

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



**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE
PIMIENTO MORRÓN ROJO PARA AUMENTAR EL NIVEL DE
CALIDAD DE LA CONSERVA EN LA EMPRESA V&F SAC**

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

AUTOR

MARIANO ANTONIO PALMER GUILLERMO

ASESOR

MARÍA RAQUEL MAXE MALCA

<https://orcid.org/0000-0002-5371-9241>

Chiclayo, 2021

**PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE
PIMIENTO MORRÓN ROJO PARA AUMENTAR EL NIVEL DE
CALIDAD DE LA CONSERVA EN LA EMPRESA V&F SAC**

PRESENTADA POR:

MARIANO ANTONIO PALMER GUILLERMO

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

INGENIERO INDUSTRIAL

APROBADA POR:

Martha Elina Tesén Arroyo
PRESIDENTE

Evans Nielander Llontop Salcedo
SECRETARIO

María Raquel Maxe Malca
VOCAL

Dedicatoria

A mi papá César, a mi mamá Rosa, a mi mamá Gladys, a mi tío César, por su apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona con una mentalidad positiva y perseverante.

Mariano

Agradecimientos

Agradecer a Dios por permitirme estudiar y ser protector en todo momento en mi vida.

Agradecer a la facultad profesional de ingeniería industrial, a sus docentes, directivos y en especial a la Msc. Ing. Anabelle Zegarra Gonzales y Dra. María Maxe Malca, docentes que siempre me apoyaron y encaminaron con sus enseñanzas y conocimientos para poder ser mejor cada día y por el asesoramiento en la culminación de la presente investigación.

A mi tío César por el apoyo constante en lo académico, personal y familiar.

Mariano

Índice

Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Revisión de Literatura	8
Materiales y métodos	11
Resultados y discusión	12
Discusiones	29
Conclusiones	30
Recomendaciones	31
Referencias	32
Anexos	34

Resumen

La presente investigación está enfocada en la mejora en el proceso de pimiento morrón rojo en la empresa agroexportadora V&F SAC con respecto en aumentar el nivel de calidad de su principal producto, la conserva de pimiento, por el cual se encontró los siguientes y principales defectos: Acidez no conforme, latas hinchadas, presencia de hongos, peso inadecuado, y desbarnizado, los tres primeros defectos representan el 80,0% del total de los mismos, es por eso que se propone diseñar un sistema de válvulas y una marmita tecnológica industrial, para poder tener un mayor control en el líquido de gobierno, siendo el principal problema encontrado y teniendo como finalidad aumentar el nivel de calidad de la conserva.

El diseño de la propuesta cuenta con una cabina que está compuesta por un sistema de válvulas, que llenarán los envases de 14 oz de manera más efectiva, este sistema está conectado con una marmita tecnológica industrial, la cual abastecerá de líquido de gobierno y así mismo también se evaluará de manera rápida el porcentaje de pH, nivel de sal, nivel de temperatura y se evaluará a través de nuevos formatos de calidad.

Finalmente, a través del análisis costo – beneficio se tendrá que invertir en la propuesta, un total de \$20,625.00 y teniendo un costo beneficio de \$8,47, se determinó el tiempo de recuperación en un plazo menor a un año.

Palabras claves: Pimiento morrón rojo, calidad, líquido de gobierno, temperatura.

Abstract

This research is focused on the improvement in the red bell pepper process in the agro-export company V&F SAC with respect to increasing the quality level of its main product, the preservation of pepper, for which the following and main defects were found: Non-compliant acidity, swollen cans, presence of fungi, inadequate weight, and stripping, the first three defects represent 80.0% of their total, that is why it is proposed to design a valve system and an industrial technological kettle, in order to have greater control over the governing liquid, being the main problem encountered and aiming to increase the level of quality of conservation.

The design of the proposal has a cabin that is composed of a valve system, which will fill the 14 oz containers more effectively, this system is connected with an industrial technological kettle, which will supply the government liquid and likewise the percentage of pH, salt level, temperature level will also be quickly evaluated and it will be evaluated through new quality formats.

Finally, through the cost-benefit analysis, a total of \$ 20,625.00 will have to be invested in the proposal and having a cost benefit of \$ 8.47, the recovery time was determined in a period of less than one year.

Keywords: Red bell pepper, quality, government liquid, temperature.

Introducción

En el Perú, la agroindustria tiene que ser abastecida por alimentos de excelente calidad y producir la cantidad ideal para satisfacer la demanda y como consecuencia obtener una vida saludable en sus consumidores. Por lo que hay un aumento de 5,9% en producción agrícola y también se evidencia en el aumento de las exportaciones de conserva de pimienta de 84 728 toneladas en el año 2017 teniendo una variación mayor con el año anterior representado por un 14% llegando a exportar por más de US\$ 230 millones. [1]

Según la Asociación de Exportadores (ADEX), en el departamento de Lambayeque es uno de los mayores productores de pimienta morrón en el país, elevando en 25 % su producción en los últimos dos años, con 2 175 ha y con un rendimiento de 34 t/ha, teniendo una producción de pimienta morrón de 46 697 toneladas en el año 2017. [2]

La empresa V&F SAC, se ubica en el 7° lugar de empresas procesadoras de conservas de pimienta teniendo 316 368 kg exportados en el año 2018 y ha aumentado su producción en un 88% con respecto al año anterior, obteniendo así un valor FOB de 476 128 US\$ y contando con una participación de 3% en el año 2018. Cuenta con certificaciones de calidad BRC AA GRADE, KOSHER Y SENASA PERU y sus procesos están inscritos y aprobados por Foods and Drug Alimentary. Con respecto al proceso de elaboración de conservas, consta de 13 etapas, teniendo problemas de calidad de variabilidad de tamaño y color en el pimienta con un 16%, bajo en acidez y presencia de hongo, complicaciones que obstaculizan garantizar un producto que reúna las condiciones y calidad que requiere el mercado.

En esta situación se formula la siguiente pregunta ¿Cómo la propuesta de mejora aumentaría el nivel de calidad de la conserva de pimienta morrón rojo en la empresa V&F SAC?

Teniendo en cuenta a lo mencionado, se planteó como objetivo general: Proponer la mejora del proceso de pimienta morrón rojo para aumentar el nivel calidad en la conserva en la empresa V&F SAC .Como objetivos específicos se plantearon los siguientes: Analizar el proceso de conserva de pimienta morrón en la empresa V&F SAC, Evaluar la mejor propuesta para incrementar el nivel de calidad del producto, Diseñar la mejora en la etapa de adición de líquido de gobierno en el proceso de pimienta morrón para aumentar el nivel de calidad en la conserva en la empresa V&F SAC, y evaluar el costo y beneficio de la propuesta.

Revisión de Literatura

En el “**Concepto de calidad en la industria Agroalimentaria**” La calidad de un producto o servicio, tiene como finalidad satisfacer las carencias o necesidades del comprador a través de sus propiedades o características. Además, brinda unas cláusulas de consumo del producto superiores a las que la demanda espera aceptar y a un monto asequible. También, hace referencia a mermar las carencias que un producto pueda causar a la población, manifestando cierto beneficio por parte de la compañía para permanecer la complacencia del comprador [3].

En el tema de “**Effects of Agricultural Practices on Color and Minerals Contents of Sweet Peppers**” Los consumidores exigen productos orgánicos porque creen que son más sabrosos, nutritivos y conscientes con el medio ambiente y la salud humana. Los efectos de la agricultura convencional, integrada y orgánica, cultivados en un invernadero controlado, sobre el color y los minerales y los carotenoides de frutos de pimiento dulce (*Capsicum annuum*). El valor nutricional del pimiento morrón es muy importante conocer y debe estar detallado en la etiqueta de la conserva, para que los consumidores hagan conciencia de lo que están consumiendo. El pimiento brinda por cada 100 g de peso neto, 35 Kcal y libre de grasas totales, por lo que consumirlo es muy beneficioso para la salud y debe estar en la dieta de la persona, ya sea en ensaladas o como acompañamiento de comidas con alto contenido de grasas ya que los pimientos rojos orgánicos podrían considerarse como los que tienen la mayor actividad antioxidante de todos los pimientos estudiados (agricultura agrícola y etapa de desarrollo). [4]

M. Rettig, en la investigación “**El color en los alimentos un criterio de calidad medible**”. El color es una cualidad muy primordial en los alimentos, y es muy apreciado por la vista, puede ser considerado un componente psicológico de valoración y juicio al momento de seleccionar un alimento, esto repercute en los alimentos de origen vegetal, que, a su vez, concierne con la maduración y estado del fruto. El cuidado del color en los alimentos es muy indispensable en el control de calidad y seguridad alimentario, para mayor precisión que el ojo humano, se puede utilizar, a través de una herramienta llamada colorímetro, verificar dicha característica en el alimento de una manera más precisa y sofisticada, al momento de hacer la toma de decisiones si el producto sigue en la línea de producción o es derivado al descarte. Se conoce que el método, ya mencionado está impactando últimamente en empresas

agroindustriales, debido a que es un procedimiento eficiente, rápido, no muy costoso y no destructivo, lo que será de gran ayuda en el control y aseguramiento de la calidad. [5]

