



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica

Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

Implementación del sistema de etiquetado semi automático en bolsas Doypack para la Empresa Ecoandino SAC - Ate – Lima

TESIS

Para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico

AUTOR

Roberth Carlos TEJEDA ECHEGOYEN

ASESOR

Mg. Jorge Elías MOSCOSO SÁNCHEZ

Lima, Perú

2024



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Tejeda, R. (2024). *Implementación del sistema de etiquetado semi automático en bolsas Doypack para la Empresa Ecoandino SAC - Ate – Lima*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.

Metadatos complementarios

Datos de autor	
Nombres y apellidos	Roberth Carlos Tejeda Echegoyen
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	45800986
URL de ORCID	No Aplica
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	Jorge Elías Moscoso Sánchez
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	07206008
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0003-3427-9217
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	Juan Antonio Apesteguia Infantes
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	10423762
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	Manuel Francisco Bermeo Noriega
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	08437735
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	Teófilo Matías Huablocho Pérez
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	25420840
Datos de investigación	
Línea de investigación	C.0.4.7. Diseño y/o fabricación de productos
Grupo de investigación	No Aplica
Agencia de financiamiento	No Aplica

Ubicación geográfica de la investigación	País: Perú Departamento: Lima Provincia: Lima Distrito: Ate Calle: Los Tapiceros 117 Latitud: -12.064180 Longitud: -76.967885
Año o rango de años en que se realizó la investigación	2020
URL de disciplinas OCDE	Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.01 Sistemas de automatización, Sistemas de control https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.03 Mecánica aplicada https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.02



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y ELÉCTRICA
Teléfono 619-7000 Anexo 4226
Calle Germán Amezaga 375 – Lima 1 – Perú



ACTA DE SUSTENTACIÓN TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

ACTA N°022/FIEE-CTGT/2024

Los suscritos Miembros del Jurado, docentes permanentes de las Escuelas Profesionales de la Facultad de Ingeniería Electrónica y Eléctrica, reunidos en la fecha 03 de abril del 2024, como presidente de Jurado el **MG. JUAN ANTONIO APESTEGUIA INFANTES**, integrado por el Miembro de Jurado el **MG. MANUEL FRANCISCO BERMEO NORIEGA**, el Miembro de Jurado **ING. TEOFILO MATIAS HUABLOCHO PEREZ** y Miembro Asesor el **MG. MOSCOSO SÁNCHEZ JORGE ELÍAS**.

Después de escuchar la Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional del Bach. **ROBERTH CARLOS TEJEDA ECHEGOYEN** con código N° **08190028** que para optar el Título Profesional de Ingeniero Electrónico sustentó el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado **IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ETIQUETADO SEMI AUTOMÁTICO EN BOLSAS DOYPACK PARA LA EMPRESA ECOANDINO SAC - ATE - LIMA**

El jurado examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió aprobar otorgándole el calificativo de **15 (QUINCE)**

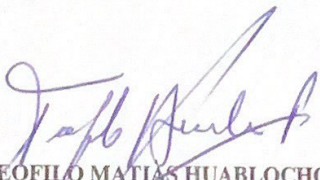
Ciudad Universitaria, 03 de abril del 2024


MG. JUAN ANTONIO APESTEGUIA INFANTES

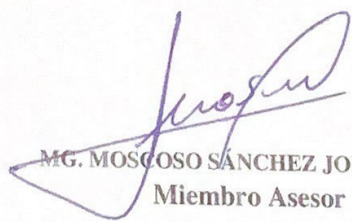
Presidente Jurado


MG. MANUEL FRANCISCO BERMEO NORIEGA

Miembro Jurado


ING. TEOFILO MATIAS HUABLOCHO PEREZ

Miembro Jurado


MG. MOSCOSO SANCHEZ JORGE ELÍAS

Miembro Asesor



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

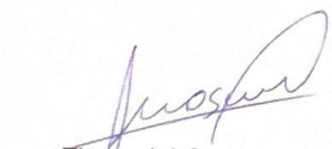
Universidad del Perú. Decana de América

Vicerrectorado de Investigación y Posgrado



CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo Jorge Elías Moscoso Sánchez en mi condición de asesor acreditado con el Acta de Sustentación de Trabajo de Suficiencia Profesional: IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE ETIQUETADO SEMI AUTOMÁTICO EN BOLSAS DOYPACK PARA LA EMPRESA ECOANDINO SAC - ATE - LIMA, presentado por el bachiller Roberth Carlos Tejeda Echegoyen, para optar al título profesional de Ingeniero Electrónico. CERTIFICO que se ha cumplido con lo establecido en la Directiva de Originalidad y de Similitud de Trabajos Académicos, de Investigación y Producción Intelectual. Según la revisión, análisis y evaluación mediante el software de similitud textual, el documento evaluado cuenta con el porcentaje de 10% de similitud, nivel **PERMITIDO** para continuar con los trámites correspondientes y para su **publicación en el repositorio institucional**. Se emite el presente certificado en cumplimiento de lo establecido en las normas vigentes, como uno de los requisitos para la obtención del grado correspondiente.


Firma del Asesor
DNI: 07206008

Nombres y apellidos del asesor:

MG. JORGE ELÍAS MOSCOSO SÁNCHEZ

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi madre por su persistencia y ánimos para que yo pueda concluir este trabajo. A mi padre porque todas las enseñanzas brindadas hicieron que pueda llegar hasta aquí. Finalmente, a todos mis familiares que me apoyaron de muchas formas.

AGRADECIMIENTOS

A mi alma mater y a mi asesor por las enseñanzas brindadas y el apoyo en la culminación del trabajo.

RESUMEN

Este trabajo está basado en la implementación de un sistema de etiquetado semiautomático en bolsas Doypack para hacer eficiente el proceso de producción de alimentos secos de la empresa ECOANDINO SAC. Dedicado al rubro de agricultura orgánica.

Para ello se utiliza una faja transportadora y un equipo dispensador de etiquetas el cual trabajará con la señal que genera un sensor de producto para realizar el desglose, simultáneamente se contará con un rodillo de goma que apoyará en el aplastamiento de la etiqueta con el sobre doypack, de esta forma garantizando una correcta adherencia en los sobres.

Durante el proceso de implementación se fueron presentando variables que no se habían considerado en primera instancia como la **uniformidad del sobre**, ya que no son planos en su totalidad, es decir tienen variación en su superficie; otra variable sería la **ubicación del sensor de producto**, el cual generaba mayor o menor precisión de etiquetado en el sobre.

Finalmente se estableció como limitación un rango de valores a los cuales el cliente podía trabajar con correcto funcionamiento, también se realizó la capacitación respectiva a los usuarios encargados, se elaboró y facilitó el manual de uso del sistema implementado con las condiciones adecuadas de operación.

Palabras clave: etiquetas, bolsas Doypack, uniformidad, sensor, desglosador.

ABSTRACT

This work is based on the implementation of a semi-automatic labeling system in Doypack bags to make the dry food production process of the company ECOANDINO SAC efficient. Dedicated to the field of organic agriculture.

To do this, a conveyor belt and label dispensing equipment will be used, which will work with the signal generated by a product sensor to carry out the breakdown. Simultaneously, there will be a rubber roller that will support the crushing of the label with the doypack envelope, thus guaranteeing correct adhesion to the envelopes.

During the implementation process, variables were presented that had not been considered in the first instance, such as the uniformity of the envelope, since they are not completely flat, that is, they have variation in their surface; Another variable would be the location of the product sensor, which generated greater or lesser labeling precision on the envelope.

Finally, a range of values at which the client could work with correct operation was developed as a limitation, the respective training was also carried out for the users in charge, the user manual of the system implemented with the appropriate operating conditions was prepared and facilitated.

Keywords: labels, Doypack envelope, uniformity, sensor, disaggregator.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	v
TABLA DE CONTENIDO	vi
LISTA DE FIGURAS	ix
LISTA DE TABLAS.....	xi
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD	2
2.1. Institución – Actividad que desarrolla.....	2
2.2. Periodo de duración de la actividad.	2
2.3. Finalidad y objetivos de la entidad	2
2.4. Razón social	3
2.5. Dirección postal	3
2.6. Correo electrónico del profesional a cargo.....	3
CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	4
3.1. Organización de la actividad.....	4
3.2. Finalidad y objetivos de la Actividad	6
3.2.1. Finalidad.....	6
3.2.2. Objetivos	6
3.3. Problemática	6
3.3.1. Problema General	8
3.3.2. Problemas Específicos	8
3.3.3. Justificación e importancia de la investigación.....	9
3.4. Metodología.....	10
3.4.2. Bases teóricas	10
3.4.3. Marco Conceptual (Orientado a la investigación)	12
3.4.3.1. <i>Etiquetado de Producto</i>	12

3.4.3.2.	<i>Sistema de Etiquetado</i>	12
3.4.3.3.	<i>Tecnologías de Etiquetado</i>	13
3.4.3.3.1.	<i>Tecnología de Etiquetas Termo encogibles</i>	13
3.4.3.3.2.	<i>Tecnología de Etiquetas in-mold</i>	14
3.4.3.3.3.	<i>Tecnología de Etiquetas Autoadhesivas</i>	15
3.4.3.4.	<i>Aplicadores de Etiquetas Autoadhesivas</i>	15
3.4.3.4.1.	<i>Aplicador Dispensador Manual</i>	16
3.4.3.4.2.	<i>Líneas Aplicadoras</i>	17
3.4.3.4.3.	<i>Aplicador Cabezal Automático</i>	17
3.4.3.4.3.1.	<i>Barrido por contacto</i>	18
3.4.3.4.3.2.	<i>Golpe directo</i>	18
3.4.3.4.3.3.	<i>Golpe con Soplado de aire</i>	19
3.4.3.4.3.4.	<i>Golpe con Angulo de 90°</i>	20
3.4.3.4.3.5.	<i>Esquina o corner</i>	21
3.4.3.5.	<i>Etiquetas Autoadhesivas</i>	21
3.4.3.6.	<i>Sobres Doypack</i>	23
3.4.3.6.1.	<i>Doypack tr laminada aluminizada</i>	23
3.4.3.6.2.	<i>Doypack con ventana</i>	24
3.4.3.6.3.	<i>Doypack transparente</i>	25
3.4.3.6.4.	<i>Doypack con tapón</i>	25
3.4.3.7.	<i>Sensores Fotoeléctricos</i>	26
3.4.3.7.1.	<i>Detección de Barrera</i>	26
3.4.3.7.2.	<i>Detección Autorreflexiva</i>	27
3.4.3.7.2.1.	<i>Detección sin supresión de fondo</i>	27
3.4.3.7.2.2.	<i>Detección con supresión de fondo</i>	28
3.4.3.7.2.3.	<i>Detección con supresión de primer plano</i>	28
3.4.3.7.3.	<i>Detección reflexiva con reflector</i>	29
3.5.	<i>Procedimiento</i>	29
3.5.1.	<i>Selección de equipo etiquetador</i>	31

3.5.2.	Selección de la faja transportadora	33
3.5.3.	Selección de sensor de etiqueta.....	34
3.5.4.	Selección de sensor de producto.....	39
3.6.	Resultado de la actividad.....	46
CAPITULO IV: CONCLUSIONES		49
4.1.	Justificación	49
4.1.1.	Evaluación económica.....	50
4.2.	Descripción de la implementación	53
4.3.	Conclusiones	55
CAPITULO V: RECOMENDACIONES		56
CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA		57
CAPITULO VII: ANEXOS.....		59

LISTA DE FIGURAS

<i>Figura 1: Diagrama de Ishikawa de la problemática</i>	8
<i>Figura 2: Aplicador de etiquetas</i>	13
<i>Figura 3: Etiquetas Termo encogibles</i>	14
<i>Figura 4: Etiquetas In-Mold</i>	14
<i>Figura 5: Aplicador de etiquetas</i>	15
<i>Figura 6: Dispensador de etiquetas manual</i>	16
<i>Figura 7: Dispensador de etiquetas para botella individual</i>	17
<i>Figura 8: Línea Etiquetadora Automática para Botellas redondas</i>	17
<i>Figura 9: Aplicado de barrido por contacto</i>	18
<i>Figura 10: Aplicado de Golpe Directo</i>	19
<i>Figura 11: Aplicado con Soplado de aire</i>	20
<i>Figura 12: Aplicado en ángulo de 90°</i>	20
<i>Figura 13: Aplicado en Esquina</i>	21
<i>Figura 14: Etiquetas autoadhesivas</i>	22
<i>Figura 15: Etiquetas de la empresa ECOANDINO</i>	23
<i>Figura 16: Sobre Doypack trilaminada aluminizada</i>	24
<i>Figura 17: Sobre Doypack con ventana</i>	24
<i>Figura 18: Sobre Doypack transparente</i>	25
<i>Figura 19: Sobre Doypack con tapón</i>	25
<i>Figura 20: Detección de barrera</i>	26
<i>Figura 21: Detección autorreflexiva</i>	27
<i>Figura 22: Detección sin supresión de fondo</i>	27
<i>Figura 23: Detección con supresión de fondo</i>	28
<i>Figura 24: Detección con supresión de primer plano</i>	29
<i>Figura 25: Detección reflexiva con reflector</i>	29
<i>Figura 26: Aplicador de etiquetas automático GIOVE – 140</i>	31
<i>Figura 27: Dimensiones de Aplicador GIOVE -140</i>	32
<i>Figura 28: Primera instalación fue con un rodillo de nylon a la salida</i>	34
<i>Figura 29: Presencia de bolsas de aire o burbujas de aire luego del etiquetado con rodillo de nylon</i>	35

<i>Figura 30: Reemplazo del rodillo de nylon por rodillos de goma</i>	<i>36</i>
<i>Figura 31: Posición del rodillo de goma adelante del etiquetado y con presión hacia abajo</i>	<i>37</i>
<i>Figura 32: Posición inicial del haz de luz del sensor</i>	<i>37</i>
<i>Figura 33: Posición del sensor antes del etiquetado</i>	<i>38</i>
<i>Figura 34: Sensor Fotoeléctrico Sick</i>	<i>39</i>
<i>Figura 35: Medidas de un tipo de sobre</i>	<i>42</i>
<i>Figura 36: Tipo de sobre que muestra claramente deformidad en toda su área</i>	<i>43</i>
<i>Figura 37: Sobre con lado delantero pegado a la faja</i>	<i>43</i>
<i>Figura 38: Sobre con lado delantero elevado y no toca a la faja</i>	<i>43</i>
<i>Figura 39: Vista de la ubicación del sensor y del haz de luz que detecta el sobre desplazado</i>	<i>44</i>
<i>Figura 40: Reubicación del sensor de sobres hacia a delante del etiquetado</i>	<i>45</i>
<i>Figura 41: Haz de luz del sensor apuntando a lado del rodillo de goma</i>	<i>45</i>
<i>Figura 42: Posición final de etiquetador con rodillo y sensor fijados</i>	<i>47</i>
<i>Figura 43: Medidas del ancho del sobre con márgenes de variación influye en la precisión de etiquetado lateral</i>	<i>48</i>
<i>Figura 44: Rollos de etiqueta con cartón interno sobresaliente influye en la precisión de etiquetado horizontal</i>	<i>48</i>
<i>Figura 45: Sobre con etiqueta adherida con el aplicador</i>	<i>49</i>

LISTA DE TABLAS

<i>Tabla 1: Variedad de dimensiones de sobres Doypack</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 2: Variedad de dimensiones de etiquetas</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 3: Características del equipo GIOVE-140. Marca E-PACKAGING</i>	<i>31</i>
<i>Tabla 4: Análisis del tiempo de respuesta entre el sensado y el desglose ...</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 5: Tiempo de etiquetado Manual de un sobre Doypack</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 6: Costo de la implementación del sistema de etiquetado.....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 7: Utilidad para la empresa CIPSA.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 8: Gastos generados mensualmente antes de la implementación.....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 9: Ahorro en sueldos de operarios</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 10: Flujo de egresos luego de la implementación</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11: Tasa interna de retorno</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 12: Análisis comparativo antes y despues de la implementación</i>	<i>52</i>

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

Las máquinas etiquetadoras tienen una amplia variedad de aplicaciones en distintos rubros de la industria y comercio. Algunas empresas utilizan las etiquetas con el fin de identificar un producto en especial, otras las usan para casos de seguridad, colocar fecha de vencimiento, lote, también son usadas para temas de logística o para conocer la trazabilidad de sus productos. En este informe la aplicación de la etiquetadora tendrá el objetivo de identificar la marca del producto como también mostrar información del contenido nutricional.

