



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN DE TRUCHAS PROCESADAS EN LA EMPRESA PISCIFACTORÍA PEÑA S.A.C - CAJAMARCA PARA LA REDUCCIÓN DE COSTOS EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Lilian Danae Moreno Mejia
Deyvi Ramón Vega Saucedo

Asesor:

Ing. Mg. Jimmy Frank Oblitas Cruz

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

A Dios por guiarnos y acompañarnos en todo momento, por mostrarnos día a día que con humildad, paciencia y sabiduría todo es posible.

A nuestros padres y hermanos quienes con su amor, apoyo y comprensión incondicional estuvieron siempre guiándonos a lo largo de nuestra vida estudiantil; a todos los miembros de nuestras familias que siempre tuvieron una palabra de aliento en los momentos difíciles y que han sido incentivos de nuestras vidas.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a Dios quien nos dio la vida y la ha llenado de bendiciones en todo este tiempo, a él que con su infinito amor nos ha dado la sabiduría suficiente para culminar nuestra carrera universitaria.

Queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento, reconocimiento y cariño a nuestros padres y familiares por todo el esfuerzo que hicieron para darnos una profesión y hacer de nosotros personas de bien, gracias por los sacrificios y la paciencia que demostraron todos estos años; gracias a ustedes hemos llegado a donde estamos.

Gracias a todas aquellas personas que de una u otra forma nos ayudaron a crecer como personas y como profesionales.

Agradecemos también de manera especial a nuestro asesor de tesis quién con sus conocimientos y apoyo supo guiar el desarrollo de la presente tesis desde el inicio hasta su culminación.

INDICE DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	6
ÍNDICE DE FIGURAS	8
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	16
CAPÍTULO III. RESULTADOS	20
3.1 Diagnóstico de la empresa.....	20
3.2. Diagnóstico del área de estudio	22
3.2.1. Diagrama de Ishikawa	23
3.2.2. Descripción del área de análisis.....	26
3.2.3. Diagrama de recorrido.	28
3.2.4. Diagrama de flujo.....	30
3.3. Propuesta de mejora.....	32
3.3.1 Diagrama de Flujo Mejorado	32
3.3.2 Resultado del diagnóstico	34
a. Para truchas	34
b. Para alevines	35
c. Para Crecimiento 1	36
d. Para Crecimiento 2	37
e. Para Crecimiento 3	38
f. Para Engorde.....	39
g. Para Coloración	40
h. Para Bandejas	41
i. Para papel Film.....	42
3.4. Diseño de propuesta de mejora	43
3.4.1 Análisis de la propuesta de mejora para Mortandad de Truchas	45
3.4.2. Análisis de propuesta de mejora para la sobrepoblación de truchas.	45
3.4.3. Propuesta de planeamiento de la Producción	46
3.4.3.1Pronóstico de la demanda	46
3.4.3.2Plan Agregado de Producción.....	49
3.4.3.3Plan Maestro de Producción	57
3.5. Resultados Obtenidos.....	103
3.5.1. Variable planeamiento y control de la producción	103

□	Para truchas	103
□	Para alevines	104
□	Para Crecimiento 1	105
□	Para Crecimiento 2	106
□	Para Crecimiento 3	107
□	Para Engorde.....	108
□	Para Coloración	109
□	Para Bandejas	110
□	Para papel Film.....	111
3.6	Análisis económico financiero	112
3.6.1.	Análisis Económico – Financiero	112
3.6.2.	Costo de inversión	112
3.6.3.	Gastos Operativos	114
3.6.4.	Costos de Inversión – Gastos Operativos	115
3.5.5.	Flujo de caja	116
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		119
4.1	Discusión	119
4.2	Conclusiones	121
REFERENCIAS		123
ANEXOS.....		126

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operacionalización de variables	15
Tabla 2 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	16
Tabla 3 Detalle de Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos	16
Tabla 4 Aporte Nutricional de la carne de trucha.....	20
Tabla 5 Descripción de Personal de PIPESAC.....	21
Tabla 6 Listado de Problemas.....	22
Tabla 7 Priorización de problemas.....	22
Tabla 8 Problemas priorizados.....	23
Tabla 9 Priorización de nudos críticos en Mortandad de truchas.	24
Tabla 10 Priorización de nudos críticos en Sobre población de truchas.	25
Tabla 11 Ventas de trucha del año 2017 en la empresa Psifactoria Peña SAC.	46
Tabla 12 Cálculo modelo polinómico grado 5 para pronóstico de ventas en la empresa Psifactoria Peña SAC.....	48
Tabla 13 Resultadoo pronóstico de ventas grado 5 para el año 2018 en la empresa Psifactoria Peña SAC.....	49
Tabla 14 Unidades de ventas pronosticadas para el año 2018 en la empresa Psifactoria Peña SAC con 2% de mortandad	49
Tabla 15 Número de días trabajados para el año 2018 en la empresa Psifactoria Peña SAC.	50
Tabla 16 Costos directos de producción de truchas en la empresa Psifactoria Peña SAC.	50
Tabla 17 Margenes de inentario de la empresa Psifactoria Peña SAC.....	51
Tabla 18 Cálculo neto de la producción en la empresa Psifactoria Peña SAC.	51
Tabla 19 Plan de Producción agregada con mano de obra variable en la empresa Psifactoria Peña SAC.	52
Tabla 20 Plan de Producción agragada con plantilla de personal fija en la empresa Psifactoria Peña SAC.....	55
Tabla 21 MRP de Truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	58
Tabla 22 MRP de truchas para el área de producción de la empresa Piscifactoria Peña SAC.	62
Tabla 23 MRP de Alevines en la empresa Piscifactoria Peña SAC	63
Tabla 24 MRP de alevines para el área de producción de la empresa Piscifactoria Peña SAC.....	67
Tabla 25 Lista de materiales (BOOM) en la empresa Piscifactoria Peña SAC	67
Tabla 26 MRP de alimento de tipo crecimiento 1 para el área de producción de la empresa Piscifactoria Peña SAC.	68
Tabla 27 MRP de alimento de tipo crecimiento 1 de la empresa Piscifactoria Peña SAC	69
Tabla 28 MRP de alimento para tipo de crecimiento 2 en la empresa Piscifactoría Peña SAC.	73
Tabla 29 MRP de alimento de tipo crecimiento 2 de la empresa Piscifactoría Peña SAC.....	74
Tabla 30 MRP de alimento para tipo de crecimiento 3 en la empresa Piscifactoria Peña SAC.....	78
Tabla 31 MRP de alimento de tipo crecimiento 3 de la empresa Piscifactoria Peña SAC.	79
Tabla 32 MRP de alimento para engorde en la empresa Piscifactoria Peña SAC.....	83
Tabla 33 MRP de alimento para engorde de la empresa Piscifactoria Peña SAC.....	84

Tabla 34 MRP de alimento para la coloración de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	88
Tabla 35 MRP de alimento para la coloración de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	89
Tabla 36 MRP de bandejas para la comercialización y venta de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	93
Tabla 37 MRP de bandejas para la comercialización de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	94
Tabla 38 MRP de papel film transparente para la comercialización y venta de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	98
Tabla 39 MRP de papel film transparente para la comercialización de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagnóstico del área de estudio – Diagrama de Ishikawa de mortandadde truchas	24
Figura 2. Diagnostico del área de estudio – Diagrama de Ishikawa de Sobrepoblación de truchas. Fuente: Elaboración propia	25
Figura 3. Distribución actual de planta.....	27
Figura 4. Diagrama de recorrido.	29
Figura 5. Diagrama de Flujo del proceso.	30
Figura 6. Diagrama de flujo.....	33
Figura 7. Diseño de la propuesta de mejora.	43
Figura 8. Modelo Polinómico de grado 5 para el pronóstico de ventas.....	47

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 EOQ para truchas - diagnóstico	34
Ecuación 2 Lead time para truchas - diagnóstico	34
Ecuación 3 ROP para truchas - diagnóstico	34
Ecuación 4 EOQ para alevines - diagnóstico.....	35
Ecuación 5 Lead time para alevines - diagnóstico.....	35
Ecuación 6 ROP para alevines - diagnóstico.....	35
Ecuación 7 EOQ para crecimiento 1 - diagnóstico	36
Ecuación 8 Lead Time para crecimiento 1 - diagnóstico	36
Ecuación 9 ROP para crecimiento 1 - diagnóstico.....	36
Ecuación 10 EOQ para crecimiento 2 – diagnóstico.....	37
Ecuación 11 Lead Time para crecimiento 2 - diagnóstico	37
Ecuación 12 ROP para crecimiento 2 - diagnóstico.....	37
Ecuación 13 EOQ para crecimiento 3 - diagnóstico	38
Ecuación 14 Lead Time para crecimiento 3 - diagnóstico	38
Ecuación 15 ROP para crecimiento 3 - diagnóstico.....	39
Ecuación 16 EOQ para engorde - diagnóstico.....	39
Ecuación 17 Lead time para engorde - diagnóstico.....	39
Ecuación 18 ROP para engorde - diagnóstico.....	40
Ecuación 19 EOQ para coloración - diagnóstico	40
Ecuación 20 Lead time para coloración - diagnóstico.....	40
Ecuación 21 ROP para coloración - diagnóstico.....	41
Ecuación 22 EOQ para bandejas - diagnóstico	41
Ecuación 23 Lead time para bandejas - diagnóstico	41
Ecuación 24 ROP para bandejas - diagnóstico	42
Ecuación 25 EOQ para papel film - diagnóstico	42
Ecuación 26 Lead time para papel film - diagnóstico.....	42
Ecuación 27 ROP para papel film - diagnóstico.....	43
Ecuación 28 EOQ para truchas - mejora	103
Ecuación 29 Lead time para truchas - mejora	103
Ecuación 30 ROP para truchas - mejora	103
Ecuación 31 EOQ para alevines - mejora.....	104
Ecuación 32 Lead time para alevines - mejora	104
Ecuación 33 ROP para alevines - mejora	105
Ecuación 34 EOQ para crecimiento 1 - mejora.....	105
Ecuación 35 Lead time para crecimiento 1 - mejora.....	105
Ecuación 36 ROP para crecimiento 1 - mejora.....	106
Ecuación 37 EOQ para crecimiento 2 - mejora.....	106
Ecuación 38 Lead time para crecimiento 2 - mejora.....	106
Ecuación 39 ROP para crecimiento 2 - mejora.....	107

Ecuación 40 EOQ para crecimiento 3 - mejora.....	107
Ecuación 41 Lead time para crecimiento 3 - mejora.....	107
Ecuación 42 ROP para crecimiento 3 - mejora.....	108
Ecuación 43 EOQ para engorde - mejora.....	108
Ecuación 44 Lead time para engorde - mejora.....	108
Ecuación 45 ROP para engorde - mejora.....	109
Ecuación 46 EOQ para coloración - mejora.....	109
Ecuación 47 Lead time para coloración - mejora.....	109
Ecuación 48 ROP para coloración - mejora.....	110
Ecuación 49 EOQ para bandejas - mejora.....	110
Ecuación 50 Lead time para bandejas - mejora.....	110
Ecuación 51 ROP para bandejas - mejora.....	111
Ecuación 52 EOQ para papel film - mejora.....	111
Ecuación 53 Lead time para papel film - mejora.....	111
Ecuación 54 ROP para papel film - mejora.....	112

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó en la empresa Piscifactoría Peña S.A.C. que se dedica al proceso de obtención de trucha con fines comerciales. Los principales problemas en el área de producción fueron: la mala planificación en el requerimiento de ovas, produciendo una sobrepoblación de truchas en estado comercial, y también el elevado índice de mortandad de truchas que hacían que la empresa incurriera en mayores costos operativos.

Así mismo se realizó la propuesta de Planeamiento y Control de la Producción, donde se pudo plantear y desarrollar la utilización de un Sistema MRP, permitiéndonos saber con exactitud cuántas unidades producir de acuerdo a la necesidad del mercado y planificar capacidades en la mano de obra. Los resultados fueron que al generar una orden de truchas comerciales es de 6515 truchas, con un tiempo de 8 días, teniendo un punto de reorden de 6468. Al generar una orden de alevines es de 8280 alevines, esperando un tiempo de 23 días y su punto de reorden es de 7958 alevines. Al generar una orden de crecimiento 1 es de 3528 kilos, con una espera de 105 días y el punto de reorden de 2490 kilos. Al generar una orden de crecimiento 2 es de 4680 kilos, con una espera de 105 días, con el punto de reorden de 4380. Al generar una orden de crecimiento 3 es de 7828 kilos, con espera de 63 días y el punto de reorden de 7353 kilos. Al generar una orden de engorde es de 8874 kilos, con una espera de 53 con un punto de reorden de 7950 kilos. Al generar una orden de coloración es de 1877 kilos, con una espera de 158 días, con un punto de reorden de 1061 kilos. Al generar una orden de bandejas es de 11653 unidades, con una espera de 4 días, y un punto de reorden de 12934 unidades. Al generar una orden de papel film es de 22567 metros, con una espera de 14 días, con un punto de reorden de 22634 metros.

Después de la metodología empleada se pudo hacer un análisis de costo – beneficio, resultando el proyecto viable. Con la metodología costo-beneficio se determinó que el proyecto es viable, ya que el VAN obtenido es S/. 11 943.93 y el TIR obtenido es 34% con un IR de 1.24.

Palabras clave: Planeamiento y control de la producción, Sistema MRP

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Según Mendoza (2015) en nuestro país existe un escaso desarrollo de la acuicultura, con niveles bajos de producción en relación a países de nuestra región y del mundo, a pesar de contar con una gran ventaja comparativa como es nuestra biodiversidad, los diversos microclimas y diversas lagunas y ríos; los cuales son principales para el desarrollo de la acuicultura.

Por otro lado, existen aspectos o factores que dificultan el cultivo de trucha como es la poca producción de semillas de buena calidad a nivel local y la escasa infraestructura de plantas de procesamiento y frío post cosecha y de transporte y comunicaciones, además de los constantes aumentos de los costos de las comidas balanceadas, considerado por Mendoza (2015).

Sin embargo en los últimos 10 años la producción nacional de truchas en Perú aumentó 678 % al pasar de 6,997 toneladas en el 2007 a 54,424 toneladas en el 2017, según estadísticas de la Oficina de Estudios Económicos del Ministerio de la Producción. (Gestión, 2018).

En el departamento de Cajamarca, ubicado en la sierra norte el país, caracterizado por alta ruralidad de su población, existen zonas de vida de diferente altitud, con aguas tipificadas como frías, templadas y cálidas, en las que la acuicultura se considera como potencial de desarrollo, tal como se demuestra en la Zonificación Ecológica y Económica aprobada para la región.

En cuanto a una investigación desarrollada por Mendoza y Canturín (2017) en la actualidad esta actividad se desarrolla en estanques mayormente y en jaulas flotantes en menor proporción, existiendo al año 2017 el registro de 124 piscigranjas operativas autorizadas a nivel regional siendo la acuicultura de subsistencia la de mayor presencia (74%) y tres concesiones con cultivos de “trucha arco iris” en jaulas flotantes, instaladas en las lagunas Mamacocha (Hualgayoc), Mishacocha (Cajamarca) y Alforjacochoa (Celendín). En los años 2016-2017 el reporte de producción acuícola regional de trucha arco iris y especies de aguas cálidas fue de 354,348 y 349,964 TM/año, respectivamente; constituyendo los años de mayor producción. Como se puede deducir, no obstante los riesgos actuales de la actividad acuícola en zonas andinas, la aparición de iniciativas empresariales de menor y mayor escala en este rubro como son, Compañía Pesquera Peruana SAC. y Piscifactoría La Villa EIRL. y Piscifactoría Peña SAC. Incrementaron fuertemente la producción de la región, habiendo alcanzado Cajamarca en el año 2017 el quinto lugar en el ranking nacional en cuanto a producción de trucha arco iris.

La problemática de una falta de optimización de recursos y el mal planeamiento de la producción, abarca a todas las empresas nacionales no solamente a las pequeñas y medianas, sino también en las empresas de producción acuícola como PIPESAC (Piscifactoría Peña SAC), la cual es el eje del desarrollo de la presente investigación. Desde la puesta en marcha de la empresa en 1980, el objetivo de llegar a ser la mejor empresa competitiva en la producción y comercialización de trucha en el Perú, no se ha podido cumplir principalmente por un deficiente planeamiento y control de la producción que tienen gran efecto en la rentabilidad de la empresa, que a la vez tiene que incurrir en mayores costos operativos para poder compensar con la salida de mercados importantes y además que se ve reflejada en la falta de documentación formal, participación directa del personal directivo y administrativo, que inciden directamente en el funcionamiento de las operaciones dentro de la planta.

El problema secundario empieza dentro de la planta de procesamiento de trucha, donde problemas como un deficiente control de temperatura de aguas en las pozas generan un promedio de mortandad de éstas de un 20% que asciende a 42 900,00 nuevos soles mensuales de pérdidas en promedio.

El índice de mortandad de truchas que actualmente existen en la empresa con una producción mensual de aproximadamente 66 000 truchas que son transformadas en trucha eviscerada o entera se traduce en una ganancia de 239 250,00 nuevos soles, pero existe un alto índice de mortandad debido a múltiples factores como por ejemplo el poco control de las temperaturas del agua y la sobrepoblación existente se traduce en una mortandad de 20% siendo la cantidad de 13,200 truchas que es una pérdida de 47 850,00 nuevos soles para la empresa.

Así mismo, problemas como la falta de un planeamiento estratégico en la crianza de truchas (MRP), causan problemas como sobrepoblación, siendo la capacidad máxima de 200 000 por poza de alevinos (13 pozas), una capacidad máxima por poza de juveniles de 20 000 unid aproximadamente (16 pozas) y finalmente una capacidad máxima por poza de 12 300 a 12 700 unid aproximadamente según el tamaño de la trucha (21 pozas), teniendo en ésta última etapa una sobrepoblación total de 44000 repartidas en las 10 últimas pozas de la última etapa, de las mismas y sobrecostos por el consumo de una mayor cantidad de alimento, (4 gr día/unid, 132 sacos / 230,00 Soles) donde se pierde en promedio 30 360,00 nuevos soles mensuales aproximadamente.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida el diseño de un sistema de planeamiento y control de la producción de truchas procesadas en la empresa Piscifactoría Peña SAC - Cajamarca permitirá reducir los costos en el área de producción?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Diseñar un sistema de planeamiento y control de la producción de truchas procesadas en la empresa Piscifactoría Peña S.A.C – Cajamarca para reducir costos en el área de producción.

1.3.2. Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico de planeamiento y control de la producción en el área de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC – Cajamarca.

Diseñar un sistema de planeamiento y control de la producción en la empresa Piscifactoría Peña SAC – Cajamarca.

Medir los resultados con el diseño del sistema de planeamiento y control de la producción en la empresa Piscifactoría Peña SAC – Cajamarca.

Establecer la viabilidad económica a través de la propuesta de mejora.

1.4. Hipótesis

Al diseñar un sistema de Planeamiento y Control de la Producción de truchas procesadas en la empresa Piscifactoría Peña S.A.C – Cajamarca se reducirá los costos en el área de producción.