La investigación **“Efecto del cloruro de sodio y dos líquidos de cobertura en la conservación química del pimiento”** Para prolongar la vida útil del pimiento se comparó dos medios de cobertura siendo el primero el ácido acético y segundo, el aceite de oliva, para eso, se empleó un diseño completamente al azar contando con unidad experimental de 1134g de pimiento donde se evaluaron las características físicas y bromatológicas (nivel de pH, acidez, proteínas, humedad, fibra y vitamina C) a los 30 y 60 días de conservación. Como resultados demostraron que el ácido acético al 5% y cloruro de sodio al 2%) permitieron tener una mejor conservación con un pH=4,477%, acidez = 4,50%, proteínas= 1,667% y fibra= 1,477% y vitamina C= 113,667 mg. [6]

La investigación **“Determinación de parámetros para la elaboración de conservas de trucha (*oncorhynchus mykiss*) usando diferentes tipos de líquido de gobierno”**. El líquido de gobierno, es el líquido de cobertura de los alimentos en conserva y semiconservas, en el que se encuentran los ingredientes característicos del producto y las sustancias conservantes. Existen muchos tipos de líquido de gobierno, dependiendo el caso se utilizará el que más convenga al producto que se va a conservar. Este líquido también es un ingrediente más para mejorar su sabor de dicho alimento, sea dulce, por adición de especias, por equilibrio del pH, etc. En algunas ocasiones, el líquido de gobierno también puede ser consumido, ya que dependiendo a su composición contiene nutrientes para enriquecer el sabor de algunos platos de comida. Al cerrar la conserva se debe rellenar el tarro con el ingrediente sólido y después añadir el líquido de gobierno, siempre dejando uno 3 -5 m. m. margen para la expulsión del aire y la creación de vacío. [7]

Pimiento Morrón Rojo

El pimiento morrón rojo es un fruto del arbusto de la familia de las Solanáceas del género *Capsicum*, aproximadamente pesan entre 70 a 160 g cada uno, esta variabilidad en los pesos y tamaños se presentan debido al periodo de cosecha (Agosto – Diciembre), proveedor, lugar de siembra (Olmos, Zaña y Piura), deshidratación en el transporte. [8]

El proceso de pimiento morrón rojo consta de 17 etapas, desde la recepción de materia prima, que llega en bines de plástico, hasta el despacho o embarque que se va en contenedores Dry VAN de 20 pies al puerto de Paita, según la documentación de la empresa, el proceso productivo del pimiento tiene tres etapas críticas como son. Preparación y adición de líquido de gobierno, tratamiento térmico y el sellado, operaciones muy cruciales para asegurar la calidad del producto sin alterar sus características sensoriales ni físico químicas.

Es importante conocer y detallar las partes del pimiento rojo para conocer solo las partes del fruto que serán aprovechados y procesados, entre ellos: El hombro, mesocarpio, endocarpio y ápice (la parte carnosa del mismo) por lo que las partes no mencionadas son desechadas.

Nivel de calidad

Será medido a través del nivel de calidad de proceso Sigma, en el cual plantea llegar a una meta en calidad, y relacionarlo en término de sigmas, de acuerdo a una escala que esta misma tiene se puede visualizar cual es el nivel de calidad en el proceso. [9]

Materiales y métodos

Al realizar los muestreos para poder obtener las muestras en las etapas críticas de control del proceso de pimiento morrón rojo se utilizan diferentes equipos para poder medir y evaluar las características sensoriales y físico químicas del producto.

En la siguiente investigación, se analizó el proceso de conserva de pimiento morrón rojo en la empresa, durante el mes de septiembre de 2020, para lo cual, utilizando una hoja de verificación, se recolectaron los siguientes defectos como: acidez no conforme, latas hinchadas, presencia de hongo, peso inadecuado, desbarnizado entre otros

Para ello se utilizó los formatos de análisis de calidad, se usó el potenciómetro, el vacuómetro, el vernier, el termómetro, una balanza, cronómetro; para poder analizar los productos (latas de conserva de pimiento morrón 14 oz abre fácil).

Después de concluir el primer mes de visitas a la empresa, Los defectos encontrados se recolectaron en una hoja de verificación, siendo los siguientes: bajo nivel de pH, bajo porcentaje de sal, textura no conforme, y desbarnizado. Posteriormente, se realizó un muestreo piloto de unidades de conserva de pimiento morrón rojo lo cual nos arrojó muestrear 35 unidades de manera aleatoria. Los datos obtenidos se plasmaron en tablas con sus respectivos diagramas de control, tanto para la amplitud como para la media de temperatura de la conserva de pimiento.

El proceso de evaluación para escoger la mejor propuesta y más factible, consistió en tener tres propuestas y elegir una de ellas mediante la matriz de criterios, siendo la principal propuesta el sistema de válvulas inteligentes de preparación y adición de líquido de gobierno, ya que se relaciona con los defectos encontrados anteriormente.

En la etapa de adición y preparación de líquido de gobierno, se diseñó un sistema de válvulas que está compuesto por una faja transportadora, un cilindro, tres sensores capacitivos y tres vástagos de llenado, un lector digital de pH y un termómetro para poder analizar de manera constante las características fisicoquímicas del producto objetivo.

Resultados y discusión

Análisis del proceso productivo de la empresa V&F SAC

Descripción general de la empresa

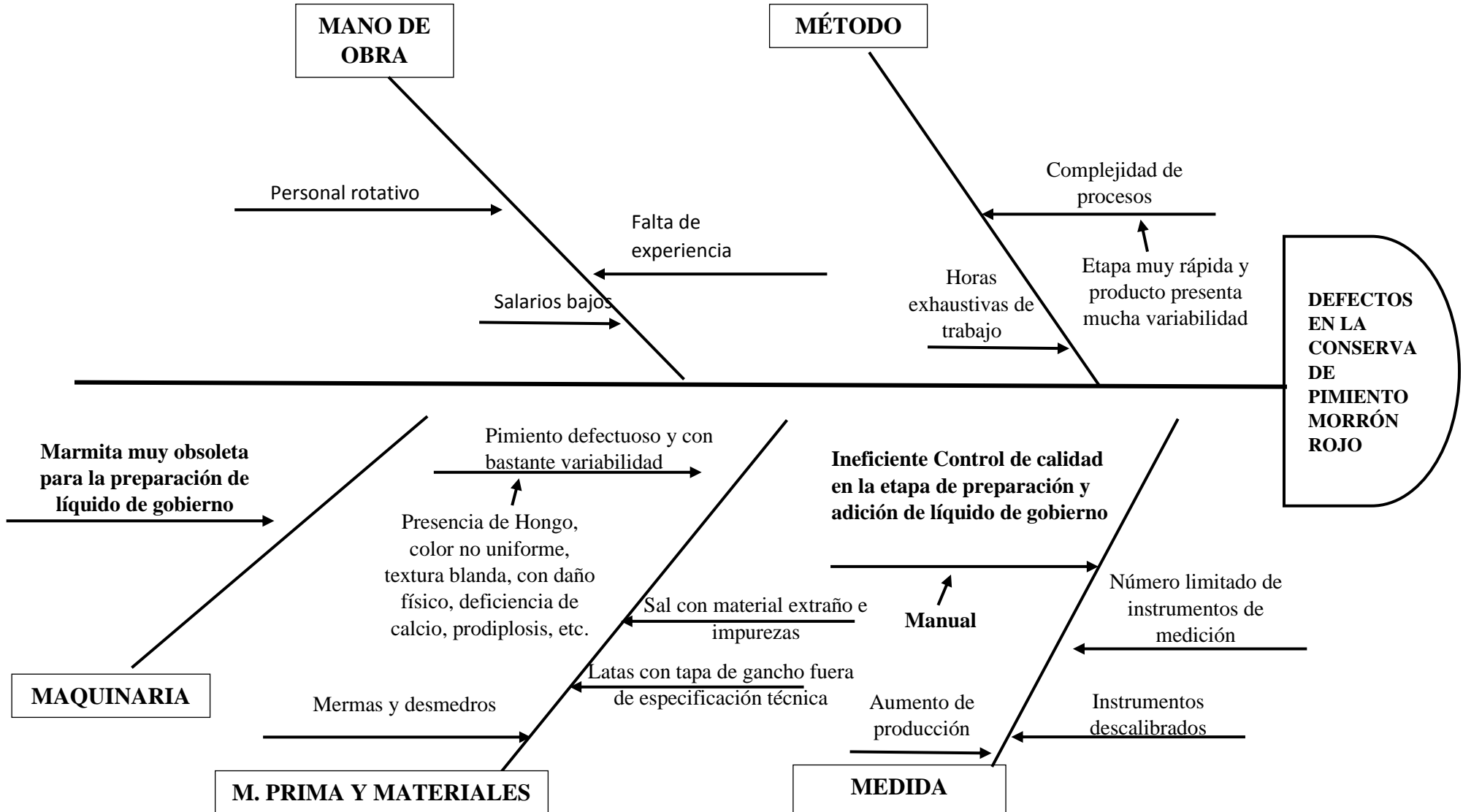
La empresa V&F S.A.C. es una institución dedicada al envasado y congelado de productos de la agroindustria, con más de 10 años de servicio, ubicada en la región Lambayeque. Cuenta con las certificaciones como BRC AA GRADE, KOSHER y también del Servicio Nacional de Sanidad Agraria (SENASA) y sus procesos están inscritos y aprobados por la Foods and Drug Alimentary (FDA).

