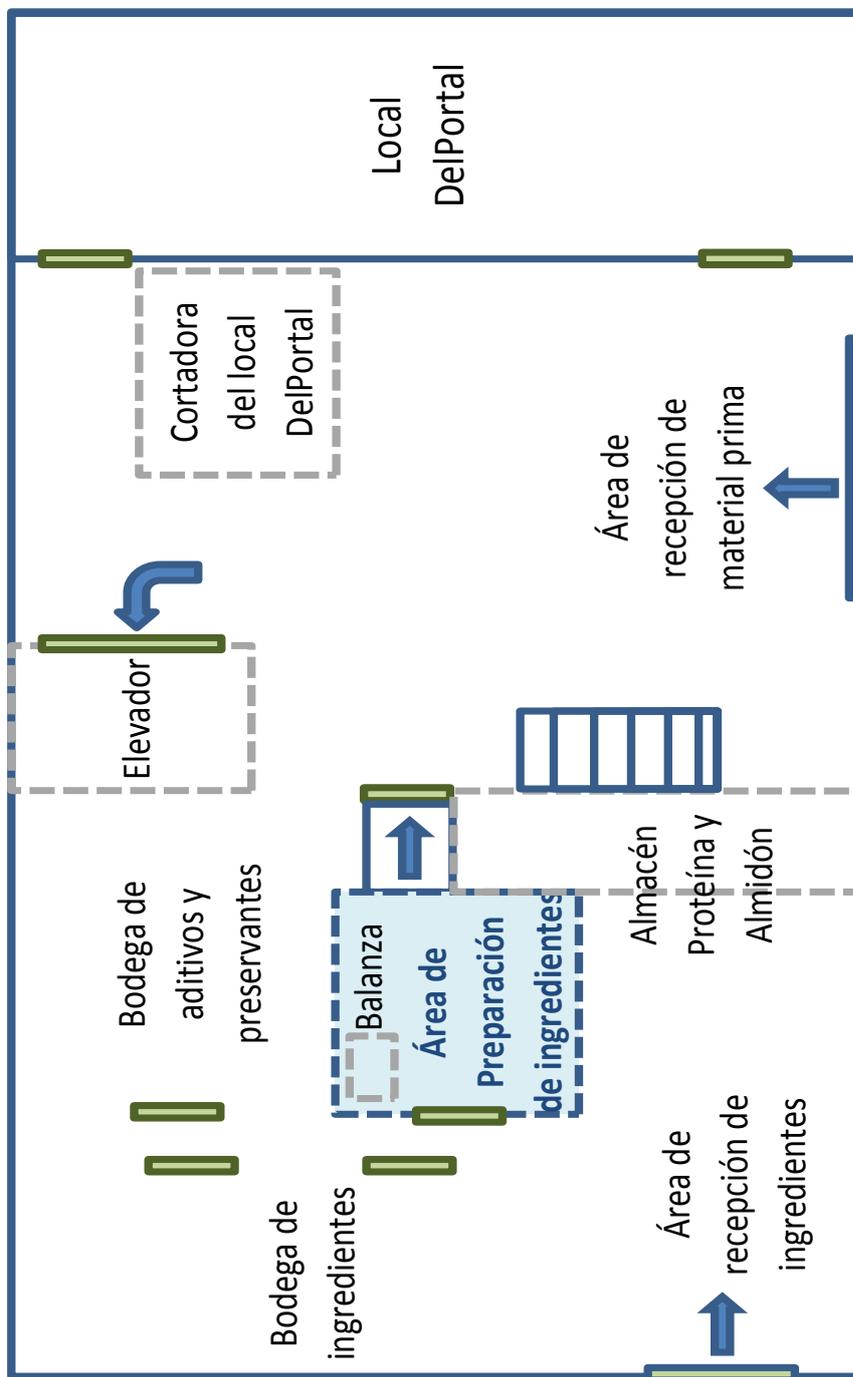
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE COCCIÓN – PARTE 3

MÉTODO DE PROCESOS		
	PROCESO:	CÓDIGO:
	COCCIÓN	PÁGINA:
		FECHA:
		VERSIÓN:
<p>14b. Separar la gaveta vacía.</p> <p>15b. Repetir el paso 12b, 13b y 14b para todas las gavetas de producto embutido en piso.</p> <p>16b. Ingresar los coches con producto embutido a la cámara del horno.</p> <p>17b. Cerrar la puerta de la cámara del horno.</p> <p>18b. Programar el temporizador, las operaciones y temperatura del horno.</p> <p>Internamente se ejecutan las operaciones: Cocinado, Secado, Ahumado, Precocido.</p> <p>19b. Esperar hasta sonar la alarma de finalización del trabajo. (se revisa presión de válvulas)</p> <p>20b. Ubicar gavetas vacías (con pañalera si el producto es de consumo directo) próxima al . tanque de agua fría.</p> <p>21b. Abrir la puerta del horno.</p> <p>22b. Retirar el o los coches ingresados.</p> <p>23b. Descolgar el producto embutido de los coches en la gaveta vacía hasta llenarse.</p> <p>24b. Apilar la gaveta con producto embutido salido de horno.</p> <p>25b. Repetir el paso 23b y 24b hasta retirarse todo el producto envarillado en coches.</p> <p>26b. Llevar las gavetas con producto salido del horno hasta el tanque de agua fría (0°C).</p> <p>27b. Elevar con un gancho el producto salido del horno y sumergirlo en el tanque de agua fría.</p> <p>28b. Repetir el paso 27b hasta vaciar las demás gavetas con producto salido del horno.</p> <p>29b. Esperar 10 a 15 minutos a que se cumpla el choque térmico.</p> <p>30b. Se cumplen las mismas actividades indicadas desde el paso 23a hasta el paso 33a</p>		