1.5. Matriz de operacionalización

Tabla 1 Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Sistema de Planeamiento y Control de la Producción	Un Sistema PCP permite administrar eficientemente el abastecimiento de materiales y la coordinación con los proveedores, la programación y lanzamiento de la fabricación, el manejo del personal y la utilización de la capacidad instalada, el manejo y control de los inventarios de materias primas y productos terminados, y suministra además la información necesaria para poder coordinar las necesidades de los clientes de la empresa. (Marreros Sandoval, 2008)	Diagrama de Ishikawa	Problemas identificados
		Error de previsión de demanda	Índice
		Demanda	Unidades/añal
		EOQ	Unidades/pedido
		LEAD TIME	Días /pedido
		ROP	Unidades/Orden

Fuente: Elaboración Propia

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Pre experimental: Se tiene dos escenarios uno es la situación actual y el otro las situaciones mejoradas.

2.2. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.2.1 Técnicas de recolección de datos y análisis de datos

Se cuenta con diferentes técnicas e instrumentos para la recolección de información como se muestra en la Tabla n°2

Tabla 2 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

Método	Fuente	Técnica
Observación	Primaria	- Guía de observación

Fuente: Elaboración Propia

A continuación en la tabla n°3, detallamos las técnicas e instrumentos a utilizar en el presente estudio:

Tabla 3 Detalle de Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos

TÉCNICA	JUSTIFICACION	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
Encuesta	Permitirá identificar los procesos y actividades actuales dentro de la empresa	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Lapicero. • Cámara 	Trabajadores del área de producción
Observación directa	Podemos observar el grado de participación de cada uno de los integrantes del área de producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Guías de observación 	Todo el personal del Área de producción
Análisis de documentos	Para obtener la información histórica de la empresa.	<ul style="list-style-type: none"> • Registros. • Entregas a tiempo • Stock • Utilidad • Egresos • Pérdidas 	Historial de la empresa.

Fuente: Elaboración Propia

2.2.1.1 ENCUESTA

OBJETIVO:

Obtener información sobre el proceso del área de Producción para conocer los procesos de la producción, insumos y herramientas que se utilizarán en la producción

PROCEDIMIENTO:

- Se desarrollará con la participación de los colaboradores y todos los jefes (gerente general, administrador, contador, jefe de producción, jefe de ventas) de área de la empresa Piscifactoría Peña S.A.C.

Preparación de la Encuesta

- El grupo investigador encuestará a los trabajadores de la empresa que se encuentran en el área.
- La encuesta tendrá una duración de 30 minutos.
- El lugar Sala en el área administrativa de la empresa Piscifactoría Peña S.A.C.

Secuela de la Encuesta

- Escribir los resultados.
- Archivar los resultados de la encuesta para referencia y análisis posteriores.

INSTRUMENTOS:

- Papel.
- Lapiceros.
- Cámara fotográfica.

2.2.1.2 OBSERVACIÓN DIRECTA

OBJETIVO:

Permitirá identificar las fallas críticas fallas críticas del área de producción.

PROCEDIMIENTO:

Observación directa

- Observar el proceso de producción.
- Mediante listas de chequeo, determinar las condiciones de los trabajadores.
- Determinar las herramientas e insumos a utilizar en la producción, así como determinar las cantidades.

- Las condiciones de seguridad e higiene industrial.
- Las condiciones sanitarias de la planta.
- La planta y su distribución.

Secuela de la Observación directa:

- Registros sobre las condiciones de trabajo.
- Registros Haccp de estándares de producción.
- Registros sobre la seguridad e higiene industrial en la planta.

INSTRUMENTOS:

- Cámara fotográfica.
- Memoria tipo Micro SD.
- Formatos de listas de chequeo.
- Lapiceros.
- Libreta de apuntes.

2.2.1.3 ANÁLISIS DE DOCUMENTOS

OBJETIVO:

Determinar los ingresos y egresos de la producción, como la venta histórica.

PROCEDIMIENTO:

Recolección de documentos

Es necesario recopilar todos los datos de producción donde se originaron fallas ya sea por parte del personal o de materia prima empleada en el proceso.

Para lo cual se utilizara los siguientes métodos:

- Recopilar todos los comprobantes de ingresos y egresos.

Secuela de la recolección de documentos:

- Elaboración de indicadores de producción
- Redacción de un plan de diagnóstico eficaz ante la presencia de fallas de producto para determinar la causa que originó la falla.

INSTRUMENTOS:

- Correo electrónico.
- Reportes técnicos impresos.
- Hoja de cálculo (MS EXCEL).
- Libreta de apuntes y lapiceros.

2.2.1.4 De procesamiento de información

Programas

Office 2010:

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Power Point

2.2.2 Procedimientos

Describe de manera ordenada y detallada la secuencia de actividades que realizará el investigador para desarrollar la investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1 Diagnóstico de la empresa

3.1.1 Descripción de la actividad.

La piscigranja “Chano” se encuentra en la provincia de Cajamarca, en el distrito de la Encañada caserío de Sangal Bajo teniendo como vía de acceso la carretera Cajamarca – Combayo aproximadamente a 35 minutos del centro de la ciudad.

La procedencia de las semillas son de Troutlodge Inc. Washington – Estados Unidos, este requerimiento de ovas embrionadas se hace con una frecuencia de 6 meses para poder tener una producción continua. Una vez importadas las ovas son llevadas a las pozas en el centro poblado de “Porcón” para su correcta climatización, cuando el pez llega a cumplir un mes de vida es llevado en reservorios de aguas cúbicos con tanques de oxígeno hasta la planta de producción “El Chano” para su correcto desarrollo.

El recurso hídrico es el ideal para la crianza de la trucha, con una temperatura promedio de 15.5 °C, con un caudal mínimo de 1m³/ seg. y un pH de 7.8 hace que el agua de pozas sea la adecuada para el correcto desarrollo de las truchas tanto en tamaño para su comercialización y en el aporte nutricional de 100 gr de parte comestible:

Tabla 4 Aporte Nutricional de la carne de trucha

Aporte nutricional	
kilocalorías	82,0
Agua	78,0gr
Proteínas	18.2 gr
Lípidos	1.0 gr
Calcio	12.0 gr
Fosforo	152 mg
Hierro	1.0 mg
Tiamina	0.1 mg
Riboflavina	0.1 mg
Niacina	2.8 g

Fuente: Instituto Nacional de Nutrición (2017)

Según Medina, Paguay y Sánchez (2010) consideran a la trucha como un pescado semigraso, ya que su contenido en grasas es realmente bajo. En este sentido, 100 gramos de trucha aportan 3 gramos de grasa y casi 90 calorías, de forma que nos

encontramos ante un alimento bajo en grasas, e interesante en dietas de adelgazamiento.

Aporta proteínas de alto valor biológico, de manera que contiene todos los aminoácidos esenciales. También aporta vitaminas y minerales, aunque en cantidades algo menores en comparación con otros pescados. En relación a su contenido en vitaminas, aporta cantidades significativas de la vitamina A, B1, B2 y B3. También contiene minerales, como el hierro, magnesio, potasio, fósforo y zinc.

En áreas de contribuir con el desarrollo económico y social de Cajamarca ha ejecutado un programa de cría y engorde de truchas, afianzando y consolidando el desarrollo de la piscicultura continental en la región norte del Perú, mediante el aprovechamiento racional de las bondades hídricas del Rio Chonta, que representa características físico – químicas e inmunológicas muy favorables para la cría intensiva de truchas, recurso hidrobiológico de apreciable valor nutritivo para la alimentación humana.

3.1.2 Personal

Tabla 5 Descripción de Personal de PIPESAC.

TIPO	DESCRIPCIÓN
Gerencia	Responsable general de administrar la empresa y verificar el desenvolvimiento de todas las áreas.
Contabilidad	Se encarga de la administración y control de los recursos financieros con los que cuenta la empresa.
Jefe de Producción	Supervisa las líneas de producción durante todo el proceso, realiza la atención a los proveedores, además de estar a cargo del correcto funcionamiento y de que se cumpla el plan de trabajo establecido, revisa el desempeño del personal así como el de la maquinaria y equipo de trabajo.
Jefe de Ventas	Tendrá como misión principal el lograr un direccionamiento estratégico y efectivo de toda la gestión de ventas de su territorio y velar por el cumplimiento de las metas puestas al equipo, por medio del liderazgo efectivo de los vendedores que le son asignados.

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla n°5 se muestra que la empresa se encuentra constituida formalmente, cuenta con una gerencia general, encargada del buen funcionamiento de las áreas dentro de la empresa y además se encarga de que la empresa cuente con una situación legal, laboral, social adecuada para su funcionamiento. En el área de contabilidad se maneja toda la administración de recursos financieros que son destinados para la producción. El jefe de producción que se encuentra en la planta de procesamiento es el encargado de supervisar todas las líneas de producción durante todo el proceso, se encarga de ver requerimientos de ovas, alimentos, equipos de protección personal, maquinarias, equipos de trabajo y además de que el plan de trabajo existente se cumpla. El jefe de ventas es el encargado de posicionar el producto para su correcta distribución.

3.2. Diagnóstico del área de estudio

En la Tabla n°6, se muestra un listado con los principales problemas encontrados en el área de estudio de la empresa, asignándoles un código al azar para su posterior priorización.

Tabla 6 Listado de Problemas

Código	Listado de problemas
A	Mortandad de truchas
B	Personal no capacitado para la manipulación del producto
C	Deficiente captación del agua
D	Sobre población de truchas
E	Deficiente racionamiento de alimentos en pozas
F	Procedimientos artesanales
G	Deficiente tercerización

Fuente: Elaboración propia

Según el enfoque cualitativo, se analizó los principales problemas encontrados, teniendo en cuenta la prioridad que éstos tienen la necesidad de ser atendidos de inmediato para la mejora del proceso productivo y económica de la empresa, del estudio se obtuvo los siguientes resultados que se muestran en la tabla n°7.

Tabla 7 Priorización de problemas.

Código	A	B	C	D	E	F	G	Total	Prioridad
A		A	A	A	A	A	D	5	1
B			B	D	B	F	G	2	5
C				D	C	F	G	1	6
D					D	D	G	5	2
E						F	G	0	7
F							G	3	4
G								5	3

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla n°8, se muestra el listado de problemas obtenidos de acuerdo al estudio de priorización realizado anteriormente. Se aprecia que los principales problemas que existen dentro de la empresa son la mortandad de truchas causado por una mala captación del agua, que hace que la temperatura tenga un efecto negativo en estas. La sobrepoblación existente se debe a una mala planificación de la producción teniendo un deficiente sistema de requerimiento de ovas embrionadas y a la mala gestión en la distribución del producto final. Esta mala tercerización en la distribución del producto provoca en el cliente una mala imagen haciendo que cada vez el mercado sea más reducido.

Tabla 8 Problemas priorizados

Código	Listado de problemas	Prioridad
A	Mortandad de truchas.	1
D	Sobrepoblación de truchas.	2
G	Deficiente Tercerización.	3
F	Procedimientos artesanales.	4
B	Personal no capacitado para la manipulación del producto.	5
C	Deficiente captación de agua.	6
E	Deficiente racionamiento de alimentos en pozas.	7

Fuente: Elaboración propia

3.2.1. Diagrama de Ishikawa

La priorización de problemas demuestran que el problema más importante es la mortandad de truchas que existe, en la siguiente figura n°1, en el diagrama de Ishikawa se muestran las causas que generan este problema en los cuales intervienen las distintas áreas de la empresa, desde la misma infraestructura hasta la mala manipulación del personal a cargo.

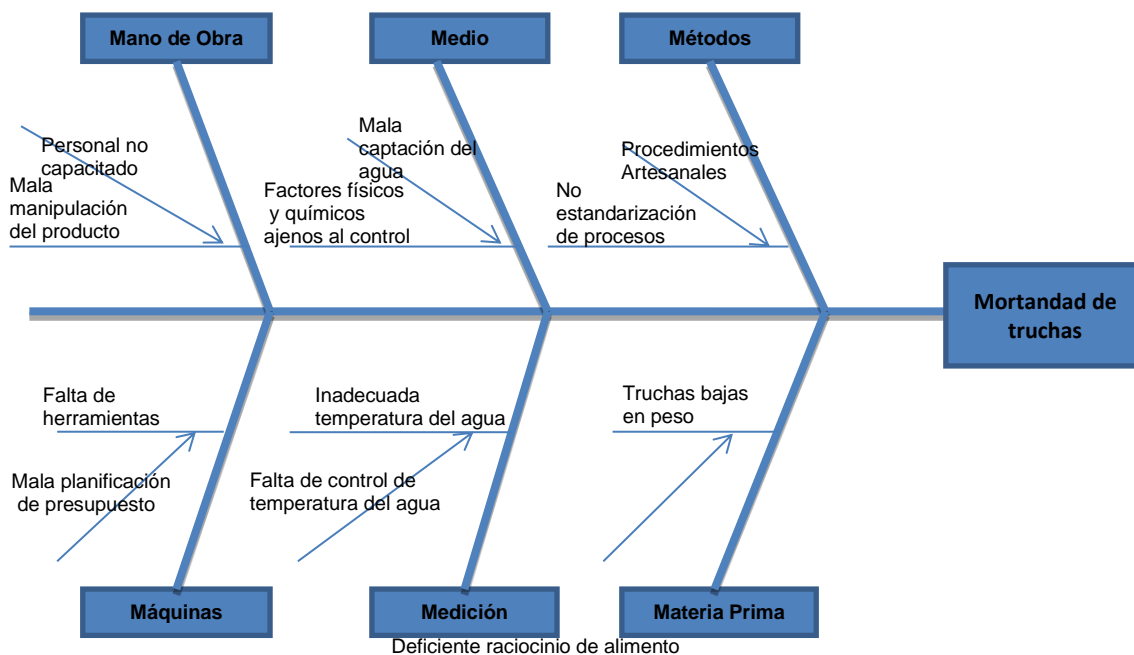


Figura 1 Diagnóstico del área de estudio – Diagrama de Ishikawa de mortandad de truchas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9 Priorización de nudos críticos en Mortandad de truchas.

Problema	Causas	Costo S/.	%
MORTANDAD DE TRUCHAS	Personal no capacitado para manejo de truchas	1000	16.67 %
	Deficiente captación del agua	3000	50%
	Deficiente requerimiento de maquinarias y equipos	1000	16.67 %
	Deficiente control de truchas en pozas	500	8.33%
	Deficiente racionamiento de alimento	500	8.33%
TOTAL		6000	100 %

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla n°9, se aprecia que la mortandad de truchas se basa en un deficiente sistema en el manejo de truchas, por procedimientos artesanales por parte de los trabajadores que no cuentan con las maquinarias y equipos adecuados. Además de esto la sobrepoblación existente debido al mal planeamiento de la producción y el deficiente sistema de gestión en la tercerización del producto hace que existe un estancamiento en productos listos para la comercialización incurriendo en mayores costos operativos.

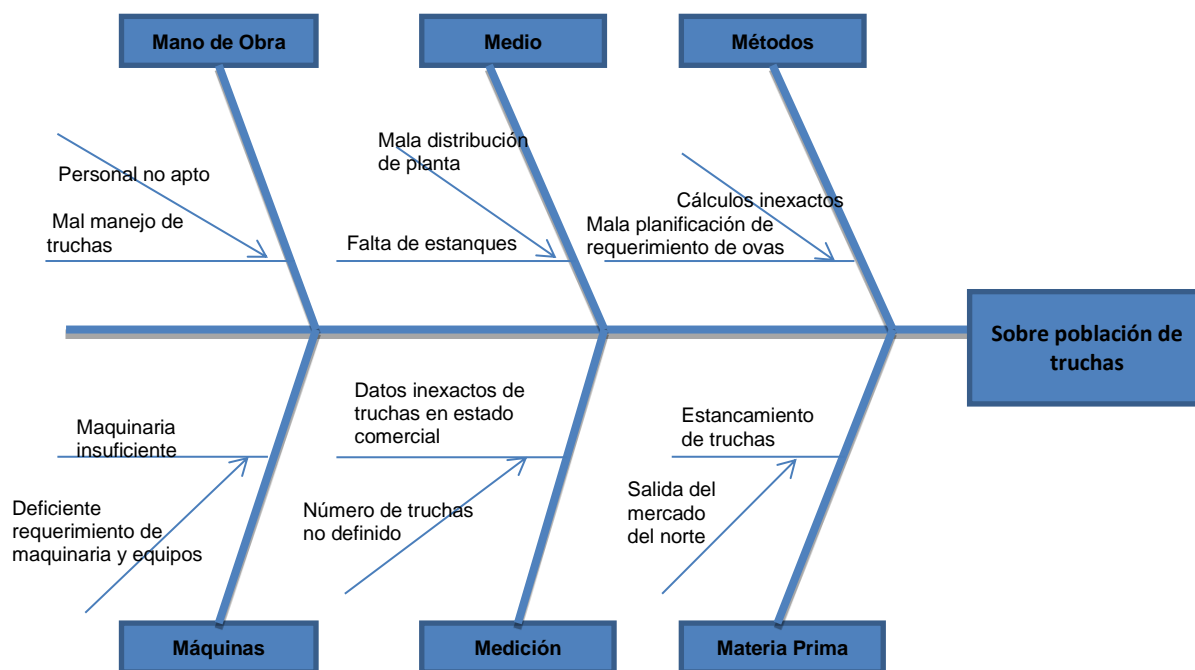


Figura 2. Diagnostico del área de estudio – Diagrama de Ishikawa de Sobre población de truchas.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10 Priorización de nudos críticos en Sobre población de truchas.

Problema	Causas	Costo S/.	%
SOBREPOBLACIÓN DE TRUCHAS	Personal no capacitado para manejo de truchas	1000	11.11 %
	Mala distribución de planta	1000	11.11 %
	Datos inexactos de truchas comerciales	1000	11.11 %
	Estancamiento de truchas	3000	33.33 %
	Maquinaria insuficiente	3000	33.33 %
TOTAL		9000	100 %

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura n°2, se presenta las razones que originan a uno de los problemas principales como es la sobrepoblación de Truchas, y en la tabla n°10, se presenta la priorización de los nudos críticos que ayudan a identificar los principales problemas. La

sobrepoblación de truchas radica en varios problemas dentro de la empresa como la deficiente distribución de productos terminados, los procedimientos artesanales por parte de los trabajadores debido a la poca capacitación por parte de la empresa.

3.2.2. Descripción del área de análisis

En la distribución de planta se presenta la Figura n°3, donde se observa que no se contaba con estaciones de trabajo definidas (solo una estación de trabajo) en las cuales la maquinaria y herramientas estaban dispersas alrededor del área de trabajo, ocasionando desorden en la planta al momento de producir. La disposición de las baterías de pozas no cuenta con una separación adecuada para el libre tránsito de los trabajadores, en este caso tienen que caminar por los filos de los estanques para poder movilizarse de estanque a estanque, haciendo deficiente el racionamiento de alimentos para cada poza, y dificultando el traslado de peces que cumplen con ciertos parámetros y tienen que ser cambiados a otras pozas para su correcto desarrollo y posterior proceso de engorde y coloración.

