

**Universidad Nacional Del Altiplano**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA,**  
**ELECTRÓNICA Y SISTEMAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA**



**TESIS**

**“DISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y MEJORA DE UN PROCESO PARA  
CODIFICACIÓN DE ALTA VELOCIDAD APLICANDO SISTEMA XS HIGH  
SPEED PARA CORPORACIÓN LINDLEY S.A. CALLAO”**

**PRESENTADO POR:**

**MARWIN STIVEN LUQUE MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO ELECTRÓNICO**

**Puno – Perú**

**2015**

## Universidad Nacional Del Altiplano

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA Y SISTEMAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA“DISEÑO, IMPLEMENTACION Y MEJORA DE UN PROCESO PARA  
CODIFICACION DE ALTA VELOCIDAD APLICANDO SISTEMA XS – HIGH  
SPEED PARA CORPORACION LINDLEY S.A. – CALLAO”

TESIS PRESENTADA POR:

MARWIN STIVEN LUQUE MAMANI

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRÓNICO

APROBADA POR EL JURADO REVISOR CONFORMADO POR:

PRESIDENTE

:

  
Mg. MARCO ANTONIO QUISPE BARRA

PRIMER MIEMBRO

:

  
Mg. IVAN DELGADO HUAYTA

SEGUNDO MIEMBRO

:

  
ING. JESUS LOPEZ FLORES

DIRECTOR DE TESIS

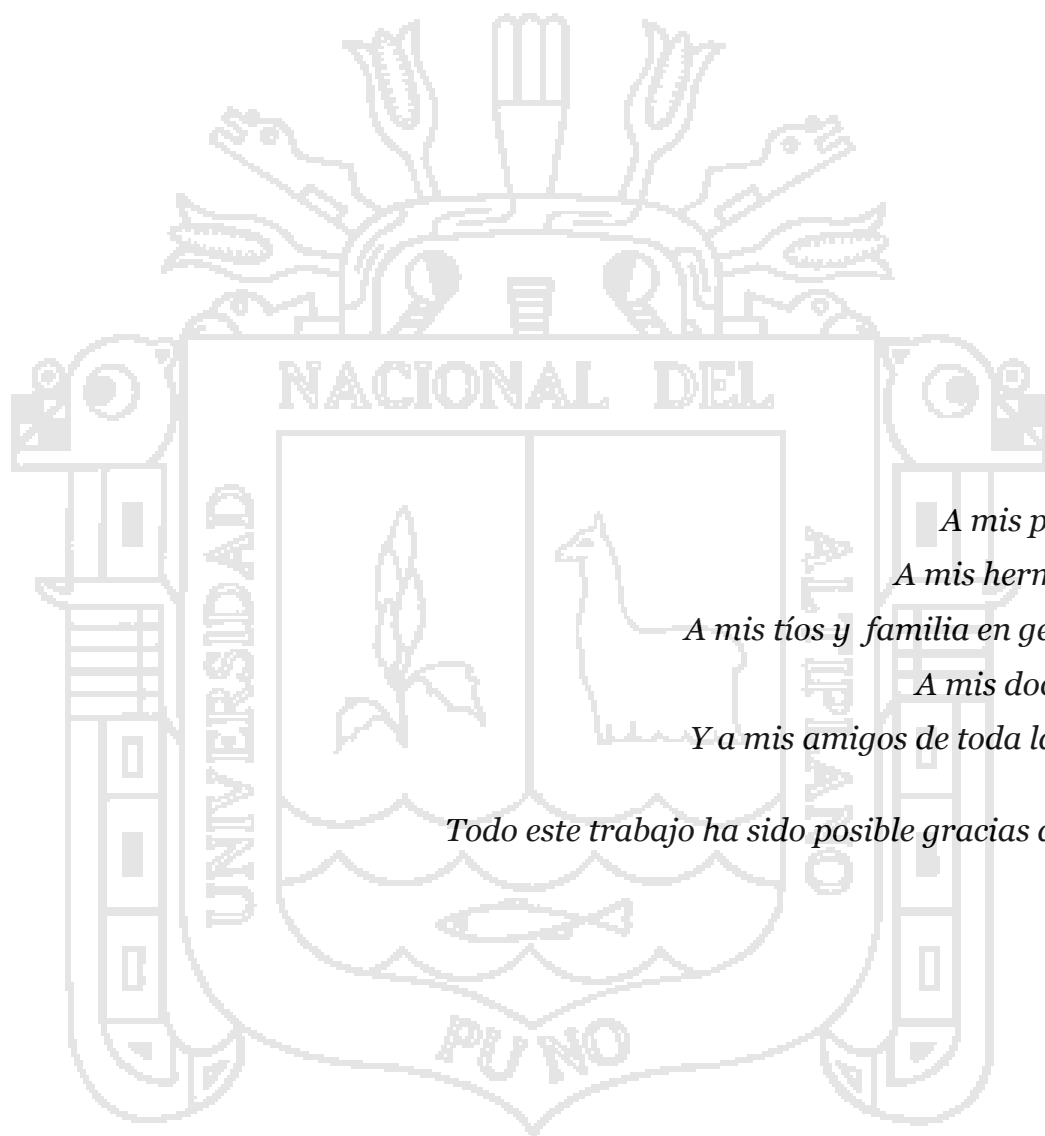
:

  
Mg. DAVID SALINAS MENDOZA**ÁREA: Telecomunicaciones****TEMA: Aplicaciones en telecomunicaciones**

Puno - Perú

2015

## DEDICATORIA



*A mis padres,  
A mis hermanas,  
A mis tíos y familia en general,  
A mis docentes,  
Y a mis amigos de toda la vida,*

*Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.*

## AGRADECIMIENTOS

*En primer lugar agradezco a Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.*

*A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo perfectamente mantenido a través del tiempo.*

*De la misma manera agradezco a mis hermanas por su comprensión, su amistad, su paciencia y por ser mi mayor motivación para nunca rendirme en la vida y poder llegar a ser un ejemplo para ellas.*

*A los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mi vida universitaria, y que me ayudaron en asesorías y dudas presentadas en el transcurso de mi vida profesional y finalmente en la elaboración de la tesis*

*A toda la gran familia de electrónicos, encabezado por los ingenieros, quienes además de sus enseñanzas nos brindaron su amistad, a mis grandes amigos y compañeros que en un futuro no muy lejano seremos colegas pero mas que eso siempre seguiremos siendo amigos.*

*Finalmente Gracias a todos aquellos que no están aquí, pero que me ayudaron a que este esfuerzo se volviera realidad.*

## INDICE

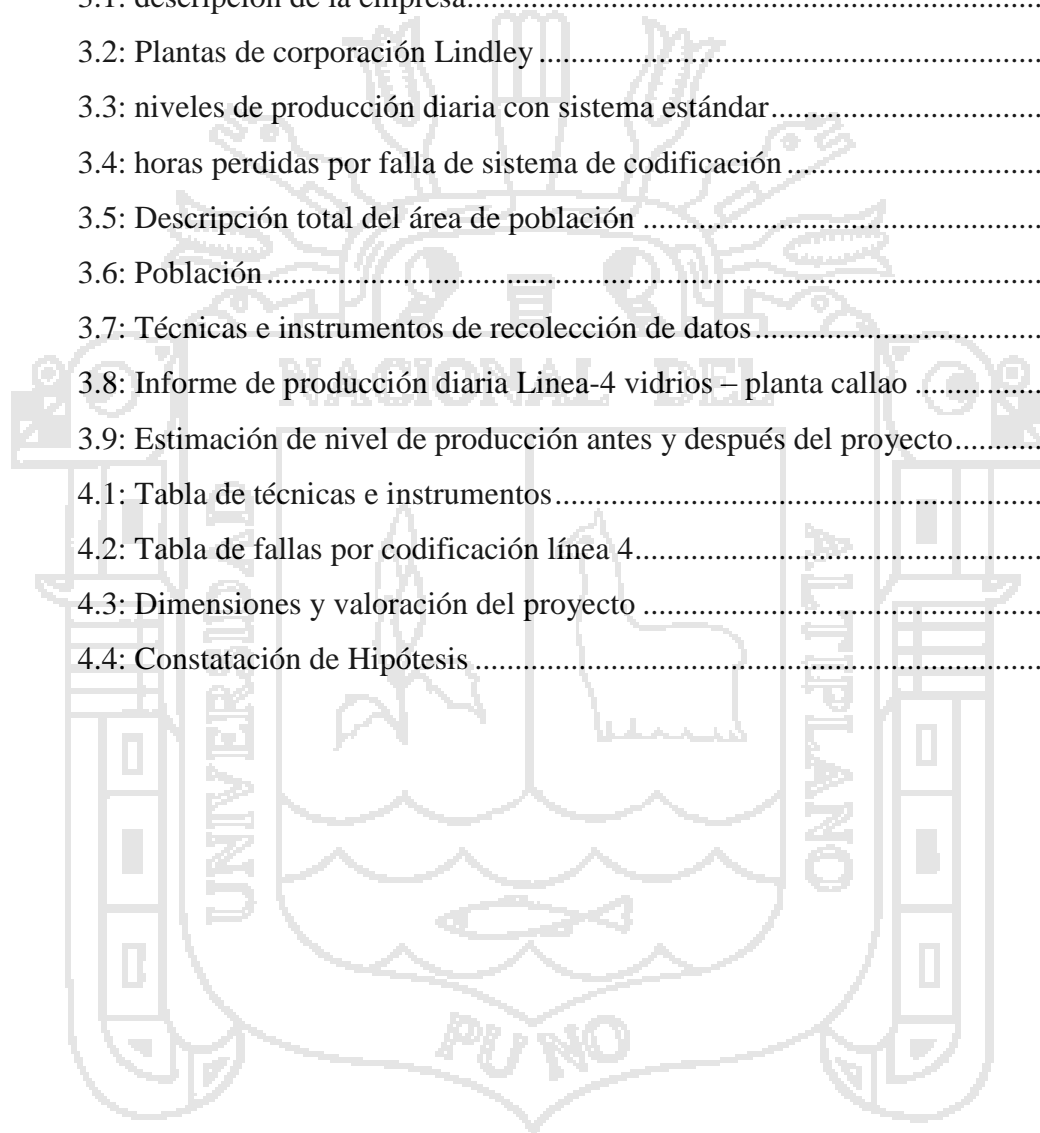
Dedicatoria	
Agradecimientos	
Índice	
Índice de Cuadros	
Índice de Figuras	
Índice de Gráficos	
Índice de Anexos	
Resumen.....	13
Abstract.....	14
Introducción.....	15
<b>CAPITULO I</b>	
<b>1. Planteamiento del Problema de Investigación.....</b>	<b>16</b>
1.1. Descripción del problema de investigación.....	17
1.1.1. Formulación del problema.....	18
1.1.1.1. Problema General.....	18
1.1.1.2. Problema Específico.....	18
1.2. Justificación del problema de investigación.....	18
1.3. Objetivos de la Investigación.....	20
1.3.1. Objetivo General.....	20
1.3.2. Objetivo Especifico.....	20
<b>CAPITULO II</b>	
<b>2. Fundamento Teórico y Conceptual.....</b>	<b>21</b>
2.1. Antecedentes del problema de investigación.....	22
2.1.1. Sistema de Codificación A 300+.....	22
2.1.2. Sistema de Codificación A 520i.....	23
2.1.3. Manual de Capacitación Domino.....	24
2.2. Sustento teórico y conceptual.....	25
2.2.1. Codificación.....	25
2.2.2. Sistemas de Codificación.....	26
2.2.2.1. Codificación InkJet-CIJ.....	26
2.2.2.2. Codificación Laser.....	27

2.2.2.3. Codificación por Termo-Transferencia .....	27
2.2.3. Descripción de sistema de codificación InkJet .....	28
2.2.3.1. Sistema Electrónico .....	28
2.2.3.2. Sistema de tinta .....	30
2.2.3.3. Funcionamiento del sistema de Codificación .....	31
2.2.4. Descripción de sistema principal de codificación.....	31
2.2.4.1. Cabezal de impresión.....	31
2.2.4.2. Formación y fragmentación de las gotas .....	33
2.2.4.3. Modulación de las gotas de impresión.....	33
2.2.4.4. Carga de las gotas de impresión .....	36
2.2.4.5. Rasters o formato de impresión .....	37
2.2.5. Sistema XS.....	38
2.3. Glosario o definición de términos básicos.....	39
2.4. Hipótesis y Variables .....	40
2.4.1. Hipótesis General.....	40
2.4.2. Hipótesis Específico .....	40
2.5. Sistema de Variables.....	40
2.5.1. Variable Dependiente .....	41
2.5.2. Variable Independiente .....	41
<b>CAPITULO III</b>	
<b>3. Diseño Metodológico de investigación.....</b>	<b>42</b>
3.1. Tipo y Diseño de Investigación .....	43
3.1.1. Tipo de Investigación.....	43
3.1.1.1. Enfoque de Investigación.....	43
3.1.2. Diseño de Investigación.....	43
3.2. Población y muestra de Investigación .....	44
3.2.1. Población del proyecto de investigación .....	44
3.2.1.1. A nivel de Volumen .....	45
3.2.1.2. A nivel de Ingresos .....	45
3.2.1.3. Plantas de producción .....	46
3.2.2. Muestras del proyecto de investigación.....	46
3.2.2.1. Planta callao .....	46
3.3. Ubicación y Descripción de la Población .....	47
3.3.1. Ubicación .....	47

3.3.1.1. Características Geográficas.....	48
3.3.2. Descripción de la Población .....	49
3.3.2.1. Características Demográficas .....	49
3.3.2.2. Características Económicas .....	50
3.4. Técnicas de recolección de datos.....	51
3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	51
3.5.1. Técnica PDCA .....	51
3.5.2. Descripción Técnica de datos .....	52
3.6. Plan de tratamiento de datos .....	53
3.6.1. PLAN (P) Identificación del problema.....	53
3.6.2. DO (D) Ejecución .....	54
3.6.3. CHECK (C) Verificación de resultados.....	54
3.6.4. ACT (A) Estandarización y Conclusión .....	55
3.7. Diseño estadístico para la prueba de hipótesis.....	57
<b>CAPITULO IV</b>	
<b>4. Análisis e Interpretación de Resultados de la Investigación.....</b>	<b>58</b>
4.1. Descripción General del proyecto.....	59
4.2. Desarrollo del proyecto.....	60
4.2.1. Sistema Electrónico .....	60
4.2.2. Implementación del cabezal de impresión XS.....	61
4.2.3. Instalación y configuración del sistema XS.....	63
4.2.3.1. Ajuste del valor de modulación .....	67
4.2.3.2. Ajuste del valor de presión .....	68
4.2.3.3. Ajuste del valor de Carga.....	69
4.2.4. Control y monitoreo del proceso de codificación .....	71
4.2.4.1. Conectividad del proceso de codificación .....	71
4.2.4.2. Supervisión y control del proceso de Codificación .....	72
4.3. Exposición de Análisis de Resultados .....	73
4.3.1. Prueba del Proceso de Codificación para alta velocidad .....	74
<b>Conclusiones .....</b>	<b>80</b>
<b>Recomendaciones .....</b>	<b>81</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>82</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>84</b>

## Índice de Cuadros

2.1: cuadro de comparaciones A300+ y A520i .....	24
2.2: Sistema de variables .....	40
3.1: descripción de la empresa.....	44
3.2: Plantas de corporación Lindley .....	46
3.3: niveles de producción diaria con sistema estándar.....	47
3.4: horas perdidas por falla de sistema de codificación .....	47
3.5: Descripción total del área de población .....	48
3.6: Población .....	50
3.7: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
3.8: Informe de producción diaria Línea-4 vidrios – planta callao .....	57
3.9: Estimación de nivel de producción antes y después del proyecto.....	57
4.1: Tabla de técnicas e instrumentos.....	59
4.2: Tabla de fallas por codificación línea 4.....	59
4.3: Dimensiones y valoración del proyecto .....	73
4.4: Constatación de Hipótesis .....	79





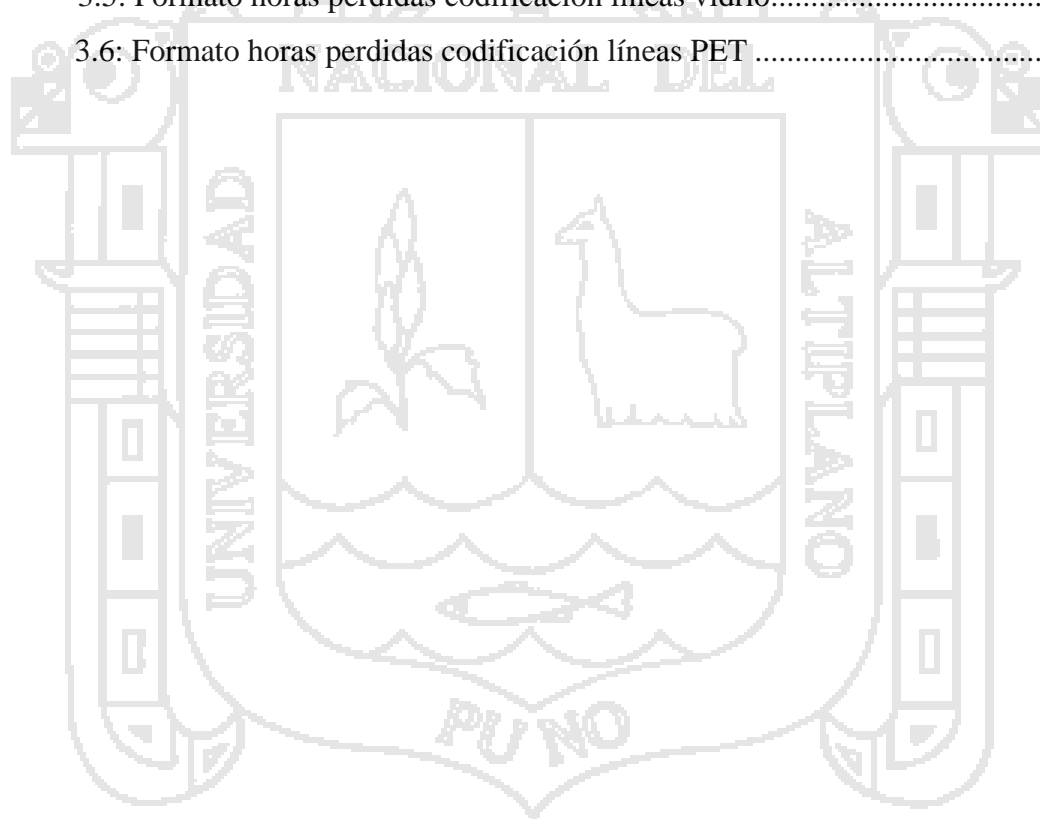
## Índice de Figuras

2.1: Sistema de Codificación A300+ .....	22
2.2: Sistema de codificación 520i.....	23
2.3: Manual de capacitación .....	24
2.4: Codificación de productos.....	25
2.5: Proceso de codificación.....	26
2.6: Cabezal impresión InkJet .....	26
2.7: Sistema de impresión por rayo laser.....	27
2.8: Sistema de impresión por termo-transferencia.....	27
2.9: Sistema electrónico – InkJet.....	29
2.10: Sistema de tinta- InkJet .....	30
2.11: Sistema de codificación InkJet.....	31
2.12: Sistema cabezal de impresión.....	32
2.13: Codificación impresa.....	32
2.14: Fragmentación de gotas.....	33
2.15: Modulación.....	34
2.16: Niveles de Ajuste de carga .....	37
2.17: muestreos de trazos en la codificación .....	37
3.1: Ubicación geografía de la región callao .....	48
3.2: Mapa de ubicación Lindley – callao.....	49
3.3: Circulo de Deming .....	52
3.4: Espiral de mejora continua (PDCA) corporación Lindley .....	53
3.5: Portada de reportes de control del proceso de codificación .....	53
3.6: Figura del registro del control de proceso .....	54
3.7: Formato de la verificación de resultados.....	54
3.8: Horas perdidas codificación líneas vidrio .....	55
3.9: Horas perdidas codificación líneas PET.....	56
4.1: Tarjeta de control principal-PCI.....	60
4.2: Montaje del cable de enlace marrón.....	61

4.3: Cabezal de impresión .....	61
4.4: Cableado del cabezal y Extracción del generador de gotas.....	62
4.5: Montaje del sistema XS .....	62
4.6: Memoria Compact Flash en tarjeta de control PCI-SBC.....	63
4.7: Configuración del Sistema.....	63
4.8: Selección Modelo de sistema Codificador .....	64
4.9: Asistente de instalación .....	64
4.10: Selección de Formato .....	65
4.11: Detección del Producto.....	65
4.12: Pantalla de Inicio del sistema codificador .....	66
4.13: Creación y almacenamiento de mensajes .....	66
4.14: Ventana configuración de modulación .....	67
4.15: Ventana configuración de Presión.....	68
4.16: Ventana de configuración del nivel de carga.....	69
4.17: Ventana de parámetros de funcionamiento .....	70
4.18: Ventana de configuración de conectividad Ethernet .....	71
4.19: Proceso de codificación conectada a PC mediante Red .....	71
4.20: Sistema de Control del Botellas RELECON 220 .....	72
4.21: Supervisión del proceso de codificación .....	72
4.22: Corporación Lindley-callao – Línea 4 de producción rápida .....	73
4.23: Parámetros de funcionamiento del sistema codificador .....	74
4.24: Visualización de la calidad de la modulación – formación de gotas.....	74
4.25: Pruebas de impresión en hojas.....	75
4.26: Producción de Inka Cola 625ml. ....	75
4.27: Producción de Inka cola de 1 Litro. ....	76
4.28: Producción de Coca cola de 1 Litro. ....	77
4.29: Codificación de coca cola de 1 litro .....	78
4.30: Muestra de la calidad de codificación con velocidad mayor a 41,000 Btl/h. .	78
4.31: Formato de codificación larga .....	78
4.32: Sistema de control de botellas con PC industrial-RELECON 220.....	79

## Índice de Gráficos

1.1: Horas perdidas por falla de codificación líneas Vidrio .....	19
1.2: Horas perdidas por falla de codificación líneas PET .....	19
3.1: Nivel de producción Corporación Lindley .....	44
3.2: Volumen de ventas .....	45
3.3: Volumen de Ingresos .....	45
3.4: horas perdidas por falla de sistema de codificación .....	44
3.5: Formato horas perdidas codificación líneas vidrio .....	55
3.6: Formato horas perdidas codificación líneas PET .....	56



## Índice de Anexos

Diagrama general de un proceso de codificación .....	84
PDCA: Horas perdidas por falla de codificación –PET .....	85
PDCA: Horas perdidas por falla de codificación –Vidrio .....	85
Formato del control de proceso de codificación del producto terminado .....	86
Diagrama de la Cabina A300SE+ .....	87
Diagrama del Sistema de cableado electrónico A300 SE+ .....	88
Esquema del circuito de sistema de Tinta A300 SE+ .....	89
Vista General de la cabina Electrónica de A520i .....	90
Vista General de la cabina de tinta de A520i .....	91
Esquema del Sistema de Tinta A520i .....	92
Diagrama de la unidad del cabezal de impresión .....	93
Lista de la unidad del cabezal de impresión .....	94
Diagrama de detalles generales del cabezal de Impresión.....	95
Lista de detalles generales del cabezal de Impresión .....	96
Descripción y detalles Generales del cabezal de impresión XS .....	97
Especificaciones Técnicas Domino A300 SE+ .....	98
Especificaciones Técnicas Domino A520i .....	99

## Resumen

El presente trabajo de investigación es un aporte para las empresas embotelladoras y otras industrias en general que realizan la identificación de sus productos, Por tanto el objetivo de este proyecto consiste en Diseñar, implementar y mejorar un proceso para codificación de alta velocidad aplicando sistema XS-High Speed y empleando instrumentación electrónica en general.

El desarrollo del prototipo tuvo como finalidad la aplicación de un oscilador con tecnología XS-High Speed en reemplazo del oscilador Estándar que existe actualmente, de esa forma generaremos una codificación de alta velocidad y confiable que nos garantizan un ahorro en costos y aumento de producción.

Para cumplir con el objetivo se realiza el Análisis, diseño e implementación de un cabezal de impresión el cual contara con un generador gotas, oscilador XS-93Khz, boquilla-60 $\mu$ , electrodo de carga, placas deflectoras y canalón. Una vez establecido todo el prototipo en el sistema codificador se procede a realizar la instalación del software XS, posteriormente la configuración de alertas y datos externos como Señales de sensor, encoder, protocolos de comunicación y la activación e implementación de una parada de emergencia.

Finalmente se realiza algunos procedimientos para la estimación de los parámetros de funcionamiento del proceso de codificación el cual involucra la Presión (mbar), Velocidad de Bomba (rpm), Viscosidad (S), Nivel de modulación (V), Nivel de carga (V), Temperatura de cabezal (°C) y Alineación, posteriormente se realizar las pruebas necesarias en línea de producción a 42000 Btl/h. y se obtiene un resultado más que favorable.

**Palabras claves:** Codificación, Sistema XS-High Speed, oscilador, mayor producción.

## Abstract

This research is a contribution to the bottling companies and other industries in general that perform the identification of its products, therefore the aim of the project is to design, implement and improve a process for implementing high speed encryption XS-High Speed system and using electronic instrumentation in general.

The prototype development was aimed at implementing an oscillator with XS-High Speed technology to replace the standard oscillator that currently exists, so will generate a high-speed encryption and reliable that guarantee cost savings and increased production.

To achieve the objective the analysis, design and implementation of a print head which has a droplet generator, oscillator XS-93Khz, nozzle-60 $\mu$ , charging electrode, baffle plates and gutter is made. Once established around the prototype in the coding system, we proceed to install the software XS subsequently alert settings and external devices such as sensor signals, encoder, communication protocols and activation and implementation of an emergency stop data.

Finally estimating operating parameters of the coding process which involves Pressure (mbar), Pump Speed (rpm), Viscosity (S), Modulation level (V), Charge level (V), it is performed Temperature Head ( $^{\circ}$ C) and alignment, then the necessary tests on the production line at 42000 Btl/h were performed. And a more than favorable result.

**Key Words:** encryption, system XS-High Speed, oscillator, High production.

## Introducción

Los procesos de codificación de productos son indispensables en toda industria porque nos facilitan las operaciones entre productores, distribuidores y consumidores.

En el presente proyecto se analizará, Diseñará e implementará un prototipo de cabezal de impresión en cual contara con un sistema XS-High Speed y se reemplazara en un sistema ya existente actualmente, como objetivo se desea lograr que este sistema sea confiable y nos garantice la correcta codificación de los productos a una velocidad estimada mayor a la actual que es de 4000 Btl/h.

El primer capítulo nos describe cuestiones relativas a la formulación y planteamiento del problema, así como los objetivos y la justificación del proyecto de investigación.

El segundo capítulo desarrolla los antecedentes y el marco teórico, aquí se define el concepto de codificación, estudio y análisis de los sistemas de codificación, el modo de empleo en las industrias. También se plantean la hipótesis y la operacionalización de las variables.

El tercer capítulo detalla la metodología de la investigación, aquí se menciona el tipo y diseño de la investigación, la descripción de la población y su ubicación, las técnicas e instrumentos que se utilizan para la recolección de datos, el análisis de las muestras, comparación de los datos y finalmente un diseño estadístico para la contrastación y prueba de hipótesis.

El Cuarto capítulo elabora el análisis e interpretación de los resultados del proyecto, se realiza una descripción del Circulo Deming la cual es tomada como referencia para el análisis, diseño e implementación del proyecto, se describe detalladamente la implementación y funcionamiento del proyecto, se contrastan los resultados obtenidos con los objetivos e hipótesis correspondientes para finalmente sacar un cuadro de conclusiones y recomendaciones.

***CAPÍTULO I***

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE  
INVESTIGACION**





## 1.1. Descripción del problema

Actualmente los sistemas de codificación cumplen un rol muy importante en las grandes industrias donde se requiere la identificación de productos como agroindustriales, alimentos, embotelladoras, farmacéuticas y cosméticos e industria en general.

Gracias a los sistemas de codificación los procesos ya son menos complicados y más ordenados, pero para obtener buenos resultados se necesita de procesos de codificación confiables, que no nos generen pérdidas de producción y como consecuencia pérdida de tiempo y dinero.

Al garantizar un proceso de codificación confiable, es decir una codificación correcta, comprensible y legible del producto, esto nos ayudaría a mejorar la calidad, supervisión, almacenamiento y distribución del producto, generando mayor productividad.

Corporación Lindley, con 105 años de trayectoria en el país es la empresa líder en la industria de bebidas no alcohólicas en el Perú. Desde 1999, Corporación Lindley formalmente se convirtió en la embotelladora de todos los productos de Coca-Cola, cuenta con procesos de codificación que cumplen estándares internacionales de calidad e inocuidad (memoria anual 2011).

Conforme pasaron los años la demanda de producto aumento y en el 2012 se realiza un estudio de mercado y como marco estratégico de la compañía se llega a la conclusión de aumentar el nivel de producción en las líneas rápidas de 40000Btl. /h. a 42000Btl. /h (memoria anual 2012). Es aquí donde se enfoca nuestro proyecto de investigación, ya que para aumentar el nivel de producción se aumenta la velocidad de producción y esto generaría problemas en los sistemas de codificación.

Por tanto existe un evidente retraso en este campo, que obedece a varios aspectos; por un lado la situación de baja producción que limita la inversión en procesos de alta velocidad con última tecnología, por otro lado, la falta de investigación, desarrollo e implementación de procesos de codificación mucho más confiables y rápidos.

### **1.1.1. Formulación del Problema**

#### **1.1.1.1.- Problema General**

¿Cómo obtener un sistema para codificación de alta velocidad que nos garantice una producción mayor a 40000 Btl/h, sin necesidad de poder cambiar nuestro sistema de codificación actual?

#### **1.1.1.2.- Problema específico**

a) ¿Cómo diseñar un sistema de codificación que nos garantice una producción mayor a 40000 Btl/h?

b) ¿Cómo implementar un sistema para codificación de alta velocidad utilizando nuestro sistema de codificación actual?

### **1.2. Justificación del problema**

Los procesos de codificación toman gran importancia para mejorar la gestión rápida e eficaz de los productos, ayudan a mejorar la planificación de la producción, también representan una invaluable herramienta de trabajo para el personal supervisor, que en última instancia es quien valora cuantitativa y cualitativamente la información que proporcionan estos sistemas.

La evaluación de la calidad de la codificación es realizada por el jefe de Aseguramiento de calidad, es el que determina solo con la ayuda de herramientas convencionales y en base a su experiencia la presencia de anomalías en la codificación del producto, esto se realiza al inicio de la producción de cada formato, pero existe el inconveniente que cuando la llenadora alcanza una velocidad mayor a 40,000 Btl. /h, es aquí donde se presenta la distorsión del codificado, Obligando al operario a realizar una parada de producción para separar los productos mal codificados, generando así pérdidas de tiempo y Dinero.

Por tanto, para generar mayor producción se requeriría adquirir sistemas codificadores muchos más rápidos y confiables, esto nos generaría muchos gastos en la implementación y capacitación de personal.

Esto nos motiva a plantear el proyecto de Diseñar, implementar y mejorar un proceso para Codificación de alta velocidad aplicando sistema XS, para que pueda trabajar a velocidades mayores a 40000Btl. /h. así garantizándonos una confiabilidad en la calidad de codificación.

