



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**LEAN MANUFACTURING
APLICADO AL ÁREA DE MICRO
INGREDIENTES DE LA EMPRESA
ALIMENTOS SUPER S C.A.**

Autor(es)

Vargas, María

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

LEAN MANUFACTURING APLICADO AL ÁREA DE MICRO
INGREDIENTES DE LA EMPRESA ALIMENTOS SUPER S C.A.

Informe de pasantías para optar por el título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Vargas, María

C.I 26.852.536

Tutor:

Niño, Nelly

C.I 9.224.592

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
DECANATO DE INGENIERÍA



FI- I -002-2021-1CR- IP

Valencia, 23 de noviembre de 2021

Ciudadano:
Vargas Patiño, María Helena Auxiliadora
C.I. 26.852.536
Presente -

Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 1-2021 de fecha 07/10/2021 aprobó el proyecto de grado titulado:

Lean manufacturing aplicado al área de micro ingredientes de la empresa SUPER S C.A.

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. Nelly Soraida Niño Pérez, titular de la cédula de identidad V-9.224.592



Atentamente

Dr. Francisco Gelanzé Sevilla.
Decano de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de Ingeniería para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado:

Lean Manufacturing aplicado al área de Microingredientes de la empresa Alimentos Super S C.A.

Realizado por el (la) Br. María Helena Vargas Patiño

C.I. N° 26852536 cursante de la carrera de Ingeniería Industrial.

hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

Yelley Páez
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: Yelley Páez
C.I.: 9.224.592

Araci Avendaño
Jurado
Nombre: Araci Avendaño
C.I.: 7.187.788

Jurado
Nombre:
C.I.:

Fecha 02/02/2022



ANEXO N



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

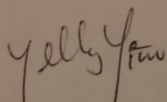
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INDUSTRIAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, Niño Nelly, portador(a) de la cédula de identidad N° 9.224.592 en mi carácter de tutor (a) del trabajo de grado presentado por el(la) los ciudadano(a) Vargas Patiño María helena, portador(es) de la cédula de identidad N°26.852.536 , titulado LEAN MANUFACTURING APLICADO AL ÁREA DE MICRO INGREDIENTES DE LA EMPRESA ALIMENTOS SUPER S C.A, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial , considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 31 días del mes de Enero del año dos mil veintidos.


Nelly Niño

C.I: 9.224.592

AGRADECIMIENTOS

Le doy gracias a Dios y la Virgen, primeramente, por haberme permitido llegar hasta aquí y culminar mi carrera universitaria. A mis padres, mi abuelita, mi prima y mi tío, les agradezco por apoyarme al venir a estudiar tan lejos de casa y ayudarme en esta etapa tan importante de la vida, no solo siendo uno de mis pilares, sino también al realizar sacrificios para poder pagar la carrera. Los adoro.

Agradezco a la vida, por poner en mi camino personas tan maravillosas que se han abierto un camino eterno en mi corazón, mis amigos están en esa grande y bonita lista, ellos fueron mi apoyo, mis risas, mis locuras, y mis momentos más bonitos en la etapa universitaria, los quiero mucho, gracias por estar. A esas otras personas que se convirtieron en mi familia Carabobeña, que me hicieron parte de ellos, y me adoptaron en muchos sentidos de la palabra, les agradezco de corazón, porque sin ustedes esto no hubiera sido posible, cada uno aportó su granito de arena de maneras distintas y eso me permitió llegar hasta aquí.

A mi profesora y tutora académica, Ing. Nelly Niño, muchas gracias por ayudarme y acompañarme en la elaboración de este trabajo, aquí está el esfuerzo de ambas, gracias por todo.

A la empresa Alimentos Súper S, muchas gracias por abrirme las puertas y recibirme de una manera tan bonita, fue una experiencia increíble, que me hizo crecer de muchas maneras. También les agradezco no solo dejarme realizar pasantías sino darme la oportunidad de trabajar con ustedes.

A una gran amiga, Dhainy Sosa, que no solo me abrió su corazón, sino las puertas de su casa, Gracias por todo, he disfrutado mucho estos meses contigo, te quiero mucho.

Mi compañero indirecto de tesis, Samuel Villarroel, a pesar de que nuestros trabajos eran distintos, hemos vivido todo este proceso juntos, gracias por estar, por apoyarme y ayudarme.

A Luis Bracamonte, gracias por acompañarme en esta travesía, por hacerme

parte de ti, de tu familia y amigos, por recordarme lo que es sentirse en casa, por darme la oportunidad de tener otro pedacito de mi familia aquí en San Diego, por el apoyo incondicional de tu mami y tu abuelita, Muchas Gracias,

DEDICATORIA

Dedicado a mis padres María Conchita Patiño, y Freddy Vargas, a mi abuelita Myriam de la Roche, a mi prima Daniela Patiño y a mi tío Jorge Patiño. Por apoyarme siempre y estar en este viaje conmigo.

A mis amigos y demás familia, porque esto fue un esfuerzo de todos. Gracias. Esto también es para ustedes.

A los que nos acompañan desde el cielo, los llevo siempre en mi corazón, espero que desde allá puedan vernos y celebrar esto con nosotros.

**INDICE GENERAL
CONTENIDO**

	Pp
INDICE DE CUADROS	XI
INDICE DE FIGURAS	XII
INDICE DE GRAFICOS	XIV
INDICE DE TABLAS	XVI
RESUMEN INFORMATIVO	XVII
INTRODUCCION	1
CAPITULO	
I LA EMPRESA	
1.1 Descripción de la empresa	3
1.2 Reseña histórica	5
1.3 Estructura Organizativa de la empresa	6
1.4 Departamento donde se realizan las pasantías	7
1.5 Descripción general del proceso de producción	8
1.6 Descripción de los productos que elabora	13
CAPITULO	
II EL PROBLEMA	
2.1 Planteamiento del problema.....	16
2.2 Formulación del problema.....	20
2.3 Objetivos de la Investigación.....	20
2.3.1 Objetivo General.....	20
2.3.2 Objetivo Especifico.....	20
2.4 Justificación de la investigación.....	20
2.5 Alcances y Limitaciones	21
CAPITULO	
III MARCO TEORICO	
3.1 Antecedentes	23
3.2 Bases Teóricas.....	25
3.2.1 Teorías asociadas a la investigación.....	26
3.2.2 Productividad	29
3.2.3 Lean Manufacturing	31
3.2.4 Análisis Operacional.....	38
3.2.5 Estudio de tiempos	39
3.2.6 Estudio de métodos	41
3.2.7 Herramientas de solución de problemas	42
3.3 Bases Legales.....	43
3.4 Definición de términos básicos	51
CAPITULO	
IV FASES METODOLOGICAS	
4.1 Tipo de Investigación	54
4.2 Diseño Metodológico	54

4.3 Nivel de la investigación	55
4.4 Población y muestra	55
4.4.1 Población.....	55
4.4.2 Muestra.....	55
4.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	56
4.5.1 Técnicas de recolección de datos	56
4.5.2 Instrumentos de recolección de datos	57
4.6 Técnicas de Análisis de datos	57
4.7 Fases Metodológicas	58
4.7.1 Fase I.....	58
4.7.2 Fase II.....	58
4.7.3 Fase III.....	59
4.7.4 Fase IV.....	59

CAPITULO

V RESULTADOS

5.1 Fase 1: Diagnóstico de la situación actual en la producción de micro ingredientes en la Empresa Alimentos Súper S C.A	60
5.1.1 Descripción de los micros ingredientes utilizados en la elaboración de alimentos balanceados para animales.....	60
5.1.2 Descripción de las condiciones del área de preparación de micro ingredientes	62
5.1.3 Descripción del área de trabajo y del manejo de micro ingredientes	66
5.1.4 Descripción del Proceso de preparación de micro ingrediente	69
5.1.5 Entrevista al personal sobre las causas que generan atrasos en el cumplimiento de metas	71
5.1.6 Resumen de las debilidades encontradas en el área de pesaje de micro ingredientes	72
5.2 FASE II Análisis de los factores encontrados y que influyen en la disminución de la productividad en el área de micro ingredientes en la empresa Alimentos Súper S C.A	73
5.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas a través del diagrama causa y efecto	73
5.2.2 Análisis de las posturas adquiridas por los operarios a través del Método REBA	74
5.2.3 Análisis del tiempo que se invierte en cada actividad de preparación	78
5.2.4 Análisis de las debilidades encontradas a través de la técnica de los 5 por que	79
5.2.5 Resumen de las oportunidades de mejora encontradas	80

5.3 FASE III Diseño de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A.	82
5.3.1 Propuesta 1: Diseño de dispensadores y balanzas para los microingredientes	82
5.3.2 Propuesta 2: Aplicación de la técnica de las 5S y técnicas de fábrica visual, en el área de microingredientes	96
5.3.3 Propuesta 3: Plan de formación al personal del área de micro ingredientes	103
5.4 FASE IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, económica, social y ambiental de la propuesta diseñada	104
5.4.1 Factibilidad Operativa.	104
5.4.2 Factibilidad Técnica	105
5.4.3 Factibilidad Social	106
5.4.4 Factibilidad ambiental	106
5.4.5 Factibilidad económica	106
CONCLUSION	109
RECOMENDACIONES	110
REFERENCIAS	111
ANEXOS	131

ÍNDICE DE CUADROS
CONTENIDO

Cuadros	Pp
1. Alimentos elaborados por Alimentos Súper S C.A.	14
2. Paradas presentadas por falta de micro ingredientes	19
3. Materias primas utilizadas en los micros ingredientes	61
4. Condiciones del área de trabajo	63
5. Debilidades observadas en el área de micro ingredientes	69
6. Entrevista al personal de micro ingredientes	71
7. Resumen de las Debilidades observadas en el área de micro ingredientes	72
8. Método REBA evaluación del Grupo A	75
9. Método REBA evaluación del Grupo B	76
10. Método REBA evaluación final	77
11. Técnica de los 5 Por Qué?	80
12. Resumen de las oportunidades de mejora	81
13. Especificaciones Técnicas de los dispensadores propuestos	83
14. Uso de los dispensadores propuestos	84
15. Identificación de los dispensadores propuestos	86
16. Especificaciones Técnicas de las balanzas propuestos	89
17. Uso de las balanzas propuestos	90
18. Método REBA evaluación del Grupo A	92
19. Método REBA evaluación del Grupo B	93
20. Método REBA evaluación final	94
21. Comparación de resultados del método REBA	94
22. Beneficios que aporta la aplicación de los dispositivos al área de micro ingredientes	95
23. Clasificación de los materiales, equipos y herramientas	98

24.	Control de limpieza y orden	101
25.	Supervisión del cumplimiento de la técnica 5s	102
26.	Plan de formación dirigido al personal de micro ingredientes.....	103
27.	Verificación de factibilidad operativa	104
28.	Verificación de factibilidad técnica	105
29.	Costos de las propuestas	106
30.	Beneficios que aportan las propuestas	107

ÍNDICE DE FIGURAS

CONTENIDO

Figuras	Pp
1. Estructura Organizativa de la empresa Alimentos Súper S C.A	7
2. Organigrama del departamento de producción	8
3. Flujograma del proceso productivo	13
4. Alimento Guardián presentación de 4Kg	13
5. Alimento Guardián presentación de 25Kg	15
6. Levantamiento manual	48
7. Condición ergonómica adoptada por el operario	64
8. Balanza utilizada para la elaboración de micro ingredientes	66
9. Layout del área de micro ingredientes	67
10. Diagrama de recorrido del área de micro ingredientes	68
11. Análisis del Diagrama de recorrido del área de micro ingredientes	68
12. Diagrama de flujo de la preparación de micro ingredientes.....	70
13. Diagrama causa y efecto	74
14. Diseño de dispensadores y balanzas para los microingredientes	82
15. Dispensador para micro ingredientes	83
16. Layout del área de micro ingredientes	88
17. Balanza para micro ingredientes	89
18. Condición ergonómica adoptada por el operario aplicando los nuevos equipos	92
19. Estante para almacenar herramientas	98
20. Contenedor plástico para herramientas	98
21. Señalamiento para los materiales en el almacén de micro ingredientes	99
22. Demarcación de áreas de trabajo	99
23. Layout Demarcación de áreas de trabajo	100

ÍNDICE DE GRAFICOS

CONTENIDO

Gráficos		Pp
1.	Producción de micro ingredientes	18

ÍNDICE DE TABLAS
CONTENIDO

Tablas		Pp
1.	Producción de micro ingredientes	18
2.	Carga máxima a soportar de acuerdo a la edad y sexo	47
3.	Requisitos relativos al contenido de fracciones nutricionales y niveles de tolerancia para Aflatoxinas en alimentos balanceados destinados a pollos de engorde, gallinas ponedoras y reproductoras (livianas y pesadas)	49
4.	Requisitos relativos al contenido de fracciones nutricionales y niveles de tolerancia para Aflatoxinas en alimentos balanceados destinados a patos, pavos, codornices y aves básicos	50
5.	Tiempo promedio de actividades realizadas en el proceso de micro ingredientes	78



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

LEAN MANUFACTURING APLICADO AL ÁREA DE MICRO INGREDIENTES DE LA EMPRESA ALIMENTOS SUPER S C.A.

Autor(a): Vargas, María

Tutor(a): Niño, Nelly

Fecha: Enero 2022

RESUMEN INFORMATIVO

La presente investigación se desarrolló en la empresa Alimentos Súper S C.A. empresa encargada de la elaboración de alimentos balanceados para animales. Debido a algunas debilidades que se encontraron en el área de micro ingredientes de dicha empresa se realizó esta investigación, con el objetivo de diagnosticar, y analizar la situación actual en la que se encuentra dicha área en la empresa mencionada, y así poder aplicar herramientas de la metodología Lean Manufacturing que permitan lograr un incremento en la productividad en el área de micro ingredientes, y finalmente un análisis de factibilidad técnica, operativa y económica. La investigación es de tipo proyecto factible, basado en una investigación de campo con un nivel descriptivo y documental. Los resultados arrojaron en primer lugar un diagnóstico donde la ergonomía de los trabajadores resultó muy comprometida, además de un gran desorden en el área, a continuación, se realizó un análisis de los factores encontrados que generan una disminución en la producción, tales como equipos, métodos, entre otros. Teniendo en cuenta estos factores se realizó un diseño de estrategias basado en la metodología Lean Manufacturing, generando tres propuestas: aplicación de nuevos equipos, Técnica de las 5S y un Plan de formación al personal

Descriptor: Productividad, Lean Manufacturing, micro ingredientes.

Línea de Investigación: Ciencias Cognitivas y aplicadas

INTRODUCCION

En las empresas resulta de vital importancia cumplir con la producción requerida, en el momento indicado, es por ello y muchas otras razones que las empresas buscan un alto nivel de productividad en sus áreas, de allí que resulta importante que establezcan estrategias como el Lean Manufacturing que permitan aumentar la productividad empleando distintas herramientas, depende del caso.

En el caso particular de la empresa Alimentos Súper S C.A. dedicada a la elaboración de alimento balanceado para animales, contando con una gran variedad de productos y de alta calidad, se encuentra con una gran debilidad en la parte de elaboración de micro ingredientes, ya que no cumplen con la producción estimada y tienen un porcentaje de incumplimiento del 33,37% registrada en el lapso de tres meses (abril-junio), que representa una cifra significativa para la empresa. En consecuencia a estos hechos el enfoque que se plantea en esta investigación es proponer un aumento en la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A., utilizando herramientas de la metodología Lean Manufacturing.

Para lograr este objetivo, Dicha investigación está estructurada en cinco (5) capítulos desarrollados de la siguiente manera.

- **Capítulo I: La Empresa**, donde se explica de manera amplia la conformación de la empresa en la cual se basa la investigación, indicando la información más relevante como su ubicación, una breve descripción de la empresa, los productos que realiza y como es el proceso productivo, también se muestra la estructura organizativa del Departamento de Producción de la empresa Alimentos Súper S C.A.
- **Capítulo II: El Problema**, en el cual se muestra el planteamiento del problema y su formulación, además de los objetivos de la investigación, justificación, alcances y limitaciones del mismo.

- **Capítulo III: Marco Teórico**, en este capítulo se destacan los antecedentes de esta investigación que aportaron información valiosa a la misma, bases teóricas y bases legales en las cuales se apoya la investigación, y por último se encuentra las definiciones de los términos que tienen relación con dicho informe.
- **Capítulo IV: Fases Metodológicas**, se encuentra un análisis de forma detallada de la parte metodológica de este informe, mencionando el tipo de investigación, las técnicas a utilizar para la recolección de datos y las fases metodológicas.
- **Capítulo V: Resultados**, se presentan las propuestas realizadas para lograr cumplir con el objetivo de la investigación.

CAPITULO I

LA EMPRESA

1.1. Descripción de la empresa

La empresa Alimentos Súper S C.A. se encarga de la fabricación y venta de alimentos balanceados para animales como cerdos, ganado bovino, mascotas, aves, entre otros; así mismo se encarga de la compra de ingredientes para la manufactura de alimento para dichos animales, su procesamiento, secado y molienda; su distribución a granel o empaquetada en sacos de 25 kg. La compra, venta y distribución de artículos o productos medicinales, farmacéuticos e implementos agrícolas, la compra, venta y distribución de aves; el establecimiento y explotación de granjas avícolas; y en general, la realización de cualquier otra actividad comercial o industrial relacionada con los objetos principales que anteceden.

La empresa cuenta con su dirección principal en Av. 6ta. Edif. La Caridad, Urbanización La Soledad, Maracay, Estado Aragua y su planta principal está ubicada en Avenida Domingo Olavarria, Edificio Súper S, Valencia. Edo. Carabobo.

Objetivos Empresariales:

- Incrementar la productividad de la organización y disminuir los niveles de errores en el trabajo.
- Fortalecer el desarrollo y el crecimiento de los trabajadores de la empresa.
- Mantener la imagen de la organización mediante una buena gestión administrativa.
- Alcanzar resultados óptimos en cada uno de los negocios o inversiones que realicen.
- Cumplir efectiva y eficientemente las necesidades de cada uno de sus clientes.
- Mantener una buena cultura organizacional, a través, del respeto, orden, coordinación y planificación de cada una de las actividades.

- Conservar una buena comunicación efectiva, entre cada una de las personas que laboran en la organización

Misión y Visión

Visión: Alimentos Súper S C.A tiene como visión:

“Continuar siendo líder en el mercado nacional en la elaboración y venta de alimentos balanceados para animales. Seguir elaborando productos de alta calidad que satisfagan las expectativas y necesidades del cliente, mejorando para ellos los procesos de fabricación y las técnicas de inspección y control en las diferentes fases del proceso. Así mismo, continuar contando con personal calificado, confiable y responsable que trabaje en condiciones seguras y en un ambiente laboral agradable para que así se sienta motivado a luchar cada día por sus objetivos y los de la empresa.”

Misión: Alimentos Súper S C.A tiene como misión:

“Producir y vender alimentos balanceados para animales, de excelente calidad, a través de un proceso productivo que tenga como finalidad satisfacer las necesidades y expectativas del cliente; así como también la obtención de una alta rentabilidad que permita el funcionamiento continuo de la empresa Con la intención de llevar a cabo nuestro fin se cuenta con, proveedores que garantizan insumos de alta calidad, con procesos automatizados, con métodos y técnicas regidas por las normas covenin, con un sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (A.P.P.C.C) y con un personal altamente confiable e incentivado en un ambiente socio-económico favorable.”

Valores:

- Profesionalismo.
- Honestidad.
- Hacerlo divertido.
- Trabajo en equipo.
- Pasión.
- Responsabilidad.

Políticas Empresariales:

- Satisfacer las necesidades de nuestros clientes.

- Mantener un sistema que nos permita asegurar la calidad de nuestros productos y servicios.
- Preparar a nuestro personal en la ejecución correcta de sus actividades para el desarrollo continuo de los procesos de fabricación, a fin de que sean ellos los protagonistas del proceso de calidad.
- Mantener nuestra tecnología al día, incorporando los adelantos ofrecidos por nuestra sociedad cambiante

Política de Calidad.

“La empresa trabaja día a día con la filosofía de que la mejor retribución al trabajo realizado es la satisfacción de los clientes. Para alcanzarla se cultiva la habilidad de identificar e interpretar sus necesidades y reconocer sus expectativas con el fin de ofrecerles los servicios más adecuados en el menor tiempo posible y con el uso eficiente de los recursos de la empresa. Las necesidades y expectativas de los clientes son la fuente de información y estímulo para el aprendizaje y desarrollo de la empresa.”

1.2. Reseña histórica

Alimentos Súper S fue creada en 1963 por Molinos Nacionales, C.A. MONACA, esta empresa está fundamentada en la producción y venta a nivel nacional de alimentos balanceados para animales. Su labor fue complementada años después con la adquisición y arrendamiento de nuevas plantas manufactureras en Maracaibo y Barcelona.

En marzo de 1999, el grupo La Caridad, C.A. adquiere ALIMENTOS SUPER S C.A. conservando su mismo nombre y producción de alimentos balanceados para animales, bien sea a granel o en sacos.

En el año 2006, se instala en SUPER S Valencia, la planta de alimentos para mascota (Planta Pet Food) la cual tiene como fin producir alimentos para perros que cumplen con los requisitos nutricionales del animal en la fase de desarrollo para la cual se creó la dieta.

El Grupo empresarial La Caridad es la empresa venezolana líder en la

producción de pollos de engorde y su beneficio, en huevos de consumo y en genética avícola; así mismo lidera la producción de alimentos balanceados para animales y ocupa también los primeros lugares en la producción de cerdos y embutidos. Mediante un proceso de expansión horizontal se ha orientado hacia actividades relacionadas con la producción de proteínas animales; tales como la cría y ceba de ganado bovino y ovino como también en salud animal a través de modernos laboratorios.

Verticalmente ha integrado empresas que conforman una cadena de abastecimiento de alta eficiencia y bajos costos a través de granjas, incubadoras, plantas de beneficio y procesamiento, centros de acopio y distribución que les permite estar presente en toda la geografía venezolana con productos y servicios de primera calidad.

