

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Prototipo de Picador de papa Automatizado

Estudiantes:

Barrueto Orosco Dennis Steven - 201712012

Diaz Sulcaray Jean Carlos - 201912104

Escalante Serna Alejandra Oshiro - 201910547

Garcia Huapaya Milagros Guadalupe - 201911662

Tello Jara Maria Elena - 201911284

Docente: Dr. Ing. José Antonio Velásquez Costa

2023 - I

Resumen

El presente proyecto es una propuesta de automatización para una picadora de papas que tiene como objetivo optimizar la productividad y la eficiencia. Dado el contexto educativo del proyecto, se realizó una investigación descriptiva mediante la revisión de documentos de investigación como programas educativos y revistas científicas sobre el tema. También se llevó a cabo la observación directa del estado de la máquina con fines de diagnóstico. La información fue discutida con terceros (los docentes involucrados en la construcción de la máquina) para posteriormente obtener información que permitiera la construcción y diseño del sistema de automatización del rallador, lo cual implicó el siguiente procedimiento: la descripción del sistema implementado para la automatización donde se diseñó de forma manual el sistema eléctrico con PLC y graficar la estructura en el CAD. Y por último procedió a hacer pruebas para comprobar su funcionamiento.

Palabras clave: implementación, mejoramiento, sistema de producción, Rallador, PLC, aprovechamiento, automatización.

Abstract

The present project is an automation proposal for a grater machine that aims to optimize productivity and efficiency. Given the educational context of the project, a descriptive research was carried out by reviewing research documents such as educational programs and scientific journals on the subject. Direct observation of the condition of the machine was also carried out for diagnostic purposes. The information was discussed with third parties (teachers involved in the construction of the machine) to subsequently obtain information that would allow the construction and design of the automation system of the grater, which involved the following procedure: the description of the system implemented for automation where the electrical system was designed manually with PLC and plotting the structure in CAD. And finally proceeded to make tests to check its operation.

Key words: implementation, improvement, production system, Grater, PLC, utilization, automation.

INDICE

INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO 1 – MARCO TEÓRICO	6
• Automatización	6
• Picadora de papas automatizada	6
• Importancia	6
Objetivos	13
CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO ACTUAL.....	14
2.1 Descripción del proceso.....	14
2.3 Descripción y detalle de los indicadores de producción antes de la automatización.....	15
CAPÍTULO 3 – DISEÑO ACTUAL DEL PROCESO	16
3.1 Imagen de la situación actual del proceso manual de picar papas.....	16
CAPÍTULO 4 – DISEÑO DE PROPUESTA PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO	17
4.1 Descripción detallada del proceso propuesto	17
4.2 Circuito Ladder para la función del PLC	18
CAPÍTULO 5 – COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN	20
5.1 Flujo de caja.....	20
5.2 Viabilidad económica (VAN, TIR).....	23
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES.....	25

INTRODUCCIÓN

En un mundo cada vez más centrado en la eficiencia y optimización de procesos, la automatización se ha convertido en una herramienta clave en la industria alimentaria. En particular, la automatización de los trituradores de papas ha cambiado la forma en que muchos restaurantes y empresas de alimentos procesan este alimento básico.

Un picador de papas es una herramienta esencial para cocinar una variedad de platos como papas fritas, puré de papas, papas al horno y más. Sin embargo, hacer este proceso manualmente es físicamente exigente y puede llevar mucho tiempo. Aquí es donde entra la automatización, que aporta importantes beneficios en términos de eficiencia, calidad y rentabilidad.

Esta automatización puede simplificar la fabricación, reducir los costos operativos, mejorar la consistencia del corte y garantizar un producto final de alta calidad. Además, es importante comprender cómo esta innovación puede cambiar la forma en que se manipula y procesa este importante ingrediente. Con las herramientas y la tecnología adecuadas, los procesos pueden optimizarse, la productividad puede aumentar y, en última instancia, los productos de calidad pueden entregarse a los consumidores de manera más eficiente.

Este proyecto tiene como objetivo implementar el diseño de la automatización de una picadora de papa. Por lo que se explicará de forma general los conceptos y definiciones de cada elemento que conforma este proyecto y una revisión de los antecedentes teóricos relacionados al proyecto. Posteriormente, se realizará una descripción del proceso automatizado y de su diseño estructural.

CAPÍTULO 1 – MARCO TEÓRICO

○ **Fundamento teórico**

■ **Automatización**

En términos técnicos, la automatización se refiere a la operación automática de una máquina o grupo de máquinas diseñadas para un solo propósito, lo que permite realizar diversas tareas industriales, administrativas o de investigación con poca intervención humana. El término automatización también se utiliza para describir sistemas que no son de fabricación en los que las máquinas programadas o automatizadas pueden operar de forma independiente o parcialmente independiente del control humano.