Fuente: Investigación de campo

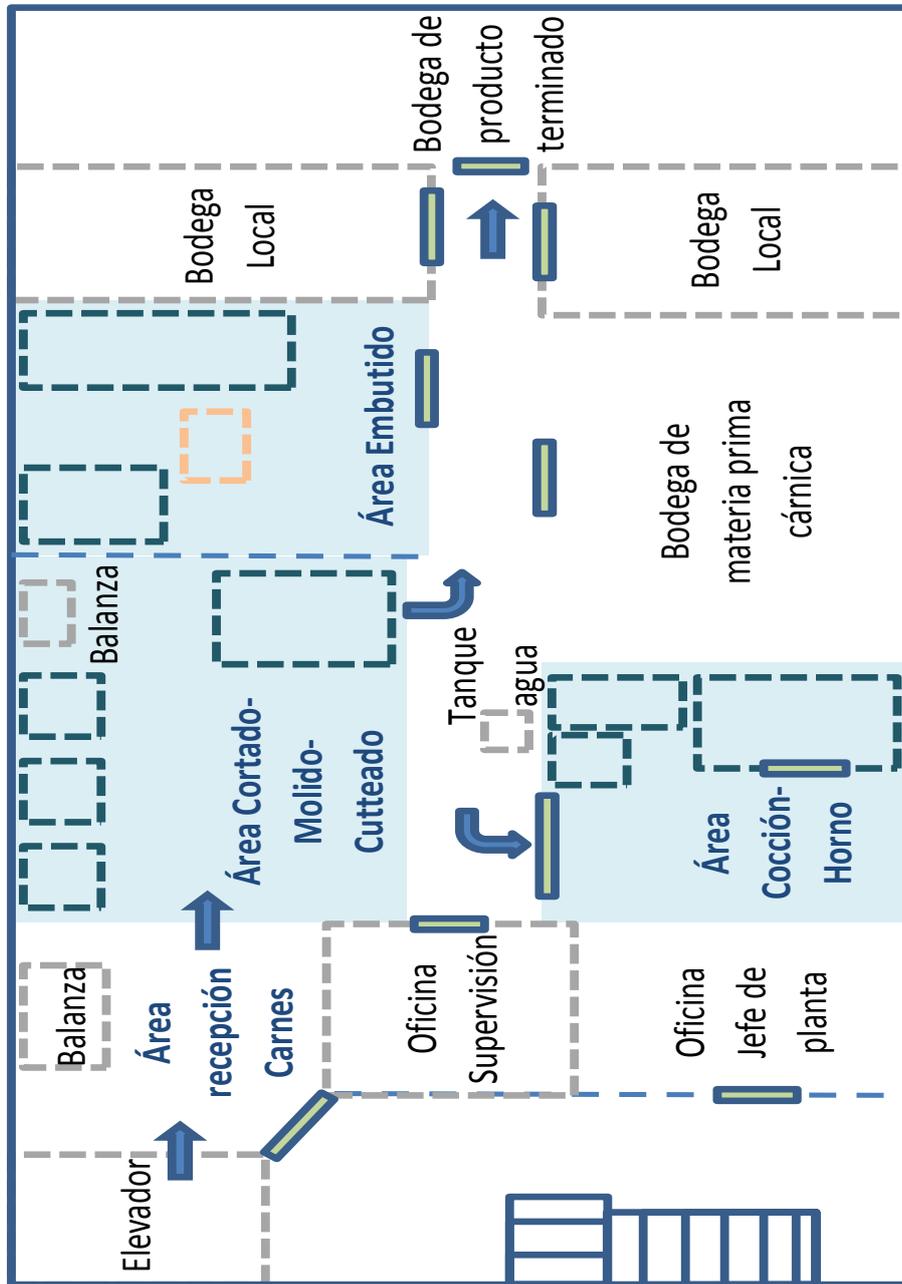
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 11
DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA
LAYOUT PLANTA BAJA



Fuente: Investigación de campo
 Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 12
DIAGRAMA DE DISTRIBUCIÓN DE PLANTA
LAYOUT PLANTA ALTA



Fuente: Investigación de campo
 Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 13
LISTA DE MATERIALES – SALCHICHA DE RES

Salchicha de res	
Código	Nombre
MC1	MATERIAL CÁRNICO N°1
MC3	MATERIAL CÁRNICO N°2
MC2	MATERIAL CÁRNICO N°3
ING2	INGREDIENTE N°1
ING4	INGREDIENTE N°2
ING5	INGREDIENTE N°3
ING3	INGREDIENTE N°4
ING6	INGREDIENTE N°5
ING7	INGREDIENTE N°6
ING8	INGREDIENTE N°7
MA1	MATERIAL AGLUTINANTE
ENV1	ENVOLTURA N°1

Fuente: Sistema transaccional usado
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 14
LISTA DE MATERIALES – SALCHICHA CUENCANA

Salchicha Cuencana	
Código	Nombre
MC1	MATERIAL CÁRNICO N°1
MC2	MATERIAL CÁRNICO N°2
ING1	INGREDIENTE N°1
ING2	INGREDIENTE N°2
ING3	INGREDIENTE N°3
MA1	MATERIAL AGLUTINANTE
ENV2	ENVOLTURA N°2

Fuente: Sistema transaccional usado
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 15

FLUJO DE OPERACIONES – PREPARACIÓN DE MATERIALES

DIAGRAMA DE OPERACIONES / ACTUAL									
DOP - PROCESO DE PREPARACIÓN DE INGREDIENTES									
Fecha:		Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana.	Area: Preparación de ingredientes						
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	➔	■	D	▼	Dotación	Agrega valor
1		Revisar el programa de producción.			X				
2		Buscar la receta respectiva del producto a elaborar.	X						
3		Calcular el consumo por material por batch a producir.			X				
4	1	Anotar las cantidades a mezclar.	X						
5		Buscar el ingrediente 1 en la percha.	X						
6	2	Verificar la cantidad disponible.			X				
7		Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.	X						
8	3	Buscar recipientes de mezcla y fundas para envasado.	X						
9		Limpiar y secar recipientes.				X			
10		Pesar y mantener tara en balanza de mesa.			X				
11		Abrir contenedor y verter ingrediente 1 en el recipiente vacío sobre balanza.	X						
12		Observar el peso registrado en balanza.			X				
13		Quitar cantidad sobrante y devolverla al contenedor.	X						
14		Cerrar el contenedor.	X						
15		Ubicar el contenedor en su sitio.					X		
16		Anotar el peso neto del ingrediente 1.	X						
17		Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X						
18		Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X					
19		Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 1 y envasar en la funda.	X						
20		Amarrar funda.	X						
21		Colocar la funda con ingrediente 1 en una gaveta.					X		
22		Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente item por batch de producción.			X				
23		Buscar el ingrediente 2 en la percha.	X						
24		Verificar la cantidad disponible.			X				
25		Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.	X						
26		Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X						
27		Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X						
28		Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X						
29		Revisar el peso indicado en balanza			X				
30		Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X				
31		Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 2.	X						
32		Cerrar el contenedor.	X						
33		Ubicar el contenedor en su sitio.					X		
32		Anotar el peso neto del ingrediente 2.	X						
33		Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X						
34		Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X					
35		Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 2 y envasar en la funda.	X						
36		Amarrar funda.	X						
37		Colocar la funda con ingrediente 2 en una gaveta.					X		
38		Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente item por batch de producción.			X				
39		Aprovechar que el item 2 se usa para ambos productos y verter item 3 en recipiente vacío	X						
40		Pesar recipiente con ingrediente 2 por la cantida del batch2..			X				
41		Revisar el peso indicado en balanza			X				
42		Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X				
43		Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 2.	X						
44		Cerrar el contenedor.	X						
45		Ubicar el contenedor en su sitio.					X		
46		Anotar el peso neto del ingrediente 2.	X						
47		Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X						