Descripción de productos

Los productos son conservas de pimiento morrón rojo sin piel, en agua, ácido cítrico y sal en hojalata de aluminio no apilable con barniz sanitario anti ácido, con una capacidad de 14 oz y con tapa abre fácil empacados en cajas blancas de 24 unidades c/u, y se exportan a los países de Puerto Rico y Estados Unidos.


Análisis del proceso de conserva de pimiento morrón rojo en la empresa V&F SAC

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



La presente tabla muestra la cantidad de los defectos presentes en el producto final de conserva por día.

Tabla 1. Hoja de verificación

	FORMATO				V&F SAC	
	HOJA DE VERIFICACIÓN				Aprobado : ACC	
					Fecha de vigencia: 31/12/20	
Turno: MAÑANA	Producto: Conserva de 14 oz E/O pimiento morrón rojo					
Límites de aceptación					250 g ± 10g	
Medidas halladas superiores e inferiores al límite de aceptación		Si		Si		
Fecha	Nº UNIDADES	ACIDEZ NO CONFORME	% SAL NO CONFORME	TEXTURA NO CONFORME	PESO INADECUADO	DESBARNIZADO
01-sep	7	2	3	1	1	0
02-sep	5	4	1	0	0	0
03-sep	5	3	0	1	0	1
04-sep	13	5	1	3	2	2
05-sep	3	0	2	1	0	0
07-sep	9	2	4	2	0	1
08-sep	16	4	1	3	7	1
09-sep	9	3	5	1	0	0
10-sep	2	1	0	0	0	1
11-sep	10	2	3	2	3	0
12-sep	7	4	2	1	0	0
14-sep	5	1	0	3	0	1
15-sep	9	1	4	1	3	0
16-sep	6	3	2	0	0	1
17-sep	11	2	6	1	2	0
18-sep	4	0	2	0	0	2
19-sep	9	5	3	1	0	0
21-sep	6	2	2	2	0	0
22-sep	6	2	2	0	0	2
23-sep	8	4	1	0	0	3
24-sep	8	6	1	0	1	0
25-sep	6	5	0	1	0	0
26-sep	4	2	1	1	0	0
28-sep	12	5	3	2	1	1
29-sep	5	4	0	0	0	1
30-sep	10	5	3	0	2	0
TOTAL	195	77	52	27	22	17

Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla nos muestra los defectos encontrados en un mes de producción.

Tabla 2. Defectos presentes en la conserva de pimiento morrón rojo

Defectos	fi	hi %	Hi%
ACIDEZ NO CONFORME	77	39,49 %	39,49 %
% SAL NO CONFORME	52	26,67 %	66,15 %
TEXTURA NO CONFORME	27	13,85 %	80,0 %
PESO INADECUADO	22	11,28 %	91,25 %
DESBARNIZADO	17	8,72 %	100,0 %
Total	195		

Fuente: elaboración propia

La utilización de esta herramienta permitió visualizar que el 80,00% de las frecuencias de los defectos son ocasionadas principalmente por la acidez, bajo en sal y textura no conforme. De esta manera. De esta manera, se obtiene una lectura fácil sobre cuáles deben ser las causas del problema que deben ser atacadas mediante una Propuesta de Mejora.

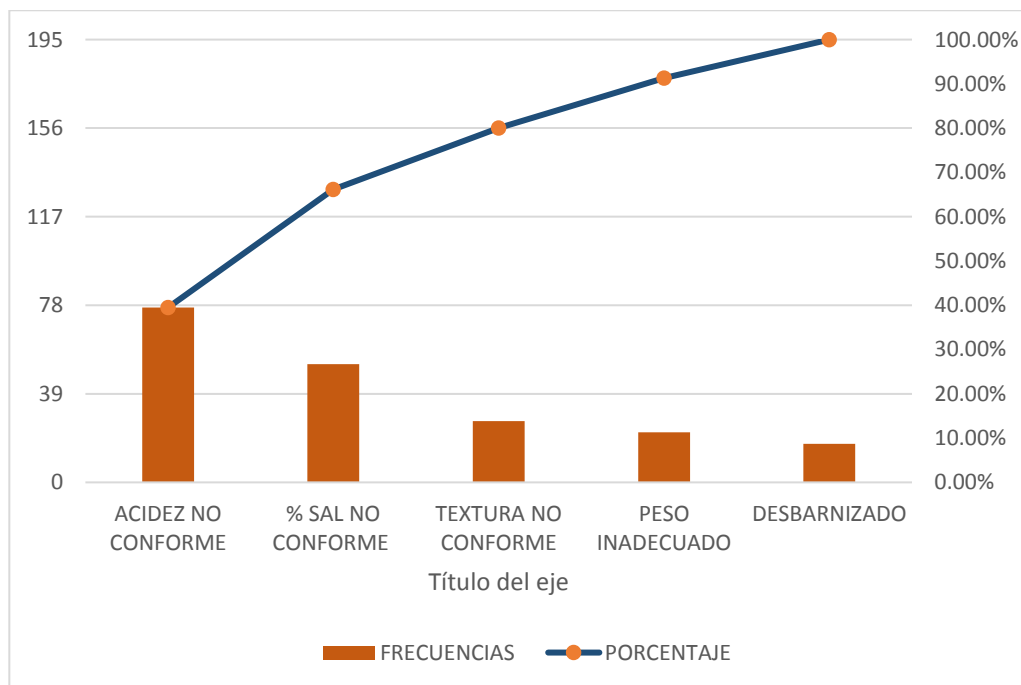


Figura 1. Diagrama de Pareto sobre los defectos presentes en el proceso de conserva de pimiento morrón

Fuente: elaboración propia

A diario en la empresa V&F SAC, produce conservas de pimiento morrón rojo por lotes, cada lote tiene diferente nivel de pH, la cual se determina con un instrumento de medición llamado potenciómetro o medidor de pH para visualizar la acidez que tiene el pimiento morrón rojo. Para seleccionar la muestra se extrae de manera aleatorio latas de conserva de pimiento de cada lote. El parámetro de nivel de pH final en el producto debe ser de $4,0 \pm 0,2$ pH. La muestra piloto realizada en el mes de octubre se muestra en la siguiente tabla. Como no sabemos la población se utilizó la formula presente en el documento la cual la desviación estándar es de 0,600189 con 0,2% en la variación de nivel de pH y con un nivel de confianza del 95%.

Tabla 3 Muestreo piloto de las unidades de conserva de pimiento morrón rojo

Tabla 3. Muestreo piloto unidades de conserva en lata de pimiento morrón rojo						
Producto	N° unidades por caja	N° caja por paleta	N° unidades por paleta	Lote	N° de muestra	Nivel de pH
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 24520	1	4,2
Morrón rojo	24	100	2400		2	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		3	4,1
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 24620	4	2,8
Morrón rojo	24	100	2400		5	2,9
Morrón rojo	24	100	2400		6	3,6
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 24720	7	3,6
Morrón rojo	24	100	2400		8	3,7
Morrón rojo	24	100	2400		9	3,1
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 24820	10	3,2
Morrón rojo	24	100	2400		11	2,8
Morrón rojo	24	100	2400		12	3,7
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 524920	13	4,5
Morrón rojo	24	100	2400		14	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		15	2,8
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 25120	16	3,2
Morrón rojo	24	100	2400		17	2,8
Morrón rojo	24	100	2400		18	3,7
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 25320	19	4,5
Morrón rojo	24	100	2400		20	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		21	2,8
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 25420	22	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		23	2,8
Morrón rojo	24	100	2400		24	3,7
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 26520	25	4,5
Morrón rojo	24	100	2400		26	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		27	2,8
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 26920	25	4,5
Morrón rojo	24	100	2400		26	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		27	2,8
Morrón rojo	24	100	2400	Piment 5 27420	28	4,5
Morrón rojo	24	100	2400		29	3,4
Morrón rojo	24	100	2400		30	4,4

Fuente: elaboración propia

Se realizó un muestreo probabilístico aleatorio simple utilizando la siguiente fórmula:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha} \sigma}{e} \right)^2$$

Obteniendo:

σ	0,600189
Z (95%)	1,96
e	0,2
n	35

Se muestrearán 35 unidades (latas de conserva de pimiento morrón rojo) de manera aleatoria.

Nivel de calidad sigma

Es un sistema de calidad en el cual la estadística y la administración, crean una forma de realizar calidad con sus propios datos para poder llegar al nivel Seis Sigma, que representa 3.4 defectos por millón de oportunidades (DPMO).

Se basa en el reconocimiento de las oportunidades de defectos de la empresa, los proveedores y los clientes

Número de unidades procesadas. N= 500

Porcentaje de posibilidades de defecto O= 90%

Número de defectos detectados D= 60

Porcentaje de defectos = 3,4%

Nivel sigma del proceso= 2,6

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

La siguiente tabla nos muestra la amplitud, promedio y límites del nivel de pH del pimiento morrón rojo.