■ **Picadora de papas automatizada**

● **Importancia**

Una picadora de papas automatizada tiene varias ventajas e importancia donde se realiza de forma rápida y eficiente, aumentando la productividad. Algunas de las razones por las que una ralladora automatizada es importante son las siguientes:

- Ahorro de tiempo: La automatización permite realizar el corte de las papas de manera rápida y precisa, eliminando la necesidad de realizar esta tarea manualmente. Esto ahorra tiempo considerable en la producción, ya que se pueden procesar grandes cantidades de papas en un período corto.
- Aumento de la eficiencia: Al eliminar la intervención manual en el proceso de picado, se reducen los errores y las inconsistencias en el tamaño y la forma de los cortes. Esto garantiza una mayor uniformidad en el producto final, lo que a su vez mejora la presentación y la calidad de los alimentos preparados.
- Reducción de costos operativos: La automatización de la picadora de papas puede ayudar a reducir los costos laborales asociados con el picado manual. Además, al minimizar los errores y desperdicios, se optimiza el uso de los ingredientes, lo que contribuye a una reducción

de costos en la producción.

- Aumento de la capacidad de producción: Con un picador de papas automatizado, es posible procesar una mayor cantidad de papas en un período de tiempo determinado. Esto permite aumentar la capacidad de producción sin comprometer la calidad y garantiza una respuesta más rápida a la demanda del mercado.
- Mejora de la seguridad y la higiene: Al automatizar el proceso de picado, se reducen los riesgos asociados con el manejo manual de herramientas de corte. Esto contribuye a mejorar la seguridad de los trabajadores y minimiza la posibilidad de lesiones. Además, la automatización también puede incluir características de limpieza y desinfección, lo que mejora la higiene del proceso.
- Optimización del espacio: Los picadores de papas automatizados suelen tener un diseño compacto y eficiente, lo que ayuda a aprovechar al máximo el espacio disponible en la cocina o en el área de producción. Esto es especialmente beneficioso en establecimientos gastronómicos con espacios limitados.

- **Recomendaciones para el uso**

- Realizar un mantenimiento regular: Siga las recomendaciones del fabricante para el mantenimiento de rutina del picador automático de papas. Esto puede incluir la limpieza, la lubricación de las piezas móviles y la comprobación de desgaste o daños. Un mantenimiento adecuado alarga la vida útil del equipo y asegura su correcto funcionamiento.
- Capacitar al personal: Asegúrese de brindar la capacitación adecuada a todos los empleados responsables del uso de la picadora de papa automatizada. Esto incluye el conocimiento de los controles, el relleno adecuado de papas, los ajustes necesarios y los procedimientos de seguridad. Una formación adecuada puede reducir los errores y

reducir el riesgo de accidentes.

- **Mantener una limpieza adecuada:** La higiene es crucial en la industria alimentaria. Asegúrese de limpiar y desinfectar regularmente su machacador de papas automático de acuerdo con las instrucciones y recomendaciones del fabricante. Esto ayudará a prevenir la contaminación cruzada y garantizar la seguridad alimentaria.
- **Supervisar el funcionamiento:** Es importante supervisar el funcionamiento de la picadora automatizada durante su uso. Esto permitirá identificar posibles problemas o fallos en el proceso y tomar medidas correctivas de manera oportuna. Además, la supervisión constante ayudará a garantizar la seguridad de los operadores y la calidad del producto final.
- **Familiarízate con el funcionamiento:** Lee y comprende las instrucciones de uso del picador de papas automatizado antes de utilizarlo. Asegúrate de comprender cómo configurar y operar correctamente el equipo.
- **Seguridad:** Asegúrate de seguir las precauciones de seguridad y utilizar cualquier protector o equipo de seguridad proporcionado con el picador automatizado.

■ **Sistema de producción**

El sistema de producción en automatización se refiere a la integración de diferentes componentes y tecnologías para llevar a cabo la fabricación o producción de bienes o servicios de manera automatizada. Este sistema está diseñado para optimizar los procesos productivos, mejorar la eficiencia, reducir costos y minimizar la intervención humana en tareas repetitivas y de bajo valor agregado.

■ **PLC**

Según el DIEEC (2021) “Un controlador lógico programable, comúnmente conocido como PLC (Programmable Logic Controller) en inglés, es básicamente una computadora que se utiliza en la ingeniería de automatización para las industrias, es decir, para el control de la maquinaria de una fábrica o de situaciones mecánicas.

Se trata de dispositivos electrónicos programables que se pueden adaptar a las necesidades de tu compañía o fábrica, sobre todo en las líneas de producción. Existen diferentes proveedores que ayudarán a programar cada uno de estos dispositivos, con el objetivo de que funcione correctamente, pero, sobre todo, que esté personalizado para el uso de tu empresa.

También se le conoce como cerebro electrónico, encargado de accionar a otros componentes de maquinaria para que realicen acciones que pudieran ser peligrosas para los seres humanos o muy lentas si se hace manualmente.

Actualmente se usan para aplicaciones industriales, aunque ya se están viendo casos en los que se aplican para usos domésticos o comerciales.

