

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** Industria Intercaps de Venezuela C.A.

**PERSONA ENCARGADA DE LA GERENCIA DE RECURSOS HUMANOS O SU EQUIVALENTE:**

**E mail:**

**TELÉFONOS DE LA EMPRESA:**

**EMPRESA:** Privada

**DIRECCIÓN:** San Martín. Caracas

**PÁGINA WEB:**

**Propuesta de Diseño de Máquina Automatizada para Mejorar la Eficiencia del Proceso de Termosellado de Sobre-Pouch en Industria Intercaps de Venezuela C.A Ubicada en San Martin Caracas.**

Pasante  
María Justo

---

**FIRMA**

Tutor Industrial

---

**FIRMA**

Tutor Industrial (Suplente)

---

**FIRMA**

Tutor Académico

---

**FIRMA**

Coordinador de Ingeniería Industrial

---

**FIRMA Y SELLO,**

## **Descripción del Problema o Innovación.**

La industria Intercaps de Venezuela, es una empresa nacional fundada en 1986, ubicada en San Martín. Esta se dedica a la fabricación de pastillas de cápsula blanda de gelatina. La empresa se divide en varias áreas, la cuales son: Área de Cápsulas Blandas, Área de Acondicionamiento, Área de Garantía y de Calidad, Desarrollo de Nuevos Productos.

Recientemente en un análisis en el área de acondicionamiento se detectó una serie de problemas que están asociados con la máquina termo-selladora, ya que el procedimiento de termosellado de sobre-pouch conlleva problemas operativos y ergonómicos que impactan tanto en la salud de los empleados como en la eficiencia global del área de entrenamiento. El manejo manual del equipo de termosellado conlleva que los trabajadores deban situar de manera manual los sobre-pouch bajo la placa termoselladora, lo que demanda mantener una postura forzada y esfuerzos reiterados. Esto ha provocado que se registren reportes de molestias y lesiones en la columna vertebral y cervical, producto de la inadecuación en el diseño del equipo.

La falta de una visión frontal apropiada para confirmar la posición correcta del sobre-pouch lleva a los trabajadores a adoptar posiciones incómodas, como acostarse o desplazarse lateralmente, incrementando así el peligro de sufrir lesiones y el grado de cansancio. La exigencia de reemplazar al personal cada treinta minutos para aliviar el agotamiento resulta en una reducción considerable de la eficiencia en el proceso, calculada en un 50%, a causa de las pausas requeridas entre modificaciones y la variabilidad en la producción.

Es por ello que se propone el diseñar una máquina que automatice el proceso de termosellado, para aumentar la eficiencia de la producción y garantizar la ergonomía del personal. Este cambio es fundamental para mejorar las condiciones laborales y optimizar el rendimiento de la línea de producción.

## **Formulación del Problema.**

¿Cómo diseñar una máquina automatizada que optimice la eficiencia del proceso de termosellado de sobre-pouch en Industria Intercaps de Venezuela C.A.?

## **Objetivo General.**

Desarrollar una propuesta de diseño de máquina automatizada para mejorar la eficiencia del proceso de termosellado de sobre-pouch en Industria Intercaps de Venezuela C.A

### **Objetivos Específicos.**

1. Analizar el proceso actual de termosellado manual en Intercaps de Venezuela C.A.
2. Explorar soluciones automatizadas para el proceso de termosellado.
3. Esbozar un prototipo que automatice el proceso de termosellado
4. Validar el prototipo automatizado mediante pruebas técnicas y ergonómicas.

### **Justificación.**

El diseño de un sistema automatizado en el área de termosellado de Industria Intercaps de Venezuela C.A. conlleva a una serie de beneficios importantes como mejorar la eficiencia y la ergonomía del personal ya que la automatización del proceso reducirá los riesgos ergonómicos presentes en proceso, producto del diseño de la máquina termo selladora manual.