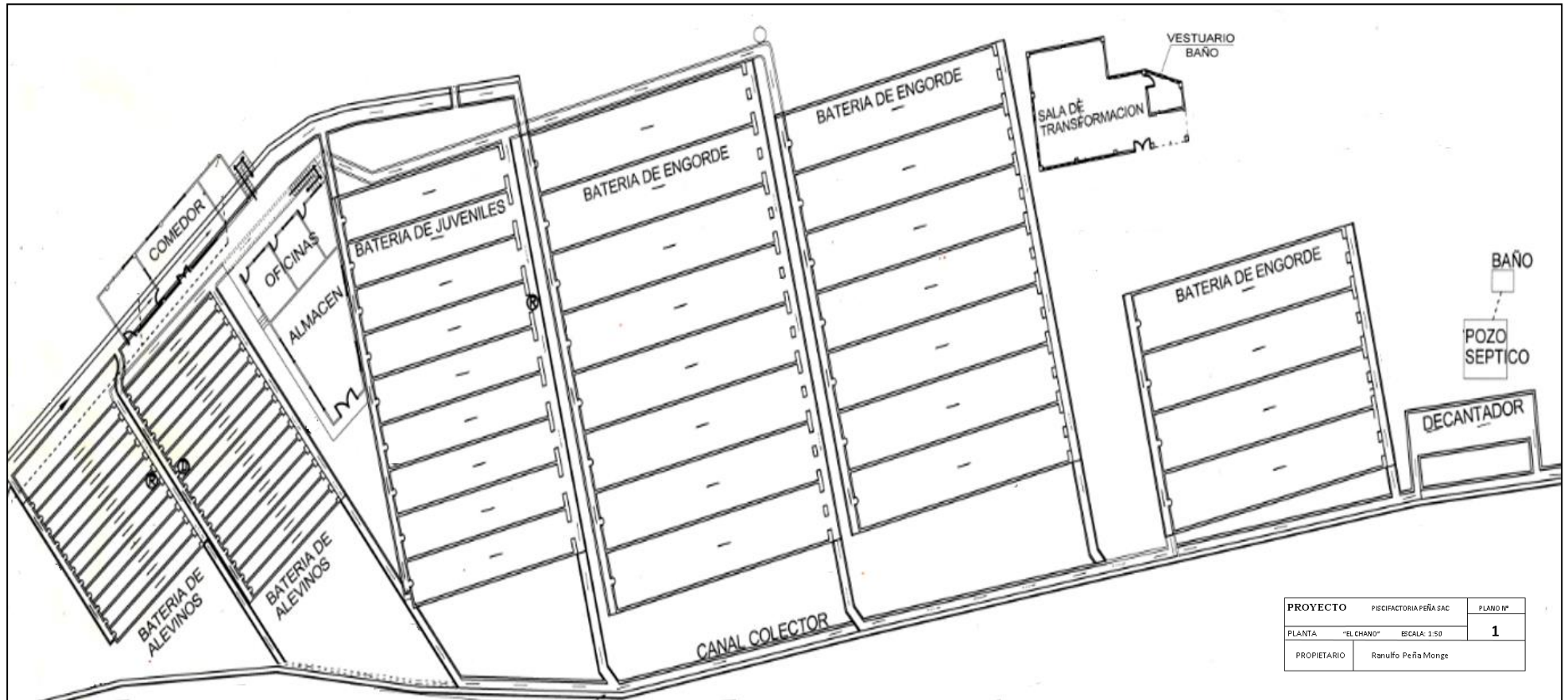


Figura 3. Distribución actual de planta.

Fuente: Piscifactoría Peña S.A.C.

3.2.3. Diagrama de recorrido.

En el diagrama de procesos podemos observar como es la producción de truchas iniciando su proceso dentro de la planta en el área de las pozas de alevinos en esta etapa llega a alcanzar una talla de 8cm y se encuentran un periodo de 4 semanas donde se les alimenta con crecimiento 1 para alevines, luego se hace una preselección dentro de la misma poza de las truchas que han alcanzado la talla y peso ideal para ser llevadas a las batería de pozas juveniles, donde se les alimenta con crecimiento 2 durante 1 mes, luego se les alimenta con crecimiento 3 durante 2 meses, en esta etapa las truchas tienen casi todas las características de adultos, es decir ya tienen hábitos propios de la especie, como ser activo y nadar contra la corriente y atrapar sus presas para alimentarse.

Posteriormente las truchas son alimentadas con engorde, en esta área las truchas son alimentadas durante 2 meses con la purina que brinda una mayor concentración de proteínas para su desarrollo, para llegar hasta la etapa ha tenido que pasar un tiempo aproximado de entre 6 meses a 7 meses alcanzando la madurez en la mayoría de ellas. Luego de esto se hace una preselección para que pasen a la batería de pozas previas a la venta.

En esta etapa las truchas son alimentadas con purina para su correcta pigmentación durante 1 mes, luego de esto las truchas son llevadas al área de transformación, para ser convertidas luego en trucha fileteada como se aprecia en la figura n°4.

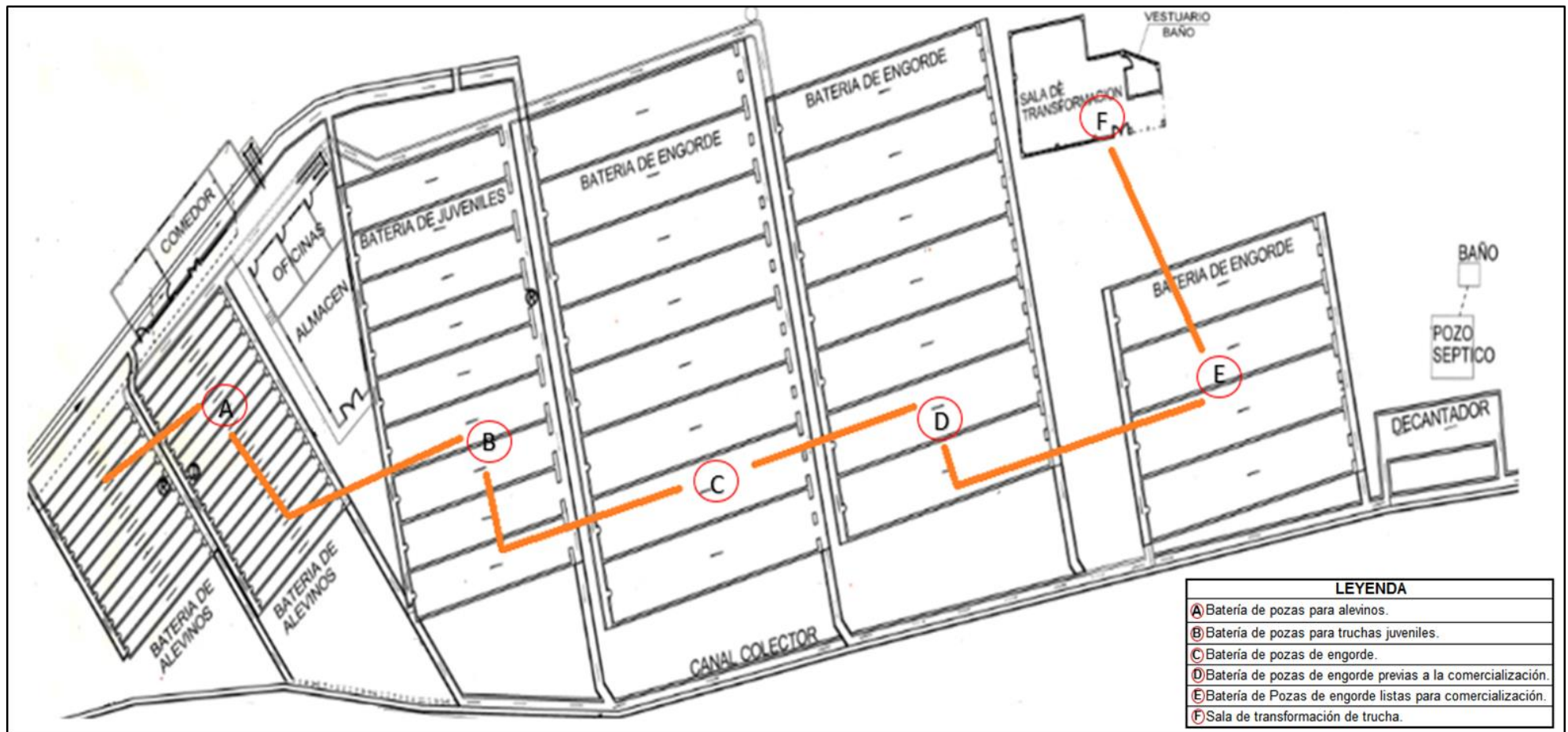


Figura 4. Diagrama de recorrido.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.4. Diagrama de flujo

En la figura n°5, se aprecia el proceso productivo para la producción de trucha comenzando con la recepción de alevines, que son trasladadas a pozas ubicadas en Porcón para su correcta adaptación climática.

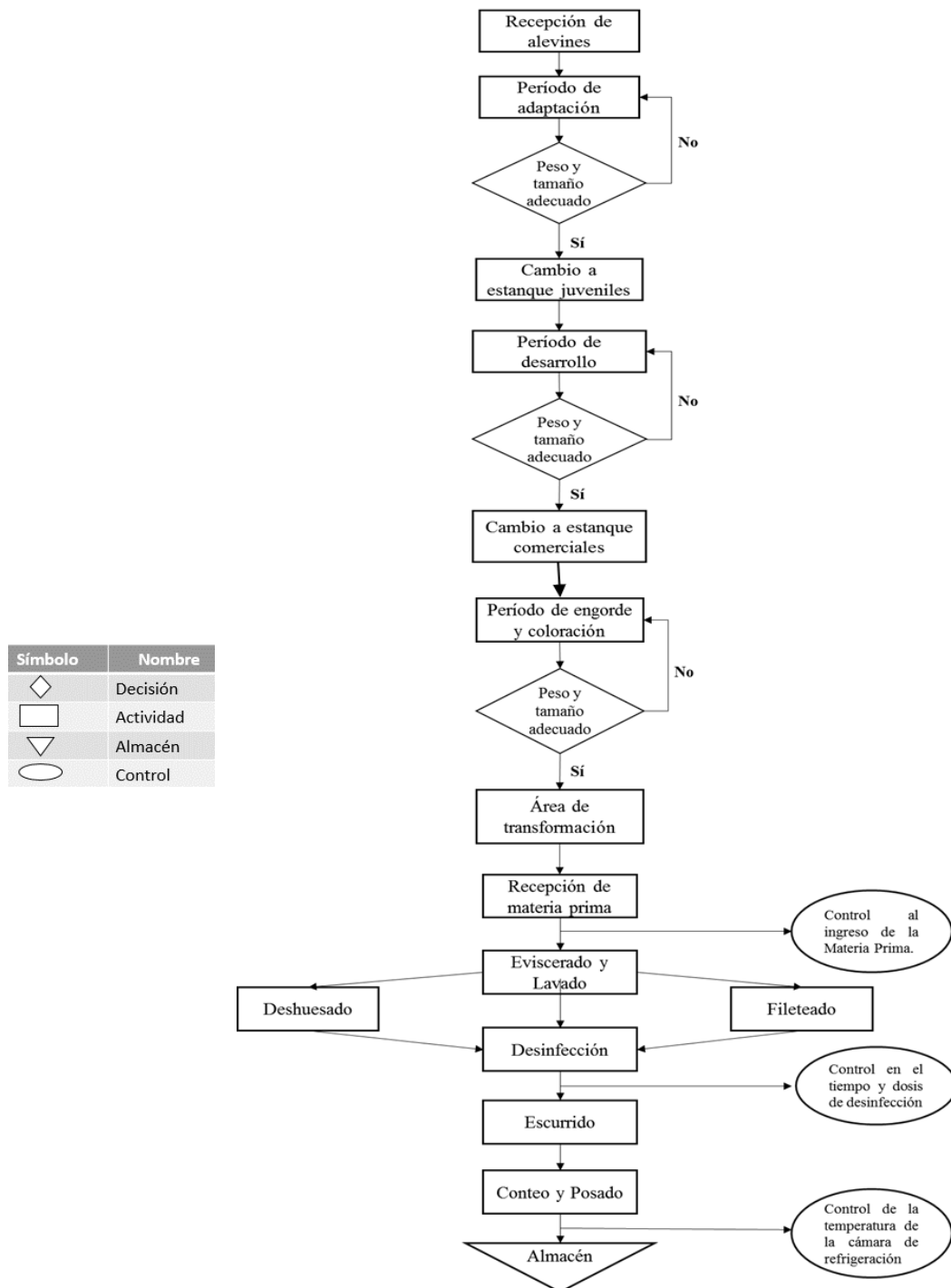


Figura 5. Diagrama de Flujo del proceso.

Fuente: Elaboración propia

Luego de esto los alevines son seleccionados para ser llevadas los estanques de truchas juveniles ubicados en la planta "El Chonon" en el caserío del Chicche. Si los alevines no cumplen con el tamaño y peso ideal para ser trasladados, permanecen un periodo más en estas pozas de aclimatación. Posteriormente las truchas entran a un periodo de desarrollo en el cual son alimentadas con los diferentes tipos de alimentos que proveen de los nutrientes necesarios para su correcto desarrollo.

Luego de esto las truchas son nuevamente seleccionadas para ser cambiadas nuevamente de pozas esta vez a las pozas de truchas comerciales, aquí son alimentadas con alimento especial para el engorde y la pigmentación de piel característica de este tipo de trucha.

Una vez hecha la selección de truchas que pasaran al área de transformación, se procede a hacer una recepción de materia para su posterior transformación en los diferentes tipos que se ofrecen al mercado como son: fileteado, deshuesado y eviscerado, para dejarlo escurrir y eliminar de esa forma el agua.

Luego de esto la materia es pesada y envasada para su posterior inspección de conformidad al producto terminado y finalmente se procede al almacenamiento. Dentro de nuestro proceso productivo podemos identificar los diferentes tipos de proceso.

3.3. Propuesta de mejora

3.3.1 Diagrama de Flujo Mejorado

En la Figura nro. 8, podemos apreciar el diagrama de flujo del proceso productivo en la empresa Piscifactoría Peña optimizando procesos, haciendo que la producción de trucha sea de una manera continua. Al tener el control adecuado del desarrollo de las truchas podemos hacer que el traslado a las baterías de pozas siguientes sea de una manera continua y no teniendo a truchas en las pozas tiempos mayores a los que deberían permanecer en estas.

Para lograr que las truchas tengan un desarrollo continuo debemos hacer que el racionamiento de alimento sea de una manera más equitativa posible para la totalidad de truchas en pozas, proveer alimentos que contenga los nutrientes apropiados, suficientes y en las cantidades correctas y tener una cantidad de truchas que no sobrepase las capacidades de las pozas. De esta manera podemos reducir el número de controles de tamaño y peso que se hacen actualmente antes de ser cambiadas de pozas ya que tendríamos únicamente el control en el racionamiento de alimentos y permanencia de las truchas en determinadas baterías de pozas.

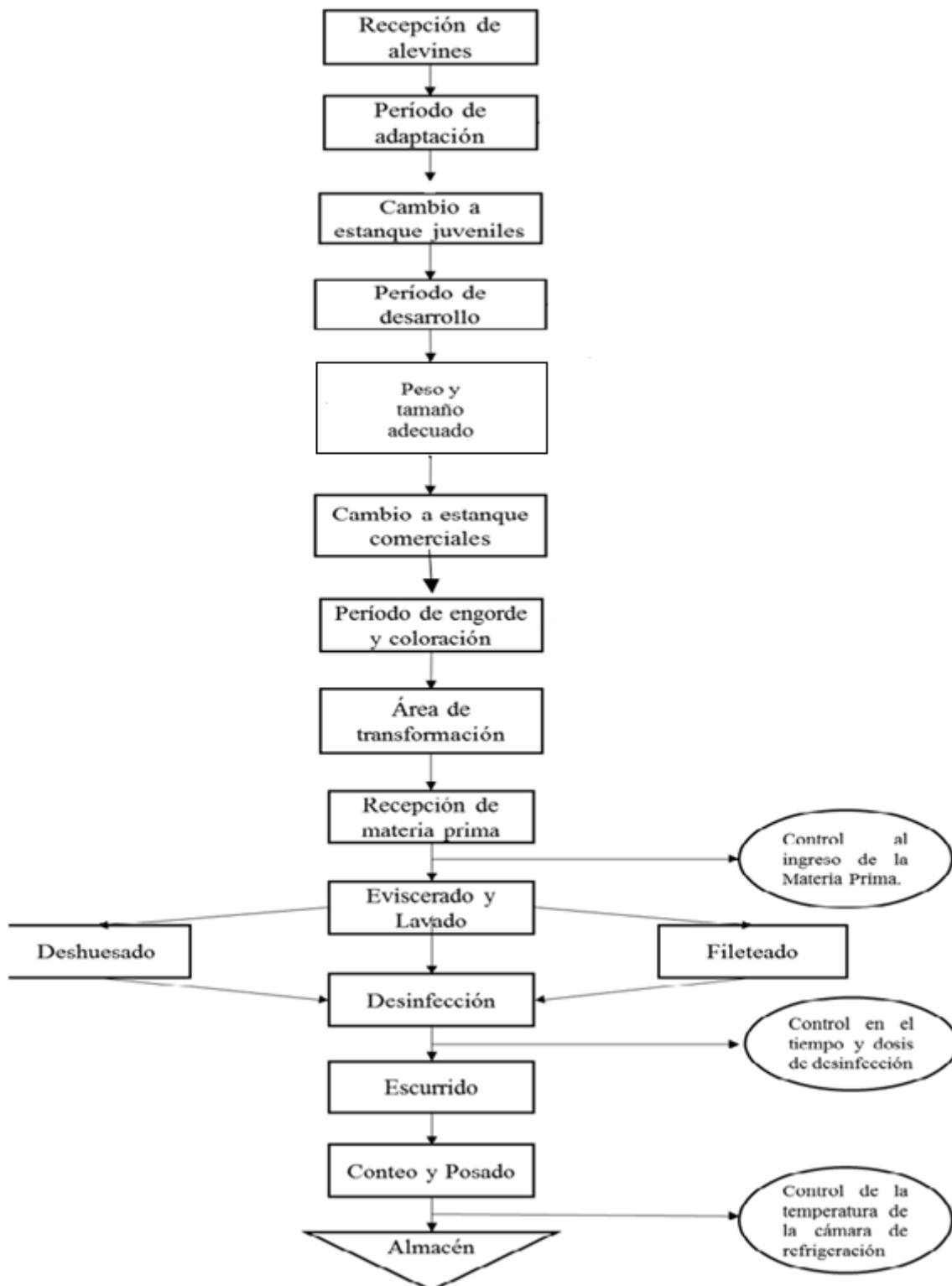


Figura 6. Diagrama de flujo.

Fuente: Elaboración propia.

3.3.2 Resultado del diagnóstico

En el área de producción de acuerdo al diagnóstico hecho se determinó que la empresa requiere las ovas que esperan vender, de acuerdo a su histórico de ventas, por lo tanto no tiene implementado ningún sistema de medición de indicadores con el fin de realizar un eficaz planeamiento y control de su producción.