1.3. Estructura Organizativa de la empresa

Para la empresa Alimentos Súper S C.A. es importante contar con una estructura organizativa sólida, que ejecute de manera eficiente todas las actividades y así cumplir con cada uno de los objetivos de la empresa. En la siguiente figura se muestra la estructura organizativa de la empresa. (Ver Figura N°1)

La empresa Alimentos Súper S C.A. cuenta con un estimado de 220 trabajadores que laboran en distintos horarios, manteniendo siempre media hora de descanso para las comidas correspondientes, y turnos rotativos para los empleados de planta. A continuación, se muestran los horarios:

- Primer turno: 6:00 am a 2:00 pm
- Segundo turno: 2:00 pm a 10:00 pm
- Tercer turno: 10:00 pm a 6:00 am
- Horario Administrativo: 8:00 am a 4:30 pm

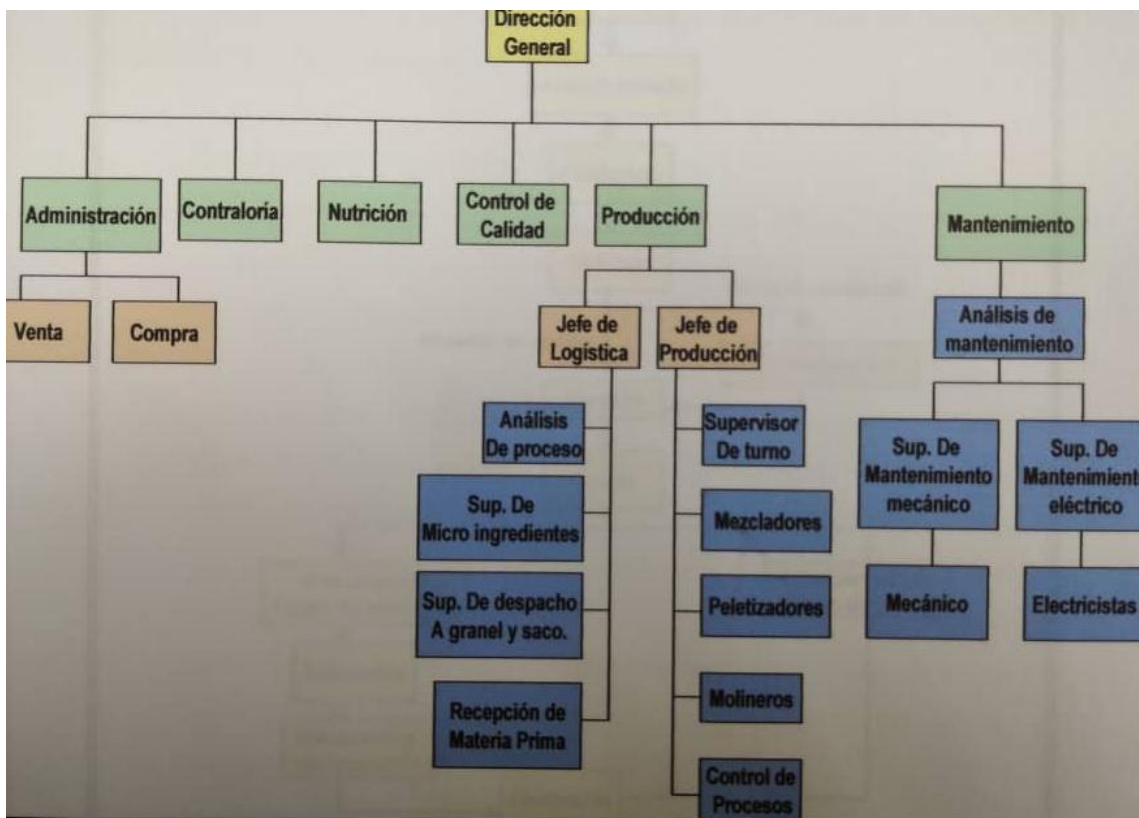


Figura N° 1 Estructura Organizativa de la empresa Alimentos Súper S C.A
Fuente: ALIMENTOS SÚPER S C.A. Actualización de manuales de procedimientos (2012)

1.4 Departamento donde se realizan las pasantías:

Departamento de Producción

Este departamento tiene como objetivo principal, la transformación de insumos o recursos como: materia prima, energía, mano de obra, capital, entre otros, en productos finales como alimentos balanceados para animales. Dicho departamento tiene como funciones: la planificación o programación de la producción de la planta, solicitar y llevar un control del material necesario para realizar las ordenes de producción, identificar las prioridades para lograr satisfacer a todos los clientes, realizar inspecciones, y llevar a cabo el control de proceso.

En el departamento de producción se trabajan con los horarios mencionados anteriormente, el gerente de planta y el jefe trabajan según el horario administrativo, la supervisora de micro ingredientes y el analista están fijos en el primer turno, y para el resto del personal se manejan los tres turnos siguiendo un orden rotativo (3ro, 2do, 1ero). El organigrama del departamento de producción se observa en la figura N°2.

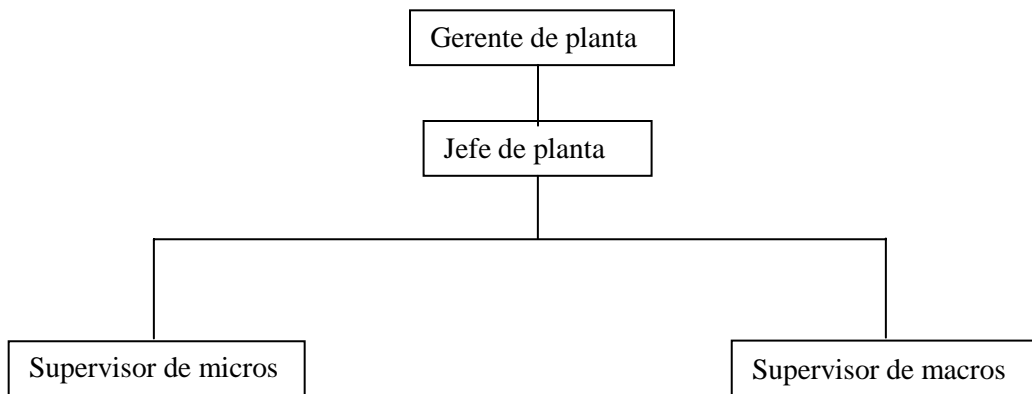


Figura N°2 Organigrama del departamento de producción
Fuente Autor: Vargas, M. Propia (2021)

1.5 Descripción general del proceso de producción

A continuación, se describen las actividades que se llevan a cabo en el proceso productivo de alimentos balanceados para animales. También se muestra el flujograma del proceso (ver figura N°3)

- **Recepción de materia prima:** la materia prima que ingresa a la planta es recepcionada de distintas formas, esto se debe a las diferencias en sus características. Todas las materias primas son expuestas a un examen visual que permite observar las características físicas tales como color y olor, seguidamente son llevadas al laboratorio donde se realizan más análisis y así determinar si el producto cumple con los parámetros, de ser así dicho

producto es aceptado y descargado. Para el caso de la materia prima a granel, compuesta por cereales y demás subproductos (afrechillo de trigo, maíz, concha de arroz, pulido de arroz, frijol de soya, harina de carne, entre otros) es descargada en las tolvas de descarga que posee la empresa y posteriormente es trasladada hacia los silos o flats (bodegas) mediante elevadores y transportadores, o dependiendo de los requerimientos pueden ser llevados directamente a los arcones (batería de silos) donde se alimenta la planta. En el caso de los productos que se reciben en sacos (vitaminas, minerales, antibióticos, entre otros) estos llegan al muelle y son descargados mediante un montacargas y llevados al almacén de materia prima. Los materiales líquidos (grasas, melaza, metionina, entre otros) son descargados a los tanques de almacenamiento mediante sistemas hidráulicos.

- **Almacenamiento de materias primas:** una vez que los materiales son recibidos se procede a almacenarlos, en el caso de la materia prima a granel se almacena en los flats (bodegas) para protegerla de factores como condiciones climáticas, insectos, aves, entre otros. En el caso de los ingredientes que necesitan ser molidos (maíz, trigo, soya) son almacenados en bins de molienda, desde los cuales se alimentan los molinos; para aquellos productos que no necesitan ser molidos (afrechillo de trigo, pulido de arroz, entre otros) pueden almacenarse directamente en los arcones de materia prima, desde los cuales se alimenta la línea de producción. Para los productos que llegan en sacos, los mismos son almacenados en un galpón cubierto, y en cuanto a los líquidos, estos son almacenados en tanques como se mencionó anteriormente.
- **Molienda.** Consiste en pulverizar los ingredientes a través de medios mecánicos obteniendo así la granulometría necesaria para su posterior mezcla. Esta operación se lleva a cabo utilizando molinos de martillos, los cuales trituran el material a través del impacto de cuatro juegos de martillos

de 21 piezas cada uno contra las mallas dispuestas en el cuerpo del molino, llevando el ingrediente a una finura que pase por un tamiz N° 16. Se procesan materiales tales como maíz, sorgo, trigo, soya y arroz; y antes de que este ingrese al molino, pasa por un juego de imanes que permiten la retención de partículas de metal de manera de proteger el equipo. Una vez que estos ingredientes son molidos son enviados a los arcones de materia prima a través de un sistema neumático.

- **Mezclado.** Esta operación consiste en mezclar todos los ingredientes según las proporciones establecidas en la fórmula de cada alimento. Para ello se utiliza una mezcladora horizontal formada por un eje con helicoides que permite la homogenización de la mezcla, y es accionada por un motor y un reductor capaz de mover 3.000 Kg. de mezcla. El mezclado es una de las operaciones críticas en el proceso ya que es sumamente importante que la mezcla sea homogénea, y de esta manera asegurar que cada ración de alimento tenga el mismo contenido nutricional.

Para que las proporciones de cada uno de los ingredientes sea lo más exacta posible, se dispone de un sistema automatizado de pesaje de los materiales macros (los que componen la mayor parte de la mezcla) y líquidos. Los ingredientes macros son descargados desde los arcones y pesados automáticamente en una tolva de pesaje según la fórmula introducida en el sistema desde la sala de control. Sin embargo, otro grupo de ingredientes denominados pisos, son pesados por un auxiliar en una tolva adyacente a la tolva de pesaje, entre esos ingredientes vaciados en piso se encuentran los micro ingredientes (la menor proporción de ingredientes en la mezcla) que son pesados en el área de micro ingredientes y llevados a la tolva mediante montacargas. Una vez pesados todos estos ingredientes, son descargados en la mezcladora y mezclados durante un minuto aproximadamente (mezcla seca). De igual manera, los líquidos son pesados automáticamente en un

tanque adyacente a la mezcladora, y luego de que los ingredientes secos son mezclados, se añaden los líquidos para ser mezclados durante otro lapso de tiempo que oscila entre 1 y 2 minutos (mezcla húmeda), dependiendo del alimento. Una vez mezclados todos los ingredientes, la mezcla de alimento es desalojada en una tolva de contención y enviada a través de un elevador de cangilones hacia el cernidor, el cual se encuentra en un piso superior y cuya función es separar todo aquel material extraño de la mezcla, luego de que los alimentos pasen por el cernidor caen a una tolva para luego ser pelletizados, a menos de que el alimento se requiera en polvo.

- **Pelletizado.** Se refiere al moldeado del alimento mediante extrusión, entre un molde perforado con medidas específicas y dos o más rodillos estriados. En esta etapa la mezcla es integrada en un pellet compacto o grano. El pelletizado debe realizarse bajo condiciones específicas de humedad, temperatura y presión, es por ello que antes de que el alimento sea pelletizado debe pasar por un sistema de acondicionamiento con vapor que permite la gelatinización de los almidones, además de dar una consistencia óptima en la mezcla que le facilite la salida a través de los orificios del molde.
- **Enfriamiento.** Una vez que el alimento es pelletizado, la temperatura que presenta el grano es alta, por ende, resulta necesario el enfriamiento, que se realiza por medio de una enfriadora compuesta de bandejas perforadas, en las cuales se deposita el alimento mientras circula el aire. Una vez que el alimento es enfriado se envía por medio de un elevador hacia el rotex, el cual tiene como función separar el grano del semigrano y del polvo por medio de tres tamices que vibran sobre un eje excéntrico. Sin embargo, cuando se requiere que el alimento sea de contextura semigrano, el grano proveniente de la enfriadora es pasado un equipo denominado quebrantador, el cual se encarga de triturar el grano para convertirlo en. Luego de obtener el semigrano, este es enviado igualmente hacia el rotex para separarlo del polvo.

- **Cubrimiento.** Consiste en rociarle grasa al alimento ya sea en grano o semigrano luego de que este pasa por el rotex. Para ello se utiliza un equipo denominado Coater, el cual consiste en un tambor rotatorio que mantiene a los pellets en constante movimiento de manera de asegurar que la superficie del pellet quede totalmente cubierta de grasa. Posteriormente el alimento es almacenado en bins para el posterior despacho a granel
- **Empacado.** Consiste en el empacado del alimento a través de un sistema de ensaque semi automático el cual es alimentado desde una tolva. Luego de que el alimento es ensacado se procede a coser los sacos por medio de una cosedora, para luego enviarlos por medio de un transportador de bandas hacia un mesón, donde es descargado manualmente para ser paletizado. Luego el alimento es enviado por medio de un montacargas hasta el almacén de producto terminado para su posterior despacho.

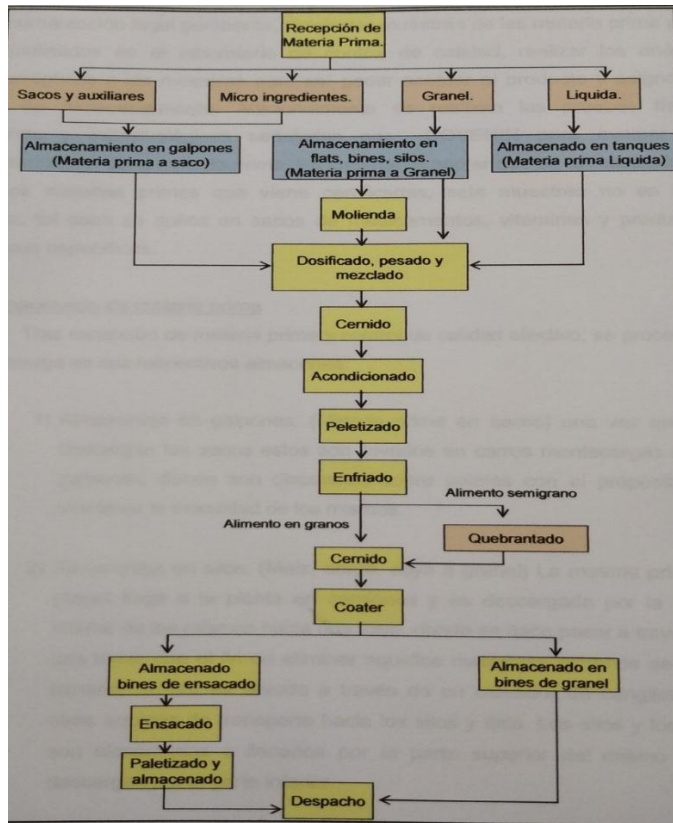


Figura N° 3 Flujograma del proceso productivo

Fuente: ALIMENTOS SÚPER S C.A. Actualización de manuales de procedimientos (2012)

1.6. Descripción de los productos que elabora

La empresa cuenta con una gran variedad de alimentos balanceados para animales, los más elaborados se pueden incluir en la siguiente clasificación:

- Línea de alimento para aves
- Línea de alimentos para cerdos
- Línea de alimentos para ganado

A continuación, en el cuadro N° 1 se muestra una tabla con todos los productos que elabora la empresa hasta la fecha, y a los animales a los que va dirigido.

Cuadro 1: Alimentos elaborados por Alimentos Súper S C.A.

Descripción del alimento	Productos
Pre 1 Maternal	Porcinos
Pre 2 Maternal	Porcinos
C. Inic. 1 Lech	Porcinos
C. Inic. 1 Lech	Porcinos
C. Lechona	Porcinos
C. Desarrollo 1	Porcinos
C. Desarrollo 2	Porcinos
C. Engorde 1	Porcinos
C. Engorde 2	Porcinos
C. Cerdo Gestante	Porcinos
C. Cerdo Lactante	Porcinos
C. Crecimiento	Porcinos
C. Reproductor	Porcinos
Verracos Especial	Porcinos
Súper Munstang	Especiales
Aliman	Especiales
Súper Lechera	Ganadería
Guardián	Especiales
Ponedora Alta Energía	Aves
Ponedora Especial	Aves
Cachama Engorde	Acuáticas
Cachama Inicial	Acuáticas
Pollita Galaca	Aves
P. Preinicial 1	Aves
P. Preinicial 2	Aves
P. Preinicial 3	Aves
P. Preinicial 4	Aves

Fuente Autor: VARGAS, M. (2021)

En la figura N°4 y N°5 se muestran algunos de los productos que elabora la empresa, en este caso alimento para perros en dos tipos de empaque. Los otros

productos elaborados por la empresa son entregados a los clientes y a las distintas granjas en dos presentaciones: en sacos de 40 Kg, o a granel. Los productos a granel se entregan de esta forma porque van directo a las granjas



Figura N° 4: Alimento Guardián presentación de 4KG
Fuente: www.supers.com



Figura N° 5: Alimento Guardián presentación de 25KG
Fuente: www.supers.com

CAPITULO II

EL PROBLEMA

2.1. Planteamiento del Problema

Los indicadores de productividad son herramientas que permiten evaluar el rendimiento y la eficiencia de los procesos en las empresas, es por ello que resultan tan importantes, ya que permiten conocer cuál es el estado actual y así conocer su nivel de productividad. Un ejemplo de estos indicadores sería: satisfacción del cliente, ingreso por empleado, liquidez, productividad, utilidad neta, entre otros.

Al conocer la empresa su estado de productividad y querer mejorar para alcanzar sus metas, generalmente emplea estrategias dentro de las que se destaca el lean manufacturing la cual le permite controlar el uso de sus recursos de manera apropiada para llegar a la productividad deseada. Gran variedad de empresas son seducidas por esta metodología, ya que además hace que el flujo de valor se centre en cómo atraer el cliente. aplicar esta metodología conlleva muchos beneficios y puede significar la supervivencia de muchas empresas, ya que genera una cultura empresarial flexible, abierta a la mejora constante, que implica lograr en el tiempo justo lo se quiere, con la cantidad y calidad perfectas y con el mínimo despilfarro.

El pensamiento Lean implica ventajas como el incremento de la productividad, mejora de la calidad, aumento de las ventas o del valor de la empresa, por mencionar alguno de ellos.

Este es el caso de la empresa de Alimentos Súper S, la cual se encarga de la producción de alimentos balanceados para animales. Para la elaboración de los mismos, cuenta con dos conjuntos de ingredientes: los macros, que representan el mayor porcentaje de ingredientes en la mezcla y los micros que representan la menor proporción de ingredientes en la mezcla, representando aproximadamente un 3% de toda la mezcla (aproximadamente 3000 Kg, dependiendo de cada alimento). A pesar de que el porcentaje de micro ingredientes no es muy alto, éstos tienen un gran aporte nutricional, entre ellos se encuentran las vitaminas, minerales, antibióticos y

demás productos necesarios en la alimentación de los animales.

Los micros ingredientes son pesados manualmente por un equipo de cinco operarios, entre los cuales se dividen el peso total del micro ingrediente según el producto a elaborar. Dicho proceso se realiza en un área específica de la planta, y comienza por la oficina de producción que se encarga de llevar las fórmulas a elaborar al área de micro ingredientes, una vez obtenida la fórmula , los operarios junto con el caporal (el líder del grupo) , se encargan de buscar la materia prima necesaria para elaborar el micro solicitado, una vez hecho esto se dividen el micro ingredientes entre los cinco operarios y comienzan el pesado, siendo este proceso dependiente de varios factores como por ejemplo: esperar que el departamento de nutrición elabore las fórmulas, luego dicha fórmula debe ser aprobada por el departamento de materia prima, y por último el departamento de producción se encarga de añadirla al programa de producción siguiendo un orden de prioridades según sea el caso.

Sin embargo, actualmente, en dicha área no se cumple con la meta diaria la cual es de 120 micros por turno de producción, este valor es fijo y fue puesto por la empresa, esto en relación con la producción y los pedidos, por ende llegaron a la conclusión de que la cantidad de micros a producir por turnos seria de 120, para cumplir con la producción, debido a que se están produciendo paradas por parte de los auxiliares que detienen el proceso generando tiempos improductivos, y retrasos en toda la producción, ya que los micros ingredientes son una parte esencial para los alimentos que allí se fabrican, como se mencionó anteriormente.

A continuación, se muestra en la tabla N°1 los valores obtenidos en el periodo de tres meses, abril - junio del 2021, de la producción de micros y la comparación con la producción estimada y el porcentaje de incumplimiento.

Tabla N° 1 Producción de micro ingredientes

Período	Producción mensual	Producción estimada	% de incumplimiento
Abril	1600	2400	33.33
Mayo	1551	2400	35.37
Junio	1646	2400	31.41
Promedio	1559	2400	33.37

Fuente Autor: Vargas, M. (2021)

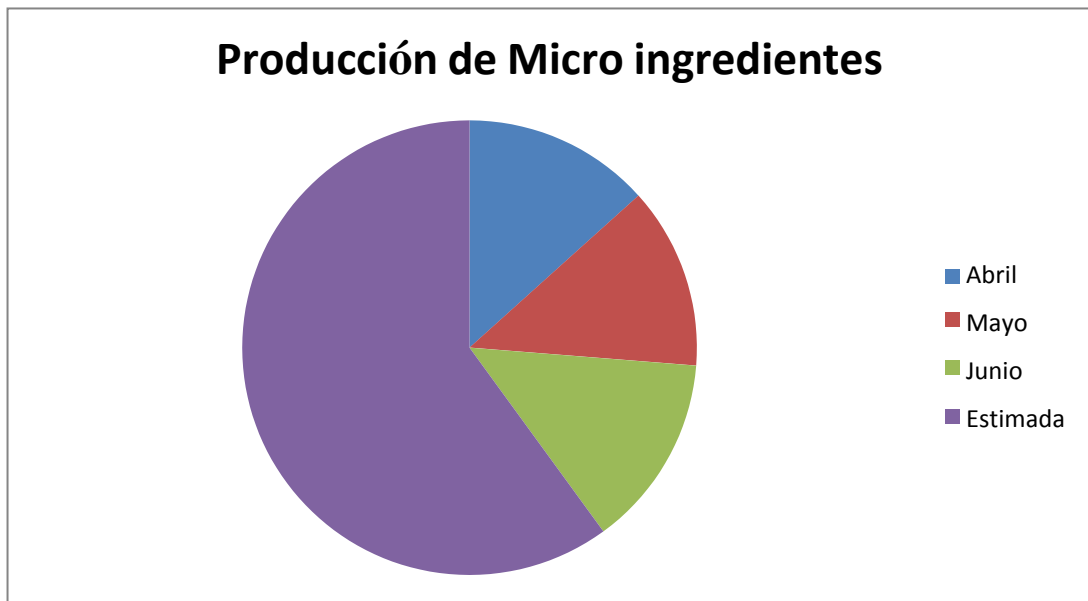


Gráfico N°1: Producción de Micro ingredientes

Fuente Autor: Vargas, M. (2021)

Como se puede observar en la tabla N°1, en el periodo de abril a junio 2021, no se cumplió con la producción estimada, teniendo así un porcentaje de incumplimiento del 33.37%, lo cual es perjudicial para la empresa ya que le genera graves consecuencias tales como: costos de producción, atrasos con el programa de producción, incumplimiento en la entrega de pedidos, entre otros.

En base a lo anterior, a continuación, se muestra en la tabla 2, las paradas ocurridas en producción por la falta de micro ingredientes en el periodo abril-junio del 2021.

Cuadro N° 2 Paradas presentadas por falta de micro ingredientes

Período	Fecha	Supervisor	Turno	Parada	%
Abril	06/04/21	Roberto Riera	2do	“Solicitud de micro ingredientes” “Espera por reajuste a micro ingredientes”	13,33
	06/04/21	Mauro Segovia	1ero	“Esperando micros	
	07/04/21	Mauro Segovia	1ero	“Sin programación por falta de micros”	
	30/04/21	Roberto Riera	2do	“Solicitud de micro ingredientes”	
Mayo	26/05/21	Roberto Riera	1ero	“Solicitud de micro ingredientes”	13,33
	17/05/21	Mauro Segovia	1ero	“Esperando micros”	
	13/05/21	Roberto Riera	3ro	“Solicitud de micros” “micros agotados”	
	12/05/21	Mauro Segovia	2do	“Sin programación por falta de micros” “Esperando micros”	
Junio	25/06/21	Carlos Morales	1ero	“Se recibe producción sin micros, esperando que elaboren para comenzar producción”	16.66
	25/06/21	Roberto Riera	3ro	“Solicitud de micro ingredientes”	
	21/06/21	Roberto Riera	3ro	“Solicitud de micro ingredientes”	
	22/06/21	Roberto Riera	3ro	“Sin programación por falta de micros”	
	04/06/21	Mauro Segovia	2do	“Sin programación por falta de micros”	
Promedio de paradas ocurridas:					14.44

Fuente AUTOR: VARGAS, M. (2021)

En el cuadro N° 2 se pueden observar las paradas que ocurrieron en la planta debido a la falta de micro ingredientes, en el periodo transcurrido de abril a junio del 2021, lo que representa un promedio de 14,44% de paradas que afectan los procesos en la planta, siendo este valor muy alto, presentando así consecuencias para

la empresa como retrasos en la producción, largos tiempos de espera, disminución en las ventas debido a que algunos clientes no están dispuestos a esperar por los productos, sin mencionar el costo de oportunidad que genera cualquier tipo de parada en la planta.