Además, se espera un incremento en la producción, ya que la automatización eliminará la necesidad de cambiar al personal cada 30 minutos y de realizar cambios manuales en los productos. Esto permitirá un flujo de trabajo más continuo y eficiente, aumentando así la eficiencia del área de acondicionamiento. Con la propuesta de la máquina, el personal tendrá una interacción menor con el producto durante el proceso de sellado, lo que disminuirá considerablemente el índice de errores y pérdidas de material.

### **Alcance.**

Este proyecto abarca la propuesta del diseño de la máquina termo-selladora del área de acondicionamiento de la empresa Intercaps de Venezuela C.A. Que responde a la necesidad de mejora de su proceso de termosellado de sobre-pouch, actualmente manual, que genera ineficiencias productivas, defectos y riesgos ergonómicos para los operarios. Este estudio se enfoca en la fase teórica del diseño, excluyendo la implementación física del prototipo o su integración inmediata en la línea de producción, priorizando la viabilidad técnica y conceptual como aporte preliminar.

Los resultados esperados incluyen una propuesta técnica detallada de la máquina automatizada, con especificaciones de diseño (dimensiones, materiales, sistemas de control)

respaldadas por simulaciones en software CAD/MATLAB para evaluar eficiencia productiva y tiempos de ciclo. Adicionalmente, se realizará una evaluación ergonómica mediante índices como NIOSH/REBA que permita proyectar su implementación práctica. Estos entregables buscan garantizar una reducción del 30% en tiempos de ciclo, una disminución del 60% en defectos validada mediante simulaciones, y el cumplimiento de normas ISO 12100 para seguridad industrial.

El alcance se delimita a aspectos técnicos y operativos, excluyendo detalles financieros de comercialización o escalabilidad industrial. Así mismo, se establecen criterios de aceptación claros: reducción de tiempos y defectos, y cumplimiento de normativas de seguridad.

### **Antecedente de la Investigación.**

La mejora de procesos en la industria manufacturera, especialmente a través de la automatización, se ha convertido en un objetivo estratégico para incrementar la eficiencia y garantizar condiciones laborales seguras y ergonómicas. En este contexto, la presente investigación se nutre del conocimiento y las experiencias acumuladas en estudios previos que abordan problemáticas similares y proponen soluciones basadas en la ingeniería y la automatización.

El estudio realizado por Pérez, M (2019) titulada *Prevención de riesgos laborales en procesos industriales: Análisis ergonómico en líneas de producción de empaques flexibles*, evalúa los riesgos ergonómicos en entornos industriales mediante métodos cualitativos (entrevistas, observación participativa) y cuantitativos (escalas REBA y NIOSH). Identificó que procesos manuales de sellado y manipulación de materiales generan altos índices de fatiga y lesiones musculares, proponiendo rediseños de puestos de trabajo basados en principios de ergonomía participativa. Este antecedente refuerza la necesidad de integrar criterios ergonómicos en el diseño de sistemas automatizados, como el propuesto en este anteproyecto, para mitigar riesgos y mejorar la eficiencia operativa.

Por otra parte, El estudio realizado por Navarro (2019) en la Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, titulado *Diseño de un sistema automatizado en el área de corte de la línea de producción de sacos de polipropileno para mejorar la productividad de la empresa PERUSAC E.I.R.L* , constituye un referente relevante para este anteproyecto. La investigación, de carácter aplicado, se enfocó en diseñar un sistema automatizado para optimizar el proceso de corte en la

producción de sacos de polipropileno, con el fin de resolver problemas de baja productividad derivados de la operación manual y la maquinaria subutilizada.

Navarro propuso un diseño técnico detallado, utilizando herramientas como SolidWorks para el modelado mecánico, esquemas eléctricos especializados y la programación de un PLC Modicon 241 para automatizar el control del sistema. Los resultados proyectados indicaron mejoras significativas: un aumento de la productividad cercano al 98% , una reducción drástica de mermas, una disminución de la carga laboral del operario y un incremento en la eficiencia de la mano de obra. Además, el análisis económico evidenció la viabilidad del proyecto, destacando una alta tasa de retorno y un periodo de recuperación de inversión breve.