48	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X						
49	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 2 y envasar en la funda	X							
50	Amarrar funda.	X							
51	Colocar la funda con ingrediente 2 en una gaveta.					X			
52	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente ítem por batch de producción.			X					
53	Dirigirse al área de almacenamiento del ingrediente 3.		X						
54	Buscar el ingrediente 3 y seleccionar uno de los sacos abiertos o cerrados.	X							
55	Verificar la cantidad disponible.			X					
56	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.		X						
57	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X							
58	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X							
59	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X							
60	Revisar el peso indicado en balanza			X					
61	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X					
62	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 3.	X							
63	Cerrar el contenedor.	X							
64	Ubicar el contenedor en su sitio.					X			
65	Anotar el peso neto del ingrediente 3.	X							
66	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X							
67	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X						
68	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 3 y envasar en la funda	X							
69	Amarrar funda.	X							
70	Colocar la funda con ingrediente 3 en una gaveta.					X			
71	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente ítem por batch de producción.			X					
72	Aprovechar que el ítem 3 se usa para ambos productos y verter ítem 3 en recipiente vacío	X							
73	Pesar recipiente con ingrediente 3.			X					
74	Revisar el peso indicado en balanza			X					
75	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X					
76	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 3.	X							
77	Anotar el peso neto del ingrediente 3.	X							
78	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X							
79	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X						
80	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 3 y envasar en la funda	X							
81	Amarrar funda.	X							
82	Colocar la funda con ingrediente 3 en una gaveta.					X			
83	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente ítem por batch de producción.			X					
84	Dirigirse al área de almacenamiento del ingrediente 4.		X						
85	Buscar el ingrediente 3 y seleccionar uno de los sacos abiertos o cerrados.	X							
86	Verificar la cantidad disponible.			X					
87	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.		X						
88	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X							
89	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X							
90	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X							
91	Revisar el peso indicado en balanza			X					
92	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X					
93	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 3.	X							
94	Anotar el peso neto del ingrediente 3.	X							
95	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X							
96	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X						
97	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 3 y envasar en la funda	X							
98	Amarrar funda.	X							
99	Colocar la funda con ingrediente 3 en una gaveta.					X			
100	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente ítem por batch de producción.			X					
101	Buscar el ingrediente 4 en percha y llevarlo al mesón de trabajo.	X							
102	Verificar la cantidad disponible.			X					
103	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.	X							
104	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X							
105	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X							

106	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X						
107	Revisar el peso indicado en balanza		X					
108	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.		X					
109	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 4.	X						
110	Cerrar el contenedor.	X						
111	Ubicar el contenedor en su sitio.					X		
112	Anotar el peso neto del ingrediente 4.	X						
113	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X						
114	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X					
115	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 4 y envasar en la funda	X						
116	Amarrar funda.	X						
117	Colocar la funda con ingrediente 4 en una gaveta.					X		
118	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente item por batch de producción.			X				
119	Dirigirse al área de almacenamiento del ingrediente 5.		X					
120	Buscar el ingrediente 5 y seleccionar uno de los sacos abiertos o cerrados.	X						
121	Verificar la cantidad disponible.			X				
122	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.		X					
123	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X						
124	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X						
125	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X						
126	Revisar el peso indicado en balanza			X				
127	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X				
128	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 5.	X						
129	Cerrar el contenedor.	X						
130	Llevar contenedor hasta su sitio.		X					
131	Ubicar el contenedor en su sitio.					X		
132	Anotar el peso neto del ingrediente 5.	X						
133	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X						
134	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X					
135	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 5 y envasar en la funda	X						
136	Amarrar funda.	X						
137	Colocar la funda con ingrediente 5 en una gaveta.					X		
138	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente item por batch de producción.			X				
139	Dirigirse al área de almacenamiento del ingrediente 6.		X					
140	Buscar el ingrediente 6 y seleccionar uno de los sacos abiertos o cerrados.	X						
141	Verificar la cantidad disponible.			X				
142	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.		X					
143	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X						
144	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X						
145	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X						
146	Revisar el peso indicado en balanza			X				
147	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X				
148	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 6.	X						
149	Cerrar el contenedor.	X						
150	Llevar contenedor hasta su sitio.		X					
151	Ubicar el contenedor en su sitio.					X		
152	Anotar el peso neto del ingrediente 6.	X						
153	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X						
154	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X					
155	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 6 y envasar en la funda	X						
156	Amarrar funda.	X						
157	Colocar la funda con ingrediente 6 en una gaveta.					X		
158	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente item por batch de producción.			X				
159	Buscar el ingrediente 7 en la percha.	X						
160	Verificar la cantidad disponible.			X				
161	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.	X						
162	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X						
163	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X						
164	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X						
165	Revisar el peso indicado en balanza			X				
166	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X				

167	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 7.	X							
168	Cerrar el contenedor.	X							
169	Ubicar el contenedor en su sitio.					X			
170	Anotar el peso neto del ingrediente 7.	X							
171	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X							
172	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X						
173	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 7 y envasar en la funda.	X							
174	Amarrar funda.	X							
175	Colocar la funda con ingrediente 7 en una gaveta.						X		
176	Revisar el apunte de la cantidad a pesar del siguiente ítem por batch de producción.			X					
177	Buscar el ingrediente 8 en la percha.	X							
178	Verificar la cantidad disponible.			X					
179	Tomar contenedor y llevarlo a la mesa de trabajo.		X						
180	Buscar otro recipiente para el ingrediente.	X							
181	Colocar recipiente vacío sobre la balanza.	X							
182	Abrir contenedor y verter ingrediente en el recipiente sobre balanza.	X							
183	Revisar el peso indicado en balanza			X					
184	Comparar con el peso según el cálculo de consumo por batch a producir.			X					
185	Agregar o quitar cantidad en recipiente del ingrediente 8.	X							
186	Cerrar el contenedor.	X							
187	Ubicar el contenedor en su sitio.						X		
188	Anotar el peso neto del ingrediente 8.	X							
189	Tomar y sacar una funda plástica para envasar la cantidad pesada.	X							
190	Llevar funda hasta el recipiente situado en mesón.		X						
191	Tomar el recipiente con la cantidad de ingrediente 8 y envasar en la funda.	X							
192	Amarrar funda.	X							
193	Colocar la funda con ingrediente 8 en una gaveta.						X		
194	Llevar gavetas de material pesado o mezclado hasta el elevador		X						
195	Esperar el elevador					X			
196	Ingresar y enviar las gavetas al elevador.	X							
197	Retirar del elevador las gavetas	X							
198	Trasladar las gavetas hasta la máquina Cutter.		X						
199	Esperar siguiente proceso					X			
		Total	109	24	45	3	20	0	9,14m