En base a lo anterior, de continuar así la situación puede, generas grandes pérdidas para la empresa, afectando así su rentabilidad y su imagen en el mercado que labora.

2.2. Formulación del Problema

¿De qué manera se podrá cumplir con las metas diarias de producción de micro ingredientes en la empresa Alimentos Súper S C.A.?

2.3. Objetivos de la Investigación

2.3.1. Objetivo General

Propuesta de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing, para aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A

2.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la producción de micro ingredientes en la empresa Alimentos Súper S C.A
- Analizar los factores encontrados y que influyen en la disminución de la productividad en el área de micro ingredientes en la empresa Alimentos Súper S C.A
- Diseñar estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A
- Evaluar la factibilidad operativa, técnica y económica de la propuesta diseñada

2.4. Justificación de la investigación

La productividad representa un factor muy importante en las empresas, de ella depende la estadía de la empresa en el mercado y una buena competencia, además de

que ayuda en la economía de los trabajadores allí presentes ya que, a mayor productividad, mayores ventas y por ende mayores ingresos.

En la empresa alimentos Súper S en el área de micro ingredientes, es evidente que no se cumple con el nivel de productividad, ya que se está generando un incumplimiento de producción promedio del 33.37%, en el período de abril-junio 2021, generando así consecuencias para la empresa como retraso en la producción, perdidas monetarias debido a las constantes paradas, disminución de ventas, retraso en las entregas, entre otros.

Para dar solución a este problema se propone estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing, a fin de aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A. y con ello lograr beneficios económicos como: aumento en las ventas, lo que genera mayores ingresos a la empresa, reducción de paradas en planta, esto influye en la reducción de costos, aumento en la producción, entre otros.

Además, esta propuesta le traerá a la empresa ventajas productivas tales como: reducción o eliminación de paradas, eliminación de periodos improductivos, demoras en la elaboración de micro ingredientes, entre otros.

Por otro lado, el valor agregado que genera esta investigación es que, para los clientes les permitirá tener los productos a tiempo, sin retraso; también será una oportunidad para poner en práctica los conocimientos adquiridos como las herramientas utilizadas del Lean Manufacturing y por último conformará un aporte que servirá de guía para otras investigaciones relacionadas.

2.5 Alcances y limitaciones

Alcances

- El área objeto de estudio es el área de micro ingredientes
- La propuesta será presentada a la empresa siendo su aplicación una decisión que ésta tomará

Limitaciones

- La ejecución de las estrategias planteadas en este estudio se llevará a cabo

solamente si la empresa lo considera pertinente.

- Las estrategias creadas no aplican a otras plantas de la empresa, esto debido a que el estudio se realizó en la planta de Valencia, y por ende no se cuenta con el diagnostico de otras plantas.

CAPITULO III

MARCO TEORICO

Según Arias, F (2006) “El marco teórico o marco referencial, es el producto de la revisión documental–bibliográfica, y consiste en una recopilación de ideas, posturas de autores, conceptos y definiciones, que sirven de base a la investigación por realizar.”(p. 103)

En este capítulo de la investigación se encuentra el contenido recopilado que representan las bases para este proyecto. A continuación, se encuentran los antecedentes de la investigación, que representan trabajos realizados con anterioridad que aportan referencias a esta investigación, más adelante siguen las bases teóricas bajo las que se rige dicho proyecto, también se encuentran las bases legales, y por último las definiciones de términos básicos para aclarar a que hacen referencia dichos términos en esta investigación.

3.1. Antecedentes

Según Arias, F (2006) “Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones.”(p. 103)

En este capítulo de la investigación se muestran aquellos trabajos que preceden al que se está realizando y que guardan mucha relación con los objetivos del estudio que se aborda, con el fin de aportar información valiosa a esta investigación.

Chumbile, (2021) en su trabajo de grado denominado “**Propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de carpintería de una empresa mobiliaria**” presentado ante la Universidad Nacional Mayor De San Marcos en Lima – Perú, para optar al título de Ingeniero Industrial, tuvo por objeto determinar en qué medida la propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing incrementa la productividad de una empresa mobiliaria, teniendo

como hipótesis que la propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing incrementa de manera significativa la productividad de esta.

El problema de esta empresa se genera debido a que los productos son personalizados, no es posible mantener un stock que permita atender a los clientes en corto tiempo. Y esto se debe a que los procesos de producción tienen tiempos largos, y no permite flexibilidad en la orden de producción. Principalmente, en las primeras líneas, que marcan el ritmo de producción, existe mucha espera entre procesos. Además, se ha reportado muchas incidencias de reprocesos en el área de carpintería que no solo aplaza los días de producción, sino que genera gastos innecesarios que se añaden a los costos de fabricación, generando un margen menor de ganancia. Por otro lado, uno de los objetivos de la empresa es expandirse internacionalmente y para ello es necesario obtener un modelo que funcione de manera óptima y eficiente, para poder replicarlo en otros países. En este margen, la empresa se ve en la necesidad de optar por herramientas Lean que se implementen de manera estructurada y de acuerdo a las prioridades, para generar grandes mejoras en sus procesos y de esta manera poder atender la creciente demanda en un tiempo óptimo.

Cruz, J y Mendoza, M (2018) en su trabajo de grado denominado “**Aplicación de la Metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Molino Don Sergio E.I.R.L**” presentado ante la Universidad Cesar Vallejo en Chepén – Perú, para optar al título de Ingeniero Industrial, tuvo por objeto la mejora de la productividad en la empresa Molino Don Sergio mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing. En la investigación se habla de cómo la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, específicamente las 5S, lograron un aumento de productividad en varias áreas de la empresa: los ambientes de los procesos de Tolvas (42%), Pre limpieza (45%), Descascarado (40%) y Envasado (44%)

El aporte que esta investigación le deja a este trabajo es que debido a la similitud del tema (Lean Manufacturing), se puede percibir con mayor claridad los pasos que se deben seguir en cuanto a la metodología del trabajo, para lograr realizar con éxito esta investigación.

Orozco J, Cuervo, V y Bolaños, J (2016), realizaron un trabajo de grado titulado "**Implementación de herramientas Lean Manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA CORPORACIÓN**" en la Universidad Cooperativa de Colombia, en Cali; para optar por el título de ingeniería industrial. Dicha investigación tiene como objetivo "Implementar y medir el impacto de algunas herramientas de producción esbelta en las líneas de producción de terminaciones en EKA CORPORACIÓN"

Dicho trabajo representa un aporte, y otro enfoque a la investigación, ya que el trabajo antes mencionado se enfoca en medir que tan grande es el impacto de las herramientas en las líneas de producción de la empresa EKA. Dicho aporte representa una guía para realizar la investigación ya que en ambas se relaciona el impacto de las herramientas Lean Manufacturing en el proceso al que serán aplicadas

Baute, Y y Hernández, M (2016), realizaron un trabajo de grado titulado "**Propuesta de mejoras para la reducción de scrap, en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal en la empresa Colgate Palmolive Venezuela**" en la Universidad José Antonio Páez, en Valencia, estado Carabobo, para optar por el título de ingeniería industrial. Esta investigación tiene como objetivo "proponer mejoras para la reducción de scrap en la línea dos de llenado de cuidado bucal en la empresa Colgate Palmolive Venezuela, a través de la implementación de herramientas de la ingeniería industrial"

El trabajo mencionado anteriormente da un aporte a la investigación en un nivel más amplio y general, ya que el trabajo se basó en aplicar mejoras utilizando herramientas de la ingeniería industrial, lo que nos da una visión más amplia para la resolución de alguna problemática.

3.2. Bases Teóricas

Según Arias, F (2006) "Las bases teóricas implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado" (p. 104)

Las bases teóricas constituyen los pilares del trabajo de investigación, ya que sobre ellas se plantea y diseña todo el trabajo. Son el punto de partida para las investigaciones, ya que como su palabra lo indica, representan las bases.

3.2.1 Teorías asociadas a la investigación

Teoría de control de calidad

Chel, R (2012)

La calidad en el sentido de cumplir con todos los requisitos (normas, indicadores de un producto bien hecho), fue desarrollada por Frederick Taylor al establecer los estándares de los modelos de producción, así como los tiempos y operaciones del producto productivo.

W Edwards Deming es un autor vital para entender los planteamientos modernos de la calidad como elemento básico del trabajo del administrador y la empresa.. DEMING dice que la calidad debe dirigirse a las necesidades del consumidor, tanto presente como futuras, y añade que la calidad está determinada por las interrelaciones.

14 principios de la calidad

1. Crear la conciencia de la mejora continua.
2. Adoptar la nueva filosofía de la calidad, la alta dirección y todos como parte de una cultura organizacional.
3. Redefinir el propósito de la inspección y de la autoridad, para el mejoramiento de los procesos.
4. Fin de la práctica de adjudicar las compras solo sobre la base de la meta del precio.
5. Mejorar constantemente los procesos de producción y de servicios.
6. Instituir el entrenamiento (para el desarrollo de habilidades y cambio de actitudes.
7. Enseñar e instituir el liderazgo para la mejora continua.
8. Expulsar el temor

9. Optimizar los esfuerzos de los equipos de trabajo hacia la misión y propósitos de la compañía
10. Eliminar las exhortaciones a la fuerza de trabajo
11. Las cuotas de producción
12. Remover las barreras que roban a la gente el orgullo de la manufactura
13. Fomentar el automejoramiento y la calidad de vida
14. Empezar en la acción para lograr la transformación

Teoría de restricciones

Molina, A (2015)

Al gestionar una empresa, muchas personas cometen el error de pensar en la organización como un conjunto de partes y no como un todo, donde las acciones de cada departamento repercuten en el desempeño global.

Un ejemplo, en una fábrica de zapatillas, sería: el área comercial recibe un pedido de determinadas unidades. Sin embargo, las limitaciones en la gestión de logística no permiten a la organización abastecerse de la materia prima necesaria, ralentizando la producción y perjudicando la distribución y posterior comercialización. El desempeño global de la empresa se ve perjudicado por la ineficiente gestión de un departamento. Casos como este son explicados a través de la teoría de las restricciones, conocida también por su acrónimo en inglés: TOC (Theory of Constraints).

Formulada por el físico y empresario israelí Eliyahu M. Goldratt, la teoría de las restricciones es una filosofía de gestión que se basa en los métodos de la ciencia para interpretar y optimizar sistemas integrados. Esta teoría postula que en un proceso multitarea, independientemente del ámbito en el que se desarrolle, el ritmo será dictado por el 'engranaje' más lento. Si se toma como referencia el ejemplo anterior, es claro que el ritmo de producción, distribución y comercialización se ve limitado por la velocidad de las tareas de abastecimiento. Este último se convierte en una restricción que perjudica el proceso. Ante estos casos, la teoría de las restricciones sugiere a las empresas dirigir sus esfuerzos en estos puntos críticos para optimizar el

proceso más débil y, como consecuencia, lograr mejoras en la actividad integral de la organización.

Cabe señalar que las restricciones pueden originarse a partir de diversos aspectos, sean físicos (capacidad de recursos, provisión de materiales, etc.), de mercado o recursos humanos, entre otros. Según esta teoría, para implementar una solución a gran escala en la organización, se debe identificar primero la restricción (también llamado 'cuello de botella'), decidir cómo explotarla para mejorar la gestión, subordinar todos los elementos restantes (indicadores, departamentos, reglas, etc.) a la decisión tomada en el paso anterior, incrementar la capacidad de la restricción y, finalmente, volver al primer paso para trabajar de forma permanente con cualquier nueva restricción que aparezca.

Teoría de mejoramiento continuo

Barrios, A (2013)

El mejoramiento continuo dentro de las organizaciones es una herramienta para la búsqueda de soluciones y aprovechar todas las oportunidades que se le presenta a una empresa, la teoría de “KAIZEN” proviene de la unión de “*KAI*” que significa “cambio” y de “*ZEN*” que quiere decir “para mejorar”, por lo tanto la palabra completa significa cambio para “mejorar”

El mejoramiento continuo en una empresa tiene varios beneficios como lo son: mejorar la calidad de sus productos o servicios, mejora los métodos de trabajo, va disminuir los costos, debido que consigue identificar problemas, aprovechar oportunidades, analizar todo tipo de procesos, para que las empresas puedan ser más competitivas, todo esto va posibilitar a que la empresa supere las expectativas de sus clientes.

La aplicación de la teoría de “KAISEN” consiste en un proceso de verificar el planeamiento estratégico, identificación y diagnóstico de problemas, solución de los problemas y el mantenimiento de los resultados.

El principal pilar de la teoría de “KAISEN” es el ciclo de mejoramiento continuo, que básicamente es aplicar varias veces las etapas de: planear, hacer, verificar y actuar, inicialmente todo esto fue soportado en varias herramientas como el programa de 5’s, el justo a tiempo, control estadístico de procesos, etc.

Unas de las nuevas tendencias gerenciales es la mejora continua a través del lean manufacturing que es reducir el desperdicio que se origina en la planta o empresa para así poder mejorar incrementalmente la calidad y también reducir tiempo y costos, eso trae muchos beneficios a nivel industrial, comercial y financiero.

Con respecto a lo financiero se reducirá los activos corrientes: reducción de los capitales utilizados, mejora de la recuperación sobre la inversión, etc. A nivel industrial, se va mejorar la calidad de los productos, reducción de la inversión para la misma producción, entre otras. Con referente a lo comercial se va reducir el tiempo de los plazos de entrega, y aumentar la satisfacción de los clientes.

3.2.2 Productividad

Es una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, tierra, entre otros) durante un periodo de tiempo determinado. El objetivo de la productividad es medir la eficiencia de producción por cada factor o recurso utilizado, entendiendo por eficiencia el hecho de obtener el mejor o máximo rendimiento utilizando un mínimo de recursos. Es decir, cuantos menos recursos sean necesarios para producir una misma cantidad, mayor será la productividad y, por tanto, mayor será la eficiencia

Tipos de productividad

Según los factores que quieran tenerse en cuenta en el proceso productivo, la productividad podremos clasificarla en varios tipos:

1. Productividad laboral: es la que tiene relación con la producción final y la cantidad de trabajo que se ha empleado en producir. Puede medirse según las horas de trabajo que son necesarias para obtener cierta cantidad de producto.

2. Productividad total de los factores: la producción final guarda relación con el total de los factores usados en el proceso productivo. Dichos factores son el capital y la tierra.
3. Productividad marginal: se considera la producción extra obtenida con una unidad más de un factor productivo, manteniendo todo lo demás constante.

Importancia de la productividad

Para una empresa, una industria o un país, la productividad es un factor determinante en el crecimiento económico. Cuando se estima la tendencia de crecimiento a largo plazo de un país se descompone en dos componentes principales: los cambios en el empleo (que dependen a su vez del crecimiento de la población y de la tasa de empleo) y la productividad (que depende sobretodo del gasto en bienes de capital y de los factores productivos)

Un análisis productivo requiere:

4. Ahorro de tiempo: se logra como consecuencia de la mayor cantidad de tareas en un tiempo inferior y la dedicación del tiempo ahorrado en continuar creciendo mediante la realización de otras tareas.
5. Ahorro de costes: esto es posible al aprobar deshacerse de los elementos innecesarios para la persecución de los objetivos.
6. Un análisis adecuado va a permitir una mejor combinación de maquinaria, trabajadores y resto de recursos para lograr una optimización de la producción de los bienes y servicios

Factores que influyen a la productividad

Invertir en bienes de capital es una de las vías más comunes para incrementar la productividad, haciendo que el trabajo sea más eficiente y el empleo pueda mantenerse o disminuir. Los factores más característicos intervienen en la productividad son los siguientes:

7. Calidad y disposición de recursos naturales (T): si una empresa o un territorio está ubicado cerca de los recursos naturales tendrá una productividad superior.

8. Capital invertido en la industria (K): la cantidad de capital es un factor que afecta de manera directa a la productividad.
9. Cantidad y calidad de los recursos humanos (L): el número de trabajadores en una industria, su grado de educación y su experiencia laboral.
10. Tecnología (A): en función del nivel de conocimiento y el nivel al que se encuentre la tecnología, mayor va a ser la productividad en una industria.
11. Configuración de la industria: la clase de industria va a afectar en gran medida a la productividad de una organización. La estructura industrial se determina por la competencia, las barreras de entrada, el poder de negociación, sus competidores potenciales y los productos sustitutos.
12. Entorno microeconómico: impacta de manera directa en la capacidad de ofrecer un producto o servicio al cliente final.
13. Entorno macroeconómico: tanto la demanda de productos y servicios como la necesidad de que las empresas innoven y eleven la eficiencia para influir en la coyuntura económica. Las fuerzas externas de la empresa van a impactar en ella de forma indirecta.

La productividad hace referencia a la relación existente entre la cantidad de productos que se han obtenido a través de un sistema de producción y los recursos que han sido utilizados para ello. Por tanto, puede decirse que la productividad puede definirse como un indicador de la eficiencia productiva de una empresa o un país. Se pueden encontrar diversos tipos de productividad y distintos factores que influyen en ella, ya sea forma directa o indirecta.

3.2.3 Lean Manufacturing

Andreu, I (2021)

También llamado Lean Production, es un método de organización del trabajo que se centra en la mejora continua y optimización del sistema de producción, mediante la eliminación de desperdicios y actividades que no suman ningún tipo de valor al proceso. Su objetivo fundamental es el de minimizar las pérdidas que se

producen en cualquier proceso de fabricación, y en utilizar solo aquellos recursos que sean imprescindibles. Así, eliminando el despilfarro se mejora la calidad y se reducen el tiempo de fabricación y los costes.

Origen del Lean Manufacturing

Gran parte de los pilares fundamentales del Lean Manufacturing encuentran su origen a principios del siglo XX en Estados Unidos, donde F.W. Taylor y Henry Ford, padres del automóvil moderno y de las primeras líneas de fabricación industrial, introdujeron algunas técnicas para optimizar sus propios procesos de producción en serie. No obstante, estos primeros esfuerzos de Taylor y Ford, fueron llevados a un grado de excelencia y sofisticación paradigmáticos por los japoneses a lo largo de todo el siglo XX.

Una de las figuras más relevantes de esta cultura de fabricación, la encontramos en Sakichi Toyoda, que junto a su hijo Kiichiro fundarían en 1937 la Toyota Motor Company. El germen de lo que ha terminado siendo el Lean Manufacturing y el Toyota Production System lo encontramos en los exitosos telares inventados por Sakichi Toyoda, quien incorporó a sus máquinas un dispositivo, al que llamó Jidoka, capaz de detectar incidencias y problemas de calidad en la confección, a través del cual se avisaba con una alerta en tiempo real a los operarios cuando se rompía un hilo.

Así, este sistema de detección de errores paraba la máquina cuando algo no marchaba según lo previsto y evitaba producciones defectuosas, evitando pérdidas de tiempo y dinero. Los telares de Toyoda Automatic Loom se vendieron por miles, y el dinero obtenido por sus ventas fue el que generó el capital necesario para que Sakichii y Kiichiro crearan la empresa de automoción que hoy conocemos como Toyota. (Aunque no es muy conocido, Toyota sigue hoy presente en el negocio textil, en la fabricación de telares automáticos y máquinas de coser eléctricas).

El afán de los fundadores de Toyota por realizar producciones que evitaran en lo posible cualquier desperdicio encuentra, por tanto, su origen en las máquinas ideadas por Sakichii, pero indudablemente se vio también espoleado por la coyuntura

social y política derivada de la segunda guerra mundial, en la que Japón, en plena recesión, tuvo que aprender a hacer más con menos y ser eficientes y productivos al extremo.

Al afán de su padre por evitar producciones defectuosas, Kiichiro Toyoda sumó sus estudios de ingeniería y sus visitas a los principales centros de fabricación de automóviles de Estados Unidos y Europa, para dar lugar a la peculiar y eficiente manera de producir de Toyota cuyos principios conforman lo que hoy conocemos como Lean Manufacturing.

Evolución del Lean Manufacturing

Los Toyoda querían lograr, y lo consiguieron, una situación de producción en la que máquinas, instalaciones y personas trabajaran en plena armonía y sincronización con el objetivo de cumplir con la fabricación sin generar desperdicios, eliminando cualquier despilfarro entre las diferentes operaciones del proceso. Desde su fundación en 1933 hasta hoy, Toyota ha pasado por diferentes fases, pero siempre con el espíritu fundacional de realizar producciones sin despilfarros. En 1948 Kiichiro cedió el testigo en la dirección de Toyota a su sobrino Eiji Toyoda, que logró situar a la compañía al frente del sector de la automoción en todo el mundo, incorporando nuevos conceptos revolucionarios para su época como la producción Just-in-Time (JIT), de la mano de ingenieros como Taiichi Ohno, o el Total Production Maintenance (TPM) y su Overall Equipment Effectiveness (OEE), de la mano de otro ingeniero histórico como fue Seiichi Nakajima.

La suma de todas estas innovaciones al proceso de fabricación, hizo que en el entorno de 1973, la diferencia entre su manera de trabajar y la del resto mostrara una evidencia imposible de obviar: prácticamente la totalidad de las empresas industriales japonesas entraban en pérdidas y ellos, por el contrario, lograban mantenerse y crecer. Este hecho llevó al Gobierno japonés a fomentar el modelo de Toyota, y a promover que se implantase en otras empresas, dando lugar a la ventaja competitiva de la industria japonesa del último cuarto de siglo XX.

El éxito de este modelo japonés no llegaría a Occidente hasta los años 90 de la mano del libro de Wornak, Jones y Roos titulado, ‘The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production, Toyota’s Secret Weapon in the Global Car Wars that is now Revolutionizing World Industry’. En él los autores explican las características de un nuevo sistema de producción que combina con maestría eficiencia, flexibilidad y calidad, y hablan por primera vez del concepto de Lean Manufacturing.

Herramientas del Lean Manufacturing

Serrano, J (2020)

Cada una de estas herramientas tiene unas características y unos propósitos concretos. Por lo tanto, cada compañía debe escoger aquellas que mejor se adaptan a su proceso de producción. Estas herramientas se pueden implantar de manera aislada y de manera gradual, poniendo el foco en el medio y largo plazo. A medida que se implementan un mayor número de herramientas, la productividad y los beneficios de la empresa aumentan de forma notable ya que se apoyan unas sobre otras. Las herramientas más utilizadas del Lean Manufacturing son:

- **Cinco S (5S)**

El método 5s es una de las herramientas de Lean Manufacturing más importante de todas. Se utiliza generalmente para optimizar las condiciones de cada puesto de trabajo, aplicando para ello la limpieza, el orden y la organización. Consiste en eliminar todo aquello que el operario no necesita en su zona de trabajo, evitando así pérdidas de tiempo a la hora de buscar herramientas.

- **SMED**

Esta es una técnica cuyo principal objetivo es reducir el tiempo que tardan los empleados en cambiar el utillaje de herramientas y máquinas. Gracias a él se pueden fabricar lotes pequeños, lo que supone un gran punto a favor para

adaptarse de forma precisa a cualquier tipo de imprevisto que surge durante el proceso productivo.

- KANBAN

Kanban es un sistema que permite encontrar el punto de equilibrio óptimo en el proceso de producción entre proveedores y clientes. Se basa en el re-provisionamiento mediante señales que avisan en el momento en el que se necesita mayor cantidad de material.