Tabla 4. Muestreo piloto de las unidades de conserva de pimiento morrón rojo

Variable medida	Conserva de pimiento de morrón rojo													
Indicador	Nivel de pH						1,185		3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
N° de muestras	DATOS					Amplitud (R _i)	R promedio	Mediana	Gran media(X)	LCI	LCS	LCI	LCS	
1	4,3	3,4	3,1	2,8	2,9	1,5	1,185	3,3	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
2	3,6	3,6	3,7	3,1	3,2	0,6	1,185	3,44	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
3	2,8	3,7	4,4	3,4	2,8	1,6	1,185	3,42	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
4	3,2	2,8	3,7	4,5	3,4	1,7	1,185	3,52	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
5	2,8	3,2	2,9	3,8	3,5	1	1,185	3,24	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
6	3,4	2,8	3,4	3,4	2,8	0,6	1,185	3,16	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
7	4,5	3,3	3,2	3,7	3,4	1,3	1,185	3,62	3,385	2,88	3,882	0,09	2,28	
						1,185		3,385						

Fuente: elaboración propia

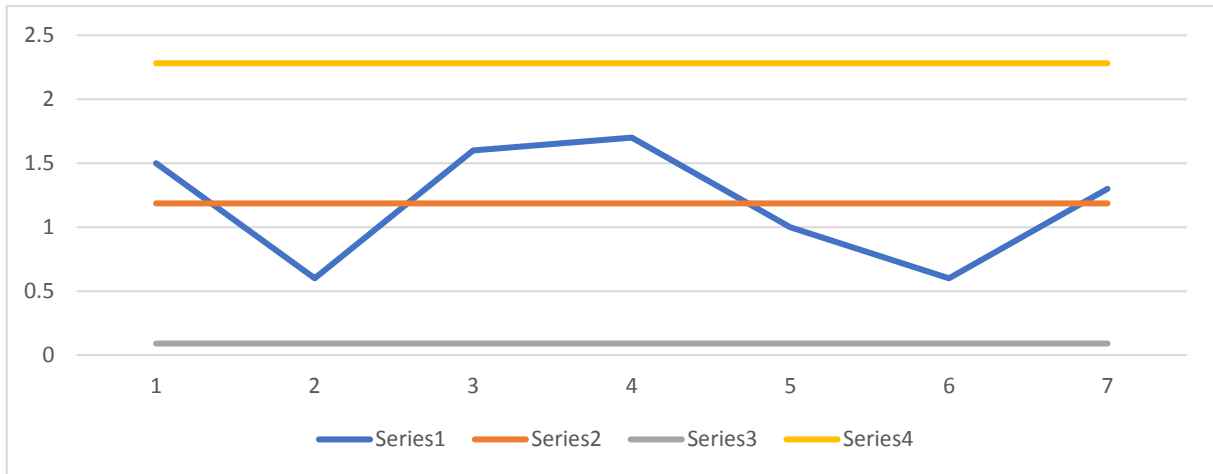


Figura 2. Diagrama de control para la amplitud de nivel de pH de la conserva de pimiento morrón

Fuente: elaboración propia

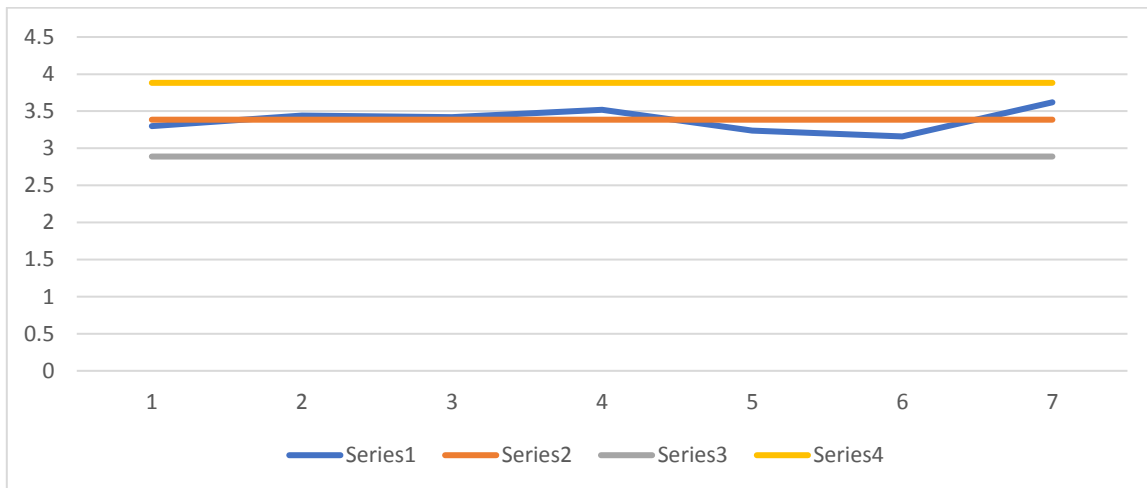


Figura 3. Diagrama de control para la media de nivel de pH de la conserva de pimiento morrón

Fuente: elaboración propia

Interpretación

Mediante los gráficos, se puede determinar que el nivel de pH se encuentra fuera de control por lo que existe mucha variabilidad tanto en la amplitud como el promedio de las medidas de nivel de pH de la conserva de pimiento morrón rojo, por lo que se requiere realizar un monitoreo y reducir esta variabilidad para el beneficio de la empresa.

Tabla 5. Consolidado de indicadores actuales y su respectiva descripción

INDICADOR	Descripción del indicador	RESULTADO ACTUAL
N° de rechazos	Número de rechazos se dieron debido a que el producto presentaba bajo nivel de pH y bajo peso, por lo que, en un mes productivo, se rechazaron 6 lotes de producción de pimienta	$\frac{7}{42} = 16,66 \%$
N° de reclamos	Número de reclamos llegaron de los clientes debido a que en el embarque en un mes hubo tres reclamos debido a que el producto presentaba hongo, baja acidez, pimienta deshidratada (textura suave) y con bastante piel adherida.	$\frac{10}{45} = 22,22 \%$
N° de producto observado	Número de producto observado se tiene que debido a que algunas latas se hincharon, presentaba baja acidez y bajo en sal, teniéndolo 40 días en observación y apartando el producto para ser evaluado constantemente.	$\frac{13}{48} = 27,08 \%$

Fuente: Elaboración propia

Análisis de resultados del proceso productivo

Los defectos que se encontraron en el proceso productivo fueron los siguientes:

✓ En el producto final:

Unidad de análisis: Conserva de pimienta morrón rojo 14 oz abre fácil

Muestra: 35 unidades de conserva de pimienta morrón rojo

Muestreo: aleatorio simple

Población: Lotes de conserva de pimienta morrón rojo

- Acidez no conforme representada por un 39,49 % que corresponde a la etapa de adición de líquido de gobierno.
- % Sal no conforme con un 26,67 % que corresponde a la etapa de selección.
- Textura no conforme con un 13,85 % que corresponde a la etapa de sellado.
- Peso inadecuado con un 11,28 % que corresponde a la etapa de selección.
- Desbarnizado con un 8,72 % que corresponde a la etapa de pesado.

Diseñar la mejora en la etapa de adición de líquido de gobierno en el proceso de pimiento morrón para aumentar el nivel de calidad en la conserva en la empresa V&F S.A.C

Descripción de la propuesta de mejora

Sistema de válvulas inteligente de preparación y adición de líquido de gobierno

El sistema de válvulas inteligente está compuesto por una faja transportadora, un sensor óptico, un cilindro de llenado, tres sensores capacitivos, y tres vástagos de llenado, un lector digital de pH, lo que permitirá llenar de manera rápida y automática el líquido de gobierno, sin alterar su temperatura, nivel de pH ni viscosidad, además estará conectado con la marmita, en el cual se prepara el líquido de gobierno con sus respectivas dosificaciones.

El material del sistema de válvulas es de material acero inoxidable grado alimentario, y operará con un compresor de aire (fuerza neumática) para poder accionar los vástagos, y la faja transportadora será accionada por un motor trifásico para su funcionamiento, los sensores serán accionados mediante energía eléctrica.

El sensor óptico detectará la presencia de la lata, los sensores capacitivos los que llenarán la hojalata según la capacidad requerida

La fuente de energía del lector digital de pH y temperatura es eléctrica, la cual se cargará de manera periódica, ya que su funcionamiento es inalámbrico.

Ventajas

- Reducción de personal que este pendiente de transportar manualmente el llenado de líquido de gobierno.
- Evitar la alteración de temperatura y nivel de pH.
- Ahorro de agua, ya que no desperdiciará este recurso debido a los sensores.
- Facilidad de medir los parámetros de calidad de manera instantánea y eficaz.
- Detectar problemas o anomalías en la etapa.
- Agilizará el proceso productivo de la conserva.
- La energía de abastecimiento es limpia ya que es eléctrica y neumática.
- Tiene una cabina que evitará la contaminación e introducción de elementos extraños y conservará sus características físico químicas y sensoriales del producto.