A la vez se reutilizara el sistema de codificación estándar actual, lo cual nos generaría un ahorro de costos de en materiales y capacitación de personal, adicionalmente este proyecto podría ser aplicado a otras industrias donde se requiera aumentar el nivel de producción.

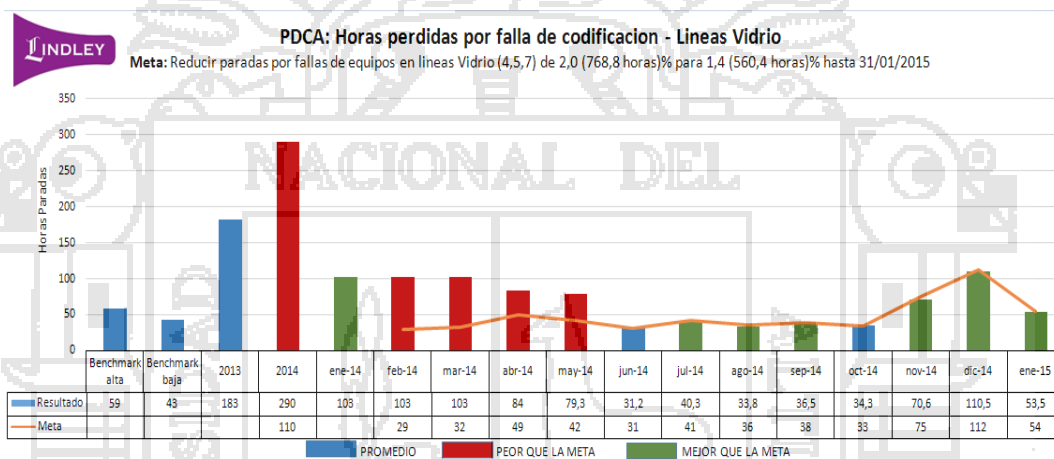


Grafico 1.1: Horas perdidas por falla de codificación líneas Vidrio

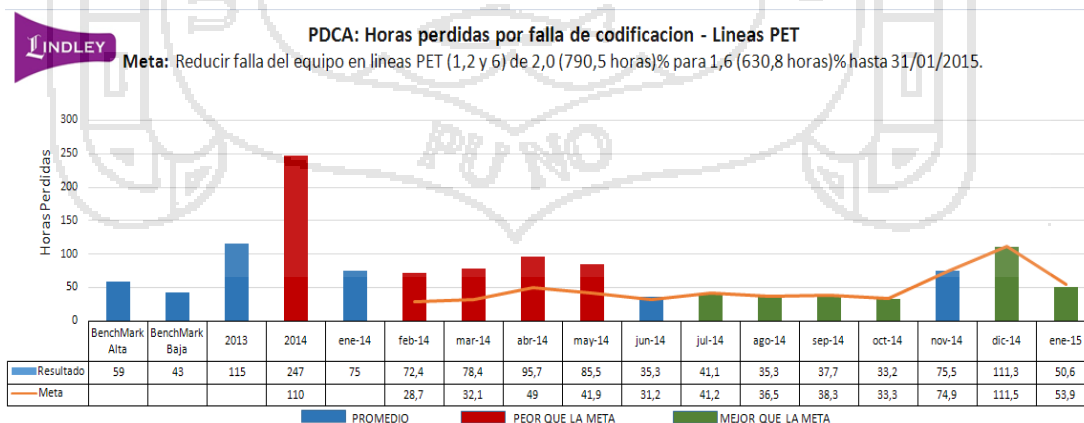


Grafico 1.2: Horas perdidas por falla de codificación líneas PET

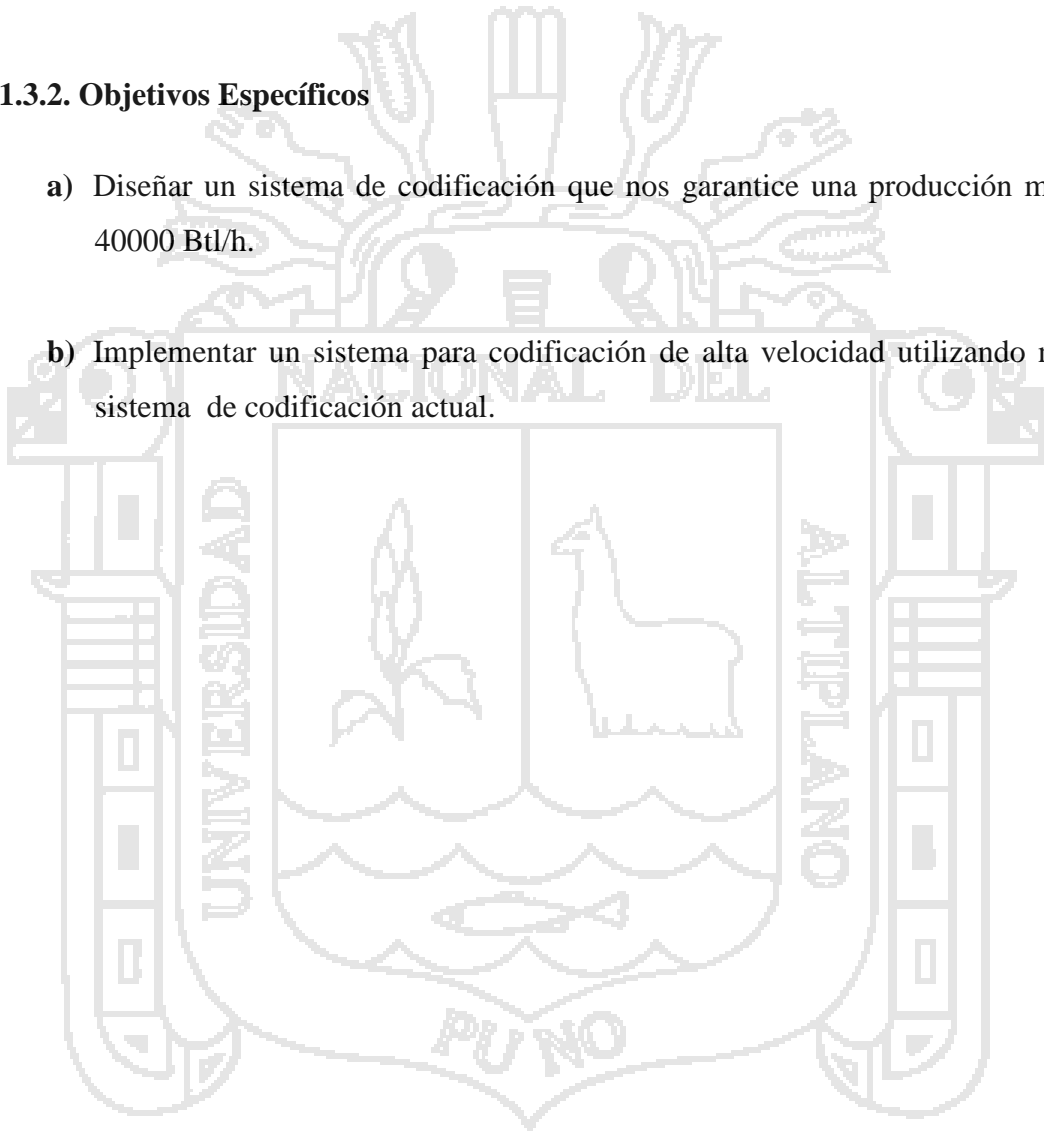
### 1.3. Objetivos de la Investigación

#### 1.3.1. Objetivo General

Obtener un sistema para codificación de alta velocidad que nos garantice una producción mayor a 40000 Btl/h. sin necesidad de poder cambiar nuestro sistema de codificación actual

#### 1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Diseñar un sistema de codificación que nos garantice una producción mayor a 40000 Btl/h.
- b) Implementar un sistema para codificación de alta velocidad utilizando nuestro sistema de codificación actual.





## 2.1. Antecedentes de la Investigación

Para el problema planteado en este proyecto, se toma como antecedentes los manuales de operación de los sistemas de codificación DOMINO. Se investiga y analiza los modelos A300+, A520i, Sistemas XS.

### 2.1.1. Sistema de codificación A300+

**Título:** Sistema codificación de la serie A, Manual de operación y mantenimiento.

**Autor:** Domino UK Ltd.

**Dirección:** Bar Hill, Cambridge-Inglaterra. **Año:** 17 Julio, 1998.

**Autorizado por:** Brian Guinee, Dirección de Ingeniería.

Disponibilidad en taller de Instrumentación y control - corporación Lindley



Figura 2.1: Sistema de Codificación A300+

**Conclusión Principal:** Este manual nos proporciona una introducción básica del sistema de codificación, el uso del panel frontal y el procedimiento de cómo manipular y operar la codificadora, Secciones de referencia en la que se describe de cómo proceder con las funciones y mensajes presentados en el sistema de codificación, Descripción completa del sistema Hidráulico y electrónico, Procedimientos de mantenimiento y reparación. Corporación Lindley actualmente cuenta con este sistema de codificación. (Bar Hill, 2002).

### 2.1.2. Sistema de codificación A520i

**Título:** Sistemas codificación A-serie iTech, Manual de operación y mantenimiento.

**Autor:** Domino UK Ltd.

**Dirección:** Bar Hill, Cambridge-Inglaterra. **Año:** 30 Abril, 2014.

**Autorizado por:** Carl Reynaud, Dirección de Ingeniería.

Disponibilidad en taller de Instrumentación y control - corporación Lindley



Figura 2.2: Sistema de codificación 520i

**Conclusión Principal:** El manual nos proporciona la introducción básica de la codificadora y de cómo utilizar la interface de usuario y procedimientos de como manipular la codificadora de forma segura, una sección más completa sobre el funcionamiento del sistema XS, Descripción completa del sistema Hidráulico y electrónico, Descripción y utilización del tipo de tinta su configuración y manipulación, Procedimientos de mantenimiento y reparación (Bar Hill, 2005).

Realizando la comparación entre ambos sistemas de codificación y los formatos de impresión para cada modelo se tiene el siguiente recuadro donde se detalla los puntos más importantes para tomar en cuenta en nuestro proyecto.

Modelo	Formato	Matris	Tamaño De formato	Metros/min	Velocidad De trazo	oscilador	Retardo de impresión
A300+	2L7HS60	2(7x5)	16	102	4000	60Khz	40
A520i	2L7HS60	2(7x5)	16	135	5312	85Khz	53
XS	2L7HS60x	2(7x5)	16	148	5812	93Khz	58

Cuadro 2.1: cuadro de comparaciones A300+ y A520i

### 2.1.3. Manual de capacitación Domino

**Título:** Manual de capacitación de la Fundación DOMINO.

**Autor:** Domino UK Ltd.

**Dirección:** Bar Hill, Cambridge-Inglaterra. **Año:** 01Enero, 1997.

**Autorizado por:** Brian Guínee, Dirección de Ingeniería.

Disponibilidad en taller de Instrumentación y control - corporación Lindley

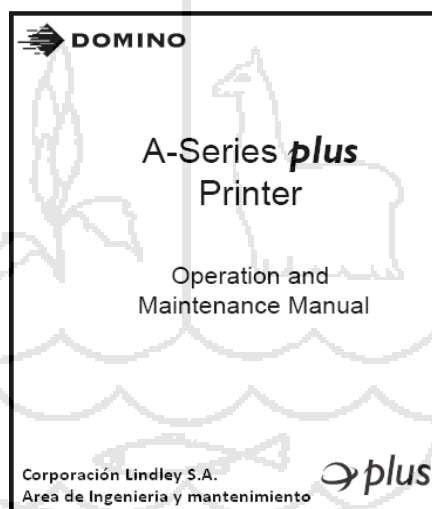


Figura 2.3: Manual de capacitación

**Conclusión Principal:** En este manual nos proporciona y describe los parámetros de funcionamiento de los sistemas de codificación InkJet como la modulación, generador de gotas, ajuste de carga, funcionamiento de los raster, análisis del tipo de boquilla, descripción de los niveles de oscilación, descripción detallada del sistema hidráulico, Procedimientos para la adecuada modulación y calibración del sistema de codificación, Procedimiento de mantenimiento y reparación (Bar Hill, Domino Training. 2001).



## 2.2. Sustento teórico

### 2.2.1. Codificación

Es la asignación de un valor de símbolos o caracteres a un determinado mensaje con el propósito de transmitirlo a otros individuos o entidades que compartan el código adecuado para poder manejarlo correctamente, estos pueden ser numéricos, alfabéticos o alfanuméricos.

La codificación también puede ser denominada como la identificación de un producto que ayuda a que se alcance más eficiencia, debido a que los datos que son codificados requieren menos tiempo para su organización o búsqueda

Con la codificación actualmente se pueden imprimir textos fáciles de leer y logos que permitan identificar algún producto, a la vez puede Imprimir en superficies como alimentos, vidrio, plástico, metal y caucho.

Por tanto, en la industria la codificación se da una vez ya realizado la fabricación de un producto, este debe distribuirse de forma organizada en el interior de un almacén con el fin de poder localizarla y gestionarla eficazmente. No debemos olvidar que un almacén alberga gran variedad de productos, por ese motivo se debe conocer en todo momento qué, cuándo y dónde están los productos. Esto nos ayudará a identificar los productos, que consistirá en otorgarles unos símbolos, generalmente números y letras.



Figura 2.4: Codificación de productos

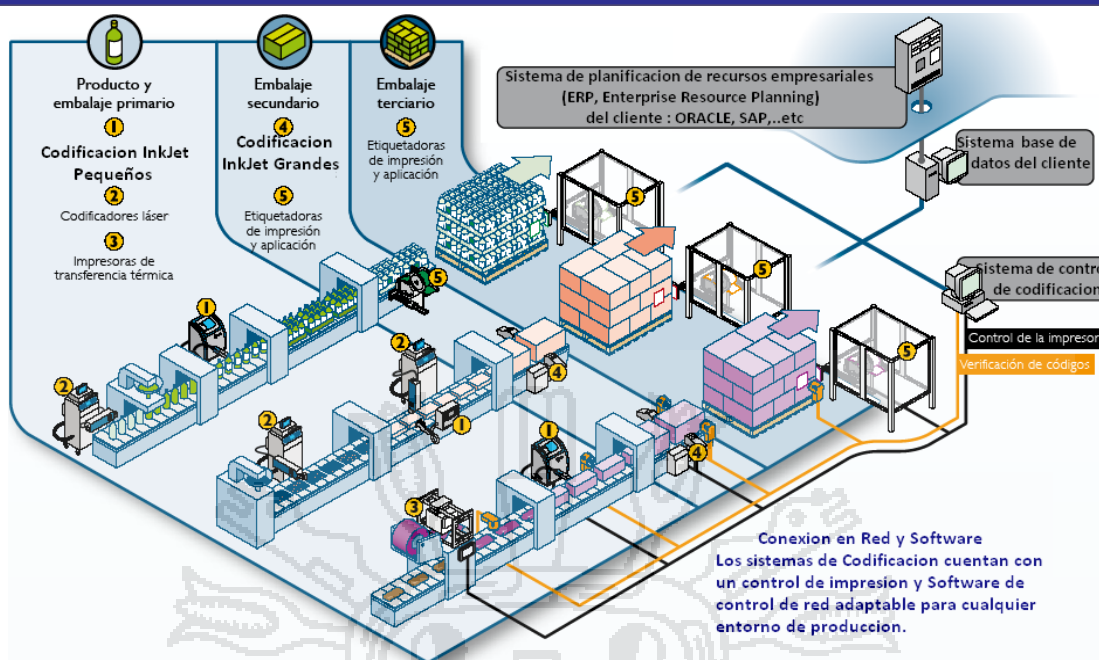


Figura 2.5: Proceso de codificación

## 2.2.2. Sistemas de Codificación

Los sistemas de codificación ofrecen una variedad de opciones para una codificación de alta calidad que se ajuste a cualquier sector industrial como alimentos, Bebidas, Farmacéuticas, Cosmético, Electrónico, de cables, Etc. Y Estos son:

### 2.2.2.1. Codificación InkJet-CIJ

Es un Sistema de marcaje continuo que se ha convertido en la solución estándar en más del 90% de las aplicaciones de codificación. Es elegido porque es fácil de instalar y extremadamente versátil pudiendo imprimir prácticamente en cualquier superficie. El sistema CIJ utilizan cartuchos de tinta patentadas, trabaja con un cabezal de impresión que garantiza una alta calidad de codificación (Domino. Do more, 2010).

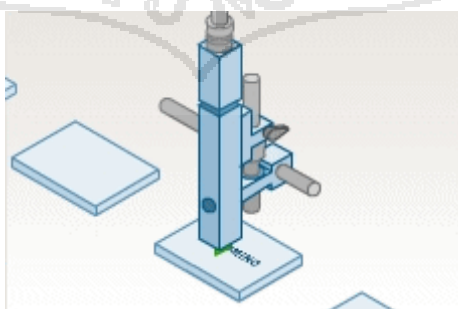


Figura 2.6: Cabezal impresión InkJet.

### 2.2.2.2. Codificación Laser

El Sistema de marcaje se realiza mediante un sistema laser que graba o vaporiza la capa superficial del material, dejando una marca indeleble permanente, Los sistemas de laser vectoriales utilizan un rayo laser continuo guiado por espejos que son controlados por galvanómetros. La tecnología basada en estos galvanómetros permite la codificación y marcaje por laser en productos estáticos o móviles (Domino, Do 2010).

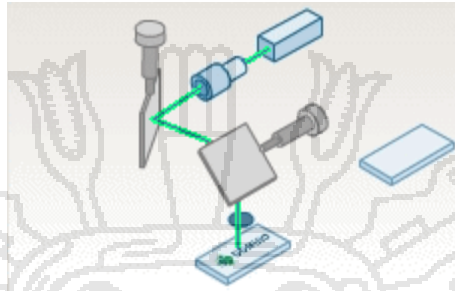


Figura 2.7: Sistema de impresión por rayo laser

### 2.2.2.3. Codificación por termo-transferencia

La transferencia térmica o termo transferencia es una tecnología que ya está bien establecida para codificar en embalaje flexible debido a su capacidad superior y sus avances tecnológicos que ya la hacen mas asequibles, también están ganando amplio reconocimiento como sustitución de tecnologías antiguas, no digitales, incluyendo tampones calientes y rodillos entintados, la única desventaja es su velocidad de codificación (Domino. Do more, 2010).



Figura 2.8: Sistema de impresión por termo-transferencia

### 2.2.3. Descripción del sistema de codificación InkJet – CIJ

Como todo sistema de codificado InkJet (chorro continuo de tinta). La parte más importante es el cabezal de impresión, todos los demás elementos realizan funciones complementarias, por tanto se describirá en forma breve a estos elementos complementarios como son el sistema de tinta y el sistema electrónico.

#### 2.2.3.1. Sistema Electrónico

Este sistema se centra en la unidad de la placa del circuito impreso de control también denominado circuito de control (PCI), que consiste en supervisar la codificadora, generador de trazos y controladores del motor de codificación. Cada PCI tiene su propio  $\mu$ p, SRAM con batería de reserva para almacenamiento de datos y memoria FLASH para el almacenamiento principal de códigos.

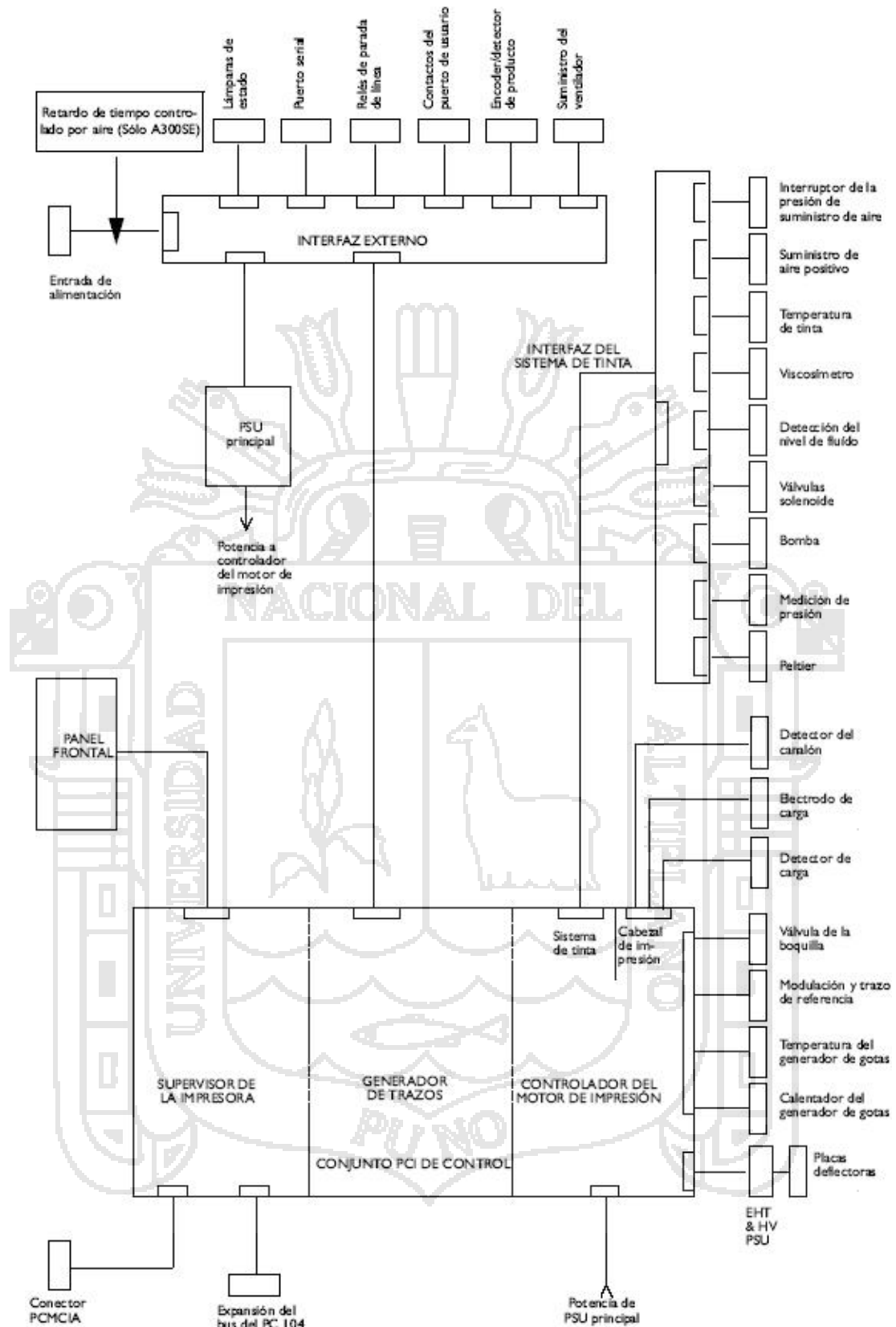
Las conexiones entre el PCI y las restantes partes de la codificadora se realizan efectuando una conexión directa o mediante tres periféricas: El interfaz del panel frontal, el interface externo y el interface del sistema de tinta.

El Interface del panel frontal realiza la exploración de las teclas del panel de control frontal, nos interconecta con el modulo de visualización de tecnología Led o actualmente pantalla touch este nos muestran la información del sistema codificador.

El interface Externo nos interconecta entre el PCI y el detector de productos de bajo voltaje y las señales del encoder. También hace la conexión entre PCI's de control para altos voltajes usados en los circuitos indicadores de fallo y alarmas. Pueden montarse pequeñas PCI's opcionales por ejemplo, Interfaces de comunicación RS232, RS845 y Ethernet para una comunicación entre usuarios individuales.

El interface del sistema de tinta distribuye las funciones para el control adecuado de la misma, como el control del nivel de fluido, presión de tinta, el control de las válvulas y el sistema electrónico de PCI.

Hay dos fuentes de alimentación de potencia, una genera las tensiones DC de bajo nivel que la codificadora necesita (+5V,+12V,+25V nominal). La otra genera tensiones necesarias para cargar las gotas 295V.Nominal, modulación de flujo de tinta de 210V.Nominal y deflexión de gotas (+-4.2Kv.Nominal). El voltaje de deflexión de gotas tiene una impedancia de entrada muy alta, lo que elimina cualquier riesgo al tocarse (Bar Hill, Domino Training. 2001).



Sistema electrónico - Diagrama esquemático

Figura 2.9: Sistema electrónico – InkJet

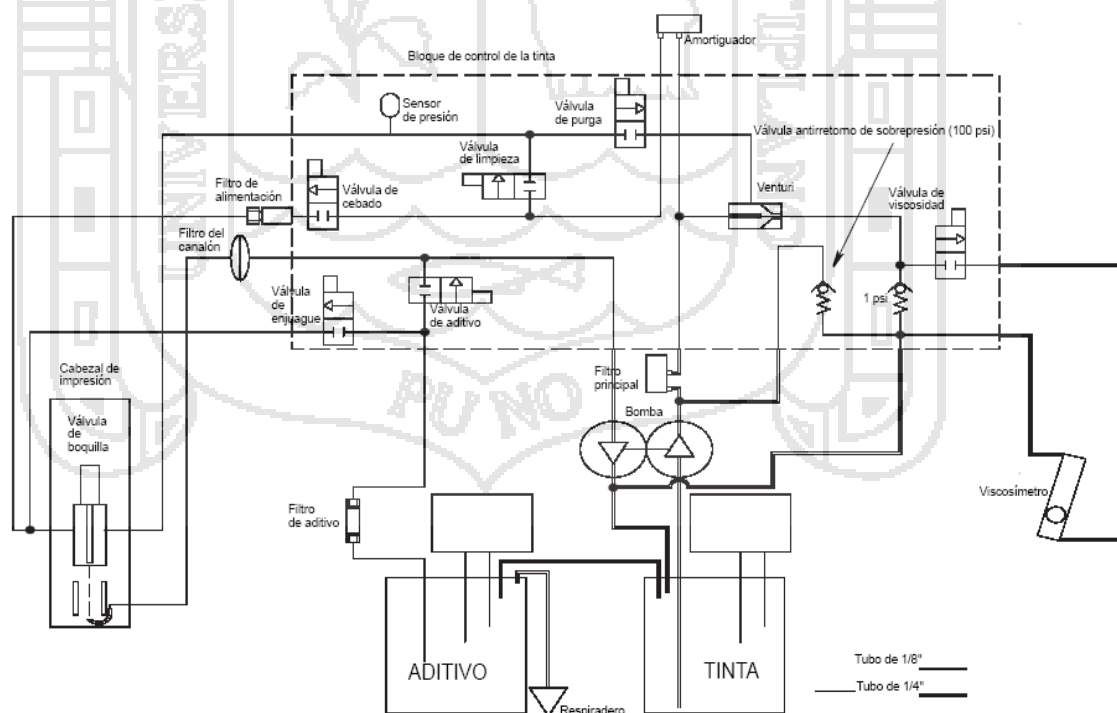
### 2.2.3.2. Sistema de Tinta

El sistema de tinta tiene como finalidad suministrar tinta con la presión programada y con la viscosidad correcta al cabezal de impresión.

La tinta es bombeada por una bomba de alta presión que a través de un filtro de 5 micrones fluyendo a través de una válvula limitadora de presión de 69mBar. (1psi) y de vuelta al deposito. Este circuito proporciona los distintos niveles de presión necesarios para el funcionamiento de los restantes circuitos de tinta. El sistema electrónico comprueba la temperatura de tinta usando un detector acoplado a la PRV de 1psi.

El chorro ofrece una restricción para que la bomba principal funcione en contra y como resultado del flujo, se crea un vacío en la línea de circulación de tinta.

La presión de la bomba es medida por el transductor de presión montado en el bloque de tratamiento de tinta que el software lee y controla. La tinta al nivel de presión proporcionado por la bomba se hace pasar a través de una válvula solenoide y un filtro de 10 micrones al interior del generador de gotas en el cabezal de impresión. Esta tinta se proyecta fuera de la boquilla para formar el chorro de tinta. La presión nominal de la tinta en el cabezal de impresión es de 2900mBar (42psi) (Bar Hill, Domino Training, 2001).



**PRECAUCIÓN:** No bloquee ni obstruya el respiradero.  
**Sistema de tinta - Esquema del circuito**

Figura 2.10: Sistema de tinta- InkJet

### 2.2.3.3. Funcionamiento del sistema de codificación InkJet

Desde un depósito principal la tinta es enviada bajo presión a través de un orificio. En el área adyacente al orificio se aplica una vibración a la tinta, lo cual provoca que el flujo se divida en gotas independientes.

El flujo se dirige a un canalón conectado a un sistema de vacío que lo recoge y lo devuelve al depósito principal. Cuando una gota pasa por el electrodo de carga, este se carga eléctricamente mediante un voltaje preestablecido. Al pasar estas gotas a través del campo electrostático producido por dos placas de alto voltaje paralelas, son desviadas del flujo principal. La desviación será mayor cuanto mayor sea la carga de la gota. Eso genera los códigos (Bar Hill, Domino Training, 1999)

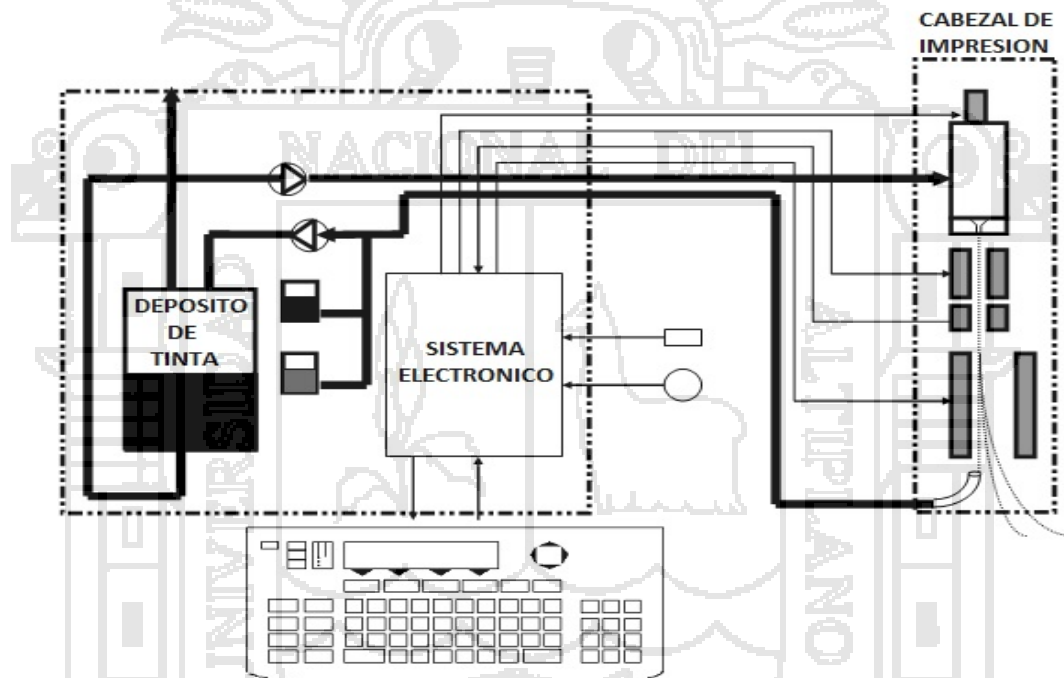


Figura 2.11: Sistema de codificación InkJet

### 2.2.4. Descripción del sistema principal de codificación

#### 2.2.4.1. Cabezal de impresión:

El cabezal de impresión contiene un generador de gotas de tinta con una varilla osciladora, esto crea ondas de presión ultrasónica en la tinta, fragmentándola en gotas individuales. Cuando estas gotas pasan por el electrodo de carga, las gotas individuales se cargan eléctricamente.