El objetivo del presente trabajo es implementar un sistema de etiquetado semi automático en bolsas Doypack para la empresa ECOANDINO SAC ubicada en el Distrito de Ate – Provincia de Lima.

El trabajo de suficiencia profesional está estructurado de la siguiente manera: El primer capítulo. Introducción se describe el desarrollo del tema por capítulos.

El segundo capítulo. Información del lugar donde se desarrolla la actividad incluye la información acerca de la institución, el tiempo de duración de la actividad, la finalidad y objetivos de la entidad, la razón social, la dirección y el correo electrónico del profesional a cargo.

El tercer capítulo. Descripción de la actividad incluye la organización, la finalidad y objetivos de la actividad; así como la problemática, justificación, metodología, procedimiento y el resultado de la actividad.

El cuarto capítulo. Conclusiones, incluye la justificación en la cual se desarrolla la evaluación económica, así como la descripción de la implementación y finalmente las conclusiones.

En el quinto capítulo se incluye las recomendaciones.

En el sexto capítulo se incluye las referencias bibliográficas.

Finalmente, el capítulo séptimo se incluye los anexos.

CAPITULO II: INFORMACIÓN DEL LUGAR DONDE SE DESARROLLÓ LA ACTIVIDAD

2.1. Institución – Actividad que desarrolla

La Corporación de Industrias Plásticas S.A. (CIPSA), es una Corporación transnacional que fue fundada en el año 1959, se encuentra formando parte de las 350 empresas más importantes del país y está dentro las 5 empresas más importantes del sector plástico. CIPSA, como corporación se dedica a la fabricación de productos plásticos, el comercio, distribución, exportación e importación de material de empaque y equipos de codificación. En el caso del presente trabajo de suficiencia profesional se toma en cuenta la implementación de un sistema de etiquetado semiautomático para bolsas Doypack requerido por la empresa ECOANDINO S.A.C., la cual se dedica a cultivar, procesar y comercializar superalimentos utilizando materias primas andinas y amazónicas que cumplan con las certificaciones globales más exigentes.

2.2. Periodo de duración de la actividad.

Enero 2020 - marzo 2020.

2.3. Finalidad y objetivos de la entidad

Corporación de Industrias Plásticas S.A. (CIPSA), cuenta con 4 divisiones importantes, las cuales se han desarrollado con mucha fuerza en las últimas décadas: Envases y Embalajes, Útiles escolares y de escritorio, Pelotas (Productos Masivos) y la división de tecnología CIPTECH.

2.4. Razón social

Razón social: Corporación de Industrias Plásticas S.A. (CIP S.A.).

CIIU : 2220

2.5. Dirección postal

Av. Los Frutales 419. Urb. El Artesano Ate. Lima – Perú

2.6. Correo electrónico del profesional a cargo.

Supervisor: thuarcaya@cipsa.com.pe

Jefe: jbasombrio@cipsa.com.pe

CAPITULO III: DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD

3.1. Organización de la actividad.

Para la implementación del sistema se consideró las siguientes etapas:

Levantamiento de información: Es una forma de representar la realidad de la manera más exacta posible, a partir de la identificación de las diferentes actividades y tareas que se realizan en un proceso para lograr un determinado resultado o producto. Al analizarlos, nos daremos cuenta de actividades o tareas que se repiten, de aquellas que toman más tiempo o demandan mayores recursos, de los pasos que son innecesarios, redundantes o superficiales, de los trayectos o pasos que resultan engorrosos, prescindibles o imprescindibles.

Estudio de factibilidad: Es la herramienta aplicada para determinar si un proyecto es viable o no, aplicando un estudio para definir la estrategia que impulsará el proyecto, y cómo este solventará la dificultad presentada. Su aplicación define si el proyecto es viable o si amerita modificaciones. También determina si el proyecto debe ser abandonado, por contar con poca factibilidad.

Justificación de la solución: En este paso se define si amerita o no realizar la implementación. En este caso se ve si se va a resolver el problema del etiquetado, si es rentable, si los costos se recuperan en el corto plazo y si satisface los requerimientos de la empresa ECOANDINO S.A.C.

Aprobación de la solución: Este depende de la aprobación del personal directivo y/o gerencial de la empresa.

Adquisición de equipos, instalación: Esta etapa incluye la adquisición de equipos, materiales, piezas, etc.; para llevar a cabo la implementación.

Puesta en marcha: Llevar a cabo la implementación y observar los errores que se presentan y considerarlos para corregirlos.

Rediseño de primera observación: Luego de la primera puesta en marcha se rediseña la implementación para corregir los errores presentados en la primera puesta en marcha.

Segunda puesta en marcha: Subsanando o rediseñando la implementación se realiza la segunda puesta en marcha para observar si los primeros errores han sido subsanados y si se necesita otros pequeños ajustes.

Rediseño de segunda puesta en marcha: En base a los errores presentados y subsanados en las dos puestas en marcha anteriores se opta por un tercer rediseño para lograr optimizar el sistema de etiquetado. En este paso se toma en cuenta el más mínimo detalle para que el sistema no presente errores y fallas en su funcionamiento y este a la altura de los requerimientos del cliente.

Puesta en marcha final: En esta etapa ya subsanando todos los errores y haciendo todas las pruebas necesarias para considerar el proyecto como eficaz y eficiente se da por culminado el proyecto.

Entrega del proyecto: Se comunica al cliente para la entrega del sistema probándolo en su presencia para que dé el visto bueno.

3.2. Finalidad y objetivos de la Actividad

3.2.1. Finalidad

Mejorar el proceso de etiquetado reduciendo trabajo de poco valor agregado y reemplazándola con máquinas que aporten un etiquetado semiautomático; logrando que el proceso se ejecute en menos tiempo y brindando a los trabajadores otras actividades de mayor valor.

3.2.2. Objetivos

- Implementar un sistema de etiquetado semi automático en bolsas Doypack para la empresa ECOANDINO SAC – ATE – LIMA
- Realizar un estudio teórico de la tecnología de aplicadores de etiquetas.
- Seleccionar al aplicador de etiquetas para la aplicación en bolsas Doypack.
- Realizar etiquetado en sobres Doypack considerando los diversos factores que dificultan dicha operación.
- Obtener una buena precisión de la etiqueta aplicada en la ubicación deseada del sobre.

3.3. Problemática

CORPORACIÓN DE INDUSTRIAS PLÁSTICAS S.A. (CIPSA), es una Corporación transnacional fundada en 1959, se encuentra dentro de las 350 empresas con mayor importancia del país y está dentro las 5 empresas más destacadas del sector plástico. CIPSA, como corporación se dedica a la fabricación de productos plásticos, el comercio, distribución, exportación e importación de material de empaque y equipos de codificación; por este motivo es que la corporación cuenta con 4 divisiones importantes, las cuales se han desarrollado con mucha fuerza en las últimas décadas: Envases y

Embalajes, Útiles escolares y de escritorio, Pelotas (Productos Masivos) y la división de tecnología CIPTECH.

En la división de tecnología la empresa ofrece soluciones de etiquetados tanto para escritorio como industriales. En este caso la empresa tuvo el requerimiento de la Empresa ECOANDINO S.A.C.; de un sistema de etiquetado que se adecúe a su tipo de bolsas que utiliza como son las Doypack que en algunos casos no son de superficie planas por el tipo de productos que comercializa.

La empresa ECOANDINO S.A.C., realiza el etiquetado de sus productos de forma manual a través de colaboradores; por lo que sus costos son más altos y demanda mucho tiempo; por lo que, para ser más competitivo, incrementar su productividad y reducir costos; la empresa hizo un requerimiento de un sistema de etiquetado que se adecúe a sus tipos de productos.

La empresa CORPORACIÓN DE INDUSTRIAS PLÁSTICAS S.A; ante la necesidad de cumplir con los requerimientos del cliente y mejorar y hacer más eficiente el trabajo en la EMPRESA ECOANDINO SAC; se asumió la responsabilidad de adecuar e implementar y optimizar un sistema de etiquetado para los productos agrícolas que comercializa la empresa solicitante.

En este caso se visitó las instalaciones de la empresa para observar in situ el proceso de producción de sobres etiquetados, y se observó que había trabajadores ejecutando actividades de poco valor agregado, y se les podía asignar a otras actividades que ayudarían mucho más en el proceso productivo de la empresa.

Al observar el proceso de producción se optó por la etiquetadora GIOVE-140 de la marca E-PACKAGING el cual es más adecuado para el etiquetado de productos agrícolas además cuenta con velocidad hasta 30 m/min (500 mm/s) y es compatible con todas las medidas de etiquetas con las que cuenta el cliente.

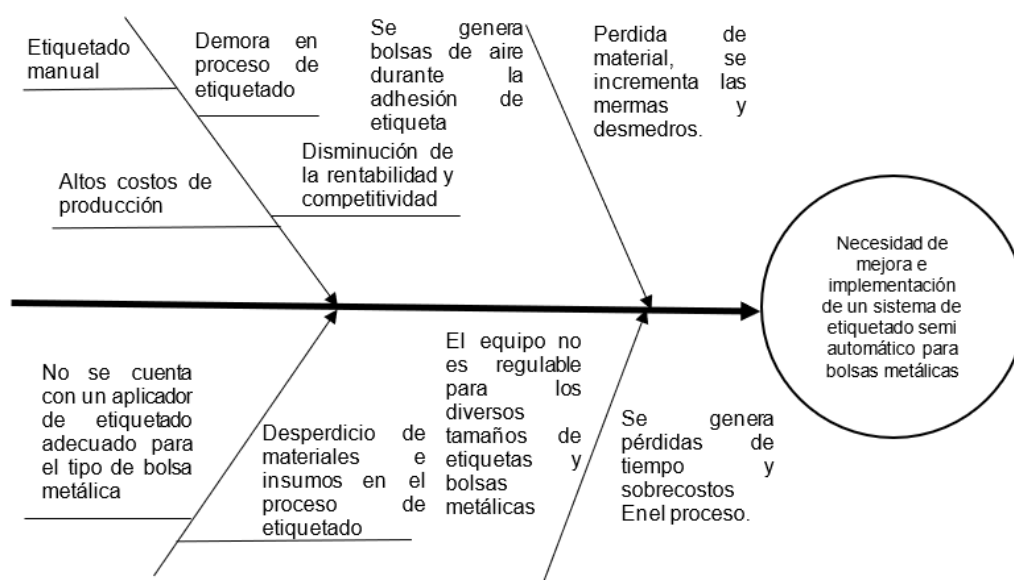


Figura 1: Diagrama de Ishikawa de la problemática

Fuente: Elaboración propia

3.3.1. Problema General

¿De qué manera se adecua e implementar un sistema de etiquetado semi automático para bolsas metálicas con productos agrícolas de forma irregular?

3.3.2. Problemas Específicos

1. ¿Cuáles son las características específicas que debe reunir un aplicador de etiquetas para el etiquetado de bolsas Doypack con productos agrícolas de forma irregular?
2. ¿Cuál es el sistema eléctrico y mecánico que facilite el proceso de etiquetado de bolsas Doypack con productos agrícolas de forma irregular?

3. ¿Cómo implementar un programador para controlar y establecer los rangos de operación en los procesos de etiquetado para lograr una precisión en los sobres Doypack con productos agrícolas de forma irregular?
4. ¿Cuál será el costo/beneficio de la implementación del sistema de etiquetado semi automático para bolsas Doypack con productos agrícolas de forma irregular?

3.3.3. Justificación e importancia de la investigación

La presente implementación se justifica en la necesidad de mejorar los procesos de producción, reducir tiempos de proceso, así también utilizar tecnología que pueda compatibilizar con los recursos disponibles.

Justificación por Conveniencia: Debido a que en la actualidad hay una gran cantidad de empresas pequeñas quienes buscan mejorar sus procesos de producción, esta implementación se presta como una alternativa adecuada.

Justificación práctica: La implementación del proyecto ayudará en el proceso de etiquetado, el cual exigía la disposición de cierta cantidad de trabajadores dedicados a esta función manual. Con ello será necesario solo disponibilidad de una persona y se reducirá tiempos en el proceso de etiquetado. Asimismo, la empresa será más competitiva por la mejora en los tiempos y reducción de costos.

Justificación económica: Al invertir en la implementación del sistema se reducirá los costos de operación pues solo se necesitará una persona. Así también se reduce el tiempo de producción de etiquetado, como también permitirá a la empresa incluso ser más productiva aún asignando otras labores de mayor valor a los trabajadores desplazados.

3.4. Metodología

3.4.2. Bases teóricas

Ríos (2022). “Análisis y mejora de procesos en una línea de producción de etiquetas autoadhesivas utilizando herramientas de lean manufacturing”. Trabajo de suficiencia profesional para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial

En este trabajo se explica el uso de herramientas de filosofía Learn Manufacturing con el cual es posible identificar, dentro de una empresa, las etapas del proceso que no llegan a cumplir su meta; esto con el uso de la herramienta Value Stream Mapping, asimismo el uso de metodologías como el SMED el cual ayudará a reducir los tiempos invertidos en cada etapa de proceso de producción y mejorando la eficiencia, reduciendo el tiempo de setup de la empresa. Luego de la implementación de la metodología SMED se logra reducir el tiempo un 44% del tiempo inicialmente invertido, considerando en tiempos sería de 47 minutos aproximadamente a unos 26 minutos. Con esta mejora se incrementó la capacidad producción en un 9,5% diario. Como conclusión se presenta el análisis económico del proyecto cuyos resultados muestran un VAN de \$2028.55 y un valor de TIR de 24% los cuales indican que el proyecto es viable económicamente para su implementación.