De esta forma y teniendo en cuenta este análisis se ha determinado realizar los siguientes indicadores, con los costos indicados en el Anexo 11.

3.2.2.1 Indicador cantidad óptima

a. Para truchas

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 1 EOQ para truchas - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(248,175 \times 5)}{0.06}}$$

$$EOQ = 6431$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 6431 truchas

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 2 Lead time para truchas - diagnóstico

$$Lead\ time = \frac{Días\ de\ trabajo\ anuales}{Número\ de\ Pedidos}$$

$$Número\ de\ Pedidos = Demanda\ total / EOQ$$

$$Número\ de\ pedidos = 248,175/6,431$$

$$Número\ de\ pedidos = 39$$

$$Lead\ time = 315/39$$

$$Lead\ time = 9$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 9 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 3 ROP para truchas - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 248,175/315 = 787.86$$

$$ROP = 787.86 * 9$$

$$ROP = 7,091$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 7091 truchas se realiza una nueva orden de pedido.

b. Para alevines

• **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 4 EOQ para alevines - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(297,765 \times 18,87)}{0.06}}$$

$$EOQ = 13,686$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 13.686 alevines.

• **Indicador Lead Time**

Ecuación 5 Lead time para alevines - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 297,675/13,686$$

$$\text{Número de pedidos} = 22$$

$$\text{Lead time} = 315/22$$

$$\text{Lead time} = 15$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 15 días aproximadamente.

• **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 6 ROP para alevines - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 297,675/315 = 945$$

$$ROP = 945 * 15$$

$$ROP = 14,180$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 14,180 alevines se realiza una nueva orden de pedido.

c. Para Crecimiento 1

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 7 EOQ para crecimiento 1 - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(4500 x 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 2,739$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 2739 kilos.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 8 Lead Time para crecimiento 1 - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 4,500/2,739$$

$$\text{Número de pedidos} = 2$$

$$\text{Lead time} = 315/2$$

$$\text{Lead time} = 158$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 158 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 9 ROP para crecimiento 1 - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 4500/315 = 14.29$$

$$ROP = 14.29 * 158$$

$$ROP = 2,258$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 2,258 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

d. Para Crecimiento 2

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 10 EOQ para crecimiento 2 – diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(7,470 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 3,528$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 3,528 kilos

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 11 Lead Time para crecimiento 2 - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 7,470/3,528$$

$$\text{Número de pedidos} = 3$$

$$\text{Lead time} = 315/3$$

$$\text{Lead time} = 105$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 105 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 12 ROP para crecimiento 2 - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 7,470/315 = 23.71$$

$$ROP = 23.71 * 105$$

$$ROP = 2,490$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 2,490 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

e. Para Crecimiento 3

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 13 EOQ para crecimiento 3 - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(10,440 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 4,171$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 4,171 kilos.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 14 Lead Time para crecimiento 3 - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 10,440/4,171$$

$$\text{Número de pedidos} = 3$$

$$\text{Lead time} = 315/3$$

$$\text{Lead time} = 105$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 105 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 15 ROP para crecimiento 3 - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 10,440/315 = 33.14$$

$$ROP = 33.14 * 105$$

$$ROP = 3,480$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 3,480 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

f. **Para Engorde**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 16 EOQ para engorde - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(13,410 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 4,728$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 4,728 kilos.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 17 Lead time para engorde - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 13,410/4,728$$

$$\text{Número de pedidos} = 3$$

$$\text{Lead time} = 315/3$$

$$\text{Lead time} = 105$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 105 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 18 ROP para engorde - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 10,440/315 = 42.57$$

$$ROP = 42.57 * 105$$

$$ROP = 4,470$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 4,470 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

g. Para Coloración

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 19 EOQ para coloración - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1,215 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 1,423$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 1,423 kilos

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 20 Lead time para coloración - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 1,215/1,423$$

$$\text{Número de pedidos} = 1$$

$$\text{Lead time} = 315/1$$

$$\text{Lead time} = 315$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 315 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 21 ROP para coloración - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 1,215/315 = 3.86$$

$$ROP = 3.86 * 105$$

$$ROP = 1,215$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 1,215 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

h. Para Bandejas

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 22 EOQ para bandejas - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(297,765 \times 4)}{0.06}}$$

$$EOQ = 6,301$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 6,301 unidades

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 23 Lead time para bandejas - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 297,765/6,301$$

$$\text{Número de pedidos} = 48$$

$$\text{Lead time} = 315/48$$

$$\text{Lead time} = 7$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 7 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 24 ROP para bandejas - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 297,765/315 = 945.29$$

$$ROP = 945.29 * 7$$

$$ROP = 6,617$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 6,617 truchas se realiza una nueva orden de pedido.

i. Para papel Film

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 25 EOQ para papel film - diagnóstico

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(148,905 \times 30)}{0.06}}$$

$$EOQ = 12,203$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 12, 203 metros.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 26 Lead time para papel film - diagnóstico

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 148,806.20 / 12,203$$

$$\text{Número de pedidos} = 13$$

$$\text{Lead time} = 315 / 13$$

$$\text{Lead time} = 25$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 25 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 27 ROP para papel film - diagnóstico

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 148,905/315 = 472.71$$

$$ROP = 472.71 * 25$$

$$ROP = 11,818$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 11,818 metros se realiza una nueva orden de pedido.

3.4. Diseño de propuesta de mejora

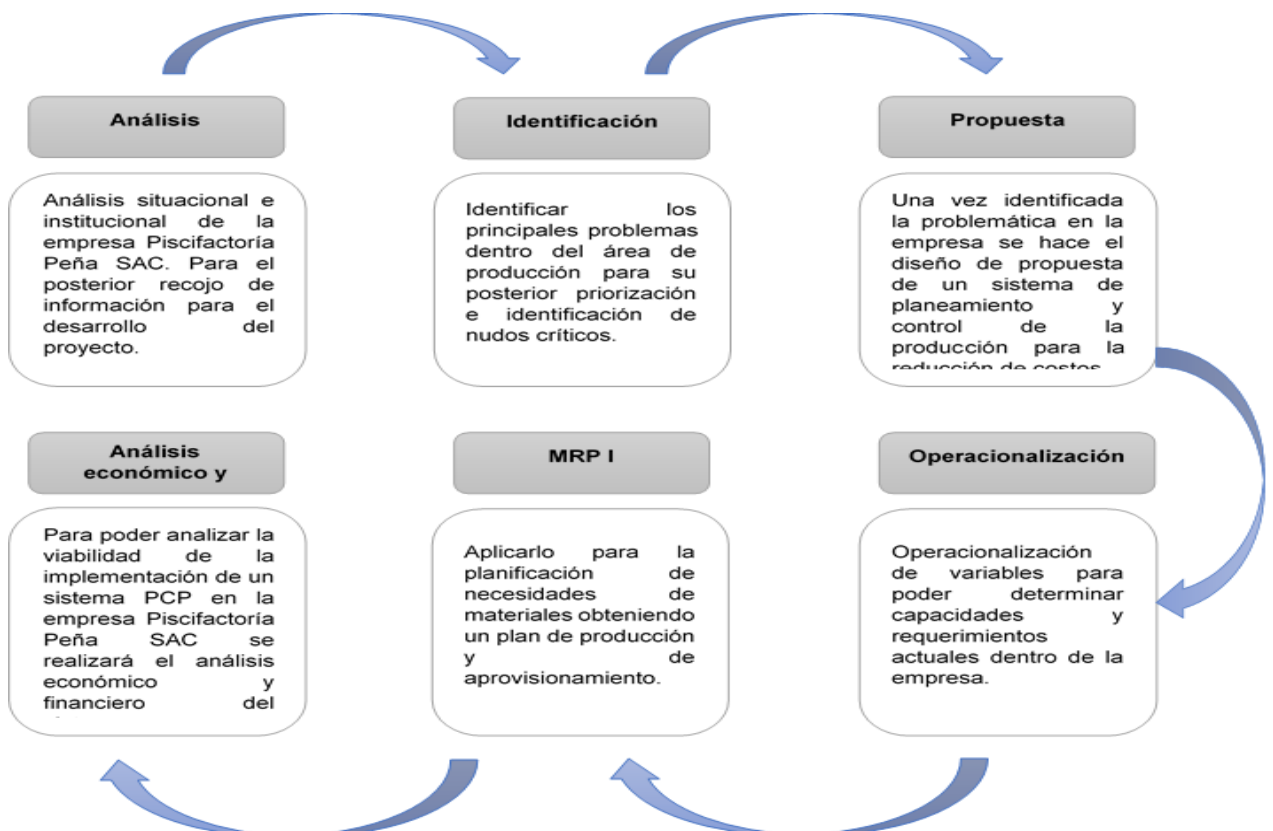


Figura 7. Diseño de la propuesta de mejora.

Fuente: Elaboración propia.

El diseño de la propuesta de mejora se aprecia en la Figura n°7, donde se presenta que para el desarrollo del proyecto iniciamos un análisis institucional de la empresa pudiendo identificar todas las áreas que intervenían en el proceso productivo. En el análisis situacional se pudieron identificar las áreas de la empresa y en las cuales se podía observar que existían algunas deficiencias.

Luego a esto se procedió a identificar la problemática existente en la empresa y en cada una de las áreas del proceso productivo, para su posterior priorización y obtención de nudos críticos. Luego de haber analizado la realidad problemática se propone diseñar un sistema de planeamiento y control de la producción para la reducción de costos en la empresa.

Para saber en qué estaba fallando la empresa se procedió a aplicar indicadores de ingeniería que nos demostraron que la empresa incurría en mayores gastos de lo debido por lo que se procedió a aplicar el sistema MRP I que nos ayudó a planificar los requerimientos de materiales pudiendo obtener un plan de producción y de aprovisionamientos.

Por último se hará una evaluación de la viabilidad de la implementación de un sistema PCP en la empresa Piscifactoría Peña SAC y se realizará un análisis económico y financiero del sistema.

3.4.1 Análisis de la propuesta de mejora para Mortandad de Truchas

La mortandad de truchas es el principal problema de la empresa, esto se debe a la elevada temperatura del agua captada y no tratada, la cual excede los límites permisibles de temperatura para la crianza de truchas. Para resolver este problema creímos conveniente implementar una red de sensores (2 sensores) inalámbricos en el punto de captación de agua para el control de la temperatura, en caso de la temperatura del agua no sea el adecuado para el desarrollo de las truchas, e, sensor emitirá una señal de alerta al personal encargado del control del mismo, el sensor sonará por dos motivos:

- 1) Temperatura del agua bajo el límite permisible, en estos casos se utilizará un estanque de calentamiento poco profundo, colocado justo delante del primer estanque desde el punto de captación de agua.
- 2) Temperatura del agua sobre el límite permisible, se deberá aumentar el flujo del agua de la entrada de captación, esto permitirá un enfriamiento instantáneo debido a la potencia de entrada del agua, así mismo permitirá una recirculación del agua más rápida por lo que bajará la temperatura de inmediato.

Para realizar estos procesos el personal se debe encontrar previamente capacitado, para que pueda hacer un buen uso de los sensores y teniendo en claro los planes de contingencia a utilizar de acuerdo al problema dado.

Esta capacitación se realizará en dos fases:

- La primera será dictada por la empresa proveedora de los sensores, en ésta se le explicará al personal como operarlos y como llevar un adecuado control de los mismos.
- La segunda la dictará un representante del ministerio de agricultura y riego, éste se encargará de informarlos sobre cómo solucionar los diferentes problemas de temperatura encontrados, permitiendo así que la empresa sepa que hacer en cada caso.

3.4.2. Análisis de propuesta de mejora para la sobrepoblación de truchas.

Una mala planificación de las ovas y alimento de las truchas así como una mala manipulación, mal control, y mal cálculo de la capacidad de estanques, hacen que la empresa tenga costos innecesarios. Para eliminar estos problemas en la empresa Piscifactoría Peña SAC, es necesario la implementación de un sistema MRP I. A continuación se explicará el plan de mejora y la utilización de cada sistema para la solución de un problema.

El sistema MRP nos permitirá calcular la cantidad de truchas a promover, los alimentos necesarios y la cantidad de ovas a comprar para poder satisfacer la demanda del mercado; esto nos arrojará un plan de producción especificando las fechas y cantidades a producir, el plan de aprovisionamiento de las compras a realizar a los proveedores.

3.4.3. Propuesta de planeamiento de la Producción

El sistema MRP, de manera general, servirá para una mejor gestión del planeamiento de la producción que tendrá sustanciales mejoras cuantitativas y cualitativas de acuerdo a lo descrito en el marco teórico.

3.4.3.1 Pronóstico de la demanda

Para empezar el sistema MRP, se necesita el pronóstico de la demanda para el año 2018, el cuál será hallado mediante el método de Suavizamiento Exponencial.

Para hacer los pronósticos de ventas, se toman como datos las ventas mensuales de la campaña de producción de truchas de la empresa Piscifactoría Peña SAC del año 2017.

Tabla 11 Ventas de trucha del año 2017 en la empresa Psifactoría Peña SAC..

VENTAS HISTORICAS (Kg) 2017													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Ma yo	Junio	Julio	Agosto	Septie mbre	Octubr e	Noviembr e	Diciembr e	Total
Unidades vendidas	21721	19303	20012	2110 2	300 08	24391	30191	30052	18356	16685	16388	16468	264677

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos de la tabla n°11, se hará el cálculo del pronóstico de la demanda a través del método del error correlativo exponencial como se aprecia en la Figura n°8, al hacer los cálculos escogemos el pronóstico polinómico de grado 5, debido a que presenta un porcentaje de confiabilidad mayor a los demás, siendo éste al 92,97% de confianza, tal y como se muestra a continuación:

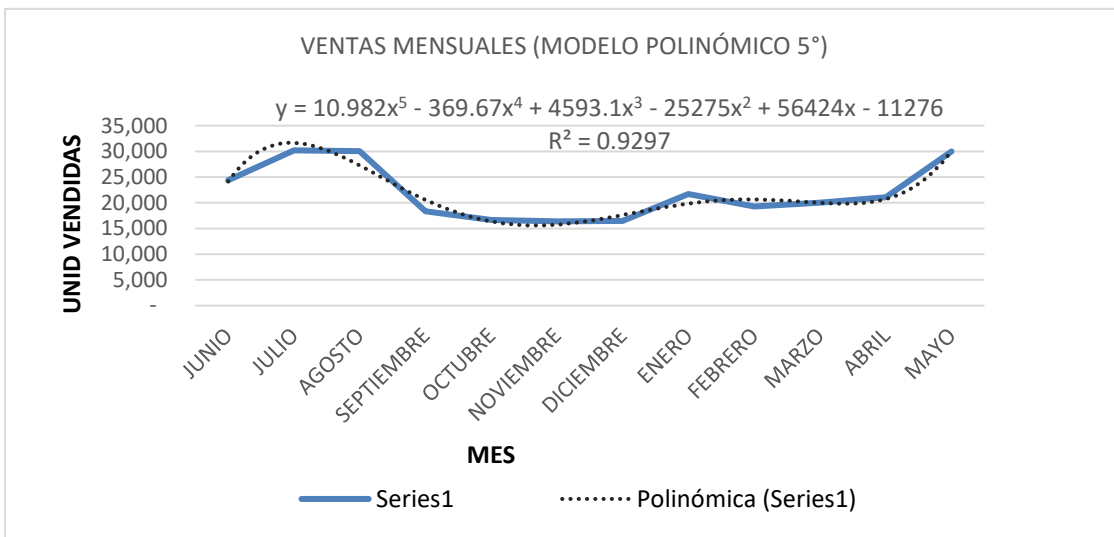


Figura 8. Modelo Polinómico de grado 5 para el pronóstico de ventas.

Fuente: Elaboración propia.

En la figura n°8, se presentan el cálculo del modelo polinómico de grado 5 escogido que se ajusta al pronóstico de ventas de la empresa Piscifactoría Peña SAC.

En la tabla n°12, se escoge el modelo de grado 5, por tener mayor valor de R² y adicionalmente los valores de la señal de rastreo (TS), está dentro de las tolerancias y su valor es menor.

Tabla 12 Cálculo modelo polinómico grado 5 para pronóstico de ventas en la empresa Psifactoria Peña SAC.

	Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Modelo Polinómico 5°	Nro de mes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Ventas Históricas	24,391	30,191	30,052	18,356	16,685	16,388	16,468	21,721	19,303	20,012	21,102	30,008	264,677
	Ventas Pronost. P5	24,108	31,654	27,261	20,589	16,382	15,782	17,648	19,874	20,707	20,064	20,853	30,285	265,207
Error	(Vtas(i)-Vtas estim (i))	283	-1,463	2,791	-2,233	303	606	-1,180	1,847	-1,404	-52	249	-277	-530
Error Acumul	RSFE	283	-1,180	1,611	-622	-319	287	-893	954	-450	-502	-253	-530	-1,614
Error absol.	abs{(Vtas(i)-Vtas estim (i))}	283	1,463	2,791	2,233	303	606	1,180	1,847	1,404	52	249	277	12,688
Suma err	Absolutos	283	1,746	4,537	6,770	7,073	7,679	8,859	10,706	12,110	12,162	12,411	12,688	97,024
Absolut/n	MAD	283	25,054	25,850	23,277	21,368	20,026	19,065	18,991	18,657	18,454	18,381	19,056	14,406
RSFE/MAD	TS	1.0	-1.4	1.1	-0.4	-0.2	0.2	-0.7	0.7	-0.3	-0.4	-0.2	-0.5	-1
Error cuadrático	(Error ²)	80,089.0	2,140,369.0	7,789,681.0	4,986,289.0	91,809.0	367,236.0	1,392,400.0	3,411,409.0	1,971,216.0	2,704.0	62,001.0	76,729.0	22,371,932

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13 Resultadoo pronóstico de ventas grado 5 para el año 2018 en la empresa Psifactoria Peña SAC.

Mes	Unidades												Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
	Enero	Febrer o	Marz o	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost o	Septiembr e	Octubr e	Noviembr e	Diciembr e	
Pronóstico grado 5	2410			2058	1638	1578	1764						
	8	31654	27261	9	2	2	8	19874	20707	20064	20853	30285	265,207

Fuente: Elaboración propia

3.4.3.2 Plan Agregado de Producción

El plan agregado de producción utiliza los datos del pronóstico de ventas calculado en el punto anterior para su elaboración. Así mismo, se basa en las estrategias y políticas generales de la empresa que se describirán a continuación:

Tabla 14 Unidades de ventas pronosticadas para el año 2018 en la empresa Psifactoria Peña SAC con 2% de mortandad

MES	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Histórico	24,391	30,191	30,052	18,356	16,685	16,388	16,468	21,721	19,303	20,012	21,102	30,008
Pronostico	24108	31654	27261	20589	16382	15782	17648	19874	20707	20064	20853	30285
Total	24591	32288	27807	21001	16710	16098	18001	20272	21122	20466	21271	30891

Fuente: Elaboración propia

En la tabla n°14, se presenta el histórico de ventas de la empresa además del pronóstico de ventas, pero en el total se presenta los valores mensuales del pronóstico de ventas con el 2% de mortandad de truchas que tiene la empresa. En la Tabla n°15, se presenta los días laborables por mes de la empresa, y en la Tabla n° 16 se presenta los costos directos de producción de las truchas. Todos estos datos requeridos para el cálculo plan de producción agregada.