- HOSHIN KANRI

Esta es una herramienta que permite alinear los objetivos de la compañía en su conjunto con el trabajo que se lleva a cabo en el taller. De esta manera, cada una de las acciones que tiene lugar en el taller supone un paso más para que la empresa alcance sus objetivos. Favorece en gran medida la comunicación entre los mandos y los empleados y mejora la productividad ya que todas las partes tienen una dirección clara.

- ANDON

Andon se define como un sistema de control visual. Gracias a él todos los empleados de una determinada compañía pueden conocer en tiempo real cuál es el avance y estado de las acciones de mejora continua. Se trata de una de las herramientas más útiles para lograr la involucración de toda la plantilla. Además, gracias a ella, si se detecta un determinado problema, la producción se paraliza por completo para dar con el origen y proceder a su resolución.

- TPM

TPM es una herramienta de gestión de mantenimiento, diseñada a fin de evitar las paradas en las máquinas a causa de una avería. El principal objetivo es lograr un cambio de pensamiento en los operarios para así eliminar las averías y los accidentes en el lugar de trabajo. Al eliminar los tiempos muertos se mejora la productividad al tiempo que se reduce el tiempo de ciclo.

- **HEIJUNKA**
Una de las herramientas de Lean Manufacturing más innovadoras de todas. Ofrece un sistema de planificación para optimizar la producción, trabajando con lotes más pequeños y mezclando distintos productos en el mismo proceso productivo. Así se consigue adaptar la capacidad productiva a la demanda del cliente, reduciendo plazos de entrega.
- **TAKT TIME**
Se conoce como Takt time al ritmo productivo al que una compañía debe producir en función de cuál sea la demanda del cliente. Se trata de un sistema simple e intuitivo, que permite ajustar el ritmo de producción para cumplir con los plazos de entrega.
- **GEMBA**
Esta es una nueva forma de entender el panorama de gestión empresarial. Indica que hay que pasar más tiempo en el taller y menos en la oficina. De este modo resulta mucho más sencillo comprender cuáles son los problemas reales que suceden en el proceso productivo.
- **POKA-YOKE**
Poka-Yoke, una de las herramientas de Lean Manufacturing más populares ya que permite detectar errores y prevenirlos en el proceso productivo. El principal objetivo es conseguir finalizar el proceso con cero defectos. Y es que, detectarlos en la posterior inspección de calidad y luego corregirlos resulta mucho más caro.

Los siete tipos de desperdicios en lean manufacturing

Ohno (1997)

1. **Sobreproducción:** Se produce más cantidad de la necesaria. Este desperdicio es muy importante porque precisa de muchos recursos (mano de obra, espacio, maquinaria, defectos, etc) y esconde problemas más profundos.

2. Esperas: El flujo del proceso se interrumpe y el personal o la máquina están inactivos temporalmente. Sacar este desperdicio a la luz permite aplicar acciones correctoras y solucionar problemas.
3. Transporte: Transportes y doble/triple manipulación.
4. Sobreprocesado: Una mala definición del proceso o problemas no atacados de origen pueden causar un mayor procesamiento posterior.
5. Inventario: Un exceso de existencias requiere más espacio, mano de obra, papeleo, etc. que genera un coste adicional a la producción
6. Movimiento: Todo tiempo que se dedica a mover material y no aporta valor añadido al producto es un desperdicio. Mover no necesariamente equivale a trabajar.
7. Defectos: Los defectos en la producción siempre son un desperdicio ya que se consumen los mismos recursos que para fabricar un producto bueno, pero genera problemas en las etapas siguientes, pudiendo llegar a ser muy grave si el defecto le llega al cliente.

Áreas de aplicación del Lean Manufacturing

- Gestión
- Planificación y ejecución
- Reducción de actividades sin valor añadido
- Exceso de producción o producción temprana
- Retrasos
- Transportes desde o hacia el lugar del proceso
- Inventarios
- Procesos
- Defectos
- Desplazamientos
- Calidad

Ventajas de aplicar Lean Manufacturing en la Industria

Como es obvio, las ventajas de aplicar Lean Manufacturing van enfocadas entorno a los principios y a la eliminación de los desperdicios de los que hemos hablado más arriba.

- Mayor calidad de los productos y servicios, puesto que se perfecciona la producción y eliminan los problemas que pueden emerger. Además, las entregas se realizan con más puntualidad y en el lugar preestablecido.
- Producción más flexible: con ello se consigue una mayor eficiencia y una respuesta más rápida ante contingencias imprevistas.
- Optimización de todos los recursos, fruto de la eliminación de todo lo innecesario y de la mejora continua.
- Reducción de riesgos y costes en toda la cadena de valor, desde el suministro hasta la entrega, pasando por producción, y almacén.
- Personal más motivado y eficiente al ver que todo funciona a la perfección gracias a su trabajo.
- Facilita la curva de aprendizaje de los nuevos trabajadores, ya que se basa en estándares

3.2.4 Análisis operacional

Gómez, A (2021)

Un análisis de operaciones es un estudio de factibilidad que se realiza para calcular la forma de operaciones de una empresa. Es una herramienta efectiva para verificar cualquier incompetencia o detectar factores que atraen cualquier posibilidad de progreso en el análisis de negocios. También es un método para crear un análisis de incidentes. Implica recopilar información para comunicarse con las personas en la operación para identificar mejor qué funciona y cuáles son los que deben eliminarse para un mejor rendimiento.

El objetivo principal del análisis de operaciones es apoyar a los tomadores de decisiones con resultados y recomendaciones que pueden usar como base para la

acción. Se utiliza para estudiar los aspectos operativos que se necesitan para llevar a cabo un negocio. Esto es necesario para poder determinar si es viable una idea de negocio.

Para realizar el análisis de operaciones se estudia la disponibilidad de recursos para comenzar y llevar a cabo la idea comercial. Se deben identificar todos los recursos reales necesarios para comenzar las operaciones y así llevar a cabo la actividad comercial.

En el análisis se proyectan la ruta de crecimiento prevista y los recursos necesarios en cada etapa del desarrollo empresarial. De esta manera los aspectos preliminares deberían dar una idea de si los recursos necesarios para iniciar y comenzar las operaciones hacen que el plan de negocios sea factible.

3.2.5 Estudio de tiempos

López, C (2021)

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.

Es necesario que, para llevar a cabo un estudio de tiempos, el analista tenga la experiencia y conocimientos necesarios

Objetivos del estudio de tiempos

1. Minimizar el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
2. Conservar los recursos y minimizar los costos.
3. Efectuar la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
4. Proporcionar un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
5. Hay dos métodos básicos para realizar el estudio de tiempos, el continuo y el de regresos a cero.

Métodos de estudio de tiempos

En el método continuo se deja correr el cronómetro mientras dura el estudio. En esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras las manecillas están en movimiento. En caso de tener un cronómetro electrónico, se puede proporcionar un valor numérico inmóvil.

En el método de regresos a cero el cronómetro se lee a la terminación de cada elemento, y luego se regresa a cero de inmediato. Al iniciarse el siguiente elemento el cronómetro parte de cero. El tiempo transcurrido se lee directamente en el cronómetro al finalizar este elemento y se regresa a cero otra vez, y así sucesivamente durante todo el estudio.

Requerimientos

Antes de emprender el estudio hay que considerar, básicamente, lo siguiente:

1. Para obtener un estándar es necesario que el operario domine a la perfección la técnica de la labor que se va a estudiar.
2. El método a estudiar debe haberse estandarizado
3. El empleado debe saber que está siendo evaluado, así como su supervisor y los representantes del sindicato
4. El analista debe estar capacitado y debe contar con todas las herramientas necesarias para realizar la evaluación
5. El equipamiento del analista debe comprender al menos un cronómetro, una planilla o formato preimpreso y una calculadora. Elementos complementarios que permiten un mejor análisis son la filmadora, la grabadora y en lo posible un cronómetro electrónico y una computadora personal.
6. La actitud del trabajador y del analista debe ser tranquila y el segundo no deberá ejercer presiones sobre el primero

3.1.2 Estudio de Métodos

Betancourt, D. (2019)

El Estudio de Métodos o Ingeniería de Métodos es una de las más importantes técnicas del Estudio del Trabajo, que se basa en el registro y examen crítico sistemático de la metodología existente y proyectada utilizada para llevar a cabo un trabajo u operación. El objetivo fundamental del Estudio de Métodos es el aplicar métodos más sencillos y eficientes para de esta manera aumentar la productividad de cualquier sistema productivo.

Importancia de la Ingeniería de Métodos en un sistema productivo

Si se considera al departamento de producción como el corazón de una empresa industrial, las actividades de métodos, estudio de tiempos y salarios son el corazón del grupo de fabricación. Más que en cualquier otra parte, es aquí donde se determina si un producto va a ser producido de manera competitiva. También es aquí donde se aplican la iniciativa y el ingenio para desarrollar herramientas, relaciones hombre-máquina y estaciones de trabajo eficientes para trabajos nuevos antes de iniciar la producción, asegurando de este modo que el producto pase las pruebas frente a la fuerte competencia.

En esta fase es donde se emplea continuamente la creatividad para mejorar los métodos existentes y afirmar a la empresa en posición adelantada en su línea de productos. En esta actividad se puede mantener buenas relaciones laborales mediante el establecimiento de normas justas de trabajo, o bien, dichas relaciones pueden resultar afectadas de forma adversa por la adopción de normas inequitativas.

Objetivos y beneficios de la aplicación del Estudio de Métodos

Los objetivos principales de la Ingeniería de Métodos son aumentar la productividad y reducir el costo por unidad, permitiendo así que se logre la mayor producción de bienes para mayor número de personas. La capacidad para producir más con menos dará por resultado más trabajo para más personas durante un mayor número de horas por año.

Beneficios de la aplicación de la Ingeniería de Métodos

- Minimizan el tiempo requerido para la ejecución de trabajos.
- Conservan los recursos y minimizan los costos especificando los materiales directos e indirectos más apropiados para la producción de bienes y servicios.
- Efectúan la producción sin perder de vista la disponibilidad de energéticos o de la energía.
- Proporcionan un producto que es cada vez más confiable y de alta calidad.
- Maximizan la seguridad, la salud y el bienestar de todos los empleados o trabajadores.
- Realizan la producción considerando cada vez más la protección necesaria de las condiciones ambientales.
- Aplican un programa de administración según un alto nivel humano.

3.1.3 Herramientas de solución de problemas

Boogaard, K 2019

Se basan en la solución de problemas específicos en las organizaciones.

1. Diagrama de Gantt: permite detectar fácilmente dependencias de tareas en las fases de planificación de un proyecto. De este modo, se pueden tener en cuenta de antemano en lugar de dejar que acaben siendo un problema en la cronología.
2. Matriz Eisenhower: esta herramienta es aplicada en los casos donde todas las actividades tienen una prioridad alta, la matriz Eisenhower puede ayudar a identificar rápidamente las tareas más urgentes e importantes en curso.
3. Controlador del tiempo: esta herramienta de análisis para la solución de problemas te puede ayudar a identificar las distracciones, averiguar qué tareas llevan más tiempo de lo que deberían y, por lo general, te ayudan a ser más eficaz con las horas que trabaja tu equipo.
4. Orden del día de reuniones: Crea una plantilla para el esquema o el orden del día de la reunión que se pueda utilizar más veces, de formas que todas y cada una de las reuniones tengan una estructura clara y un plan de acción. De esta manera se evitará una desviación en los temas a abordar

5. Herramienta de comunicación en tiempo real: la comunicación es vital en cualquier organización, según una encuesta de 2018 en la que participaron 1000 trabajadores a jornada completa de Estados Unidos, el 49 % de los participantes afirmaron que tenían problemas para ubicar los documentos que necesitan en el trabajo. Una encuesta independiente concluyó que el 86 % de los participantes culpaban a la falta de colaboración o a una comunicación ineficaz de los errores en el lugar de trabajo. Es por esta razón que se aplica esta herramienta.
6. Automatización: Las tareas rutinarias y repetitivas. malgastan un tiempo valiosísimo. Es por ello que se opta por la herramienta de automatización y ahorrarse el tiempo de esas pequeñas tareas repetitivas

3.2. Bases Legales

En el desarrollo de este apartado se muestran las normas o leyes que están involucradas en este trabajo de investigación.

3.2.1 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005)

En su título v referido a la higiene, la seguridad y la ergonomía, indica que:

Artículo 59

Condiciones y Ambiente en que Debe Desarrollarse el Trabajo

A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionado o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

Artículo 60

Relación Persona, Sistema de Trabajo y Máquina.

El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.

3.2.2 Norma Venezolana COVENIN 2248-87: Manejo De Materiales Y Equipos. Medidas Generales De Seguridad. Manejo Manual

En la **manipulación de materiales** se deberá tener presente lo siguiente

- a) Deberá cumplir con lo establecido en la Tabla 2 la cual especifica la carga máxima a soportar de acuerdo a la edad y sexo.

- b) Los lugares por donde se han de transportar las cargas deberán estar libres de condiciones inseguras.
- e) Se deberá seleccionar la ropa, equipo o dispositivo de protección personal de acuerdo al riesgo ocupacional según lo establecido en la Norma venezolana COVENIN 2237.
- d) Se deberá inspeccionar los materiales para detectar astillas, bordes cortantes, aspereza, nudos y superficies irregulares o resbaladizas
- e) Se deberá agarrar firmemente el objeto
- f) se deberá colocar los dedos lejos de sitios en donde puedan ser atrapados, sobre todo al dejar el material en el suelo.
- g) Al manipular tablonés, tubos u objetos largos, no se deberá colocar las manos en los extremos para no lesionarlas.
- h) Se deberán usar herramientas tales como manijas, agarraderas, asas, tenazas o cuerdas en la manipulación de algunos materiales, con el fin de minimizar riesgos potenciales.
- i) Se deberán limpiar antes de manipular, aquellos materiales que por su naturaleza no requieran recubrimientos protectores.
- j) Para colocar la carga en un banco, mesa o un espacio reducido, en primer lugar, se deberá apoyar sobre una arista y empujarla hasta estar seguro que no vaya a caerse.
- k) Se deberá verificar que el objeto quede firme y estable una vez colocado en el banco o en cualquier otro soporte para que no caiga, vuelque o ruede. El banco deberá estar correctamente instalado y lo suficientemente sólido para que soporte el peso
- l) Para elevar un objeto a una altura superior a los hombros. Ante todo se deberá levantar hasta la cintura y luego apoyar un borde en un banco, cualquier soporte o en la cintura. Y. se cambia la posición de las manos para que el objeto pueda ser levantado después de doblar las piernas. Al extender las piernas, el objeto se levantará hasta la altura de los hombros.

m) Para cambiar de dirección con la carga, se debe girar todo el cuerpo, incluso los pies. El cuerpo no se debe contorsionar. Cuando se efectúa una tarea repetitiva, la persona y el material se deben colocar en posición tal que no obligue a doblar el cuerpo cuando el material sea trasladado.

n) Cuando se transporta un objeto entre dos o más personas, se debe ajustar el peso para que viaje equilibrado y cada persona lleve una porción igual de peso. Antes de efectuar la operación se deben hacer levantamientos de ensayos.

ñ) Cuando se transporten objetos largos y pesados entre dos personas, deberán hacerlo sobre el mismo hombro, llevando el paso. Deberán usar hombreras. Para evitar lesiones en los hombros.

Levantamiento manual

Para levantar una carga se deberá cumplir con lo siguiente (Ver Cuadro N°3)

a) Posición correcta de los pies (Ver figura 6, letra A.).

Los pies se deben separar, uno junto al objeto que se vaya a levantar, y el otro detrás. Los pies en dicha posición dan mayor estabilidad. El pie posterior se coloca en posición de fuerza impulsora para efectuar el levantamiento.

b) Espalda recta (Ver figura 6, letra B.).

Se deberá poner en cuclillas y mantener la espalda recta, sin olvidar que recto no significa vertical. Una espalda recta mantiene la columna, los músculos de la espalda y los órganos del cuerpo en la debida alineación.

c) brazos pegados al cuerpo: la carga deberá acercarse al cuerpo, los brazos y codos deberán pegarse a los lados de la carga procurando que los brazos queden cerca del cuerpo ya que contribuyen a la estabilidad

d) Agarre correcto: (Ver figura 6, letra D.). La carga se debe! agarrar con la palma y los dedos, nunca se deberá hacer únicamente con los dedos ya que por si solos no tienen suficiente fuerza.

e) Barbilla metida (Ver figura 6 letra E), La posición de la barbilla metida se deberá adoptar inmediatamente antes del levantamiento y se deberá mantener

durante todo el movimiento para que el cuello y la cabeza sigan la línea recta de la espalda y se mantenga derecha y firme la columna vertebral.

f) Empleo del peso del cuerpo (Ver figura 6 letra F). se coloca el cuerpo de modo que el objeto quede en la base formada por los pies. De esta forma se asegura un Mayor impulso y mejor equilibrio. El levantamiento inicia con el impulso dado por el pie colocado detrás.

Equipos manuales: Carretillas de mano. Carretillas de dos ruedas.

a) El objeto que ha de ser transportado se inclina un poco para que la lengüeta de la carretilla se deslice por debajo del objeto en toda su longitud.

b) Cuando la carretilla de dos ruedas se cargue en posición horizontal, se deberá elevar a la posición de marcha haciendo fuerza con los músculos de las piernas y se deberá mantener la espalda recta. Esto se debe aplicar al bajar la carretilla de modo que sean las piernas las que hagan el esfuerzo

c) Cuando no estén en uso se deberá colocar en posición vertical y firmemente asegurada

Tabla N°2 Carga máxima a soportar de acuerdo a la edad y sexo

Sexo	Edad	Peso (Kg)
Hombres	Mayores de 18	50
Hombres	Entre 16 y 18	20
Mujeres	Mayores de 18	20
Mujeres	Entre 16 y 18	15

Fuente: Normas COVENIN 2248-87



Figura N°6 Levantamiento Manual
Fuente: Normas COVENIN 2248-87

3.3.3. Norma Venezolana Alimento Balanceado Para Aves, COVENIN 1881:2018 (1ra. Revisión)

1. Requisitos Generales

1.1 Contaminación biológica

- No deberá contener insectos vivos, ni huevos y/o larvas de insectos.
- *Salmonella spp* deberá estar ausente en 5 muestras, según Norma COVENIN 1291.

1.2 Contaminación inerte

No deberá contener materiales no característicos del producto, tales como fragmentos metálicos, excrementos de animales, entre otros.

1.3 Color y olor

Deberá corresponder a lo aceptado para las materias primas empleadas en su elaboración, o las modificaciones derivadas de su procesamiento.

1.4 Tóxicos

No deberá contener sustancias potencialmente perjudiciales en valores que comprometan la inocuidad del alimento.

1.5 Aditivos

Se admite el uso sólo de aquellos permitidos por la autoridad

sanitaria competente.

2. Requisitos Específicos Aves

Tabla N°3. Requisitos relativos al contenido de fracciones nutricionales y niveles de tolerancia para Aflatoxinas en alimentos balanceados destinados a pollos de engorde, gallinas ponedoras y reproductoras (livianas y pesadas)

Especie ¹ /Etapa ²	Fracción (%)								Aflatoxinas ³ Máx (µg/kg)
	Humedad Máx	Proteína Mín	Fibra Máx	Grasa Mín	Ceniza Máx	Ca Mín Máx		P total Mín	
Pollos de Engorde									
Iniciación (0-21 días)	12,0	20,0	4,0	5,0	8,0	0,90	1,10	0,60	10
Crecimiento/Engorde (> 21 días)	12,0	18,0	5,0	6,0	8,0	0,80	1,10	0,50	20
Gallinas Ponedoras									
Iniciación (0-5 <i>sem</i>)	12,0	18,0	4,0	3,0	7,0	1,00	1,20	0,60	10
Crecimiento (6-18 <i>sem</i>)	12,0	15,0	4,5	2,5	7,0	0,90	1,10	0,55	20
Producción (> 18 <i>sem</i>)	12,0	16,0	5,0	2,5	14,0	3,50	4,40	0,50	20
Reproductoras Livianas									
Pollitas Iniciación (0-5 <i>sem</i>)	12,0	18,0	4,0	3,0	7,0	1,00	1,20	0,60	10
Pollitas Crecimiento (6-18 <i>sem</i>)	12,0	15,0	4,5	2,5	7,0	0,90	1,10	0,55	20
Producción (> 18 <i>sem</i>)	12,0	17,0	5,0	2,5	14,0	3,50	4,40	0,50	20
Reproductoras Pesadas									
Pollitas Iniciación (0-4 <i>sem</i>)	12,0	18,0	5,0	2,0	7,0	0,90	1,10	0,55	10
Pollitas Crecimiento (5-21 <i>sem</i>)	12,0	14,0	6,0	2,0	7,0	0,90	2,20	0,55	20
Producción (> 21 <i>sem</i>)	12,0	13,5	6,0	3,0	12,0	2,50	4,40	0,50	20

Fuente: Normas COVENIN 1881:2018

- ¹ Se segregan las especies de acuerdo a su intencionalidad productiva.
- ² Las etapas pueden segmentarse, garantizando los rangos señalados (Ej. Pre iniciador, iniciador, crecimiento, engorde, terminador, retiro u otro).
- ³ Aflatoxinas totales (B1, B2, G1 y G2).

Tabla N°4: Requisitos relativos al contenido de fracciones nutricionales y niveles de tolerancia para Aflatoxinas en alimentos balanceados destinados a patos, pavos, codornices y aves básicos

Especie ¹ /Etapa ²	Fracción (%)								
	Humedad	Proteína	Fibra	Grasa	Ceniza	Ca		P total	Aflatoxinas ³
	Máx	Mín	Máx	Min	Máx	Mín	Máx	Mín	Máx (µg/kg)
Patos.									
Iniciación (0-7 sem)	12,0	18,0	3,5	3,5	8,0	1,00	1,20	0,60	10
Crecimiento/Engorde (> 7 sem)	12,0	14,0	4,5	4,5	8,0	0,80	1,10	0,55	20
Reproductores Jóvenes	12,0	14,5	6,5	4,5	7,5	1,00	1,20	0,50	20
Reproductora Postura	12,0	17,0	7,0	5,5	11,5	3,00	3,50	0,50	20
Pavos.									
Iniciación (0-8 sem)	12,0	26,0	5,0	5,0	8,0	1,20	1,50	0,75	5
Crecimiento (9-16 sem)	12,0	20,0	4,5	5,0	8,0	0,90	1,20	0,60	10
Finalización (> 16 sem)	12,0	16,0	4,5	6,0	8,0	0,80	1,00	0,50	15
Reproductoras	12,0	14,0	4,5	3,0	8,0	1,10	2,00	0,55	10
Codornices.									
Iniciación (0-6 sem)	12,0	18,0	4,0	5,0	8,0	0,85	1,20	0,60	10
Crecimiento/Engorde (> 6 sem)	12,0	16,0	5,0	6,0	8,0	0,80	1,10	0,50	20
Postura	12,0	18,0	4,0	5,0	12,0	2,80	4,50	0,50	20
Aves básico³									
Crecimiento	12,0	11,5	12,0	2,0	10,0	0,90	2,00	0,40	20
Postura	12,0	11,0	12,0	2,0	10,0	3,80	4,40	0,60	20

Fuente: Normas COVENIN 1881:2018

- ¹ Se segregan las especies de acuerdo a su intencionalidad productiva.
- ² Las etapas pueden segmentarse, garantizando los rangos señalados (Ej. Pre iniciador, iniciador, crecimiento, engorde, terminador, retiro u otro).
- ³ Dirigido a aves con menores necesidades nutricionales debido a su perfil genético o tipología de sistema de producción.
- ⁴ Aflatoxinas totales (B1, B2, G1 y G2).