Serna H. (2017) “Diseño e implementación de un sistema generador de códigos promocionales con tecnología inkjet, plc y aplicador de etiquetas”. Trabajo de suficiencia profesional previo a la obtención de título de ingeniero electrónico.

Tuvo como finalidad la implementación de un sistema que codifica códigos a través de equipos inkjet para ofrecer promociones así también realizar etiquetado de seguridad estos siendo controlados desde un sistema central comandado por un PLC para controlar las cantidades de códigos promocionales. Así también se utilizó un panel HMI para que los operarios puedan ingresar la cantidad de códigos promocionales, de esta manera podrían iniciar la cuenta o detenerlo en cualquier momento.

Granda et al (2019) “Diseño e implementación de una máquina etiquetadora automática de empaques promocional para la línea de producción ODIN 1(PLANTA FLUFF)”. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero electromecánico.

En este trabajo se tiene el objetivo de automatizar el etiquetado promocional para minimizar costos y tiempo de operarios y aumentar la productividad. Para ello se requiere de un sistema de etiquetado el cual se presenta a través del diseño elaborado, la etapa de construcción y finalmente el control automatizado mediante un PLC. También menciona el autor que es necesario la limitación de algunos parámetros como presión, conductividad, velocidad.

Valenzuela (2018) “Aplicación de la Ingeniería de Métodos y la Técnica SMED para la Optimización de la Línea Offset en Industrias Lara Bisch S. A.”. Proyecto de Grado presentado para la obtención del Grado de Licenciatura en Ingeniería.

Se tenía como objetivo, la optimización los tiempos de encaminado y preparación actual en la línea de producción Offset de la empresa Industrias Lara Bisch S.A. A través de la aplicación de Ingeniería de Métodos y la utilización de la técnica de mejora SMED para aumentar la eficiencia y satisfacer los requerimientos de sus clientes. Como conclusión se tiene que: A través de la técnica SMED en la etapa de troquelado se permitirá la reducción de un aproximado de 20% entre tiempos de encaminado y tiempos de preparación con la máquina, lo cual implica económicamente un ahorro para la empresa el cual será tangible a medio y largo plazo.

Flores et al (2019). “Modelo para reducir los desperdicios en la producción de etiquetas en empresas peruanas del sector plástico aplicando Mantenimiento Autónomo, Kanban y Estandarización del trabajo”. Para optar el grado de bachiller en Ingeniería Industrial.

Para este trabajo el problema se centraliza en los desperdicios de etiquetas durante su proceso de impresión, dado que es una etapa primordial para la empresa, y el cual genera pérdida de insumos, tiempo y dinero. Por ello aplica

estudios de técnicas Lean Manufacturing para dicha producción y la adaptación de este a metodologías de mejora continua como aplicación de mantenimiento autónomo y otros. Finalmente, a través de una prueba piloto, se muestran que los resultados logran reducir un 7.78% y existe una mejora en los parámetros analizados de la investigación.

3.4.3. Marco Conceptual (Orientado a la investigación)

3.4.3.1. Etiquetado de Producto

Es la acción de agregar información adicional sobre un producto o elemento dado.

3.4.3.2. Sistema de Etiquetado

Es el proceso mediante el cual trabajan en conjunto elementos mecánicos y electrónicos para lograr adherir una etiqueta sobre un material o producto y replicarlo masivamente con algún fin particular, ya sea de identificarlo como único, a través de su logo o marca; sin embargo, también existen otras razones para etiquetarlo como la necesidad de brindar información del producto, fecha de vencimiento, número de lote, códigos de barra conteniendo información codificada, para conocer el trayecto del producto desde el punto de fabricación hasta el punto final o de venta.

Actualmente la gran mayoría de los rubros de producción requieren del uso de etiquetadores por temas de productividad y eficiencia.



Figura 2: Aplicador de etiquetas

Fuente: www.epackagingsrl.com

3.4.3.3. Tecnologías de Etiquetado

En la actualidad existen diversas tecnologías de etiquetado de los cuales podemos observar los siguientes:

3.4.3.3.1. Tecnología de Etiquetas Termo encogibles

Consiste en el uso de etiquetas elaboradas a base de plástico, pero con mayores bondades dado que las impresiones obtenidas en este material tienen una alta calidad fotográfica, lo cual sumado a la característica de contraerse y amoldarse (a través de calor suministrado) a la forma del producto o envase logrando proporcionar una presentación visual bastante resaltante con lo cual se puede asegurar mayor crecimiento en las ventas.



Figura 3: Etiquetas Termo encogibles

Fuente: www.comarbel.com

3.4.3.3.2. Tecnología de Etiquetas in-mold

Consiste en el uso de etiquetas también elaboradas a base de plástico con las características de calidad de impresión de alta calidad fotográfica, además en esta tecnología se realiza el etiquetado en el momento del moldeo del producto fusionándose con el envase de manera permanente.

Otras características resaltantes en esta tecnología es que pueden soportar ambientes críticos como vapor a temperaturas de 100°C, presión de aire, humedad, aceite y otros, marcando diferencia frente a otras tecnologías.

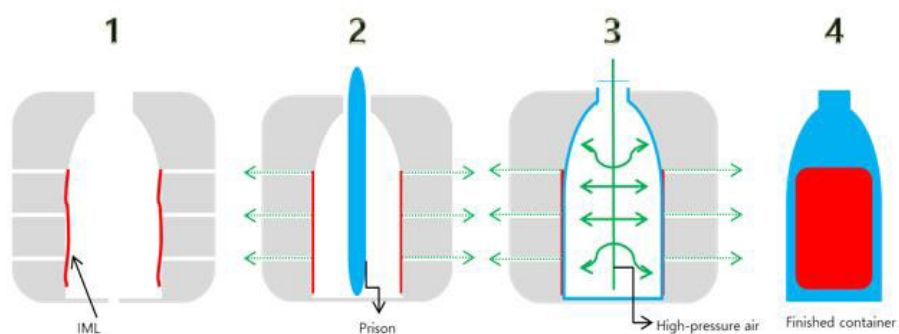


Figura 4: Etiquetas In-Mold

Fuente: www.filmax.co.kr

3.4.3.3. Tecnología de Etiquetas Autoadhesivas

Consiste en el uso de etiquetas elaboradas a base de papel o plástico y sus derivados adicionalmente contiene una capa de adhesivo con el cual se impregna sobre el producto que se requiera etiquetar. Esta tecnología viene siendo usada desde hace mucho tiempo hasta la actualidad dado que los costos de inversión son bajos.

El presente trabajo de suficiencia profesional está basado en el uso de esta tecnología.



Figura 5: Aplicador de etiquetas

Fuente: www.epackagingsrl.com

3.4.3.4. Aplicadores de Etiquetas Autoadhesivas

Son máquinas que tienen la capacidad de etiquetar productos a velocidades rápidas y con buena precisión, de esta manera eliminan un proceso de etiquetado a mano cuya productividad es baja.

Existen una gran variedad de tipos de aplicadores de etiquetas debido a que estos dependen de la forma del envase o producto a etiquetar; por ejemplo,

pueden ser cajas, botellas, sobres, tapas, bolsas, latas incluso pueden etiquetar directamente sobre alimentos como las frutas.

Debido a la diversidad de productos etiquetados que se requiere se clasifica a los aplicadores en 3 tipos:

3.4.3.4.1. Aplicador Dispensador Manual

Son aquellas que requieren de una señal de inicio u orden brindada por el operario; es decir, si no se inicia con la señal no etiquetará al producto. Las etiquetas vienen con su preimpresión listas para el etiquetado.



Figura 6: Dispensador de etiquetas manual
Fuente: www.getpacked.com.au



Figura 7: Dispensador de etiquetas para botella individual

Fuente: www.epackagingsrl.com

3.4.3.4.2. Líneas Aplicadoras

Este tipo de etiquetadoras ya incluye su propio medio de transporte de producto y su proceso aplicación se encuentra prácticamente definida para alguna forma de producto.



Figura 8: Línea Etiquetadora Automática para Botellas redondas

Fuente: www.epackagingsrl.com

3.4.3.4.3. Aplicador Cabezal Automático

Son aquellas etiquetadoras que requieren que el producto se desplace sobre una línea transportadora.

Estos tienen 2 presentaciones:

Cabezal de solo Aplicación. Son Aquellos aplicadores que solo realizan el etiquetado. Utilizan etiquetas preimpresas, es decir la información es única para todos los productos etiquetados, no hay forma de cambiar dicha información.

Cabezal de Impresión y Aplicación. A diferencia del aplicador anterior este tipo de aplicadores lleva implementado una impresora térmica la cual imprime en las etiquetas antes de realizar su proceso de etiquetado en los envases o productos, lo que brinda capacidad de modificar información incluso para cada uno de los productos a etiquetar.

Ambas presentaciones también presentan sus modos de aplicación los cuales son:

3.4.3.4.3.1. Barrido por contacto

se desglosa la etiqueta y es apoyado por el rodillo para asegurar la adherencia (Figura 9).



*Figura 9: Aplicado de barrido por contacto
Fuente: www.epackagingsrl.com*

3.4.3.4.3.2. Golpe directo

Se extiende el brazo que previamente tiene la etiqueta desglosada y retenida mediante succión de aire (Figura 10).



Figura 10: Aplicado de Golpe Directo

Fuente: www.foxjet.com

3.4.3.4.3.3. Golpe con Soplado de aire

Se tiene etiqueta desglosada y retenida por succión de aire, pero para la aplicación no hace contacto con el envase o producto; para ello usa elevado flujo de aire el cual expulsa la etiqueta y logra adherir en el producto, su aplicación se basa en productos frágiles o que no requieran contacto (Figura 11).



Figura 11: Aplicado con Soplado de aire

Fuente: www.diagraph.com

3.4.3.4.3.4. Golpe con Angulo de 90°

Es como golpe directo, pero no se extiende de forma recta, sino en ángulo (Figura 12).



Figura 12: Aplicado en ángulo de 90°

Fuente: www.foxjet.com

3.4.3.4.3.5. *Esquina o corner*

Es un tipo de etiquetado donde se aplica la etiqueta en dos lados de una caja (Figura 13).

Figura 13: Aplicado en Esquina



Fuente: www.foxjet.com

De acuerdo a los estudios de campo realizados en el cliente ECOANDINO el tipo de aplicador que se requiere sería el de tipo **Cabezal** de Etiquetador de **Solo Aplicación**, así también se decide optar por el modo de aplicado **Barrido Por Contacto**.

3.4.3.5. *Etiquetas Autoadhesivas*

Son etiquetas que contienen una capa adicional de adhesivo. Existen diferentes tipos de los cuales se muestran (Figura 14):

Papel mate: es el material como una hoja A4, no es recomendable para impresión de colores. Su aplicación se da para casos de precios, inventariado, logística

Papel cuché: Es muy utilizado para impresión de colores por su buena calidad

Papel Térmico: Es material donde las impresiones se hacen a través de calor, no requiere de ribbon, no recomendable para impresión a color.

Polipropileno: Es de material plástico no elástico, pero no es recomendable para elevadas temperaturas, por otro lado, son muy usados para ambientes de bajas temperaturas, humedad y otros.

Polietileno: Es material plástico elástico, para aplicaciones donde se requiera amoldarse a la forma del producto

Poliéster: Es de material plástico y es muy resistente a altas temperaturas, su aplicación es en rotulado de máquinas industriales, equipos electrónicos y otros.



Figura 14: Etiquetas autoadhesivas

Fuente: www.servicodec.com

Para este trabajo de suficiencia profesional se trabajó con las etiquetas de papel cuché brindadas por el cliente (Figura 15).



Figura 15: Etiquetas de la empresa ECOANDINO

Fuente: www.ecoandino.com

3.4.3.6. Sobres Doypack

Es un tipo de bolsa de plástico que puede mantenerse de pie. presenta características aceptables para todo tipo de productos; ya sean, sólidas, líquidas, en polvo u otro. Tiene buena resistencia al ambiente y mantiene a los productos en buena conservación.

Hay muchas variedades de sobres Doypack

3.4.3.6.1. Doypack trilaminada aluminizada



Figura 16: Sobre Doypack trilaminada aluminizada

Fuente: www.inversionesfamcor.com

3.4.3.6.2. Doypack con ventana



Figura 17: Sobre Doypack con ventana

Fuente: www.inversionesfamcor.com

3.4.3.6.3. Doypack transparente



Figura 18: Sobre Doypack transparente

Fuente: www.inversionesfamcor.com

3.4.3.6.4. Doypack con tapón



Figura 19: Sobre Doypack con tapón

Fuente: www.inversionesfamcor.com

Para esta aplicación se tenía los sobres de la empresa ECOANDINO que eran del tipo **Doypack trilaminada aluminizada**.

3.4.3.7. Sensores Fotoeléctricos

Son sensores que responden en base a una alteración de luz detectada en función a una luz umbral fijada. Se componen principalmente de dos elementos electrónicos: un emisor el cual emite el haz de luz y un receptor el cual detecta la variación de luz; esta variación de luz es expresada en una variación de corriente.

Se pueden clasificar en función a la ubicación de sus elementos:

3.4.3.7.1. Detección de Barrera

Cada elemento emisor y receptor se encuentran separados, la detección ocurre básicamente cuando algún elemento se interpone entre el haz emitido de emisor hacia receptor impidiendo la continuidad del haz de luz

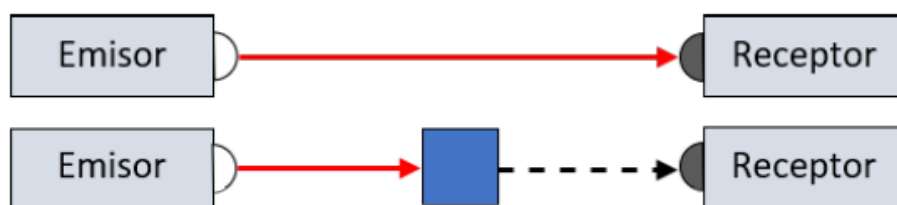


Figura 20: Detección de barrera
Fuente: Pozo Pérez, 2018, pág. 18

Pueden trabajar a distancias largas incluso los 100m entre emisor y receptor. La configuración para la cual no trabajaría bien este tipo de sensores es cuando el elemento a detectar es ligeramente translucido o transparente, dado que allí el haz de luz si puede llegar al receptor.

3.4.3.7.2. Detección Autorreflexiva

El emisor y el receptor se encuentran en el mismo dispositivo. Al emitir el haz de luz tiene que esperar al objeto o elemento para reflejar el haz sobre el receptor.