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 16

DOP – PROCESO DECO

DOP - PROCESO DE CORTE DE MATERIAL CÁRNICO									
Fecha:		Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana .	Area:					Corte-Molido-Cutteado	
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	➔	■	D	▼	Dotación	Agrega valor
1		Revisar el programa de producción. (le informa el líder de grupo)			X				
2		Anotar la cantidad de material cárnico a cortar, según la lista de materiales.	X						
3		Buscar carrito para carga de gavetas, de estar disponible.	X				X		
4		Llevar carrito e ir a la bodega de material cárnico.		X					
5		Abrir la puerta de la cámara de material cárnico (0°C)	X						
6		Revisar el inventario disponible de Material cárnico, de existir.			X				
7		Seleccionar el material cárnico 1 a cortar para los dos artículos.	X						
8		Apilar las gavetas con material cárnico 1 a consumirse.	X						
9		Seleccionar el material cárnico 2 a cortar para los dos artículos.	X						
10		Apilar las gavetas con material cárnico 2 a consumirse.	X						
11		Seleccionar el material cárnico 3 a cortar para los dos artículos.	X						
12		Apilar las gavetas con material cárnico 3 a consumirse.	X						
13		Liberar las gavetas con material cárnico de la bodega de material cárnico.				X			
14		Llevar las gavetas hasta el área de Cortadora (10m)		X					
15		Ordenar gavetas según programa y batchs de producción.	X						
20		Colocar la gaveta de material cárnico 1, batch1 próximo a máquina cortadora.		X					
21		Energizar la máquina.	X						
22		Elevar unidad de material cárnico 1 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X					
23		Asentar el material cárnico 1 sobre la mesa de trabajo.	X						
24		Pulsar encendido de máquina.	X						
25		Empujar el material cárnico 1 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X						
26		Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 1 en trozos graduables.	X						
27		Parar la cortadora.	X						
28		Tomar la siguiente unidad de material cárnico 1	X						
29		Elevar unidad de material cárnico 1 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X					
30		Asentar el material cárnico 1 sobre la mesa de trabajo.	X						
31		Pulsar encendido de máquina.	X						
32		Empujar el material cárnico 1 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X						
33		Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 1 en trozos graduables.	X						
34		Parar la cortadora.	X						
35		De haber existencia de material cárnico 1, del batch 1, aún en gaveta, decidir corte:				X			
36		Elevar unidad de material cárnico 1 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X					
37		Asentar el material cárnico 1 sobre la mesa de trabajo.	X						
38		Pulsar encendido de máquina.	X						
39		Empujar el material cárnico 1 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X						
40		Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 1 en trozos graduables.	X						
41		Parar la cortadora.	X						
42		Separar gaveta vaciada y llevarla próxima a la salida de producto.	X						
43		Empujar el material cárnico 1 en mesón hasta la gaveta vacía.	X						
44		Separar gaveta con material cortado 1, próxima al área de molino (1m).	X						
45		Revisar próxima gaveta con material cárnico, de existir material del batch1, decidir cortar			X				
46		Colocar la gaveta de material cárnico 1, del batch2, próximo a máquina cortadora.		X					
47		Elevar unidad de material cárnico 1 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X					
48		Asentar el material cárnico 1 sobre la mesa de trabajo.	X						
49		Pulsar encendido de máquina.	X						
50		Empujar el material cárnico 1 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X						
51		Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 1 en trozos graduables.	X						
52		Parar la cortadora.	X						
53		De haber existencia de material cárnico 1 aún en gaveta:				X			
54		Elevar unidad de material cárnico 1 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X					
55		Asentar el material cárnico 1 sobre la mesa de trabajo.	X						

56	Pulsar encendido de máquina.	X							
57	Empujar el material cárnico 1 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
58	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 1 en trozos graduables.	X							
59	Parar la cortadora.	X							
60	Separar gaveta vaciada y llevarla próxima a la salida de producto.		X						
61	Empujar el material cárnico 1 en mesón hasta la gaveta vacía.		X						
62	Separar gaveta con material cortado 1, del batch 2, próximo al área de molino (1m).		X						
63	Revisar próxima gaveta con material cárnico 1, de existir para el batch 2, decidir cortar.			X					
64	Colocar la gaveta de material cárnico 3, del batch 2, próximo a máquina cortadora.		X						
65	Elevar unidad de material cárnico 3 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X						
66	Asentar el material cárnico 3 sobre la mesa de trabajo.	X							
67	Pulsar encendido de máquina.	X							
68	Empujar el material cárnico 3 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
69	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 3 en trozos graduables.	X							
70	Parar la cortadora.	X							
71	De haber existencia de material cárnico 3 aún en gaveta:			X					
72	Elevar unidad de material cárnico 3 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X						
73	Asentar el material cárnico 3 sobre la mesa de trabajo.	X							
74	Pulsar encendido de máquina.	X							
75	Empujar el material cárnico 3 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
76	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 3 en trozos graduables.	X							
77	Parar la cortadora.	X							
78	Separar gaveta vaciada y llevarla próxima a la salida de producto.		X						
79	Empujar el material cárnico 3 en mesón hasta la gaveta vacía.		X						
80	Separar gaveta con material cortado 3, del batch 2, próximo al área de molino (1m).		X						
81	Revisar próxima gaveta con material cárnico 3, de existir para el batch 2, decidir cortar.			X					
82	Abrir panel del dispositivo cuchilla				X				
83	Retirar la merma del proceso de cortado material cárnico 1, 2 y 3.				X				
84	Limpia para evitar contaminación cruzada y por cambio de tipo carne (grasa)				X				
85	Colocar la gaveta de material cárnico 2 próximo a máquina cortadora.		X						
86	Elevar unidad de material cárnico 2 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X						
87	Asentar el material cárnico 2 sobre la mesa de trabajo.	X							
88	Pulsar encendido de máquina.	X							
89	Empujar el material cárnico 2 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
90	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 2 en trozos graduables.	X							

91	Parar la cortadora.	X							
92	De haber existencia de material carnico 2, del batch 1, aún en gaveta:			X					
93	Elevar unidad de material cárnico 2 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X						
94	Asentar el material cárnico 2 sobre la mesa de trabajo.	X							
95	Pulsar encendido de máquina.	X							
96	Empujar el material cárnico 2 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
97	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 2 en trozos graduables.	X							
98	Parar la cortadora.	X							
99	Separar gaveta vaciada y llevarla próxima a la salida de producto.		X						
100	Empujar el material cárnico 2 en mesón hasta la gaveta vacía.		X						
101	Separar gaveta con material cortado 2, del batch 1, próximo al área de molino (1m).		X						
102	Revisar próxima gaveta con material cárnico 2, de existir del batch 1, decidir cortar.			X					
103	Colocar la gaveta de material cárnico 2, del batch 2, próximo a máquina cortadora.		X						
104	Elevar unidad de material cárnico 2 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X						
105	Asentar el material cárnico 2 sobre la mesa de trabajo.	X							
106	Pulsar encendido de máquina.	X							
107	Empujar el material cárnico 1 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
108	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 2 en trozos graduables.	X							
109	Parar la cortadora.	X							
110	De haber existencia de material carnico 2 aún en gaveta:			X					
111	Elevar unidad de material cárnico 2 a cortar (10-20kg a 1,5m aprox.)		X						
112	Asentar el material cárnico 2 sobre la mesa de trabajo.	X							
113	Pulsar encendido de máquina.	X							
114	Empujar el material cárnico 2 hasta la herramienta de cortado, de acuerdo a un método.	X							
115	Repetir el empuje hasta dejar el material cárnico 1 en trozos graduables.	X							
116	Parar la cortadora.	X							
117	Separar gaveta vaciada y llevarla próxima a la salida de producto.		X						
118	Empujar el material cárnico 2 en mesón hasta la gaveta vacía.		X						
119	Separar gaveta con material cortado 2, del batch 2, próximo al área de molino (1m).		X						
120	Revisar próxima gaveta con material cárnico 2, de existir para el batch 2, decidir cortar.			X					
121	De no, abrir boquilla que dirige al disco perforador.				X				
122	Desmontar el disco perforador				X				
123	Limpiar disco perforado.				X				
124	Limpiar máquina y esperar el siguiente proceso.				X				
125	Esperar siguiente proceso				X				
		Total	67	33	13	9	0	0	13,92m