3. Muestreo Y Criterios De Conformidad

3.1 Muestreo

Se deben tomar muestras representativas, en conformidad a lo establecido en COVENIN 1567.

3.2 Criterios de Conformidad

Si la muestra evaluada no cumple con uno o más de los requisitos establecidos en la presente Norma se considerará el lote como “no conforme”. En caso de discrepancia, se repetirán los ensayos sobre la muestra reservada para tales efectos, y de observarse nuevamente un resultado no satisfactorio será motivo de rechazo. La muestra rechazada puede ser reprocesada, siempre que el motivo de rechazo no presente riesgos para la salud de los animales de destino o al consumidor final.

4. Envase, Empaque Y Rotulado

4.1 Los envases deben ser elaborados con material inerte, de fácil manipulación y almacenamiento, con un tamaño adecuado al volumen de producto a transportar. Su confección debe garantizar protección adecuada al producto que contiene frente a factores externos que pudieran causar su deterioro o contaminación.

4.2 El material de empaque y la tinta empleada para su confección, deben garantizar que no se produzcan alteraciones del rotulado debido a manipulación durante el almacenamiento y transporte.

4.3 El rotulado debe emplear textos y leyendas impresos en idioma español, claramente visibles y legibles, suministrando información que promueva el uso adecuado del producto, de acuerdo con legislación vigente.

5. Almacenamiento Y Transporte

5.1 Los productos alimenticios formulados destinados al consumo de aves deben almacenarse en locales limpios, secos, aireados, en condiciones que eviten la contaminación del producto, así como su alteración por acción de humedad, luz solar directa y elevadas temperaturas, entre otros factores que puedan alterar al alimento.

5.2 Cuando se encuentre en presentación de sacos u otros envases individuales, deben ser almacenados según Gaceta Oficial 36.081. En caso de manejo a granel, deberán ser almacenados en silos o tolvas acondicionadas sanitariamente para asegurar su conservación.

5.3 Se deben garantizar condiciones de transporte que permitan mantener los criterios de conformidad con los que fue elaborado el producto, detallados en la presente Norma.

3.3. Definición de términos básicos

- **Alimentos balanceados:** mezclas homogéneas de varios alimentos, formulados en cantidad y proporción para satisfacer en lo posible todas las necesidades alimenticias y nutricionales de una especie.

- **Antibióticos:** medicamentos que combaten infecciones causadas por bacterias, ya sea matando las bacterias o dificultando su crecimiento y multiplicación.
- **Bodega:** Es el espacio en donde se ejecuta la recepción, almacenamiento y movimientos de materiales. Es un espacio destinado, bajo ciertas condiciones, al almacenamiento de distintos bienes.
- **Calidad:** grado en que un producto cumple con las especificaciones del diseño.
- **Demora:** Tiempo que se tarda en cumplir una obligación desde que es exigible
- **Flact:** bodega utilizada para almacenar materia prima a granel
- **Ganadería:** cría de ganado para su explotación y comercio
- **Macroingredientes:** Porción más grande de ingredientes en una mezcla de alimento balanceado para animales.
- **Mezcla:** combinación o unión de dos o más elementos o componentes que pueden encontrarse en cualquier estado de la materia
- **Micro ingredientes:** ingredientes de gran aporte nutricional que representan la menos proporción de la mezcla.
- **Paradas:** interrupción de una acción o actividad.
- **Pelletizado:** El proceso consiste en tomar materias primas finamente divididas, que a través de la aplicación de calor, humedad y presión mecánica se puedan transformar en partículas más grandes y de naturaleza estable.
- **Ponedora:** gallinas que tienen la capacidad genética para producir un gran número de huevos para el consumo humano
- **Porcinos:** se refiere a todo aquello vinculado al puerco o cerdo
- **Recursos:** Conjunto de elementos disponibles para resolver una necesidad o para llevar a cabo una empresa.
- **Semigrano:** presentación del alimento. Sale a partir de un paso previo,

cuando el alimento se encuentra ya en forma de grano pasa por la quebrantadora y así obtiene su forma de semigrano

- **Vitaminas:** compuestos heterogéneos imprescindibles para la vida, al ingerirlos de forma equilibrada y en dosis esenciales, promueven el correcto funcionamiento fisiológico.

CAPITULO IV

FASES METODOLÓGICAS

Según Arias, F (2012) el marco metodológico es el “conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que se emplean para formular y resolver problemas”. (p. 107). En este capítulo se muestran etapas del proceso de investigación correspondientes a: la recogida, análisis e interpretación de datos, además de las fases metodológicas

4.1. Tipo de investigación

Arias, F (2012), señala: “Que se trata de una propuesta de acción para resolver un problema practico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de una investigación, que demuestre su factibilidad o posibilidad de realización” (p.109)

Esta investigación representa un trabajo factible, ya que evidencia una propuesta viable, destinada a atender y resolver necesidades específicas de la empresa Alimentos Súper S. La finalidad de esta investigación es proponer una solución al problema diagnosticado, y las necesidades observadas.

4.2. Diseño Metodológico

De acuerdo a los objetivos planteados en este trabajo el tipo de investigación es de campo y documental. Es de campo debido a que la problemática se analiza sistemáticamente con la ayuda de datos recolectados directamente en el lugar de los hechos. Al respecto Arias, F (2012) afirma que este tipo de investigación consiste en:

“La recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altere las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental” (p. 31)

Por otra parte, esta investigación esta apoyada en un diseño de tipo documental, el cual consiste en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos relacionados con el tema a

investigar, y que se encuentran en libros, artículos de periódico, folletos, páginas Web, entre otros. Al respecto Arias, F (2012) afirma que este tipo de investigación consiste en:

“Un proceso basado en la búsqueda recuperación, análisis crítica e interpretación de datos secundarios, es decir los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresos, audiovisuales o electrónicos. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos” (p. 27)

4.3. Nivel de la investigación

La presente investigación tiene un nivel descriptivo debido a que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio, Como su propio nombre lo indica, esta forma de investigar “describe” Además, obtiene información de la situación que se desea estudiar, utilizando técnicas como la observación y la encuesta, entre otras. Según Arias, F (2012) se la investigación descriptiva se refiere a:

“La caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p. 24)

4.4. Población y Muestra

4.4.1. Población

Para Arias, F (2012),

“La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Ésta queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio” (p. 81).

Partiendo de esta definición, se puede indicar que la población para este estudio está conformada por toda la empresa Alimentos Súper S C.A.

4.4.2. Muestra

La muestra, para Arias, F (2012)

“Es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a las del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” (p.83)

Teniendo en cuenta esta definición, la muestra para esta investigación será el área de Micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S

4.5. Técnicas e instrumentos de Recolección de datos

Arias, F (2012) define las técnicas de recolección de datos como “las distintas formas o maneras de obtener la información.” (p. 67). En la presente investigación se utilizarán las siguientes técnicas e Instrumentos para la recolección de datos.

4.5.1. Técnicas de recolección de datos

- **Observación de Campo**

Según Silva (2006) puede ser definida como “el examen atento de los diferentes aspectos de un fenómeno a fin de estudiar sus comportamientos dentro del medio donde se desenvuelve”. (p.107). Esta técnica se utilizará en la fase inicial del proyecto, donde se observarán los operarios del área de Micro Ingredientes de la empresa Alimentos Súper S, así como las condiciones de trabajo, equipos, entre otros, de tal modo que se pueda recolectar información importante que conlleve a encontrar las causas que originan la demora en la producción, las paradas, el incumplimiento con la meta diaria, entre otros.

- **Entrevistas Estructuradas**

Según Arias, F (2012) “La entrevista, más que un simple interrogatorio, es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p. 72). Dichas entrevistas se aplicarán al personal de la empresa que pueda aportar información pertinente para la investigación.

- **Revisión Documental**

Esta técnica está basada en la obtención y análisis de datos provenientes de materiales impresos u otros tipos de documentos relacionados con la investigación, los cuales son libros, artículos de periódico, folletos y páginas Web.

4.5.2. Instrumentos de Recolección de Datos

Arias, F. (2012) explica que “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato, que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 68). Para este trabajo se usarán los siguientes instrumentos:

- **Ficha de observación:** este instrumento se aplicará para la recolección de datos de la observación de campo. Arias, F. (2012) expresa que “Este instrumento permite registrar los datos con un orden cronológico, práctico y concreto para derivar de ellos el análisis de una situación o problema determinado” (p.75).
- **Libreta de notas:** se utilizará en la recolección de datos de la entrevista estructurada
- **Guion de entrevista:** lista de puntos a tratar para lograr obtener la información deseada, en este caso será aplicada al personal del área de micro ingredientes, y cualquier otro personal que pueda ayudar con información pertinente a la investigación
- **Ficha de Revisión Documental:**
Según Arias, F. (2012), (p. 70) “instrumento para organizar y representar el conocimiento registrado en los documentos”.

4.6. Técnicas de Análisis de datos

Arias, F (2012), "en este punto se describen las distintas operaciones a las que serán sometidos los datos que se obtengan: clasificación, registro, tabulación y codificación si fuere el caso."(p.111).

Para procesar la información en esta investigación se usarán técnicas cuantitativas, al respecto Sabino, (2000) las define como el tipo de operación que se efectúa con “toda la información numérica resultante de la investigación. Ésta, luego del procedimiento sufrido, se presentará como un conjunto de cuadros, tablas y medidas, a las cuales se les han calculado sus porcentajes y presentado convenientemente” En esta investigación los datos serán procesados mediante tablas de resultados, representación gráfica, análisis e interpretación, flujogramas que permitan una mejor comprensión del proceso realizado en la empresa, entre otros, además de otras herramientas mencionadas anteriormente que ayudan a la solución de problemas administrativos tales como: diagrama de Gantt, la matriz Eisenhower, automatización, entre otras más.

4.7. Fases Metodológicas

Este proyecto de investigación estará conformado por cuatro fases metodológicas, las cuales están directamente relacionadas con cada objetivo específico, con el fin de lograr el objetivo general que se ha planteado.

4.7.1. Fase I Diagnóstico de la situación actual en la producción de micro ingredientes en la Empresa Alimentos Súper S C.A

En el presente trabajo se diagnosticará la situación actual de la producción en el área de micro ingredientes en la Empresa Alimentos Súper S C.A, por medio de la aplicación de técnicas de recolección de datos, como lo son la observación directa, la entrevista estructurada y la revisión documental, para poder de esta forma comprender todos los procesos involucrados directa o indirectamente y así detectar cuáles son las principales causas de paradas o demoras en el proceso de elaboración de micro ingredientes, esto con la finalidad de tener una visión de la situación actual de la empresa.

4.7.2. Fase II Análisis de los factores encontrados y que influyen en la disminución de la productividad en el área de micro ingredientes en la empresa Alimentos Súper S C.A.

Con los resultados que se obtendrán en el diagnóstico, En esta fase se analizan los factores que influyen en la productividad en el área de micro ingredientes, resaltando los factores que producen paradas o demoras en el proceso productivo, siendo estos las causas raíces del problema abordado. Finalmente se planteará un resumen con algunas propuestas de mejoras, con el fin de corregir aquellas fallas que reducen la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A.

4.7.3. Fase III Diseño de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A

Luego de identificar las principales fallas que provocan una disminución en la productividad, se llevara a cabo un diseño de estrategias de mejoras en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A., mediante la aplicación de herramientas del Lean Manufacturing., con el fin de elevar la productividad del área

4.7.4. Fase IV Evaluación de la factibilidad operativa, técnica y económica de la propuesta diseñada.

En este apartado se determinará la factibilidad operativa, técnica y económica del área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A. teniendo en cuenta los costos asociados, y los beneficios de la aplicación de la propuesta diseñada.

CAPITULO V

RESULTADOS

En este capítulo se muestran los resultados obtenidos luego de aplicar las técnicas e instrumentos de recolección de datos, y atendiendo a las interrogantes planteadas en la investigación, con la finalidad de cumplir con el objetivo planteado, el cual es “Propuesta de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing, para aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A. “

5.1 Fase 1: Diagnóstico de la situación actual en la producción de micro ingredientes en la Empresa Alimentos Súper S C.A

En esta fase se realizó una observación en el área de micro ingredientes para conocer la situación en la cual se encuentra dicha área, luego se aplicó un formato de observación que se encuentra incluido en el anexo... con el fin de tomar nota y entender mejor el proceso de elaboración de micro ingredientes. a continuación los resultados obtenidos

5.1.1 Descripción de los micros ingredientes utilizados en la elaboración de alimentos balanceados para animales

Los micros ingredientes representan una parte importante en la elaboración de alimentos balanceados para animales, a pesar de que su porcentaje es bajo en la mezcla, tienen ingredientes muy importantes que son los medicados. Dichos medicamentos se utilizan para tratar a los animales en sus distintas etapas de crecimiento, ya que cada uno cumple una función distinta y debe ser formulado por un nutricionista o experto en el área.

Estos ingredientes vienen formulados en Kg y se pesan de la misma manera, manejando siempre esta unidad de medida. Las materias primas utilizadas en los micros ingredientes son semi elaborados, esto quiere decir que son fabricados por otra empresa que se encargan de medir la concentración del producto, y en el caso de los minerales, estas empresas se encargan de mezclar los minerales necesarios según el

tipo de animal. Estos semi elaborados vienen en sacos de 25kg y son elaborados por otra empresa del Grupo La

Caridad. A continuación se muestra el cuadro de materias primas utilizadas en la elaboración de micro ingredientes. (Ver cuadro N°4)

Cuadro N° 4 Materias primas utilizadas en los micros ingredientes

Productos	Micro ingredientes
	Descripción
Lisina	Aminoácido
Zeolitech	Secuestrante de mico toxinas
Ivermectina	Desparasitante
Caolín	Astringente
Adisodium sulfato de sodium	Sodio sin cloruro
Mineral de pollos	Pre mezcla de minerales
PMX sulfato de cobre	Antimicótico
Florfenicol	Antibiótico
Nutricid	Acidificante
Hepatoquim	Protector hepático
L-Treonina	Aminoácido
Cloruro de colina	Vitamina
Carbonato de Magnesio	Laxante
Vitamina de cerdos 1	Pre mezcla de minerales
Vitapro enzimas cerdos	Enzimas
Mineral cerdos 1	Pre mezcla de minerales
L-Triptofano	Aminoácido
Lizopro	Complejo enzimático y promotor reproductivo
Mold tech	Antimicótico
Biopower m	Secuestrante de olor
Vitamina caninos (sin enzima)	Pre mezcla de vitaminas
Minerales caninos	Pre mezcla de minerales
Antimicótico saborizado (mascota)	Antimicótico
Oxitetraciclina	Antibiótico
T5x secuestrante	Secuestrante de mico toxinas de amplio espectro
Premezcla albendazol	Pre mezcla desparasitante

Fuente: Registro documental del departamento de microingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.1.2 Descripción de las condiciones del área de preparación de micro ingredientes

- **Personal del área de micro ingredientes**

El personal que labora en el área de micro ingredientes consta de seis (6) personas, 5 operadores que se encargan del proceso de pesaje de las materias primas (semi elaborados) y un jefe de equipo llamado caporal, que se encarga de distribuir el trabajo entre los 5 operarios, también se encarga de ubicar la materia prima y el producto terminado (micro ingrediente) en sus respectivos almacenes, mediante el uso del montacargas. Este personal posee un horario rotativo de forma semanal, se divide en primer y segundo turno, ambos con una jornada laboral de 8 horas. El primer turno comienza a las 6:00 am de la mañana y finaliza a las 2:00 pm, mientras que el segundo turno comienza a las 2:00 pm y finaliza a las 10:00 pm.

En cuanto a los conocimientos previos a este trabajo, no se pide ninguno como requisito, más allá de los conocimientos de seguridad con respecto al riesgo de trabajar con este tipo de materiales y el estar en una planta de producción, por ello reciben una inducción de seguridad laboral cuando recién entran a trabajar en la empresa, con respecto al manejo de monta cargas, el personal recibe un curso de 8 horas que deben aprobar como requisito exigido por INPSASEL para poder conducir el monta cargas en la planta.

- **Condiciones del área de trabajo**

En cuanto al ambiente de trabajo en el cual se elaboran los micros ingredientes, se trata de uno de los almacenes de materia prima (semi elaborados) que se encuentra en la planta. Para observar si posee condiciones de trabajo adecuadas o no, se elaboró un check list que se muestra a continuación., (ver cuadro N°4)

Cuadro N° 4: Condiciones del área de trabajo

Área de Trabajo Micro Ingredientes			
Items	Si	No	Observaciones
Iluminación		X	La iluminación no es adecuada, en el día el área de trabajo es iluminado por la luz solar gracias a los traga luz que se encuentran en el techo, pero en la noche la luz de los bombillos no es suficiente para realizar el trabajo de manera adecuada
Temperatura		X	El área de trabajo usualmente presenta una temperatura elevada y no cuenta con los ventiladores, ni entradas de aire necesarias para tener una temperatura fresca
Equipos de protección	X		Los operadores cuentan con los equipos necesarios para realizar su trabajo de manera segura. Cuentan con cascos, bragas de seguridad, guantes de protección, botas de seguridad, mascarilla de doble filtro y lentes de seguridad
Ruido		X	Al estar trabajando en una planta de producción están expuestos a ruidos constantes, en algunas ocasiones un poco fuertes, pero su trabajo no implica generar más ruidos o vibraciones
Ventilación		X	No hay ventanas ni puertas cerca que permitan la entrada de aire, tampoco hay aires acondicionados, hay 2 extractores que por su ubicación no cumplen con su función, y los dos ventiladores no dan abasto para mantener un área fresca.
Higiene		X	Con la situación de la pandemia, en el área de micros no hay ningún dispensador de alcohol cerca, que permita un fácil acceso a los trabajadores para mantener la bioseguridad
Limpieza		X	Debido al trabajo que se realiza y los ingredientes que se utilizan, el área se mantiene en constante suciedad, y con mucho polvo debido a los micro ingredientes
Ergonomía		X	El trabajo requiere mucho tiempo de pie, a veces no se cumple con las pausas requeridas ni los descansos, tampoco se tiene en cuenta el límite de peso que debe levantar cada trabajador

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Como se puede observar de los 8 ítems considerados se encontró que siete (7) de ellos no son adecuados, lo que representa un 85.7% de condiciones no adecuadas en el área de micro ingredientes

- **Riesgos asociados al trabajo realizado**

Respecto a los riesgos asociados a este trabajo uno de ellos es el riesgo ergonómico, como se menciona en el check list, ya que el trabajo requiere de actividades repetitivas, levantamiento de peso, y permanecer mucho tiempo de pie,

debido a esto los trabajadores están expuestos a lesiones en la espalda por realizar movimientos inadecuados o levantamiento de un peso mayor al permitido, dolor en las piernas, entre otros.

Es decir, depende del micro ingrediente que estén realizando y de la cantidad de personas que estén laborando, se divide ese peso entre los operadores. Por ejemplo, si la formula tiene un peso de 75 Kg y solo hay 3 trabajadores, cada uno tendría que pesar 25Kg, y por ende levantar ese peso, ya que todos los ingredientes son vaciados en un saco que esta sobre la balanza y al final del proceso debe ser puesto en la paleta, es en ese momento cuando el trabajador debe levantar ese peso, pero como se mencionó anteriormente esto varia, y depende siempre de la fórmula que llegue. En la figura N°7 se puede observar el momento en que los trabajadores van a levantar el saco y ponerlo sobre la paleta.



Figura N° 7 Condición ergonómica adoptada por el operario
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Las materias primas o semi elaborados con los que se realizan los micro ingredientes son en polvo, esto también trae riesgos como alergias, o malestares en la parte respiratoria, por ello es tan importante el uso de la mascarilla. también algunos de los semi elaborados como el caolín y cloruro de colina son altamente corrosivos, por lo que pueden generar riesgos químicos de quemaduras en el operario al contacto con la piel o los ojos, de no usar los equipos de protección correctamente los operadores pueden estar expuestos a lesiones.

Por ello como se observa en la figura 8, estos operarios utilizan ropa adecuada y mascarillas antipolvo y lentes de seguridad, lo cual los protege de estos riesgos.

- **Equipos utilizados**

En el área de micro ingredientes se utilizan cinco (5) balanzas con pantalla digital para pesar los semi elaborados, también cuentan con cinco (5) pequeñas palas de mano para ir sacando el producto del contenedor, y un montacargas para acomodar la materia prima y el producto terminado en los almacenes.

Con respecto a las condiciones de estas herramientas: las balanzas se encuentran operativas, al día de hoy dos de ellas son nuevas y están en excelente estado, las tres restantes son viejas y se encuentran muy sucias, pero operativamente su estado es bueno, el montacargas del área es usado pero está operativo y casi nunca presenta fallas. En cuanto a los contenedores donde se maneja el material, son denominados tambores, ya que tienen forma redonda y un soporte con ruedas para que sean fáciles de movilizar



Figura N° 8 Balanza utilizada para la elaboración de micro ingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.1.3 Descripción del área de trabajo y del manejo de micro ingredientes

El área de micro ingredientes se encuentra en el almacén de materias primas (semi elaborados), compuesta por 11 racks a lo largo de todo el almacén, y está dividido en dos partes, en el lado derecho y la parte más pequeña se encuentra el área de descanso de los trabajadores y algunos semi elaborados que se usan con muy poca frecuencia, mientras que del lado izquierdo se encuentran los semi elaborados más utilizados, las balanzas donde se pesan las materias primas y las paletas donde se van colocando los micro ingredientes.

Para mover las materias primas de almacén y colocar los micros ingredientes elaborados en los racks el caporal utiliza un montacargas. El recorrido comienza en el almacén principal que se encuentra fuera del área de micros, allí están ubicados algunos semi elaborados que el caporal debe llevar al área para su uso y luego devolverlo al lugar inicial, a continuación coloca paletas detrás de los operadores para que vayan colocando los micro ingredientes, y por último se encarga de almacenar los productos terminados y las materias primas sobrantes es sus

respectivos almacenes. A continuación, en la figura N°10, se muestra el Layout del área de micro ingredientes.

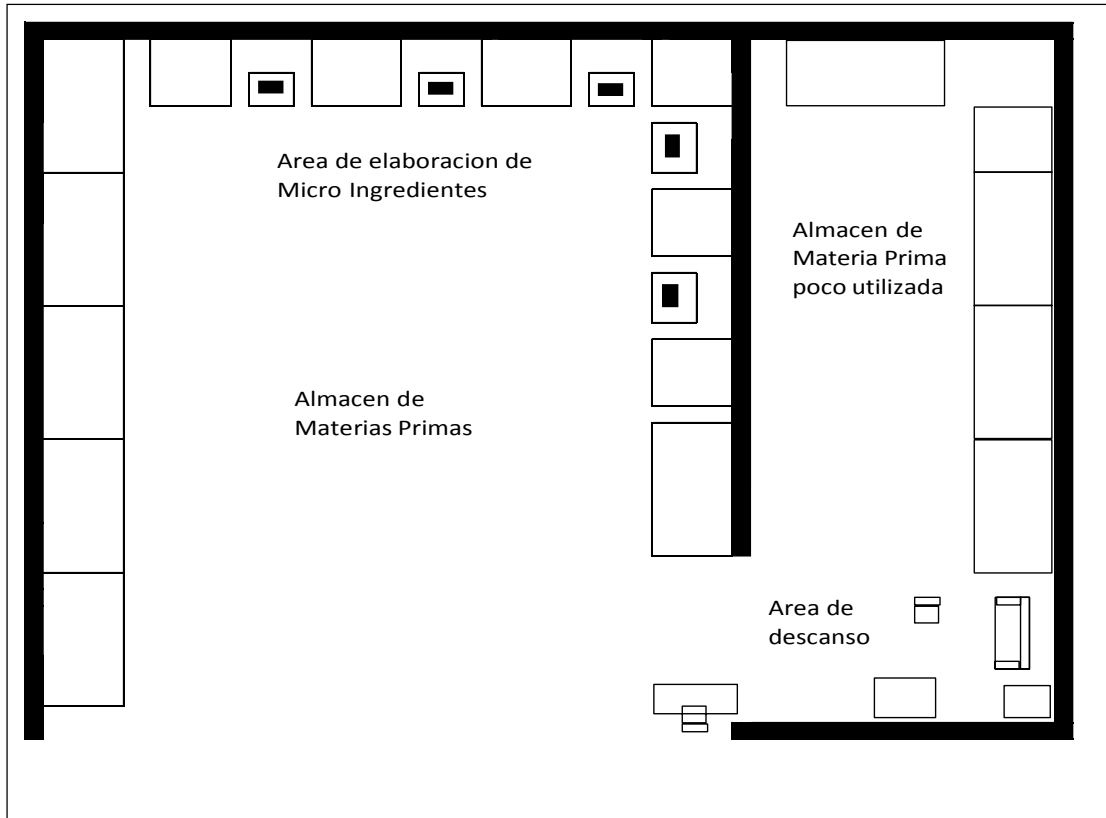


Figura N° 9 Layout del área de micro ingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

En cuanto al recorrido, se puede observar en las figuras 9 y 10 que el total del mismo es de 80 metros. También es importante acotar que para el manejo de los sacos solo se hace a través del monta cargas, el operario no lleva manualmente los productos de regreso a los racks solo carga peso cuando hace el vaciado y mezcla, al momento de colocarlo en la paleta.