- Fácil lectura (interacción hombre- máquina).
- Mantenimiento no muy costoso y repuestos de fácil intercambio.
- Ahorro en costos de calidad, ya que no será necesario realizar los análisis destructivos del producto en proceso.
- Operación silenciosa y de baja vibración.
- No salpica ni produce quemaduras al personal que este cerca.

Diseño, equipos y materiales del sistema de válvulas

Cabina

La cabina cubrirá gran parte de la faja transportadora para evitar su contaminación de materia extraña y además mantener la temperatura ideal de producto. Su material será de acero inoxidable grado alimentario, revestida con vidrio para poder observar el funcionamiento de la máquina y a la misma vez cubrir las latas que se van llenando con el fin de mantener la temperatura del producto hasta su próxima operación, el sellado.

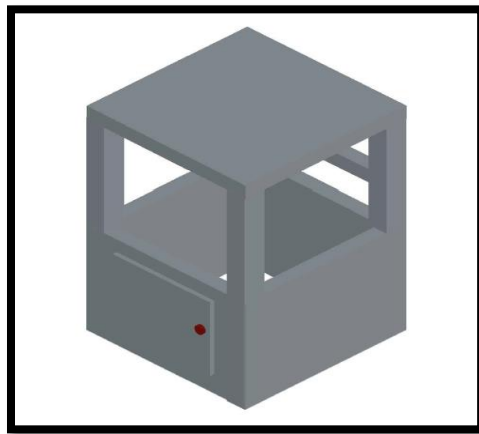


Figura 4 Boceto referencial a la máquina llenadora de líquido

Fuente: Elaboración propia

Faja transportadora

La faja transportadora unirá la etapa anterior (pesado y envasado) con la etapa de adición de líquido de gobierno y transportará de forma lineal las latas para ser llenadas con el líquido de gobierno



Figura 5. Faja transportadora

Fuente: Hannover S.L

Marmita industrial

Es el recipiente industrial donde se realizará el mezclado y almacenado del líquido de gobierno, es de acero inoxidable grado alimentario y cuenta con sensores para medir la temperatura, nivel de pH y caudal del líquido.

Posee un sistema de agitación para la preparación del líquido de gobierno que permite a tener una solución homogénea

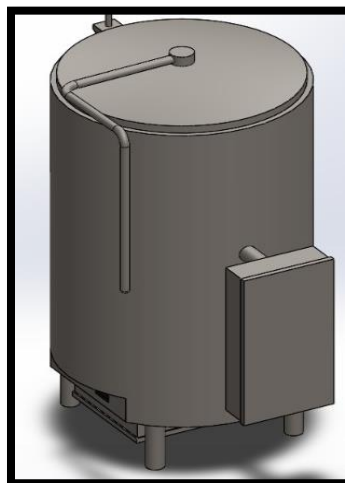


Figura 6 Boceto de la marmita industrial

Fuente: Elaboración propia


Tabla 6 Ficha técnica de la marmita industrial

Ficha técnica	
Nombre	Marmita industrial tecnológica
Modelo	FTP-10
Uso	Alimentos
Resistente	>85°C
Fuente de alimentación	Eléctrica y térmica
Agitador	Con espátula
Voltaje	800 V
Dimensiones	0,85 x 1,5 mm
Material	Acero inoxidable grado alimentario
Capacidad	3500 L
Entrada agua caliente	1/2
Entrada agua fría	1/2
Área de trabajo	3 m ²
Precio	\$ 1450.00

Fuente: IG

Tabla 7. Nuevo Manual de calidad

	ÁREA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD							VF-AC-CS
	Nuevo Manual de Calidad del proceso de pimiento en conserva							Versión: 04 Vigencia: 31/12/2021 página: 1 de 2
INFORMACIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO								
Producto	Envase	Peso neto	Peso drenado	Espacio de cabeza	pH PT	% Sal	Brix	Vacío
Conserva de pimiento morrón rojo químico entero	15 oz con tapa E/O con un peso 54 ± 2 g con tapa Abre fácil 73 mm de diámetro	425 g. Min 397g	250g \pm 5g	4-10 mm	3,7 - 4,2	4,0 - 5,0	4,0 - 5,0	\geq 4,0 pulg Hg
Proceso del producto								
Recepción de materia prima	Lote de identificación según codificación de materia prima para conserva							
Pelado químico	Soda cáustica							
Envasado	Entero, entero abierto, incompleto 70%, lóbulos 24%, trozos longitudinales 6% Los pimientos son envasados en los envases contemplados en el presente protocolo. El producto contenido en cada envase deberá ser de madurez y tamaño uniforme y de una sola variedad. Los pimientos frescos deben ser acondicionados en envases, secos, limpios, de materiales aptos para contener alimentos según lo establezca la legislación alimentaria vigente, que no provoque alteraciones internas o externas a los frutos, aireados y que no transmitan olores, colores o sabores que alteren la calidad organoléptica del producto. No se permite utilizar envases que previamente hubieren contenido sustancias que pudieren transmitir toxicidad a los frutos.							
Drenado	Todo producto semiterminado debe ser drenado debido a la rápida deshidratación del pimiento.							
Peso máx. de llenado	323 g							
Adición de líq. Gobierno	Temperatura 85-95 °C							
Exhausting	Temperatura $>95^{\circ}\text{C}$, tiempo $> 1' 50''$							
T° (liq+ pdto)	$> 65^{\circ}\text{C}$							
Codificación	Piment 5 JJAA							
Estibado de producto	Horizontal							
Tratamiento térmico	Sólo validado en autoclaves pequeños							
Almacenamiento	La temperatura es el principal factor ambiental que determina el deterioro de los productos cosechados. La temperatura elevada acelera la maduración, la pérdida de peso y la germinación y crecimiento de los patógenos. Es por ello, que se recomiendan las siguientes condiciones de almacenamiento: • Los frutos deben almacenarse a temperatura: entre 7,5-10°C. • Humedad							

	relativa: 95%. En estas condiciones la vida postcosecha de los frutos puede ser de 2 hasta 3 semanas. Si las condiciones de almacenamiento no son las óptimas, la vida útil disminuye a 1 semana.			
Transporte	Los pimientos deben transportarse en medios que aseguren el mantenimiento de su sanidad, calidad y conservación, preservándolos de las contingencias ambientales mediante el uso de vehículos cerrados, ventilados, refrigerados o frigoríficos (cuando sea posible), en condiciones de higiene que los preserven de contaminantes y olores extraños.			
Características del producto terminado				
C. organolépticas	Sabor	Característico	Olor	Característico
	Color	Tarjeta de color	Textura	Firme 
	Tamaño	<p>Pimientos pequeños: cuando cada uno de los frutos tienen un peso inferior y hasta 80 g.</p> <p>Pimientos medianos: cuando cada uno de los frutos tienen un peso mayor de 80 g. y hasta 150 g.</p> <p>Pimientos grandes: cuando cada uno de los frutos tienen un peso mayor de 150 g. y hasta 210 g.</p> <p>Pimientos extra grandes: a los que tengan más de 210 g. en peso de cada fruto, por lo que se pasará a depurar de acuerdo al peso neto del producto.</p> <p>Tolerancia: se aceptarán hasta un 5% en más o en menos expresados en gramos, para cada uno de los tamaños especificados.</p>		
C. Físicas (defectos)	Piel adherida	1 cm / 100g	Presencia de gusano u hongo	Ausencia
	Nº semillas	≤ 6 unid/ 100g	Materia extraña vegetal	< 1%
	Variación de color	Ausencia	Materias extrañas	Ausencia
C. químicas	Pesticidas	Según regulación	Metales pesados	Según regulación
Vida útil	3 años			
Empaque y etiquetado				
Envase primario	Envase hojalata electrolítica con barniz interior sanitario (color blanco)			
Envase secundario	Caja blanca de cartón corrugado			
Sellado	Transparente			
Lote de trazabilidad	En un lado corto en la parte superior derecha de la caja			
Etiqueta de caja	Una etiqueta de lata en un lado largo de la caja, o según requerimiento del cliente.			

Fuente: Elaboración propia

Apartado: Se recalca que, al llevar el control de calidad, para poder evaluar las características organolépticas del pimiento en el sabor y color debe ser una persona experta que pueda evaluar en cuanto a su conocimiento previo o experiencia y sepa apreciar el producto que se está observando.