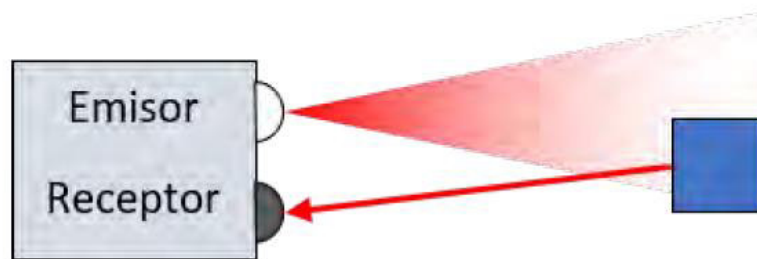


Figura 21: Detección autorreflexiva
Fuente: Pozo Pérez, 2018, pág. 19

Este tipo de sensores son usadas para distancias cortas. Así también tienen configuraciones variables dependiendo la ubicación del objeto.

3.4.3.7.2.1. Detección sin supresión de fondo

En esta configuración todo elemento detectado tiene la misma relevancia

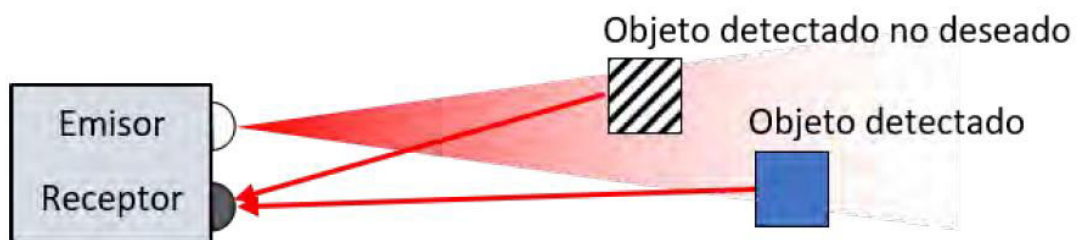


Figura 22: Detección sin supresión de fondo
Fuente: Pozo Pérez, 2018, pág. 20

3.4.3.7.2.2. Detección con supresión de fondo

En esta configuración solo el haz reflejado por el objeto a una distancia fijada se considera como valido, mientras que otros elementos más alejados del objeto son ignorados

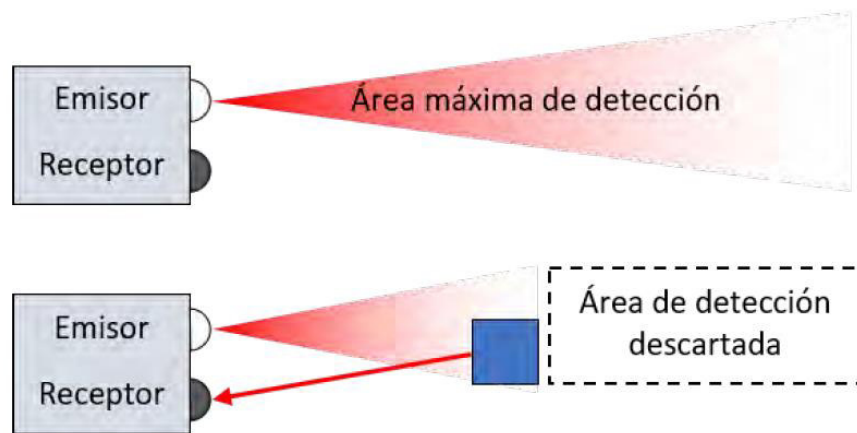


*Figura 23: Detección con supresión de fondo
Fuente: Pozo Pérez, 2018, pág. 20*

3.4.3.7.2.3. Detección con supresión de primer plano

En esta configuración se suprime el primer espacio cercano al dispositivo y se fija una superficie de referencia por donde pasarán los objetos que sí podrán ser detectados.



*Figura 24: Detección con supresión de primer plano
Fuente: Pozo Pérez, 2018, pág. 20*

3.4.3.7.3. Detección reflexiva con reflector

Este tipo de sensor tiene 3 elementos: emisor, receptor y un elemento reflector. El emisor y receptor se encuentran juntos en un dispositivo. El reflector es quien refleja la luz generada por el emisor y lo envía hacia el receptor. Se puede trabajar con distancias largas, dado que solo depende de la emisión del haz sea enviado por el reflector completamente o no. Por otro lado, puede tener inconvenientes con materiales transparentes.

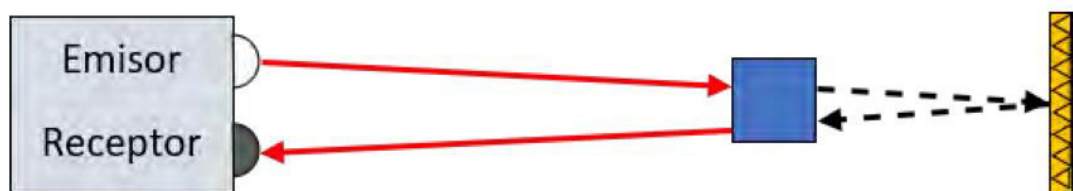


*Figura 25: Detección reflexiva con reflector
Fuente: Pozo Pérez, 2018, pág. 21*

3.5. Procedimiento

Explicaremos el proceso de adecuar e implementar un sistema de etiquetado semi automático que pueda regularse para diversos tamaños de etiquetas y sean utilizados en bolsas Doypack que contendrán productos agrícolas los cuales no tienen una superficie uniformemente plana sino diversa de acuerdo con el tipo de producto.

Esta implementación tiene como propósito cumplir con los requerimientos de la empresa ECOANDINO SAC, la cual es una empresa dedicada al cultivo, procesamiento y comercio de alimentos orgánicos y necesita un sistema que les facilite el etiquetado de sus sobres Doypack.

Ellos cuentan con variedad de productos como: aguaymanto, arracacha, maíz morado, cacao con yacón, cacao con panela, quinua en grano, café verde entre otros. Por esta razón cuenta también con diversos tamaños de etiquetas y sobres doypack con cierre hermético. El sistema de etiquetado tiene que ser optimizado para cumplir con los estándares que solicita la empresa.

Se muestran en la Tabla 1 las dimensiones de los tipos de sobres Doypack que tiene el cliente y en la Tabla 2 las dimensiones de los tipos de etiquetas con las que se desea etiquetar en los sobres Doypack.

Tabla 1: Variedad de dimensiones de sobres Doypack

	SOBRE 1	SOBRE 2	SOBRE 3	SOBRE 4
ANCHO	80mm	110mm	130mm	160mm
LARGO	130mm	170mm	210mm	230mm

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2: Variedad de dimensiones de etiquetas

	ETIQ 1	ETIQ 2	ETIQ 3	ETIQ 4
ANCHO	50mm	80mm	110mm	140mm
LARGO	80mm	110mm	160mm	180mm

Fuente: Elaboración propia

El trabajo de etiquetado en la empresa se hace de forma manual. Se designa un grupo de trabajadores para ejecutar el etiquetado manual. En la actualidad las empresas deben lograr ser competitivas y siempre tienen que innovar con el objetivo de ser más eficientes, eficaces y productivos. Por otro lado, es importante reducir costos y reducir tiempos en sus procesos; por lo que la empresa ECOANDINO SAC opta por tener un sistema de etiquetado semiautomático y de esta forma lograr una mayor productividad. A

continuación, se detalla las siguientes consideraciones las cuales son necesarias para lograr una implementación óptima del sistema de etiquetado:

- Se requiere de un equipo etiquetador.
- Se requiere de una faja transportadora.
- El sistema tenía que adherir etiquetas en sobres Doypack
- El equipo etiquetador debe ser regulable para cada tamaño de etiqueta y sobre Doypack que se requiera etiquetar.
- No se debía generar bolsas de aire durante la adhesión de etiqueta.
- El etiquetado debía ser lo más preciso posible.

3.5.1. Selección de equipo etiquetador

Para este proceso el equipo adecuado es el GIOVE-140 de la marca E-PACKAGING el cual para el tipo de etiquetado cuenta con una velocidad de hasta 30 m/min (500 mm/s) y es compatible con todas las medidas de etiquetas que utiliza el cliente.

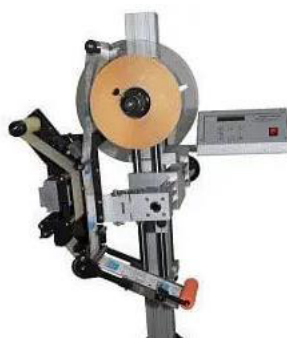


Figura 26: Aplicador de etiquetas automático GIOVE – 140

Fuente: www.epackagingsrl.com

Asimismo, tiene otras características, las cuales se muestran a continuación:

Tabla 3: Características del equipo GIOVE-140. Marca E-PACKAGING

Características	Medidas
Velocidad	Variable de 0-30mt x minuto
Ancho máximo de la etiqueta	140 mm
Ancho mínimo etiqueta	10 mm
Longitud máxima de la etiqueta	500 mm
Longitud mínima etiqueta	10 mm
Diámetro interno min. carrete	38 mm. (76 con adaptador)
Diámetro exterior máximo	300 mm
Aplicador automático de etiquetas autoadhesivas	Sí
Tipo de motor ECU	Paso/paso Gestionado por un microprocesador con pantalla, posibilidad de gestionar la velocidad de entrega, retraso de inicio, predistribución de etiquetas, contador de piezas
Fotocélula para avivación y arresto	Sí
Lectura de etiquetas	por fotocélula
Memorización	50 recetas
Tensión de alimentación	200 0 110 V / 60 Hz
Peso	15 kg

Fuente: www.epackagingsrl.com

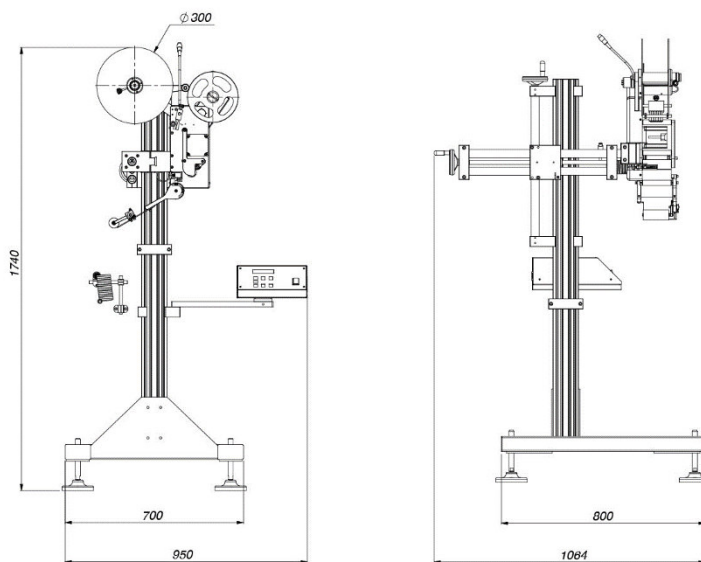


Figura 27: Dimensiones de Aplicador GIOVE -140

Fuente: www.epackagingsrl.com

Es necesario mencionar que se deberá disponer de un trabajador que coloque los sobres al inicio del proceso de etiquetado, es decir en el inicio de la faja transportadora.

3.5.2. Selección de la faja transportadora

El sistema de la banda transportadora será quien desplace las bolsas Doypack hacia la ubicación del Aplicador.

Datos Técnicos:

Plataforma: Acero Inoxidable AISI C304 para alimentos, espesor:2.5mm, resistencia a la corrosión

Motorreductor: DIRECTO AL EJE MOTRIZ, no requiere poleas, cadenas piñones.

Rodillo: Polín motriz y con cola de alto impacto (acero inoxidable CH40)

Placa de ajuste interior: autoajustables.

Chumaceras: Tipo ojo chino NTN

Rodamientos: SKF

Patas: regulables de altura, niveladores a ras de piso PVC 3"

Lona: de color NEGRO con espesor 2,1mm con refuerzo poliéster, vulcanizado en caliente, certificación FDA.

Tensor de Lona: moderno centrado automático, perno retráctil milimétrico.

Alimentación Eléctrica: 220VAC – monofásica y/o trifásica

Velocidad de avance del transportador: 5.2 - 32 m/min (10Hz – 60Hz), regulable con potenciómetro

Selector de arranque: ON/OFF, con parada de emergencia

Tablero Eléctrico: inoxidable, incorporado en el transportador.

Dimensiones:

Largo: 2 metros

Ancho de plataforma: 56cm

Ancho de la banda/lona: 46cm

Altura: 85cm



Figura 28: Primera instalación fue con un rodillo de nylon a la salida

Fuente: Elaboración propia

Como primera opción se recurrió al uso de un rodillo de nylon blanco ubicándolo a la salida de la banda transportadora (Figura 28).

Por otro lado, fue necesario el uso de unas guías laterales a los sobres cuando se trasladan por la faja; ello con el fin de mantener su posición de desplazamiento. Durante las pruebas que se realizaban se llega a identificar otras variables no contempladas.

3.5.3. Selección de sensor de etiqueta

Este tipo de sensores fotoeléctricos ópticos nos permite dar la señal de arranque del desbobinador de etiquetas.

El paso previo para la implementación fue una visita técnica para la instalación y capacitación del equipo. El cliente entrega etiquetas y sobres para la

elaboración de pruebas finales. Los cuales no se llegaron a realizar satisfactoriamente por que el sensado no era constante para todos los tipos de sobre. En vista de esto, se decide probar con un sensor de color. Que tuvo que adquirirse en el mercado local.

Se realiza la adaptación e instalación del sensor de color, con el cual no se obtuvo los resultados deseados (poca precisión). Por otro lado, se observa que el proceso depende mucho de las deformidades de los sobres (con arrugas y dobleces). Además, se registra la presencia de burbujas en los sobre etiquetados (Figura 29).



Figura 29: Presencia de bolsas de aire o burbujas de aire luego del etiquetado con rodillo de nylon

Nos comprometernos a realizar las modificaciones y las pruebas que sean necesarias para levantar estas observaciones. Se coordina entonces; la fabricación de unas nuevas guías, la adquisición y pruebas con nuevos sensores, la fabricación de otro rodillo de presión de material de goma y la adquisición de 2 brochas adicionales para el equipo.

Se realiza el cambio de rodillo de nylon por otros rodillos de goma ubicándolos delante y detrás de la zona de etiquetado, con el fin de mantener fijo a los sobres que transiten por dicha zona (Figura 30).