La magnitud de la carga aplicada a cada gota determina cuando va a ser desviada del chorro cuando pase entre las placas deflectoras. Esto determina su posicionamiento en el producto. Disponiendo una serie de estas gotas agrupadas, se imprimen una variedad de caracteres cuando el producto pasa frente al cabezal de impresión. Las gotas de tinta que no se desvían del chorro son recirculadas para repetir el proceso. Es una utilización altamente eficiente de la tinta permitiendo la impresión de millones de caracteres con un litro de cartucho de tinta (Bar Hill, Domino Training, 2001).

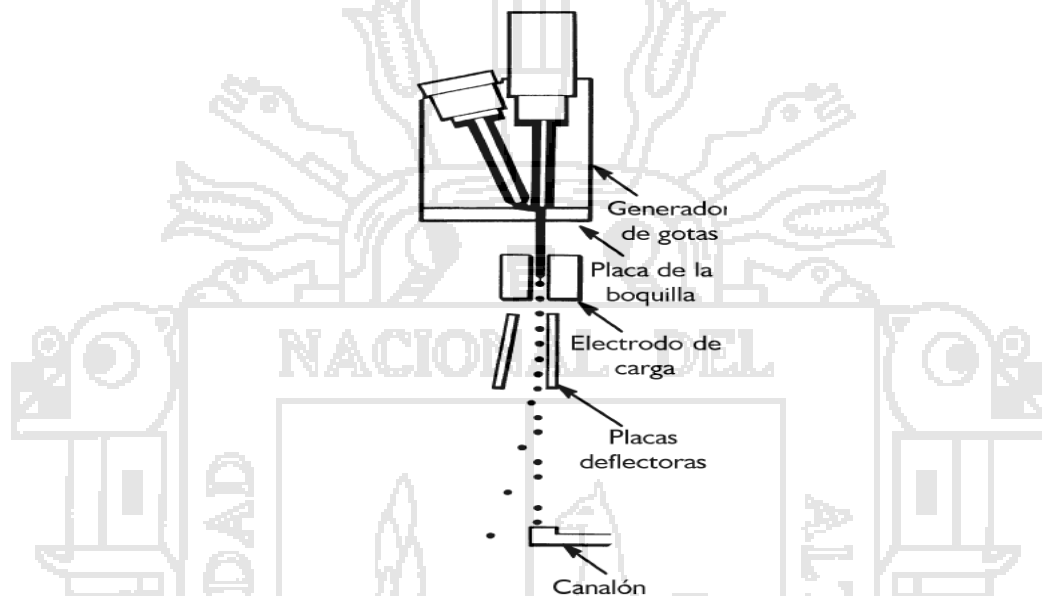


Figura. 2.12: Sistema cabezal de impresión

El mensaje impreso se construye en forma de matriz de puntos, según el objeto se desplaza frente al cabezal son desviadas gotas de tinta que se depositan en una posición determinada dependiendo de qué símbolo se va a imprimir. Este método solo desvía gotas en una dirección disponiendo las gotas en trazos lineales, esperando el movimiento del producto para enviar el siguiente trazo de puntos hasta que el mensaje está impreso en su totalidad.

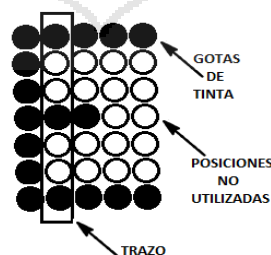


Figura. 2.13: Codificación impresa



#### 2.2.4.2. Formación y fragmentación de las gotas de impresión

Cualquier chorro de un fluido se romperá, como hace el agua al salir de un grifo o de una manguera de riego. La distancia a la que se produce la rotura ( $D_f$ ) y el tamaño de la gota es impredecible en circunstancias normales. La fragmentación es producida por pequeñas ondulaciones aplicadas al chorro cuando emerge de la boquilla. Estas ondulaciones crecen de forma natural a lo largo del chorro, como las ondas producidas al lanzar una piedra a un estanque en calma. La ondulación de cada lado va creciendo hasta que ambas se juntan en el centro y se forma una gota.

$D_f$  es directamente proporcional a la velocidad del chorro, viscosidad de la tinta, densidad de la tinta, diámetro de la boquilla e inversamente proporcional a la tensión superficial. Finalmente, el crecimiento de la oscilación es exponencial.

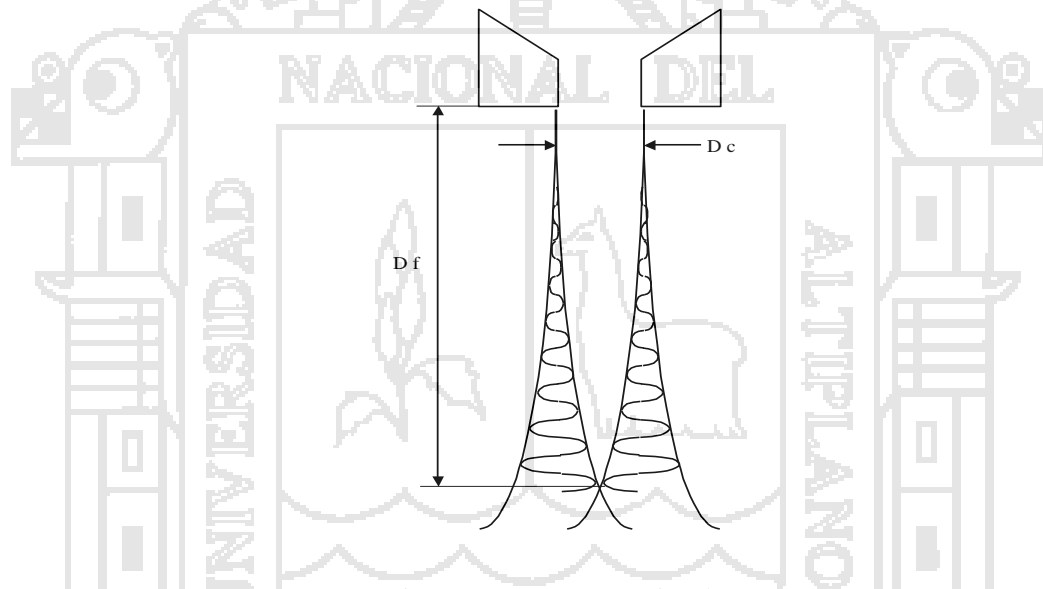


Figura. 2.14: Fragmentación de gotas

#### 2.2.4.3. Modulación de las gotas de impresión

Con el fin de crear un tamaño de gota uniforme y una distancia  $D_f$  apropiada, modulamos el chorro con ondas de presión generadas por un oscilador. Esto significa que la presión en la boquilla no es de 42PSI (2.85bar) constantes sino de 42PSI mas o menos una pequeña fluctuación a una frecuencia de unos 64Khz. Cuando la presión es un poco mayor, fluye más tinta, si este flujo extra se mantuviese, se incrementaría la velocidad de la tinta. Pero como este incremento es solo momentáneo, la pequeña cantidad de tinta extra se acomoda al chorro volviéndolo un poco más ancho. (Bar Hill, Domino Training. 2001).

Cuando la presión es un poco menor, fluye menos tinta y el chorro se vuelve momentáneamente más estrecho. Esto genera una oscilación que crece a lo largo del chorro produciendo la fragmentación del mismo (Bar Hill, Domino Training. 2001).

La relación entre el diámetro de la boquilla ( $D_f$ ), la frecuencia de oscilación ( $f$ ) y la velocidad del chorro ( $V_c$ ) viene determinada por una fórmula obtenida por **Lord Rayleigh** (Departamento de Ingeniería, 2010)

En 1851 descubrió que el crecimiento óptimo (mejor fragmentación) se conseguía cuando la longitud de onda  $\lambda$  es  $4.51 \times D_c$  (diámetro del chorro) aunque se puede conseguir un comportamiento aceptable entre 3 y 7 veces  $D_c$ .

Por tanto según Lord Rayleigh se tiene que:

La longitud de onda óptima es:  $\lambda = 4.51 \times D_c$

El Diámetro de la gota es:  $D_g = 1.89 \times D_c$

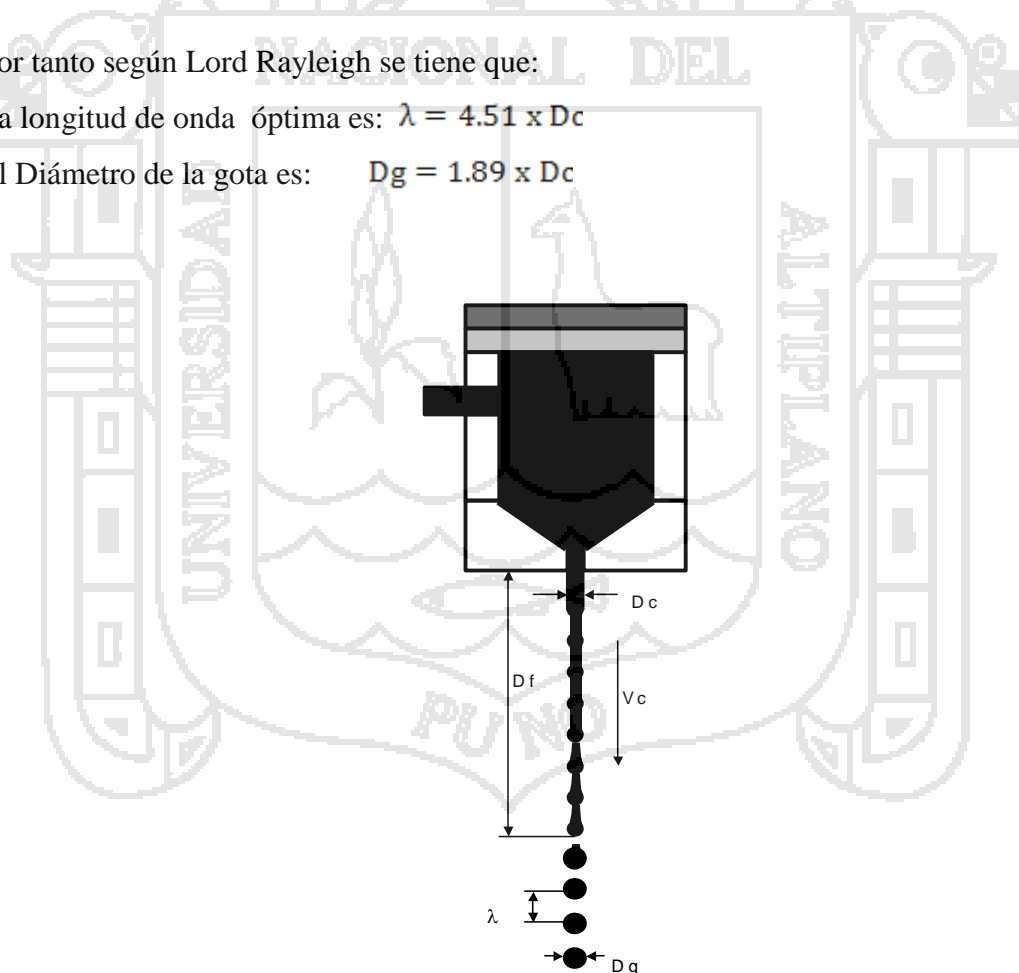


Figura. 2.15: Modulación

❖ **Calculo para una Boquilla de 75 $\mu$ m.**

La Longitud de onda optima:

$$\lambda = 4.51 \times Dc \text{ (Boquilla)}$$

$$\lambda = 4.51 \times 75 \mu\text{m}$$

$$\lambda = 338 \mu\text{m}$$

La Relación de Velocidad con Frecuencia y Longitud de

Onda esta dado por:  $Vc = f \times \lambda$

Donde:

$Vc$  : Es la velocidad del chorro (en metros por Segundo)

$f$  : Es la frecuencia de modulación (en Hertz)

$\lambda$  : Es la longitud de onda o separación entre gotas (en metros por ciclo)

$Df$  : Es la distancia de fragmentación

Por tanto se obtiene la frecuencia óptima.

$$f = \frac{\text{Velocidad de chorro } (Vc)}{\text{Longitud de Onda } (\lambda)}$$

$$f = \frac{22\text{m/seg}}{338\mu\text{m}}$$

$$f = 64000 \text{ Hz.}$$

$$f = 64 \text{ KHz.}$$

Ahora el Diámetro gotas  $Dg$  será:

$$Dg = 1.89 \times Dc$$

$$Dg = 1.89 \times 75\mu\text{m}$$

$$Dg = 140\mu\text{m.}$$

**Nota:** La velocidad óptima ( $Vc$ ) es 22 m/seg. Esto es una condición, una mayor velocidad Produciría salpicaduras, una reducción de Velocidad disminuiría la separación ( $\lambda$ ) Y como consecuencia una reducción en La frecuencia de trabajo.

El micrómetro o micra ( $\mu$ ) es la unidad de longitud igual a una millonésima parte de un metro. Su símbolo científico es  $\mu\text{m}$ . Por tanto:  $1\mu = 10^{-6}\text{m}$ .

❖ **Calculo para una Boquilla de 60 $\mu$ m.**

La Longitud de onda optima:

$$\lambda = 4.51 \times D_c \text{ (Boquilla)} \quad \text{o (en realidad)} \quad \lambda = 5.53 \times D_c$$

$$\lambda = 4.51 \times 60 \mu\text{m}$$

$$\lambda = 5.53 \times 60 \mu\text{m}$$

$$\lambda = 270 \mu\text{m}$$

$$\lambda = 338 \mu\text{m}$$

La frecuencia optima.

$$f = \frac{\text{Velocidad de chorro } (V_c)}{\text{Longitud de Onda } (\lambda)}$$

$$f = \frac{22\text{m/seg}}{270\mu\text{m}}$$

$$f = 81500 \text{ Hz.}$$

$$f = 81.5 \text{ Khz.}$$

Ahora el Diámetro gotas  $D_g$  será:

$$D_g = 1.89 \times D_c$$

$$D_g = 1.89 \times 60\mu\text{m}$$

$$D_g = 113\mu\text{m.}$$

Los sistemas de codificación comenzaron trabajando con boquillas de 75 $\mu$  debido a los cálculos anteriores. Como podemos comprobar, la frecuencia óptima para una boquilla de 60 $\mu$  es de 81.5kHz aunque habitualmente trabajamos con ellas a la misma frecuencia de 64 Khz.

El modelo XS trabaja a una frecuencia de 93kHz con boquilla de 60 $\mu$ , lo cual entra dentro de los cálculos teóricos, Y los sistemas Pinpoint utilizan una boquilla de 40 $\mu$  y trabaja a 128kHz. (Bar Hill, 2002).

#### 2.2.4.4. Carga en las gotas de impresión

Para que las gotas se carguen la fragmentación debe ocurrir dentro del electrodo de carga (EC).

Cuando aplicamos un voltaje positivo al EC se produce una atracción de electrones desde el cuerpo del cabezal (tierra) hacia el origen del voltaje positivo (EC).

Cuando posteriormente la gota se rompe el exceso de electrones permanece atrapado en la gota tomando esta una carga negativa proporcional al voltaje aplicado al EC.

**Nota:** Si aplicamos un voltaje negativo se produce un defecto de electrones en la gota quedando esta con una carga positiva.

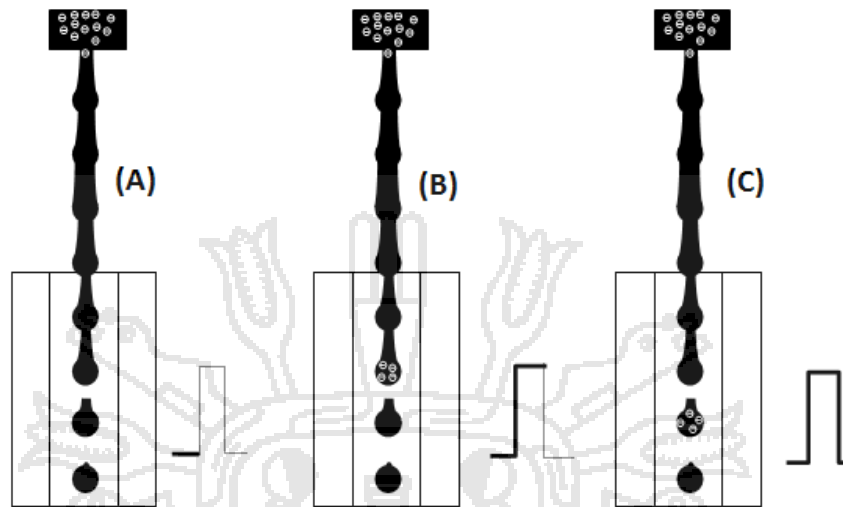


Figura. 2.16: Niveles de Ajuste de carga

#### 2.2.4.5. Rasters o Formato de Impresión

Un rasters se define por:

- ❖ El número de gotas usadas en un trazo dado, gotas impresas más gotas de guardia.
- ❖ Todas las posibles combinaciones de gotas usadas y no usadas y los voltajes de carga necesarios para situar las gotas adecuadamente. Con 7 gotas impresas hay un total de 128 combinaciones diferentes.

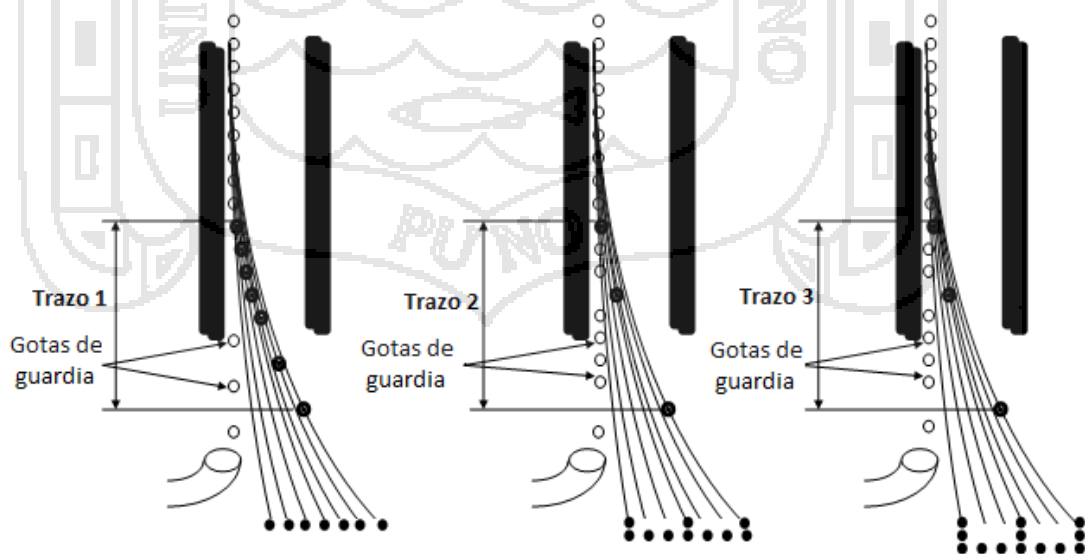


Figura 2.17: muestros de trazos en la codificación

Ahora se detalla las reglas para selección de Rasters

**1ª regla.** Cuantas más gotas de guardia se utilicen mayor será la calidad de impresión, por lo tanto los rasters lentos dan buena calidad. Los rasters de alta velocidad dan peor calidad de impresión.

**2ª regla.** Cuantas más gotas impresas se necesiten (impresión multi-línea), más gotas de guardia hay que utilizar.

Ejemplos: La línea simple de 7x5 usa 2 gotas de guardia.

La doble línea + carácter largo (16 gotas) usa 18 gotas de guardia.

Las tres líneas mixtas usan 42 gotas de guardia.

Las 4 líneas mixtas usan 95 gotas de guardia.

**3ª regla.** Hay menor interacción en 60 $\mu$  que en 75 $\mu$  porque los niveles de carga son menores y la distancia entre gotas mayor. Luego los rasters multi-línea de 60 $\mu$  tienden a ser más rápidos y/o dar mayor calidad de impresión.

**4ª regla.** Calcular velocidades en términos de velocidad de línea (p.ej. metros por minuto) puede ser erróneo si no se tiene en cuenta la anchura del carácter. La tabla de matrices calcula velocidades de línea para un carácter de 2.54mm o 10 caracteres por pulgada. Si el usuario quiere hacer caracteres de 5mm de ancho, la velocidad de impresión se duplica, mientras que si reducimos la anchura por debajo de 2,54 la velocidad se reduce en la misma proporción.

**5ª regla.** Si se quiere escribir en negrita manteniendo la anchura de la letra, la velocidad máxima de impresión se reducirá en un 50% al escribir el doble de trazos en el mismo espacio.

#### 2.2.5. Sistema XS.

Se denominado así al cabezal de impresión de alta velocidad.

Cuando el equipo incluye un cabezal de impresión XS, se puede conseguir una velocidad de línea de hasta 17m/seg. Al utilizar una fuente de 5 gotas y caracteres de 5mm de ancho. Un código de 2 líneas y una fuente de 5 gotas pueden imprimirse a 7,7m/seg. (Bar Hill, 2002).

### 2.3. Glosario o definición de términos básicos

**Codificación:** enunciación de un mensaje mediante un código determinado de palabras, letras, números o signos

**Modulación:** Parámetro de manipulación para variar la calidad de codificación

**InkJet :** Sistema Inyección de tinta

**PinPoint :** Sistema de codificación con micro puntos

**PSI :** Unidad de presión – 1 Libra por pulgada cuadrada

**Raster :** Número de gotas usadas en un trazo dado, gotas impresas más gotas no impresas.

**Serie A :** Modelo de un sistema de codificación

**Vc :** Velocidad de chorro

**XS :** Modelo de cabezal de impresión de un sistema de codificación de alta velocidad

**Llenadora :** Se dice al equipo encargado de realizar el embotellado

**Btl/h. :** Botellas por hora

**Operario :** Personal encargado de realizar una función en una empresa

**Distorsión :** Impresión no legible de mala interpretación

**Legibilidad :** Impresión correcta de correcta interpretación

**Ajuste carga:** Nivel de voltaje asignada a un electrodo

**Boquilla :** Placa con un pequeño agujero en micras

**Benchmark :** Finanzas, referencia que se usa para hacer comparaciones. informática, técnica utilizada para medir el rendimiento de un sistema

**Oscilador :** Sistema que crea perturbaciones a altas frecuencias también llamado multivibrador

**Prototipo :** Primer dispositivo creado para después ser usado como modelo

## 2.4. Hipótesis de la Investigación

### 2.4.1. Hipótesis General

El Diseño, implementación y mejora de un proceso para codificación de alta velocidad aumentara el nivel de producción si se aplica de forma adecuada un sistema XS high-speed.

### 2.4.2. Hipótesis Específico

- a) El Diseño de un sistema de codificación XS, nos garantizara una producción mayor a 40000 Btl/h.
- b) La Implementación del sistema XS-High speed en nuestro sistema actual de codificación, nos genera beneficios en ahorro de costos.

## 2.5. Sistema de Variables

Variables	Dimensiones	Indicadores	Criterios de Valoración
<b>I. Independientes:</b> 1. Sistema XS - High Speed	1.1. Presión. 1.2. Modulaci3n. 1.3. Temperatura 1.4. Oscilador	1.1.1. mBar - unidad de presi3n. 1.2.1. Voltios - Nivel de voltaje. 1.3.1. 3C - Nivel de temperatura. 1.4.1. Frecuencia de oscilaci3n.	- 2800 -a- 4500mBar. - 100V. a 180V. - 423C a 483C. - 60Khz – 93 Khz.
<b>II. Dependiente:</b> 2. Velocidad de Codificaci3n.	2.1. Btl./h.	2.1.1. Botellas por hora	- 40000 a 42000 Btl./h.

Cuadro 2.2: Sistema de variables.



### 2.5.1. Variables Independientes

La variable independiente presente en la investigación y que se aplicará para alcanzar el objetivo será:

La correcta implementación y manipulación de los parámetros del *Sistema XS-High Speed*; nos permitirá alcanzar la máxima velocidad de codificación, Lo que nos generara una mayor productividad.

### 2.5.2. Variables Dependientes

Con el fin de alcanzar el objetivo, la variable dependiente es la *velocidad de codificación*, que se lograra con el diseño e implementación de un sistema XS High-Speed.





### **3.1. Tipo y Diseño de investigación**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Esta investigación, es del tipo “Experimental”, ya que se requiere de la experimentación para comprobar sus hipótesis y el investigador interviene, manipula las variables independientes y prepara las condiciones para abordar y dar solución al problema (Charaja, Francisco. 2004).

Es del tipo “Aplicada”, porque se caracteriza por resolver problemas, para atender necesidades concretas y en función a la naturaleza del problema. (Charaja. 2004).

Es del tipo “Analítica y Descriptiva”, porque se fundamenta en base a las teorías y formulaciones estudiadas y establecidas anteriormente por otros investigadores.

##### **3.1.1.1. Enfoque de investigación**

Cuantitativa

Cualitativa

#### **3.1.2. Diseño de Investigación**

Es “explicativo”, según Sampieri (1991, p.67) indica, que una investigación explicativa están dirigidas a responder a las causas de los eventos o problemas, es decir explicar por que ocurre un fenómeno y en que condiciones se presentan estos.

También es “descriptivo”, según Sampieri (1991, P.60) indica, que en una investigación descriptiva se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas, es decir se busca especificar las propiedades importantes del fenómeno que se ha sometido a análisis. Por tanto; la presente investigación corresponde al tipo descriptivo.

### 3.2. Población y Muestra de Investigación

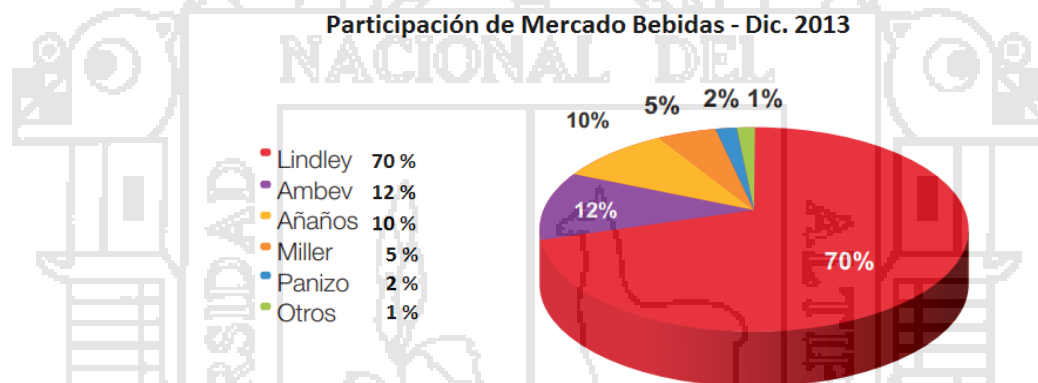
#### 3.2.1. Población del proyecto de investigación

La población estará conformada por una empresa embotelladora de bebidas no alcohólicas.

Actividad	Razón Social	Total/plantas
Elaboración de bebidas no alcohólicas	Corporación Lindley S.A.	8 A Nivel nacional

Cuadro 3.1: descripción de la empresa

Corporación Lindley S.A. tiene una participación del mercado de gaseosas del 70.1%, aproximadamente seis veces mayor que la participación de su competidor más cercano, el cual cuenta con el 11.6% del mercado (Bolsa de valores, 2002).



Fuente: Censos mensuales de consumo (TRAC). Apoyo.

Gráfico. 3.1: Nivel de producción Corporación Lindley

Según información proporcionada por Nielsen sobre el mercado de bebidas no alcohólicas, al cierre del 2014, el mercado presentó un crecimiento respecto al año anterior del 2.9%. Si bien este resultado estuvo por debajo de las proyecciones iniciales esperadas del orden del 6%, mostró un rendimiento superior al de la economía nacional, cuyo PBI alcanzó finalmente la cifra de 2.4%, revirtiéndose los resultados negativos presentados el año 2013. Las categorías con mayor penetración continúan siendo las bebidas gaseosas y el agua sin gas; asimismo las categorías que tuvieron mayor crecimiento fueron las de aguas y néctares con 8.5% y 3.9%.

Corporación Lindley mantiene el liderazgo del mercado con una participación en promedio del 50% de la industria (Bolsa de valores, 2001).

**3.2.1.1. A nivel de volumen**

El volumen vendido ascendió a 281.1 millones de cajas unitarias, retomándose el rumbo de crecimiento sostenido registrado en los últimos años, con excepción del año 2013, según se detalla en la serie histórica que se muestra a continuación.

**Volumen de Ventas en Millones de Cajas Unitarias**

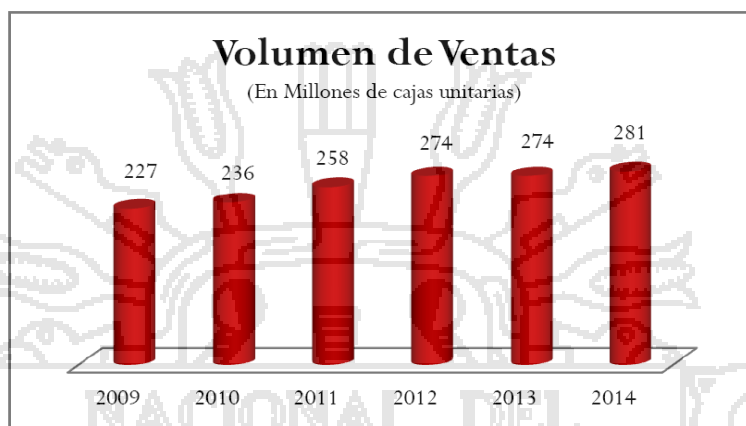


Grafico 3.2: Volumen de ventas

**3.2.1.2. A nivel de ingresos**

El nivel de ingresos por ventas se obtuvo un incremento del orden del 4% alcanzando S/.2,533.3 Millones de soles, como consecuencia de una mejor composición del mix de productos (Bolsa de valores, 2004).

**Ingreso por Ventas en Millones de S/.**



Grafico 3.3: Volumen de Ingresos

### 3.2.1.3. Plantas de producción

Corporación Lindley actualmente cuenta con plantas de producción en los principales mercados como: Lima, Trujillo, Arequipa, Cuzco e Iquitos. Y la nueva construcción y funcionamiento de una mega planta en Pucusana.

 **Corporacion Lindley S.A.**

CIUDAD	PLANTAS	Lineas PET	Lineas Vidrio	Lineas Rapidas	Total % Anual
Lima	Rimac	1	2	1	71,80%
	Zarate	4	0	0	
	Pucusana	1	1	0	
Callao	1	3	3	2	
Trujillo	1	4	3	1	77,60%
Arequipa	1	3	2	1	63,10%
Cuzco	1	1	1	0	63,50%
Iquitos	1	1	1	0	51,10%

Cuadro 3.2: Plantas de corporación Lindley

### 3.2.2. Muestra del proyecto de investigación

Se ha tomado como base para la prueba del prototipo del proyecto de investigación, la planta Callao el cual cuenta con dos líneas rápidas de producción.