■ **Sensores**

Según Torres y Fernandez (2019) Los sensores son instrumentos electromecánicos que transforman magnitudes físicas en valores cuantificables de esas magnitudes. Es un dispositivo diseñado para captar un estímulo de su entorno y traducir esa información que recibe. Esa información recibida es normalmente convertida a un impulso eléctrico que posteriormente es procesado por una serie de circuitos que generan una acción predeterminada en un aparato, sistema o máquina. Es un artefacto que en algunas aplicaciones transforma una clase de información en otra que se quiere medir o controlar.

Los sensores reaccionan a los cambios de las condiciones físicas alterando sus propiedades eléctricas. Por lo tanto, la mayoría de estos dispositivos industriales dependen de sistemas electrónicos para capturar, analizar y transmitir información sobre el medio ambiente.

Estos sistemas electrónicos se basan en los mismos principios que los circuitos

eléctricos para funcionar, por lo que la capacidad de controlar el flujo de energía eléctrica es muy importante. Es decir, un sensor convierte los estímulos como el calor, la luz, el sonido y el movimiento en señales eléctricas. Estas señales se pasan a través de una interfaz que las convierte en un código binario y lo pasan a una computadora para ser procesado.

■ **Actuadores**

Según Sicma21 (2022) Un actuador industrial es un dispositivo encargado de generar movimiento al convertir la energía y las señales que recibe dentro del sistema. Dependiendo de su diseño y función, los actuadores pueden producir un movimiento rotativo o lineal.

El actuador consiste en un cilindro cerrado con un pistón en su interior que se desliza y que transmite su movimiento al exterior mediante un vástago. Se compone de las tapas trasera y delantera, de la camisa donde se mueve el pistón, del propio pistón, de las juntas estáticas y dinámicas del pistón y del anillo rascador que limpia el vástago de la suciedad. Los actuadores independientemente de su forma constructiva, representan los actuadores más comunes que se utilizan en los circuitos neumáticos.

Existen dos tipos fundamentales de los cuales derivan construcciones especiales.

- Cilindros de simple efecto, con una entrada de aire para producir una carrera de trabajo en un sentido.
- Cilindros de doble efecto, con dos entradas de aire para producir carreras de trabajo de salida y retroceso.

Cilindros de simple efecto Un cilindro de simple efecto desarrolla un trabajo sólo en un sentido. El émbolo se hace retornar por medio de un resorte interno o por algún otro medio externo como cargas, movimientos mecánicos, etc. Puede ser de tipo “normalmente dentro” o “normalmente fuera”. Los cilindros de simple efecto se utilizan para sujetar, marcar, expulsar, etc. Tienen un consumo de aire algo más bajo que un cilindro de doble efecto de igual tamaño. Sin embargo, hay una reducción de impulso debida a la fuerza contraria del resorte, así que puede ser

necesario un diámetro interno algo más grande para conseguir una misma fuerza. También la adecuación del resorte tiene como consecuencia una longitud global más larga y una longitud de carrera limitada, debido a un espacio muerto.

■ **Programación**

Según Pérez-Palencia (2017) La programación se considera una actividad técnica destinada principalmente a un grupo de la población del ámbito de la ingeniería informática y computacional. Esto se debe, principalmente, al alto nivel de abstracción que requiere y la complejidad necesaria para su desarrollo. Sin embargo, desde hace tiempo se trata de superar estas limitaciones a través de una programación que cuente con un lenguaje visual, así como facilitar cualquier tipo de proyectos y actividades, compartir y difundir los mismos y favorecer el uso de recursos multimedia. Además, se crean objetos que materializan esos códigos abstractos haciendo visible lo planificado y fomentando la motivación del alumnado al ver sus progresos.

■ **Lenguaje ladder**

El lenguaje ladder se usa ampliamente en la automatización industrial debido a su naturaleza gráfica y similitud con los diagramas esquemáticos eléctricos tradicionales. Permite a los programadores de PLC diseñar y depurar intuitivamente los programas de control porque se asemeja a los circuitos que se utilizan en la industria. Vale la pena señalar que, si bien el lenguaje de diagrama de escalera se usa ampliamente, existen otros lenguajes de programación de PLC, como el lenguaje de instrucción básica (BIL) y los lenguajes de texto estructurado (ST), que también se usan en varios entornos y aplicaciones de automatización

- Contacto normalmente abierto (E1): si la variable asociada E1 es '0', el contacto permanece abierto, y si es '1' se cierra.
- Contacto normalmente cerrado (E2): si la variable asociada E1 es '1', el contacto permanece abierto, y si es '0' se cierra.
- Salida, bobina o relé (S1): la variable asociada S1 tomará el valor de la variable (o combinación de variables) que esté a su entrada (punto de conexión del lado izquierdo). También se puede enclavar o desenclavar, indicándose con una S o R como se indica en los casos de S2 y S3.