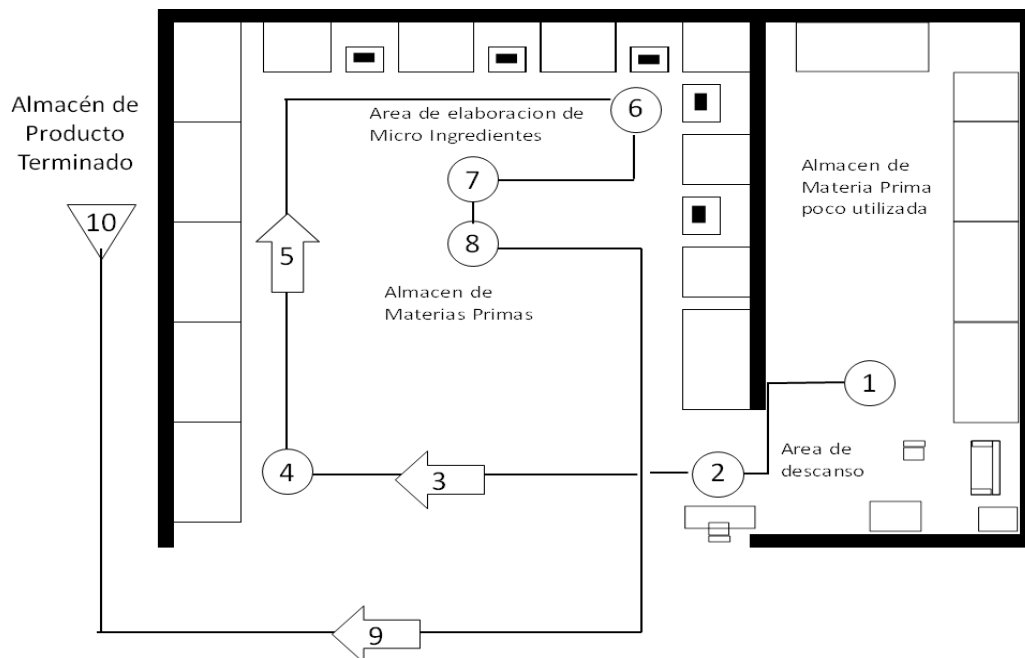


Figura N° 10 Diagrama de recorrido del área de micro ingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Diagrama de recorrido				Resumen		
Actividad	Elaboracion de Micro Ingredientes	Metodo Actual	X	Actividad		Actual
Lugar:	Area de Micro Ingredientes			Operación	●	6
Elaborado por:	Vargas P. Maria H.			Transporte	➔	3
Fecha:	20 de Noviembre del 2021			Espera	⦿	
Operadores:	5			Inspeccion	■	
				Almacenamiento	▼	1

N°	Descripción	Símbolos					Observaciones
		●	➔	⦿	■	▼	
1	Preparación de sacos	X					
2	Orden de pasado para cada operador	X					
3	Búsqueda de materia prima en los racks		X				Uso de monta cargas
4	Sacar paletas del rack	X					Uso de monta cargas
5	Ubicación de materia prima a utilizar		X				Uso de monta cargas
6	Proceso de pesaje	X					
7	Colocar sacos de micros en la paleta	X					
8	Identificación de micros	X					
9	Transporte al almacén de productos terminados		X				Uso de monta cargas
10	Almacenamiento					X	

Figura N° 11 Análisis del Diagrama de recorrido del área de micro ingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Debilidades observadas en el área de micro ingredientes y que generan pérdidas de tiempo**

Una vez revisada las condiciones actuales en las cuales se encuentra el área, se detectaron debilidades que pueden afectar las metas diarias de producción de micro ingredientes requeridas en la planificación de elaboración de productos para animales. A continuación se muestra en el cuadro N° 6 las debilidades observadas

Cuadro N° 5 Debilidades observadas en el área de micro ingredientes

N°	Debilidades observadas
1	Tiempos improductivos
2	Descansos prolongados que interfieren en el proceso
3	Esperas mientras el caporal acomoda la materia prima a utilizar
4	Espera de fórmulas a elaborar
5	Desorganización al momento de pesar, no lo hacen todos en conjunto y retrasan el proceso.
6	Múltiples distracciones que generan demoras
7	Actitud negativa de parte de los trabajadores
8	Daños en los monta cargas
9	Daños en las balanzas
10	Cambio constante de fórmulas que implican cambios de materia prima, y por ende genera retrasos (esto sucede cuando se solicitan pocos micros de cada producto)

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.1.4 Descripción del Proceso de preparación de micro ingredientes

El proceso de preparación de micro ingredientes cuenta con cuatro etapas que se van a describir a continuación:

- La primera etapa comienza con la llegada de las formulas, allí el caporal se encarga de distribuir el peso de la formula entre los operarios presentes, y buscar la materia prima necesaria
- Para la segunda etapa, los operadores preparan los sacos que van a utilizar, luego de esto se colocan sus equipos de seguridad, seguidamente vierten la materia prima en los contenedores distintos contenedores

- En la etapa tres realizan el proceso de pesaje de los diferentes semi elaborados para así crear los micro ingredientes, a continuación son puestos en las paletas e identificados por el caporal según la formula
- Por ultimo en la etapa cuatro se almacenan los micro ingredientes ya elaborados en el almacén de producto terminado, y se devuelven las materias primas utilizadas y sobrantes al lugar donde se encontraban al inicio del proceso En la figura N°12 se muestra el diagrama de flujo del proceso descrito

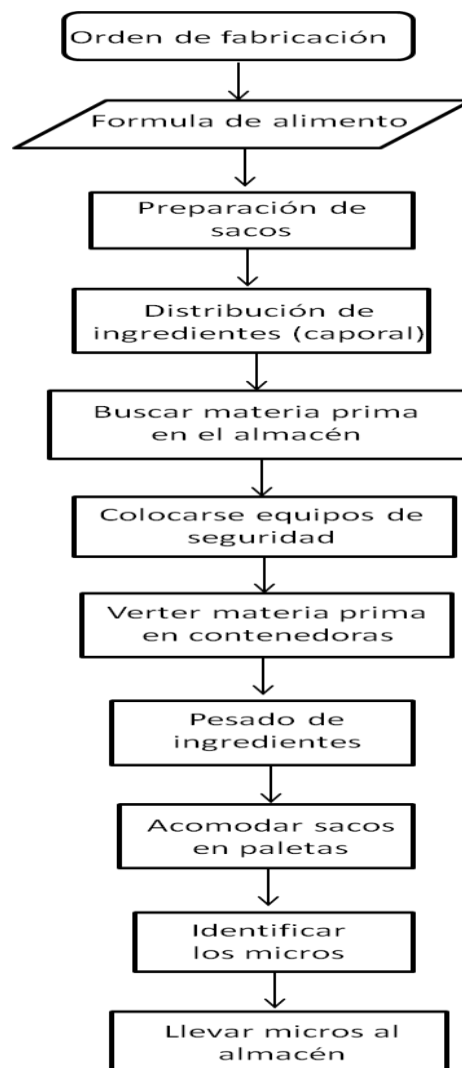


Figura N°12 Diagrama de flujo de la preparación de micro ingredientes
 AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.1.4 Entrevista al personal sobre las causas que generan atrasos en el cumplimiento de metas

Para profundizar en las debilidades encontradas se realizó una entrevista a los 5 operadores del área de micro ingrediente. Para ello se elaboró un guion el cual fue sometido a validación. Este proceso se observa en los anexos. A continuación se presentan los resultados obtenidos.

Cuadro N° 6 Entrevista al personal de micro ingredientes

Preguntas	Respuestas					% Respuestas	
	Entrevistado 1	Entrevistado 2	Entrevistado 3	Entrevistado 4	Entrevistado 5	Si/Bien	No
El personal posee conocimiento de las metas a cumplir diariamente, tanto en cantidad de micros como los distintos alimentos por elaborar	si	si	no	no	no	40%	60%
El personal posee conocimiento acerca del orden de prioridades de las actividades a ejecutar	si	no	si	no	no	40%	60%
Conocen la cantidad de tiempo que tienen disponible de descanso	si	si	si	si	si	100%	0%
Como considera que se llevan a cabo las actividades del proceso de elaboración de micro ingredientes	bien	bien	bien	bien	bien	100%	0%
Cumplen con las horas de jornada laboral	si	si	si	si	si	100%	0%
Están conscientes de los tiempos improductivos	no	si	no	no	no	20%	80%
Conocen la importancia de los micro ingredientes en la producción de alimentos	si	si	si	si	si	100%	0%
Cumplen con un proceso productivo establecido	si	si	si	si	si	100%	0%
Cada uno desempeña su trabajo de manera eficiente	si	si	si	si	si	100%	0%
Conocen la importancia del trabajo en equipo en esta área	si	si	si	si	si	100%	0%

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Resumen de las debilidades aportadas por los entrevistados

Como se puede observar en el cuadro N°7 la mayoría del personal de micro ingredientes no posee los conocimientos relacionados con las metas productivas, ni con el orden de prioridades, lo que se podría traducir como que están realizando un trabajo a ciegas. También respondieron todos que si en cuanto a los tiempos de descanso pero los mismos no son cumplidos. Como resultado de la entrevista realizada se puede decir que la falta de conocimiento acerca del trabajo que realizan, ya que no conocen con certeza lo que deben elaborar diariamente, es un grave

problema, al igual que tener la certeza de conocer los tiempos de descanso, la importancia de los micros, y el proceso, pero no llevarlo a cabo adecuadamente

5.1.5 Resumen de las debilidades encontradas en el área de pesaje de micro ingredientes

Cuadro N° 7 Resumen de las Debilidades observadas en el área de micro ingredientes

Descripción de la causa	Efecto que produce en la producción de microingredientes
<ul style="list-style-type: none"> El área no cuenta con las condiciones adecuadas para que sea un ambiente cómodo para los trabajadores 	<p>Las personas se desenvuelven mucho mejor en un ambiente de trabajo adecuado, además de que permite realizar el trabajo de manera eficiente, sin tantas paradas por motivos externo</p>
<ul style="list-style-type: none"> La luz es escasa de noche 	<p>No permite identificar con rapidez los productos que se encuentran en los rack, también dificulta la lectura de los ingredientes a pesar, y la lectura de los pesos en las balanzas</p>
<ul style="list-style-type: none"> La ventilación es poca, por ende la temperatura es elevada casi siempre 	<p>Como se menciona en el primer punto, las condiciones de trabajo son muy importantes en el desenvolvimiento del trabajador. Las altas temperaturas los agotan más rápido, haciéndolos ir por agua más seguido y demorando el proceso.</p>
<ul style="list-style-type: none"> Debido a los ingredientes que se utilizan el lugar está siempre con mucho polvo 	<p>Esto a largo plazo puede producir inconvenientes en los trabajadores a nivel respiratorio, por ende reposos necesarios, lo que genera falta de personal y retraso en la producción</p>
<ul style="list-style-type: none"> Tampoco cuentan con dispensadores de agua cerca, ni dispensadores con gel antibacterial o alcohol para la bioseguridad en esta época de pandemia. 	<p>Esto ocasiona que deban movilizarse mucho más para tener acceso a agua potable y gel, causando así mayores demoras en el proceso</p>
<ul style="list-style-type: none"> La identificación de los racks en el almacén no concuerda con las materias primas que se almacenan en ellos 	<p>Causa retrasos en la producción, ya que pierden tiempo identificando y ubicando las materias primas</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Hacer pocos micros de distintos alimentos 	<p>Esto genera paradas constantes debido a los cambios de materia prima, generando así retrasos en el proceso de pesado, ya que los operados deben esperar mientras se ubica la materia prima a utilizar</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos improductivos: 	<p>Descansos frecuentes, paradas por parte de los operadores, distracciones, todos esto forma parte de los tiempos improductivos que generan retrasos en la producción de micro ingredientes</p>

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.2 FASE II Análisis de los factores encontrados y que influyen en la disminución de la productividad en el área de micro ingredientes en la empresa Alimentos Súper S C.A

Después de realizar y aplicar las técnicas de recolección de datos se procedió al análisis de los factores encontrados y que influyen en la producción de micro ingredientes que serán detallados más adelante

5.2.1 Clasificación de las debilidades encontradas a través del diagrama causa y efecto

En la figura N° 13 se presentan las 4 causas principales que llevan al problema del incumplimiento en la producción de micro ingredientes , explicadas a través del diagrama causa efecto

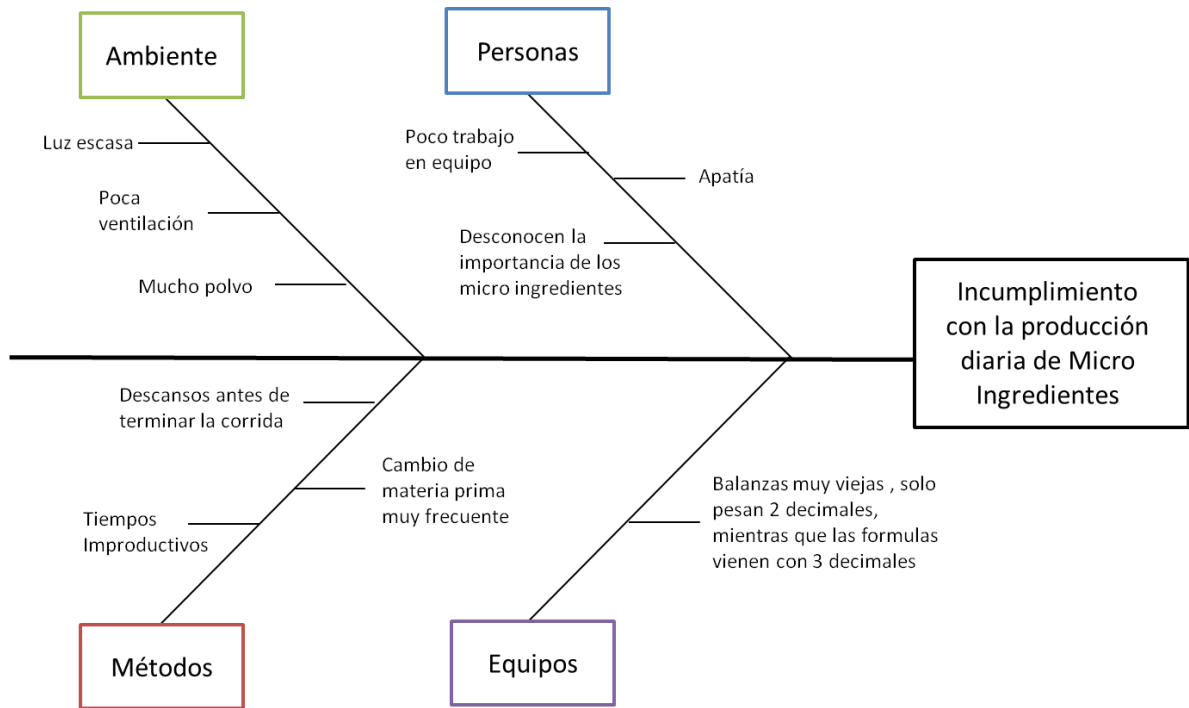


Figura N°13 Diagrama causa y efecto
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

En el diagrama presentado, también conocido como diagrama de Ishikawa, se pueden observar, de manera clasificada, las causas que llevan al problema de incumplimiento en la producción diaria de micro ingredientes, entre esas causas se encuentran: El ambiente de trabajo, el personal que opera en el área, los métodos que se utilizan y los equipos.

5.2.2 Análisis de las posturas adquiridas por los operarios a través del Método REBA

El método REBA (Rapid Entire Body Assismente) es un método de observación para la evaluación de posturas de los trabajadores especialmente sensible con las tareas que conllevan cambios inesperados de postura, como consecuencia normalmente de la manipulación de cargas inestables o impredecibles. A continuación se muestra la aplicación del método REBA a los trabajadores del área de micro ingredientes en la empresa Alimentos Super S.

Esta operación en particular fue seleccionada para el método REBA debido a

que es la operación en donde el operario realiza un mayor esfuerzo físico, al momento de levantar los sacos. Esta operación es realiza simultáneamente por los 5 operarios del área de micro ingredientes, en este caso se le aplico el método REBA a dos de ellos como ejemplo. (ver figura 8)






Figura N° 7 Condición ergonómica adoptada por el operario
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Aplicación del método REBA

- **Evaluación del Grupo A**

Cuadro N° 8 Método REBA evaluación del Grupo A

OPERACIÓN	Levantamiento de Sacos	NOMBRE DEL OPERARIO		Javier Sánchez	
PARTE DEL CUERPO	FOTO DE LA POSTURA	ANGULO ASUMIDO	PONDERACIÓN	+ AJUSTE	




CUELLO		>20°	2	No hay ajuste ni inclinación lateral
PIERNAS		<60°	3	* 1 debido a la flexión entre 30° y 60°
TRONCO		<20°	2	No hay torsión ni inclinación lateral
CARGA O FUERZA	>10 Kg		2	Sin ajuste
PUNTUACIÓN GRUPO A: 9				

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Evaluación grupo B**

Cuadro N° 9 Método REBA evaluación del Grupo B

OPERACIÓN	Levantamiento de Sacos	NOMBRE DEL OPERARIO		Javier Sánchez
PARTE DEL CUERPO	FOTO DE LA POSTURA	ANGULO ASUMIDO	PONDERACIÓN	+ AJUSTE

Antebrazos		Flexión entre 60° y 100°	1	Sin ajuste
Muñecas		Flexión de 0 a 15°	1	No hay ajuste
Brazos		Flexión de 20° a 45°	3	* 1 debido a la elevación del hombre
Agarre	Agarre aceptable		1	
PUNTUACIÓN GRUPO B: 6				

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Puntuación y nivel final**

Cuadro N° 10 Método REBA evaluación final

OPERACIÓN	Levantamiento de Sacos		NOMBRE DEL OPERARIO	Javier Sánchez	
PUNTUACION A	PUNTUACIÓN B	PUNTUACIÓN C	ACTIVIDAD MUSCULAR	PUNTUACIÓN FINAL	
9	6	10	Existen movimientos repetitivos	12	

			Se producen cambios posturales importantes o posturas inestables	
NIVEL DE ACCIÓN: 4				

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Análisis de los resultados obtenido

En el método aplicado se puede observar una puntuación de 9 para el grupo A, y una puntuación de 6, para el grupo B, dando como puntuación final 12, lo que implica un nivel de acción número 4 y un nivel de riesgo muy alto, es por ello que se debe actuar de manera inmediata, corrigiendo las posturas analizadas en el método REBA y así evitar futuras lesiones en los trabajadores

5.2.3 Análisis del tiempo que se invierte en cada actividad de preparación

A continuación, se muestra la tabla N° 5 con los tiempos que toma realizar cada actividad del proceso de elaboración de micro ingredientes. Estos tiempos se obtienen sacando un promedio de los valores tomados durante los 8 días de observación en el área de micro ingredientes: Los formatos utilizados para la toma de los datos se encuentran en los anexos B

Tabla N° 5 Tiempo promedio de actividades realizadas en el proceso de micro ingredientes

Actividad	Tiempo promedio (mint)	Observaciones
Preparación de sacos	8,4	
Distribución de ingredientes	5	Depende de la cantidad de ingredientes de cada formula
Buscar materia prima en el almacén	18,8	Dependiendo de la cantidad de ingredientes de cada formula y su ubicación
Colocación de equipos de seguridad	4,5	Bragas, guantes, cascos, mascarillas, lentes protectores.
Verter materia prima en contenedores	8,3	Aproximadamente esta actividad se toma 10 mint, también depende de la cantidad de ingredientes
Pesado de ingredientes	119,6	En los 8 días durante los cuales se

		realizó la observación, el proceso de pesado tardo un promedio de 2 horas.
Acomodar los sacos en las paletas	0.5	Un aproximado de 30s
Identificar los micros	5	El caporal tarda aproximadamente 5 min en identificar los micros
Llevar micros al almacén	5	
Total de Actividades:10	Total:67,1	

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.2.4 Análisis de las debilidades encontradas a través de la técnica de los 5 por que

A continuación, en el cuadro N° 11 se aplica el método de los 5 por qué a 4 debilidades consideradas como las importantes en cuanto a la disminución de la producción en el área de micro ingredientes

Cuadro N°11 Técnica de los 5 Por Qué?

Factor	Debilidad	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	Causa raíz
Ambiente	mucho polvo	Porque no hay una buena limpieza	Debido a la falta de organización y preparación por parte del personal	Falta de conocimientos y herramientas de trabajo que puedan aplicar		Falta de conocimientos y herramientas de trabajo que puedan aplicar
Equipos	Equipos muy viejos	La empresa no realiza una inversion para mejorar las condiciones de los equipos	No conoce la importancia del area de micro ingredientes, ni sus condiciones de trabajo	No se realizan recorridos a las areas de la planta	Falta de interes en el personal y sus condiciones de trabajo	Falta de interes en el personal y sus condiciones de trabajo
Metodos	Tiempos improductivos	Los operadores toman descansos aleatorios generando retrasos en el proceso	Debido a que no conocen otro metodo de trabajo que no afecte la produccion	No se les han asignado tiempos de descansos necesarios ya que es una actividad que requiere esfuerzo fisico	Metodos y procesos de trabajo poco efectivos	Metodos y procesos de trabajo poco efectivos
Personas	Poco trabajo en equipo	No realizan el trabajo de manera simultanea, ni tampoco los descansos, ocasionando demoras en el proceso de pesado	no conocen la importancia de realizar las actividades del proceso en simultaneo para no ocasionar tiempos de espera	Falta de conocimientos acerca del proceso, y su importancia en el desarrollo del mismo		Falta de conocimientos acerca del proceso, y su importancia en el desarrollo del mismo

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.2.5 Resumen de las oportunidades de mejora encontradas

En el cuadro N° 12 se muestran las debilidades observadas, con sus respectivas oportunidades de mejora.