Donde se tomaran las muestras con las siguientes características:

- ❖ Velocidad de codificación
- ❖ Calidad del proceso de codificación

#### 3.2.2.1. Planta callao

Es la de mayor volumen de operaciones y la que cuenta con el mayor número de líneas de producción, en ella se produce la mayor parte de los productos en vidrio retornable y en menor proporción productos en plástico retornable y vidrio no retornable (Bolsa de valores, 2003).

Sus líneas más modernas pueden producir hasta 1200 botellas por minuto y cuenta con un sistema de soplado de botellas PET en línea. Además de atender la demanda en Lima, esta planta también atiende a la sierra y selva central del Perú.

Como se puede mostrar en la figura siguiente el nivel de producción en la línea rápida planta callao, este proceso de recaudación de datos es diaria por el personal de gestión del calidad.

LINDLEY ESTIMACION DE PRODUCCION DIARIA CON SISTEMA DE CODIFICACION ESTANDAR LINEA 4 - VIDRIO								
TURNO	PRODUCTO	Velocidad de Produccion	N° Btl. Codif. Ilegible	N° Botl. Falta de adherencia	N° total de Btl. No Validas	N° de Btl. Producidas	META	
07:00 - 15:00	1° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	40,000 Btl./h	120	176	296	319.704	320,000 Btl.
15:00 - 23:00	2° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	40,000 Btl./h	150	168	318	319.682	320,000 Btl.
23:00 - 7:00	3° TURNO	CocaColax24x296 ml.	39,000 Btl./h	116	134	250	311.750	312,000 Btl.
<b>PRODUCCION DIARIA</b>						<b>951.136 Btl.</b>		

Cuadro 3.3: niveles de producción diaria con sistema estándar

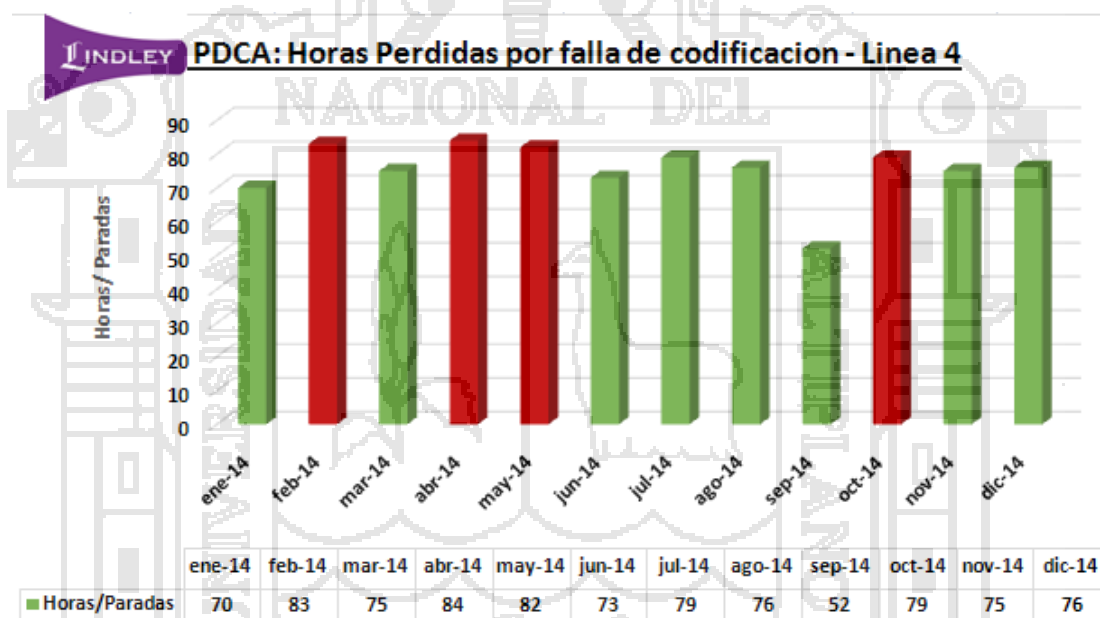


Grafico 3.4: horas perdidas por falla de sistema de codificación.

### 3.3. Ubicación y Descripción de la población

#### 3.3.1. Ubicación

El presente proyecto de investigación se realizo en el ámbito de nuestro país, específicamente en los laboratorios de Control e Instrumentación de la Corporación Lindley, Planta ubicada en la provincia constitucional del Callao-Perú.

### 3.3.1.1. Características Geográficas

La provincia constitucional del callao está situada en la parte centro occidental de la región lima, Sus coordenadas geográficas se encuentran entre 11°47'50'' a 12°07'30'' de latitud sur y 77°04'40'' a 77°11'40'' de longitud Oeste , considerando la zona insular. Su territorio se encuentra a una altitud comprendida entre 0 y 534 m.s.n.m., aproximadamente el 60% de su superficie es plana por debajo de los 40 m.s.n.m. y el resto es accidentado calinoso árido, con algunos ambientes típicos de lomas (Ministerio del trabajo y promoción del empleo, 2010).

La Provincia Constitucional del Callao está conformada política y administrativamente por los distritos siguientes:

Callao (cercado)	49.997 Km <sup>2</sup>
Bellavista	4.562 Km <sup>2</sup>
La Punta	0.605 Km <sup>2</sup>
El Perla	3.227 Km <sup>2</sup>
Carmen de la Legua Reynoso	1.907 Km <sup>2</sup>
Ventanilla	82.15 Km <sup>2</sup>
Islas	16.762 Km <sup>2</sup>
<b>TOTAL Provincia</b>	<b>159.21 Km<sup>2</sup></b>

Cuadro 3.5: Descripción total del área de población

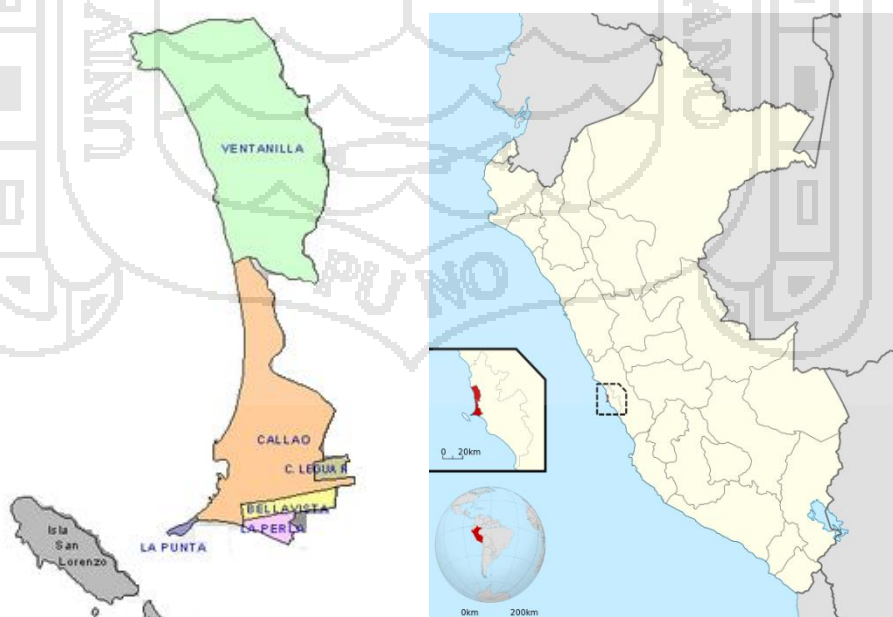


Figura. 3.1: Ubicación geografía de la región callao



Sus límites son con la ciudad de Lima y el Océano Pacífico:

- ❖ Norte: los distritos de Santa Rosa y Puente Piedra.
- ❖ Este: los distritos de San Martín, Cercado de Lima, Breña, y Magdalena Vieja.
- ❖ Sur: Distrito de San Miguel.
- ❖ Oeste, con el Océano Pacífico.

El Diseño, implementación y optimización del proyecto se realizaron en:

- ❖ Empresa Corporación Lindley - Planta Callao  
Dirección: Jr. Abelardo Quiñones 186. Mz. I fundo Bocanegra Callao-LIMA
- ❖ Laboratorio de Instrumentación y Control – Mantenimiento Lindley-Callao  
Dirección: Jr. Abelardo Quiñones 186. Mz. I fundo Bocanegra Callao-LIMA
- ❖ Líneas de Producción: Línea 4, Línea 5, Línea 7 – Planta Callao.

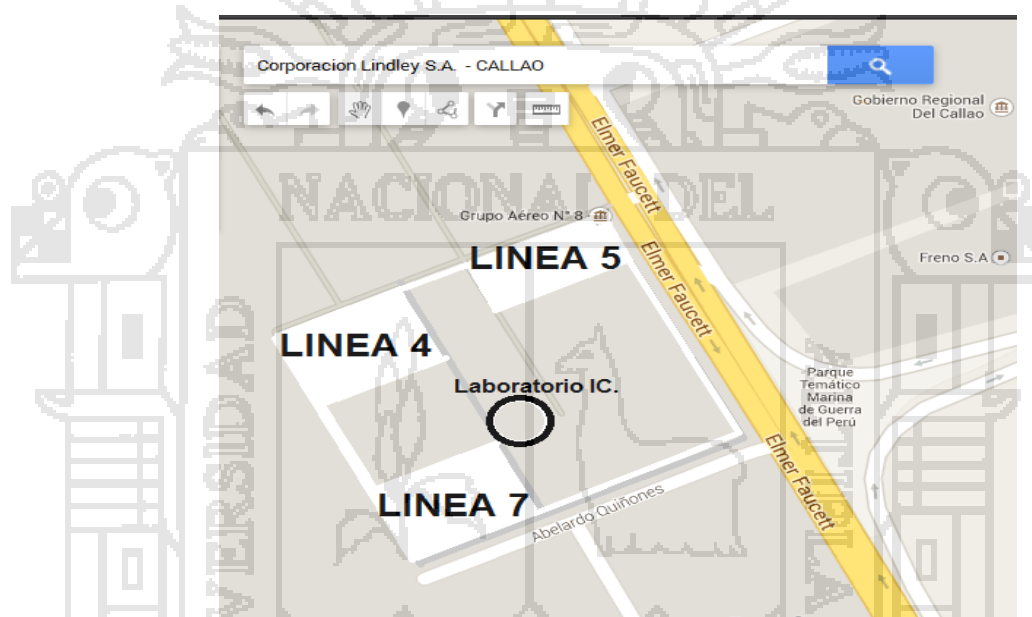


Figura. 3.2: Mapa de ubicación Lindley - Callao

### 3.3.2. Descripción de la población

#### 3.3.2.1. Características Demográficas

El incremento de la población, medido por la tasa de crecimiento promedio anual, indica que la población total de la ciudad ha presentado un incremento de 2,3% anual para el periodo 1993-2007, lo cual confirma la tendencia decreciente observada en los últimos 46 años. Entre los censos de 1981 y 1993, el crecimiento poblacional fue de 3,0% por año; este nivel fue mayor en el período intercensal 1972–1981 (3,5% anual).

Los distritos con mayor población e importancia relativa son el Callao con 415 888 habitantes, que concentra cerca de la mitad de la población de la provincia (47,4%) y Ventanilla con 277 895 habitantes (31,7%). En el Censo de 1993, estos dos distritos también tenían los mayores volúmenes de población e importancia relativa, así Callao tenía 369 768 habitantes (57,8%) y Ventanilla 94 497 habitantes (14,8%).

Por el contrario, los distritos menos poblados en el año 2007 son: Bellavista 75 163 habitantes (8,6%), La Perla 61 698 habitantes (7,0%), Carmen de La Legua-Reynoso 41 863 habitantes (4,8%) y La Punta con 4 370 habitantes (0,5%).

Por número de habitantes, el Callao es la segunda urbe del país albergando a 968,960 habitantes por delante de la ciudad de Arequipa. Sin embargo, al ser parte del Área Metropolitana Lima-Callao tiene además una población flotante de 500 mil habitantes aproximadamente que visitan diariamente el Callao.

Población	
Callao	640,468
Bellavista	115,751
Carmen de la Legua Reynoso	64,469
La Perla	22,235
La Punta	2,170
Ventanilla	123,868
<b>Total Provincia del Callao</b>	<b>968,960</b>

Cuadro 3.6: Población

### 3.3.2.2. Características Económicas

- ❖ **Renta Aduanera:** La Renta de Aduanas es un recurso que se transfiere a las municipalidades provinciales y distritales de una determinada provincia y corresponde al 2% de las rentas recaudadas por cada una de las Aduanas Marítimas, Aéreas, Postales, Fluviales, Lacustres y Terrestres ubicadas en la jurisdicción respectiva. Esta renta constituye ingreso propio de las mencionadas municipalidades (Ministerio del trabajo y promoción del empleo, 2010).

Únicamente en el caso de la Provincia Constitucional del Callao, el Gobierno Regional del Callao y el Fondo Educativo creado con la Ley 27613 participan de las rentas recaudadas por las aduanas ubicadas en esa Provincia.

A la vez recauda un porcentaje por cánones aduaneros, Portuarios, aeroportuarios y pesqueros.

- ❖ **Actividades Económicas:** La provincia constitucional del callao también cuenta con actividades económicas de gran importancia como la industria, comercio y pesca los cuales surgieron asociadas, en un primer momento, a las actividades portuarias propias de la ciudad, pero desde entonces se ha diversificado hasta abarcar una gran variedad de productos fabriles. Además del auge industrial, también se desarrollaron las actividades y las organizaciones obreras, lo cual permitió a los trabajadores del muelle y la dársena del Callao se convirtieran en los primeros trabajadores del Perú que lograron la jornada de las ocho horas de trabajo, durante el gobierno del presidente Guillermo Billinghurst, a principios de siglo XX.

### 3.4. Técnicas e instrumentos para recolección de datos e información

Método	Técnica	Instrumento
Descriptivo	Observación	Reportes de control de calidad
Experimental	Observación	Contador de productos
Aplicativo	Implementada	Eficiencia

Cuadro 3.7: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

### 3.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

#### 3.5.1. Técnica PDCA

Corporación Lindley cuenta con estándares de calidad internacionales, debido a esto el presente proyecto a ejecutar se plantea bajo las reglas del ciclo Deming (Edwards Deming) o también conocido como Circulo PDCA (Plan-Do-Check-Act).

Esto significa Planificar-Hacer-Verificar-Actuar, En las industrias también denominado Espiral de mejora continua, es una estrategia de mejora de la calidad en cuatro pasos, basada en un concepto ideado por Walter A. Shewhart. Es muy utilizado por los sistemas de gestión de calidad (SGC) y los Sistemas de gestión de la seguridad de la información (SGSI), (PDCA Home, 2012).

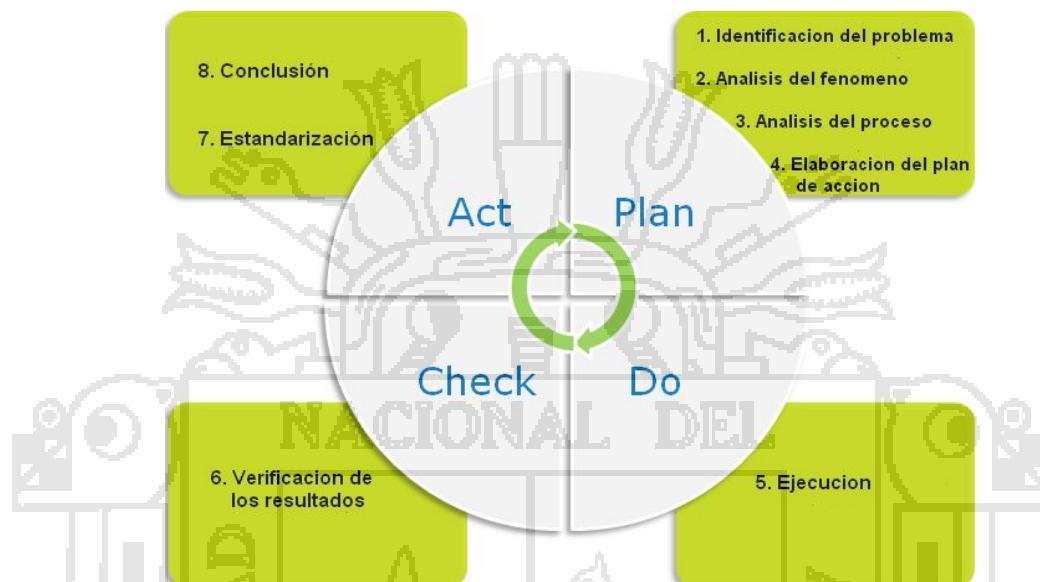


Figura. 3.3: Circulo de Deming

Los resultados de la implementación de este ciclo permiten a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos y servicios, mejorando continuamente la calidad, reduciendo los costes, optimizando la productividad, reduciendo los precios, incrementando la participación del mercado y aumentando la rentabilidad de la empresa u organización.

### 3.5.2. Descripción técnica de datos

Corporación Lindley cuenta con sistemas de gestión denominada SAP donde se genera los reportes e incidencias del cada proceso a la vez se cuanta con una arquitectura ODBC, el cual es una aplicación de Excel, este se conecta al Administrador de controladores ODBC, que a su vez usa un controlador ODBC específico (como el controlador ODBC de Microsoft SQL) para conectarse a un origen de datos

(Como una base de datos de Microsoft SQL Server). Todo esto es configurado y controlado y supervisado por todas las áreas de producción, estos sistemas nos generan mensualmente cuadros estadísticos.

### 3.6. Plan de tratamiento de datos.

El plan de tratamiento de datos es mediante el sistema PDCA-(Plan-Do-Check-Act). Que significa Planificar-Hacer-Verificar-Actuar.

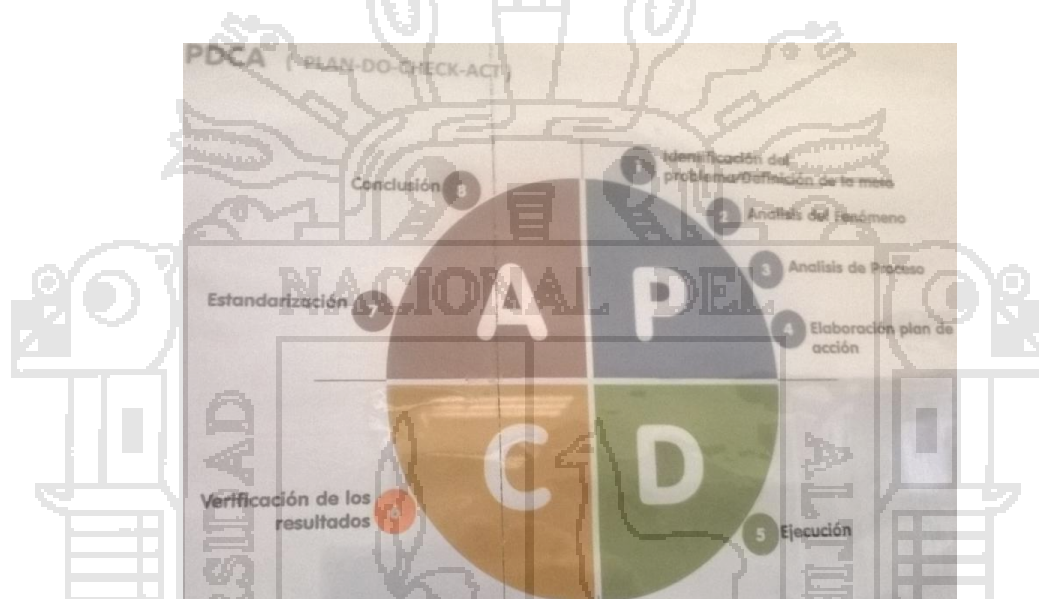


Figura 3.4: Espiral de mejora continua (PDCA) corporación Lindley

#### 3.6.1. PLAN (P) - Identificación del problema

Corporación Lindley cuenta con reportes de control de calidad para la identificación el problema en cualquier línea de producción.

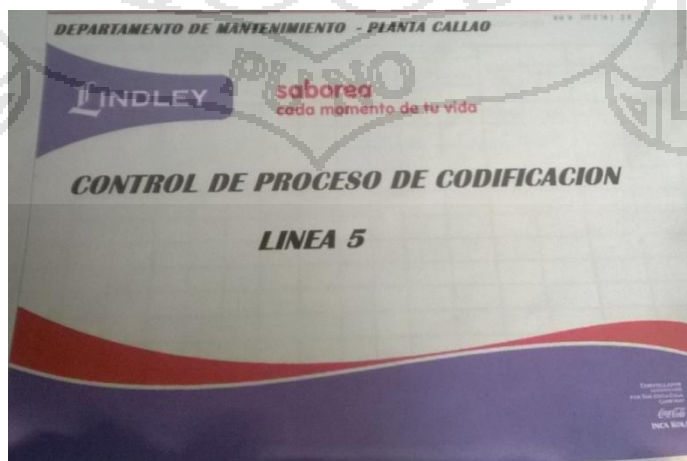


Figura 3.5: Portada de reportes de control del proceso de codificación

### 3.6.2. DO (D) – Ejecución

Una vez identificado el problema se realiza la acción de realizar un registro de las causas y acciones tomadas para su solución.

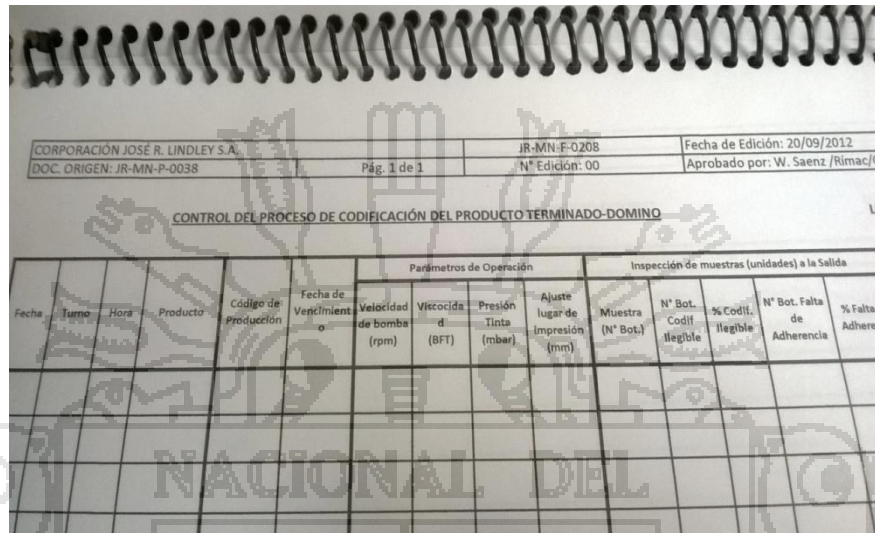


Figura 3.6: Figura del registro del control de proceso.

### 3.6.3. CHECK (C) - Verificación de resultados

Una vez identificado el problema, registrado se realiza la verificación de los resultados en todas las líneas de producción.



Figura 3.7: Formato de la verificación de resultados

### 3.6.4. ACT (A) - Estandarizaciones y conclusión

Una vez obtenido los PDCA- La identificación del problema, ejecución (registro del problema), Verificación de resultados (contrastación de registros), finalmente se realiza la estandarización del problema mediante cuadros estadísticos mensuales que nos ayudan a sacar conclusiones para poder generar un mayor control de todos los procesos de producción en nuestro caso control del proceso de codificación.

En el siguiente cuadro se puede visualizar las horas perdidas por falla del proceso de codificación en las líneas vidrio antes de que se ejecute nuestro proyecto.

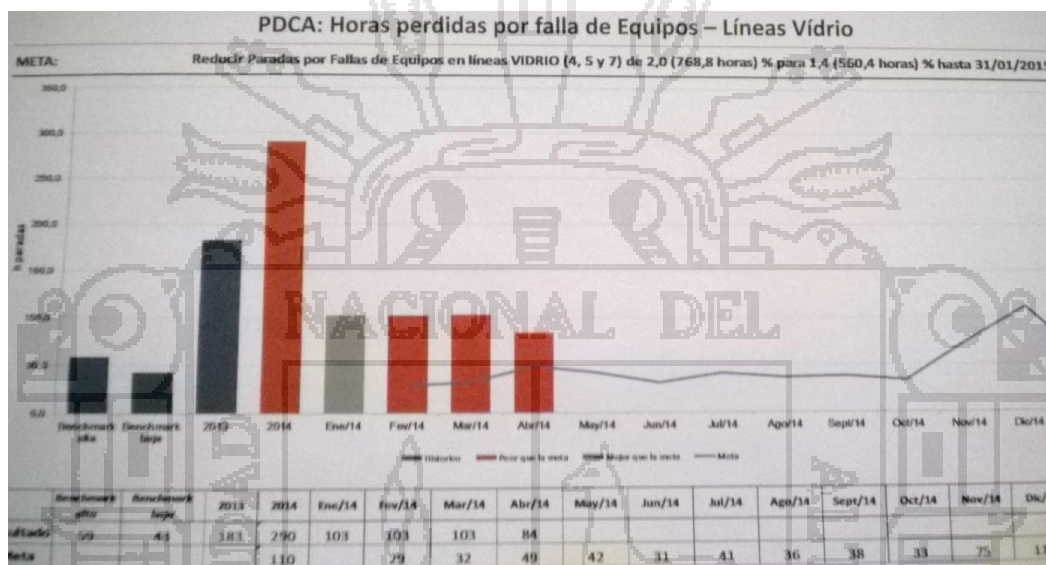


Figura 3.8: Horas perdidas codificación líneas vidrio

En la siguiente figura se verifica las horas perdidas por codificación en líneas de vidrio, antes y después de la ejecución de nuestro proyecto, donde se puede visualizar un notable cambio de en el proceso de codificación.

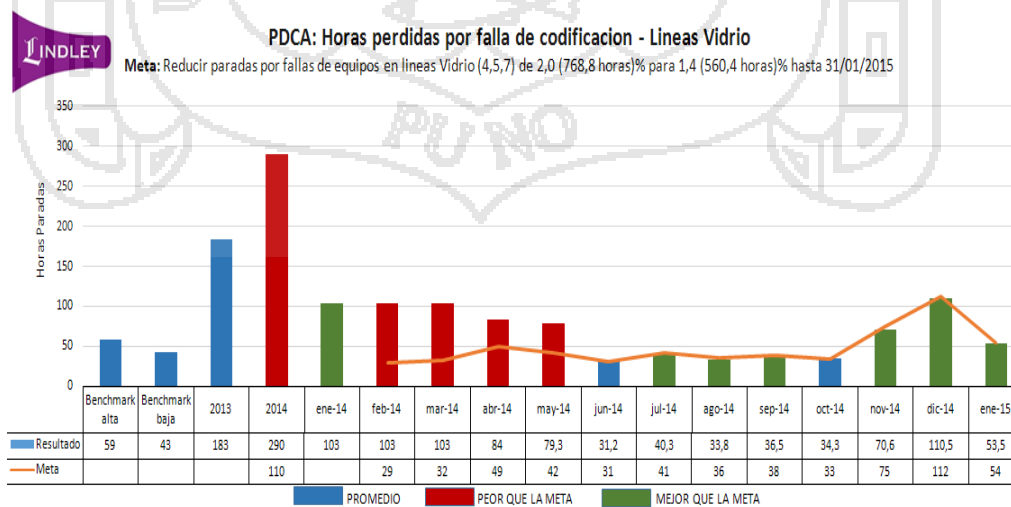


Gráfico 3.5: Formato horas perdidas codificación líneas vidrio

En el siguiente cuadro se puede visualizar las horas perdidas por falla del proceso de codificación en líneas PET. Antes de que se ejecute nuestro proyecto.

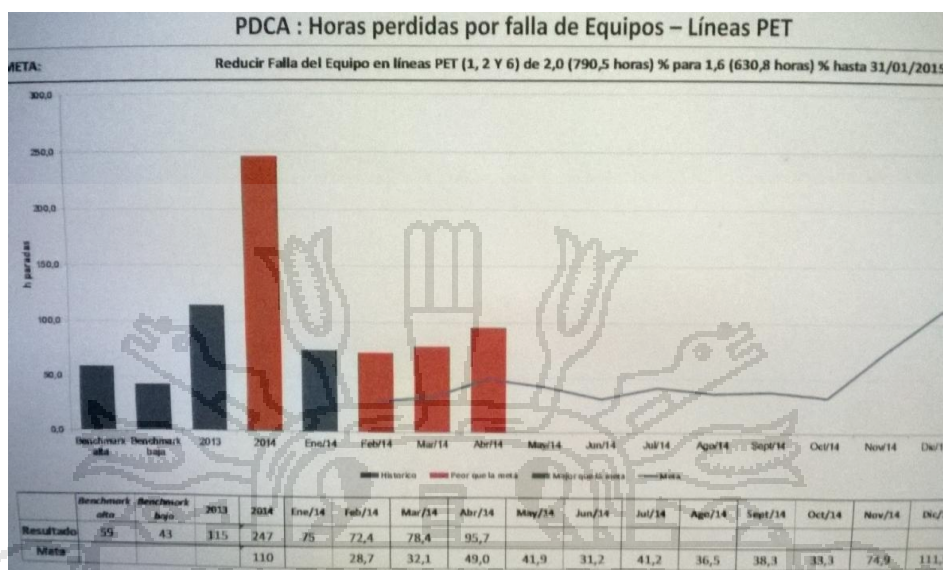


Figura 3.9: Horas perdidas codificación líneas PET

En la siguiente figura se verifica las horas perdidas por codificación en líneas PET, antes y después de la ejecución de nuestro proyecto, donde se puede visualizar un notable cambio de en el proceso de codificación.

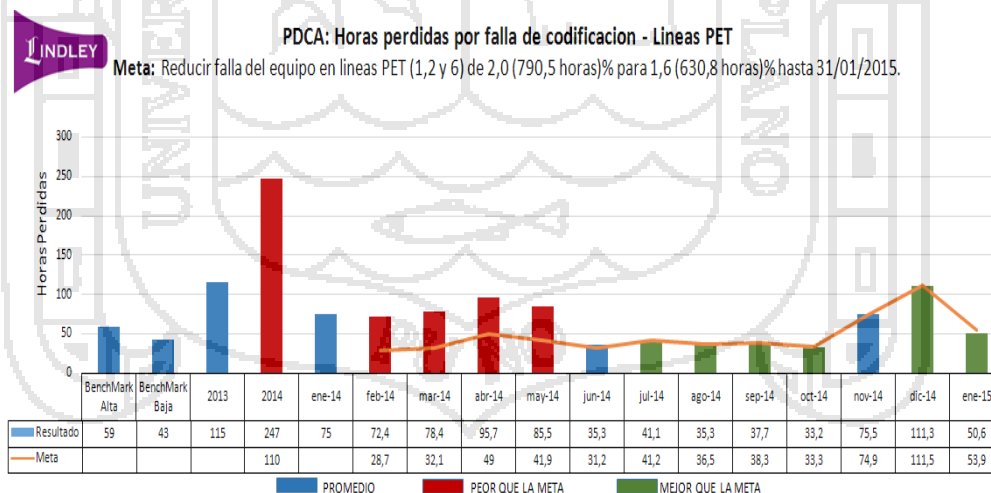


Gráfico 3.6. Formato horas perdidas codificación líneas PET



### 3.7. Diseño estadístico para la prueba de hipótesis

Como se sabe nuestro objetivo era mejorar el nivel de producción aplicando sistema XS-High Speed en nuestros procesos de codificación. A la vez se tenía que generar un proceso de codificación mas confiable que no nos genere perdida de productos ni horas de producción.