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 17

DOP – PROCESO DE MOLINO DE MATERIAL CÁRNICO

DOP - PROCESO DE MOLINO DE MATERIAL CÁRNICO									
Fecha:		Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana.	Area:			Corte-Molido-Cutteado			
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	→	■	▼	Dotación	Agrega valor	
1		Revisar las gavetas de material cárnico cortadas en el área de Molino.			X				
2		Informarse el orden de proceso productivo				X			
3		Ordenar gavetas en caso de acumularse en proceso y según el programa de producción.	X						
4		Buscar gavetas vacías y llevarlas al área de molido.				X			
5		Buscar fundas pañaleras y llevarlas al área de molido.				X			
6		Revisar si el disco montado en Molino corresponde al tipo de molido (2-5-8mm).				X			
7		Buscar las herramientas para cambio de disco perforado respectivo.				X			
8		Abrir la boquilla que dirige al disco perforado				X			
9		Cambiar el disco perforado.				X			
10		Buscar y alistar el rodillo de empuje cerca al mesón				X			
11		Seleccionar gaveta con material cárnico cortado 1.			X				
12		Aproximar gaveta de material cárnico 1 a máquina Molino. (1,5m aprox.)	X						
13		Elevar gaveta con material cárnico cortado1 hasta el mesón del molino. (25-30kg aprox)	X						
14		Asentar el contenido de la gaveta en el mesón del equipo Molino.	X						
15		Energizar la máquina.				X			
16		Pulsar encendido de máquina.				X			
17		Empujar el material cárnico 1 cortada hasta la boquilla del molino.	X						
18		De ser necesario, usar el rodillo de empuje para evitar mermas en boquilla.	X		X				
19		Repetir el proceso de empuje hasta acabarse el material cárnico 1 en mesón	X						
20		Distribuir el contenido en la gaveta receptora de producto para evitar mermas.	X		X				
21		Parar la máquina.	X						
22		Aproximar siguiente gaveta de material cárnico 1 al Molino. (1,5m aprox.)		X					
23		Elevar gaveta con material cárnico cortado1 hasta el mesón del molino. (25-30kg aprox)		X					
24		Asentar el contenido de la gaveta en el mesón del equipo Molino.	X						
25		Pulsar encendido de máquina.	X						
26		Empujar el material cárnico 1 cortada hasta la boquilla del molino.	X						
27		De ser necesario, usar el rodillo de empuje para evitar mermas en boquilla.	X						
28		Repetir el proceso de empuje hasta acabarse el material cárnico 1 en mesón	X						
29		Distribuir el contenido en la gaveta receptora de producto para evitar mermas.	X		X				
30		Parar la máquina.	X						
31		Mover la gaveta con material cárnico molido 1 (50-60kg aprox) próximo a Cutter (2m)		X					
32		Ubicar una gaveta con pañalera cerca la salida de producto del Molino.	X						
33		De ser el caso que se complete el material cárnico 1, se selecciona el siguiente material.				X			
34		Se procura evitar el cambio del tipo de disco, por lo que se continúa con otro similar.				X			
35		Aproximar siguiente gaveta de material cárnico 3 al Molino. (1,5m aprox.)	X						
36		Elevar gaveta con material cárnico cortado 3 hasta el mesón del molino. (25-30kg aprox)	X						
37		Asentar el contenido de la gaveta en el mesón del equipo Molino.	X						
38		Pulsar encendido de máquina.	X						
39		Empujar el material cárnico 3 cortada hasta la boquilla del molino.	X						
40		De ser necesario, usar el rodillo de empuje para evitar mermas en boquilla.	X						
41		Repetir el proceso de empuje hasta acabarse el material cárnico 3 en mesón	X						
42		Distribuir el contenido en la gaveta receptora de producto para evitar mermas.	X		X				
43		Parar la máquina.	X						
44		Mover la gaveta con material cárnico molido 3 (50-60kg aprox) próximo a Cutter (2m)		X					
45		Ubicar una gaveta con pañalera cerca la salida de producto del Molino.		X					
46		De ser el caso que se complete el material cárnico 3, se selecciona el siguiente material.							
47		Decidir el cambio de disco para el siguiente material cárnico 2.							
48		Buscar las herramientas para cambio de disco perforado respectivo.				X			
49		Abrir la boquilla que dirige al disco perforado				X			
50		Cambiar el disco perforado.				X			
51		Verificar limpieza del rodillo de empuje de merma.			X				
52		Aproximar siguiente gaveta de material cárnico 3 al Molino. (1,5m aprox.)	X						
53		Elevar gaveta con material cárnico cortado 3 hasta el mesón del molino. (25-30kg aprox)	X						
54		Asentar el contenido de la gaveta en el mesón del equipo Molino.	X						
55		Pulsar encendido de máquina.	X						
56		Empujar el material cárnico 3 cortada hasta la boquilla del molino.	X						
57		De ser necesario, usar el rodillo de empuje para evitar mermas en boquilla.	X						
58		Repetir el proceso de empuje hasta acabarse el material cárnico 3 en mesón	X						
59		Distribuir el contenido en la gaveta receptora de producto para evitar mermas.	X		X				
60		Parar la máquina.	X						
61		Mover la gaveta con material cárnico molido 3 (50-60kg aprox) próximo a Cutter (2m)		X					
62		Esperar siguiente proceso				X			
		Total	29	11	10	14	0	0	14,97m

Fuente: Investigación de campo

Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 18 FLUJO DE OPERACIONES – CUTEADO