Cuadro N°12 Resumen de las oportunidades de mejora

Debilidades	Oportunidad de Mejoras	Estrategias
Ambiente	Ayudar a que el área de trabajo sea más confortable para los trabajadores, así lograr aumentar su desempeño	Aplicar la técnica de las 5S, y fábrica visual, lo que permitirá mejorar el área de trabajo.
Mano de obra	<p>Necesidad de un mejor trabajo en equipo, y hacerles ver la importancia de su trabajo para la empresa</p> <p>Mejora en los métodos de trabajo, debido a que la aplicación del método REBA rebela una mala ejecución de movimientos al momento de levantar los sacos</p>	<p>Reorganizar el área colocando dispositivos para el levantamiento de carga (como por ejemplo poleas) mejorando posturas del grupo A ya que es lo más crítico.</p> <p>Colocar dispensadores aéreos y descarga con dispositivos electrónicos (ejemplo tolvas con bascula eléctrica)</p> <p>plan de formación al personal</p>
Métodos	Buscar métodos y procesos de trabajo más efectivos, donde no tengan tiempos de espera ni otro tipo de tiempos improductivos, pero logrando tener un tiempo de descanso necesario debido a la actividad física.	Con la aplicación de los dispositivos propuestos(dispensadores, tolvas) surge un nuevo y mejorado método de trabajo
Equipos	Mejores equipos que aseguren su durabilidad	Inversión en balanzas electrónicas sujetas a las tolvas

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.3 FASE III Diseño de estrategias basadas en la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A.

De acuerdo a los resultados obtenidos en la fase II de esta investigación, se demostró la necesidad de aplicar estrategias para el área de micro ingredientes de la empresa Alimentos Súper S C.A, con la finalidad de lograr el cumplimiento de las metas productivas de micro ingredientes. En la figura N°9 se encuentra el modelo del diseño del plan de estrategias para abordar las oportunidades de mejora y lograr el aumento en la productividad del área de micro ingredientes.

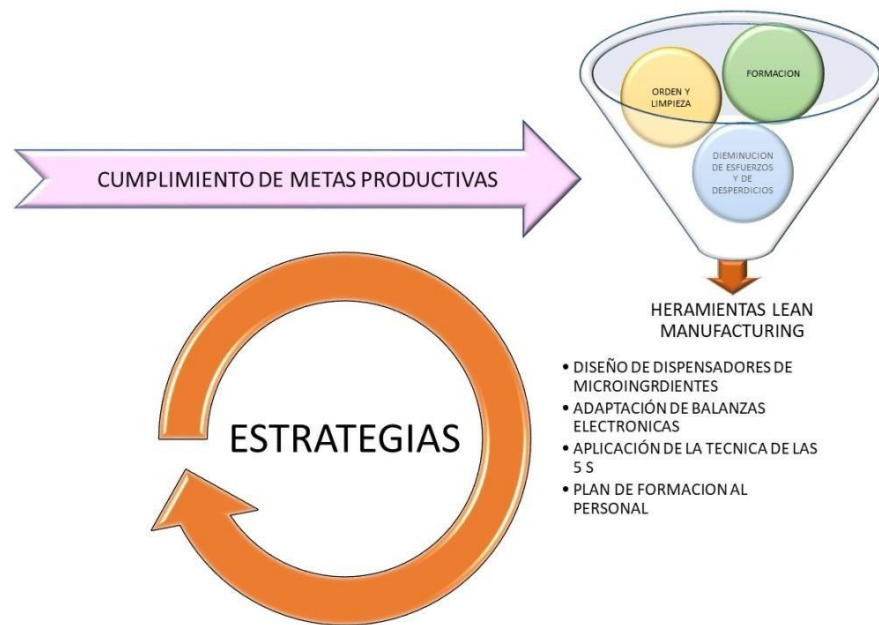


Figura N° 14: Modelo del Diseño de estrategias para el área de micro ingredientes

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.3.1 Propuesta 1: Diseño de dispensadores y balanzas para los microingredientes1.- Dispensadores

Para la elaboración de micro ingredientes se deben pesar las materias primas en distintas cantidades, por ende, se propone utilizar dispensadores que permitan pesar estos ingredientes de manera automatizada, y que vayan cayendo por gravedad

al saco donde son pesados, de manera que el proceso sea mucho más fácil y rápido, de esta forma el personal se encargara de hacer el llenado de los dispensadores con el material que necesitan, haciendo el proceso más rápido.



Figura N° 15 Dispensador para micro ingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

En 1 figuras N°15 se observa el dispositivo diseñado y propuesto para el almacenaje y pesaje de productos a granel, con una cantidad de 20 dispositivos dispuestos en el área de micro ingredientes.

En el cuadro N°14 se muestran las especificaciones técnicas del dispensador

Cuadro N°13 Especificaciones Técnicas de los dispensadores propuestos

Característica	Especificación Técnica
Material	Toda la estructura está fabricada en acero inoxidable El revestimiento de la tolva, cono y virola está fabricado en espesor 1,5 mm
Dimensiones	Sus dimensiones exteriores son de: 1.270 x 1.540 cm
Capacidad	Posee una capacidad de 100Kg
Soporte	Cuenta con un Sistema antivuelco, agarradera, 4 ruedas

	(2 fijas con frenos, y 2 ruedas giratorias)y tres posiciones ajustables para regular la altura
Boca	Dispone de una boca regulable en caudal, en la parte inferior, con una altura regulable mediante los tornillos de fijación

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Uso y mantenimiento de los dispensadores**

Para su uso se presenta el siguiente procedimiento, ver cuadro N° 14

Cuadro N°14 Uso de los dispensadores propuestos

Actividad	PROCEDIMIENTO	HERRAMIENTAS DE APOYO	RIESGOS	EQUIPOS DE PROTECCION
Carga de dispensador	Los operadores deben tomar la materia prima a utilizar, y con ayuda de los cuchillos romper los sacos y verter los materiales por la parte de arriba de los dispensadores, luego de esto es necesario colocar la tapa para evitar que se contaminen dichos materiales	<ul style="list-style-type: none"> • Cuchillos para abrir los sacos de materia prima 	<ul style="list-style-type: none"> • Cortes con el cuchillo al momento de abrir los sacos de los materiales • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro
Pesaje	Una vez llenados los dispensadores, se debe proceder a pesar los ingredientes, para ello los operadores utilizaran la balanza(figura N°18) y sobre ella colocaron los sacos donde se verterán los ingredientes, a continuación deberán situar las balanzas de manera que la boca de las mismas quede al	<ul style="list-style-type: none"> • Sacos blancos para micro ingredientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro

	nivel de los sacos, luego abrir la boca de los dispensadores y verificar que el peso que marca la balanza sea el mismo que aparece en la formula			
Limpieza y Mantenimiento	Para la limpieza y mantenimiento de los dispensadores se recomienda siempre al terminar la jornada limpiar el área en el que se encuentran, y pasar algún trapo que permita quitar la suciedad por encima de los mismos, esto para evitar que se adhiera. El uso de sopladores también es una buena opción.	<ul style="list-style-type: none"> • Trapos de tela • Escobas 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro
Supervisión y control	Para la supervisión de los operadores con los nuevos equipos, se encargara un personal designado, que conozca el uso de los mismos y los nuevos procesos, y que preste apoyo a los operadores mientras se adaptan a los cambios.		<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Este dispositivo contenedor dispone de sistema antivuelco, posee 4 ruedas, y tres posiciones ajustables para acomodar su altura, el vaciado del producto se efectúa por su parte inferior, gracias a una boca regulable en caudal, La altura de la boca puede regularse mediante los tornillos de fijación en tres posiciones, de forma de

facilitar la descarga del material. Toda la estructura está fabricada en acero inoxidable, y cuenta con una capacidad de 100kg , lo que equivale a 4 sacos de materia prima, con un total de 20 dispensadores en el área de micro ingredientes, se dispondrán de la siguiente manera:

12 de estos dispensadores estarán dispuestos para los materiales más utilizados en las formulas, es decir, la base de todos los micro ingredientes en los distintos alimentos que elabora la empresa, siendo su peso la única variación según el tipo de alimento. Los 8 dispensadores que restan serán dejados para los materiales que varían para cada alimento, como por ejemplo los medicados.


En cuanto a la frecuencia en que deben ser llenados los dispensadores, es variable, ya que depende del material que contenga el mismo, por ejemplo, de los materiales bases el que más peso lleva en los micro ingredientes es la Vitamina, con una cantidad de 10Kg , por ende el llenado de los dispensadores debe realizarse cada 50 micros realizados, para cumplir con la meta diaria de 120 micros, se deben realizar 12 llenados .

- **Identificación y ubicación de los dispensadores**

En el cuadro N° 15 se muestra el contenido de cada dispensador

Cuadro N°15 Identificación de los dispensadores propuestos

Dispensador	Material	Identificación
1	Lisina	Para la identificación de los materiales en los dispensadores se utilizarán métodos de fábrica visual, como el de la figura N° 19, para cada material
2	Metionina	
3	Treonina	
4	Vitamina	
5	Mineral	
6	Colina	
7	Zeolitech	

8	Caolín	<p>Metionina Proveedor: Evonik Codigo: 50005:</p>  <p>Material Corrosivo</p>
9	Florfenicol	
10	Sulfato de cobre	
11	Nutricid	
12	Vitapro	

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

En cuanto a su ubicación, serán dispuestas en donde originalmente se encontraban las balanzas, así como se observa en la figura 16, de esta manera cada operador tendrá a su disposición 4 dispositivos para distintos materiales, esto debido a que es el promedio de ingredientes pesados por operador es de 4 ingredientes. Cada área donde se ubiquen los dispositivos será demarcada señalando así el área de trabajo de cada operador.

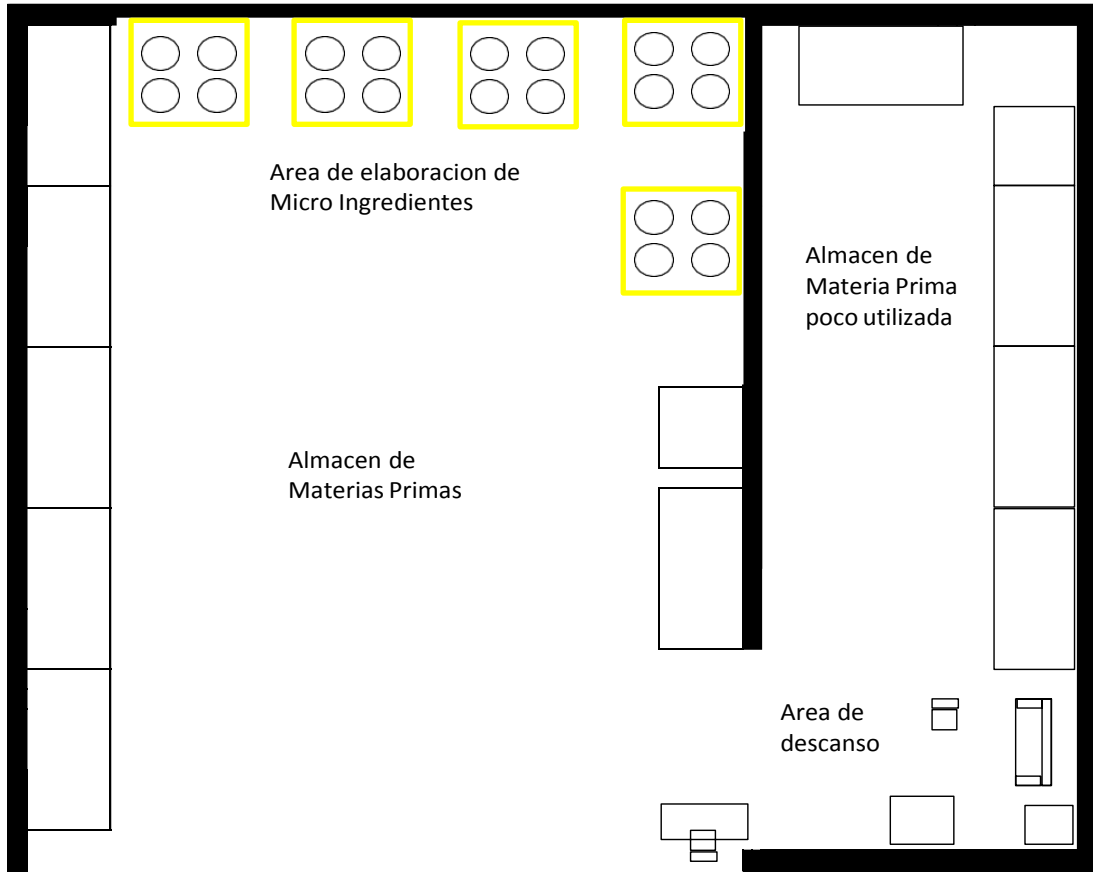


Figura N° 16 Layout del área de micro ingredientes
AUTOR: VARGAS, M. (2021)

2.- Balanzas



Figura N° 17 Balanza para micro ingredientes

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

En la figura N°17 se muestra el tipo de balanza propuesta. la cantidad de las mismas es de 5, una para cada operador del área de micro ingredientes

- **Especificaciones Técnicas**

En el cuadro N°16 se muestran las especificaciones técnicas de la balanza portátil de la serie Defender 3000

Cuadro N°16 Especificaciones Técnicas de las balanzas propuestos

Característica	Especificación técnica
Material	Acero inoxidable grado 304
Estructura	Columna de 103 cm y estructura tubular fija con agarradera de acero pintado al carbón, con una dimensión de plataforma de 71 x 51 x 20cm ,ruedas de poliuretano con mecanismo de bloqueo, burbuja de nivel al costado, con un peso de 40kg
Pantalla	Pantalla Iluminada LCD de alto contraste, 6 dígitos, 2.5 cm de altura,

Capacidad	capacidad máxima de 250kg. baterías recargables internas Plomo-Acido para 100 horas de operación.
-----------	---

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Uso y mantenimiento de las balanzas**

Para su uso se presenta el siguiente procedimiento, ver cuadro N°17

Cuadro N°17 Uso de las balanzas propuestos

Actividad	Procedimiento	Herramientas de apoyo	Riesgos	Equipos de protección
Pesaje	Para este proceso, los operadores tendrán a su disposición una balanza portátil, con la cual se podrán desplazar a través de los 4 dispensadores disponibles para cada uno de ellos, luego de pesar esos cuatro ingredientes se trasladarán a la paleta donde deberán colocar el saco ya pesado. Este proceso debe realizarlo cada operador por cada micro ingrediente a realizar	<ul style="list-style-type: none"> • Sacos blancos para micro ingredientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro
Limpieza y mantenimiento	Para la limpieza y mantenimiento de las balanzas se recomienda siempre al terminar la jornada limpiar el área en el que se encuentran, y pasar algún trapo que permita quitar la suciedad por encima de las mismas, esto para evitar que se adhieran los materiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Trapos de tela • Escobas 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro

Calibración de las balanzas	Para la calibración de las balanzas se utiliza una pesa estándar, (puede ser cualquier otro objeto con un peso establecido), y se comparan los pesos de ambos hasta llegar al peso indicado.	<ul style="list-style-type: none"> • Pesa para calibrar 	<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales • Golpes con la pesa 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro
Supervisión y control	Para la supervisión de los operadores con los nuevos equipos, se designara un personal , que conozca el uso de los mismos y los nuevos procesos, y que preste apoyo a los operadores mientras se adaptan a los cambios.		<ul style="list-style-type: none"> • Alergias o problemas respiratorios si se inhalan los materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Guantes • Lentes de protección • Mascarillas de doble filtro

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Identificación y ubicación de las balanzas**

En el área de micro ingredientes se dispondrán 5 balanzas, una para que cada operador pueda transportar la carga a los distintos dispositivos de almacenamiento y por ultimo a la paleta donde serán transportados al almacén de producto terminado. Las balanzas estarán ubicadas en el medio de los 4 dispensadores de cada operador. En el caso de su identificación, no es necesario algo complejo, ya que en este caso no importa que los operadores las intercambien, ya que no almacenan ningún material, solo ayuda a transportarlos.

- **Análisis REBA con la adaptación de los dispositivos y las balanzas**






Figura N° 18 Condición ergonómica adoptada por el operario aplicando los nuevos equipos

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Aplicación del método REBA

- Evaluación del Grupo A

Cuadro N° 18 Método REBA evaluación del Grupo A

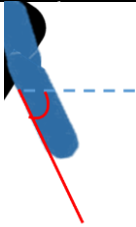
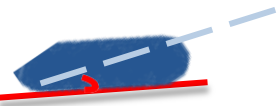
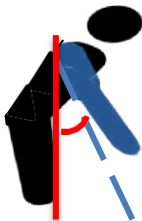
OPERACIÓN	Pesado de materiales			
	PARTE DEL CUERPO	FOTO DE LA POSTURA	ANGULO ASUMIDO	PONDERACIÓN + AJUSTE
CUELLO		<20°	1	No hay ajuste ni inclinación lateral
PIERNAS		<30°	1	No hay flexión entre 30° y 60°
TRONCO		<20°	2	No hay torsión ni inclinación lateral

CARGA O FUERZA	No realiza carga o fuerza	0	Sin ajuste
PUNTUACIÓN GRUPO A: 4			

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- Evaluación grupo B

Cuadro N° 19 Método REBA evaluación del Grupo B

OPERACIÓN	Pesado de materiales			
PARTE DEL CUERPO	FOTO DE LA POSTURA	ANGULO ASUMIDO	PONDERACIÓN	+ AJUSTE
Antebrazos		Flexión entre 60° y 100°	1	Sin ajuste
Muñecas		Flexión de 0 a 15°	1	No hay ajuste
Brazos		Flexión de 20° a 45°	1	No hay ajuste
Agarre	Agarre aceptable		0	
PUNTUACIÓN GRUPO B: 3				

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Puntuación y nivel final**

Cuadro N° 20 Método REBA evaluación final

OPERACIÓN	Pesado de materiales			
PUNTUACION A	PUNTUACIÓN B	PUNTUACIÓN C	ACTIVIDAD MUSCULAR	PUNTUACIÓN FINAL
4	3	4	Existen movimientos repetitivos	4
NIVEL DE ACCIÓN: 1				

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Dando como resultado un nivel de acción 1, indica que la intervención podría llegar a ser necesaria en caso de que los operadores no realicen los movimientos de manera adecuada.

En el cuadro N se hace una comparación de la situación ergonómica actual y la situación ergonómica aplicando la propuesta presentada..

Cuadro N° 21 Comparación de resultados del método REBA

Situación ergonómica actual	Situación ergonómica propuesta
Puntuación final:12	Puntuación final:4
Nivel de acción:4	Nivel de acción:1
Nivel de riesgo muy alto, es por ello que se debe actuar de manera inmediata, corrigiendo las posturas analizadas en el método REBA y así evitar futuras lesiones en los trabajadores	Nivel de riesgo podría ser necesario actuar de no ejecutar de manera adecuada las posturas analizadas en el método REBA

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Ventajas de la aplicación de los dispositivos desde el punto ergonómico.

Como se observa en el cuadro N° la comparación de ambos análisis de las

posturas permite observar un cambio significativo en la ergonomía de los trabajadores en las posturas propuestas, disminuyendo así el riesgo de posibles lesiones. La aplicación de los dispositivos y balanzas ayuda a automatizar un poco el proceso de pesado de ingredientes por lo que les aporta un descanso significativo a los trabajadores, ya que las posturas de trabajo cambian, ya no deberán pesar cada ingrediente, sino encargarse del manejo de los dispensadores, al igual que el uso de las balanzas móviles les permite desplazar la carga en lugar de levantarla y trasladarla ellos mismos.

- **Beneficios que aporta la aplicación de los dispositivos al área de micro ingredientes**

Cuadro N°22 Beneficios que aporta la aplicación de los dispositivos al área de micro ingredientes

Beneficios	Observaciones
Disminución de desperdicios	Al aplicar los dispositivos, gran parte de los desperdicios son eliminados, ya que los materiales a utilizar se mantendrán en un contenedor cerrado que evitara que el mismo se vuele o se vuelque en el área
Ahorro de tiempo	El uso de los dispensadores y las balanzas permitirá automatizar un poco el proceso de elaboración de micro ingredientes, por ello el tiempo de elaboración disminuirá. Un ejemplo de esto: los dispensadores tienen una capacidad de 100 kg, lo que significa que los operadores no deberán pararse a cada momento a realizar el llenado y detener el proceso de elaboración de micro ingredientes, la abertura de la boca de los dispensadores también permite que la descarga del material sea instantánea ya que son pequeñas, la

	balanza móvil les permitirá desplazarse más rápido por los dispensadores y sin ningún tipo de esfuerzo físico
Cumplimiento de metas diarias	Al automatizar un poco el proceso y reducir tiempos, se puede llegar al cumplimiento de metas diarias
Mejora en la ergonomía de los operadores	Al utilizar los dispositivos, los operadores mejoran considerablemente su ergonomía, debido a que no deberán agacharse, ni girar, como se muestra en el método REBA en el cuadro N

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.3.2 Propuesta 2: Aplicación de la técnica de las 5S y técnicas de fábrica visual, en el área de microingredientes

Según el diagnóstico y análisis realizado se derivó la necesidad de mejorar las condiciones de trabajo del área de microingredientes, para ello se propone la aplicación de las 5s. y técnicas de fábrica visual. La técnica de las 5 S se puede definir como una cultura de trabajo, ya que la aplicación de la misma supone una base para construir un proceso de mejora continua, firme y duradera. A continuación se presenta el desarrollo de esta propuesta

Seiri – Clasificación.

Consiste en identificar y separar los materiales necesarios de los innecesarios y en desprenderse de estos últimos. Para la aplicación de la primera S, primero se realizó una clasificación (ver cuadro N°23) donde se observan los materiales, equipos y herramientas que deben permanecer en el área de microingredientes y cuáles no

Cuadro N° 23 Clasificación de los materiales, equipos y herramientas

Clasificación de los materiales, equipos y herramientas			
Materiales, equipos y herramientas que deben permanecer en el área de microingredientes	Ubicación de materiales, equipos y herramientas que deben permanecer en el área de microingredientes	Materiales, equipos y herramientas que deben salir del área de microingredientes	Reubicación de materiales, equipos y herramientas que deben salir del área de microingredientes
CUCHILLOS	Tanto los cuchillos como los equipos de seguridad, cada operador tendrá el que le corresponde en su estante, ubicado en el área de descanso	Balanzas viejas	Todos estos materiales serán llevados al almacén de repuestos mientras se les da una nueva utilidad en la planta
Equipos de Seguridad		Mesas sobre las que van puestas las balanzas	
Sacos blancos para pesar micro ingredientes	Serán ubicados en las paletas que se movilizaron	Tambores para vaciar materiales a pesar	
Bultos de microingredientes	Se ordenaran en los racks del almacén	Palas para pesar el material	
		Tobos para vaciar materiales a pesar	
		Paletas en el área de pesado donde se encontraban los materiales más usados, y los de llenar los tambores.	Estas paletas se moverán al otro lado del almacén, ya que con el uso de los dispensadores, no son necesarias

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Una vez clasificados se procede al diseño de los estantes donde irán las herramientas que se utilizan en el área. para ello se van a tomar los estantes que se encuentran junto al área de descanso de los trabajadores. y allí se ubicaran contenedores identificados donde se colocaran las herramientas como los cuchillos, esta identificación constara de una etiqueta con el área donde pertenece.

En las figuras N°20 y N°21 se muestran los modelos de los estantes, el diseño de los cajones para las herramientas y las etiquetas de identificación de los contenedores



**Figura N° 20 Estante para almacenar
herramientas**

AUTOR: VARGAS, M. (2021)



**Figura N° 21 Contenedor plástico para
herramientas**

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Seiton – Orden.

Trata sobre establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos. Para la 2da S se aplicara el método de fábrica visual como se muestra en la figura N°22 para identificar los materiales que se encuentran en el almacén, y de esta manera poder ordenarlos, y que su ubicación siempre sea la misma en los racks. También se establecerá la nueva ubicación de los estantes donde se encuentran los contenedores que poseen las herramientas.