En seguida se visualiza los informes de producción diaria, la contrastación y estimación de los valores de producción, antes y después de la ejecución del proyecto implementada en la línea más rápida de vidrios línea 4 - planta callao.

ESTIMACION DE PRODUCCION DIARIA CON SISTEMA DE CODIFICACION ESTANDAR LINEA 4 - VIDRIO								
TURNOS	PRODUCTO	Velocidad de Produccion	N° Btl. Codif. Ilegible	N° Botl. Falta de adherencia	N° total de Btl. No Validas	N° de Btl. Producidas	META	
07:00 - 15:00	1° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	40,000 Btl./h	120	176	296	319.704	320,000 Btl.
15:00 - 23:00	2° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	40,000 Btl./h	150	168	318	319.682	320,000 Btl.
23:00 - 7:00	3° TURNO	CocaColax24x296 ml.	39,000 Btl./h	116	134	250	311.750	312,000 Btl.
<b>PRODUCCION DIARIA</b>						<b>951.136 Btl.</b>		

ESTIMACION DE PRODUCCION DIARIA CON SISTEMA DE CODIFICACION XS LINEA 4 - VIDRIO								
TURNOS	PRODUCTO	Velocidad de Produccion	N° Btl. Codif. Ilegible	N° Botl. Falta de adherencia	N° total de Btl. No Validas	N° de Btl. Producidas	META	
07:00 - 15:00	1° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	42,000 Btl./h	120	176	296	335.704	336,000 Btl.
15:00 - 23:00	2° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	42,000 Btl./h	150	168	318	335.682	336,000 Btl.
23:00 - 7:00	3° TURNO	CocaColax24x296 ml.	40,000 Btl./h	116	134	250	319.750	320,000 Btl.
<b>PRODUCCION DIARIA</b>						<b>991.136 Btl.</b>		

Cuadro 3.8: Informe de producción diaria Linea-4 vidrios – planta callao

Contrastacion de datos linea rapida			
TURNOS	Produccion Sist. estandar	Produccion Sistema XS	Diferencia Produccion
1° TURNO	319.704	335.704	16.000
2° TURNO	319.682	335.682	16.000
3° TURNO	311.750	319.750	8.000
<b>Total diferencia de Produccion - Btl</b>			<b>40.000</b>

Cuadro 3.9: Estimación de nivel de producción antes y después del proyecto

*CAPÍTULO IV*

**ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE  
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**



#### 4.1. Descripción General del proyecto

Se realiza la recolección de información en la Corporación Lindley planta callao en la línea de mayor producción, tomando en cuenta la siguiente característica.

Técnicas	Instrumentos
Observación	Cuadro de registros elaborado por supervisor de control de calidad.
Análisis Documental	Cuadro de producción diaria por línea de producción.

Cuadro 4.1: Tabla de técnicas e instrumentos

De donde se obtiene:



**Resumen de fallas por codificación L4-Vidrio**

Empresa	Sistema de codificación	Velocidad de producción	Línea de producción	produccion total	productos perdidos	Factibilidad error 5% - 250
Corporacion Lindley - Callao	DOMINO A300SE+	< 40,000 Btl/h	Linea 4	38,650 Btl/h	261 Btl/h	Factible
		> 40,000 Btl/h		36,645 Btl/h	540 Btl/h	No Factible

Cuadro 4.2: Tabla de fallas por codificación línea 4

En el cuadro anterior se puede apreciar que los problemas de pérdida de productos son mayores cuando la velocidad de producción aumenta a mayor de 40,000Btl/h.

Muy aparte de las pérdidas de producto también se presenta las pérdidas de hora de producción por generar una parada de línea y dar solución al problema el cual nos genera gastos económicos para la empresa.

Por tanto la solución que proponemos es Diseñar, implementar y mejorar el proceso de codificación para que pueda trabajar a una velocidad mayor a 40,000Btl/h. El cual nos genere confiabilidad y una mayor nivel de producción, a la vez puede ser aplicado a las demás plantas rápidas a nivel nacional esto nos generaría ahorro en costos y capacitación de personal.

## 4.2. Desarrollo del Proyecto

Para la ejecución del proyecto se ha tomado en cuenta cuatro puntos importantes los cuales resumimos a continuación.

- a) Sistema Electrónico.
- b) Implementación del Cabezal de impresión XS.
- c) Instalación y configuración del Sistema XS.
- d) Control y monitoreo del proceso de codificación.

### 4.2.1. Sistema electrónico

Como se describió anteriormente el sistema codificador posee una tarjeta de control o placa madre denominada también PCI. Donde van conectados todas las tarjetas de interface y también el conector de 20 vías que viene del cabezal de impresión.

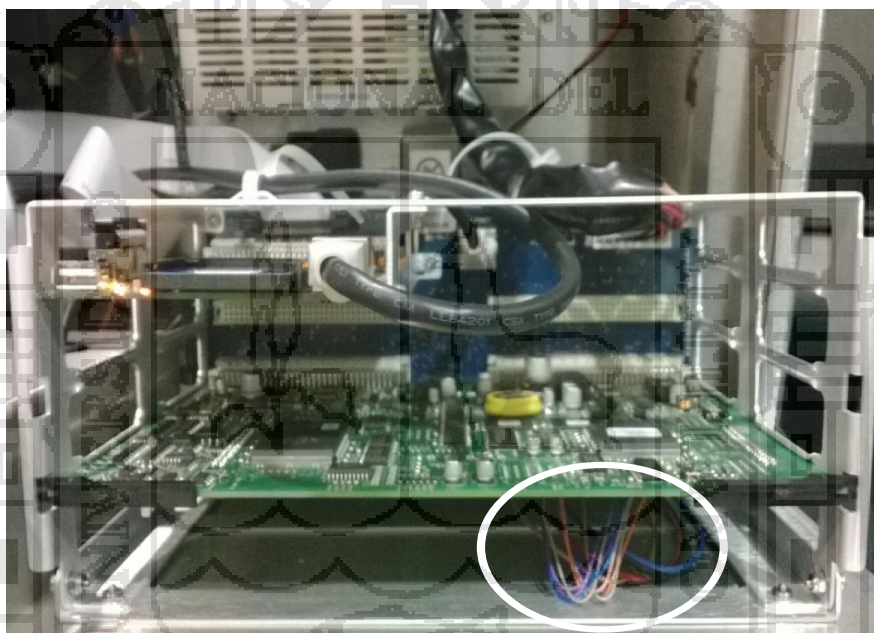


Figura 4.1: Tarjeta de control principal-PCI

Ahora se desconecta el conector de 20 vías que viene del cabezal de impresión (del controlador- PCB inferior). Retire el cable de conexión negro y colocar el cable de conexión de color marrón (XS), como se muestra en el siguiente diagrama, todo esto para garantizar los 96Khz que necesita nuestro sistema XS. Una vez realizado el cambio volverlo a conectar.

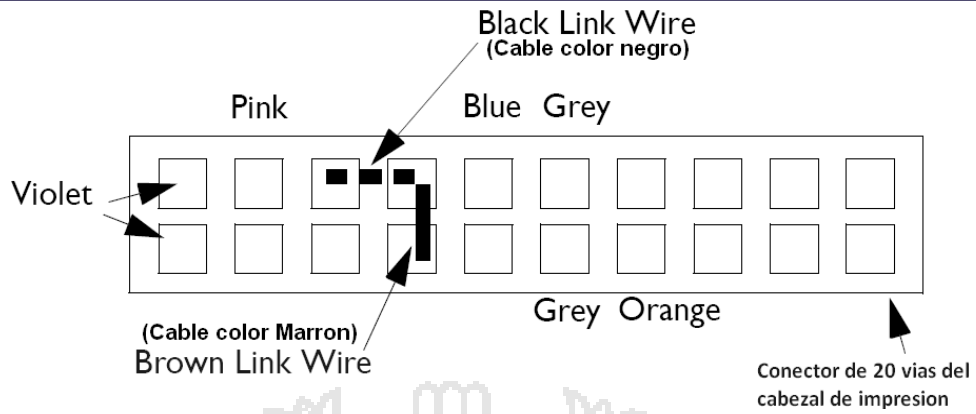


Figura 4.2: Montaje del cable de enlace marrón

#### 4.2.2. Implementación del Cabezal de impresión XS

Para esto se realizara los siguientes procedimientos:

- (1) Desconecta la alimentación del sistema codificador, por precaución es necesario tomar medidas anti-estáticas.
- (2) Se desmonta el cabezal cuidadosamente de su funda. Como se observa en la figura.

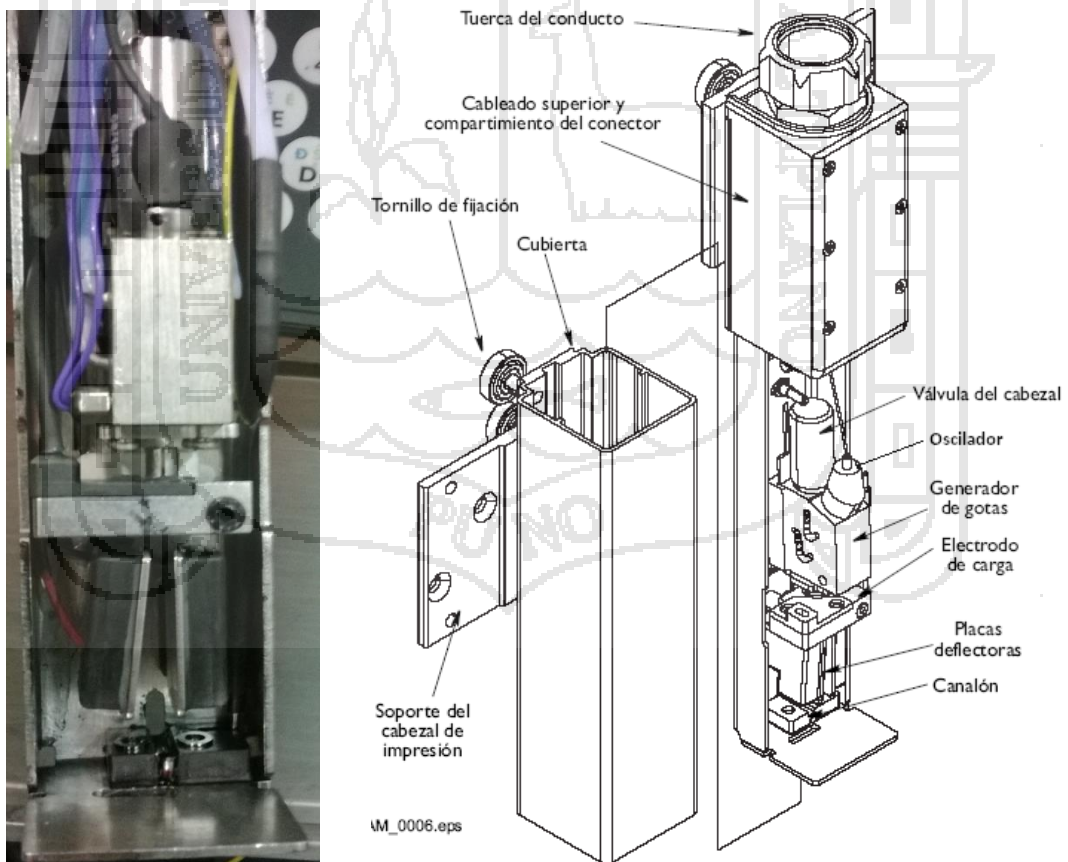


Figura 4.3: Cabezal de impresión

(3) Ahora se procederá a desmontar la cubierta de los conectores y desconectar el oscilador, Después se sacara cada una de las piezas del cabezal de impresión cuidadosamente como se muestra en la figura siguiente.

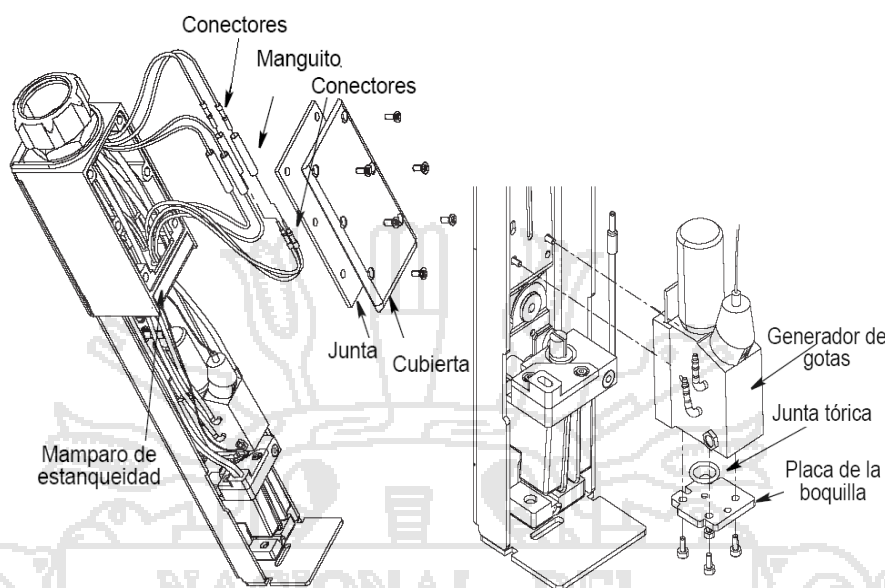
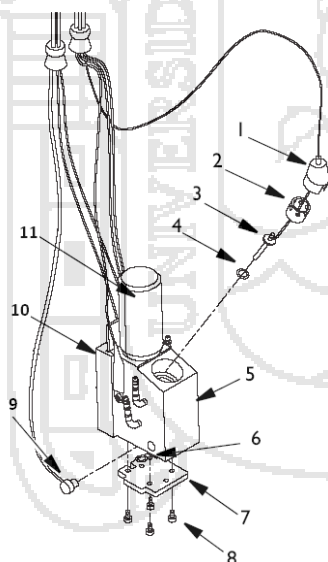


Figura 4.4: Cableado del cabezal y Extracción del generador de gotas.

(4) seguidamente se realiza el desmontaje de la boquilla y la instalación del oscilador con sistema XS. Como se muestra en la figura.



1	Casquete del oscilador
2	tuerca de fijación del oscilador
3	Oscilador (64Khz.-96Khz.)
4	Junta tórica del generador de gotas
5	Generador de gotas
6	Junta tórica o Oring de boquilla
7	Boquilla (75 $\mu$ -60 $\mu$ -40 $\mu$ )
8	Tornillos de fijación
9	Transductor de temperatura
10	Heater o calentador
11	Válvula de chorro

Figura 4.5: Montaje del sistema XS

(5) Finalmente se coloca la boquilla 60 $\mu$  al generador de gota XS. Aseguramos que el Oring quede montado entre el generador de gotas y la boquilla con los tornillos de fijación. Se regresa todo el cabezal de impresión a su lugar como se le encontró inicialmente para pasar a configurar el sistema.

### 4.2.3. Instalación y Configuración del sistema XS

Se realiza la carga de la memoria compact Flash con el DPS Versión. 05-04-006 para la actualización y configuración del software para que trabaje correctamente con el nuevo sistema XS.



Figura 4.6: Memoria Compact Flash en tarjeta de control PCI-SBC

Una vez cargado el DPS (Domino Print SetUp) versión 05.04.006, se vuelve a configurar la impresora, seleccionando la boquilla de 60 $\mu$  y formato XS.

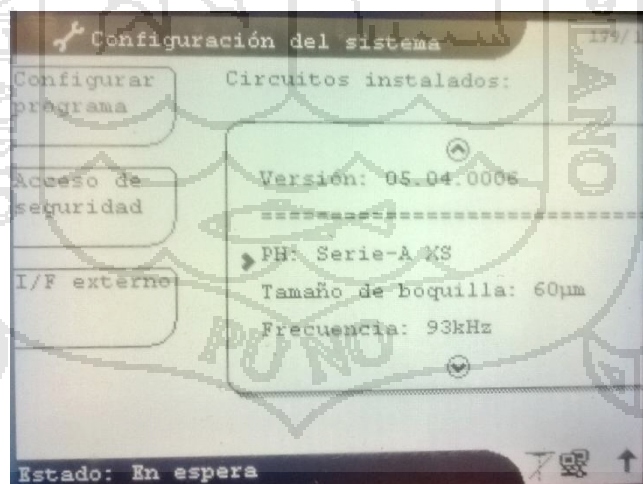


Figura 4.7: Configuración del Sistema

Como se puede observar en la figura nuestro sistema ahora cuenta DPS Versión 05-04-006, a la serie de oscilador XS, tamaño de la boquilla de 60 $\mu$ , frecuencia de oscilación es de 93Khz.

Ahora se selecciona el modelo del sistema codificador en este caso A300SE+  
Donde SE (Ambiente Cerrado) y + (Serie Plus)

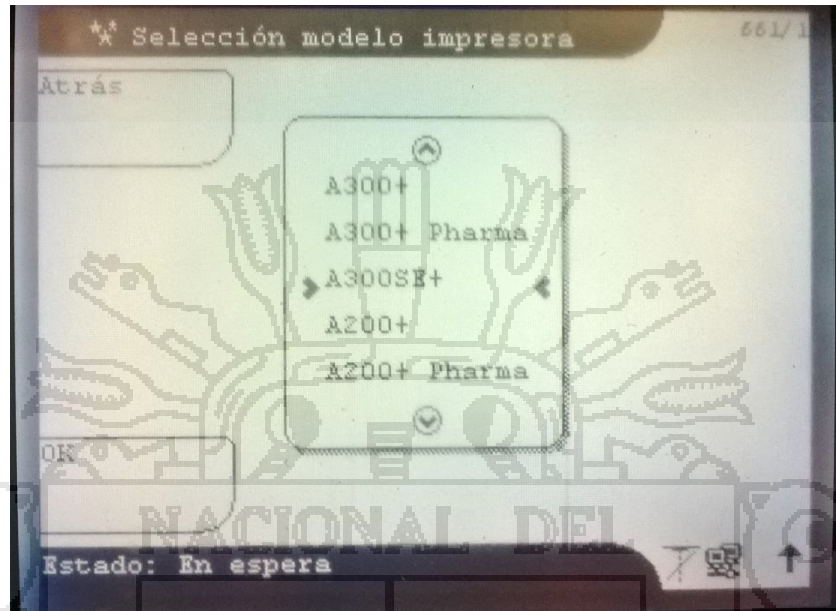


Figura 4.8: Selección modelo de sistema Codificador

En seguida se procede a la instalación de Sistema codificador

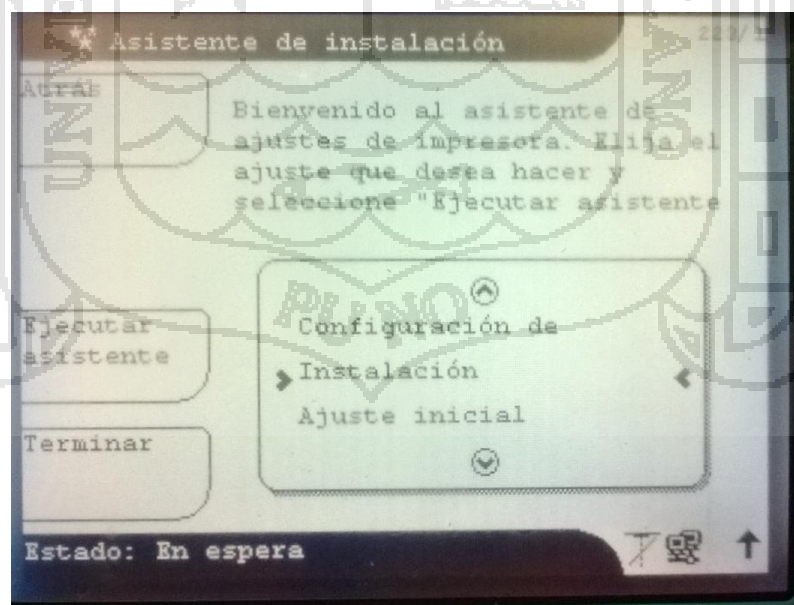


Figura 4.9: Asistente de Instalación



Se selecciona el Formato de mensaje 2L7HS60\_X, donde HS (High Speed)

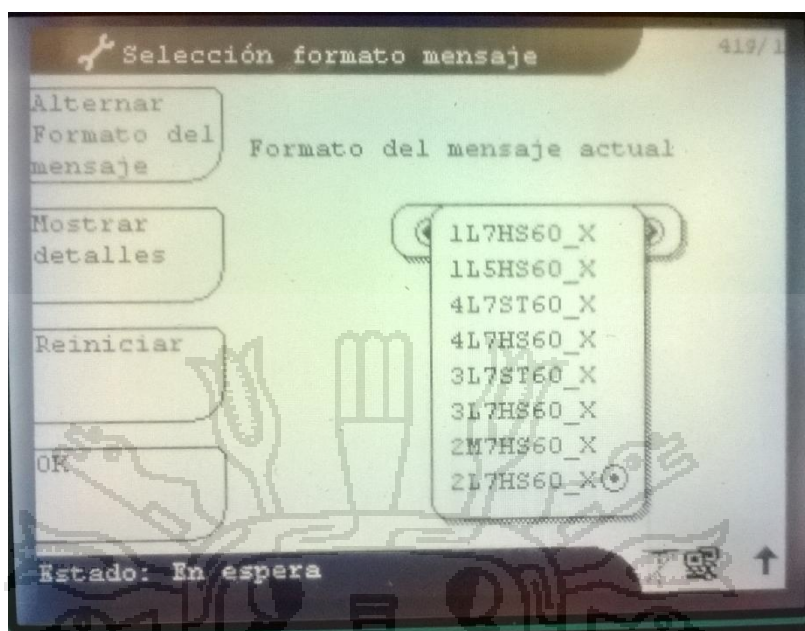


Figura 4.10: Selección de formato.

Selección del tipo de detección del producto en este caso si utilizara sensor

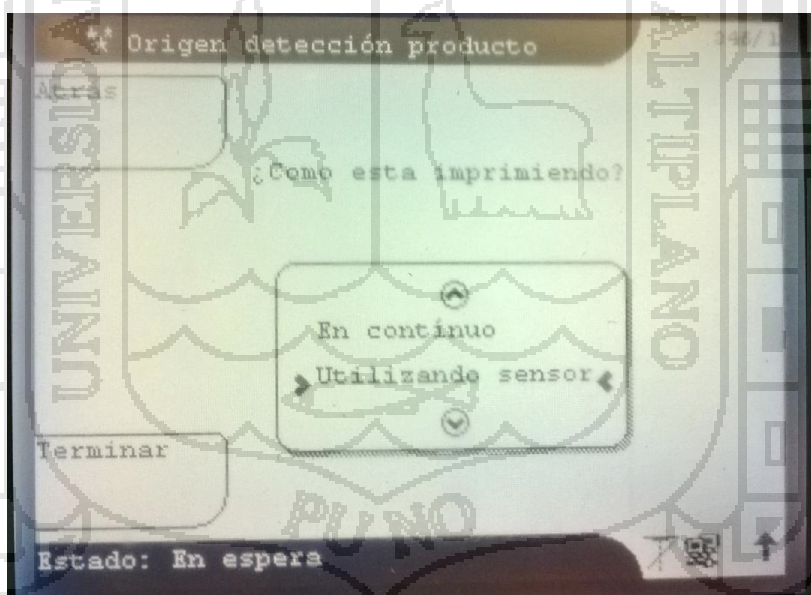


Figura 4.11: Detección del Producto.

Una vez instalado y configurado se verifica la Pantalla principal del sistema codificador XS de la Línea 4, proyecto implementado en línea de producción rápida.

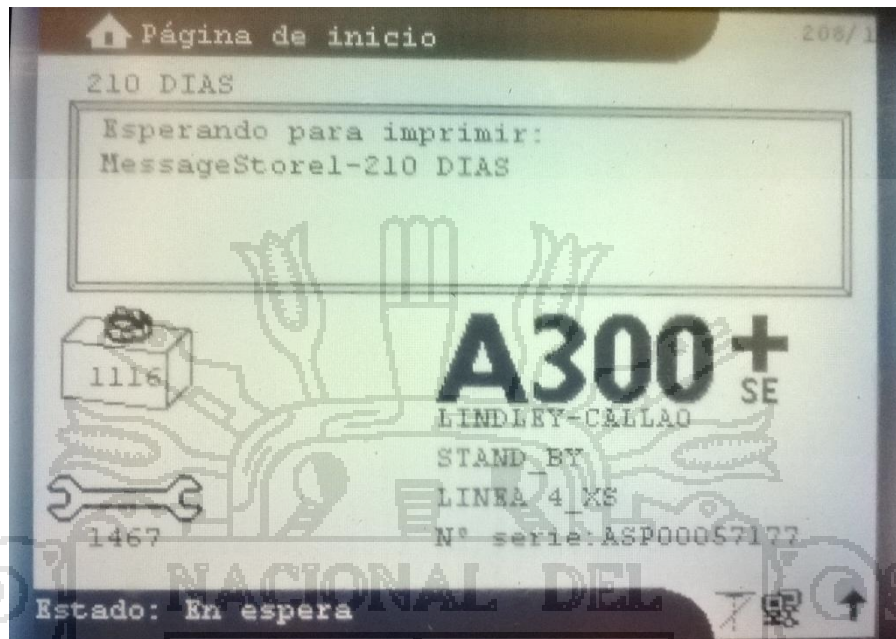


Figura 4.12: Pantalla de Inicio del sistema codificador

Se crear mensaje para 210 días de vencimiento y este será codificado en nuestro producto

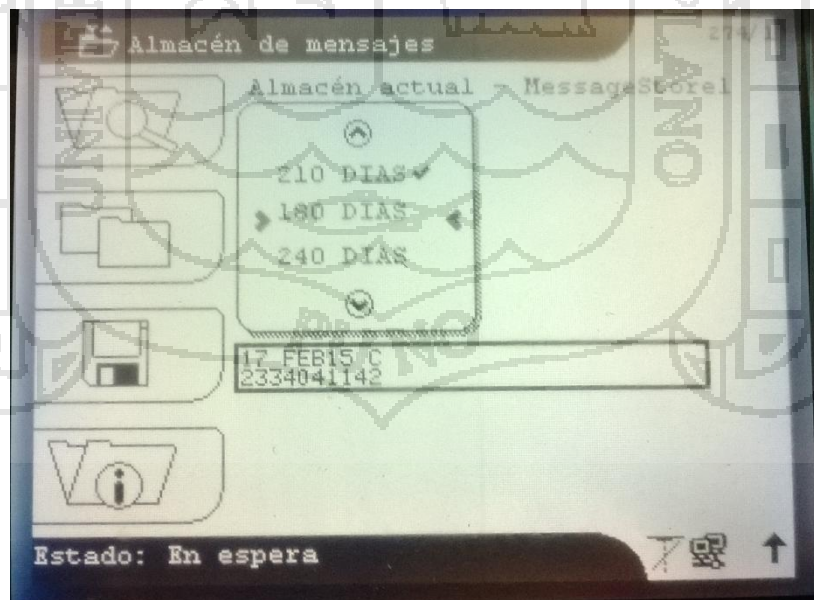


Figura 4.13: Creación y almacenamiento de mensajes

#### 4.2.3.1. Ajuste del valor de la Modulación

Se establece la presión para 3500mbar, se disminuí la modulación hasta que la impresión no funcione, este será el valor de modulación más baja ( $V_{lower}$ ).

Ahora aumentar la modulación hasta que la impresión no funciona, este será el valor de modulación superior ( $V_{upper}$ ).

Ahora se establece la modulación óptima  $V_{set}$  (es el punto medio de los dos valores de modulación) que esta dada por:

$$V_{set} = V_{lower} + \left( \frac{V_{upper} - V_{lower}}{2} \right)$$

Utilizando el procedimiento obtenemos los siguientes valores:

$$V_{set} = \text{Voltaje optima} = 160V.$$

$$V_{lower} = \text{Voltaje bajo} = 100V.$$

$$V_{upper} = \text{Voltaje alta} = 220V.$$

Por dato se sabe que la modulación óptima ( $V_{upper} - V_{lower}$ ) debe ser mínimo 50V a 25°C.

En nuestro caso salió 120V a 21°C, entonces se configura con la modulación óptima a 160V.obtenida y se establece en fijo.

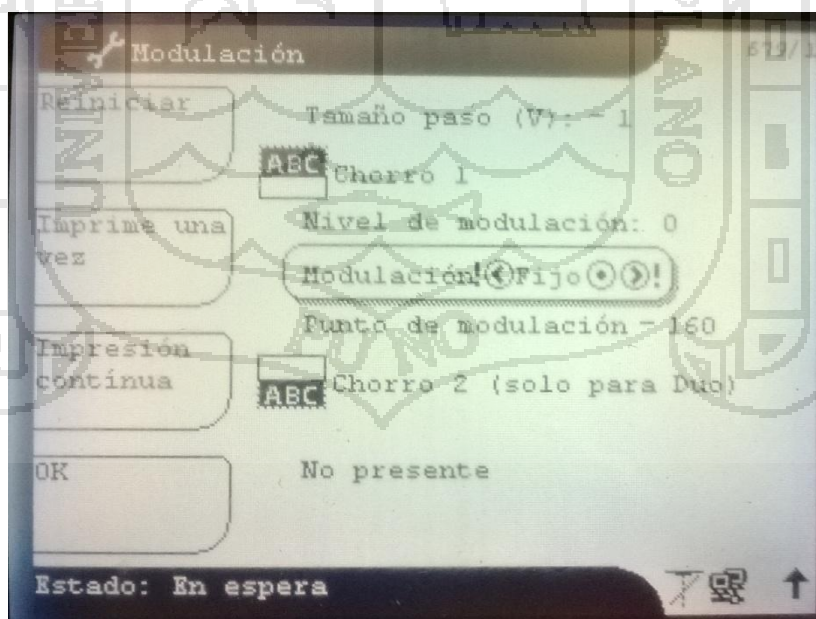


Figura 4.14: Ventana configuración de modulación

#### 4.2.3.2. Ajuste del Valor de la presión

Ahora con la modulación establecida en  $V_{set}$ , se disminuirá la presión hasta que falle la impresión, este será el valor de la presión baja ( $P_{lower}$ ). Ahora se aumenta la presión hasta que la impresión no funcione, este será el valor de presión superior ( $P_{upper}$ ). Según la formula nos establece que la presión óptima ( $P_{set}$ ) (es el punto medio de los dos valores de presión) la cual esta dada por:

$$P_{set} = P_{lower} + \left( \frac{P_{upper} - P_{lower}}{2} \right)$$

Utilizando el procedimiento obtenemos los siguientes valores:

$$P_{set} = \text{Presion optima} = 4100 \text{ mbar.}$$

$$P_{lower} = \text{Presion baja} = 3700 \text{ mbar.}$$

$$P_{upper} = \text{Presion alta} = 4500 \text{ mbar.}$$

Por dato se sabe que la presión Óptima ( $P_{upper} - P_{lower}$ ) debe ser mínimo 600mbar a 25°C.