Objetivos

El proyecto tiene como objetivo diseñar e implementar un instrumento automatizado de cocina que pueda simplificar las tareas en la cocina con el fin de reducir el tiempo al momento de picar para líneas de producción que utilizan esta materia prima y reducir la intervención de operarios y así reducir el riesgo de cortaduras del mismo.

Objetivo general

Desarrollar un sistema automatizado para el picado de papas.

Objetivos específicos

- a. Implementar actuadores, sensores y tecnología de control para monitorear y ajustar de forma automática la velocidad y presión del picado, asegurando la calidad y seguridad del proceso.
- b. Programar y desarrollar un sistema para el control del sistema automatizado, facilitando su operación.
- c. Optimizar el sistema automatizado para maximizar la productividad y reduciendo así el tiempo del picado de papas.

CAPÍTULO 2 – DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO ACTUAL

Actualmente los restaurantes no cuentan con maquinarias que satisfacen el proceso de picar papas en un mismo artículo, lo que provoca un mal uso de recursos como tiempo, espacio y dinero al momento de llevar a cabo esta tarea.

Esta tarea en los restaurantes va desde la recepción de papas en los restaurantes, operación manual del lavado y pelado de papas y picado para que estén listas para cocinarse, lo que conlleva más tiempo y a veces no se llega a satisfacer la demanda del mercado

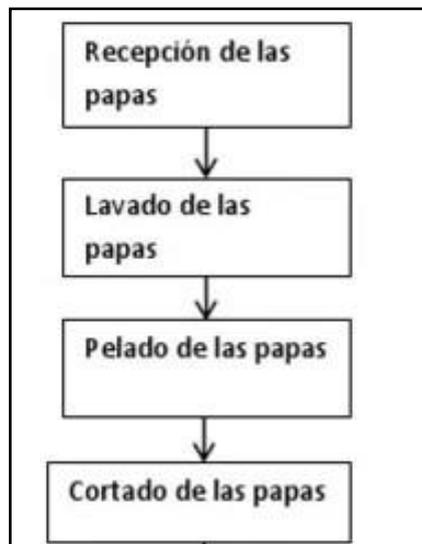


Figura 02 Diagrama de operaciones del proceso de picado de papas manual.

Fuente: Elaboración propia

2.1 Descripción del proceso

El funcionamiento de nuestra propuesta de proyecto empieza desde el presionar el botón start (verde), lo que hará que nuestro sensor se active de esta forma detectará la presencia del objeto (papa). Con la ayuda del aire comprimido, el cual pasará por las mangueras de 6 mm, yendo hacia las válvulas de 5/2, distribuye el aire comprimido hacia los actuadores; este aire será controlado y regulado por las válvulas de ahorcamiento para regular el ingreso del aire a los actuadores.

El primer actuador funcionará una vez que el objeto ha sido reconocido, este lo llevará hacia el picador, y cuando el objeto caiga este regresará a su estado original, el segundo actuador se expandirá cuando el objeto esté en posición de la rejilla, cortando así las papas

y así obteniendo neutro resultado final. Por último, el segundo actuador regresara a su posición inicial y procederemos a presionar el botón stop (rojo), y este será el fin del proceso; el tiempo total que se demora en picar es alrededor de 6 segundos, desde que reconoce la papa hasta que la pica, la fuerza que aplica el cortador será en función al aire que ingrese por el actuador, mientras más aire ingrese más fuerza va a tener el actuador y cortará más rápido la papa.

2.3 Descripción y detalle de los indicadores de producción antes de la automatización

- **Tiempo de Producción:** Este indicador de producción, conocido como tiempo de ciclo, permite medir la duración necesaria para producir las papas. Para calcularlo, se toma como punto de partida el momento en que se inicia la orden de producción y como punto final el momento en que el producto se considera terminado.

En el caso del proyecto en cuestión, este indicador es alto antes de la implementación de la automatización. Esto se debe a que las actividades manuales requieren más tiempo para completarse, debido a paradas planificadas o no planificadas, así como a movimientos imprecisos que ralentizan el proceso.

- **Rendimiento de calidad:** En este caso, el indicador clave de desempeño (KPI) de producción se enfoca en analizar el porcentaje de papas picadas sin errores. Esto implica determinar el número de papas picadas que cumplen con los estándares de calidad establecidos al finalizar la cadena de producción. Debido a que el proceso es manual, existe una mayor probabilidad de que se produzcan errores humanos durante la realización del picado, ya que la precisión no es constante. Estos errores pueden afectar negativamente el rendimiento, disminuyendo la calidad de las papas ya picadas.
- **Tasa de rechazo:** La tasa de rechazo es un indicador clave de desempeño (KPI) que evalúa la cantidad de papas que no cumplen con los estándares de calidad establecidos. En los procesos no automatizados, este indicador tiende a ser alto debido a la falta de una programación precisa y uniforme que garantice que los productos se fabriquen exactamente dentro de los parámetros establecidos para un producto aceptable. Esto conduce a un mayor número de papas mal picadas, ya que no se cumplen los criterios de calidad requeridos.