Tabla 15 Número de días trabajados para el año 2018 en la empresa Psifactoria Peña SAC.

Número de días de trabajo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Juni	Juli	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
	27	24	27	26	27	26	27	27	26	27	26	25	315

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16 Costos directos de producción de truchas en la empresa Psifactoria Peña SAC.

Costo de materiales	\$ 9.00	/ kg
Costo de mantenimiento del inventario	\$ 0.30	/ kg / mes
Costo marginal del agotamientos de las reservas	\$ 3.00	/ kg/ mes
Costo marginal de subcontratación	\$ 50.00	/ kg
Costo de contratación y de capacitación	\$ 850.00	/ Trabajador
Costo de los despidos	\$ 850.00	/ Trabajador
Horas de trabajo requeridas por kg	\$ 0.32	Horas/ kg
Costo horas normales (ocho primeras horas cada día)	\$ 3.50	/ hora
Costo del tiempo extra (tiempo y medio)	\$ 4.00	/ hora
Horas trabajadas	8	/Día

Fuente: Elaboración propia

La empresa Piscifactoría Peña SAC cuenta actualmente con 11 trabajadores para el área de producción, los cuales trabajan 11 horas al día pero con largas horas de tiempo ocioso, es por eso que se plantea las 8 horas de trabajo normal.

Tabla 17 Margenes de inventario de la empresa Psifactoria Peña SAC.

Inventario		
Inventario inicial	500	kg
Reservas de seguridad	10%	Demanda mensual

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se calcularon las cantidades necesarias para cubrir los pedidos y con las normas de inventario establecidas por la empresa. Teniendo en cuenta nuestro inventario inicial, los pronósticos de la demanda agregada, la reserva de seguridad que debe existir y los requerimientos para la producción que se presentan en la tabla n°18 y tabla n°19. Estos datos obtenidos del requerimiento de la producción deben ser completados por la empresa para cubrir la demanda que existe del producto.

Tabla 18 Cálculo neto de la producción en la empresa Psifactoria Peña SAC.

ITEM	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Juni	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Inventario inicial	500	615	807	695	525	418	403	450	507	528	512	532
Pronóstico de la demanda (agregada)	6,148	8,072	6,952	5,250	4,178	4,025	4,500	5,068	5,281	5,117	5,318	7,723
Reserva de seguridad	615	807	695	525	418	402	450	507	528	512	532	772
Requerimiento para la producción	6,263	8,264	6,840	5,080	4,070	4,009	4,548	5,125	5,302	5,100	5,338	7,963
Inventario Final	615	807	695	525	418	402	450	507	528	512	532	772

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19 Plan de Producción agregada con mano de obra variable en la empresa Psifactoria Peña SAC.

ITEM	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Requerimientos de Producción (kg)	6,263	8,264	6,840	5,080	4,070	4,009	4,548	5,125	5,302	5,100	5,338	7,963	67,900
Horas hombre requerida (Req prod X hrs/kg) (hrs)	2,004	2,645	2,189	1,626	1,302	1,283	1,455	1,640	1,696	1,632	1,708	2,548	21,728
Días de trabajo por mes(Días)	27	24	27	26	27	26	27	27	26	27	26	25	315
Horas nominales por mes por trabajador (horas)	216	192	216	208	216	208	216	216	208	216	208	200	2,520
Trabajadores requeridos (hrs req / hrs por mes)	9	14	10	8	6	6	7	8	8	8	8	13	105
Trabajadores inicio mes	11	9	14	10	8	6	6	7	8	8	8	8	103
Nuevos trabajadores contratados	-	5	-	-	-	-	1	1	-	-	-	5	12
Trabajadores despedidos	2	-	4	2	2	-	-	-	-	-	-	-	10
Trabajadores fin mes	9	14	10	8	6	6	7	8	8	8	8	13	105
Horas Totales reales disponibles (nro hx nro trabaX nro dias)	1,944	2,688	2,160	1,664	1,296	1,248	1,512	1,728	1,664	1,728	1,664	2,600	21,896
Producción real esperada (Hras reales / Hras/Kg)	6,075	8,400	6,750	5,200	4,050	3,900	4,725	5,400	5,200	5,400	5,200	8,125	68,425
Inventario inicial (Real)	500	427	755	554	503	376	251	476	808	728	1,011	893	7,282

Inventario final (Real)	427.25	755.25	553.50	503.25	375.75	251.25	476.00	808.00	727.50	1,011.0	893.25	1,295.5	8,078
Costo de contratación (nuevos trab x \$)	\$0	\$4,250	\$0	\$0	\$0	\$0	\$850	\$850	\$0	\$0	\$0	\$4,250	\$10,200
Costo del despido (trab despedidos x \$)	\$1,700	\$0	\$3,400	\$1,700	\$1,700	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$8,500
Costo normal (nro de trabxhoras/diaX días/mes)	\$6,804	\$9,408	\$7,560	\$5,824	\$4,536	\$4,368	\$5,292	\$6,048	\$5,824	\$6,048	\$5,824	\$9,100	\$76,636
Costo mantenimiento inventario \$	\$128	\$227	\$166	\$151	\$113	\$75	\$143	\$242	\$218	\$303	\$268	\$389	\$2,423
Costo de desabasto\$	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo Total \$	\$8,632	\$13,885	\$11,126	\$7,675	\$6,349	\$4,443	\$6,285	\$7,140	\$6,042	\$6,351	\$6,092	\$13,739	\$97,759

Fuente: Elaboración propia

Para medir los costos del personal, se elaboraron dos planes agregados considerando el requerimiento de producción, en la tabla n°19, se muestra, horas hombre requeridas la cual se obtuvo al multiplicar los requerimientos de producción por las horas entre las unidades; así mismo se consideró los días de trabajo por mes, las horas nominales por mes por trabajador, los trabajadores requeridos, los trabajadores al inicio del mes, nuevos trabajadores contratados, los trabajadores despedidos, trabajadores fin de mes. Como resultado se obtuvo las horas totales reales disponible, la producción real esperada y costo de aplicar una fuerza laboral variable, este costo fue de S/.97 759, aquí no se considera horas extras ya que si se necesita trabajar más horas, se contratara a otro.

En la tabla n°20, se observa la fuerza laboral constante, al inicio se tomaron 11 trabajadores, y luego se vio con este método que sí se necesitan los 11, por lo que este será el número de trabajadores que se tendrá para cada mes, aquí sí se toman horas extras para poder cumplir con lo requerido, el costo total es de S/. 133 433, por lo que no es la mejor opción para ser tomada.

Tabla 20 Plan de Producción agragada con plantilla de personal fija en la empresa Psifactoria Peña SAC.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Requerimientos de Producción (kg)	6,263	8,264	6,840	5,080	4,070	4,009	4,548	5,125	5,302	5,100	5,338	7,963	67,900
Horas hombre requeridas (Req prod X hrs/kg) (hrs)	2,004	2,645	2,189	1,626	1,302	1,283	1,455	1,640	1,696	1,632	1,708	2,548	21,728
Días de trabajo por mes	27	24	27	26	27	26	27	27	26	27	26	25	315
Horas nominales por mes por trabajador	216	192	216	208	216	208	216	216	208	216	208	200	2,520
Trabajadores requeridos	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	132
Trabajadores inicio mes	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	132
Nuevos trabajadores contratados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trabajadores despedidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trabajadores fin mes	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	132
Horas Totales reales dispon (nro hx nro trabaX nro dias)	2,376	2,112	2,376	2,288	2,376	2,288	2,376	2,376	2,288	2,376	2,288	2,200	27,720

Producción real esperada (Hras reales /hras/ kg)	7,425	6,600	7,425	7,150	7,425	7,150	7,425	7,425	7,150	7,425	7,150	6,875	86,625
Inventario inicial (Real)	500	1,777	305	779	2,678	5,926	9,051	11,976	14,333	16,203	18,511	20,343	102,382
Inventario final (Real)	1,777.25	305.25	778.50	2,678.25	5,925.75	9,051.25	11,976.00	14,333.00	16,202.50	18,511.00	20,343.25	19,495.50	121,378
Costo de contratación (nuevos trab x \$)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo del despido (trab despedidos x \$)	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo normal (nro de trabxhoras/diaX dias/mes)	\$8,316	\$7,392	\$8,316	\$8,008	\$8,316	\$8,008	\$8,316	\$8,316	\$8,008	\$8,316	\$8,008	\$7,700	\$97,020
Costo mantenimiento inventario \$	\$533	\$92	\$234	\$803	\$1,778	\$2,715	\$3,593	\$4,300	\$4,861	\$5,553	\$6,103	\$5,849	\$36,413
Costo de desabasto\$	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0	\$0
Costo Total \$	\$8,849	\$7,484	\$8,550	\$8,811	\$10,094	\$10,723	\$11,909	\$12,616	\$12,869	\$13,869	\$14,111	\$13,549	\$133,433

Fuente: Elaboración propia

3.4.3.3 Plan Maestro de Producción

Tomando como referencia el plan agregado de producción, se elabora el plan maestro de producción de truchas para las siguientes 48 semanas del período de producción. El PMP puede partir del pronóstico de ventas o del plan agregado, En el primer caso, el inventario inicial, de seguridad y final serán tomadas en cuenta en el MRP I. Las cantidades semanales se obtienen dividiendo las ventas pronosticadas mensuales entre el número de semanas por mes. De esta manera se logra un mejor control.

Tabla 21 MRP de Truchas en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Requerimiento total mes truchas	25,051				33,057				27,359			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
TRUCHAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	6,262	6,263	6,263	6,263	8,265	8,364	8,364	8,364	6,839	6,840	6,840	6,840
Stock Inicial	20,000	13,738	7,475	51,212	44,949	36,684	28,320	69,956	61,592	54,753	47,913	71,073
Recepción de Pedidos Programados			50,000				50,000				30,000	
Stock de seguridad	626	626	626	626	827	836	836	836	684	684	684	684
Stock Final	13,738	7,475	51,212	44,949	36,684	28,320	69,956	61,592	54,753	47,913	71,073	64,233
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	2,234	5,125	5,125	5,125	5,320	5,301	5,302	5,302	5,079	5,100	5,100	5,100

Requerimiento total mes truchas	20,321				16,280				16,037			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
TRUCHAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	5,080	5,080	5,080	5,081	4,070	4,070	4,070	4,070	4,010	4,009	4,009	4,009
Stock Inicial	64,233	59,153	54,073	58,993	53,912	49,842	45,772	41,702	37,632	33,622	29,613	25,604
Recepción de Pedidos Programados			10,000									
Stock de seguridad	508	508	508	508	407	407	407	407	401	401	401	401
Stock Final	59,153	54,073	58,993	53,912	49,842	45,772	41,702	37,632	33,622	29,613	25,604	21,595
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	5,362	5,338	5,338	5,338	8,226	7,963	7,963	7,964	-	-	-	-

Requerimiento total mes truchas	18,192				20,499				21,207			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
TRUCHAS	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	4,548	4,548	4,548	4,548	5,124	5,125	5,125	5,125	5,302	5,301	5,302	5,302
Stock Inicial	21,595	17,047	12,499	7,951	3,403	513	513	513	513	531	531	531
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	455	455	455	455	512	513	513	513	530	530	530	530
Stock Final	17,047	12,499	7,951	3,403	513	513	513	513	531	531	531	531
Requerimientos Netos	-	-	-	-	2,233	5,125	5,125	5,125	5,319	5,300	5,301	5,301
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	2,234	5,125	5,125	5,125	5,320	5,301	5,302	5,302
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes truchas	20,400				21,352				31,853			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
TRUCHAS	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	5,100	5,100	5,100	5,100	5,338	5,338	5,338	5,338	7,963	7,963	7,963	7,964
Stock Inicial	531	510	510	510	510	534	534	534	534	797	797	797
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	510	510	510	510	534	534	534	534	796	796	796	796
Stock Final	510	510	510	510	534	534	534	534	797	797	797	797
Requerimientos Netos	5,079	5,100	5,100	5,100	5,362	5,338	5,338	5,338	8,225	7,962	7,962	7,963
Recepción de Pedidos Planeados	5,079	5,100	5,100	5,100	5,362	5,338	5,338	5,338	8,226	7,963	7,963	7,964
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

En nuestros requerimientos de truchas para el área de producción de truchas, contamos con un stock inicial de 20 000 kilogramos y un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que un pedido demora en llegar hasta la planta de producción es de 28 semanas. Podemos observar en el anexo N° 1 nuestros requerimientos brutos van en aumento hasta el mes final.

Tabla 22 MRP de truchas para el área de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Stock Inicial	20,000
Stock seguridad	10%
Lead -time:	28
Cantidad mínima	1
Factor	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23 MRP de Alevines en la empresa Piscifactoría Peña SAC

Requerimiento total mes alevines	21,131				21,225				20,379			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
ALEVINES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	2,681	6,150	6,150	6,150	6,384	6,361	6,362	6,362	6,095	6,120	6,120	6,120
Stock Inicial	-	27,319	21,169	15,019	8,869	2,485	6,124	9,762	3,399	7,304	1,184	5,064
Recepción de Pedidos Programados	30,000											
Stock de seguridad	268	615	615	615	638	636	636	636	609	612	612	612
Stock Final	27,319	21,169	15,019	8,869	2,485	6,124	9,762	3,399	7,304	1,184	5,064	8,944
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	4,512	875	-	3,305	-	5,548	1,668
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	10,000	10,000	-	10,000	-	10,000	10,000
Lanzamiento de órdenes	10,000	10,000	-	10,000	-	10,000	10,000	-	10,000	10,000	-	10,000

Requerimiento total mes alevines	21,376				32,116				-			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
ALEVINES	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	6,434	6,406	6,406	6,406	9,871	9,556	9,556	9,557	-	-	-	-
Stock Inicial	8,944	2,510	6,104	9,699	3,293	3,422	3,866	4,311	4,754	4,754	4,754	4,754
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	643	641	641	641	987	956	956	956	-	-	-	-
Stock Final	2,510	6,104	9,699	3,293	3,422	3,866	4,311	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754
Requerimientos Netos	-	4,536	942	-	7,565	7,089	6,645	6,202	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	10,000	10,000	-	10,000	10,000	10,000	10,000	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	10,000	10,000	10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes alevines	-				-				-			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
ALEVINES	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes alevines	-				-				-			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
ALEVINES	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754	4,754
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

En nuestros requerimientos de alevines para el área de producción de alevines, contamos con un stock inicial de 0 kilogramos y un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que un pedido demora en llegar hasta la planta de producción es de 5 semanas. Podemos observar en la tabla n°23 nuestros requerimientos brutos van estabilizandose hasta el mes final.

Tabla 24 MRP de alevines para el área de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Stock Inicial	0
Stock seguridad	10%
Lead -time:	5
Cantidad mínima	10,000
Factor	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25 Lista de materiales (BOOM) en la empresa Piscifactoría Peña SAC

LISTA DE MATERIALES – BOM				
Artículo	Código	Nivel	Descripción	Componentes necesarios por Trucha
Crecimiento 1		1	Crecimiento 1 (costal x 25 Kg)	0.015
Crecimiento 2		1	Crecimiento 2 (costal x 40 Kg)	0.025
Crecimiento 3		1	Crecimiento 3 (costal x 40 Kg)	0.035
Engorde		1	Engorde (costal x 40 Kg)	0.045
Coloración		1	Coloración (costal x 40 Kg)	0.004
Estretch film		1	Plástico para embalaje	0.5
Bandeja		1	Recipiente para empaque	1

Fuente: Elaboración personal

Nuestros requerimientos para el alimento de tipo crecimiento 1 utilizados en las pozas de alevines, se tiene un stock inicial de 600 kg y un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que un pedido demora en llegar hasta la planta de producción es de 1 semana, en la Tabla n°27, se observa el requerimiento para los 6 meses en que se utiliza.

Tabla 26 MRP de alimento de tipo crecimiento 1 para el área de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Stock Inicial	600
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	25 Kg
Factor	0.015

Fuente: Elaboración personal

Tabla 27 MRP de alimento de tipo crecimiento 1 de la empresa Piscifactoría Peña SAC

Requerimiento total mes crecimiento 1	1,800				300				900			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
CREMIENTO 1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	450	450	450	450	-	-	150	150	150	150	300	300
Stock Inicial	600	150	50	50	50	50	50	25	25	25	25	50
Recepción de Pedidos Programados	-											
Stock de seguridad	45	45	45	45	-	-	15	15	15	15	30	30
Stock Final	150	50	50	50	50	50	25	25	25	25	50	50
Requerimientos Netos	-	345	445	445	-	-	115	140	140	140	305	280
Recepción de Pedidos Planeados	-	350	450	450	-	-	125	150	150	150	325	300
Lanzamiento de órdenes	350	450	450	-	-	125	150	150	150	325	300	300
EN SACOS	14	18	18	-	-	5	6	6	6	13	12	12

Requerimiento total mes crecimiento 1	1,500				1,500				900			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
CREMIENTO 1	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	300	450	300	450	300	300	450	450	450	300	150	-
Stock Inicial	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	25
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	30	45	30	45	30	30	45	45	45	30	15	-
Stock Final	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	25	25
Requerimientos Netos	280	445	280	445	280	280	445	445	445	280	115	-
Recepción de Pedidos Planeados	300	450	300	450	300	300	450	450	450	300	125	-
Lanzamiento de órdenes	450	300	450	300	300	450	450	450	300	125	-	-
EN SACOS	18	12	18	12	12	18	18	18	12	5	-	-

Requerimiento total mes crecimiento 1	-				-				-			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
CREMIENTO 1	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes crecimiento 1	-				-				-			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
CREMIENTO 1	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Los requerimientos para el alimento de tipo crecimiento 2 requeridos para alimentar los alevines, se tiene un stock inicial de 700 kilogramos y un stock de seguridad de 10% del requerimiento. El tiempo en que un pedido demora en llegar hasta la planta de producción es de 1 semana. Podemos observar que los requerimientos brutos varían durante el lapso de tiempo.