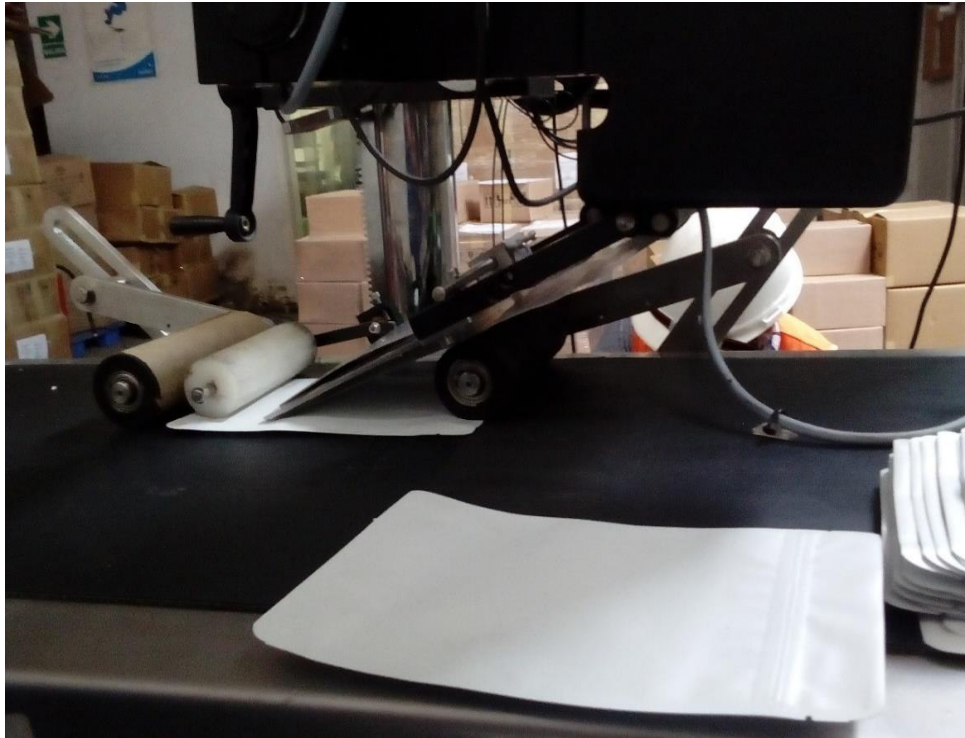


Figura 30: Reemplazo del rodillo de nylon por rodillos de goma

Fuente: Elaboración propia

Luego de las pruebas, se confirmo que el rodillo de goma que se ubicaba detrás no aportaba en la implementación por lo que se decide utilizar solo el rodillo a la salida del etiquetador y también se utilizan las guías para mantener la dirección de los sobres Doypack (Figura 31).



Figura 31: Posición del rodillo de goma adelante del etiquetado y con presión hacia abajo

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al sensor de producto, inicialmente se posicionó antes del etiquetador (Figura 32 y 33).

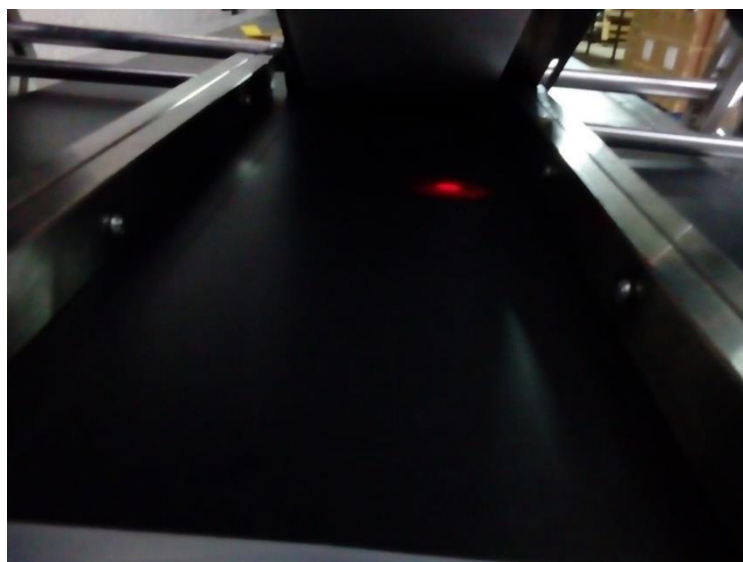


Figura 32: Posición inicial del haz de luz del sensor

Fuente: Elaboración propia



Figura 33: Posición del sensor antes del etiquetado

Fuente: Elaboración propia

Para este tipo de aplicación la ubicación del sensor es muy importante ello debido a que dependiendo de su ubicación se puede tener menor o mayor precisión, el cual es un requisito primordial en la implementación de este sistema.

Se realizan las modificaciones en el equipo y en la faja transportadora. Las guías se recortan e instalan solo al ingreso del equipo. Con respecto al equipo, se instala 1 brocha adicional a la salida del dispensador y otra a la salida de las etiquetas. Con respecto al rodillo de goma, este se empotra a la faja transportadora. Con respecto al sensor, se usará un sensor fotoeléctrico del tipo autoreflexivo por presentar mejores resultados. Luego se procede a realizar pruebas y ensayo con etiquetas de papel y polipropileno de CIPSA. Al finalizar las pruebas y lograr buenos resultados, el equipo queda en las siguientes condiciones:

- Equipo queda con 3 brochas instaladas en todo su recorrido y 1 adaptador de rollos de 3" de aluminio.
- Un rodillo de goma de 3" de diámetro empotrado al transportador y a 2 cm de la salida del aplicador.

- Un sensor fotoeléctrico tipo autoreflexivo empotrado al transportador y ubicado detrás del aplicador a unos 20 cm del punto de aplicación.
- Un guía fija y una móvil ubicadas al inicio del transportador por donde ingresarán los sobres.

Con estas consideraciones se logra eliminar las burbujas **gracias a la presión del rodillo de goma**. Así también se logra mejorar la precisión del etiquetado gracias a las guías laterales regulables.

3.5.4. Selección de sensor de producto

Sensor fotoeléctrico (Figura 34) el cual detecta el posicionamiento del sobre, según como avance la faja.



Figura 34: Sensor Fotoeléctrico Sick

Fuente: www.sick.com

Características:

Principio funcional: Fotocélula de detección sobre objeto

Detalle del principio de funcionamiento: Energético

Dimensiones: (An x Al x Pr) 18 mm x 18 mm x 69,8 mm

Forma de la carcasa (salida de luz): Cilíndrico

Longitud de caja: 69,8 mm

Diámetro de la rosca (carcasa): M18 x 1

Eje óptico: Axial

Alcance de detección máx.: 1 mm ... 1.100 mm (Material con un 90% de reflexión difusa)

Distancia de conmutación: 1 mm ... 800 mm (Material con un 90% de reflexión difusa)

Escáner lineal Aprox.: 1,2°

Tipo de luz: Luz roja visible

Fuente de luz: LED (Vida útil media de 100.000 h con TU = 25 °C.)

Tamaño del spot (separación): Ø 30 mm (800 mm)

Ángulo de dispersión Aprox.: 1,2°

Longitud de onda: 645 nm

Ajuste Potenciómetro, 270° (distancia de conmutación)

Tensión de alimentación 10 V DC ... 30 V DC

El cliente ECOANDINO nos entrega 1 rollo del producto “maíz morado” y se nos solicita realizar demostraciones de etiquetado.

En vista que la variación vertical con respecto al etiquetado aún sigue siendo alta, se realiza un análisis de tiempo de sensado a través de varias señales y un PLC para realizar descarte de falla.

Se analiza la respuesta de sensor y etiquetador juntos para ello:

-Se utiliza **la señal del sensor fotoeléctrico cuando detecta un sobre** como una entrada al PLC y que inicia en un tiempo determinado.

-También se utiliza **la señal de desglose del etiquetador** como otra entrada al PLC, el cual da fin del tiempo del proceso.

En base a estos parámetros se conoce que **el tiempo entre el sensado de sobre y el desglose siempre debe ser el mismo** y solo debe tolerar los

márgenes propios del etiquetador (+/-0.5mm) y del sensor (tiempo de respuesta $\leq 0.5\text{ms}$).

Se muestra la Tabla 4 en el cual se hizo el análisis con PLC de los sobres colocados y se obtiene los tiempos de respuesta desde el sensado hasta el momento del desglose de etiqueta.

Tabla 4: Análisis del tiempo de respuesta entre el sensado y el desglose

NUMERO DE SOBRE ANALIZADO	INICIA CRONOMETRO - SENSOR DETECA SOBRE DOYPACK EN FAJA	DETIENE EL CRONOMETRO - INICIO DEL DESGLOSE DE ETIQUETA	TIEMPO DE RESPUESTA
	segundos	segundos	segundos
1	0	2,2453	2,2453
2	2,2453	4,4908	2,2455
3	4,491	6,7359	2,2449
4	6,7359	8,981	2,2451
5	8,9813	11,2267	2,2454
6	11,2267	13,4716	2,2449
7	13,4716	15,7168	2,2452

Fuente: Elaboración propia

Como resultado se llega a la conclusión que las fallas no provienen del sensor ni del etiquetador.

Por otro lado, se realiza un experimento pegando los sobres a un pedazo de cartón. Luego se realiza pruebas de etiquetado dando como resultado una aplicación exacta (siempre en el mismo lugar), de esta manera se reafirma la conclusión que los márgenes de etiquetado no provienen del sensor ni del etiquetador.

De esta manera se concluye que la variación de etiquetado proviene de las **deformaciones de los sobres** y de cómo es que ingresa cada uno de ellos. En tal situación se procede a analizar cada característica de los sobres Doypack empezando por las dimensiones de los mismos y si presentan variaciones de medida entre uno y otro (Figura 35)

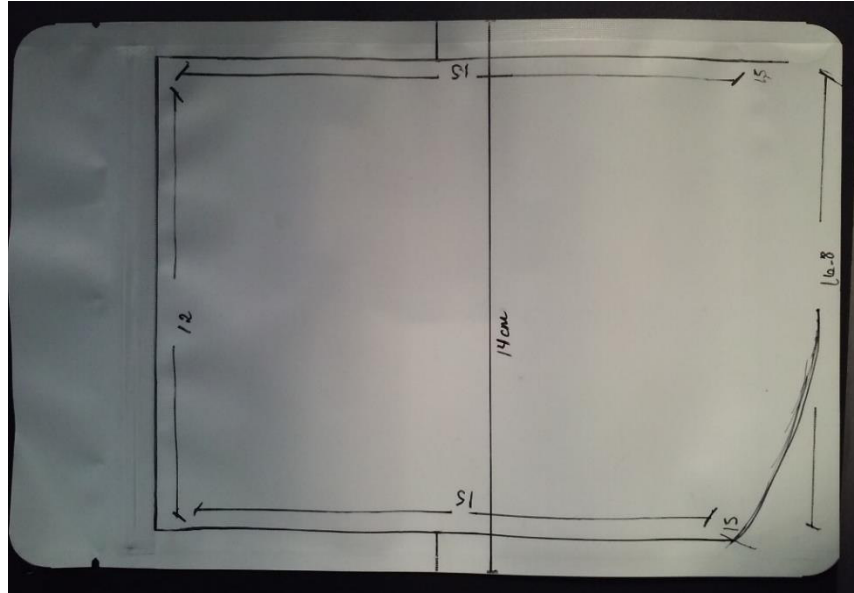


Figura 35: Medidas de un tipo de sobre

Fuente: Elaboración propia

Así también se observa que todos los sobres vienen con dobleces o deformidad (Figura 36) lo cual influye en el momento del traslado tanto al inicio del sensado como al momento de etiquetar.



Figura 36: Tipo de sobre que muestra claramente deformidad en toda su área

Fuente: Elaboración propia

Según las pruebas realizadas se tenían sobres cuyo perfil mostraba las siguientes formas reales:

- La primera forma era cuando los sobres tenían la zona inicial pegada hacia la faja (Figura 37).

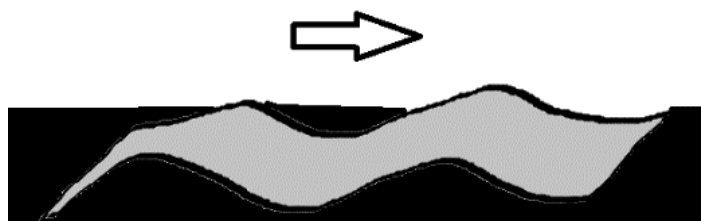
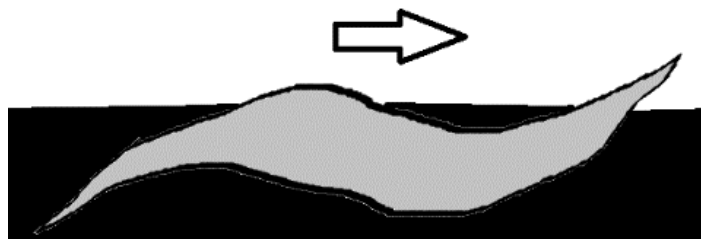


Figura 37: Sobre con lado delantero pegado a la faja

Fuente: Elaboración propia

- La segunda forma era cuando los sobres tenían la zona inicial elevada y no tocaba la faja (Figura 38)

Figura 38: Sobre con lado delantero elevado y no toca a la faja



Fuente: Elaboración propia

El sobre cuya presentación era como la Figura 38, generaba etiquetados con variaciones injustificables. Por esta razón se concluyó que los sobres deben

ser colocados siempre con la forma de la Figura 37, de esta manera se mejoró nuevamente la precisión.

Debido a que el causante de los márgenes de precisión era el sobre, se continuó con el análisis sobre ellos y se observó que mientras el sensor detectaba un sobre muy alejado del etiquetado (Figura 39), esto generaba márgenes de error mayores. Por esta razón se decide reducir esta distancia entre el etiquetado y la ubicación del sensor de sobres Doypack.



Figura 39: Vista de la ubicación del sensor y del haz de luz que detecta el sobre desplazado

Fuente: Elaboración propia

Se cambia la ubicación del sensor (Figura 40), quedando junto al rodillo de goma y apuntando al punto de presión ejercida por el rodillo (Figura 41) para mejorar los resultados y para simular que los sobre siempre pasen 100% planos.