CAPÍTULO 3 – DISEÑO ACTUAL DEL PROCESO

3.1 Imagen de la situación actual del proceso manual de picar papas.



Figura 03 Forma actual de picar papas en restaurantes

Fuente: Dreamstime

CAPÍTULO 4 – DISEÑO DE PROPUESTA PARA AUTOMATIZAR EL PROCESO

4.1 Descripción detallada del proceso propuesto

El proyecto iniciará presionando el botón start (verde), lo que hará que nuestro sensor se active de esta forma detectará la presencia del objeto (papa). Con la ayuda del aire comprimido, el cual pasará por las mangueras de 6 mm, yendo hacia las válvulas de 5/2, distribuirá el aire comprimido hacia los actuadores; este aire será controlado y regulado por las válvulas de ahorcamiento para regular el ingreso del aire a los actuadores.

El primer actuador funcionara una vez que el objeto ha sido reconocido, este lo llevará hacia el picador, y cuando el objeto caiga este regresará a su estado original, el segundo actuador se expandirá cuando el objeto esté en posición de la rejilla, cortando así las papas y así obteniendo nuestro resultado final. Por último, el segundo actuador regresara a su posición inicial y procederemos a presionar el botón stop (rojo), y este será el fin del proceso; el tiempo total que se demora en picar es alrededor de 6 segundos, desde que reconoce la papa hasta que la pica, la fuerza que aplica el cortador será en función al aire que ingrese por el actuador, mientras más aire ingrese más fuerza va a tener el actuador y cortará más rápido la papa.

4.2 Circuito Lader para la función del PLC

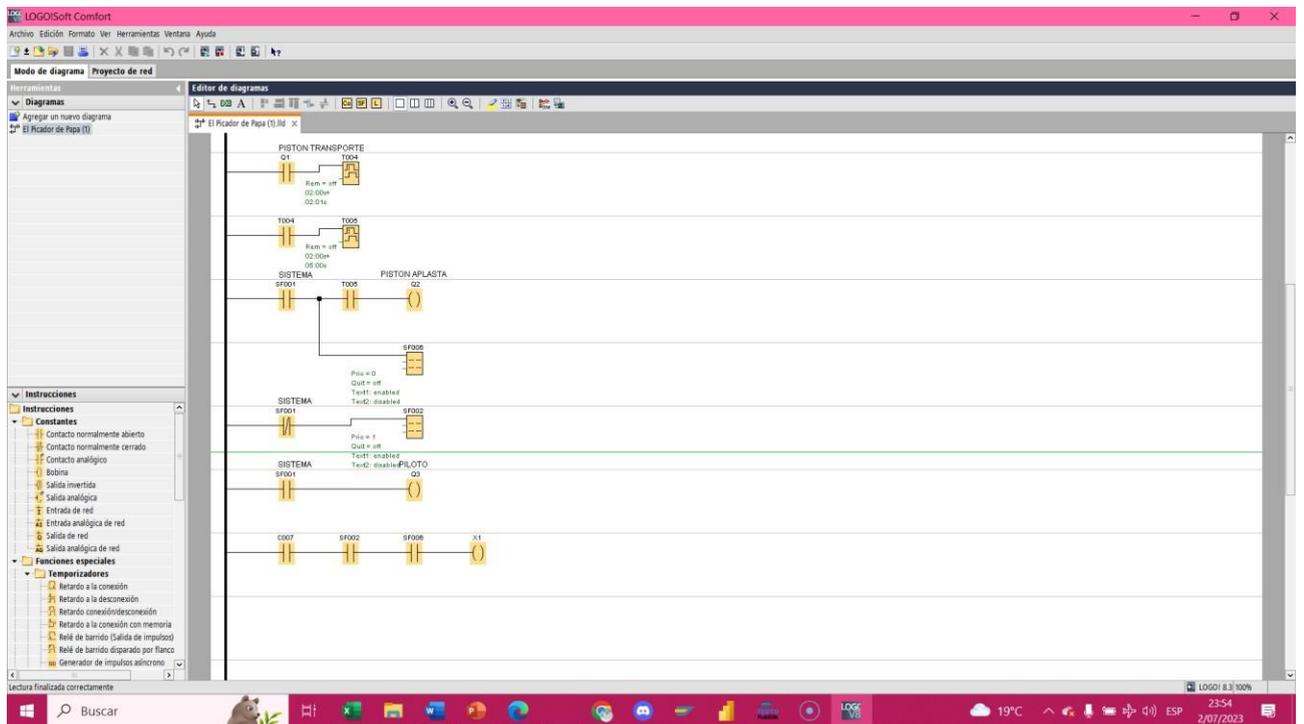
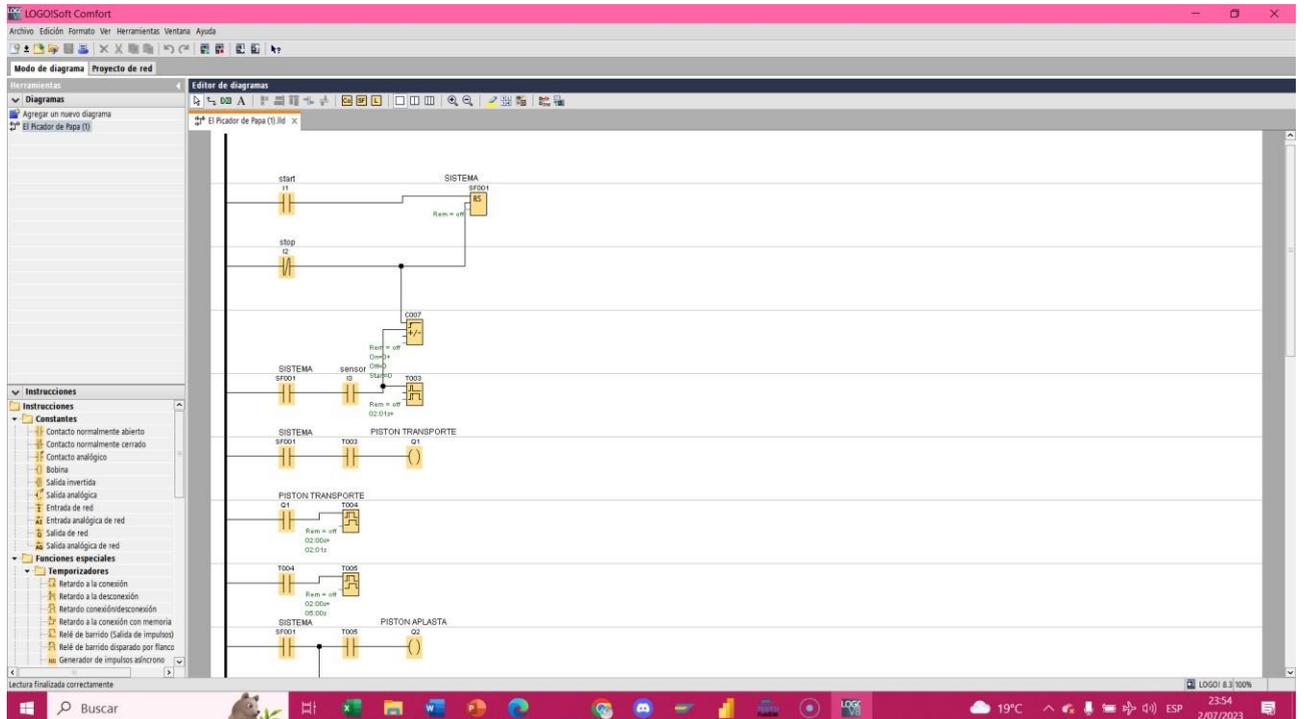