Tabla 8. Consolidado de indicadores actuales y mejorados

Los indicadores se dan en dos meses de producción y lo cual se ha contabilizado por lote de producción

INDICADOR	RESULTADO ACTUAL	RESULTADO CON PROPUESTAS DE MEJORAS	DIFERENCIA
Nº de rechazos	$\frac{7}{42} = 16,66 \%$	$\frac{2}{42} = 4,76 \%$	11,9%
Nº de reclamos	$\frac{10}{45} = 22,22 \%$	$\frac{3}{45} = 6,66 \%$	15,56%
Nº de producto observado	$\frac{13}{48} = 27,08 \%$	$\frac{4}{48} = 8,33 \%$	18,75%

Fuente: Elaboración propia

Nivel de calidad sigma mejorado

Número de unidades procesadas. N= 500

Porcentaje de posibilidades de defecto O= 90%

Número de defectos detectados D= 5

Porcentaje de defectos = 1,11%

Nivel sigma del proceso= 3,98

NIVEL EN SIGMA	DPMO	RENDIMIENTO
6	3.40	99.9997 %
5	233.00	99.98 %
4	6.210,00	99.3 %
3	66.807,00	93.3 %
2	308.537,00	69.15 %
1	690.000,00	30.85 %
0	933.200,00	6.68 %

Análisis Costo Beneficio

Inversión Total

Tabla 9 Flujo de caja

Ítems	0 Año	1 Año	2 Año	3 Año	4 Año	5 Año
<i>Ingresos</i>						
<i>Ingresos</i>		\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0
Total ingresos		\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0	\$ 140,000.0 0
<i>Egresos</i>						
Infraestructura	\$ 4,000.00					
Equipos	\$ 4,225.00					
Otros gastos	\$ 12,400.00					
Gastos totales		\$ 12,400.00	\$ 12,400.00	\$ 12,400.00	\$ 12,400.00	\$ 12,400.00
Amortización de préstamos		\$ 4,125.00	\$ 4,125.00	\$ 4,125.00	\$ 4,125.00	\$ 4,125.00
Total egresos	\$ 20,625.00	\$ 16,525.00	\$ 16,525.00	\$ 16,525.00	\$ 16,525.00	\$ 16,525.00
Saldo bruto (antes de impuestos)	\$ -	\$ 123,475.0 0	\$ 123,475.0 0	\$ 123,475.0 0	\$ 123,475.0 0	\$ 123,475.0 0
Impuesto a la renta	\$ -	\$ 37,042.50	\$ 37,042.50	\$ 37,042.50	\$ 37,042.50	\$ 37,042.50
Saldo (déficit/superávit)	\$ -20,625.00	\$ 86,432.50	\$ 86,432.50	\$ 86,432.50	\$ 86,432.50	\$ 86,432.50
Utilidad acumulada	\$ -20,625.00	\$ 65,807.50	\$ 152,240.0 0	\$ 238,672.5 0	\$ 325,105.0 0	\$ 411,537.5 0

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la tabla 9. se necesitará una inversión de \$20, 625.00 (que contiene los costos de infraestructura a colocar la marmita, los equipos industriales como: la marmita, cabina llenadora de líquidos, fajas transportadoras, y costos de mantenimiento). un monto que la empresa puede solventarlo sin ningún problema, sin embargo, se tiene que minimizar al máximo (si es posible) para que sea considerado en el presupuesto del año siguiente.

Tabla 10. Cuadro resumen

CUADRO RESUMEN		
PRECIO DE VENTA (caja)	\$	14.00
INGRESOS TOTALES (\$/AÑO)	\$	140,000.00
COSTOS TOTALES (\$/AÑO)	\$	16,525.00
UTILIDAD (\$/AÑO)	\$	123,475.00
BENEFICIO/COSTO	\$	8.47
AÑO DE RECUPERACION		1

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10. Se tiene que el costo beneficio es de \$8,47, el monto invertido se recupera en el primer año debido a que es de bajo costo para los ingresos de la empresa.

Discusiones

En la presente investigación nos muestra que utiliza entre 4-5 % de sal obteniendo entre 3,7 a 4,2 pH. Según D. Río en su investigación demostró que el ácido acético al 5% y cloruro de sodio al 2%, le permitieron tener una mejor conservación con un pH=4,477, acidez = 4,50%, proteínas= 1,667% y fibra= 1,477% y vitamina C= 113,667 mg minimizando el uso de sal y evito el uso de ácido cítrico.

Es muy importante conocer el valor nutricional del pimiento morrón es importante y siempre tiene que aparecer en la etiqueta de la conserva, en la investigación que se realizó, el pimiento morrón brinda por cada 100 g de peso neto, 30 Kcal y 0 colesterol y según A. Pérez, J. López y A. Carbonell en su investigación “Effects of Agricultural Practices on Color and Minerals Contents of Sweet Peppers” detalla que el pimiento brinda por cada 100 g de peso neto, 35 Kcal y libre de grasas totales.

En la investigación se tiene como ingrediente sólido el pimiento morrón rojo entero, luego el líquido de gobierno (de ácido cítrico con sal) y debe tener de espacio de cabeza entre 4 a 6 mm de vacío, también este líquido de gobierno puede ser consumido por el cliente y según la investigación F. Chuco “Determinación de parámetros para la elaboración de conservas de trucha (*oncorhynchus mykiss*) usando diferentes tipos de líquido de gobierno”, coincide que el líquido de gobierno también puede ser consumido en algunas ocasiones y cuando se sella las conservas se debe rellenar el tarro con el ingrediente sólido y después añadir el líquido de

gobierno, siempre dejando uno 3 -5 mm de espacio de cabeza margen para la expulsión del aire y la creación de vacío.

Conclusiones

Se concluye que la propuesta de mejora en el proceso de pimiento morrón rojo se centra en mejorar el monitoreo, supervisión en las etapas de adición y preparación de líquido de gobierno, etapas críticas del proceso, así mismo también, implementar con equipos industriales adecuados para aumentar el nivel de calidad del producto, adicionando las constantes capacitaciones, que estarán bajo la responsabilidad de los ingenieros de la empresa, para instruir al personal y evaluar su rendimiento e interacción con los procesos y equipos mencionados.

Al realizar el diagnóstico de la situación actual de la empresa V&F SAC se identificó los principales defectos que tiene la conserva de pimiento morrón rojo, a través de un diagrama de Ishikawa, el cual nos mostró lo siguiente: acidez inadecuada, bajo porcentaje en sal, temperatura inadecuada, peso inadecuado, deshidratación del producto, desbarnizado y otros defectos que no brindan una buena calidad al producto.

Después de realizar el diagnóstico en la empresa V&F SAC, a través de una matriz de criterios, el sistema de válvulas, prevaleció con un 60% sobre las demás propuestas, debido a que se relacionaba con la solución de los defectos encontrados anteriormente.

La propuesta que se diseñó es un sistema de válvulas inteligentes, que se encuentra en una cabina, la cual está cerrada y llenará de manera automática con líquido de gobierno el producto, preservando su temperatura, nivel de pH, porcentaje de sal y sin desperdiciar dicho líquido. Este equipo está conectado a una marmita tecnológica industrial, por la cual mediante una tolva ingresarán los insumos, con sus respectivas dosificaciones de acuerdo al volumen dado.

Una vez implementado el sistema propuesto, se prevé que hay un nivel de calidad mejorado, de estar en el nivel actual de 3 a pasar a nivel 4, lo cual es un avance muy significativo e importante para una empresa medianamente, además, no solo beneficiará en el tema de calidad y salubridad sino también, en el tema económico.

Por último, para el análisis costo-beneficio, se determinó que la inversión total de la propuesta de mejora, tendría un valor monetario de \$20,625.00 y teniendo un costo beneficio de \$8,47; el monto invertido se recupera en el primer año, debido a que el costo de la propuesta, está debajo de los ingresos de la empresa.

Recomendaciones

Se recomienda la implementación de luces atrapa insectos debido a que el pimiento atrae insectos como la mosca, mosquito, entre otros, debido a la humedad lo cual puede generar una contaminación fuera y dentro del producto.


Se sugiere seguir las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) instauradas por la empresa para tener una mejor calidad tanto en el producto como en todos sus procesos

Se recomienda realizar un estudio para reemplazar tipo de líquido de gobierno y evaluar si mejora su valor nutricional del producto.

Referencias

- [1] MINAGRI, [En línea]. Available: <http://minagri.gob.pe/portal/?id=190&start=3>.
- [2] MINCETUR, «Mejora de las técnicas y procesos en la producción, cosecha y acopio de ají: en lambayeque,» septiembre 2009. [En línea]. Available: https://www.mincetur.gob.pe/wp-content/uploads/documentos/comercio_exterior/Sites/ueperu/licitacion/pdfs/Informes/9.pdf. [Último acceso: 05 mayo 2019].
- [3] M. Pietro, J. Mouwen, S. López y A. Cerdeño, «Concepto de calidad en la industria agroalimentaria,» *INCI*, vol. 33, n° 4, 2018.
- [4] A. Pérez, J. López y A. Carbonel, «Effects of Agricultural Practices on Color, Carotenoid Composition, and Minerals Contents of Sweet Peppers,» *Journal of agricultural and food chemistry*, vol. 55, n° 20, p. 8158–8164, 2017.
- [5] M. Rettig , «El color en los alimentos un criterio de calidad medible,» *Agrosur*, vol. 42, n° 7 pp. 57-66, 2018.
- [6] D. Río, «Efecto del cloruro de sodio y dos líquidos de cobertura en la conservación química del pimiento (*Capsicum annuum* L.),» Calceta, 2014.
- [7] F. Chuco, «DETERMINACION DE PARAMETROS PARA LA ELABORACION DE CONSERVAS DE TRUCHA (*Oncorhynchus mykiss*) USANDO DIFERENTES TIPOS DE LÍQUIDO DE GOBIERNO,» Arequipa, 2015.
- [8] «Frutas & Hortalizas,» [En línea]. Available: <https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Presentacion-Pimiento.html>.
- [9] H. Gutierrez y R. De la Vara, Control estadístico de calidad y seis sigma, Mexico D.F: McGraw Hill 3ra edición, 2011.
- [10] C. Da Silva, B. Doyle, A. Shepherd, C. Jenane y S. Miranda, Agroindustrias para el desarrollo Roma, 2013.
- [11] V. SAC, «V&F SAC,» [En línea]. Available: <http://vfsac.com/procesos/>. [Último acceso: 24 ABRIL 2019].
- [12] A. Bartholomai, «Fábricas de alimentos,» ACRIBIA S.A., New Jersey, USA, 2014.
- [13] C. Sancho, «Propuestas de mejora desde un enfoque,» 2012.