Para ello se muestra a continuación el layout de la nueva distribución propuesta (ver figura N° 24), donde se presenta además, la nueva demarcación de los pisos y áreas de trabajo.



Figura N° 22 Señalamiento para los materiales en el almacén de micro ingredientes

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Demarcación de áreas**

Para la demarcación de las áreas se utilizará una demarcación como en el ejemplo señalado en la figura N°23, esto se realiza con la intención de que el personal conozca las delimitaciones de su área de trabajo, y así evitar choques o aglomeración.



Figura N° 23 Demarcación de áreas de trabajo

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

- **Visualización de normas y procedimientos**

Los procedimientos de limpieza y manejo de los dispensadores serán

colocados en el área a través de pictogramas, al igual que los recordatorios del uso de equipos de seguridad. Siguiendo el ejemplo mostrado en la figura N°19

En la figura N° 24 se puede observar el Layout del área de micro ingredientes con las áreas demarcadas, y los pictogramas ubicados, junto con los estantes donde se colocaran las herramientas utilizadas.

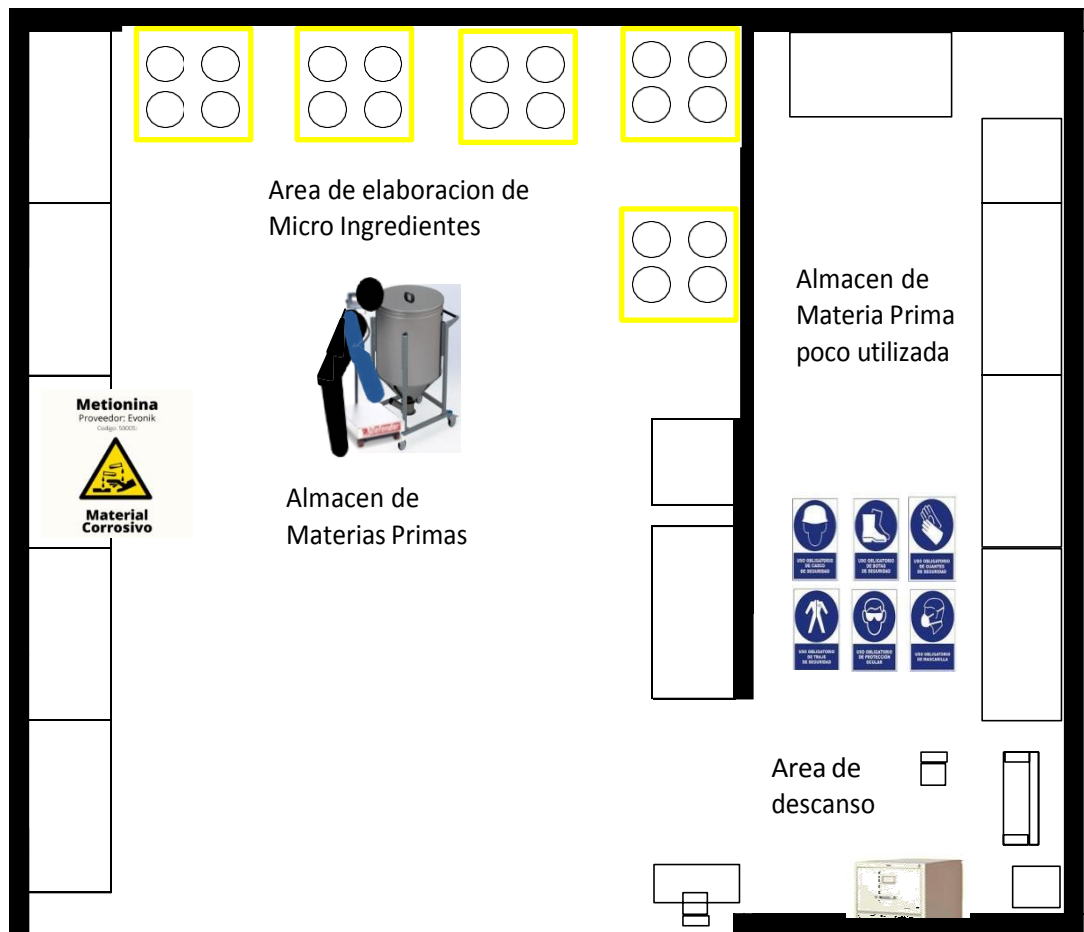


Figura N° 24 Layout Demarcación de áreas de trabajo

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Seiso – Limpieza.

Se basa en identificar y eliminar las fuentes de suciedad, asegurando que todos los medios se encuentran siempre en perfecto estado. En este caso, las bolsas

plásticas donde vienen las materias primas son la principal fuente de suciedad, pero al aplicar el uso de los dispensadores en el proceso dicha suciedad disminuirá.

- **Limpieza de áreas, frecuencia y personal**

La limpieza en el área de micro ingredientes la realiza el personal, (5 operadores) antes de terminar el turno barren y acomodan el área diariamente, pero no siendo suficiente para mantener el área completamente limpia, el personal de mantenimiento industrial se encargara de limpiar con sopladores dos veces por semana. Los días lunes al comenzar el primer turno, y los días miércoles al final del turno, esto con la intención de mantener el área limpia los días laborales.

- **Mantenimiento básico y autónomo de equipos y herramientas**

En cuanto a la limpieza de cada equipo y herramienta del área, es tarea y responsabilidad de cada trabajador dejar su área, equipos y herramientas limpios. En el caso de la limpieza a los equipos, se deberá realizar este procedimiento de manera adecuada sin riesgo de daños, para ello se les dará las indicaciones y el material pertinente con la manera correcta de realizar la limpieza.

Cuadro N° 24 Control de limpieza y orden

CONTROL DE LIMPIEZA Y ORDEN							
Equipo,material,herramienta	Ubicación	Limpieza					Observaciones
		Lun	Mar	Mie	Jue	Vie	
Cuchillos							Señala con una x los días en que se dejó el área de micro ingredientes y todos sus equipos limpios y en la ubicación designada
Casco							
Guantes							
Lentes							
Mascarillas							
Bragas							
Paletas							
Balanzas viejas							
Mesas para balanzas							
Tambores							

Palas						
Sacos blancos						
Tobos						
Dispensadores						
Balanzas nuevas						

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Seiketsu – Estandarización.

El objetivo es distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, mediante normas sencillas y visibles para todos dando lugar a un control visual. Para lograr la estandarización se debe seguir un proceso en la elaboración de micro ingredientes, de manera que al momento de presentarse un cambio, se pueda visualizar de manera más sencilla.

- **Normas propuestas para el mantenimiento del área**
 - Cada persona debe mantener y dejar limpia su área de trabajo al finalizar la jornada
 - Mantener los equipos, materiales y herramientas limpios y en buen estado
 - Barrer y recoger desperdicios y/o materiales sobrantes en el área al terminar la jornada, diariamente
 - Mantener objetos personales en los estantes designados para evitar daños
 - Realizar la limpieza de equipos diariamente y de la manera indicada

Cuadro N°25 Supervisión del cumplimiento de la técnica 5s

SUPERVISION DEL CUMPLIMIENTO DE LA TECNICA 5S	
Supervisión	Chek
Materiales ubicados en el área designada	
Área limpia y libre de desperdicios	
Inventario completo de quipos, materiales y herramientas	
Cumplimiento con los equipos de seguridad	
Realizar los trabajos en las áreas demarcadas	
Materiales , equipos y herramientas limpios y en buen estado	

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Shitsuke – Disciplina.

Consiste en trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas. La disciplina depende netamente de quienes realizan estas actividades, logrando así un cambio en el área de micro ingredientes. Para ello se tiene un plan de formación al personal del área de microingredientes

5.3.3 Propuesta 3: Plan de formación al personal del área de micro ingredientes

El plan de formación al personal se realizará con el objetivo de brindar el conocimiento necesario a las personas que forman parte del área de micro ingredientes, y de esta manera mejorar su desempeño en la elaboración de micro ingredientes, ya que se les estarán dando los conocimientos y herramientas necesarias.

Cuadro N°26 Plan de formación dirigido al personal de micro ingredientes

Plan de formación dirigido al personal de micro ingredientes					
Contenido	Objetivo	Materiales	Instructor	Tiempo	Responsable
Técnica 5S	Comprender la importancia de la aplicación de las 5s al área de micro ingredientes, y las actividades a realizar para llevarla a cabo.	Guías de apoyo	Supervisor de Micro Ingredientes Ing. Angélica García, acompañada del personal de seguridad industrial	2:30 Dos horas y 30 minutos	Gerente de Producción Lic. Ramón García
Dispensadores	Lograr el uso correcto de los dispensadores	Guías de apoyo Materiales propuestos de fábrica visual para identificar los dispensadores	Supervisor de Micro Ingredientes Ing. Angélica García, acompañada del personal de seguridad industrial	3:00 Tres horas	

Mantenimiento Autónomo	Conocer el mantenimiento adecuado de cada uno de los equipos	Guías de apoyo	Supervisor de Micro Ingredientes Ing. Angélica García, acompañada del personal de Mantenimiento industrial	2:30 Dos horas y 30 minutos
------------------------	--	----------------	--	--------------------------------

Nuevos Procesos 5.4 5.5 5.6	Aprender los nuevos procedimientos integrando los nuevos equipos	Guías de apoyo	Supervisor de Micro Ingredientes Ing. Angélica García, acompañada del personal de seguridad industrial	4:00 Cuatro horas
--------------------------------------	--	----------------	--	----------------------

5.7

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

5.8 FASE IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, económica, social y ambiental de la propuesta diseñada.

Con la finalidad de verificar la factibilidad de la implementación de las propuestas diseñadas en el presente trabajo, se presenta el análisis de los diferentes factores que influyen en los aspectos operativos, técnicos, económicos, sociales y ambientales.

5.8.1 Factibilidad Operativa

En el siguiente cuadro N°27 se presentan las propuestas diseñadas, los métodos que se utilizarán para asumir los cambios y la verificación de si es viable para la empresa implementar estas propuestas desde el punto de vista operativo.

Cuadro N°27. Verificación de factibilidad operativa.

Propuesta	Cambios que genera	Método para asumir el cambio	¿Es viable para la empresa?
Diseño de dispensadores y balanzas para los microingredientes	Mejora en la ergonomía de los trabajadores Disminución de los desperdicios Ahorro de tiempo Cumplimiento de metas diarias	Ubicación y aplicación de dispensadores y balanzas en el proceso de elaboración de micro ingredientes	Si

Aplicación de la técnica de las 5S y técnicas de fábrica	Organización en el área Demarcación de áreas de trabajo	Aplicación de los formatos de supervisión para llevar acabo el seguimiento de las	Si
visual, en el área de microingredientes	Seguimiento de Normas y reglas de trabajo Disciplina en los trabajadores	actividades y normas propuestas en la técnica de las 5S	
Plan de formación al personal del área de micro ingredientes	Conocimiento necesario al personal Mejora en el desempeño de los operadores.	Realizar charlas con personal capacitado que permita al personal de micro ingredientes comprender los nuevos procesos	Si

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Como se observa en el cuadro N° se concluye que las propuestas realizadas son factibles de manera operativa para la empresa alimentos Súper S

5.1.1 Factibilidad Técnica

De acuerdo con arias, e. (2012), “la factibilidad técnica determina si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados en un proyecto”. por lo tanto, para evaluar la factibilidad técnica se debe verificar la disponibilidad de los recursos tecnológicos, equipos y humanos, lo cual se puede apreciar en el cuadro N°28

Cuadro N°28 Verificación de factibilidad técnica

Ítem	Descripción	Si	No
1	¿SE CUENTA CON PERSONAL PROFESIONAL CAPACITADO PARA LLEVAR A CABO LAS PROPUESTAS?	X	
2	¿SE PUEDEN CONSEGUIR CON FACILIDAD E INSTALAR LOS CONTENEDORES PROPUESTOS PARA LOS MATERIALES?		X
3	¿SE CUENTA CON LOS MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN DE LOS CONTENEDORES PARA LAS HERRAMIENTAS?	X	
4	¿SE DISPONE DEL ESPACIO PARA LA INSTALACIÓN DE LOS ESTANTES Y DE LOS CAJONES DE HERRAMIENTAS?	X	
5	¿SE PUEDEN CONSEGUIR CON FACILIDAD EL TIPO DE BALANZAS PROPUESTAS?	X	
4	EN CUANTO A LOS IDENTIFICADORES ¿SE DISPONE DE MATERIALES PARA SU DISEÑO?	X	
5	¿SE DISPONE DE COMPUTADORAS PARA LA ELABORACION DE LOS FORMATOS?	X	
6	¿SE DISPONE DE IMPRESORAS?	X	

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Dado los resultados obtenidos en el cuadro anterior, se concluye que la propuesta es factible en el aspecto técnico ya que se cuenta con los recursos tecnológicos, físicos y humanos para su desarrollo.

5.8.2 Factibilidad Social

Uribe f. (2015), afirma que “evaluar la factibilidad social de un proyecto es hacer énfasis en el impacto social del mismo, este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas materiales”. basado en esto, se tiene que las propuestas planteadas tendrán un impacto social positivo para el área de microingredientes, al facilitar el trabajo de los operadores con el uso de los contenedores de los materiales, además de la limpieza y ordenamiento de áreas, logrando que se sientan seguros y satisfechos con el trabajo que realizan, lo cual es un factor de importancia dentro de una organización.

5.8.3 Factibilidad ambiental

El estudio ambiental, busca identificar el impacto que tiene un proyecto en su entorno tanto a corto como a largo plazo. La implementación de las propuestas tendría un mínimo impacto ambiental, por lo que se puede concluir que la propuesta diseñada es factible ambientalmente.

5.8.4 Factibilidad Económica

Costos de Inversión

En el cuadro N^a 29 se presentan todos los costos asociados a la inversión necesaria para la implementación de las propuestas diseñadas

Cuadro N° 29. Costos de las propuestas

Propuesta	Insumos	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Total (\$)
Diseño de dispensadores y balanzas para los microingredientes	Dispensadores	20	700	14000
	Balanzas	5	350	1750
Aplicación de la técnica de las 5S y técnicas de fábrica visual, en el área de microingredientes	Materiales de fábrica visual	25	/	/
	Pintura para la demarcación de áreas	1	25	25
	Formatos impresos	4	/	/
Plan de formación al personal del área de micro ingredientes	Contenedores de herramientas	5	5	25
	Guías de apoyo	5	/	/
Total (\$)				15800

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

Cuadro N° 30 Beneficios que aportan las propuestas

PROPUESTA	AHORRO DE TIEMPO	DISMINUCION DE ORDENES EN ESPERA	AHORRO EN COSTOS DE PRODUCCION
Diseño de dispensadores y balanzas para los microingredientes	Debido a la automatización del proceso de pesado al aplicar los dispensadores, el tiempo de elaboración disminuye	Como el tiempo de elaboración disminuye, se realizan más micros, por ende disminuyen las ordenes en espera	Al aplicar los dispensadores se disminuye considerablemente el desperdicio de materiales.
Aplicación de la técnica de las 5S y técnicas de fábrica visual, en el área de microingredientes	La aplicación de elementos de fábrica visual en el almacén disminuye los tiempos de búsqueda de materiales	Al disminuir los tiempos de búsqueda se realizan más micros, por ende disminuyen las ordenes en espera	
Plan de formación al personal del área de microingredientes	El uso de dispensadores y elementos de fábrica visual permitirá un ahorro de tiempo	Permite comprender el uso de los dispensadores y lo relacionado a las 5S, por ende se logra aprovechar el tiempo y disminuir ordenes en espera	

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

4.4.5.2 Relación Costo-Beneficio

Cuadro N°31. Relación Costo-Beneficio

RELACIÓN COSTO-BENEFICO		
$R = \frac{B}{C}$		
R=Relación	B=Beneficio	C=Costo
Condiciones:		
R > 1	Rentable , los beneficios superan los costos	
R = 1	Indiferente , los beneficios son iguales a los costos.	
R < 1	No rentable , los costos son mayores a los beneficios	

Autor:

Aplicando la fórmula:

$$R= 51,81$$

$$B= 818.650\$$$

$$C=15.800$$

Con un promedio de producción mensual de 1559 micros, y una cantidad de 841 micros faltantes para completar la meta mensual , dando una cantidad de 294350\$, el valor de perdida debido a los micos no producidos con un costo promedio de 350 \$ por micro. Con una proyección de 5 meses la perdida seria de 1.471.750\$. Con un aumento en el 50% de esa producción, debido a que aún quedan errores humanos, dando una producción mensual de 2339 micros, y una producción de 11.695 a lo largo de 5 meses, y beneficio mensual de 818.650\$

Dando la relación un resultado de 51,81 esto asegura que es rentable

CONCLUSION

Luego de realizar los análisis y estudios pertinentes, se concluye que el presente informe de pasantías es factible, de manera operativa, técnica, social, ambiental y económica. Basándose en una observación directa realizada al área de micro ingredientes en la empresa Súper S, y mediante una entrevista, se pudo obtener un diagnóstico que arrojó datos graves acerca de la situación ergonómica de los trabajadores y las cifras de producción diaria de micro ingredientes, ya que las mismas no llegaban a la meta diaria de producción, ya establecida por la empresa. Es por esto que se realizaron tres propuestas para mejorar la situación de dicha área, tanto en la parte ergonómica del personal como en la parte productiva.

Las propuestas realizadas, siendo estas: la aplicación de 20 dispensadores y 5 balanzas, aplicación de la técnica de las 5S y fábrica visual, y un plan de formación dirigido al personal del área dan una mejora considerable en la ergonomía de los empleados, además de traer beneficios para la empresa, ya que aumenta su producción, ayuda a la disminución de desperdicios, y demás beneficios, además de ser completamente factible para la empresa.

RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se presentan a continuación se plantean con la intención de llevar a cabo las propuestas realizadas en esta investigación y así lograr cumplir con la meta de productividad en el área de micro ingredientes en la empresa de Alimentos Súper S

- Contar con personal capacitado que se encargue de la aplicación de los formatos propuestos y así lograr un seguimiento en el área
- Llevar a cabo lo antes posible las charlas mencionadas en el plan de formación, esto permitirá que el desempeño de los empleados mejoren, ya que están capacitados para llevar a cabo los nuevos procedimientos
- Supervisar al personal los primeros días, para brindarles apoyo con respecto al uso de nuevos equipos, y asegurarse de que los manejan de la manera correcta
- Reportar los daños de cualquiera de los equipos de manera inmediata, esto evitara que el daño empeore
- Asegurarse de que el personal cumple con las normas de seguridad
- Supervisar el área y verificar que antes de retirase los equipos y las áreas estén limpias y ordenadas
- Verificar que el personal se mantenga en las zonas de trabajo demarcadas, esto para evitar cualquier accidente

REFERENCIAS

Alimentos Súper S C.A. **Actualización de manuales de procedimientos** (2012)

Alimentos Súper S C.A. disponible en red: <http://www.supers.com.ve/#!/-contacto-2/>

Arias, F. (2012). **Introducción a la metodología científica**. Caracas. Editorial Espíteme. Sexta Edición

Andreu, I (2015) **Lean Manufacturing**, APD Baleares, Canarias y Sur. Disponible en red: www.apd.es/lean-manufacturing-que-es/

Barrios, A 2013 **Teoría de mejoramiento continuo** disponible en red: <http://abelanillobarrios.blogspot.com/2013/03/teoria-del-mejoramiento-continuo.html>

Baute, Y y Hernández, M (2016) **Propuesta de mejoras para la reducción de scrap, en la línea dos, del área de llenado de cuidado bucal en la empresa Colgate Palmolive Venezuela** Universidad José Antonio Páez, Venezuela

Betancourt, D. F. (2019). **Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas**. Recuperado el 01 de agosto de 2021, de Ingenio Empresa: disponible en red: www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos.

Chel, Rojas (2012) **Teoría de Control de Calidad** disponible en red: <https://es.slideshare.net/pato101189/gestion-teoria-de-la-calidad>

Chumbile, (2021) Propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de carpintería de una empresa mobiliaria Universidad Nacional Mayor De San Marcos en Lima – Perú,

Cruz, J y Mendoza, M (2018) **Aplicación de la Metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Molino Don Sergio E.I.R.L** Universidad Cesar Vallejo en Chepén – Perú,

Gómez, A 2021 **Análisis Operacional** disponible en red:
<https://carpediemconsultores.com/analisis-operacional-para-la-incorporacion-de-una-cultura-orientada-a-la-excelencia> Orozco J, Cuervo, V y Bolaños, J (2016), **Implementación de herramientas Lean Manufacturing para el aumento de la eficiencia en la producción de EKA CORPORACIÓN** Universidad Cooperativa de Colombia Cali

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005) disponible en red:
<https://www.medicinalaboraldevenezuela.com.ve/archivo/LOPCYMAT.pdf>

Lopez, C 2021 **Estudio de Tiempos** disponible en red
<https://www.gestiopolis.com/el-estudio-de-tiempos-y-movimientos/>

Molina, A Universidad ESAN 2019 **Teoría de restricciones** disponible en red:
<https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2015/10/que-teoria-restricciones-toc/>

Norma Venezolana COVENIN 2248-87: Manejo De Materiales Y Equipos. Disponible en red: <https://pandectasdigital.blogspot.com/2018/10/norma-covenin-2248-87-manejo-de.html>

Norma Venezolana Alimento Balanceado Para Aves, COVENIN 1881:2018 (1ra. Revisión) disponible en red:
http://www.sencamer.gob.ve/publicos/descargas/pdf/covenin/COVENIN_1881_2018.pdf

ANEXO A

Guion de Entrevista

Entrevistador: Vargas María

N°	Preguntas
1	El personal posee conocimiento de las metas a cumplir diariamente
2	El personal posee conocimiento acerca del orden de prioridades de las actividades a ejecutar
3	Conocen la cantidad de tiempo que tienen disponible de descanso
4	Como considera que se llevan a cabo las actividades del proceso de elaboración de micro ingredientes
5	Cumplen con las horas de jornada laboral
6	Están conscientes de los tiempos improductivos
7	Conocen la importancia de los micro ingredientes en la producción de alimentos
8	Cumplen con un proceso productivo establecido
9	Cada uno desempeña su trabajo de manera eficiente
10	Conocen la importancia del trabajo en equipo en esta área

Validación del instrumento

Ítem	Validez del contenido (congruencia)		Redacción		Observaciones
	Si	No	Clara	Confusa	
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					

AUTOR: VARGAS, M. (2021)

ANEXO B

Fecha	Turno	Alimento	Tiempo	Operación	Descripción	Nota	
Día 6	1	Pollo 2 Versión 12C 72,33 Kg 35 micros	8:00 a 8:09	Operación		Carga de envases con ingredientes	
			8:13 a 8:43	Operación		Pesado de ingredientes	
			8:43 a 8:47	Espera		Descanso de auxiliares	
			8:47 a 9:23	Operación		Pesado de ingredientes	
			9:23 a 9:33	Espera		Descanso de auxiliares	
			9:33 a 9:50	Operación		Pesado de ingredientes	
		Starter Versión 12 44,08 Kg 1 micro	9:50 a 9:55	Espera		Descanso	
			9:55 a 10:18	Operación		Pesado de ingredientes	
			10:18 a 10:30	Espera		Descanso de auxiliares	
			10:30 a 11:00	Espera		Almuerzo	
		Pollo 1 Versión 12 75,74 Kg 35 micros	11:00 a 11:33	Espera		Descanso de auxiliares mientras el caporal arregla la materia prima	
			11:33 a 12:35	Operación		Pesado de ingredientes	
			12:35 a 12:44	Espera		Descanso de auxiliares	

			12:45 a 1:00	Operación		Pesado de ingredientes	
			1:00 a 1:24	Operación		Limpian área de trabajo	
						Total de micros realizados:	