En nuestro caso salió 800mbar a 21°C, En seguida se configura la presión óptima de 4100 mbar. Obtenida.

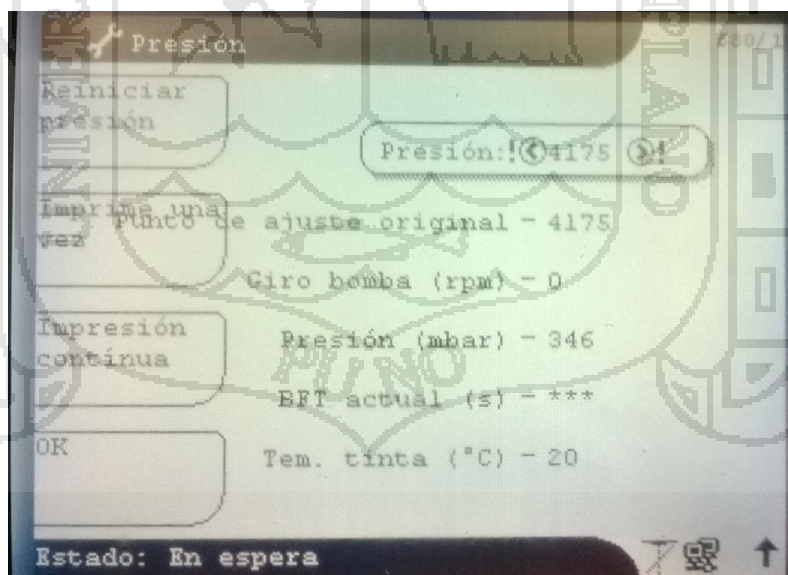


Figura 4.15: Ventana configuración de Presión

#### 4.2.3.3. Ajuste del valor de la carga

Con el valor de la modulación óptima  $V_{set}$  y la Presión óptima  $P_{set}$ , se disminuí el nivel de carga hasta que nos falle la impresión, este será el valor de carga inferior ( $C_{lower}$ ). Ahora se aumentara el nivel de carga hasta que la impresión no funcione, este será el valor de carga superior ( $C_{upper}$ ). Se obtiene el nivel de carga óptima ( $C_{set}$ ) a 200V.

$$C_{set} = C_{lower} + \left( \frac{C_{upper} - C_{lower}}{2} \right)$$

Utilizando el procedimiento se obtiene los siguientes datos:

$$\begin{aligned} C_{set} &= \text{Carga optima} = 190 \\ C_{upper} &= \text{Carga alta} = 230 \\ C_{lower} &= \text{Carga baja} = 150 \end{aligned}$$

Por dato se sabe que la carga óptima ( $C_{upper} - C_{lower}$ ) debe ser al menos 40V a 25°C.

En nuestro caso salió como Carga óptima 190V. a 21°C, el cual se configura a continuación

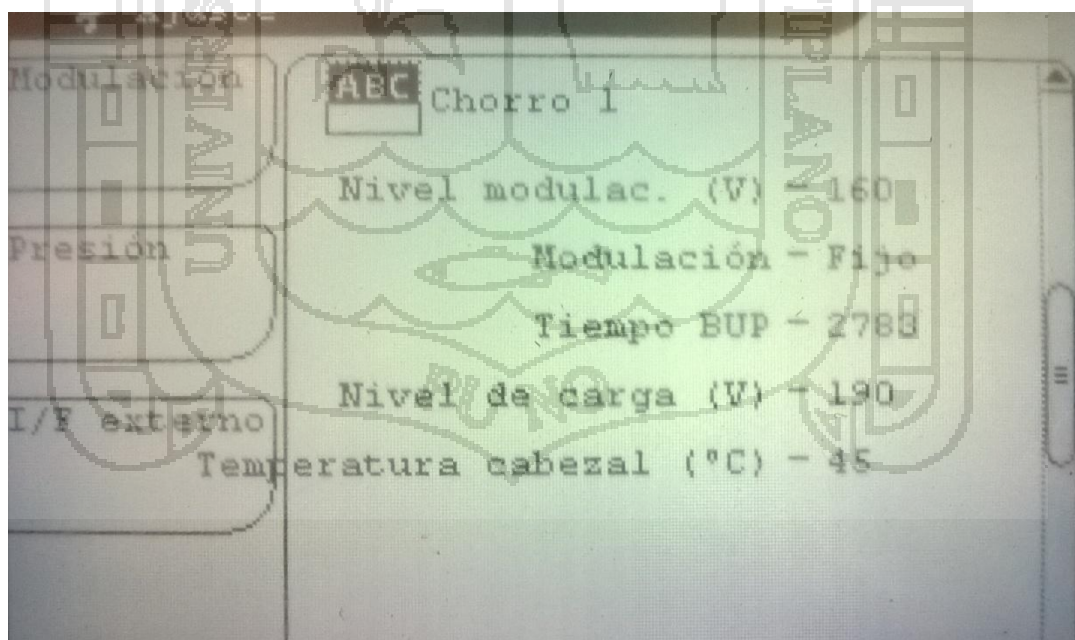


Figura 4.16: Ventana de configuración del nivel de carga.

Una vez que se haya encontrado los parámetros óptimos de codificación, será necesario ajustar la configuración para obtener una calidad óptima de impresión, de la siguiente manera:

Una vez obtenido los rangos óptimos para la codificación correcta, con es sistema codificador encendido se pueden variar la presión en un rango de +/-300mBar la presión  $P_{lower}$  de  $P_{upper}$  para obtener una mejor calidad de codificación de producto.

De forma similar para obtener una mejor calidad de codificación se puede variar la carga en un rango +/- 5V. el nivel de carga  $C_{lower}$  y  $C_{upper}$ . Siempre realizando la prueba de impresión para ver la calidad de codificación.

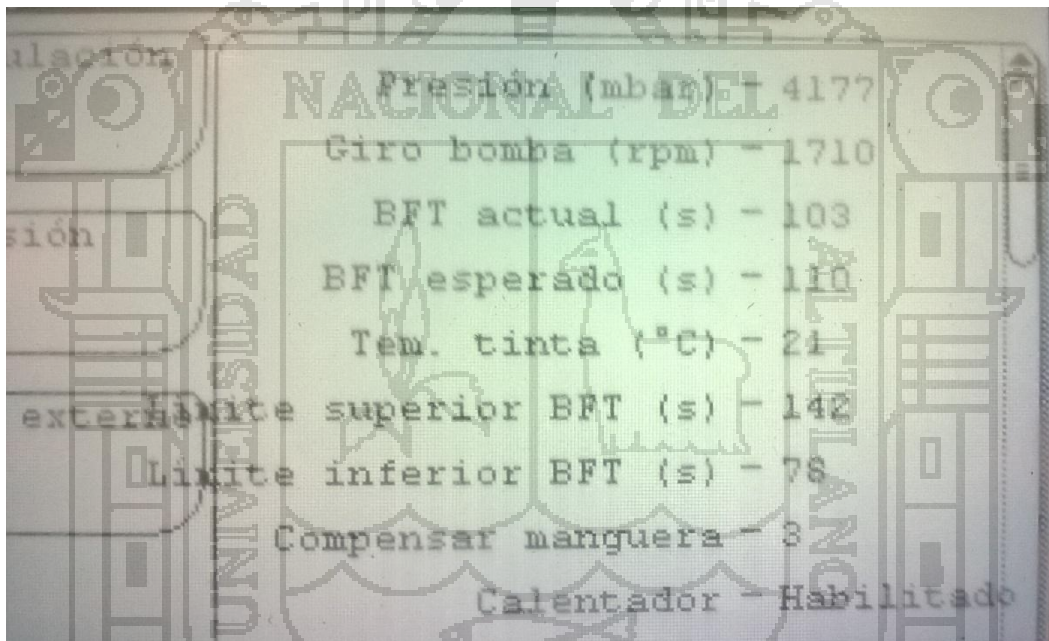


Figura 4.17: Ventana de parámetros de funcionamiento

Para obtener una correcta codificación tener en cuenta que:

- Para aumentar a una altura máxima de caracteres, se aumenta la tensión de carga o se disminuye la presión.
- Para disminuir a una altura mínima de caracteres, se disminuirá la tensión de carga o se aumentara la presión.
- Coloque el cabezal de impresión a 8 mm del producto para obtener un rendimiento óptimo de impresión.

#### 4.2.4. Control y monitoreo del proceso de codificación

##### 4.2.4.1. Conectividad del proceso de codificación.

La conectividad permite explorar el sistema codificador de forma remota y se proporciona para ayudar a los supervisores a diagnosticar y verificar los problemas, estadísticas y modo de operación del proceso de codificación.

Esto se realiza mediante la conexión de cable directo o una red LAN.

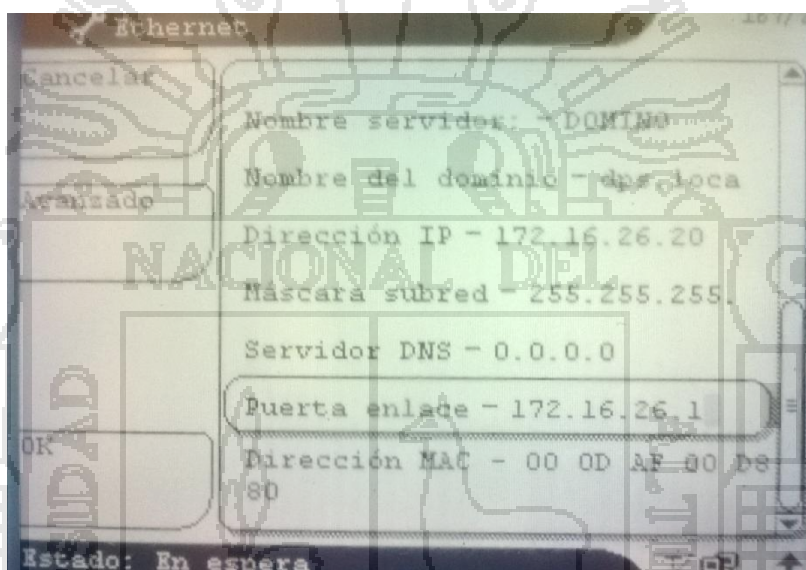


Figura 4.18: Ventana de configuración de conectividad Ethernet.

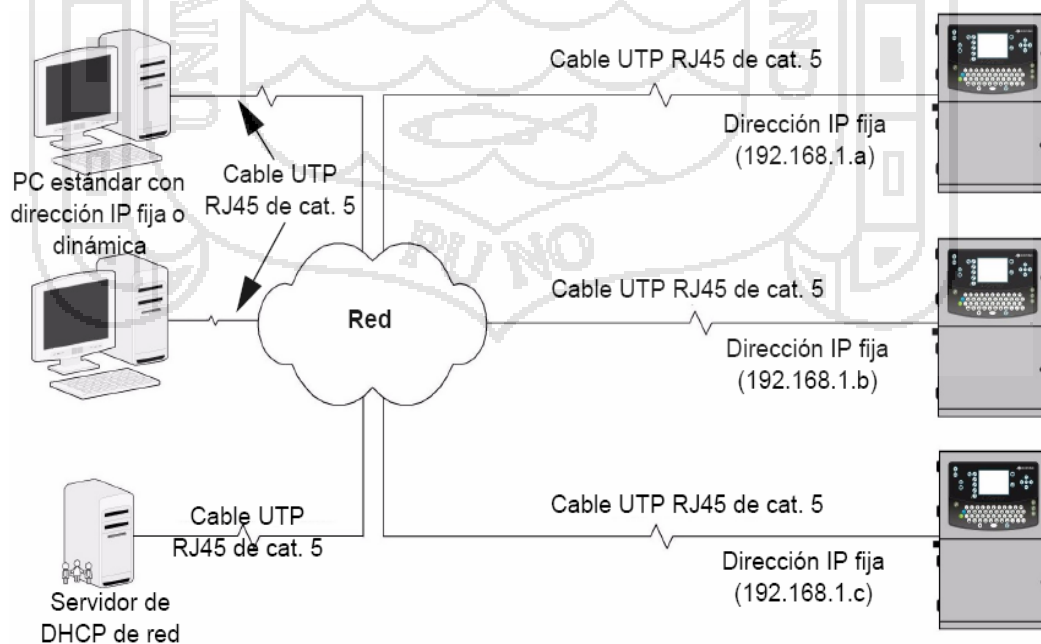


Figura 4.19: Proceso de codificación conectada a PC mediante una Red

#### 4.2.4.2. Supervisión y control del proceso de codificación

Nuestro proceso de codificación se enlaza mediante red con el sistema de control de botellas "RELECON 220" es un sistema modular que se configura y adapta a las tareas de control requeridas, dependiendo de los componentes de hardware y de software. En este sistema se puede visualizar el tapado adecuado de las botellas, cantidad de productos correctamente codificados y nivel de llenado adecuado.

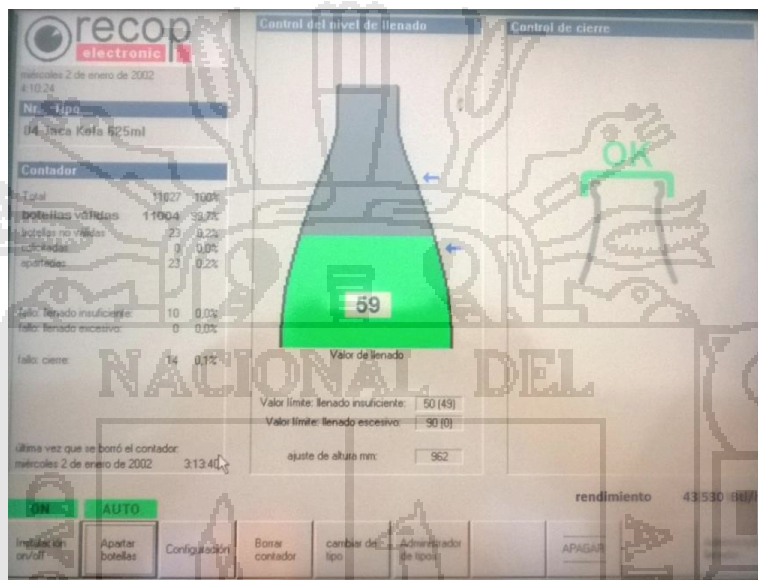


Figura 4.20: Sistema de Control del Botellas RELECON 220

De este modo agrupando todo, se pueden supervisar las funciones de control de nivel por alta frecuencia, gestión de llenado y encapsulado, reconocimiento de tapones corona, control de la velocidad de producción, control de etiquetas, control del proceso de codificación.

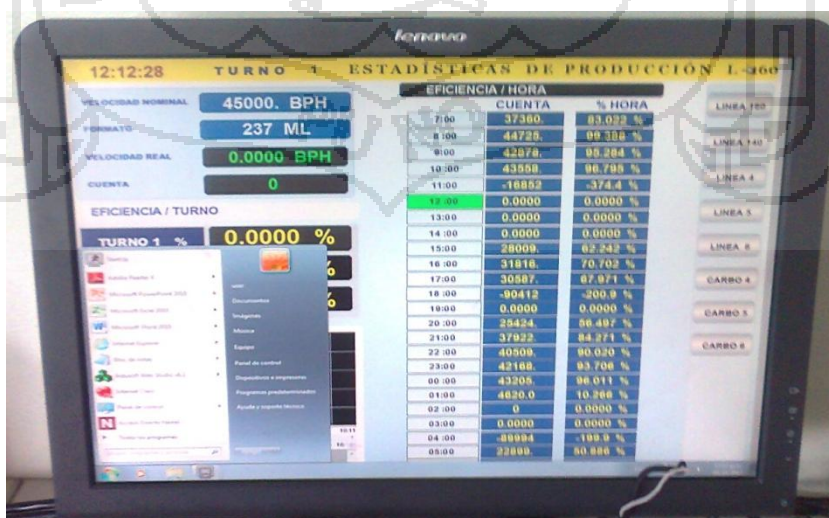


Figura 4.21: Supervisión del Proceso de codificación.



### 4.3. Exposición y Análisis de Resultados

#### 4.3.1. Prueba del proceso de codificación para alta velocidad

Después de Diseñar e implementar nuestro proyecto de investigación se realiza las pruebas de codificación para una velocidad de producción mayor a 40,000 Btl/h. y como objetivo tenemos 42,000 Btl/h.



Figura 4.22: Corporación Lindley-Callao – Línea 4 de producción Rápida.

Se enciende los sistemas de codificación, se verifica que nuestras variables y dimensiones sean las correctas y coincidan con los criterios de valoración hallados

Dimensiones	Valoración
Presión	4170 mBar.
Modulación	160 V.
Temperatura cabezal	45 °C
Oscilación	93 Khz.
Temperatura tinta	21 °C
Velocidad de bomba	1710 rpm.

Cuadro 4.3: Dimensiones y valoración del proyecto

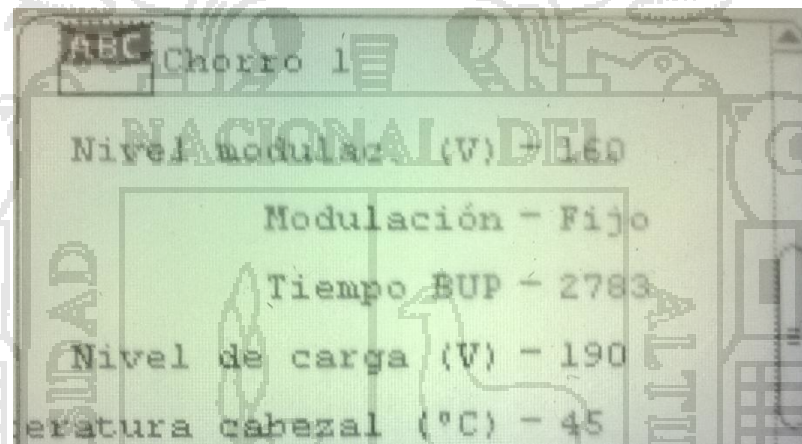
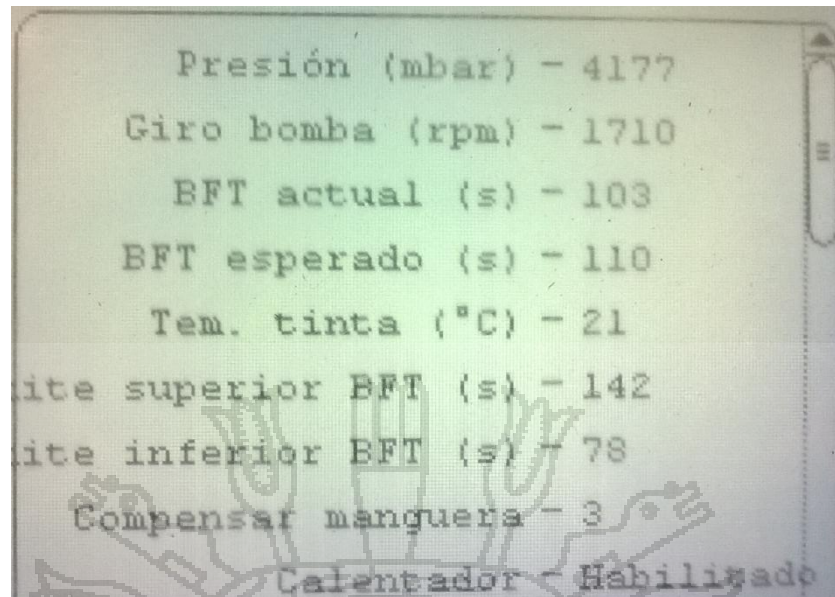


Figura 4.23: Parámetros de funcionamiento del sistema codificador

Una vez establecido las variables de funcionamiento se proceden a visualizar la calidad de modulación para una correcta codificación, se visualiza 7 gotas bien formadas.

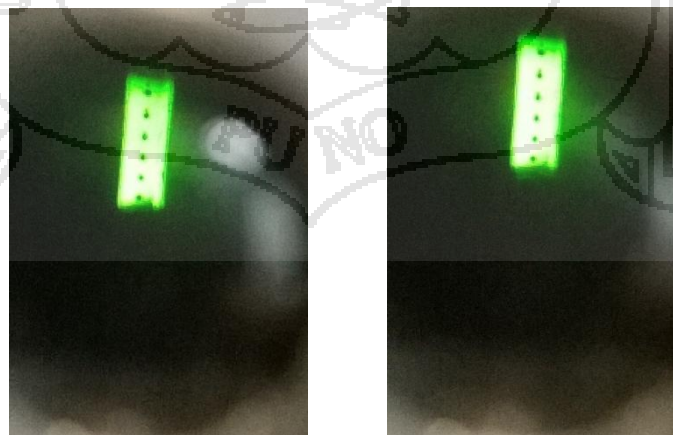


Figura 4.24: Visualización de la calidad de la modulación – formación de gotas

Primeramente se realiza las pruebas de codificación en hojas para asegurarnos de la calidad, legibilidad y nitidez de la codificación.

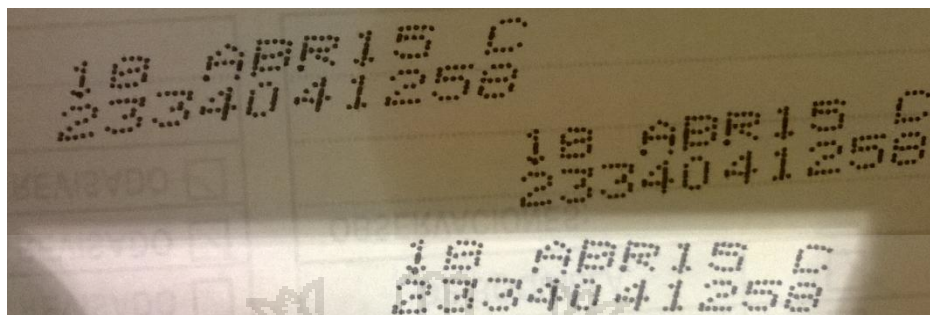


Figura 4.25: Pruebas de impresión en hojas

Y se manda a arrancar la línea con una velocidad mayor a 40000Btl/h.

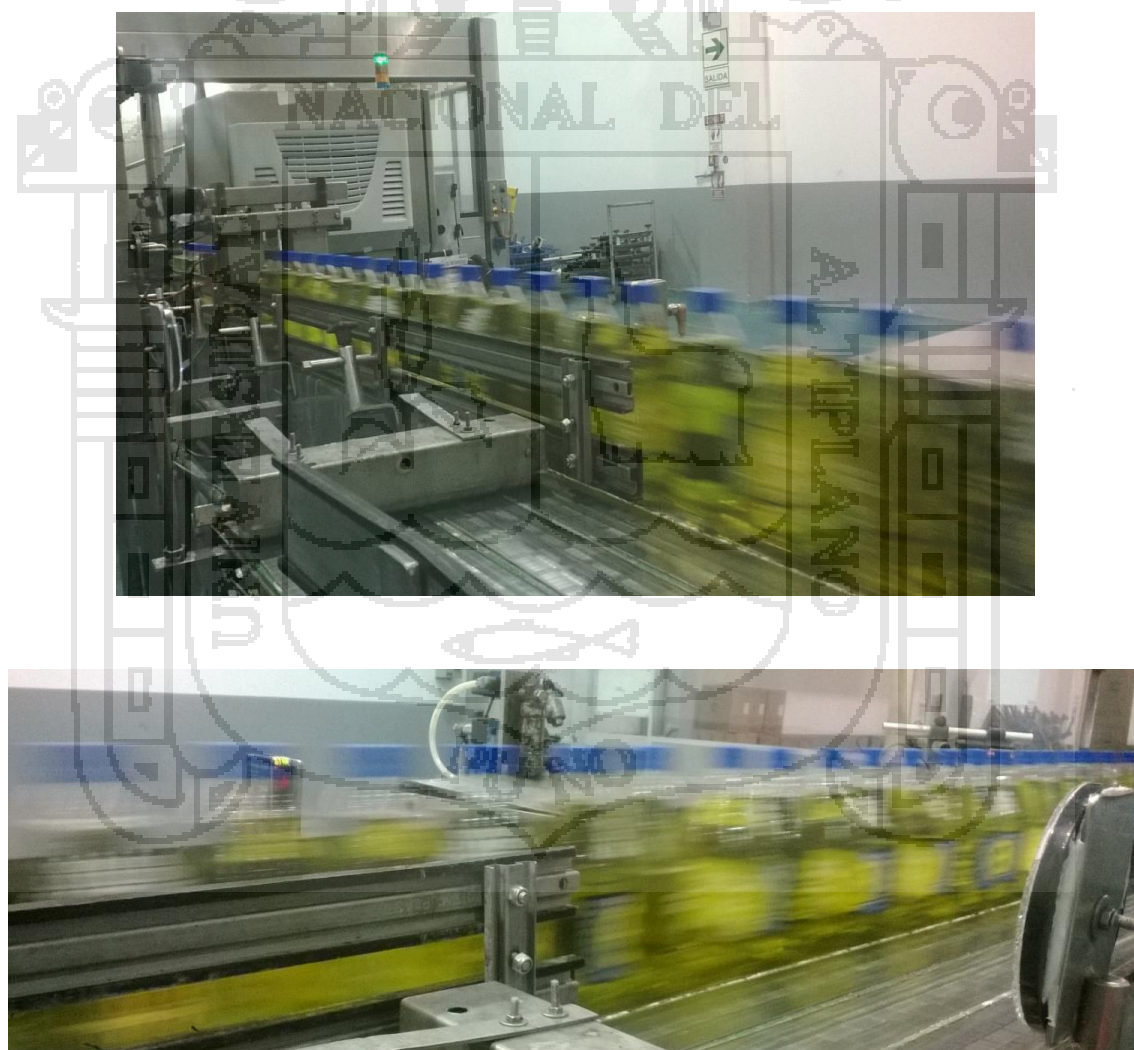


Figura 4.26: Producción de Inka Cola 625ml.

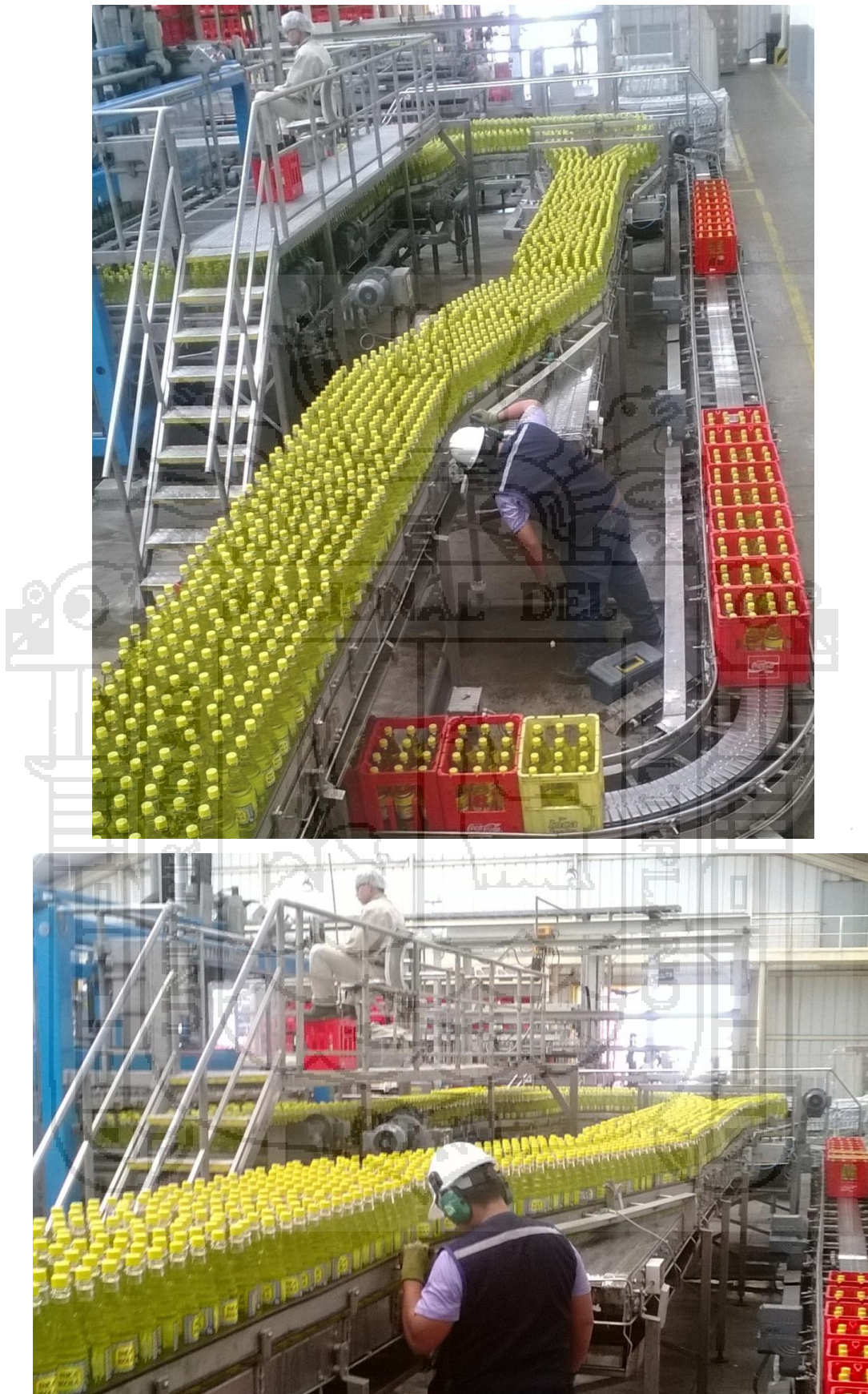


Figura 4.27: Producción de Inka cola de 1 Litro.



Figura 4.28: Producción de coca cola de 1 litro



Figura 4.29: codificación de coca cola de 1 litro

Se realiza el posicionamiento de los equipos y la marcha de la línea de producción teniendo como resultado las siguientes pruebas a una velocidad mayor a 41,000 Btl/h.

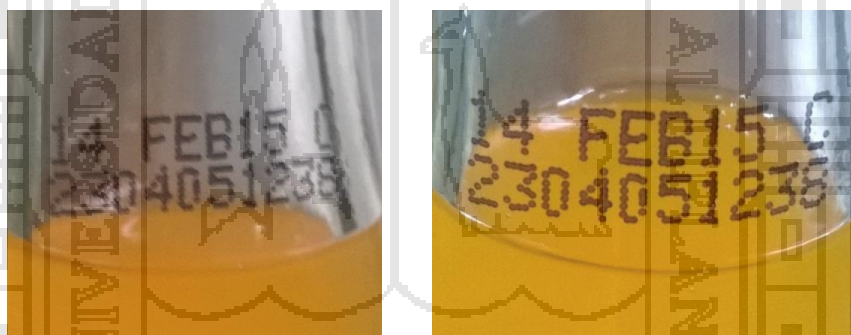


Figura 4.30: Muestra de la calidad de codificación con velocidad mayor a 41,000 Btl/h.