Tabla 28 MRP de alimento para tipo de crecimiento 2 en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Stock Inicial	700
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	40 Kg
Factor	0.025

Fuente: Elaboración personal

Tabla 29 MRP de alimento de tipo crecimiento 2 de la empresa Piscifactoría Peña SAC

Requerimiento total mes crecimiento 2	3,000				500				2,000			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
CRECIMIENTO 2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	750	750	750	750	-	-	250	250	500	500	500	500
Stock Inicial	700	110	80	90	100	100	100	50	40	60	80	60
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	75	75	75	75	-	-	25	25	50	50	50	50
Stock Final	110	80	90	100	100	100	50	40	60	80	60	80
Requerimientos Netos	125	715	745	735	-	-	175	225	510	490	470	490
Recepción de Pedidos Planeados	160	720	760	760	-	-	200	240	520	520	480	520
Lanzamiento de órdenes	720	760	760	-	-	200	240	520	520	480	520	480
EN SACOS	18	19	19	-	-	5	6	13	13	12	13	12

Requerimiento total mes crecimiento 2	2,500				2,500				1,500			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
CRECIMIENTO 2	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	500	750	500	750	500	500	750	750	750	500	250	-
Stock Inicial	80	60	110	50	100	80	60	110	80	90	70	60
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	50	75	50	75	50	50	75	75	75	50	25	-
Stock Final	60	110	50	100	80	60	110	80	90	70	60	60
Requerimientos Netos	470	765	440	775	450	470	765	715	745	460	205	-
Recepción de Pedidos Planeados	480	800	440	800	480	480	800	720	760	480	240	-
Lanzamiento de órdenes	800	440	800	480	480	800	720	760	480	240	-	-
EN SACOS	20	11	20	12	12	20	18	19	12	6	-	-

Requerimiento total mes crecimiento 2	-				-				-			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
CRECIMIENTO 2	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes crecimiento 2	-				-				-			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
CRECIMIENTO 2	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Para el tipo de alimento crecimiento 3 destinado a truchas juveniles contamos con un stock inicial de 1000 Kg y un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que demora en llegar un pedido es una semana. Como podemos apreciar en la tabla los requerimientos brutos varían durante el lapso activo.

Tabla 30 MRP de alimento para tipo de crecimiento 3 en la empresa Piscifactoria Peña SAC.

Stock Inicial	1000
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	40 Kg
Factor	0.035

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31 MRP de alimento de tipo crecimiento 3 de la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Requerimiento total mes crecimiento 3	4,200				4,900				3,500			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
CRECIMIENTO 3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,050	1,400	1,400	700	700	1,050	1,050
Stock Inicial	1,000	150	140	130	120	110	140	140	140	80	100	130
Recepción de Pedidos Programados	200											
Stock de seguridad	105	105	105	105	105	105	140	140	70	70	105	105
Stock Final	150	140	130	120	110	140	140	140	80	100	130	120
Requerimientos Netos	-	1,005	1,015	1,025	1,035	1,045	1,400	1,400	630	690	1,055	1,025
Recepción de Pedidos Planeados	-	1,040	1,040	1,040	1,040	1,080	1,400	1,400	640	720	1,080	1,040
Lanzamiento de órdenes	1,040	1,040	1,040	1,040	1,080	1,400	1,400	640	720	1,080	1,040	1,440
EN SACOS	26	26	26	26	27	35	35	16	18	27	26	36

Requerimiento total mes crecimiento 3	6,300				7,000				5,600			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
CRECIMIENTO 3	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	1,400	1,750	1,400	1,750	1,400	1,750	1,750	2,100	1,750	1,400	1,400	1,050
Stock Inicial	120	160	210	170	180	140	190	200	220	190	150	150
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	140	175	140	175	140	175	175	210	175	140	140	105
Stock Final	160	210	170	180	140	190	200	220	190	150	150	140
Requerimientos Netos	1,420	1,765	1,330	1,755	1,360	1,785	1,735	2,110	1,705	1,350	1,390	1,005
Recepción de Pedidos Planeados	1,440	1,800	1,360	1,760	1,360	1,800	1,760	2,120	1,720	1,360	1,400	1,040
Lanzamiento de órdenes	1,800	1,360	1,760	1,360	1,800	1,760	2,120	1,720	1,360	1,400	1,040	1,040
EN SACOS	45	34	44	34	45	44	53	43	34	35	26	26

Requerimiento total mes crecimiento 3	2,100				-				-			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
CRECIMIENTO 3	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	1,050	700	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	140	130	110	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	105	70	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	130	110	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Requerimientos Netos	1,015	640	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	1,040	680	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	680	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	17	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes crecimiento 3	-				-				-			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
CRECIMIENTO 3	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Recepción de Pedidos Programados												
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

El tipo de alimento para el engorde de truchas adultasse cuenta con un stock inicial de 1500 kilogramos y con un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que demora en llegar un pedido es de una semana. Como podemos apreciar en la tabla los requerimientos brutos varían durante 7 meses.

Tabla 32 MRP de alimento para engorde en la empresa Piscifactoria Peña SAC.

Stock Inicial	1500
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	40 Kg
Factor	0.045

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33 MRP de alimento para engorde de la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Requerimiento total mes Engorde	5,400				6,300				4,500			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
ENGORDE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,350	1,800	1,800	900	900	1,350	1,350
Stock Inicial	1,500	150	160	170	140	150	160	200	200	100	120	170
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	135	135	135	135	135	135	180	180	90	90	135	135
Stock Final	150	160	170	140	150	160	200	200	100	120	170	140
Requerimientos Netos	-	1,335	1,325	1,315	1,345	1,335	1,820	1,780	790	890	1,365	1,315
Recepción de Pedidos Planeados	-	1,360	1,360	1,320	1,360	1,360	1,840	1,800	800	920	1,400	1,320
Lanzamiento de órdenes	1,360	1,360	1,320	1,360	1,360	1,840	1,800	800	920	1,400	1,320	1,840
EN SACOS	34	34	33	34	34	46	45	20	23	35	33	46

Requerimiento total mes Engorde	9,900				9,450				6,300			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
ENGORDE	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	1,800	2,250	1,800	2,250	1,800	2,250	2,250	2,700	2,250	1,800	1,800	1,350
Stock Inicial	140	180	250	250	200	240	230	300	240	190	190	150
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	180	225	225	180	225	225	270	225	180	180	135	135
Stock Final	180	250	250	200	240	230	300	240	190	190	150	160
Requerimientos Netos	1,840	2,295	1,775	2,180	1,825	2,235	2,290	2,625	2,190	1,790	1,745	1,335
Recepción de Pedidos Planeados	1,840	2,320	1,800	2,200	1,840	2,240	2,320	2,640	2,200	1,800	1,760	1,360
Lanzamiento de órdenes	2,320	1,800	2,200	1,840	2,240	2,320	2,640	2,200	1,800	1,760	1,360	1,280
EN SACOS	58	45	55	46	56	58	66	55	45	44	34	32

Requerimiento total mes Engorde	1,350				-				-			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
ENGORDE	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	1,350	900	450	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	160	90	70	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	90	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	90	70	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Requerimientos Netos	1,280	855	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	1,280	880	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	880	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	22	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes Engorde	-				-				-			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
ENGORDE	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

El tipo de alimento destinada al proceso de pigmentación o coloración, para ser luego puestas a la venta y comercialización se cuenta con un stock inicial de 200 kilogramos y con un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que demora en llegar un pedido es de una semana.

Tabla 34 MRP de alimento para la coloración de truchas en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Stock Inicial	200
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	40 Kg
Factor	0.004

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35 MRP de alimento para la coloración de truchas en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Requerimiento total mes Coloración	480				80				320			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
COLORACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	120	120	120	120	-	-	40	40	80	80	80	80
Stock Inicial	200	80	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	12	12	12	12	-	-	4	4	8	8	8	8
Stock Final	80	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40
Requerimientos Netos	-	52	92	92	-	-	4	4	48	48	48	48
Recepción de Pedidos Planeados	-	80	120	120	-	-	40	40	80	80	80	80
Lanzamiento de órdenes	80	120	120	-	-	40	40	80	80	80	80	80
EN SACOS	2	3	3	-	-	1	1	2	2	2	2	2

Requerimiento total mes Coloración	480				440				120			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
COLORACIÓN	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	80	120	80	120	80	80	120	120	120	80	40	-
Stock Inicial	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	8	12	12	8	8	12	12	12	8	4	-	-
Stock Final	40	40	40	40	40	40	40	40	40	40	-	-
Requerimientos Netos	48	92	52	88	48	52	92	92	88	44	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	80	120	80	120	80	80	120	120	120	80	-	-
Lanzamiento de órdenes	120	80	120	80	80	120	120	120	80	-	-	-
EN SACOS	3	2	3	2	2	3	3	3	2	-	-	-

Requerimiento total mes Coloración	-				-				-			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
COLORACIÓN	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Requerimiento total mes Coloración	-				-				-			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
COLORACIÓN	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Inicial	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock Final	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Requerimientos Netos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recepción de Pedidos Planeados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lanzamiento de órdenes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EN SACOS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Para el requerimiento de bandejas destinadas para la comercialización y la venta de las truchas, contamos con un stock inicial de 10000 unidades y un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que demora en llegar un pedido es una semana. Como podemos apreciar en la tabla los requerimientos brutos varían durante el lapso activo.

Tabla 36 MRP de bandejas para la comercialización y venta de truchas en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Stock Inicial	10000
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	50 UND
Factor	1

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37 MRP de bandejas para la comercialización de truchas en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Requerimiento total BANDEJAS	100,204				132,228				109,436			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
BANDEJAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	25,052	25,052	25,052	25,048	33,056	33,056	33,056	33,060	27,360	27,360	27,360	27,356
Stock Inicial	10,000	14,948	2,546	2,544	2,546	3,340	3,334	3,328	3,318	2,758	2,748	2,738
Recepción de Pedidos Programados	30,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	2,505	2,505	2,505	2,505	3,306	3,306	3,306	3,306	2,736	2,736	2,736	2,736
Stock Final	14,948	2,546	2,544	2,546	3,340	3,334	3,328	3,318	2,758	2,748	2,738	2,782
Requerimientos Netos	-	12,609	25,011	25,009	33,816	33,022	33,028	33,038	26,778	27,338	27,348	27,354
Recepción de Pedidos Planeados	-	12,650	25,050	25,050	33,850	33,050	33,050	33,050	26,800	27,350	27,350	27,400
Lanzamiento de órdenes	12,650	25,050	25,050	33,850	33,050	33,050	33,050	26,800	27,350	27,350	27,400	19,600

Requerimiento total BANDEJAS	97,564				64,876				66,304			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
BANDEJAS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	20,320	20,320	20,320	20,324	16,280	16,280	16,280	16,280	16,036	16,036	16,036	16,040
Stock Inicial	2,782	2,062	2,042	2,072	1,648	1,668	1,638	1,658	1,628	1,642	1,606	1,620
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	2,032	2,032	2,032	1,628	1,628	1,628	1,628	1,604	1,604	1,604	1,604	1,819
Stock Final	2,062	2,042	2,072	1,648	1,668	1,638	1,658	1,628	1,642	1,606	1,620	1,830
Requerimientos Netos	19,570	20,290	20,310	19,880	16,260	16,240	16,270	16,226	16,012	15,998	16,034	16,239
Recepción de Pedidos Planeados	19,600	20,300	20,350	19,900	16,300	16,250	16,300	16,250	16,050	16,000	16,050	16,250
Lanzamiento de órdenes	20,300	20,350	19,900	16,300	16,250	16,300	16,250	16,050	16,000	16,050	16,250	18,200

Requerimiento total BANDEJAS	75,076				82,704				84,020			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
BANDEJAS	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	18,192	18,192	18,192	18,192	20,500	20,500	20,500	20,496	21,208	21,208	21,208	21,204
Stock Inicial	1,830	1,838	1,846	1,854	2,062	2,062	2,062	2,062	2,166	2,158	2,150	2,142
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	1,819	1,819	1,819	2,050	2,050	2,050	2,050	2,121	2,121	2,121	2,120	2,040
Stock Final	1,838	1,846	1,854	2,062	2,062	2,062	2,062	2,166	2,158	2,150	2,142	2,088
Requerimientos Netos	18,181	18,173	18,165	18,388	20,488	20,488	20,488	20,555	21,163	21,171	21,178	21,102
Recepción de Pedidos Planeados	18,200	18,200	18,200	18,400	20,500	20,500	20,500	20,600	21,200	21,200	21,200	21,150
Lanzamiento de órdenes	18,200	18,200	18,400	20,500	20,500	20,500	20,600	21,200	21,200	21,200	21,150	20,400

Requerimiento total BANDEJAS	82,552				95,908				95,560			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
BANDEJAS	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	20,400	20,400	20,400	20,400	21,352	21,352	21,352	21,352	31,852	31,852	31,852	31,856
Stock Inicial	2,088	2,088	2,088	2,088	2,138	2,136	2,184	2,182	3,230	3,228	3,226	3,224
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	2,040	2,040	2,040	2,135	2,135	2,135	2,135	3,185	3,185	3,185	3,186	-
Stock Final	2,088	2,088	2,088	2,138	2,136	2,184	2,182	3,230	3,228	3,226	3,224	18
Requerimientos Netos	20,352	20,352	20,352	20,447	21,349	21,351	21,303	22,355	31,807	31,809	31,812	28,632
Recepción de Pedidos Planeados	20,400	20,400	20,400	20,450	21,350	21,400	21,350	22,400	31,850	31,850	31,850	28,650
Lanzamiento de órdenes	20,400	20,400	20,450	21,350	21,400	21,350	22,400	31,850	31,850	31,850	28,650	-

Fuente: Elaboración propia

Para el requerimiento de papel Film transparente destinado para la comercialización y la venta de las truchas, contamos con un stock inicial de 6000 metros y un stock de seguridad de 10%. El tiempo en que demora en llegar un pedido es de una semana.

Como podemos apreciar en la tabla los requerimientos brutos varían durante el lapso activo.

Tabla 38 MRP de papel film transparente para la comercialización y venta de truchas en la empresa Piscifactoria Peña SAC.

Stock Inicial	6000
Stock seguridad	10%
Lead -time:	1
Cantidad mínima	300 MTS
Factor	0.5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 39 MRP de papel film transparente para la comercialización de truchas en la empresa Piscifactoría Peña SAC.

Requerimiento total FILM	50,102				66,114				54,718			
MES	JUNIO				JULIO				AGOSTO			
COLORACIÓN	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Requerimientos Brutos	12,526	12,526	12,526	12,524	16,528	16,528	16,528	16,530	13,680	13,680	13,680	13,678
Stock Inicial	6,000	3,474	1,448	1,522	1,298	1,870	1,842	1,814	1,784	1,604	1,424	1,544
Recepción de Pedidos Programados	10,000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	1,253	1,253	1,253	1,252	1,653	1,653	1,653	1,653	1,368	1,368	1,368	1,368
Stock Final	3,474	1,448	1,522	1,298	1,870	1,842	1,814	1,784	1,604	1,424	1,544	1,666
Requerimientos Netos	-	10,305	12,331	12,254	16,883	16,311	16,339	16,369	13,264	13,444	13,624	13,502
Recepción de Pedidos Planeados	-	10,500	12,600	12,300	17,100	16,500	16,500	16,500	13,500	13,500	13,800	13,800
Lanzamiento de órdenes	10,500	12,600	12,300	17,100	16,500	16,500	16,500	13,500	13,500	13,800	13,800	9,600
UNIDADES DE ROLLOS	35	42	41	57	55	55	55	45	45	46	46	32

Requerimiento total FILM	48,782				32,438				33,152			
MES	SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE			
COLORACIÓN	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Requerimientos Brutos	10,160	10,160	10,160	10,162	8,140	8,140	8,140	8,140	8,018	8,018	8,018	8,020
Stock Inicial	1,666	1,106	1,146	1,186	924	884	844	1,104	1,064	846	928	1,010
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	1,016	1,016	1,016	814	814	814	814	802	802	802	802	910
Stock Final	1,106	1,146	1,186	924	884	844	1,104	1,064	846	928	1,010	1,090
Requerimientos Netos	9,510	10,070	10,030	9,790	8,030	8,070	8,110	7,838	7,756	7,974	7,892	7,920
Recepción de Pedidos Planeados	9,600	10,200	10,200	9,900	8,100	8,100	8,400	8,100	7,800	8,100	8,100	8,100
Lanzamiento de órdenes	10,200	10,200	9,900	8,100	8,100	8,400	8,100	7,800	8,100	8,100	8,100	9,000
UNIDADES DE ROLLOS	34	34	33	27	27	28	27	26	27	27	27	30

Requerimiento total FILM	37,538				41,352				42,010			
MES	DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
COLORACIÓN	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Requerimientos Brutos	9,096	9,096	9,096	9,096	10,250	10,250	10,250	10,248	10,604	10,604	10,604	10,602
Stock Inicial	1,090	994	1,198	1,102	1,306	1,256	1,206	1,156	1,108	1,304	1,200	1,096
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	910	910	910	1,025	1,025	1,025	1,025	1,060	1,060	1,060	1,060	1,020
Stock Final	994	1,198	1,102	1,306	1,256	1,206	1,156	1,108	1,304	1,200	1,096	1,294
Requerimientos Netos	8,916	9,012	8,808	9,019	9,969	10,019	10,069	10,152	10,556	10,360	10,464	10,526
Recepción de Pedidos Planeados	9,000	9,300	9,000	9,300	10,200	10,200	10,200	10,200	10,800	10,500	10,500	10,800
Lanzamiento de órdenes	9,300	9,000	9,300	10,200	10,200	10,200	10,200	10,800	10,500	10,500	10,800	10,200
UNIDADES DE ROLLOS	31	30	31	34	34	34	34	36	35	35	36	34

Requerimiento total FILM	41,276				47,954				47,780			
MES	MARZO				ABRIL				MAYO			
COLORACIÓN	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
Requerimientos Brutos	10,200	10,200	10,200	10,200	10,676	10,676	10,676	10,676	15,926	15,926	15,926	15,928
Stock Inicial	1,294	1,294	1,294	1,294	1,294	1,118	1,242	1,366	1,790	1,764	1,738	1,712
Recepción de Pedidos Programados	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stock de seguridad	1,020	1,020	1,020	1,068	1,068	1,068	1,068	1,593	1,593	1,593	1,593	-
Stock Final	1,294	1,294	1,294	1,294	1,118	1,242	1,366	1,790	1,764	1,738	1,712	184
Requerimientos Netos	9,926	9,926	9,926	9,974	10,450	10,626	10,502	10,903	15,729	15,755	15,781	14,216
Recepción de Pedidos Planeados	10,200	10,200	10,200	10,200	10,500	10,800	10,800	11,100	15,900	15,900	15,900	14,400
Lanzamiento de órdenes	10,200	10,200	10,200	10,500	10,800	10,800	11,100	15,900	15,900	15,900	14,400	-
UNIDADES DE ROLLOS	34	34	34	35	36	36	37	53	53	53	48	-

Fuente: Elaboración propia

Las necesidades de materiales que se muestran en las tablas anteriores, nos dan a conocer las cantidades de requerimientos de alevines, alimento y los materiales necesarios para la comercialización y venta de las truchas.

Teniendo en cuenta los stocks existentes, stock de seguridad, los pedidos programados y requerimientos brutos de producto, haciendo una programación para las cantidades que se necesitaran para el periodo productivo.

3.5. Resultados Obtenidos

3.5.1. Variable planeamiento y control de la producción

- **Para truchas**

- a. **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 28 EOQ para truchas - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(254,655 \times 5)}{0.06}}$$

$$EOQ = 6,515$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 6,515 truchas

- b. **Indicador Lead Time**

Ecuación 29 Lead time para truchas - mejora

$$Lead\ time = \frac{Días\ de\ trabajo\ anuales}{Número\ de\ Pedidos}$$

$$Número\ de\ Pedidos = Demanda\ total / EOQ$$

$$Número\ de\ pedidos = 254,655/6,515$$

$$Número\ de\ pedidos = 40$$

$$Lead\ time = 315/40$$

$$Lead\ time = 8$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 8 dias aproximadamente.