DOP - PROCESO DE CUTEADO								
Fecha:	Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana .						Area:	Corte-Molido-Cuteado
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	→	■	▼	Dotación	Agrega valor
1		Revisar el programa de producción.			X			
2		Anotar las cantidades a procesar en el área de Corte-Molido-Cuteado.	X					
3		Informar al grupo de Corte-Molido los productos a elaborar.				X		
4		Buscar la receta respectiva del producto a elaborar.	X					
5		Ir a la bodega de materia prima cárnica para confirmar disponible . (5m)		X				
6		Revisar el inventario disponible en bodega de materia prima cárnica			X			X
7		Revisar el material molido recibido en área de couteado.			X			
8		Revisar el material no cárnico enviado por el área de preparación de materiales .			X			
9		Buscar gavetas vacías y llevarlas al área de cutter.				X		
10		Apilar gavetas próximas al área de cutter.	X					
11		Buscar fundas pañaleras y llevarlas al área de cutter.				X		
12		Revisar el inventario disponible de hielo a usarse en el día.			X			
13		Revisar limpieza del balde y tanque de agua a usarse en proceso.			X			
14		Ordenar las gavetas según el programa de producción del día.	X					
15		Seleccionar gaveta con material cárnico molido 1, del primer batch.			X			
16		Mover la gaveta seleccionada hasta el área de balanza de mesa. (3,5 m)		X				
17		Elevar gaveta con material cárnico molido1 (40-50kg) hasta la base de Balanza (1,5m)		X				
18		Colocar la gaveta sobre la base de la balanza	X					
19		Pesar la gaveta con material cárnico molido 1.			X			
20		Anotar peso inicial de gaveta, registrado en balanza	X					
21		Bajar gaveta pesada al suelo.	X					
22		Mover la gaveta seleccionada hasta el área de Cutter. (3.5 m)		X				
23		Abrir la tapa de la bandeja del equipo cutter.	X					
24		Elevar la gaveta de material molido 1 hasta la base de la bandeja de Cutter. (1,5m)		X				
25		Vaciar todo el contenido de gaveta en bandeja.	X					
26		Energizar la máquina.	X					
27		Iniciar marcha a velocidad lenta	X					
28		Revisar la temperatura de mezcla (2-5°C)			X			
29		Buscar material no cárnico 2 de lo recibido, para el primer batch.				X		
30		Seleccionar material y cortar una entrada en el empaque.	X					
31		Buscar material no cárnico 3 de lo recibido, para el primer batch.				X		
32		Seleccionar material y cortar una entrada en el empaque.	X					
33		Buscar material no cárnico 4 de lo recibido, para el primer batch.				X		
34		Seleccionar material y cortar una entrada en el empaque.	X					
35		Buscar material no cárnico 5 de lo recibido, para el primer batch.				X		
36		Seleccionar material y cortar una entrada en el empaque.	X					
37		Buscar material no cárnico 7 de lo recibido, para el primer batch.				X		
38		Seleccionar material y cortar una entrada en el empaque.	X					
39		Buscar material no cárnico 8 de lo recibido, para el primer batch.				X		
40		Seleccionar material y cortar una entrada en el empaque.	X					
41		Llevar materiales seleccionados a la bandeja de cutter (1,5m)		X				
42		Agregar material no cárnico 1 en la bandeja de cutter.	X					
43		Cerrar tapa de cutter.	X					
44		Tomar el balde de agua (6lt)	X					
45		Dirigirse al tanque de agua potable. (4m)		X				
46		Llenar tanque de agua.	X					
47		Llevar tanque lleno al área de cutter. (4m)		X				
48		Descansar el balde	X					
49		Abrir tapa del equipo cutter.	X					
50		Elevar balde de agua (6lt) a la bandeja de cutter (1,5m)		X				
51		Verter el contenido de balde con agua a la bandeja del equipo cutter.	X					
52		Cerrar tapa de cutter.	X					
53		Aumentar velocidad de marcha a normal.	X					

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 19

FLUJO DE OPERACIONES – EMBUTIDO

DOP - PROCESO DE EMBUTIDO								
Fecha:	Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana .			Area:		Embutido		
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	➔	■	▼	Dotación	Agrega valor
1		Revisar el programa de producción			X			
2		Ir a la bodega de materia prima cárnica para confirmar disponible . (2m)				X		
3		Revisar el inventario disponible de producto cutteado en almacén de materia cárnica .				X		
4		De haber inventario en bodega , consumir en área de embutido.			X			
5		Revisar el inventario disponible de tripa sintética y natural (de ser el caso)			X			
6		Llevar cantidad requerida de tripa según la receta de lista de materiales por batch . (8m)	X					
7		Abrir la puerta del área de Embutido				X		
8		Ingresar al área de embutido				X		
9		Cerrar la puerta del área de Embutido.				X		
10		Dirigirse a la mesa de trabajo. (3,5m)		X				
11		Colocar tripas sintéticas sobre la mesa de trabajo en área Embutido.	X					
12		Buscar el recipiente para limpieza de tripas				X		
13		Abrir la puerta del área de Embutido				X		
14		Salir del área de embutido				X		
15		Cerrar la puerta del área de Embutido				X		
16		Ir al tanque de agua potable (8m)		X				
17		Llenar recipiente con agua (4lt)	X					
18		Regresar al área de embutidos (8m)		X				
19		Abrir la puerta del área de Embutido				X		
20		Ingresar al área de embutido				X		
21		Cerrar la puerta del área de Embutido.				X		
22		Dirigirse a la mesa de trabajo. (3,5m)		X				
23		Desenvolver envoltura de tripas sintéticas.	X					
24		Buscar y agregar solución en agua para desinfectar tripas, de ser el caso tripa natural	X					
25		Sumergir tripa sintética en el recipiente con agua potable	X					
26		Esperar 5 minutos el proceso de lavado de tripa sintética por inmersión.				X		
27		Buscar gavetas rojas para el proceso de embutido.			X			
28		Colocar gaveta vacía cerca a la salida del proceso de embutido.	X					
29		Abrir la puerta del área de Embutido				X		
30		Salir del área de embutido				X		
31		Dirigirse a las gavetas con producto enviado de Cutter (emulsión) (1,5m)		X				
32		Seleccionar las gavetas del primer batch de producción.	X					
33		Cargar gavetas de producto emulsión (uso de carrito de estar disponible)	X					
34		Dirigirse a la puerta del área de Embutido. (1,5m)		X				
35		Abrir puerta del área de Embutido.				X		
36		Ingresar con gavetas de producto mezclado al área de embutido				X		
37		Cerrar la puerta del área de Embutido.				X		
38		Disponer gavetas en un espacio próximo a máquina embutido.					X	
39		Dirigirse a la mesa de trabajo. (3,5m)		X				
40		Seleccionar y retirar un tripa sumergida del recipiente.	X					
41		Estirar la tripa sintética.	X					
42		Llevar tripa hasta la máquina de embutido. (3,5m)		X				
43		Introducir y ajustar la tripa en el eje retorcedor a la salida de producto embutido.	X					
44		Dirigirse al panel de parámetros de máquina. (2m)		X				
45		Configurar parámetros considerando calibre, tamaño de producto y velocidades	X					
46		Dirigirse al espacio de gavetas con emulsión. (3m)		X				
47		Selección de gaveta por tipo de artículo a embutir.	X					
48		Llevar gaveta con emulsión hasta la máquina embutidora. (2m)		X				
49		Elevar gaveta con emulsión hasta la tolva del equipo. (2m usando banco - 60lb)		X				
50		Alimentar la tolva con el contenido de gaveta.	X					
51		Retirar la funda pañalera.					X	
52		Bajar gaveta vaciada. (2m)		X				
53		Ubicar gaveta vacía en un área escogida. (2m)		X				