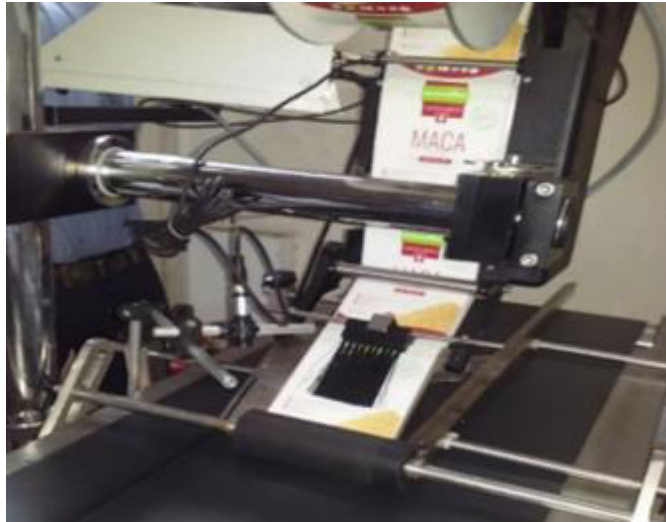


Figura 40: Reubicación del sensor de sobres hacia a delante del etiquetado

Fuente: Elaboración propia

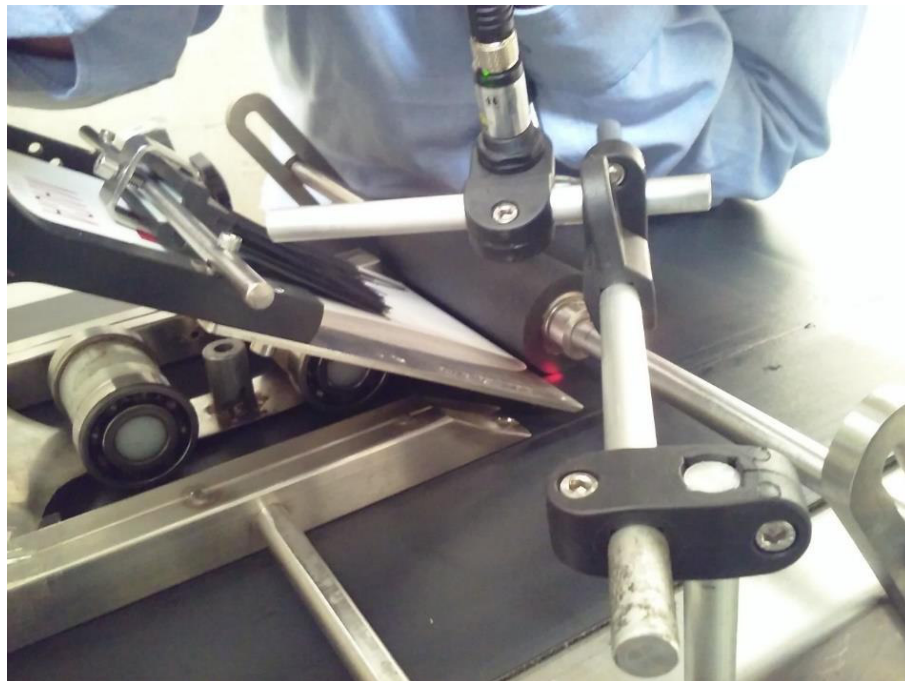


Figura 41: Haz de luz del sensor apuntando a lado del rodillo de goma

Fuente: Elaboración propia

Con el apoyo del personal técnico de la empresa se llega aplicar 1500 sobres por ambas para establecer márgenes de error en producción. Como resultado obtuvo 150 sobres que salieron inaceptables. Se muestrea los resultados y

observa que hay una variación vertical de 5mm, una variación horizontal de 5mm y una variación de la orientación de la etiqueta de 3° aproximadamente. La deformación de los sobres se origina debido a que los sobres metálicos no son uniformemente planos lo cual generaba que el sensor detecte algunos sobres antes y a otros después, lo cual generaba que las etiquetas se adhieran en los sobres antes de la posición deseada o después de la posición deseada respectivamente.

Se etiquetan más de 7000 sobres por ambas caras de los productos de quinua y maca en sus diferentes presentaciones. Manteniendo los márgenes de error establecidos por el cliente y asigna a la Srta. Karin como apoyo.

Durante el etiquetado se ve la necesidad de nivelar el transportador y el equipo, además se ajusta la posición del equipo. De esta manera se logra reducir las fallas de 150 sobres a 2 sobres por cada 500 sobres pasados. Finalmente se envía el informe técnico al cliente dando las recomendaciones para mejorar el proceso.

Se acuerda con el cliente en apoyarlos en la producción de alrededor de 7000 sobres adicionales de maca, aguaymanto, arracacha, maíz morado, cacao con yacón, cacao con panela, quinua en grano y café verde. Con la condición de darnos una semana para realizar las modificaciones necesarias.

Se culmina con los 7000 sobres teniendo como resultado lo siguiente:

- Variación vertical de 3mm.
- Variación horizontal 1mm.
- Variación de orientación de 1°.

3.6. Resultado de la actividad

Producción de etiquetado en sobres de forma MANUAL.

Tabla 5: Tiempo de etiquetado Manual de un sobre Doypack

PROCESO DE ETIQUETADO	TIEMPO PROMEDIO
Desglose de etiqueta	2.3s
Selección de sobre	1.1s
Pegado de etiqueta	1.8s
Verificación de pegado	1.6s
Almacenaje de sobre	1.2s
Tiempo promedio total	8s

Fuente: Elaboración propia

Las principales pruebas para determinar la eficacia del sistema de etiquetado fueron:

- a) Pruebas de la banda transportadora
- b) Pruebas de los sensores de presencia
- c) Pruebas del sistema mecánico de colocación de etiquetas

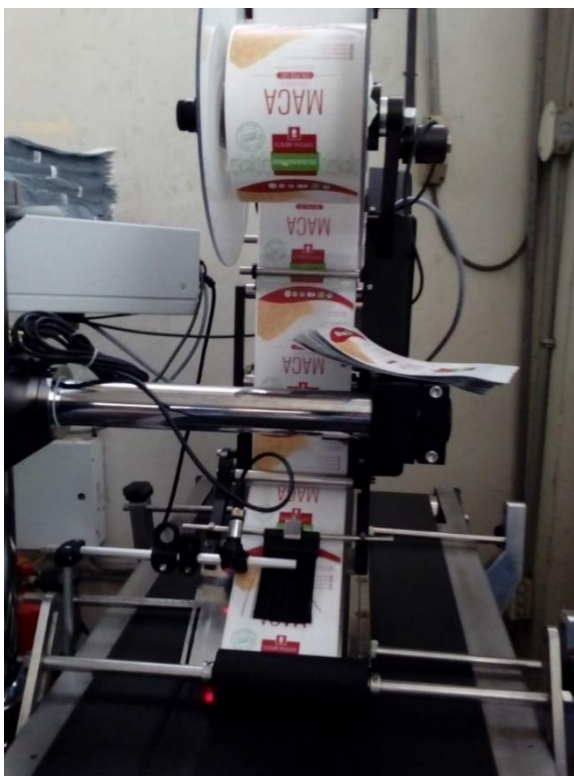


Figura 42: Posición final de etiquetador con rodillo y sensor fijados

Fuente: Elaboración propia



Figura 43: Medidas del ancho del sobre con márgenes de variación influye en la precisión de etiquetado lateral

Fuente: Elaboración propia



Figura 44: Rollos de etiqueta con cartón interno sobresaliente influye en la precisión de etiquetado horizontal

Fuente: Elaboración propia



Figura 45: Sobre con etiqueta adherida con el aplicador

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO IV: CONCLUSIONES

4.1. Justificación

La implementación del sistema de etiquetado semi automático en bolsas Doypack fue para la empresa CIPSA la oportunidad para ampliar sus servicios y lograr de esta manera experiencia en adaptar los sistemas de etiquetado a los requerimientos del cliente. De esta manera la empresa no solo ofrece maquinaria estándar, sino que brinda soluciones a las empresas que manejan diferentes tipos de envases para sus productos en este caso bolsas Doypack.

Por otro lado, esta experiencia consolida a la empresa CIPSA y la hace más competitiva pues esta implementación exitosa puede ser el punto de partida para que la empresa amplie sus servicios y se posicione en el mercado.

Esta implementación beneficio a la empresa ECOANDINO SAC que está ubicada en el Distrito de Ate en la provincia de Lima. Le permito ser más productiva pues ahora cuentan con un sistema de etiquetado semi automático el cual le permite realizar un promedio de 7,200 etiquetados diarios, asimismo reducen costos pues necesitan solo una persona que supervise el proceso a comparación de las 5 personas que realizaban el proceso manual y solo lograban etiquetar 6,500 diarias.

4.1.1. Evaluación económica

A continuación, se desarrolla el Costo/Beneficio tanto para la empresa CIPSA que implemento el sistema de etiquetado como para la empresa ECOANDINO SAC que adquirió el producto.

Las cifras para la empresa CIPSA fueron los siguientes:

Tabla 6: Costo de la implementación del sistema de etiquetado

Costo de la implementación		Total
Costo de aplicador	1 31,450	31,450
Faja transportadora	1 12,950	12,950
Rodillo de presión para eliminar burbujas de aire	1 1,110	1,110
Personal asignado a la implementación	3 2,240	6,720
Total		52,230

Fuente: Elaboración propia

El costo total de la implementación incluye equipos, accesorios y mano de obra de los colaboradores por 28 días laborables.

Tabla 7: Utilidad para la empresa CIPSA

Ítems	Monto en soles	%
Precio de venta	55,500	100.00%
Costo de implementación (Incluye equipo, accesorios, etc.)	52,230	94.11%
Utilidad para la empresa	3,270	5.89%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que el costo de implementación representa el 94.11% del precio de venta. Mientras que la rentabilidad para la empresa representa el 5.89% del total.

Las cifras para la empresa ECOANDINO fueron las siguientes:

Tabla 8: Gastos generados mensualmente antes de la implementación

Egresos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Personal	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que el gasto anual era de S/.72,000 soles mensuales por los 5 trabajadores que etiquetaban de forma manual.

Tabla 9: Ahorro en sueldos de operarios

Año	1	2	3	4	5
Antes de la implementación	72,000	72,000	72,000	72,000	72,000
Después de la implementación	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400
Ahorro	57,600	57,600	57,600	57,600	57,600

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que la empresa ECOANDINO al implementar el sistema de etiquetado ahorrara en sueldos anuales la cifra de S/.57,600. Esto se da porque solo 1 operario va a estar a cargo del sistema de etiquetado.

Tabla 10: Flujo de egresos luego de la implementación

Egresos	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	55,000					
Personal		14,400	14,400	14,400	14,400	14,400

Fuente: Elaboración propia

En la tabla se observa que la inversión inicial para la empresa ECOANDINO es de S/55,000 soles por el sistema de etiquetado. El gasto anual se reduce a solo S/.14,400 soles porque solo un trabajador supervisara el sistema de etiquetado.

El ahorro anual en salarios será de S/.57,600 soles anuales; por lo que la tasa interna de retorno de la inversión inicial es del 100.59% anual. Es decir que la inversión inicial se recupera en menos de 1 año.

Tabla 11: Tasa interna de retorno

Tasa interna de retorno	%
TIR	100.59%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12: Análisis comparativo antes y despues de la implementación

	Antes	Después	Diferencia
N° de operarios	5	1	4
Salario anual	S/.72,000	S/.14,400	S/.57,600
N° de etiquetados	6,500	7,200	700

Fuente: Elaboración propia

4.2. Descripción de la implementación

(15/10/19) El equipo llega de importación e ingresa al almacén CIPSA. Durante este periodo se realiza la adaptación de la faja transportadora, las guías para los productos y soporte para el sensor de productos.



(22/10/19) Se realiza la demostración del equipo en presencia del cliente con todos los formatos y tamaños de etiquetas y sobres que el cliente utilizara en su proceso de etiquetado. Obteniendo el visto bueno del cliente.



(10/12/19) Realizando pruebas de configuración y creación de formatos el controlador del equipo presenta falla de fábrica, realizando el cambio por garantía después de un mes.



(17/01/20) Entrega del equipo en las instalaciones del cliente.



(24/01/20) _Primera visita técnica para la instalación y capacitación del equipo. El cliente entrega etiquetas y sobres para la elaboración de pruebas finales. Los cuales no se llegaron a realizar satisfactoriamente por que el sensado no era constante para todos los tipos de sobre. En vista de esto, se decide probar con un sensor de color. Que tuvo que adquirirse en el mercado local.



(17/02/20) _Se realiza la adaptación e instalación del sensor de color, con el cual no se obtuvo los resultados deseados (poca precisión). Por otro lado, se observa que el proceso depende mucho de las deformidades de los sobres (con arrugas y dobleces). Además, se registra la presencia de burbujas en los sobre etiquetados. Nos comprometemos a realizar las modificaciones y las pruebas que sean necesarias para levantar estas observaciones. Se coordina entonces; la fabricación de unas nuevas guías, la adquisición y pruebas con nuevos sensores, la fabricación de 3 rodillos de goma y la adquisición de 2 brochas adicionales para el equipo. Dentro de este periodo se van eliminando todas las variables encontradas mediante ensayo-error.

(15/05/20) (16/05/20) (23/05/20) Se realizan las modificaciones en el equipo y en la faja transportadora. Las guías se recortan e instalan solo al ingreso del equipo. Con respecto al equipo, se instala 1 brocha adicional a la salida del dispensador y otra a la salida de las etiquetas. Con respecto a los rodillos de goma, estos se empotran a la faja transportadora. Con respecto al sensor, se usará un sensor difuso del tipo reflectivo por presentar mejores resultados. Luego se procede a realizar pruebas y ensayo con etiquetas de papel y polipropileno de CIPSA.

- Al finalizar las pruebas y lograr buenos resultados, el equipo queda en las siguientes condiciones:
- Equipo queda con 3 brochas instaladas en todo su recorrido y 1 adaptador de rollos a 3" de aluminio.
- Un rodillo de goma de 3" de diámetro empotrado al transportador y a 2 cm de la salida del aplicador.
- Un sensor difuso tipo reflectivo empotrado al transportador y ubicado detrás del aplicador a unos 20 cm del punto de aplicación.
- Un guía fija y una móvil ubicadas al inicio del transportador por donde ingresaran los sobres.
- Con estas consideraciones se logra eliminar las burbujas y mejorar la precisión del etiquetado.



(31/05/20) El cliente nos ayuda mandando a fabricar etiquetas con mayor gramaje, con las cuales se trabajará de ahora en adelante. Se nos entrega 1 rollo del producto "maíz morado" y se nos solicita realizar demostraciones de etiquetado.



(15/06/20) En vista que la variación vertical con respecto al etiquetado aún sigue siendo alta, se realiza un análisis de tiempo de sensado a través de varios sensores y un PLC para realizar descartes de falla. Como resultado se llega a la conclusión que las fallas no provienen del sensor. Por otro lado, se realiza un experimento pegando los sobres a un pedazo de cartón. Luego se realiza pruebas de etiquetado dando como resultado una aplicación exacta (siempre en el mismo lugar). Comprobando así que la variación proviene de las deformaciones de los sobres y de cómo es que ingresa cada uno de ellos.



(16/06/20) al (21/06/20) Se cambia la ubicación del sensor, quedando junto al rodillo de goma y apuntando al punto de presión ejercida por el rodillo para mejorar los resultados y para simular que los sobres siempre pasen 100% planos. Con el apoyo del técnico José Llancari se llega a aplicar 1500 sobres por ambas caras para establecer márgenes de error en producción. Como resultado obtuvo 150 sobres que salieron inaceptables. Se muestrea los resultados y observa que hay una variación vertical de 5mm, una variación horizontal de 5mm y una variación de la orientación de la etiqueta de 3° aproximadamente.



(22/06/20) al (28/06/20) Se etiquetan más de 7000 sobres por ambas caras de los productos de quinua y maca en sus diferentes presentaciones. Manteniendo los márgenes de error establecidos por el cliente y asigna a la Srta. Karin como apoyo.

- Durante el etiquetado se ve la necesidad de nivelar el transportador y el equipo, además se ajusta la posición del equipo. De esta manera se logra reducir las fallas de 150 sobres a 2 sobres por cada 500 sobres pasados. Finalmente se envía el informe técnico n°102407 al cliente dando las recomendaciones para mejorar el proceso.