Figura 04 Circuito Lader Logo

Fuente: Elaboración propia

La propuesta para un diseño de mejora que automatice el proceso es construir un picador industrial, para ello se requiere los siguientes elementos:

Un tanque con cuchillas laterales, esta alternativa consiste en introducir las papas previamente peladas en un tanque, el cual tiene cuchillas ubicadas sobre la una pared que sirva de apoyo, tal cual se muestra la siguiente figura:

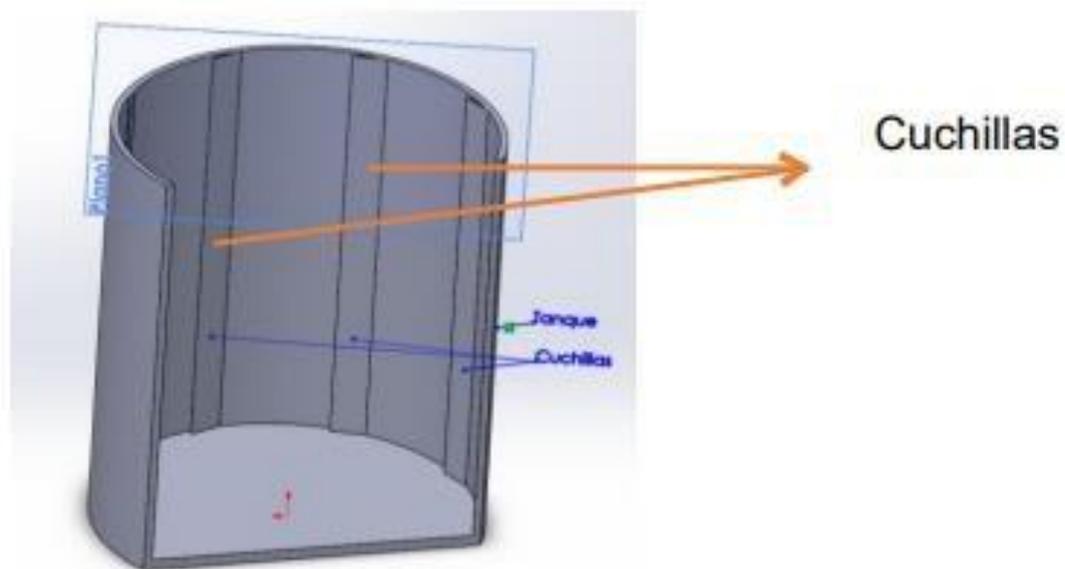


Figura 05 Tanque con cuchillas

En el interior , si abrimos el cilindro mostrado tendríamos dos placas rectangulares perpendiculares que se encargan de hacer colisionar las papas con las cuchillas, las dimensiones del cilindro tienen un espesor que depende del tamaño y grosor de papa que queremos obtener.

Podemos observar la siguiente figura del plano del cilindro abierto:



Figura 06 Disco interno con placas

CAPÍTULO 5 – COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN

5.1 Flujo de caja

En la industria de picado de papas de alimentos los equipos, maquinarias y accesorios son de acero inoxidable, Estos equipos son depreciables en el tiempo y aun con efecto residual para el aprovechamiento industrial de estos. En este caso utilizaremos un prototipo de picador de papas automatizados

Tabla 01 :Tabla de Materiales Necesarios Para el Proceso

MATERIAL	CANT	UNID	PRECIO	
			UNIT	TOTAL
Actuadores de doble efecto 15 cm	2	Unid	90	180
Electroválvulas de 5/2	1	Unid	60	60
Valvulas de Ahorcamiento	3	Unid	8	24
Sensor Fotoeléctrico	1	Unid	180	180
Base del picador	1	Unid	80	80
Botonera	1	Unid	60	60
Base Soldada	1	Unid	50	50
Tornillos	35	Unid	0.25	8.75
Tuerca	25	Unid	0.3	7.5
PLC Saimens 4 entradas	1	Unid	600	600
Fuente de alimentación de 24V	1	Unid	80	80
Cable multifilar calibre 18	5	mts	1	5
Manqueras de 6	5	mts	3.5	17.5
Cable galvanizado de 18	2.75	mts	2.25	6.1875
Pulsador de botones	1	Unid	50	50
Estructura de metal de picado	1	Unid	40	40
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS				
Taladro de mano 12 V	1	Unid	90	90
Destornillador milimetrico	1	Unid	3	3
Destornillador	1	Unid	3.5	3.5
Sierra	1	Unid	2.5	2.5
Cinta	1	Unid	2	2
Silicona	1	Unid	5	5
TOTAL				1554.9375

Elaboración Propia

Activos intangibles

Este tipo de inversiones se realizan en activos que son constituidos por los servicios o derechos adquiridos que son indispensables para la puesta en marcha del proyecto y que son susceptibles a amortización.

Tabla 02: Tabla de activos Intangibles

BIENES INTANGIBLES	VALOR
Estudios de proyectos	150
Imprevistos	100
Total	250

Elaboración Propia

Capital de Trabajo

Para el funcionamiento diario de la programación de producción de papas picadas , el capital de trabajo es el primer requerimiento temprano para el inicio del proceso en los 3 primeros meses

Tabla 03: Tabla de Capital de Trabajo

	1	2	3
Materia Prima e insumos			
Papas	2000	2000	2000
Mano de Obra			
Operarios	1025	1025	1025
TOTAL			3025

Elaboración Propia

Inversión

Tabla 04: Tabla Inversión Total

INVERSION	
Activos Tangibles	1554.9375
Activos Intangibles	250
Capital de trabajo	3025
Total	4829.9375

Elaboración Propia

Tabla 05: Proyección de Ingresos

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Proyeccion de la Demanda		2,500	2,500	2,500	2,500	2,500
Precios unitarios de productos		30.00	31.25	32.75	33.25	34.75

Elaboración Propia

En la tabla 6 y 7 muestra el flujo de entradas y salidas de las operaciones económicas de la producción de queso rallado en el horizonte de 5 años, considerando un ingreso residual en el año 5, por venta de algún equipo o maquinaria que ya pagó por efecto de depreciación su precio, por el otro lado en el año cero se considera la inversión y los costos como el capital de trabajo y el valor de los activos fijos tangibles como intangibles.