54	Llevar gaveta del mismo batch y misma emulsión hasta la máquina embutidora. (2m)		X						
55	Elevar gaveta con emulsión hasta la tolva del equipo. (2m usando banco - 60lb)		X						
56	Alimentar la tolva con el contenido de gaveta y se completa el primer batch.	X							
57	Retirar la funda pañalera.	X							
58	Bajar gaveta vaciada. (2m)		X						
59	Ubicar gaveta vacía en un área escogida. (2m)		X						
60	Dirigirse a la máquina de Embutido. (2m)		X						
61	Energizar la máquina.	X							
62	Iniciar marcha de embutidora.	X							
63	Controlar en proceso la calidad de producto embutido.			X					
64	Parar máquina, de existir ruptura de tripa				X				
65	Recortar sección defectuosa de tripa.				X				
66	Introducir y ajustar la tripa en el eje retorcedor a la salida de producto embutido.	X							
67	Parar máquina, al faltar material material en tolva.	X							
68	Dirigirse al espacio de gavetas con emulsión. (3m)		X						
69	Selección de gaveta en caso de continuar la misma producción.	X							
70	Llevar gaveta con emulsión hasta la máquina embutidora. (2m)		X						
71	Elevar gaveta con emulsión hasta la tolva del equipo. (2m usando banco - 60lb)		X						
72	Alimentar la tolva con el contenido de gaveta y se completa el primer batch.	X							
73	Retirar la funda pañalera.	X							
74	Bajar gaveta vaciada. (2m)		X						
75	Ubicar gaveta vacía en un área escogida. (2m)		X						
76	Dirigirse a la máquina de Embutido. (2m)		X						
77	Iniciar marcha de embutidora.	X							
78	Controlar en proceso la calidad de producto embutido.			X					
79	Refilar el producto embutido mientras trabaja la máquina.			X					
80	Parar máquina, al acabarse la tripa instalada.	X							
81	Dirigirse a la mesa de trabajo. (3,5m)		X						
82	Seleccionar y retirar un tripa sumergida del recipiente.	X							
83	Llevar tripa hasta la máquina de embutido. (3,5m)		X						
84	Introducir y ajustar la tripa en el eje retorcedor a la salida de producto embutido.	X							
85	Iniciar marcha.	X							
86	Controlar en proceso la calidad de producto embutido.			X					
87	Parar máquina, al faltar material material en tolva.	X							
88	Recoger residuos en paredes tolva para aprovechar el material mermado en equipo.	X							
89	Verter residuos recuperados y alimentar tolva.	X							
90	Dirigirse al espacio de gavetas con emulsión. (3m)		X						
91	Selección de segunda gaveta con emulsión para completar el batch.	X							
92	Llevar gaveta con emulsión hasta la máquina embutidora. (2m)		X						
93	Elevar gaveta con emulsión hasta la tolva del equipo. (2m usando banco - 60lb)		X						
94	Alimentar la tolva con el contenido de gaveta y se completa el segundo batch.	X							
95	Retirar la funda pañalera.	X							
96	Bajar gaveta vaciada. (2m)		X						
97	Ubicar gaveta vacía en un área escogida. (2m)		X						
98	Dirigirse a la máquina de Embutido. (2m)		X						
99	Iniciar marcha.	X							
100	Controlar en proceso la calidad de producto embutido.			X					
101	Parar máquina, al faltar material material en tolva.	X							
102	Retirar la tripa sobrante instalada en el eje retorcedor.	X							
103	Llevar tripa sobrante hasta recipiente de agua para uso posterior o al descarte. (2,5m)		X						
104	Colocar tripa en recipiente	X							
105	Dirigirse a la máquina de Embutido. (2m)		X						
106	Limpiar rebaba en el eje retorcedor.				X				
107	Tomar producto embutido en gaveta	X							
108	Revisar la calidad de producto embutido.			X					
109	Refilar el producto embutido en gaveta roja.	X							
110	Tomar y llevar gaveta con producto embutido hasta puerta de área Embutido. (60lb a 3m)		X						
111	Abrir la puerta del área de Embutido				X				
112	Salir del área de embutido con producto embutido.				X				
113	De ser el caso continuar el proceso, llevar el producto hasta el área Cocción-Horno (12m)	X							
114	Ubicar gaveta con producto embutido fuera del área Cocción-Horno.					X			
115	De ser el caso, llevar el producto hasta almacén de materia cármica (3m)	X							
116	Abrir puerta del almacén de materia prima cármica.				X				
117	Ingresar producto embutido a la cámara de materia prima cármica.				X				
118	Almacenar el producto embutido en almacén de materia prima cármica.					X			
119	Continuar o esperar al siguiente proceso				X				
		Total	40	39	10	26	4	0	15,28

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 20

FLUJO DE OPERACIONES – COCCIÓN

DOP - PROCESO DE COCCIÓN								
Fecha:		Ciclo para elaboración de salchicha de res y salchicha cuencana.	Area:			Cocción-Horno		
Actividad No.	Operación No.	Descripción	●	→	■	▼	Dotacion	Agrega valor
1		Revisar el programa de producción del día.			X			
2		Energizar horno	X					
3		Ir hasta el equipo Marmita (7m)				X		
4		Energizar equipo Marmita.	X					
5		Abrir válvula de paso de agua para el equipo Marmita.	X					
6		Esperar llenado de Marmita con agua a la capacidad total. (14 gavetas de embutido)				X		
7		Ir hasta el Tanque de agua fría				X		
8		Abrir la válvula de paso de agua para el equipo Marmita.	X					
9		Esperar llenado de Tanque de agua fría a la capacidad total. (14 gavetas de embutido)				X		
10		Buscar e introducir Hielo en tanque en caso de ser necesario el enfriado rápido.						
11		Ir a la bodega de materia prima cárnica.				X		
12		Revisar el inventario disponible de producto embutido en la bodega de materia cárnica.				X		
13		De haber inventario en bodega, consumir en área Cocción-Horno.						
14		Revisar y llevar fundas pañaleras al área de Cocción-Horno.				X		
15		Revisar el inventario en proceso de producto embutido enviado desde área Embutido.				X		
16		De haber inventario en bodega, consumir en área Cocción-Horno.						
17		Llevar el producto embutido al área de pesado de materia cárnica. (10m)			X			
18		Colocar gavetas sobre la balanza de piso	X					
19		Pesar el total de gavetas con producto embutido (sin tara)				X		
20		Anotar el peso inicial del embutido a cocinar.	X					
21		Retirar las gavetas de la Balanza	X					
22		Llevar las gavetas de producto embutido al área de Cocción-horno. (10m)			X			
23		Decidir si el embutido se somete a proceso de cocción u horno. (de acuerdo a la tripa)				X		
24		Seleccionar producto embutido a procesar en Cocción.	X					
25		Ingresar gavetas con producto embutido al área de Cocción. Se facilita con carrito. (4m)			X			
26		Tomar una gaveta con producto embutido.	X					
27		Llevar gaveta de producto embutido al equipo Marmita. (2m) Esto cuando la temperatura alcanzada en el equipo es de 85°C.			X			
28		Abrir la puerta del equipo Marmita.	X					
29		Elevar gaveta de producto embutido (20-30kg) en la apertura del equipo Marmita (1,5m)			X			
30		Vaciar el contenido de gaveta en el equipo Marmita.	X					
31		Separar gaveta vacía.	X					
32		Dirigirse a la próxima gaveta con producto embutido. (3m)			X			
33		Tomar una gaveta con producto embutido.	X					
34		Llevar gaveta de producto embutido al equipo Marmita. (2m).			X			
35		Elevar gaveta de producto embutido (20-30kg) en la apertura del equipo Marmita (1,5m)			X			
36		Vaciar el contenido de gaveta en el equipo Marmita.	X					
37		Separar gaveta vacía y apilar.	X					
38		Dirigirse a la próxima gaveta con producto embutido. (3m)			X			
39		Repetir el proceso de selección de gaveta de producto embutido para las demás gavetas	X					
40		Repetir el proceso de llevar la gaveta de producto embutido al equipo Marmita (2m).			X			
41		Repetir el proceso de elevar gaveta (25kg) a la apertura de equipo Marmita (1,5m)			X			
42		Vaciar el contenido de gaveta en el equipo Marmita.	X					
43		Separar gaveta vacía y apilar.	X					
44		Cerrar puerta de Marmita.	X					
45		Esperar hasta que la temperatura en Marmita alcance los 72°C	X			X		
46		Abrir la puerta del equipo Marmita.	X					
47		Buscar gancho para uso en cocción.						
48		Tomar gancho para uso en cocción.	X					
49		Retirar con gancho el embutido.	X					
50		Colocar y distribuir el producto cocinado en mesón de trabajo.	X					
51		Empujar con gancho el producto cocinado hasta el tanque de agua fría. (1m)			X			
52		Introducir el producto cocido en el tanque de agua fría (se produce choque térmico 0°C)	X					
53		Esperar el enfriado 5 min., cuando se ha usado Hielo en tanque de agua fría.	X					