- c. **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 30 ROP para truchas - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 254,655/315 = 808.43$$

$$ROP = 808.43 * 8$$

$$ROP = 6,468$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 6,468 truchas se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para alevines**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 31 EOQ para alevines - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(108,990 \times 18,87)}{0.06}}$$

$$EOQ = 8,280$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 8,280 alevines.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 32 Lead time para alevines - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 108,990/8,280$$

$$\text{Número de pedidos} = 14$$

$$\text{Lead time} = 315/14$$

$$\text{Lead time} = 23$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 23 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 33 ROP para alevines - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 108,990/315 = 346$$

$$ROP = 346 * 23$$

$$ROP = 7,958$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 7,958 alevines se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para Crecimiento 1**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 34 EOQ para crecimiento 1 - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(7,470 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 3,528$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 3,528 kilos.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 35 Lead time para crecimiento 1 - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 7,470/3,528$$

$$\text{Número de pedidos} = 3$$

$$\text{Lead time} = 315/3$$

$$\text{Lead time} = 105$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 105 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 36 ROP para crecimiento 1 - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 7,470/315 = 23.71$$

$$ROP = 23.71 * 105$$

$$ROP = 2,490$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 2,490 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para Crecimiento 2**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 37 EOQ para crecimiento 2 - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(13,140 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 4,680$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 4,680 kilos

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 38 Lead time para crecimiento 2 - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 13,140/4,680$$

$$\text{Número de pedidos} = 3$$

$$\text{Lead time} = 315/3$$

$$\text{Lead time} = 105$$

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 105 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 39 ROP para crecimiento 2 - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 13,140/315 = 41.71$$

$$ROP = 41.71 * 105$$

$$ROP = 4,380$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 4,380 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para Crecimiento 3**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 40 EOQ para crecimiento 3 - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(36,765 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 7,828$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 7,828 kilos.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 41 Lead time para crecimiento 3 - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 36,765/7,828$$

$$\text{Número de pedidos} = 5$$

Lead time = 315/5

Lead time = 63

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 63 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 42 ROP para crecimiento 3 - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 36,765/315 = 116.71$$

$$ROP = 116.71 * 63$$

$$ROP = 7,353$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 7,353 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para Engorde**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 43 EOQ para engorde - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(47,250 \times 50)}{0.06}}$$

$$EOQ = 8,874$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 8,874 kilos.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 44 Lead time para engorde - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$$

$$\text{Número de pedidos} = 47,250/8,874$$

Número de pedidos = 6

Lead time = 315/6

Lead time = 53

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 53 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 45 ROP para engorde - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$d = 47,250/315 = 150$

$ROP = 150 * 53$

$ROP = 7,950$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 7,950 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para Coloración**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 46 EOQ para coloración - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(2,115 \times 50)}{0.06}}$$

$EOQ = 1,877$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 1,877 kilos

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 47 Lead time para coloración - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / EOQ$

Número de pedidos = 2,115/1,877

Número de pedidos = 2

Lead time = 315/2

Lead time = 158

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 315 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 48 ROP para coloración - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

d = 2,115/315 = 6.71

ROP = 6.71 * 158

ROP = 1,061

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 1,061 kilos se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para Bandejas**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 49 EOQ para bandejas - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(1\,018,530 \times 4)}{0.06}}$$

EOQ = 11, 653

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 11, 653 unidades

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 50 Lead time para bandejas - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

Número de Pedidos = Demanda total /EOQ

Número de pedidos = 1 018, 530/ 11, 653

Número de pedidos = 88

Lead time = 315/88

Lead time = 4

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 4 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 51 ROP para bandejas - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 1\,018,530/315 = 3,233.43$$

$$ROP = 3,233.43 * 4$$

$$ROP = 12,934$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 12, 934 unidades se realiza una nueva orden de pedido.

- **Para papel Film**

- **Indicador Cantidad Óptima a pedir**

Ecuación 52 EOQ para papel film - mejora

$$EOQ = \sqrt{\frac{2 DS}{H}}$$

D=Demanda

S= costo de Preparación (\$/Orden)

H=Costo de mantener inventario

$$EOQ = \sqrt{\frac{2(509,265 \times 30)}{0.06}}$$

$$EOQ = 22,567$$

Interpretación:

Cada vez que se genere la orden de compra ésta contempla 22, 567 metros.

- **Indicador Lead Time**

Ecuación 53 Lead time para papel film - mejora

$$\text{Lead time} = \frac{\text{Días de trabajo anuales}}{\text{Número de Pedidos}}$$

$$\text{Número de Pedidos} = \text{Demanda total} / \text{EOQ}$$

$$\text{Número de pedidos} = 509,265/22,567$$

$$\text{Número de pedidos} = 23$$

Lead time =315/23

Lead time = 14

Interpretación:

El tiempo de espera en llegar el pedido es de 14 días aproximadamente.

- **Indicador ROP (Punto de Reorden)**

Ecuación 54 ROP para papel film - mejora

$$R = d L$$

D= Demanda Promedio x unidad de tiempo

L = Demora del pedido o tiempo de espera

$$d = \frac{D}{\text{Número de días Trabajados en un año}}$$

$$d = 509,265/315 = 1,616.71$$

$$ROP = 1,616.71 * 14$$

$$ROP = 22,634$$

Interpretación:

Cuando el inventario llega a 22,634 metros se realiza una nueva orden de pedido.

3.6. Análisis económico financiero

3.6.1. Análisis Económico – Financiero

A continuación se analiza y detalla el posible costo de la implementación del sistema planeamiento y control de operaciones propuesto, para esto se realizara el análisis costo/beneficio. Este método está basado en la razón de los beneficios a los costos asociados del proyecto. Este está basado en un conjunto de actividades que se encuentran interrelacionadas y coordinadas. Los costos en los que se debe incurrir para hacer viable el proyecto son los siguientes.

3.6.2. Costo de inversión

En la siguiente tabla se detalla el costo de inversión para la implementación de sensores y un sistema de planeamiento y control de la producción propuesto como diseño en el proyecto.

Para la adquisición de los sensores se cotizo diferentes alternativas, siendo la más económica la siguiente oferta:

- Proveedor: Empresa Micropic SRL (Lima, Perú)
- Modelo del sensor: Sensor de temperatura analógico de -40 a +100 C° TO-92.
- Unidades requeridas: 2
- Costo Unitario: S/. 300

- Costo de envío: S/. 25
- Costo de capacitación S/. 250
- Costo total de pedido: S/. 875

Como se observa esta mejora no presenta un costo elevado para su implementación por lo que se debe implementar lo más rápido posible.

Tabla 43 Costos de inversión

Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Total
Computadora con modulo	1	Unidad	2,500.00	2,500.00
Impresora	1	Unidad	1,000.00	1,000.00
Sensores	2	Unidad	437.50	875.00
papel A4	1	millar	20.00	20.00
Lapiceros	1	Caja	6.00	6.00
Folders	10	Unidad	0.42	50.00
Supervisor	1	Mensual	2,000.00	-
Ayudante	2	Ayudante	800.00	-
Capacitación	3	anual	2,000.00	
		Total		4,451.00

Fuente: Elaboración propia

Los costos de inversión en los que se incurriría para la implementación del sistema de planeamiento y control de la producción en la empresa Piscifactoría Peña SAC asciende a 4,451.00 nuevos soles, estos costos abarcan gastos como la adquisición de una computadora con el módulo para la planificación de la producción, una impresora, papel A4. Adicionalmente los servicios de la contratación de personal capacitado para implementar la mejora, así como la capacitación de los trabajadores para que puedan influenciar en el proceso.

3.6.3. Gastos Operativos

Costo de operación por incurrir en la propuesta de mejora, para mantener el proyecto en un horizonte temporal de 5 años.

Tabla 44 Costo de operaciones por incurrir en la propuesta de mejora, proyectado a 5 años

Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Computadora con módulo	1	Unidad	2,500.00					
Impresora	1	Unidad	1,000.00					
Sensores	2	Unidad	437.50					
Papel A4	1	millar	20.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Lapiceros	1	Caja	6.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Folders	10	Unidad	5.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Luz	1	K watts	37.2	446.00	446.00	446.00	446.00	446.00
Internet y Teléfono	2	Mensual	55	660.00	660.00	660.00	660.00	660.00
Supervisor	1	Mensual	2,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Ayudante	2	Ayudante	800.00	19,200.00	19,200.00	19,200.00	19,200.00	19,200.00
Capacitación	3	Anual	2,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
		Total		50,610.40	50,610.40	50,610.40	50,610.40	50,610.40

Fuente: Elaboración Propia

3.6.4. Costos de Inversión – Gastos Operativos

Tabla 45 Costos de inversión – Gastos operativos

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Computadora	2,500.00					
Impresora	1,000.00					
Sensores	875.00					
Depreciación		350.00	350.00	350.00	350.00	350.00
Papel A4	20.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
Lapiceros	6.00	24.00	24.00	24.00	24.00	24.00
Folders	50.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00
Capacitación	-	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00	6,000.00
Supervisor		24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00	24,000.00
Ayudante		19,200.00	19,200.00	19,200.00	19,200.00	19,200.00
TOTAL	4,451.00	49,854.00	49,854.00	49,854.00	49,854.00	49,854.00

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos observar en la tabla anterior nuestro costo de inversión para el año 0 asciende a un total de 4 451,00 nuevos soles, y el costo anual para que nuestro proyecto sea operativo asciende a 49 854,00 nuevos soles, considerando la depreciación de la maquinaria y materiales que se tienen que comprar para cada año.

3.6.5. Flujo de caja

Tabla 46 Presupuesto total del proyecto

Descripción	Cantidad	Unidad	C. Unitario	Costo Total
Sensores	2	Unidad	437.5	875
Computadora con modulo	1	Unidad	2500	2500
Impresora	1	Unidad	1000	1000
Papel A4	1	Millar	20	20
Lapiceros	1	Caja	6	6
Fólderes	10	Unidad	5	50
Electricidad	1	K watts	37.2	37.2
Internet y Teléfono	1	Mensual	55	55
Supervisor	1	Mensual	2000	2000
Ayudante	2	Ayudante	800	1600
Capacitación	4	Anual	1500	6000
				14,006.00

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro anterior se calculó el presupuesto total del proyecto, donde podemos apreciar los costos unitarios y totales de materiales de escritorio, servicios y del recurso humano (compuesto por un supervisor y dos ayudantes), la capacitación que se hará a los trabajadores y personal administrativo de la empresa será de 4 veces al año, las cuales son necesarias para la implementación de mejora de planificación y control de la producción en la empresa acuícola Piscifactoría Peña S.A.C.

Tabla 47 Presupuesto total del proyecto

Cálculo para el préstamo con el Banco Continental				
Monto: 14 006,00 nuevos soles				
Periodos: 9 meses				
TEA: 15%				
Tasa equivalente efectiva mensual:				0.011715
Aplicando la Formula se obtiene el valor : S/. 1648.79				
Cronograma de pagos				
Monto	S/. 14,006.00		Cuota	S/. 1,648.79
Mes	Amortización	Interés	Cuota	Monto
1	S/.1,484.71	S/.164.08	S/.1,648.79	S/.12,521.29
2	S/.1,502.11	S/.146.69	S/.1,648.79	S/.11,019.18
3	S/.1,519.70	S/.129.09	S/.1,648.79	S/.9,499.48
4	S/.1,537.51	S/.111.29	S/.1,648.79	S/.7,961.97
5	S/.1,555.52	S/.93.27	S/.1,648.79	S/.6,406.45
6	S/.1,573.74	S/.75.05	S/.1,648.79	S/.4,832.71
7	S/.1,592.18	S/.56.62	S/.1,648.79	S/.3,240.53
8	S/.1,610.83	S/.37.96	S/.1,648.79	S/.1,629.70
9	S/.1,629.70	S/.19.09	S/.1,648.79	S/.0
Valor Final del Préstamo			S/.14,839.14	

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior nos muestra la amortización que se tiene que hacer para cumplir con la totalidad del préstamo. Con una cuota de 1648.79 nuevos soles; en un periodo de nueve meses podemos llegar a pagar el préstamo requerido. Sabemos que las cuotas que se pagarán en este periodo serán las mismas por el tipo de interés.

En la tabla 48 se muestra el flujo de caja proyectado, donde muestra el total de beneficios, dando a conocer el ahorro que existe en mano de obra de materia prima, se proyectan los periodos del préstamo en un período de 9 meses, además se presenta el TIR, que es de 34%, dado que es mayor que la tasa de descuento significa que la implementación es viable y factible, resultando un proyecto altamente rentable.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La comparación de resultados de los indicadores de aplicados a la empresa en la etapa de diagnóstico EOQ (cantidad económica de la orden), Lead Time (Tiempo de reabastecimiento), y ROP (Punto de Reorden), y luego los resultados obtenidos aplicando el sistema MRP para el planeamiento y control de la producción; donde los índices utilizados variaron en favor de la empresa en cuestión, cada vez que se genere una orden de truchas comerciales ya no será en 6431 truchas, se generará la orden en 6515 truchas comerciales; y ya no se esperará 9 días sino solamente 8 días, ya no se esperará el punto de reorden de 7091, si no su punto de reorden será en 6468 truchas comerciales. Cada vez que se genere una orden de alevines ya no será en 13686 alevines, se generará la orden en 8280 alevines así se evita la sobrepoblación en las pozas, y ya no se esperará 15 días sino solamente 23 días, ya no se esperará el punto de reorden de 14180, si no su punto de reorden será en 7958 alevines. Cada vez que se genere una orden de crecimiento 1 ya no será en 2739 kilos, se generará la orden en 3528 kilos así se evita las sobrecantidades en almacen, y ya no se esperará 158 días sino solamente 105 días, ya no se esperará el punto de reorden de 2258, si no su punto de reorden será en 2490 kilos. Cada vez que se genere una orden de crecimiento 2 ya no será en 3528 kilos, se generará la orden en 4680 kilos así se evita las sobrecantidades en almacen, con una espera de 105 días, ya no se esperará el punto de reorden de 2490, si no su punto de reorden será en 4380 kilos. Cada vez que se genere una orden de crecimiento 3 ya no será en 4171 kilos, se generará la orden en 7828 kilos así se evita las sobrecantidades en almacen, y ya no se esperará 105 días sino solamente 63 días, ya no se esperará el punto de reorden de 3480 kilos, si no su punto de reorden será en 7353 kilos. Cada vez que se genere una orden de engorde ya no será en 4728 kilos, se generará la orden en 8874 kilos así se evita las sobrecantidades en almacen, y ya no se esperará 105 días sino solamente 53 días, ya no se esperará el punto de reorden de 4470 kilos, si no su punto de reorden será en 7950 kilos. Cada vez que se genere una orden de coloración ya no será en 1423 kilos, se generará la orden en 1877 kilos así se evita las sobrecantidades en almacen, y ya no se esperará 315 días sino solamente 158 días, ya no se esperará el punto de reorden de 1215 kilos, si no su punto de reorden será en 1061kilos. Cada vez que se genere una orden de bandejas ya no será en 6301 unidades, se generará la orden en 11653 unidades así se evita las sobrecantidades en almacen, y ya no se esperará 7 días sino solamente 4 días, ya no se esperará el punto de reorden de 6617 unidades, si no su punto de reorden será en 12934 unidades. Cada vez que se genere una orden de papel film ya no será en 12203 metros, se generará la orden en 22567 metros así se evita las sobrecantidades en almacen, y ya no se esperará 25 días sino solamente 14 días, ya no se esperará el punto de reorden de 11818 metros, si no su punto de reorden será en 22634 metros;

Actualmente en la empresa no existe un plan de requerimientos planeado para lo que es materia prima, quedándose muchas veces desabastecido y teniendo que incurrir en otros costos para cubrir necesidades del momento. Tenemos en inventario de alimento un valor final de 0. Mediante el planeamiento y control de la producción podemos obtener un plan de requerimientos que nos dé como inventario final de cada mes 50 kg de alimento.

Para poder nosotros tener un modelo de sistema MRP I, se partió del histórico de ventas del año 2017, de manera que se pudiera hacer un pronóstico de ventas adecuado, luego de esto se elaboró el plan maestro de producción luego el MRP y finalmente las ordenes de aprovisionamiento de materiales.

En el criterio de requerimiento de materiales la empresa no cuenta con un sistema de planeamiento y control de la producción no tiene plan agregado ni programas diarios de la producción.

Mediante el sistema MRP I se podrá, proyectar el consumo de materiales y se podrá planificar con anticipación sus requerimientos, mejorar en el cumplimiento de los pedidos de clientes, mejorar la adaptación a la demanda del mercado, disminuir los costos de stock.

En el criterio de gestión administrativa de la producción se cuenta con un software simple de registro de datos y emisión de documentos como son ventas, boletas, facturas, entre otros.

Trabajar con un sistema MRP a modo general, trae consigo diversa mejoras cualitativas como:

Un organizado manejo administrativo del área de producción, su utilización como elemento de control de cumplimiento de plan de negocio, una gestión optimizada de rutas y centros de trabajo, y realizar simulaciones de posibles escenarios futuros.

- a) Se realizó un diagnóstico inicial en el área de producción de la empresa Piscifactoría Peña SAC, utilizando herramientas de diagnóstico como observación directa, diagrama de Ishikawa para saber cuales son los principales problemas, donde hemos podido determinar que el proceso productivo no lleva un control y planeamiento de la producción generando un sobrepoblación y mortandad de truchas.
- b) El análisis de los indicadores de la situación actual en el proceso de producción arroja que al generar una orden de truchas comerciales es de 6431 truchas, con un tiempo de 9 días, teniendo un punto de reorden de 7091. Al generar una orden de alevines es de 13686 alevines, esperando un tiempo de 15 días y su punto de reorden es de 14180 alevines. Al generar una orden de crecimiento 1 es de 2739 kilos, con una espera de 158 días y el punto de reorden de 2258 kilos. Al generar una orden de crecimiento 2 es de 3528 kilos, con una espera de 105 días, con el punto de reorden de 2490. Al generar una orden de crecimiento 3 es de 4171 kilos, con espera de 105 días y el punto de reorden de 3480 kilos. Al generar ua orden de engorde es de 4728 kilos, con una espera de 105 con un punto de reorden de 4470 kilos. Al generar una orden de coloración es de 1423 kilos, con una espera de 315 días, con un punto de reorden de 1215 kilos. Al generar una orden de bandejas es de 6301 unidades, con una espera de 7 días, y un punto de reorden de 6617 unidades. Al generar una orden de papel film es de 12203 metros, con una espera de 25 días, con un punto de reorden de 11818 metros.
- c) Se diseñó una propuesta de mejora, basado en un sistema planeamiento y control de la producción que consiste en la Propuesta de Mejora de un sistema de requerimiento de materiales en el área de producción, con el objetivo de disminuir la mortandad de truchas y la sobrepoblación de truchas en las pozas de cada una del área de trabajo que conforman todo el proceso de producción.
- d) Los resultados obtenidos después de la propuesta son que al generar una orden de truchas comerciales es de 6515 truchas, con un tiempo de 8 días, teniendo un punto de reorden de 6468. Al generar una orden de alevines es de 8280 alevines, esperando un tiempo de 23 días y su punto de reorden es de 7958 alevines. Al generar una orden de crecimiento 1 es de 3528 kilos, con una espera de 105 días y el punto de reorden de 2490 kilos. Al generar una orden de crecimiento 2 es de 4680 kilos, con una espera de 105 días, con el punto de reorden de 4380. Al generar una orden de crecimiento 3 es de 7828 kilos, con espera de 63 días y el punto de reorden de 7353 kilos. Al generar ua orden de engorde es de 8874 kilos, con una espera de 53 con un punto de reorden de 7950 kilos. Al generar una orden de coloración es de 1877 kilos, con una espera de 158 días, con un punto de reorden de 1061 kilos. Al generar una orden de bandejas es de 11653 unidades,

con una espera de 4 días, y un punto de reorden de 12934 unidades. Al generar una orden de papel film es de 22567 metros, con una espera de 14 días, con un punto de reorden de 22634 metros. Finalmente debe mencionarse también que la totalidad de indicadores de gestión se incrementan y que las mejoras cualitativas de la aplicación de estándares y el sistema MRP se traducen en una administración más organizada y ordenada, en mejores condiciones y productividad del trabajador, entre otros beneficios ya mencionados.