- [14] «Producción de pimiento morrón con mallas sombra de colores,» *Revista Fitotecnia mexicana*, vol. 38, nº 1, 2015.
- [15] C. Costenbader, de *El gran libro de las conservas*, Barcelona, Paidotribo.
- [16] INDECOPI, «REGISTRO DE MARCA PERÚ-INDECOPI,» [En línea]. Available https://registrodemarca.com.pe/?gclid=EAIaIQobChMI7Nz85MSu4gIVRh-GCh0E8gK6EAAYASAAEgKOy_D_BwE.
- [17] S. I. d. E. Agrarias, «SIEA- MINAGRI,» 2016. [En línea]. Available <http://siea.minagri.gob.pe/calendario/>. [Último acceso: 05 junio 2019].
- [18] «LEY GENERAL DEL TRABAJO,» 2006. [En línea]. Available <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/2006/trabajo/ley-general/texto.pdf>. [Último acceso: 11 junio 2019].
- [19] N. Urquía, «Food security in Mexico,» *Salud Pública de Mexico*, vol. 56, nº 1, 2017.
- [20] C. Urteaga, «SUNAT,» 2006. [En línea]. Available <http://www.sunat.gob.pe/legislacion/oficios/2006/oficios/i0092006.htm>. [Último acceso: 17 junio 2019].
- [21] AINIA, «Innovaciones tecnológicas en el cuidado de alimentos,» Madrid, 2017.
- [22] J. Cedrón, «La capsaicina,» *Revista de química PUCP*, vol. 27, nº 1-2, p. 8, 2013.

		FORMATO						VF-AC-CS Versión: 04 Vigencia: 31/12/2020 Trazabilidad: VF-AC-CS-ET-005	
		Control de Calidad en Línea Pimiento Morrón entero							
Fecha: _____		Juliano: _____		Producto: _____		Especificación: _____			
Hora									
Lote M.P									
Formato									
A. Dimensional	Peso Balanza								
	N° Frutos								
	Longitud Máx (cm)								
	Longitud Min (cm)								
Presentación	Enteros (%)								
	Abiertos/ Incomp (%)								
	Lóbulos (%)								
	Trozos (%)								
Defectos	Piel Adherida (cm/100g)								
	N° semillas (unid/100g)								
	Presencia de cenizas								
	Variación de color								
	Presencia de gusano								
	Presencia de Hongo								
	Materias extrañas								
	Total defectuosos								
	Result. Final								
Gobierno	Temperatura (°C)								
	pH								
	Sal (%)								
Exhausting Líq.	Tiempo (min)								
	Temperatura (°C)								
	Temperat. Líq. + product.								
Frecuencia: cada hora		Materias extrañas		P:presencia A: ausencia		Resultado final: C: conforme NC: no conforme			
Observaciones : _____									

Inspector de calidad					V°B ASEG. CALIDAD				

Figura 10. Formato de control de calidad en línea de pimiento morrón rojo entero

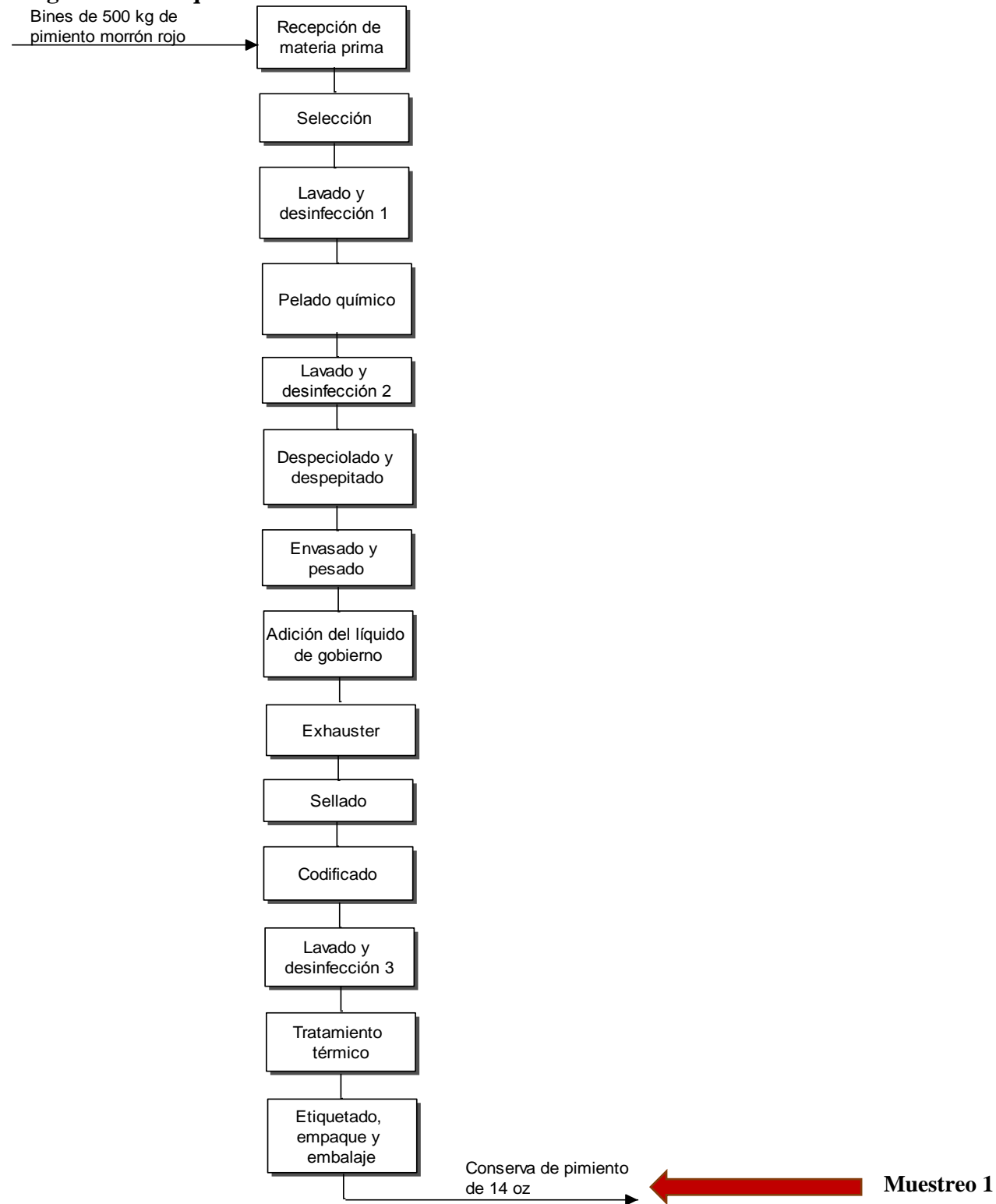
Fuente: V&F SAC

		FORMATO						VF-AC-CS	
		Análisis de Calidad de Producto Terminado Pimiento Morrón Entero						Versión: 04 Vigencia: 31/12/2020 Trazabilidad: VF-AC-CS-ET-005	
Fecha de Producción: _____		Fecha de Análisis: _____		Producto: _____		Especificación: _____			
General	Hora Análisis								
	Formato Envase								
Análisis Físico químico	Batch / Autoclave								
	Código de producto								
	Vacío (pul Hg)								
	Espacio cabeza (mm)								
	Peso bruto (g)								
	Peso neto (g)								
	Peso drenado (g)								
	Peso líquido (g)								
	Propor. Sólido/líquido								
	pH líquido								
	pH Homogenizado								
	Sal Líquido (%)								
	Sal Homogenizado (%)								
	Enteros (%)								
Presencia de Hongo									
Materias extrañas									
Total defectuosos									
Result. Final									
Exhausting Líq. Gobierno	Temperatura (°C)								
	pH								
	Sal (%)								
	Tiempo (min)								
Exhausting Líq. + product.	Temperatura (°C)								
	Temperat. Líq. + product.								
Frecuencia: cada hora		Materias extrañas		P:presencia A: ausencia		Resultado final: C: conforme NC: no conforme			
Observaciones : _____									