54	Esperar de 10-15 min., cuando no se usa hielo en el tanque de agua fría.	X							
55	Aproximar gavetas vacías al tanque de agua fría (con pañaleras en caso de ser producto de consumo directo) 3m		X						
56	Retirar producto enfriado.	X							
57	Colocar producto enfriado en gaveta vacía hasta llenar.	X							
58	Apilar gaveta llena en un espacio próximo a la entrada del área de Cocción-horno.	X							
59	Repetir el llenado de gavetas con producto enfriado en tanque de agua fría.	X							
60	Repetir el apilado de gaveta llena con producto sacado de tanque de agua fría.	X							
61	Llevar gavetas con producto del área de Cocción-Horno al área de Balanza de piso. (10m)		X						
62	Colocar gaveta con producto del área Cocción-Horno en la balanza	X							
63	Repetir colocar para todas las gavetas.	X							
64	Pesar el total de gavetas con producto cocido (sin tara)			X					
65	Anotar el peso final del embutido cocinado.	X							
66	Ir al área de supervisión (5m)		X						
67	Imprimir etiqueta indicando código de producto y fecha de elaboración.				X				
68	Ir hacia la balanza de piso en el área de recepción de materia prima cárnica. (5m)		X						
69	Colocar etiquetas en cada gaveta de producto terminado.	X							
70	Apilar gavetas con producto terminado	X							
71	Trasladar las gavetas hasta la bodega de producto terminado. (de haber carrito, sino usar gaveta de base engrasada.) 20m		X						
72	Abrir puerta de la bodega de producto terminado.				X				
73	Ingresar a la bodega de producto terminado.				X				
74	Ubicar el producto terminado en espacio libre.					X			
75	Continuar o esperar al siguiente proceso productivo.				X				
		Total	37	17	7	10	1	0	106m

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

ANEXO N° 21

HOJA DE CONTROL DE CONSUMOS EN PLANTA ENTREGADA

DEL PORTAL		REGISTRO DE PRODUCCIÓN										Código:	
		TRAZABILIDAD											
PRODUCTOS ESCALDADOS													
PRODUCTO:										N° PARADAS:			
FECHA DE ELABORAC:					FECHA DE CADUCIDAD:					N° LOTE:			
PESAJE CONDIMENTOS Y ADITIVOS													
PESO REAL DE FÓRMULA				PESO TEÓRICO DE FÓRMULA				RESPONSABLE:					
PESAJE DE CARNE													
PESO CARNE RES	PESO CARNE CERDO	PESO GRASA CERDO	PESO CARNE POLLO	PESO PASTA DE POLLO	PESO EMULSIÓN DE CUERO	PESO SANGRE/GRASA CUBO/OTROS	PESO PIEL DE POLLO	PESO REPROCESO COCIDO	PESO REPROCESO CRUDO				PESO TOTAL
											0		
CÓDIGOS:											RESPONSABLE:		
CUTTERIZAR													
HORA INICIO		HORA FINAL		RESULTADO		PESO HIELO		PESO ADITIVO INICIAL		PESO REAL DE LA PASTA			
				0:00:00						0			
TEMPERATURA DE LA PASTA:				°C		RESPONSABLE:							
EMBUTIR Y PORCIONAR													
PESO PASTA INICIAL		EMBUTIDO			PORCIONADO			PESO PRODUCTO BRUTO EMBUTIDO Y PROPORCIONADO	PESO REPROCESO	SO DESPERDIO		MUESTREO UNIDADES KILO	
		HORA INICIO	HORA FINAL	Diferencia	HORA INICIO	HORA FINAL	Diferencia						
		0:00:00			0:00:00								
TRIPAS													
TIPO/CALIBRE											RESPONSABLES		
CÓDIGO											EMBUTIDO:		
CANTIDAD											AMARRADO:		
ESCALDAR													
PESO PRODUCTO CRUDO	HORA		PESO PRODUCTO COCINADO	TACOS/PIEZAS COCKTAIL	PESO REPROCESO	PESO DESPERDICIO	TEMPERATURA						
	INICIO	FIN					EQUIPO		PRODUCTO				
H:								H:					
C:			RESPONSABLE:					C:					
LIBERAR													
CRITERIO	ASPECTO O CARACTERÍSTICA		MARCAR	ACCIONES EMPAQUE		ACCIONES JEFE DE PRODUCCIÓN Y/O ASISTENTE			ACCIONES GERENCIALES				
CONSISTENCIA	BUENA TEXTURA												
	DUREZA EXCESIVA POR QUEMADO												
	BLANDURA EXCESIVA POR CRUDO												
	SEPARADO GELATINA O GRASA												
AROMA	CARACTERÍSTICO												
	AROMA DÉBIL												
	AROMA FUERTE												
	AROMA DESAGRADABLE												
COLOR	CARACTERÍSTICO Y UNIFORME												
	PÁLIDO												
	INTENSO												
		NO CARACTERÍSTICO Y DESIGUAL											
RESPONSABLE:													
OBSERVACIONES:													

Fuente: Investigación de campo
Elaboración: Ludeña Iñiguez Miguel Ángel

BIBLIOGRAFÍA

Garcia Roberto (2005), Estudio del Trabajo; Segunda Edición McGraw Hill, México.

Instituto Ecuatoriano de Normalización, Carne y productos cárnicos (2000). Productos cárnicos crudos-madurados y productos cárnicos precocidos-cocidos. Requisitos.

Javier Santos, Richard A. Wysk, José Manuel Torres (1990). Ediciones Pirámide, , Mejorando la productividad con Lean Thinking.

Ley Orgánica de Salud del Ecuador, (Ley No. 2006-67), versión 2006 – Ecuador.

Limusa (1980),O.I.T. (Oficina Internacional del Trabajo). Introducción al estudio del trabajo. 3 ed. México.

Montserrat Gonzalez Riesco (2005). Gestión de la producción.

Nievel, B. 1996. Ingeniería industrial: Métodos, tiempos y movimientos. Trad F Paniagua. Santa Fe de Bogota, Alfaomega, 1203 p.

Norma ISO 10075 (1991). Ergonomic principles related to mental workload. General terms and definition Geneva, ISO 1991.

Website de la empresa Liris S.A., <http://www.liris.com.ec/>