- e) Se evaluó la propuesta de implementación del diseño de un sistema de planeamiento y control de la producción a través de la metodología costo beneficio, obteniendo una tasa interna de retorno (TIR) de 34%; obtuvimos un valor actual neto (VAN) de S/. 11 943.93 por ultimo un índice de rentabilidad (IR) de s/. 1.24, es decir que por cada s/. 1.00 invertido retorna s/. 0.24. Queda demostrado que el proyecto es viable para su implementación y a la vez altamente eficiente para resolver los problemas encontrados en la empresa logrando disminuir sus costos.

- Arrieta, S., Villar, A. (2013). *Modelo estocástico de inventario multiartículo, con restricciones de espacio, presupuesto, frecuencia de pedido y nivel de servicio. (Tesis para obtener grado de Ingeniero industrial). Universidad de Córdoba, Argentina. [En línea] Recuperado el 18 de mayo de 2018, de: <http://es.slideshare.net/ProyectosCPE/tesis-modelo-de-inventario>*
- Avendaño, C.R., (2015). *Antecedentes del plan maestro de producción. [En línea] Recuperado el 16 de marzo de 2016, de: <http://documents.mx/documents/41antecedentes-del-plan-maestro-de-producciondocx.html>*
- Bazan, J., Guatarama, B., Ramirez, E., Romero, I., Segatto, M., Velásquez, L., (2014). *El plan maestro de producción. [En línea] Recuperado el 27 de mayo de 2018, de: <http://elplanmaestrodeproduccion.blogspot.pe/>*
- Benites, R.A., (2013). *Propuesta de planeamiento y control de la producción para el proceso productivo de pimiento california en conserva en la empresa agroindustrial Danper Trujillo S.A.C. Tesis para optar por el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú.*
- Cano, N.E., (2013). *Diseño e implementación de un sistema de planeamiento y control de operaciones en la empresa embotelladora Chávez S.A.C para mejorar su productividad. Tesis para el título profesional de Ingeniero Industrial. Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú.*
- Cano Hincapié, C.A., (2013). *Nivel óptimo de inventarios. [En línea] Recuperado el 7 de setiembre de 2016, de <https://pymesexitosas.wordpress.com/2010/10/22/nivel-optimo-de-inventarios/>*
- Chauca, R.V., (2014). *Gestión de inventarios de artículos con demanda dependiente. [En línea] Recuperado el 18 de marzo de 2016, de: <http://es.slideshare.net/ladhyv/pco2>*
- Córdoba, S., Gamarra, J., Gómez, L., Martínez, N., Santisteban, S., Vigo, E., (2010). *Trabajo final de trucha Arcoiris. [En línea] Recuperado el 15 de marzo de 2016, de: <https://es.scribd.com/doc/45281401/Trabajo-Final-de-trucha-arco-iris>*
- Hernán, C.A., (2015). *Cátedra producciones no tradicionales. [Versión electrónica] Recuperado el 27 de mayo de 2016, de: <https://www.google.com.pe/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#>*
- Huamanchumo, G., (2013). *Alimentos extruidos y expandidos. [En línea] Recuperado el 25 de mayo de 2016, de: http://www.academia.edu/6544465/ALIMENTOS_EXTRU%C3%8DDOS*
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Cálculo de los índices de productividad laboral y del costo unitario de la mano de obra 2015. México. [Versión Electrónica].*

Recuperado el 18 de agosto de 2016, de:

<http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/productividad/metodologia2015.pdf>

Kokemuller, N., (2014). *Terminología margen de utilidad*. [En línea] Recuperado el 17 de mayo de 2016, de: <http://pyme.lavoztx.com/qu-significa-el-trmino-margen-de-utilidad-12608.html>

Lara Estrella, J., Tenemaza Morocho, L., (2012). *Diseño de un plan de requerimientos de materiales (MRP) a una empresa dedicada a la elaboración de empaques de cartón corrugado para el sector bananero*. [En línea]. Recuperado el 17 de agosto de 2016, de: http://www.cib.espol.edu.ec/digipath/d_tesis_pdf/d-93878.pdf

Lezama, C., (2014). *Planificación y control de operaciones*. [En línea] Recuperado el 26 de mayo de 2016, de: <http://www.monografias.com/trabajos97/planificacion-y-control-operaciones/planificacion-y-control-operaciones.shtml>

Medina Barba, G.C., Paguay Buestán, C.V., Sánchez Román, S.E., (2010). *Proyecto de inversión para la implementación de una planta procesadora y comercializadora de mariscos ahumados*. (Tesis de Grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil. Ecuador. [En línea]. Recuperado el 20 de julio de 2016, de: <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10460/2/PROYECTO%20MARISCOS%20AHUMADOS%20DORADOS.docx>

García-Mondragón, D., & Gallego-Alarcón, I., & Espinoza-Ortega, A., & García-Martínez, A., & Arriaga-Jordán, C. (2013). *Desarrollo de la producción de trucha arcoíris (Oncorhynchus mykiss) en el Centro de México*. *AquaTIC*, (38), 46-56.

Gestión. (2018). *Producción nacional de trucha creció 678 % en 10 años*. Recuperado de GESTIÓN: <https://gestion.pe/economia/produccion-nacional-trucha-crecio-678-10-anos-234898-noticia/>

Mendoza, R. (2015). *Producción y mundo de las truchas en la actualidad*. Ciudad de Bogotá: Grupo Editorial Atenea.

Mendoza, D. & Centurín, J. (2017). *Plan Regional de Acuicultura Cajamarca al 2025*. Cajamarca. Cajamarca. [Versión electrónica]. Recuperado el 08 de agosto de 2019, de: <https://rnia.produce.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/Plan-Regional-de-Acuicultura-Cajamarca.pdf>

Monsalve, E., (2016). *Los aminoácidos son compuestos orgánicos que se combinan par*. [En línea] Recuperado el 25 de mayo de 2016, de: <https://prezi.com/xpplqyryho2/los-aminoacidos-son-compuestos-organicos-que-se-combinan-par/>

Montoya, N., (2014). *Plan maestro de producción (PMP)*. [En línea] Recuperado el 26 de mayo de 2016, de: <https://prezi.com/4trczkmy-ynl/plan-maestro-de-produccion-pmp/>

Municipal Distrital de Ragash (2009). *Manual de crianza trucha (oncorhynchus mykiss)*. [En línea]. Recuperado el 27/05/16, de:

- Ortiz, A., (2014). *Productividad*. [En línea] Recuperado el 26 de mayo de 2016, de: <http://florbe.com/pe/administracion-de-empresas/productividad>
- Pérez Leal, R., (2016). *Logística inversa*. [En línea]. Universidad Alas Peruanas. Ucayali. Perú. Recuperado el 20 de agosto de 2016, de <https://es.scribd.com/doc/316493892/Gestion-Economica-de-Stock>
- Servicio Nacional de Protección Ambiental (2015). *Alevín*. República Dominicana: SENPA
- Sociedad Nacional de Pesquería (2015). *Acuicultura*. Lima: SNP
- Suarez, S.L., Rodriguez, T., (2013). *Diseño de proyectos producción y comercialización de trucha en el municipio de Silvia Cauca*. [En línea] Recuperado el 16 de marzo de 2016, de: <http://es.slideshare.net/helenita626/proyecto-final-grupo513>
- Tantalean Rojas, R., (2014). *Proyecto de inversión para la instalación de una piscigranja de truchas en el centro poblado menor el campamento en la provincia de Chota – Cajamarca – Perú*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Perú.
- Urrego, L.B., (2014). *Sistema MRP*. [En línea] Recuperado el 18 de marzo de 2016, de: http://prezi.com/ej86oi6_kj6q/sistema-mrp/
- Vargas Martínez, J.E., (2014). *Administración de inventarios*. [En línea] Recuperado el 7 de setiembre de 2016, de http://datateca.unad.edu.co/contenidos/102026/102026-2014-2/Entorno_conocimiento/puntos_de_reorden.pdf
- Vásquez, H., (2015). *Unidad y conceptualización de gestión*. [En línea] Recuperado el 25 de mayo de 2016, de: <http://es.slideshare.net/hectorfvasquez33/unidad-i-conceptualizacion-gsp-9>
- Vermorel, E., (2013). *Costes de inventario (Ordenamiento, almacenamiento). Definición y fórmula*. [En línea] Recuperado el 15 de mayo de 2016, de: <http://www.indeed.com.pe/trabajo?q=Claro&start=10>
- Villay, A., (2013). *Análisis y desarrollo del sistema de planeación y control de la producción en una empresa de confecciones. Tesis para optar al título de Ingeniero Industrial*. Universidad Autónoma de Occidente, Santiago de Cali, Colombia.



Fuente: Galería de imágenes propia



Fuente: Galería de imágenes propia

ANEXO n.º 3. Separación de truchas muertas



Fuente: Galería de imágenes propia

ANEXO n.º 4. Registros HACCP



Planta de Producción "El Chano"

**HACCP-F-002-13 REGISTRO: CONTROL DE LA TEMPERATURA
DEL PRODUCTO Y DEL AMBIENTE**

Producto:

TAC:

Fecha:

Muestra	OPERACIÓN UNITARIA	SALA DE PROCESO	T° AMBIENTE (°C)	T° PRODUCTO (°C)	OBSERVACION
1					
2					
3					
4					
5					

Fuente: Piscifactoría Peña SAC



Planta de Producción "El Chano"

MBPA-F-011-13 Registro de Envío de Truchas a Sala de Proceso

Centro de Producción:

Cubeta	Estanque:		Lote:	
	Kg		Unidades	
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Fuente: Piscifactoría Peña SAC

ANEXO n.º 6. Registro de truchas en producción

	REGISTRO DE TRUCHAS EN PRODUCCION
---	--

AÑO: _____

ESTANQUE: _____


Fecha de clasific. CP	Selec. Nro.mm)	Procedencia de la biomasa			Peso total de la biomasa Kg	Nro p/kg	Peso unit. (Kg)	Longit. Unit. (gr)	Numero de truchas		Estadio	Campaña
		STQ Nro.	Peso Kg	Nro. P/kg					De cada lote	Total		

RESPONSABLE

JEFE DE CENTRO

Fuente: Piscifactoría Peña SAC

ANEXO n.º 7. Manual de buenas practicas acuicolas – registro de consumo de alimentos

	PISCIFACTORIA PEÑA SAC			CENTRO DE PRODUCCIÓN ACUICOLA CHANO	
	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS ACUICOLAS			REVISIÓN:	PÁGINA:

MBPA-F-005-13 REGISTRO DE CONSUMO DE ALIMENTOS


Semana	Del ____ al ____										TOTAL DE ALIMENTO SUMINISTRADO SEMANA	OBSERVACIONES
Nro. ESTQ.	ALIMENTO PROYECTADO	TIPO ALIMENTO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO	ALIMENTO O SUMINISTRADO		
1												
2												
3												
.												
.												
.												
57												

Responsable

V°B

Fuente: Piscifactoría Peña SAC

ANEXO n.º 8. Manual de buenas practicas acuicolas – registro de mortandad diaria

	PISCIFACTORIA PEÑA SAC			CENTRO DE PRODUCCIÓN ACUICOLA CHANO		
	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS ACUICOLAS			REVISIÓN:	PÁGINA:	

MBPA-F-012-13 REGISTRO DE MORTALIDAD DIARIA

RESPONSA(M) : _____

RESPONSA(M) : _____

RESPONSA(M) : _____

FECHA : _____

FECHA : _____

FECHA : _____

ESTA Q	UNIDA D	TOT AL	ESTA Q	UNIDA D	TOT AL	ESTA Q	UNIDA D	TOT AL	ESTA Q	UNIDA D	TOT AL	ESTA Q	UNIDA D	TOT AL	ESTA Q	UNIDA D	TOT AL
1			30			1			30			1			30		
2			31			2			31			2			31		
3			32			3			32			3			32		
4			33			4			33			4			33		
5			34			5			34			5			34		
6			35			6			35			6			35		
7			36			7			36			7			36		
8			37			8			37			8			37		
9			38			9			38			9			38		
10			39			10			39			10			39		
11			40			11			40			11			40		
12			41			12			41			12			41		
13			42			13			42			13			42		
14			43			14			43			14			43		
15			44			15			44			15			44		

16			45			16			45			16			45		
17			46			17			46			17			46		
18			47			18			47			18			47		
19			48			19			48			19			48		
20			49			20			49			20			49		
21			50			21			50			21			50		
22			51			22			51			22			51		
23			52 ^a			23			52 ^a			23			52 ^a		
24			52 ^b			24			52 ^b			24			52 ^b		
25			53			25			53			25			53		
26			54			26			54			26			54		
27			55			27			55			27			55		

TOTAL DEL DIA

	UNIDAD	KILOS
Mañana		
Tarde		
TOTAL		

TOTAL DEL DIA

	UNIDAD	KILOS
Mañana		
Tarde		
TOTAL		

TOTAL DEL DIA


	UNIDAD	KILOS
Mañana		
Tarde		
TOTAL		

JEFE DE CENTRO

RESPONSABLE

Fuente: Piscifactoría Peña SAC

ANEXO n.º 9. Manual de buenas prácticas acuícolas – registro de mortandad diaria

	PISCIFACTORIA PEÑA SAC		CENTRO DE PRODUCCIÓN ACUICOLA CHANO	
	MANUAL DE BUENAS PRACTICAS ACUICOLAS		REVISIÓN:	PÁGINA:

MBPA-F-010-13 REGISTRO DE SALIDAS DE TRUCHAS VIVAS

CENTRO DE PRODUCCION:

LOTE:


SALIDAS DE ALEVINOS			DATOS BIOMETRICOS				RESPONSABLE	OBS.
FECHA	GUIA Nro.	DESTINO	BIOMASA (Kg)	UNIDADES	TRUCHAS / Kg	PESO UNITARIO(gr)		
TOTAL								

RESPONSABLE

VºBº

Fuente: Piscifactoría Peña SAC

**ANEXO n.º 10. Manual de buenas prácticas acuícolas – registro de envío de truchas a sala
de producción**

	PISCIFACTORIA PEÑA SAC	CENTRO DE PRODUCCIÓN ACUICOLA CHANO	
	PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO	REVISIÓN:	PÁGINA:

MBPA-F-011-13 REGISTRO DE ENVIO DE TRUCHAS A SALA DE PRODUCCION

Centro de producción: _____

Fecha: _____

Cubeta	Estaque	Lote	Cubeta	Estaque	Lote	Cubeta	Estaque	Lote
	—			—			—	
	Kilos	Unidades		Kilos	Unidades		Kilos	Unidades
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
TOTAL			TOTAL			TOTAL		
L			L			L		

TOTAL	Kilos	
	Unidades	

Observaciones	SI	NO
Anestesia/clavo de olor		
Selección previa		

SUPERVISOR DE ENTREGA

SUPERVISOR DE PROCESO

Fuente: Piscifactoría Peña SAC

**ANEXO n.º 11. Demanda (D), Costos de mantenimiento de inventario anual (H) y Costo de
preparación (S) brindados por la empresa Piscifactoría Peña**

	Demanda y Costos	ANTES	DESPUES
TRUCHAS	D	248175	254655
	H	0.06	0.06
	S	5.00	5.00
ALEVINES	D	297765	108990
	H	0.06	0.06
	S	18.87	18.87
CRECIMIENTO 1	D	4500	7470
	H	0.06	0.06
	S	50.00	50.00
CRECIMIENTO 2	D	7470	13140
	H	0.06	0.06
	S	50.00	50.00
CRECIMIENTO 3	D	10440	36765
	H	0.06	0.06
	S	50.00	50.00
ENGORDE	D	13410	47250
	H	0.06	0.06
	S	50.00	50.00
COLORACIÓN	D	1215	2115
	H	0.06	0.06
	S	50.00	50.00
BANDEJAS	D	297765	1018530
	H	0.06	0.06
	S	4.00	4.00
FILM	D	148905	509265
	H	0.06	0.06
	S	30.00	30.00

ANEXO n.º 12. Cantidades actuales de la empresa PIPESAC

Ventas históricas	Factor	Unidad de medida	Unidad de medida											
			Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Truchas	1	Unid	24391	30191	30052	18356	16685	16388	16468	21721	19303	20012	21102	30008
MORTANDAD	20%		4878	6038	6010	3671	3337	3278	3294	4344	3861	4002	4220	6002
Alevines	1	Unid	29269	36229	36062	22027	20022	19666	19762	26065	23164	24014	25322	36010
Crecimiento 1	0.015	kg	439	543	541	330	300	295	296	391	347	360	380	540
Crecimiento 2	0.025	kg	732	906	902	551	501	492	494	652	579	600	633	900
Crecimiento 3	0.035	kg	1024	1268	1262	771	701	688	692	912	811	841	886	1260
Engorde	0.045	kg	1317	1630	1623	991	901	885	889	1173	1042	1081	1140	1620
Coloración	0.004	kg	117	145	144	88	80	79	79	104	93	96	101	144
Bandejas	1	Unid	29269	36229	36062	22027	20022	19666	19762	26065	23164	24014	25322	36010
Embalaje Film	0.5	Metro	14635	18115	18031	11014	10011	9833	9881	13033	11582	12007	12661	18005

Fuente: Elaboración Propia

ANEXO n.º 13. Costos unitarios de producción de trucha al mes

Recursos	kg/día	S/./Unid
Adquisición de Ovas embrionadas(S/. 299/1000 ovas)		S/. 0.29
Fase de Alevines (Crecimiento 1)	0.015	S/. 0.18
Fase de Truchas Juveniles (Crecimiento 2)	0.025	S/. 0.15
Fase de truchas Adultas (Crecimiento 3)	0.035	S/. 0.20
Fase Truchas Pre-Comercial (Engorde)	0.045	S/. 0.23
Fase Trucha Comercial (Pigmentación)	0.004	S/. 0.02
Recursos Humanos planta (10)		S/. 0.10
Energía		S/. 0.14
EPP		S/. 0.10
Equipo y herramientas		S/. 0.11
TOTAL		S/. 1.52

Fuente: Empresa PIPESAC (2017)