(29/06/20) al (11/07/20) Se acuerda con el cliente en apoyarlos en la producción de alrededor de 7000 sobres adicionales de aguay manto, arracacha, maíz morado, cacao con yacón, cacao con panela, quinua en grano y café verde. Con la condición de darnos una semana para realizar las modificaciones necesarias.

- Se culmina con los 7000 sobres teniendo como resultado lo siguiente:
 - Variación vertical de 3mm.
 - Variación horizontal 1mm.
 - Variación de orientación de 1°.

4.3. Conclusiones

- La implementación de un sistema de etiquetado semi automático en bolsas Doypack para la empresa ECOANDINO SAC – ATE – LIMA se logró con la colaboración de 2 técnicos y 1 supervisor y se llevó a cabo en base a ensayo y error hasta lograr el objetivo.
- Las investigaciones acerca del tema de sistema de etiquetado ayudaron como base y/o ayuda para obtener un mayor conocimiento acerca de la implementación de un sistema de etiquetado que se adapte a los requerimientos del cliente.
- Para seleccionar al aplicador de etiquetas para la aplicación en bolsas metálicas se visitó las instalaciones de la empresa ECOANDINO para observar in situ el tipo de bolsa, los productos que comercializa, etc., y de esta manera seleccionar el más adecuado.
- En la implementación del sistema de etiquetado en sobres Doypack se consideraron los diversos factores que dificultan dicha operación como el material, el tipo y tamaño de las bolsas.
- Para lograr obtener una buena precisión de la etiqueta aplicada en la ubicación deseada del sobre se descartaron tipo de rodillos, ubicación del sensor, así como el tamaño y tipo de la banda transportadora.
- Con la implementación del sistema de etiquetado se adquirió un mayor conocimiento y experiencia para adecuarse a los requerimientos del cliente y tener éxito y lograr de esta manera posicionarse en el mercado.

CAPITULO V: RECOMENDACIONES

- La empresa CIPSA al adquirir mayor conocimiento y experiencia en adecuar un sistema de etiquetado a los requerimientos del cliente debe promocionar este servicio.
- La empresa CIPSA debe capacitar al personal de manera permanente para ampliar su cartera de productos y servicios.
- La empresa CIPSA debe contar con un área de innovación y tecnología para lograr diversificar y ofrecer nuevos servicios.
- La empresa CIPSA debe abastecerse de materiales, piezas y repuestos de acuerdo a la demanda para lograr disminuir sus costos de implementación y lograr una mayor rentabilidad.

CAPITULO VI: BIBLIOGRAFIA

- CJBSAC (2018). Tipos de etiquetado de producto.
<https://cjbsac.com.pe/blog/tipos-de-etiquetado-de-producto-cual-es-la-mejor-eleccion/>
- ETIQUETING (2020). Materiales de etiquetas adhesivas.
<https://www.etiqueting.com/materiales-etiquetas-adhesivas/>
- Flores, G.; Valenzuela, R. (2019) “Modelo para reducir los desperdicios en la producción de etiquetas en empresas peruanas del sector plástico aplicando Mantenimiento Autónomo, Kanban y Estandarización del trabajo”.
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/651765/Flores_BG.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Granda, C.; Moreano, F. (2019) “Diseño e implementación de una máquina etiquetadora automática de empaques promocional para la línea de producción ODIN 1(PLANTA FLUFF)”.
<http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/15651/T-ESPEL-EMI-0366.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OMC & FAO (2018). Comercio y normas alimentarias.
https://www.wto.org/spanish/res_s/booksp_s/tradefoodfao17_s.pdf
- Pozo P. (2018). “Aplicación de sensores de proximidad para automatización de tareas en entornos hospitalarios”.
- Ríos H. (2022). “Análisis y mejora de procesos en una línea de producción de etiquetas autoadhesivas utilizando herramientas de lean manufacturing”.
https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/21212/RIOS_PINO_HENRY_BRYAN_ANALISIS_MEJORA_PROCESO_P.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Serna H. (2017) "Diseño e implementación de un sistema generador de códigos promocionales con tecnología inkjet, plc y aplicador de etiquetas"

<https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1542>

Valdivia L. (2022). "Diseño e implementación de un prototipo de máquina automática etiquetadora de frutas para la empresa vivero agg".

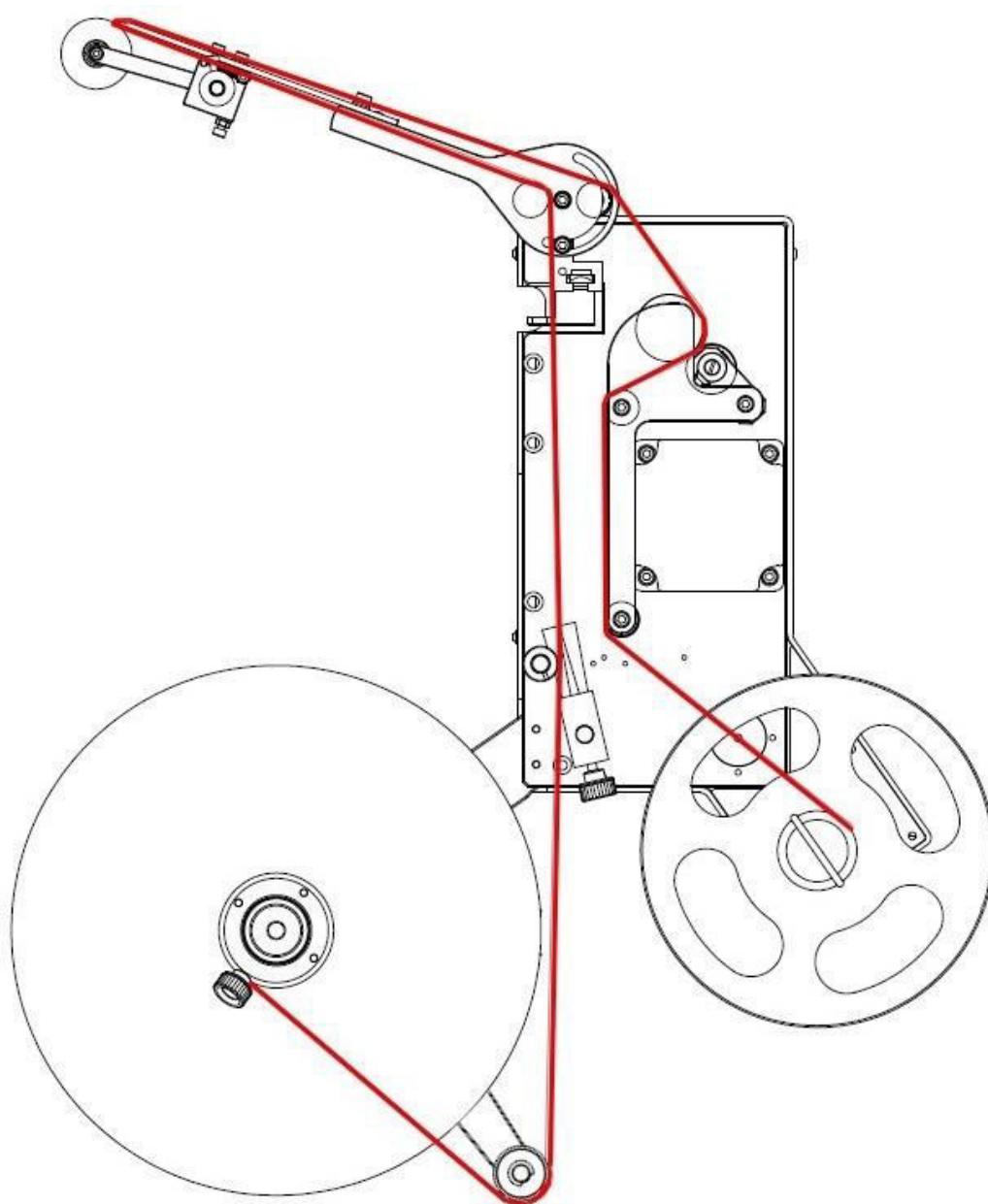
<https://repositorio.unsa.edu.pe/items/a5c0d08d-4306-4b4a-92fd-84e3359d3841>.

Valenzuela, S. (2018) "Aplicación de la Ingeniería de Métodos y la Técnica SMED para la Optimización de la Línea Offset en Industrias Lara Bisch S. A.".

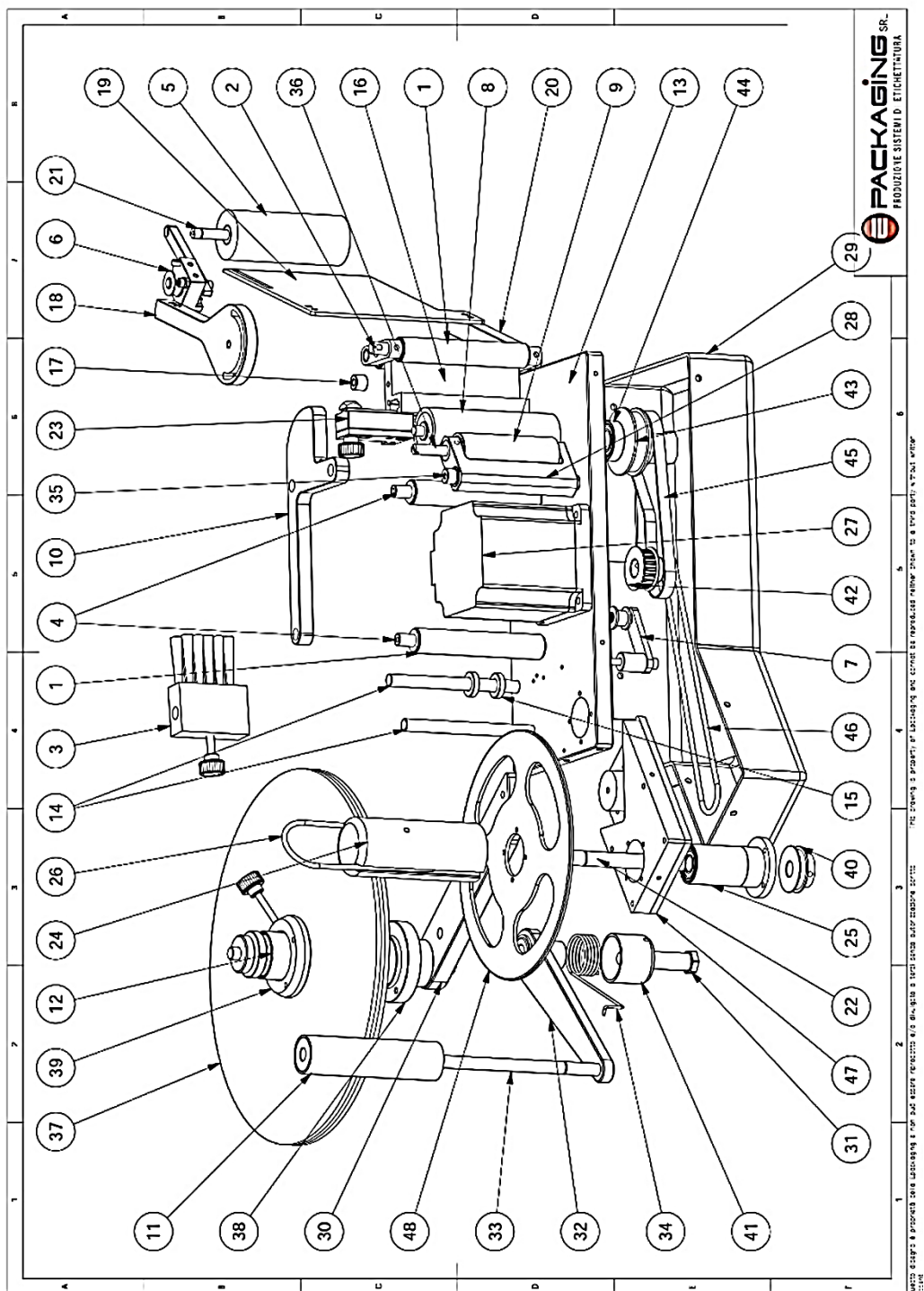
<https://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/21054>