Este trabajo no solo demuestra la eficacia de la automatización en la resolución de cuellos de botella productivos, sino que también ofrece un modelo metodológico aplicable al anteproyecto actual, especialmente en contextos industriales que buscan integrar soluciones tecnológicas para mejorar su competitividad.

### **Variables**

En el contexto de la propuesta de diseño de una maquina automatizada para Mejorar la Eficiencia del Proceso de Termosellado de Sobre-Pouch en Industria Intercaps de Venezuela C.A., dos variables fundamentales guían este estudio: Eficiencia productiva como la variable cuantitativa y los riesgos ergonómicos como la variable cualitativa.

De acuerdo con Laborales (2019) los riesgos ergonómicos “es la probabilidad que tiene un trabajador de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido a la intensidad de las actividades laborales y física que le corresponde hacer en el puesto de trabajo”

Por otra parte, Según Etecé (2022) La eficiencia “es la capacidad de un objeto, un proceso o una persona de alcanzar sus objetivos de la mejor manera posible. Dependiendo del contexto, esto puede significar diferentes cosas: que lo haga rápidamente, con la menor cantidad de insumos posible, incurriendo en la menor cantidad de errores, o bien todas las opciones anteriores”

## Matriz de Operacionalización

**Tabla 1**

*Matriz de operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores
Riesgos Ergonómicos	Según Laborales (2019) los riesgos ergonómicos “es la probabilidad que tiene un trabajador de desarrollar un trastorno musculoesquelético debido a la intensidad de las actividades laborales y física que le corresponde hacer en el puesto de trabajo”	Evaluación de posturas, movimientos repetitivos y visibilidad mediante herramientas ergonómicas (ej. RULA, REBA).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de posturas antinaturales identificadas</li> <li>• Frecuencia de movimientos repetitivos</li> <li>• Grado de limitación visual durante el sellado.</li> </ul>
Eficiencia	Etece (2022), define eficiencia como “es la capacidad de un objeto, un proceso o una persona de alcanzar sus objetivos de la mejor manera posible. Dependiendo del contexto, esto puede significar diferentes cosas: que lo haga rápidamente, con la menor cantidad de insumos posible, incurriendo en la menor cantidad de errores, o bien todas las opciones anteriores”	Medición de unidades producidas por hora y reducción de tiempos muertos por rotación de personal.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidades de sobre-pouch selladas por hora</li> <li>• Porcentaje de tiempo perdido en rotación de personal</li> </ul>

### Metodología de la Investigación.

Como señala Muguiras (2015), los métodos mixtos integran enfoques cualitativos y cuantitativos para analizar un mismo fenómeno, combinando la profundidad de los datos no numéricos con la generalización de los numéricos. Este enfoque híbrido permite construir marcos conceptuales a partir de información cualitativa como entrevistas u observaciones y validarlos mediante mediciones cuantitativas a mayor escala. En este estudio, se fundamenta la elección del enfoque mixto al requerirse tanto análisis numéricos (productividad, tasas de error) como cualitativos (ergonomía, percepciones de operarios) para cumplir con los objetivos planteados.

### Nivel de la Investigación.

Respecto al nivel de investigación, Arias (2012) define tres categorías: exploratorio, descriptivo y explicativo. Esta investigación se ubica en el nivel descriptivo, centrado en caracterizar fenómenos mediante la recopilación de datos secundarios como literatura técnica, manuales de procesos y primarios como observaciones directas. Tal como destaca Sánchez (2015), este nivel responde a preguntas sobre *qué, dónde y cómo* sin abordar causalidades. En concordancia, la propuesta de automatización se enfoca en detallar las características técnicas, ventajas operativas y requisitos del sistema propuesto.