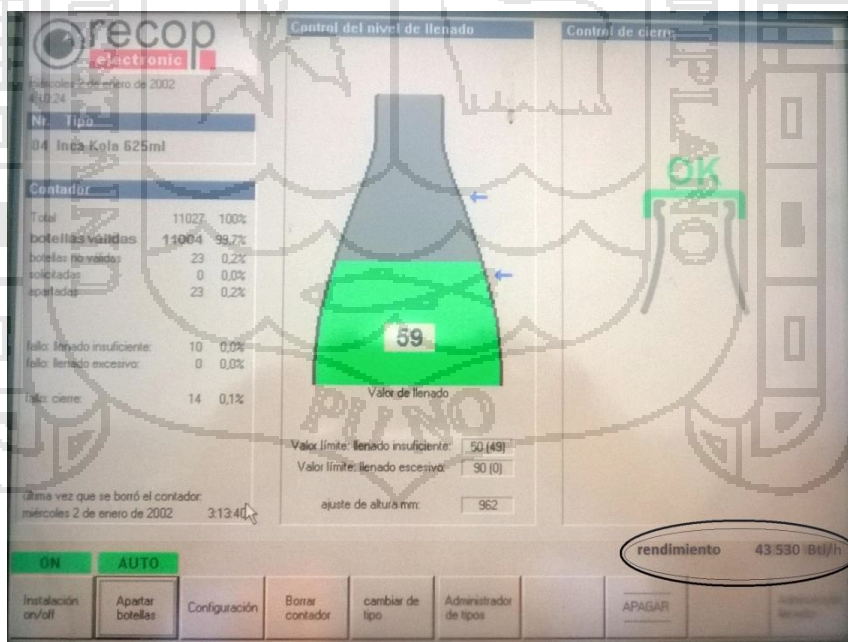
Figura 4.31: Formado de codificación larga

ESTIMACION DE PRODUCCION DIARIA CON SISTEMA DE CODIFICACION ESTANDAR LINEA 4 - VIDRIO								
TURNOS	PRODUCTO	Velocidad de Produccion	N° Btl. Codif. Ilegible	N° Botl. Falta de adherencia	N° total de Btl. No Validas	N° de Btl. Producidas	META	
07:00 - 15:00	1° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	40,000 Btl./h	120	176	296	319.704	320,000 Btl.
15:00 - 23:00	2° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	40,000 Btl./h	150	168	318	319.682	320,000 Btl.
23:00 - 7:00	3° TURNO	CocaColax24x296 ml.	39,000 Btl./h	116	134	250	311.750	312,000 Btl.
<b>PRODUCCION DIARIA</b>						<b>951.136 Btl.</b>		

ESTIMACION DE PRODUCCION DIARIA CON SISTEMA DE CODIFICACION XS LINEA 4 - VIDRIO								
TURNOS	PRODUCTO	Velocidad de Produccion	N° Btl. Codif. Ilegible	N° Botl. Falta de adherencia	N° total de Btl. No Validas	N° de Btl. Producidas	META	
07:00 - 15:00	1° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	42,000 Btl./h	120	176	296	335.704	336,000 Btl.
15:00 - 23:00	2° TURNO	IncaKolax12x625 ml.	42,000 Btl./h	150	168	318	335.682	336,000 Btl.
23:00 - 7:00	3° TURNO	CocaColax24x296 ml.	40,000 Btl./h	116	134	250	319.750	320,000 Btl.
<b>PRODUCCION DIARIA</b>						<b>991.136 Btl.</b>		

Contrastacion de datos linea rapida			
TURNOS	Produccion Sist. estandar	Produccion Sistema XS	Diferencia Produccion
1° TURNO	319.704	335.704	16.000
2° TURNO	319.682	335.682	16.000
3° TURNO	311.750	319.750	8.000
<b>Total diferencia de Produccion - Btl</b>			<b>40.000</b>

Cuadro 4.4: Constatación de hipótesis



**rendimiento 43 530 Btl/h**

Figura 4.32: Sistema de control de botellas con PC industrial-RELECON 220

## Conclusiones

**Primero:** Se concluye satisfactoriamente con el proyecto de diseñar e implementar un sistema para codificación de alta velocidad aplicando sistema XS.

**Segundo:** Se obtiene una velocidad efectiva de producción mayor a 42,000 Btl/h, superando notablemente nuestra meta de superar los 40,000 Btl/h.

**Tercero:** Este proyecto mejora el nivel de producción debido a que nos garantiza la calidad y eficiencia del codificado en los productos.

**Cuarto:** La conectividad de nuestro sistema de codificación con los demás procesos de producción y la supervisión vía remota, nos garantizaría un mayor control y eficiencia en nuestros procesos, es decir obtenemos un sistema integral de gestión (SIG) efectiva.

**Quinto:** El proyecto nos genera un ahorro de costos en capacitación de personal, debido a que el sistema de codificación cuenta con el mismo interface usuario del sistema anterior.



## Recomendaciones

**Primero:** Se recomienda realizar cuidadosamente la manipulación del cabezal de impresión cuando se realiza en cambio de formato o producto, ya que esto no puede generar problemas a la hora de producción.

**Segundo:** Para obtener una correcta codificación de los productos es necesario antes de que empiece la producción revisar el cabezal de impresión y si es necesario realizar una limpieza para así garantizar la calidad de codificado.

**Tercero:** Realizar la correcta calibración de las peinetas de aire, para garantizar que el producto no llegue con humedad o partículas al proceso de codificación. Esto puede generar mala codificación y falta de nitidez en la codificación del producto.

**Cuarto:** Evitar apagar el sistema de codificación intempestivamente debido a que esto puede generar un problema y obstrucción en el sistema de tinta.

**Quinto:** Ubicar correctamente el cabezal de impresión con el producto, mantener una distancia prudente debido a que puede colisionar y generar un problema de codificación.

## BIBLIOGRAFIA

- Bpr Benchmark, 2013, Manual de Usuario Bpr Benchmark, Revisado (2013), de [http://bibliotecas.medellin.upb.edu.co/files/BMK\\_manual\\_esp.pdf](http://bibliotecas.medellin.upb.edu.co/files/BMK_manual_esp.pdf)
- Bar Hill, Domino Training. 1999. Theory of Ink-Jet. Cambridge, Inglaterra: Domino UK Ltd. 150p.
- Bar Hill, Domino Training. 2001. Manual de entrenamiento. Cambridge, Inglaterra: Domino UK Ltd. 250p.
- Bar Hill, 2002. Service Engineer`s guide. Cambridge, Inglaterra: Domino UK Ltd. 254p. Recuperado (2014), de (<http://www.domino-printing.com>).
- Bar Hill, 2005. Manual de operación y mantenimiento. Cambridge, Inglaterra: Domino UK Ltd. 356p.
- Bar Hill, Damian Selina. 2009. Foundation Training manual. Cambridge, Inglaterra: Domino UK Ltd. 300p.
- Bolsa de valores, 1998. Corporación Lindley S.A., Empresas con Valores Listados, Revisado (2013), de [http://www.bvl.com.pe/inf\\_corporativa43401\\_CORLINI1.html](http://www.bvl.com.pe/inf_corporativa43401_CORLINI1.html)
- Bolsa de valores, 2001. Corporación Lindley S.A., Memoria Anual 2011, Revisado (2013), de [http://www.bvl.com.pe/inf\\_corporativa43401\\_CORLINI1.html](http://www.bvl.com.pe/inf_corporativa43401_CORLINI1.html)
- Bolsa de valores, 2002. Corporación Lindley S.A., Memoria Anual 2012, Revisado (2013), de [http://www.bvl.com.pe/inf\\_corporativa43401\\_CORLINI1.html](http://www.bvl.com.pe/inf_corporativa43401_CORLINI1.html)
- Bolsa de valores, 2003. Corporación Lindley S.A., Memoria Anual 2013, Revisado (2014), de [http://www.bvl.com.pe/inf\\_corporativa43401\\_CORLINI1.html](http://www.bvl.com.pe/inf_corporativa43401_CORLINI1.html)
- Bolsa de valores, 2004. Corporación Lindley S.A., Memoria Anual 2014, Revisado (2015), de [http://www.bvl.com.pe/inf\\_corporativa43401\\_CORLINI1.html](http://www.bvl.com.pe/inf_corporativa43401_CORLINI1.html)
- Charaja, Francisco. 2004. Investigación Científica. Segunda Edición. Perú 121 p.
- Departamento de Ingeniería, 2010, Laboratorio de Tecnología de Materiales La Prueba de Ultrasonido, México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, 55p.
- Domino. Do more, 2010. Digital Printing Solutions. Revisado (2014), de <http://www.domino-printing.com/Global/es/Home.aspx>

- Domino. Do more, 2010. Ink-Jet continuo CIJ, Revisado (2014), de <http://www.domino-printing.com/Global/es/Product-Range/Continuous-Inkjet/Continuous-Inkjet-Range.aspx>
- Domino. Do more, 2010. Serie A i-Tech 520i, Revisado (2014), de <http://www.domino-printing.com/Global/es/Product-Range/Continuous-Inkjet/i-Tech-Range/A520i/A520i.aspx>
- Domino. Do more, 2010. Codificación y marcaje Laser, Revisado (2014), de <http://www.domino-printing.com/Global/es/Product-Range/Laser/Laser-coding-marking.aspx>
- Domino. Do more, 2010. Impresión por transferencia térmica, Revisado (2014), de <http://www.domino-printing.com/Global/es/Product-Range/Thermal-Transfer-Overprinting/Thermal-Transfer-Overprinting.aspx>
- Ministerio del trabajo y promoción del empleo, 2010, Diagnostico Socio Económico Laboral de la región Callao, Revisado (2014), de [http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/diagnostico\\_socioeconomico\\_osel\\_callao.pdf](http://www.mintra.gob.pe/archivos/file/estadisticas/peel/estadisticas/diagnostico_socioeconomico_osel_callao.pdf)
- Morales Sánchez Armando, 2007, Instrumentación Básica de Procesos Industriales, Mexico, Setting the Standard for Automation (ISA), 725p.
- PDCA Home, 2012, Las normas ISO mas usadas, Revisado (2014), de <http://www.pdcahome.com/4168/las-normas-iso-mas-usadas/>
- PDCA Home, 2012, Las normas ISO 9001-Gestión de la Calidad: 2008, Revisado (2014), de <http://www.pdcahome.com/4134/introduccion-a-los-requisitos-de-un-sistema-de-gestion-de-calidad-basado-en-iso-9001/>
- PDCA Home, 2012, Sistema de Gestión Ambiental Basado en ISO 14001: 2004, Revisado (2014), de <http://www.pdcahome.com/4022/introduccion-a-los-requisitos-de-un-sistema-de-gestion-ambiental-basado-en-iso-14001/>
- PDCA Home, 2012, Gestión de Procesos-Como definir indicadores (KPI) y Cuadro de mandos: 2008, Revisado (2014), de <http://www.pdcahome.com/4501/gestion-de-procesos-como-definir-indicadores-y-cuadros-de-mando/>
- PDCA Home, 2012, Planificando el futuro-Ciclo de mejora Continua, Revisado (2014), de <http://www.pdcahome.com/3194/planificando-el-futuro/>
- Pinado, R. 1997. Electrónica Analógica Integrada. Marcombo. pp. 348-354.
- Sampieri, Roberto. Collado, Carlos. Lucio, Pilar. 1991. Metodología de la Investigación. Primera Edición. McGraw-Hill Interamericana. México D. F.

# ANEXOS

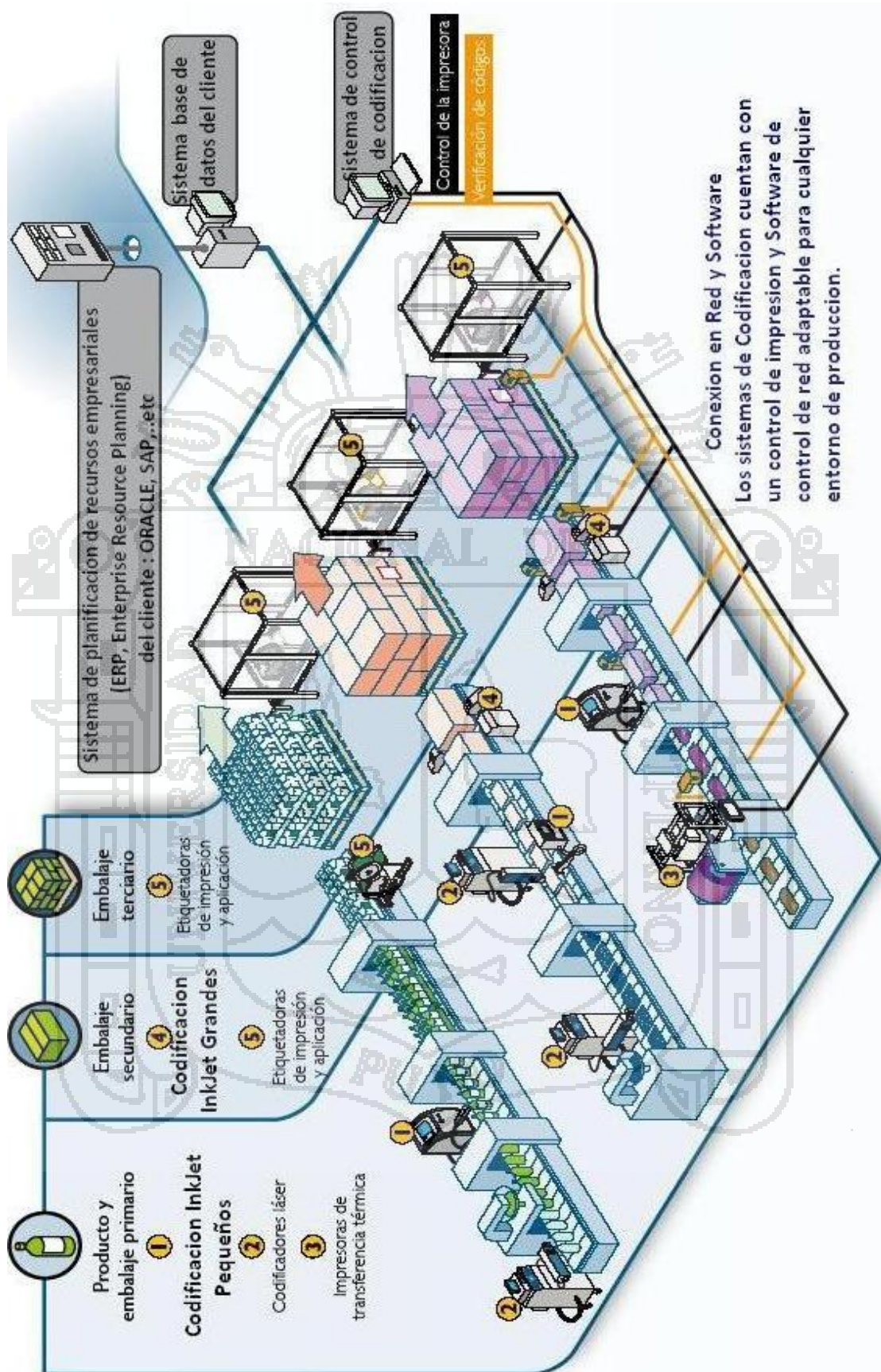
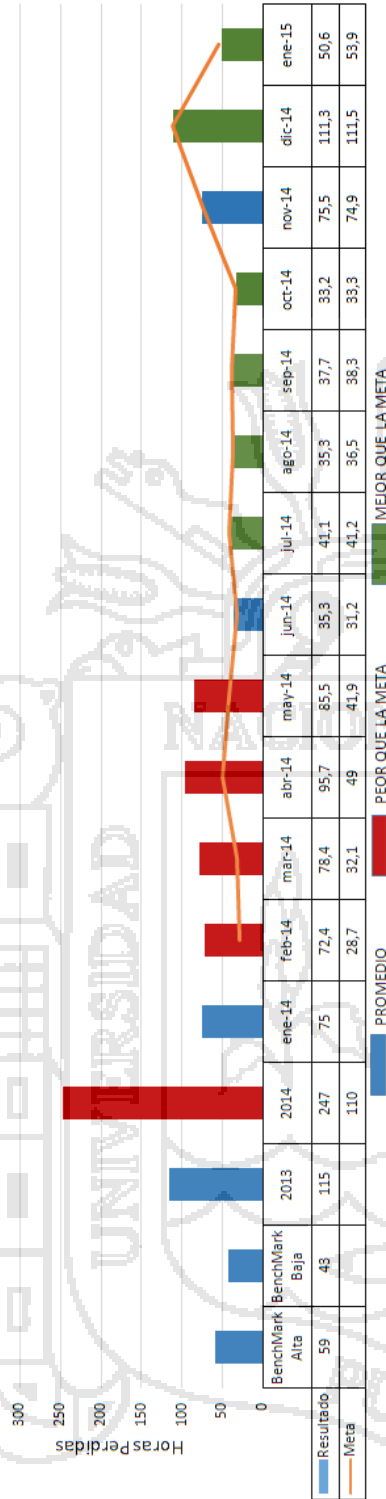


Diagrama general de un proceso de codificación

D

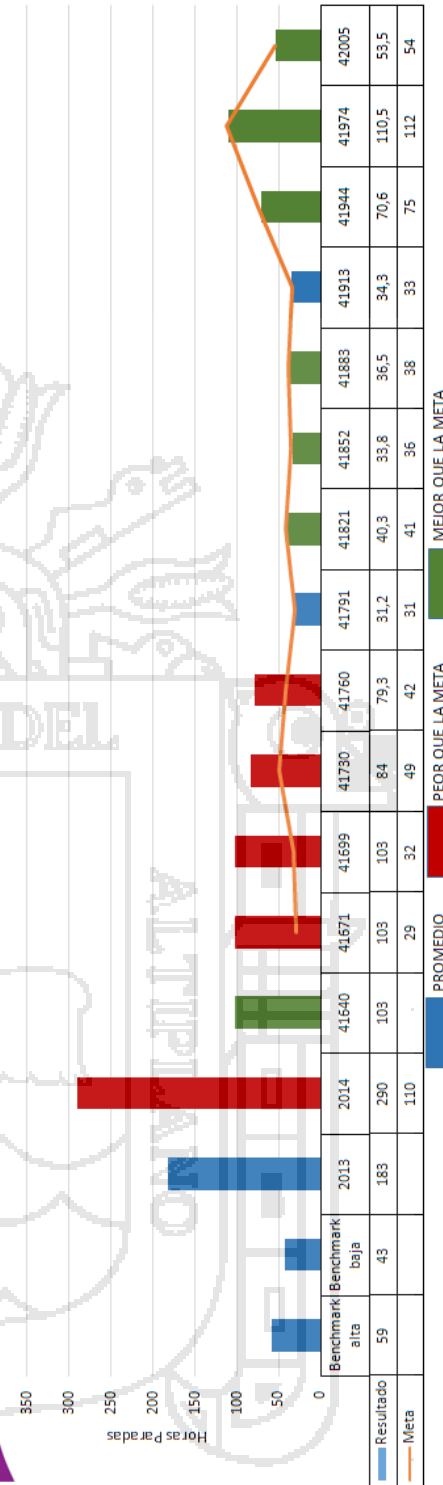
**PDCA: Horas perdidas por falla de codificación - Líneas PET**

**Meta:** Reducir falla del equipo en líneas PET (1,2 y 6) de 2,0 (790,5 horas)% para 1,6 (630,8 horas)% hasta 31/01/2015.



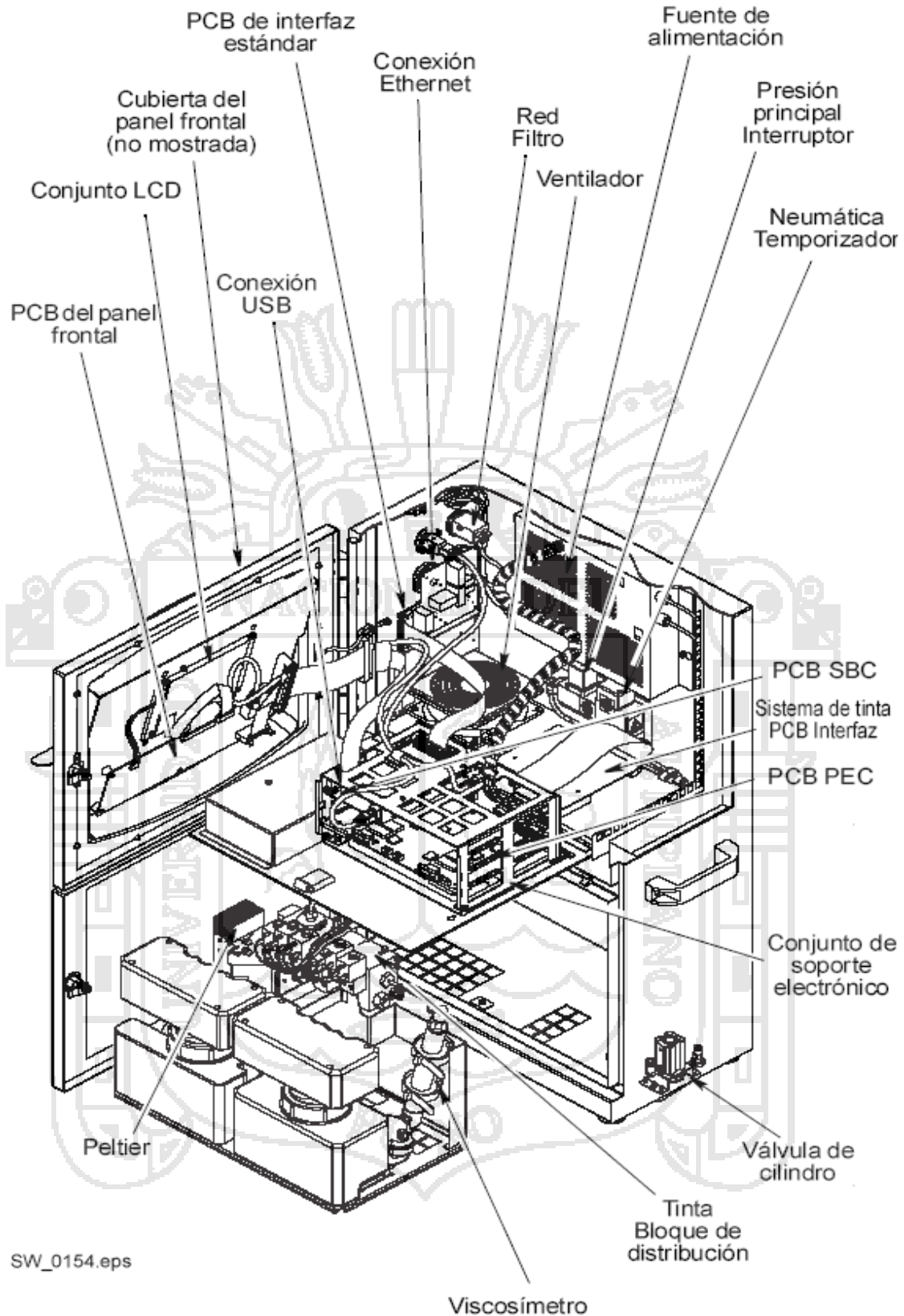
**PDCA: Horas perdidas por falla de codificación - Líneas Vidrio**

**Meta:** Reducir paradas por fallas de equipos en líneas Vidrio (4,5,7) de 2,0 (768,8 horas)% para 1,4 (560,4 horas)% hasta 31/01/2015



PDCA: Horas perdidas por falla de Codificación - PET  
 PDCA: Horas perdidas por falla de Codificación – Vidrio