Inspector de calidad					V°B ASEG. CALIDAD				

Figura 11. Formato de análisis de producto terminado de Pimiento Morrón Rojo

Fuente: V&F SAC

Diagrama de bloques**Figura 12 Diagrama de bloques**

Fuente: elaboración propia

Diagrama de operaciones

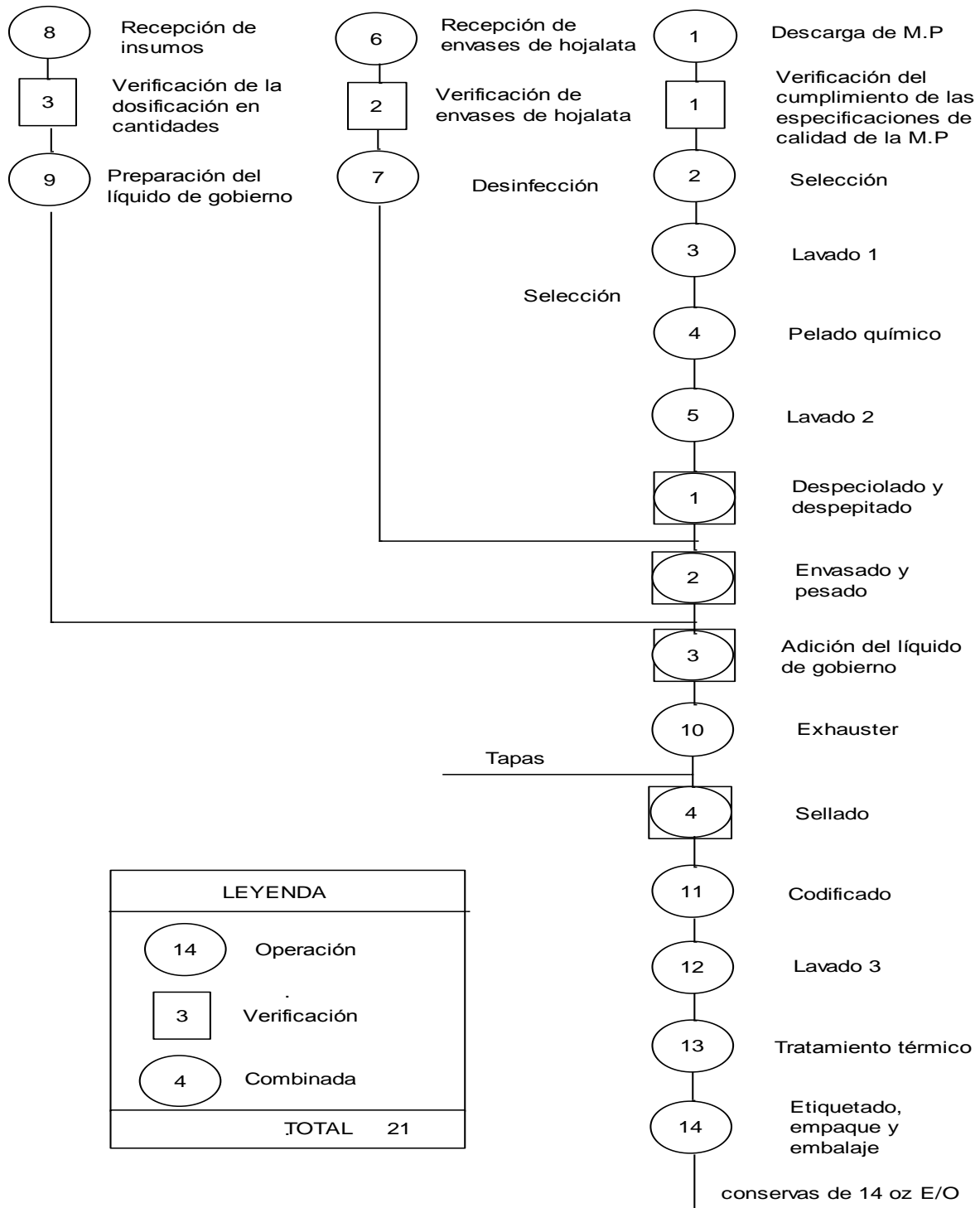



Figura 13. Diagrama de operaciones


Fuente: elaboración propia

Tabla 11 Ficha técnica del pimiento morrón rojo

 <p style="text-align: center;">V&F S.A.C Car. panamericana norte km. 776 montes de la Virgen (ingreso por dren lado de Fab. San Roque), Lambayeque. Teléf. 074 281611</p> <p style="text-align: center;">FICHA TÉCNICA DEL PRODUCTO</p>															
Nombre del producto	PIMIENTO ENTERO PELADO QUIMICO EN CONSERVA														
Descripción física	Los Pimientos enteros pelado químico en Conservas son productos elaborados con pimiento (<i>Capsicum annum</i>) sanos, frescos y característicos, previamente clasificados, pelados químicamente, lavados, despeciado, envasados (envases de hojalata), acidificados, cerrados herméticamente y pasteurizados.														
Ingredientes	Pimientos, agua, ácido cítrico y sal.														
Empaque y Presentación	<p><u>Envase primario</u> Envases Hojalata Capacidad: 425g (14oz).</p> <p>Tapa: Hojalata (Abre fácil)</p> <p><u>Envase secundario</u> Cajas de cartón y bandejas de cartón Tipo: Cartón corrugado Sellado: Con cola sintética, cinta adhesiva</p>														
Características físico químicas	<table> <tr> <td>PH:</td> <td>3,7 – 4,2 (ácido)</td> </tr> <tr> <td>Tamaño:</td> <td>10- 15 cm de largo</td> </tr> <tr> <td>Peso drenado</td> <td>250 g ± 10 g</td> </tr> <tr> <td>Vacío en hojalata</td> <td>≥ 4,0 Plg Hg</td> </tr> <tr> <td>% Sal</td> <td>4,0 – 5,0</td> </tr> <tr> <td>% Brix</td> <td>4,0 – 5,0</td> </tr> <tr> <td>Espacio de cabeza</td> <td>4- 10 mm</td> </tr> </table>	PH:	3,7 – 4,2 (ácido)	Tamaño:	10- 15 cm de largo	Peso drenado	250 g ± 10 g	Vacío en hojalata	≥ 4,0 Plg Hg	% Sal	4,0 – 5,0	% Brix	4,0 – 5,0	Espacio de cabeza	4- 10 mm
PH:	3,7 – 4,2 (ácido)														
Tamaño:	10- 15 cm de largo														
Peso drenado	250 g ± 10 g														
Vacío en hojalata	≥ 4,0 Plg Hg														
% Sal	4,0 – 5,0														
% Brix	4,0 – 5,0														
Espacio de cabeza	4- 10 mm														
Características sensoriales	<table> <tr> <td>Sabor:</td> <td>Característico</td> </tr> <tr> <td>Olor:</td> <td>Característico</td> </tr> <tr> <td>Color:</td> <td>característico de la variedad</td> </tr> </table>	Sabor:	Característico	Olor:	Característico	Color:	característico de la variedad								
Sabor:	Característico														
Olor:	Característico														
Color:	característico de la variedad														

	<p>Textura: Firme</p> <p>Líquido de gobierno: Característico</p>																		
Uso	El consumidor final es el público en general, usado especialmente como ingrediente de muchas recetas tales como ensaladas y salsas, Producto libre de alérgenos, Uso alternativo: No se conoce.																		
Vida Útil	El producto conservará todos sus parámetros de calidad por un periodo de 03 años en condiciones normales de almacenamiento a temperatura ambiente.																		
Valor nutricional	<p>Por cada 100 g</p> <table> <tr> <td>Agua</td> <td>89,6</td> </tr> <tr> <td>Energía Kcal</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>Carbohidratos</td> <td>7,7</td> </tr> <tr> <td>Proteínas</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Grasas totales</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Calcio 19mg</td> <td>1,0</td> </tr> <tr> <td>Hierro</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Retinol</td> <td>125</td> </tr> <tr> <td>Vitamina C</td> <td>108,3</td> </tr> </table>	Agua	89,6	Energía Kcal	30	Carbohidratos	7,7	Proteínas	1,5	Grasas totales	0,5	Calcio 19mg	1,0	Hierro	0,5	Retinol	125	Vitamina C	108,3
Agua	89,6																		
Energía Kcal	30																		
Carbohidratos	7,7																		
Proteínas	1,5																		
Grasas totales	0,5																		
Calcio 19mg	1,0																		
Hierro	0,5																		
Retinol	125																		
Vitamina C	108,3																		
Codificación	<p>Los envases se codifican con inyección a tinta sobre la tapa o envase. La impresión detalla:</p> <p>PIMENT 5 JJAA</p> <p>HH:MM EXP:MM-AAAA</p> <p>AA: Últimos dos dígitos del año de producción</p> <p>JJJ: Calendario juliano de producción</p> <p>5: Código de planta</p> <p>PIMENT: Producto de pimiento</p> <p>HH: horas de producción</p> <p>MM: minutos de producción</p>																		

Tabla 12 Preparación de líquido de gobierno

	FORMATO			VF-AC-CS	
	Preparación de líquido de gobierno			Versión: 04 Vigencia: 31/12/2020 Trazabilidad: VF-AC-CS-ET-005	
Producto	Ingredientes	Formulación	Parámetros	Peso de insumos (Kg)	
				Marmita llena	Media marmita
				M1	M2
				2400	1200
Pimiento Morrón Químico 14 oz	Sal	0,80%	pH: 2,0-2,6	19,2	9,6
	Ácido cítrico	0,80%	%Sal: 1,1-1,5	19,2	9,6

Fuente: V&F SAC