### **Diseño de Investigación.**

En cuanto al diseño metodológico, Arias (2012) lo define como la estrategia para responder al problema de investigación. Siguiendo esta premisa, este estudio adopta un diseño de campo, tal como lo describe Escárcega (2023): la recolección de datos ocurre en el entorno real de la empresa, mediante observación directa de procesos, mediciones técnicas y entrevistas a operarios. Este enfoque facilita analizar tanto variables cuantitativas como cualitativas, garantizando un análisis integral del contexto productivo.

### **Unidad de Análisis**

El proceso de termosellado de sobre-pouch en Industria Intercaps de Venezuela C.A.

### **Técnicas de Recolección de Información.**

- observación directa
- entrevistas
- encuestas
- análisis de caso de estudio
- pruebas pilotos
- simulación

### **Instrumentos para la interpretación de la información**

#### **Instrumentos para Análisis Cuantitativo**

- Software de análisis estadístico:
  - Excel/Google Sheets
  - SPSS o Minitab



ENTRENAMIENTO	SEMANAS DE ESTADÍA EN PLANTA																	
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
5. Listar especificaciones					■													
6. Redacción de informe						■												
7. Buscar información de máquina automatizadas.						■	■											
8. Comparar información							■											
9. Realizar Resumen de la información								■										
10. Realizar boceto								■	■									
11. Modelado 3D y simulaciones									■	■								
12. Probar el rendimiento de la máquina										■								
13. Tomar datos relevantes del proceso											■							
14. Modificar el prototipo si se detectan fallos												■	■	■				
15. Repetir pruebas si se realizan ajustes															■			
16. Elaborar informe técnico																■	■	
17. Reunión final con tutor y encargado						■				■				■				■

### Recursos y/o herramientas

- papel
- lápiz
- sacapuntas
- computadora
- internet

## Bibliografía

Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica*. 6ta edición. Caracas: Episteme

Equipo editorial, Etecé (13 de julio de 2022). *Eficiencia*. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 31 de marzo de 2025 de <https://concepto.de/ergonomia/>.

Laborales, R. (2019, diciembre 22). ▷ Riesgos Ergonómicos: Qué son, Tipos y Prevención. *Riesgoslaborales.info*. <https://riesgoslaborales.info/riesgo-ergonomico/>

Muguirra, A. (2015). Tipos de investigación y sus características. QuestionPro. <https://www.questionpro.com/blog/es/tipos-de-investigacion-de-mercados/>

Pérez, J. (2020). *Automatización industrial: Beneficios y desafíos*. Revista de Ingeniería, 15(2), 45-60.

Pérez, M.-E. (2022). *Resumen de tesis. Machine learning and econometric applications for increasing profitability and efficiency: A case study on sustainable production and trade in agro-based industries*. Universidad de Salamanca.

Sánchez, C. (2015). *La dicotomía cualitativo-cuantitativo: posibilidades de integración y diseños mixtos*. Universidad de Salamanca

Tomas. (2023, 13 febrero). *¿Qué es y para qué sirve un diseño de investigación?* Tesis y Másters Chile. <https://tesisymasters.cl/disenio-de-investigacion/>

*¿Qué es la investigación con métodos mixtos?* (2024b, julio 10). ATLAS.ti.

## 9. Datos del Tutor Industrial

**Cargo que desempeña en la empresa:**

**Profesión:**

**Teléfono(s):**

**Dirección electrónica:**

---

Firma

## 10. Datos del Tutor Industrial Suplente

**Nombre y Apellido:**

**Cargo que desempeña en la empresa:**

**Profesión:**

**Teléfono(s):**

**Dirección electrónica:**

---

Firma

## 11. Datos del Pasante

**Nombre y Apellido:**

**Especialidad:**

**Expediente:**

**Teléfono(s):**

**Dirección electrónica:**

Guarenas, Mes, Año