CAPITULO VII: ANEXOS

Anexo A: RECORRIDO DE INSTALACION DE ROLLO DE ETIQUETAS EN EL APLICADOR



Anexo B: PARTES DEL APLICADOR DE ETIQUETAS



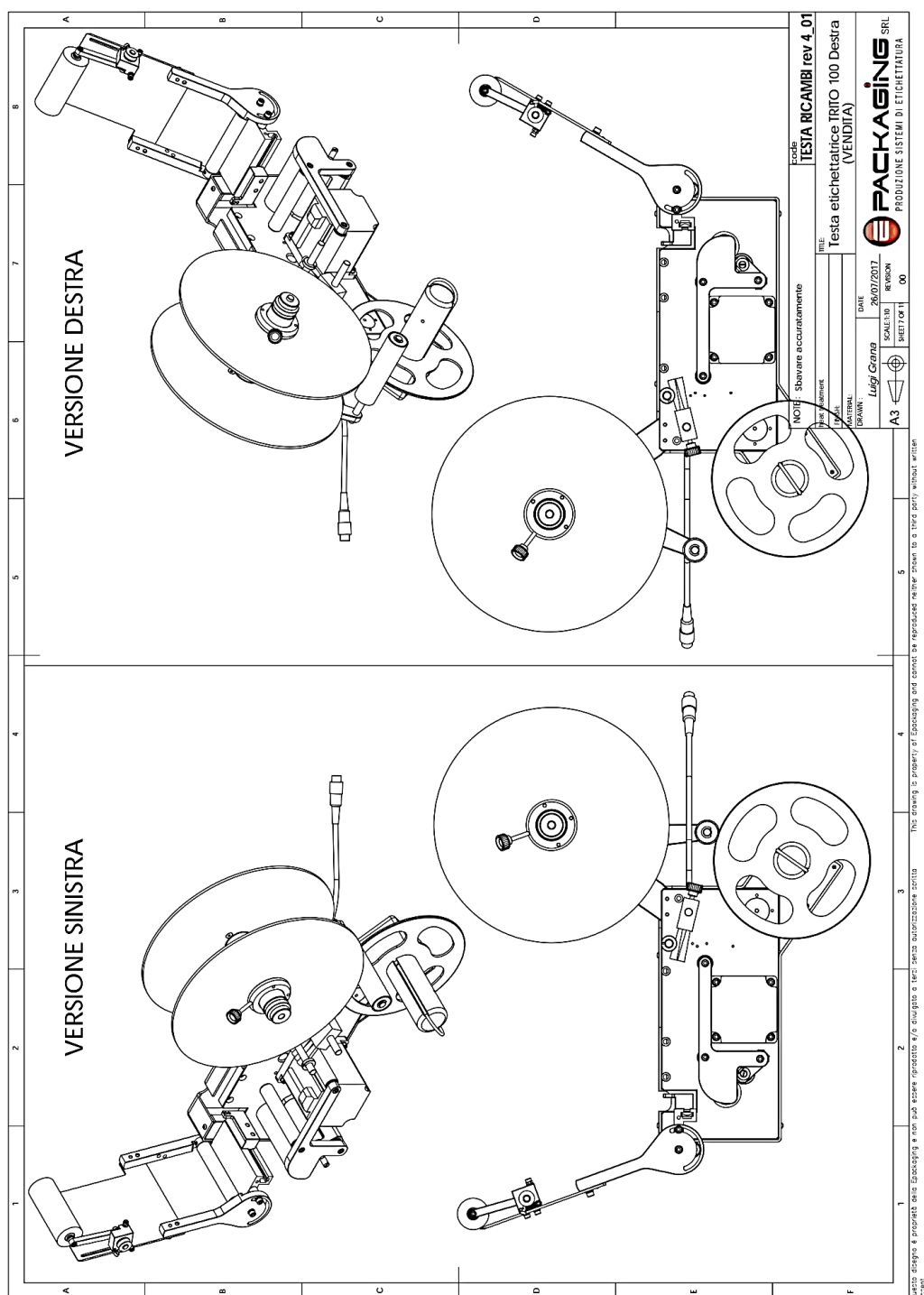
1	2	3	4	5	6
GIOVE 140 DESTRA (E06B04A05)					
GIOVE 140 SINISTRA (E06B04A06)					
A					
N°ricambio	Codice Epackaging		N°ricambio	Codice Epackaging	
	DX	SX		DX	SX
B					
1	D21B04A23		25	D21B04A11	gruppo flangia riavvolgitore (Ø140)
2	B12A07A3001		26	B32A07A06_01	forcella fermacarta ad "U" (T100)
3	D21B23S01		27	C25B04A06	motore passo/passio (T100 - Ø140)
4	B14A07A4502		28	D21B04A21	gruppo corpo centrale (Ø140)
5	D21B04A41		29	B33A30A0401	carter
6	D21B04A09 D21B04A08		30	B27A04A27	staffa porta biella
7	D20B04A0602_01		31	B34A07A0102	vite per biella
8	D21B04A1703		32	D21B04A39	gruppo biella basculante
9	D21B04A19		33	B14A07A43	albero per rullo folle basculante (Ø140)
10	D21B04A1601 D21B04A1501		34	C35A07A03 C35A07A04	molla per biella basculante
11	D21B04A30		35	B12A07A3101	albero per corpo centrale (Ø140)
12	D21B04A48		36	B12A07A32	albero eccentrico (Ø140)
13	B24A04A4203		37	B29A23A01	piatto porta bobina
14	B05A07A2401		38	B01A02A03	flangia interna fissaggio piatto
15	B11A18A02		39	D21B04A03	gruppo flangia esterno piatto
16	B27A04A4401		40	C24A04A11	puleggia rullo riavvolgitore
17	B11A04A14		41	B02A04A0201	bicchiere porta molla
18	D21B04A07		42	C24A04A0501	puleggia dentata Z19
19	B22A07A2501 B22A07A44		43	C24A04A13	puleggia dentata Z30 (trascinamento)
20	D21B04A06		44	C05B03A10	cuscinetto
21	B14A07A46		45	C26B04A01	cinghia dentata XL140
22	B12A07A26		46	C26B04A03	cinghia elastica
23	D21B04A04		47	D17E90S01_01D D17E90S01_01S	Gruppo recupero silconata maggiorato
24	B21A18A12_01		48	B29A23A06	Disco rullo avvolgitore Ø200
C					
D					
PER RICHIEDERE PARTICOLARI CHE COMPONGONO I GRUPPI QUI ELENCATI RIVOLGERSI A E-PACKAGING PER LE SPECIFICHE					
E					
1	2	3			

PACKAGING SRL

PRODUZIONE SISTEMI DI FINECHETTATURA

Questo disegno è proprietà dello Epackaging e non può essere riprodotto e/o divulgato a terzi senza autorizzazione scritta.
This drawing is property of Epackaging and cannot be reproduced neither show to a third party without written assent.

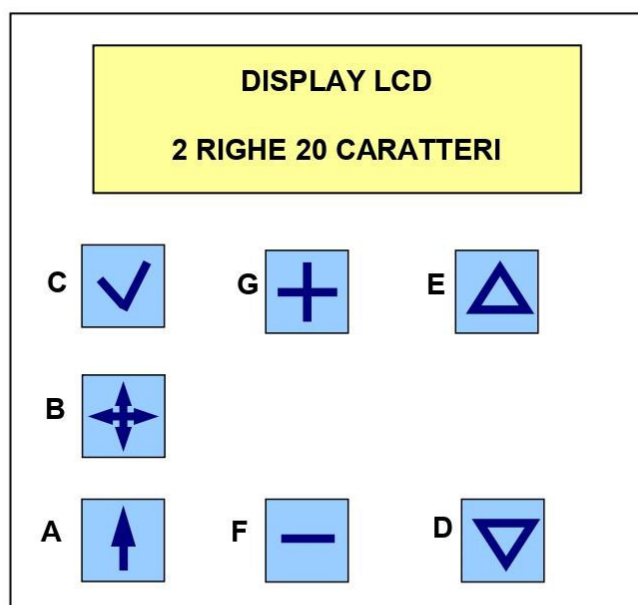
Anexo C VERSIONES SEGÚN ORIENTACION DE APLICADOR Y ESPACIO:



Anexo D: MANUAL DE OPERACIÓN DEL CONTROLADOR DEL APLICADOR

FRONT PANEL

The drawing below shows the layout of the front panel:



It consists of a liquid chrystal display with 2 lines of 20 characters each, and 7 keys keyboard (4 direction keys and 3 function keys) with the following meaning:

A	Shift
B	Jog
C	Enter
D	Menu Down
E	Menu Up
F	Minus
G	Plus

It is possible to see on the display the operation parameters of the machine and change their values by the keyboard.

On switch on, a 2 seconds introduction message with the Company name is shown. If you press the SHIFT key during this phase, you will see the software version and release.

ORGANIZATION OF MENUS

The operating parameters are divided in sub-menus. The **USER Menu**, shows the common use parameters that can be changed by the user in order to trim the operations, the **MAINTENANCE Menu** allows to set up the machine functions. The **CONFIGURATION Menu** is reserved to the qualified technicians and allows to set up the typical operating parameters of the machine. At switch on, you will see the parameters of the **USER Menu** on the first line of the display and the number and name of the used format on the second line.

The parameters of the USER menu are the following ones:

# SPEED	in m/min
# PITCH-OFF	in mm
# DELAY	in mm
# LABEL QUEUE	number
# PRINT TIME	in Sec
# COUNTER	number
# PRODUCTS/ MIN	number
# FLAG LENGTH	in mm
# INHIBIT LENGTH	in mm
# APPLY TIME	in Sec
# JET TIME	in Sec
PASSWORD 1	numero
CONFIGURATION	
FORMAT	

The parameters of the **MAINTENANCE Menu** are the following ones:

KEYBOARD LOCK	yes / no
ENCODER	NO / X1 / X2 / X4
# ENCODER RATIO	mm/step
# PRINTING HEAD	yes / no
# COUNTER	+ / -
# INHIBIT	yes / no
# WEB QUEUE	in m
# START RAMP	in m / min * mSec
# STOP RAMP	in m / min * mSec
PHOTOSTART	in / out

TOTAL COUNTER	9 figure number
# COMPENSATION	number
ADDRESS	number
LANGUAGE	
EXIT	

The parameters of the **CONFIGURATION Menu** are the following ones:

LABEL RATIO	mm / step
# FLAG	yes / no
# MULTILABELS	number
CYCLE	number:name
STEP	number
LABEL	number
EXIT	

The functions marked with # are format depending, as it is possible to set up a different value for each format. The other ones are common to all formats. All the values of the parameters are stored in memory also when the machine is switched off.

The keys **Menu Up** and **Menu Down** allow to look through the parameters in order to see their value both in the User Menu and in the Configuration one.

In order to go to the maintenance menu from the user menu, position **MAINTENANCE MENU** on the first line of the display, and then press simultaneously the **Plus** and **Minus** Keys. The maintenance menu is protected by a PASSWORD. Without the password it is possible to read the values but not to change them.

In order to go to the user menu from the maintenance menu, position **EXIT** on the first line of the display, then press simultaneously the **Plus** and **Minus** keys.

To go to the CONFIGURATION MENU, press simultaneously the keys **Menu up** and **Menu down**.

To change the value of a parameter, put it on the first line of the display by the keys **Menu Up** and **Menu Down**. By pressing the **Enter** key you get the "EDIT MODE" and you see a cursor positioned near the parameter value.

In this situation it is possible to change the value pressing the keys **Plus** and **Minus** with increases of one unit, while with the same keys pressed together with the **Shift** key you get a change with higher step.

Press again the **Enter** key in order to exit from the "EDIT MODE" and to store the new value.

USER MENU

SPEED:

speed of the product. It is possible to set up speeds up to 99.9 m/min.

To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the values.

When the encoder is selected through the configuration menu to sense the speed, this parameter cannot be changed by the keyboard, but it shows the speed measured by the encoder connected to the board.

PITCH-OFF:

distance between the beginning edge of a label and the stop photocell in mm.

Maximum value is 99.9 mm. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the value. For a proper running, it is necessary that the pitch-off is lower than the length of the label in use.

DELAY:

space between the edge of the product and the label in mm. Maximum value is 999.9 mm. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

DELAY FOR MULTI-LABEL:

When in the configuration menu, N labels for each product is set, (with $N \geq 1$), N-1 values are shown, corresponding to the delays of the labels following the first one. In order that the labels are properly applied, it is necessary that the delay of each label is higher or equal to the one of the previous label, added to the length of the label itself, because the labels cannot be put one on another. If this rule is not followed, may be some labels are not supplied. There is a minimum at software level, according to which the delay of the n label is always set up to a higher value than the delay of the label n-1.

The delay of each label must be set up starting from the Start photocell. This way, it is possible to trim the position of each label independently from the other ones. If one of the labels is missing on the web, the recovery of the missing label comes into play. It is necessary to pay attention to the fact that the recovery is finished before the supply of the following label. If not, the supply will not take place. It is also necessary to consider that the maximum number of products in queue between the start photocell and peel-off bar is equal to $32 / N$ (N is the number of labels on the same product and has a maximum value of 8).

The maximum value of this parameter is 999.9 mm. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

LABEL QUEUE:

number of the labels in queue between the peel-off bar and the stop photocell. This parameter is used to recovery the missing label and its maximum value is 62 with two additional values "**AL**" and "**NO**". The **AL** value causes the immediate alarm as soon as the lack of one label is noticed. The **NO** position inhibits the recovery of missing label, and the system fall in an error condition only when two consecutive labels are missing.

To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

PRINT TIME:

when in the configuration menu the presence of the printing head is set up, this parameter is shown. It is the activation time of **PRINTER** out, after each label is supplied. The maximum value is 2.5 Sec.

To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

PRINTING TEMPERATURE:

not implemented

when the printing head is set up in the configuration menu, this parameter is shown. It is the operating temperature of the printing head (hot marking machine). When the measured temperature is lower than the set up value, **RISCAL** out is on, while it is off when the measured temperature is equal or higher than this value. When the printing head is not at the operating temperature, the labelling operations are disabled.

To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display and press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

COUNTER:

partial counter of labelled products. It is updated automatically at each product until a maximum value of 6 digit. The counter can increase or reduce according to the set up made in the maintenance menu.

When it is set up a decrement counter and the value of the counter reaches 0, RELAY1 is activated that stops the system. This condition must be reset pressing the **Enter** key: the last value set up for the counter is automatically reset. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display. Press the keys **Plus** and **Minus** to change the value. It is possible to go from one digit to another using the keys **Shift Plus** and **Shift Minus**. If you press simultaneously the keys **Plus** and **Minus**, you get the zero setting of the counter.

PRODUCTS/MIN.:

it shows the products labelled per minute. The value is measured and updated on the display every 6 sec.

APPLY TIME:

when in the configuration menu you set up a pneumatic cycle of type **1:St-Er-Ps, 2:Er-Ps-St, 3:Er-St-Ps, 4:Er-St o 5:St-Er**, this parameter is shown. It is the delay time between the end of the supply phase of the label on the pad and the phase of application with the piston and/or jet in cycles 1, 2 and 5, while in cycles 3 and 4 it is the delay time between the end of the label application by piston and/or jet and the following supply. The maximum value is 2.5 sec.

To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display. Press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

JET TIME:

when in the configuration menu a pneumatic cycle is set up (CYCLE $\geq$ 0), this parameter is shown. It is the activation time of the **EV.AIRJET** out, for the pneumatic application of the label (with jet or piston). The maximum value is 2.5 sec. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display. Press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

FLAG LENGTH:

when in the configuration menu the flag is enabled, this parameter is shown. It is used to have the label sticking out from the peel-off bar for a certain length that can be set up by means of this parameter. The sticking out part of the label is supplied when the product has freed the area of the peel-off bar. Maximum value is of 999 mm. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display. Press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

INHIBIT LENGTH:

When in the configuration menu the inhibition presence is set up, this parameter is shown. It shows the length of the phase in which the detection of a new product is inhibited, after a proper detection of a product.

This function is useful when you treat products with particular “holed” or semi-transparent shapes that could cause more than one start signal. In this case you need only to set up an inhibit length, enough to have the product out of the start photodetection before the end of the inhibit phase. This function is not active either in manual mode nor on manual start input.

Maximum value is of 999.9 mm. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display. Press the keys **Plus** and **Minus** to change the value.

MAINTENANCE MENU:

it allows to enter the maintenance menu.

When this option is shown on the first line of the display, you can go to the maintenance menu by pressing simultaneously the keys **Plus** and **Minus**.

FORMAT:

a format is a set of parameters of the different menus that depend on the type of label in use or on the product to be labelled.

Each parameter of a format can be changed independently, letting unchanged the value of the same parameter in a different format. For instance it is possible to change the pitch-off in size 1 without modifying the value of the pitch-off in the other formats.

The available formats are 40 (0 to 39). If you change the format, the parameter values are automatically changed according to the value of the new format. To change the value, press **Enter** when the parameter is shown on the first line of the display. Press the keys **Plus** and **Minus** to change the format number.

To each format also a 6 digit alphanumeric mnemonic name is associated, in order to better remember the product type or the label size in use for that format.

To change the format name, press the **Enter** key when it is shown on the first line of the display. Then press simultaneously the keys **Shift** and **Enter**. The cursor will appear as an underline of the digit that can be changed. Pressing the keys **Plus** and **Minus** it is possible to set all alphanumeric characters. To change the position of the cursor, press the keys **Shift Plus** in order to shift right and **Shift Minus**, to shift left.

After setting up all the characters of the format name, press again the **ENTER** key to confirm the value.