Flujo de Caja Operativo

Tabla 06: Flujo de Caja Operativo

FLUJO DE CAJA						
Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total de Ingresos		S/ 60,000.00	S/ 61,000.00	S/ 62,000.00	S/ 63,000.00	S/ 64,000.00
Costos		S/ 31,000.00	S/ 32,000.00	S/ 33,000.00	S/ 34,000.00	S/ 35,000.00
Depreciación		S/ 6,222.63				
GANANCIA ANTES DE IMPUESTOS		-S/ 33,510.63	-S/ 35,094.27	-S/ 36,725.41	-S/ 38,405.50	-S/ 40,135.98
Impuesto a la Renta		S/ 4,500.00	S/ 5,100.00	S/ 5,800.00	S/ 6,200.00	S/ 6,300.00
Depreciación		S/ 6,222.63				
Flujo de Caja Operativo		S/ 31,788.00	S/ 33,971.64	S/ 36,302.79	S/ 38,382.87	S/ 40,213.36

Elaboración Propia

Flujo de Caja Económico

Tabla 07: Flujo de Caja Económico

INVERSIONES						
Activos	-S/ 1,554.00					
Recuperación de Activos		-S/ 1,558.00	-S/ 1,629.00	-S/ 1,692.00	-S/ 1,782.00	-S/ 1,890.00
Capital de Trabajo	-S/ 4,829.00					
Recupero de Capital de Trabajo						
Flujo de Inversiones - FI	-S/ 6,383.00	-S/ 1,558.00	-S/ 1,629.00	-S/ 1,692.00	-S/ 1,782.00	-S/ 1,890.00
Flujo de Caja Económico - FCO	-S/ 6,383.00	S/ 30,230.00	S/ 32,342.64	S/ 34,610.79	S/ 36,600.87	S/ 38,323.36

Elaboración Propia

5.2 Viabilidad económica (VAN, TIR)

a) Valor actual neto (VAN)

El valor actual neto (VAN), es un criterio de inversión que consiste en actualizar los flujos de caja neto que generará el proyecto para conocer cuánto se va a ganar o perder con esa inversión, descontados a un interés determinado.

b) TIR

TIR o Tasa Interna de Retorno es uno de los métodos de evaluación de proyectos de inversión más recomendables. Se utiliza frecuentemente para analizar la viabilidad de un proyecto y determinar la tasa de beneficio o rentabilidad que se puede obtener de dicha inversión.

Tabla 08: Tabla de viabilidad Económica

TIRE	310%
COK	20%
VANE	S/ 61,125.78

Los indicadores del TIR y el VAN muestran que son mayores al (COK) costo de oportunidad del accionista, es decir que la viabilidad de la inversión es Rentable

CONCLUSIONES

1. Nuestro proyecto puede aumentar la eficiencia en la preparación de alimentos, debido a que va a reducir tiempos al momento de cortar las papas. Esto podrá ser útil en las cocinas de restaurantes o entornos donde se necesiten grandes cantidades de papas picadas.
2. Además, al utilizar la picadora de papa, se minimizará el riesgo de lesiones asociadas con el uso de cuchillos afilados.
3. En general, el uso de una picadora de papa puede mejorar la eficiencia, la seguridad y la calidad de la preparación de alimentos que involucran papas. Sin embargo, es importante considerar los costos asociados con la adquisición y el mantenimiento de la máquina, así como la necesidad de capacitación adecuada para su uso correcto.
4. Se concluye, que el PLC ha sido una herramienta muy útil para el proyecto de picador de papas ya que en este contiene el programa para que pueda hacer el circuito.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer un análisis detallado de los costos de implementación, el PLC, los componentes mecánicos, la instalación, etc. Esto es fundamental para evaluar si el proyecto es viable financieramente, sin embargo, también se debe tener en cuenta evaluar los beneficios para poder tener mayor conocimiento de si es rentable o no.
2. Se recomienda tener un plan de mantenimiento preventivo y correctivo para la ralladora automatizada, donde se establezcan rutinas de mantenimiento que nos asegure la obtención de los repuestos y aparte tener personal capacitado en caso de alguna falla de máquina.
3. Se recomienda implementar un sistema de monitoreo y seguimiento para evaluar el desempeño de la ralladora automatizada, se debe realizar un análisis de forma continua para identificar posibles mejoras de optimización.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rodríguez, J. T. (2012). Efecto que se obtiene en la industria con la automatización del sistema de aire comprimido. *Yachana Revista Científica*, 1(1).
- [2] Chalén Aspiazu, H. V., Pólit Bravo, J. A., & Tutiven, C. (2021). Rediseño de un sistema de aire comprimido en una planta de alimentos (Doctoral dissertation, ESPOL. FIMCP).
- [3] Mesías López, F. A. (2011). Estudio del proceso de picado de papas y su factibilidad de automatización, en el restaurante Stars del cantón Patate (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Carrera de Ingeniería Mecánica).
- [4] Cabascango Cabascango, J. E., & Sáenz Figueroa, C. R. (2023). Diseño y simulación de una picadora de fruta con capacidad de 50 Kg/h para la comunidad Salesiana Francisco Javier de Facundo Vela provincia de Bolívar (Bachelor's thesis).
- [5] López Martínez, V. H. Diseño y elaboración de prácticas de electroneumática con PLC para el laboratorio de automatización del CECYT No. 7.
- [6] Ortiz de Orue Figueroa, J. Análisis energético de la generación de aire comprimido en equipos eléctricos que permita reducir costos operativos.