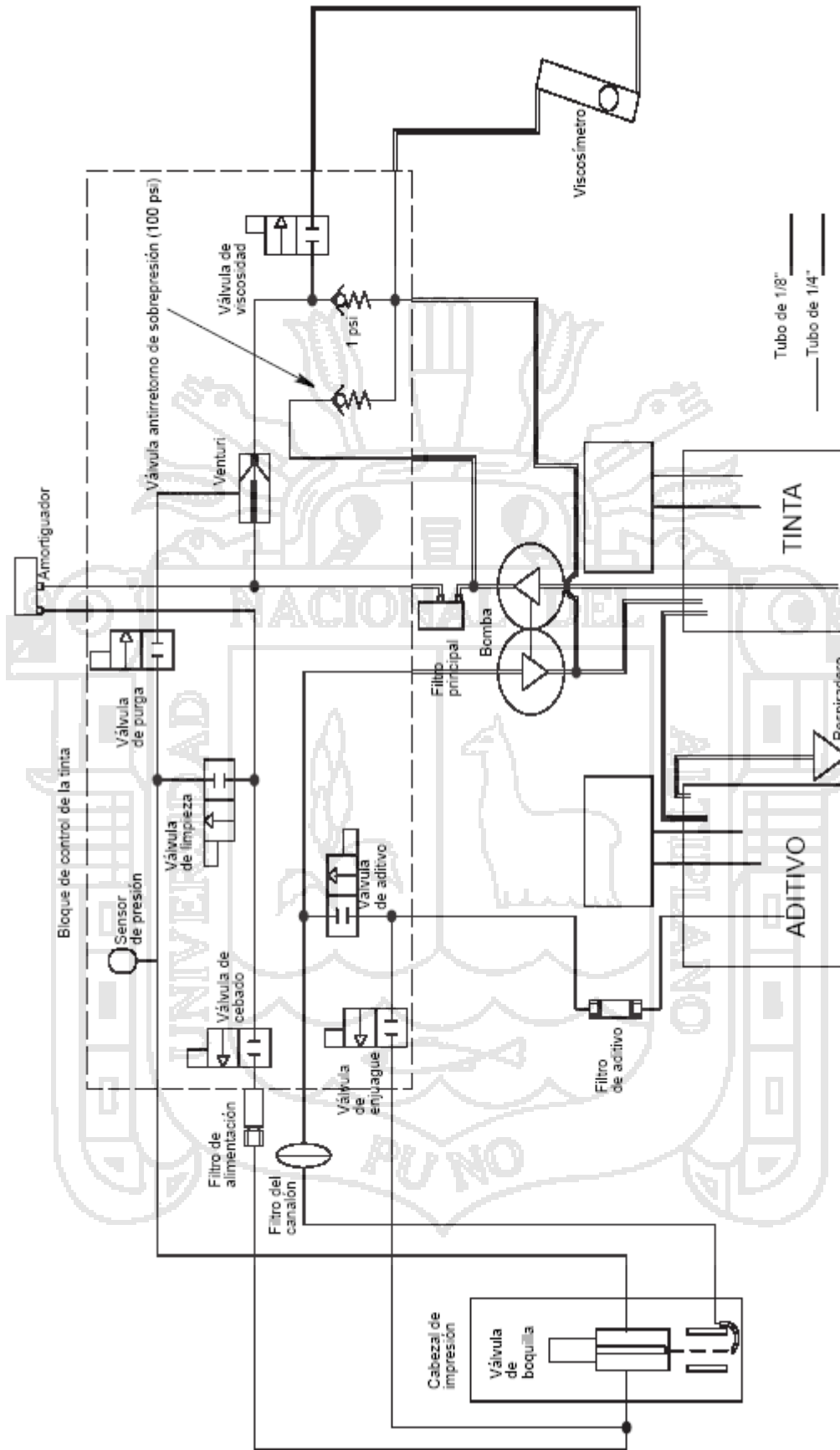




*Cabina de A300SE+ - Vista general 1*  
Diagrama de la Cabina A300SE+





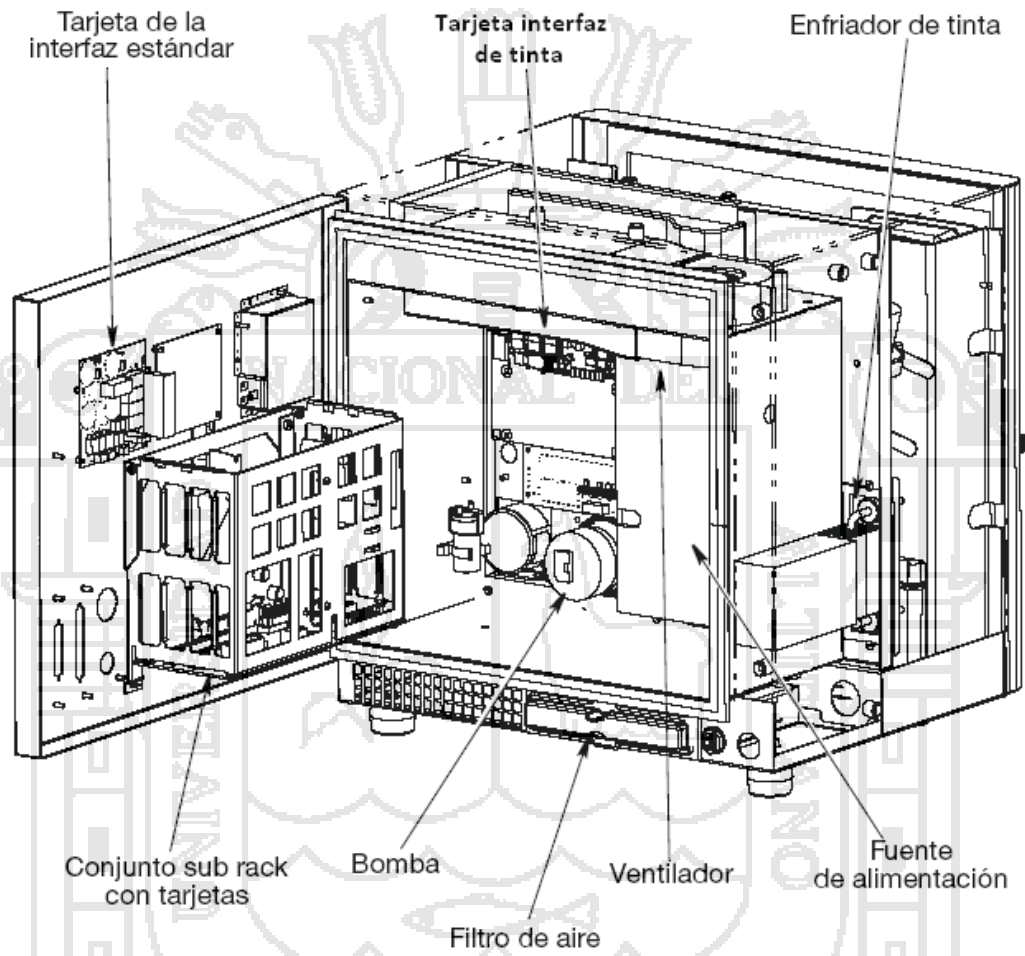


Esquema del circuito del sistema de Tinta A300SE+

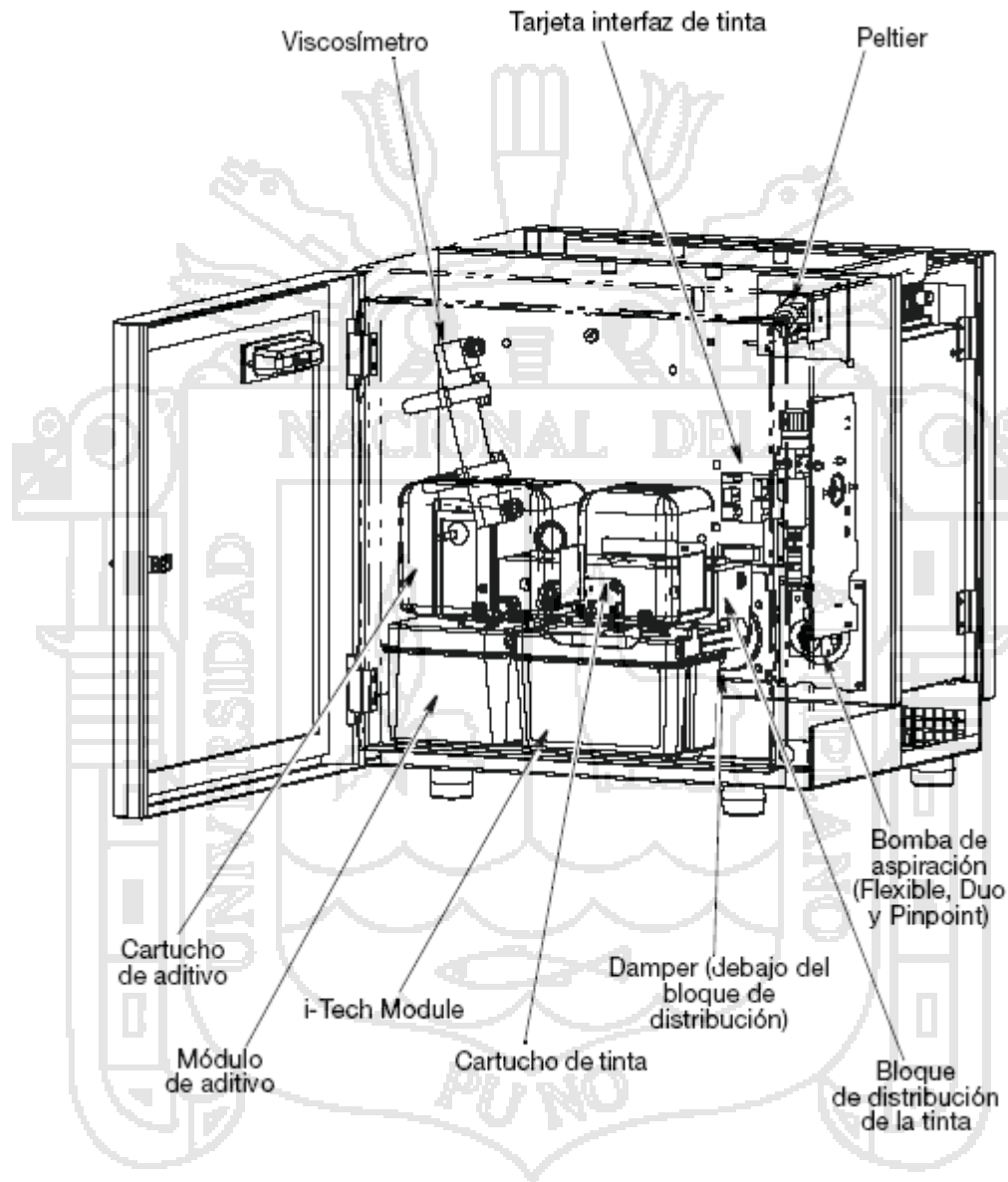
AM\_0022.eps

**PRECAUCIÓN:** No bloquee ni obstruya el respiradero.

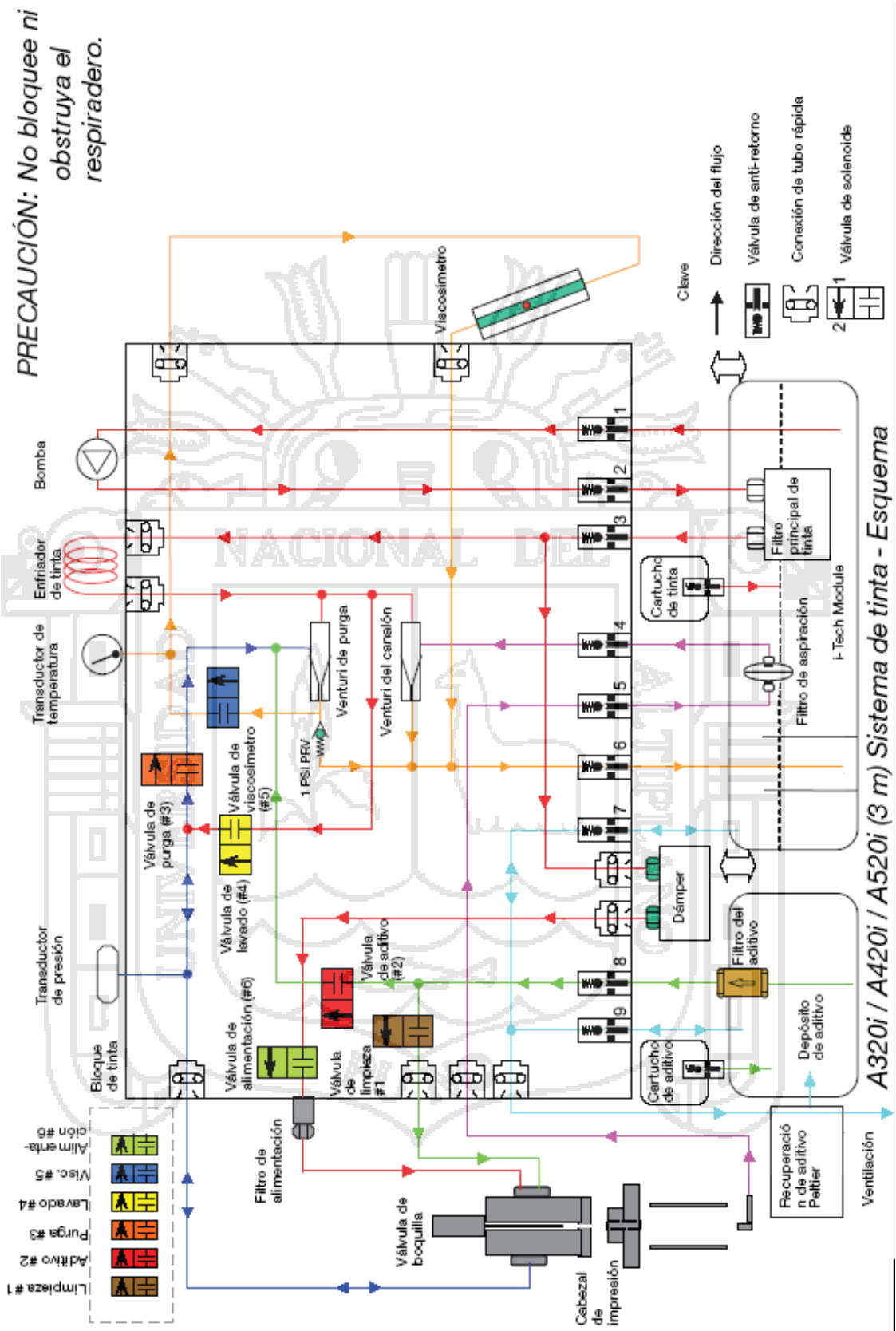
Sistema de tinta - Esquema del circuito



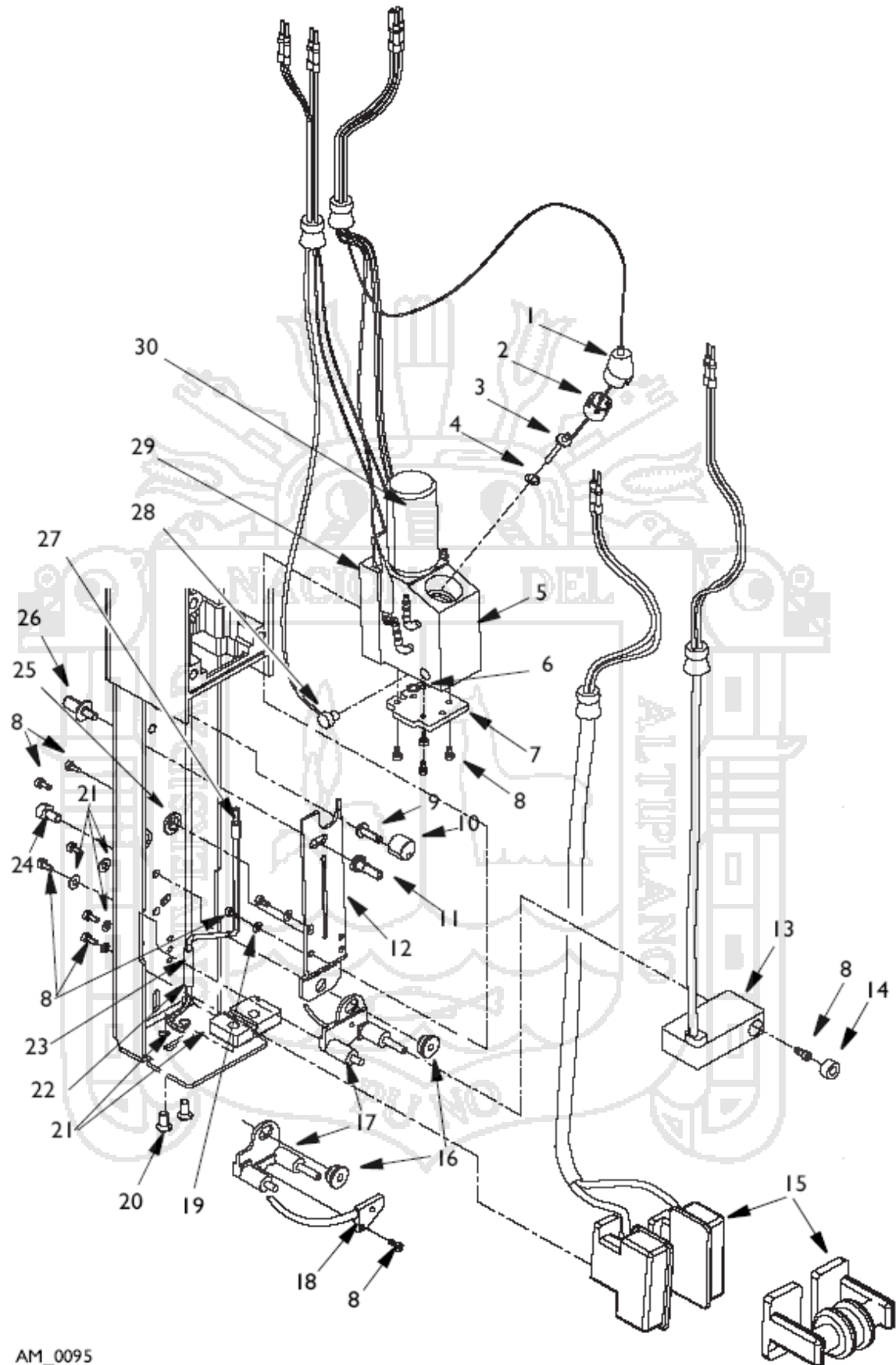
Vista general de la cabina Electrónica de A520i



Vista general de la cabina de Tinta de A520i



Esquema del Sistema de Tinta A520i



AM\_0095

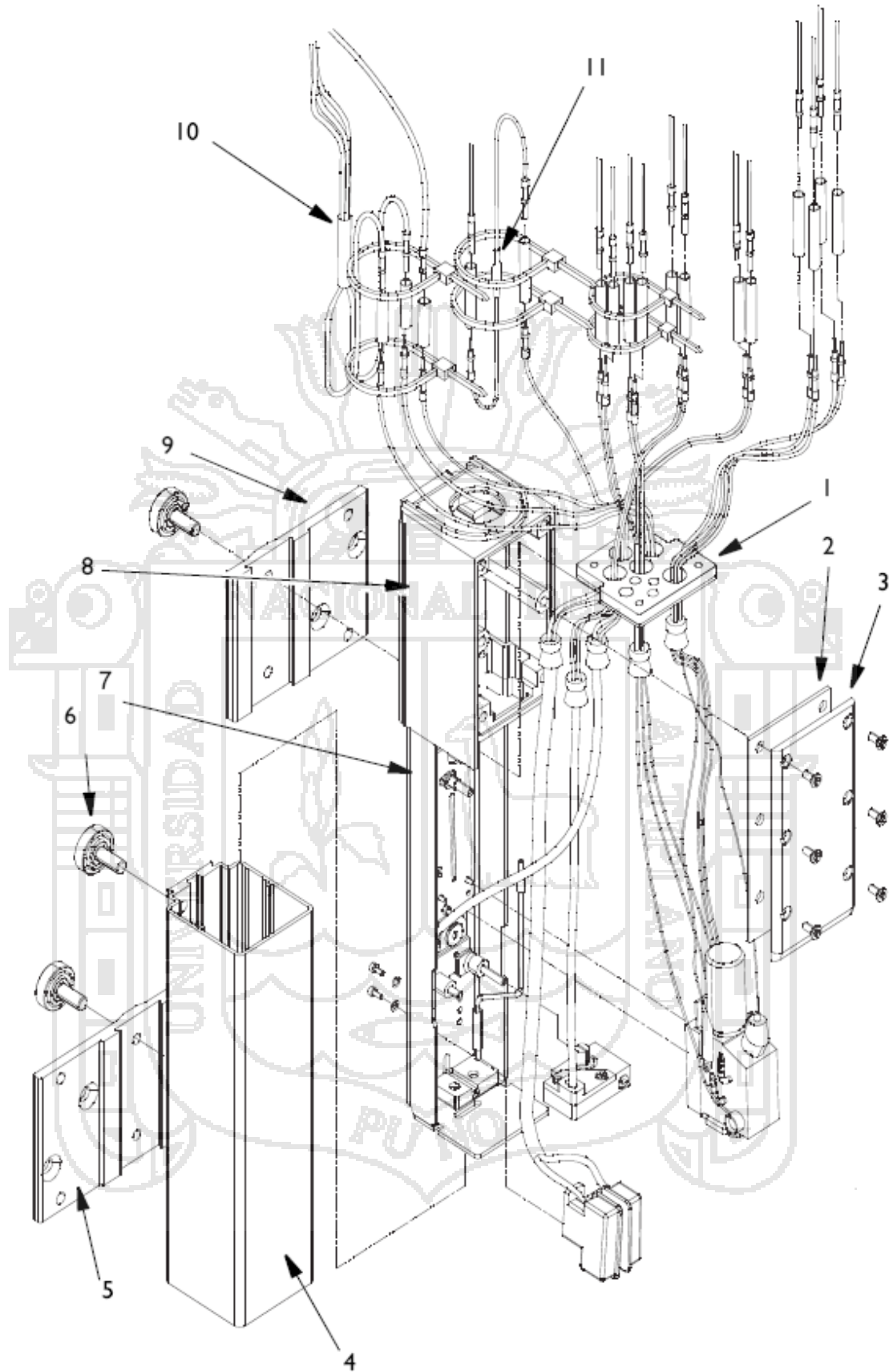
Diagrama de la Unidad del cabezal de Impresión

## UNIDAD DEL CABEZAL DE IMPRESIÓN

No de unidad	No de pieza	Descripción	Cantidad
(1)	26898	Casquete de barra de accionamiento	1
(2)	26868	Abrazadera de la barra de accionamiento de la tuerca	1
(3)	26747*	Oscilador	1
ó,	26856*	Oscilador ( <i>Pinpoint</i> )	1
ó,	67326*	Conjunto del oscilador ( <i>Impresora XS</i> )	1
(4)	06035	Junta tórica, generador de gotas	1
ó,	06037	Junta tórica EPDM 8.0/7.9 MMID 1.00CS ( <i>Impresora XS</i> )	1
(5)	45462*	Unidad del generador de gotas ( $75 \mu$ )	1
ó,	45463*	Unidad del generador de gotas ( <i>Pinpoint</i> )	1
ó,	36749	Generador de gota <i>Pinpoint</i> ( <i>Impresora XS</i> )	1
(6)	06024	Junta tórica EPDM 9.25ID 1.78CD	1
(7)	26743	Unidad de boquilla 75 micras	1
ó,	26828	Unidad de boquilla 60 micras	1
ó,	26829	Unidad de boquilla 40 micras ( <i>Pinpoint</i> )	1
(8)	04368	Tornillo de cabeza hueca acero inoxidable M2 x 5	5
(9)	36720	Arbol de ajuste	1
(10)	36722	Leva	1
(11)	36721	Fijación de tornillo	1
(12)	36718	Montaje generador de gotas	1
(13)	45411*	Unidad del electrodo de carga 75 micras Mk3	1
ó,	45431*	Unidad del electrodo de carga 40 micras Mk3 ( <i>Pinpoint</i> )	1
(14)	26871	Retenedor	1
(15)	36703	Unidad de la placa deflectora	1
ó,	36743	Unidad de la placa deflectora ( <i>Pinpoint</i> )	1
(16)	36726	Montaje generador de gotas pivote	1
(17)	36828	Conjunto LED estroboscópico	1
ó,	45426	Moldeo portador del electrodo de carga ( <i>Pinpoint</i> )	1
(18)	36829	Conjunto <i>Pinpoint</i> LED estroboscópico ( <i>Pinpoint</i> )	1
(19)	04201	Arandela plana acero inoxidable M2	2
(20)	04566	Tornillo Allen acero inoxidable M3 x 6	8
(21)	67617	Kit de abrazadera del tubo del canalón	1
(22)	36706	Conector de tubo canalón	1
(23)	36715	Unidad estándar del tubo del detector	1
ó,	36827	Detector <i>pinpoint</i> ( <i>Pinpoint</i> )	1
(24)	04833	Tornillo de cabeza hueca acero inoxidable M3 x 5	1
(25)	36727	Tornillo de retención con ojal	2
(26)	36719	Tornillo de fijación	1
(27)	36820	Adaptador del tubo del canalón ( <i>Sin Pinpoint</i> )	1
(28)	45191	Kit termistor	1
(29)	36994	Kit de recambios calefactor	1
(30)	14735	Válvula de solenoide DIA a especificación	1

\* Estas unidades pueden diferir según sea el tipo de tinta. Dirigirse a Domino.

Lista de la unidad del cabezal de Impresión



AM\_0096

Diagrama de detalles generales del Cabezal de Impresión

## DETALLES GENERALES DEL CABEZAL DE IMPRESIÓN

No de unidad	No de pieza	Descripción	Cantidad
	36700*	Conjunto del cabezal de impresión 3 metros (estándar)	1
	36776*	Conjunto del cabezal de impresión 6 metros (estándar)	1
	36745*	Conjunto del cabezal de impresión 3 metros (Pinpoint estándar)	1
(1)	67311	Kit de estanqueidad del mamparo (mamparo y placa)	1
(2)	36730	Estanco de la cubierta de la caja extrema	1
(3)	36729	Cubierta de la caja extrema	1
(4)	36731	Funda estándar	1
ó,	36741	Funda (Pinpoint)	1
(5)	36991	Soporte de montaje de la estación de lavado	1
(6)	04530	Botón moleteado macho M5 x 10 acero inoxidable	1
(7)	36717	Chasis estándar	1
ó,	36740	Chasis Pinpoint	1
(8)	36728	Caja extrema del chasis	1
(9)	26798	Placa de montaje	1
(10)	36836	Unidad detectora EHT (3m)	1
ó,	36837	Unidad detectora EHT (6m)	1
(11)	14741	Seguridad pasiva de red	1
No se muestra:	01599	Tapón del canalón	1

\* Estas unidades pueden diferir según sea el tipo de tinta. Dirigirse a Domino.

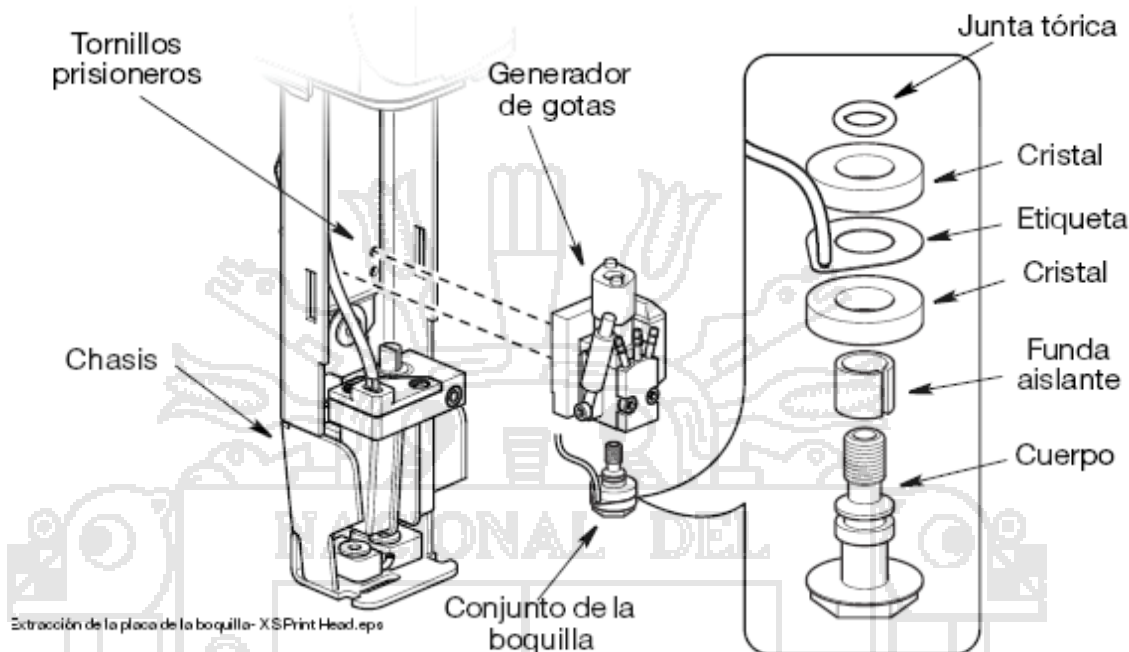
Lista de detalles generales del Cabezal de Impresión



## Cabezal de impresión XS

*Nota: Se necesita una herramienta de par de apriete para colocar la boquilla.*

Extraiga la boquilla de la siguiente forma:



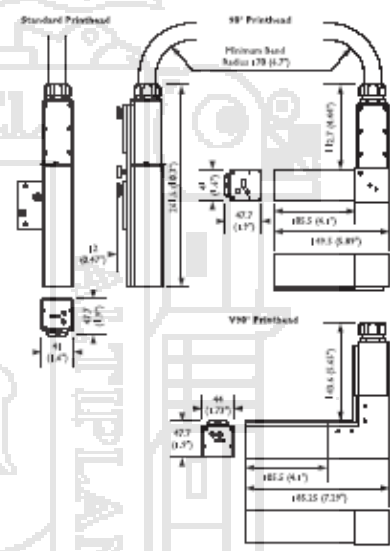
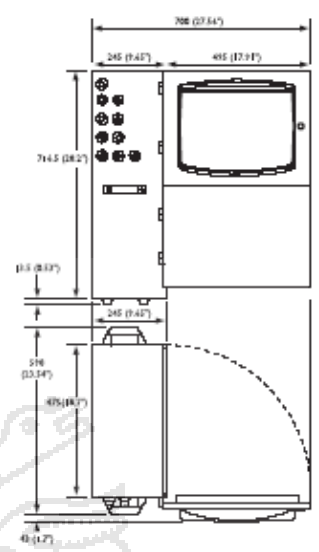
### *Extracción del conjunto de la boquilla - Cabezal de impresión XS*

- (1) Apague la impresora.
- (2) Quite la funda presionando los dos clips de retención de la funda en los laterales del cabezales.
- (3) Retire la cubierta interna que tapa los tubos y cableados apretando suavemente los laterales de la cubierta hacia adentro y retirándola del cabezal.
- (4) En la parte trasera del cabezal, desenrosque los dos tornillos prisioneros (situados dentro de los retenes negros) que sujetan el generador de gotas.
- (5) Tire con cuidado del generador lo suficiente como para poder tener acceso al conjunto de la boquilla. Evite tirar de los cables.
- (6) Mientras sostiene el generador de gotas, use una llave de 8 mm para desatornillar el conjunto de la boquilla del generador.

Descripción y Detalles generales del cabezal de impresión XS

**Especificaciones técnicas**

A300+	
<b>Unidad de control</b>	
<b>Panel de control</b>	Teclado de membrana o pantalla táctil SWGA opcional de 10,4 pulg.
<b>Armario</b>	Acero inoxidable (316) diseñado con IP55 (BS EN 60529:1992) e IP65 (BS 5490:1977)
<b>Dimensiones del armario</b>	245 x 475 x 725 mm (9,6 x 18,7 x 28,5 pulg.)
<b>Peso</b>	36kg (79lb)
<b>Control de caracteres</b>	Repetición automática, ajuste de anchura y altura de caracteres, reversión/inversión automática, formato de reloj definido por el usuario, retardo de impresión, numeración de lotes/secuencial, contador de producto, caracteres invertidos, revertidos y en negra, repetición de mensajes.
<b>Sistema de tinta</b>	
<b>Control de viscosidad</b>	Automático
<b>Control de purga de tinta</b>	Automático en el encendido
<b>Reposición de tinta y aditivos</b>	Citrincho de 825 ml (0,87 qt) con medición automática
<b>Peltier:</b>	Opcional
<b>Cabezal de impresión</b>	
<b>Dimensiones</b>	240 x 41 x 47 mm (9,45 x 1,61 x 1,85 pulg.)
<b>Longitud de la manguera</b>	3 m (118 pulg.) o 6 m (236 pulg.)
<b>Aire positivo</b>	Suministro interno opcional
<b>Secador de aire</b>	Compresor interno o comprimido opcionales
<b>Entorno</b>	
<b>Rango de temperaturas</b>	De 5 a 45 °C (de 40 a 112 °F) en funcionamiento
<b>Humedad</b>	De 10 a 90% sin condensación
<b>Requisitos eléctricos</b>	Monofásico, auto-ajutable 100 – 250 V, 47 – 63 Hz
<b>Conexiones estándar</b>	
<b>Detector del producto</b>	npn/pnp 12V 100 mA para fotocélula o detector de proximidad conector de 6 vías IP68
<b>Entrada del encoder</b>	npn/pnp 12V a través de enchufe de 6 vías IP68
<b>Conector para baliza de alarmas</b>	Conector de 7 vías IP68
<b>Conector para alarmas auxiliares</b>	Conector de 9 vías IP68
<b>Ethernet</b>	Conector RJ45 IP68
<b>USB1.1</b>	Conector USB IP68
<b>Opciones</b>	
<b>Conector de puerto de usuario</b>	Conector de 25 vías IP68
<b>Opciones de entrada/salida de datos</b>	RS232 serie, velocidad: de 110 a 38,4 kBd, configurable mediante software
<b>Accesorios</b>	Gama completa de fotocélulas y soportes



**España**  
 Domino Amjet Ibérica S.A.  
 Avenida Puente Nueva N.º 14  
 28700 S.S. de los Reyes  
 Madrid  
 Tel.: + 34 91 654 2141

**United Kingdom**  
 Domino UK Ltd  
 Bar Hill  
 Cambridge  
 CB23 8TU  
 Tel: + 44 1954 782 551



[www.domino-printing.com](http://www.domino-printing.com)

A300+S1006

A causa de nuestra política de mejora continua, las especificaciones se pueden modificar sin previo aviso. E80E.



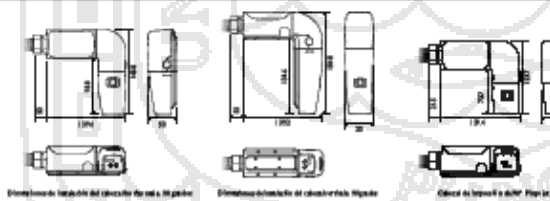
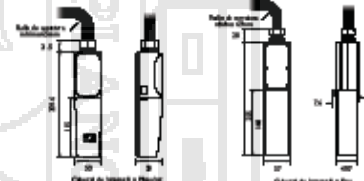
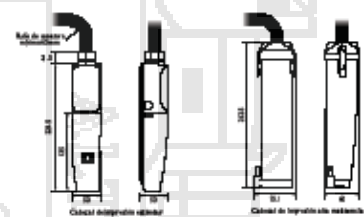
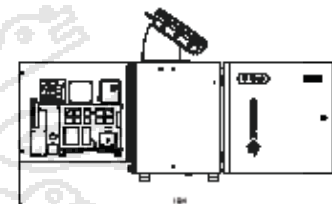
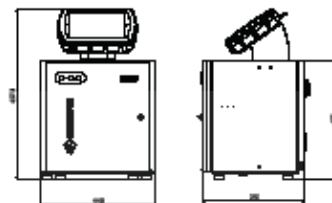
Especificaciones Técnicas Domino A300SE+



Especificaciones técnicas:

A520i	
<b>Capacidad de funcionamiento</b>	
Número máximo de caracteres Unicode por línea	255
Número máximo de líneas estándar	4
Número máximo de líneas Duo	3
Número máximo de líneas Pigpoint	4
Número máximo de líneas XS	4
Número máximo de mensajes por almacén	256
Número máximo de almacenes por impresora	16
Máxima velocidad de la línea (SL 5x5)	510m/min
<b>Interfases</b>	
Pantalla táctil remota TouchPanel	Opcional
Ethernet (Servidor Web y alertas por correo electrónico)	Estándar
USB	Estándar
RS232	Opcional
Protocolos Domino	Codemens/ Intercom
Protocolos Industriales	ZPL (limitado)
Puerto baliza 24v - 4 fases (Puerto estándar)	Opcional
Contactos de alarma libres de potencial - 4 fases	Estándar
E/S programables (8 entradas y 8 salidas)	Opcional
Detector de producto	Estándar
Encoder	Estándar
<b>Interfaz gráfica de usuario</b>	
QuickStep, interfaz a color; Navegación intuitiva mediante botones e iconos grandes y fáciles de leer; vista previa de impresión WYSIWYG. Compatible con varios idiomas	
<b>Medioambiente</b>	
Peso	33kgs
Protección IP de la electrónica	IP66
Protección IP del sistema de tinta	IP55
Temperatura de funcionamiento	5-45°C (40-112°F)
Humedad	10-90%RH
Requisitos de potencia	100-240V-4A, 50-60Hz
Consumo de potencia	94 Vatios
<b>No mativas</b>	
CE	Estándar
TUV	Estándar
RoHS	Estándar
Sony Green Partner	Estándar
Tintas conformes con Europa	Estándar
Tintas sin metales pesados	Disponibles
Tintas sin halógenos	Disponibles
<b>Cabezal de impresión SureStart</b>	
Estándar y Duo	
Longitud de manguera	3m estándar o 6m opcional
Tamaño de la boquilla	60µ o 75µ
Pigpoint	
Longitud de manguera	3m estándar o 4m opcional
Tamaño de la boquilla	40µ
XS	
Longitud de manguera	3m estándar o 6m opcional
Tamaño de la boquilla	60µ
Radio de curvatura de la manguera	65mm
Calentador del cabezal	Estándar
Cabezal impresión alta resistencia (P6.5)	Opcional
Bomba de aire positivo	Opcional
Secador de aire	Opcional
<b>Sistema de tinta</b>	
Sistema de tinta I-Tech	Estándar
Carrucho de tinta CleanRII	825ml*
Carrucho de aditivo CleanFII	1200ml*
Sustitución del I-Tech Module	Dependiente de la tinta*
Mantenimiento rutinario	Ninguno
* tareas del operario	

No está a escala. Solo con fines ilustrativos.



[www.domino-printing.com](http://www.domino-printing.com)

A520ES-0414 No reservamos el derecho de cambiar el diseño o las especificaciones de nuestros productos sin previo aviso. Parte de la información contenida en este folleto es de carácter general y los clientes deben comprobar que es aplicable a sus circunstancias individuales.



Especificaciones Técnicas Domino A520i