



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CARRERA DE TEXTILES

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR, MODALIDAD PRESENCIAL**

TEMA:

**“EVALUACIÓN DE SOLIDEZ DEL COLOR AL LAVADO EN
ETIQUETAS IMPRESAS CON DIFERENTES RIBBONS DE
TRANSFERENCIA TÉRMICA: CERA, CERA-RESINA, RESINA,
SOBRE CINTA SATINADA 100% POLIÉSTER.”**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Textil

Línea de investigación: Gestión, Producción, Productividad, Innovación y Desarrollo Socioeconómico.

Autor: Escobar Garzón Francisco Javier

Director: MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

Ibarra - 2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100440778-7		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Escobar Garzón Francisco Javier		
DIRECCIÓN:	Atuntaqui, Parroquia de Andrade Marín, Calle Imbabura y 21 de noviembre		
EMAIL:	fjescobarg@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	06-2530-344	TELF.MÓVIL	964029006

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“EVALUACIÓN DE SOLIDEZ DEL COLOR AL LAVADO EN ETIQUETAS IMPRESAS CON DIFERENTES RIBBONS DE TRANSFERENCIA TÉRMICA: CERA, CERA-RESINA, RESINA, SOBRE CINTA SATINADA 100% POLIÉSTER”.
AUTOR:	Escobar Garzón Francisco Javier
FECHA:	09/02/2024
CARRERA/PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> GRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Textil
DIRECTOR:	MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que se asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 9 días del mes de febrero de 2024

EL AUTOR:

Firma: 

Nombre: Escobar Garzón Francisco Javier

**CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR**

Ibarra, 9 de febrero de 2024

MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

(f): _____

MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

C.C: 100308393-6

APROBACIÓN DEL COMITÉ CALIFICADOR

El comité calificado del trabajo de integración curricular “EVALUACIÓN DE SOLIDEZ DEL COLOR AL LAVADO EN ETIQUETAS IMPRESAS CON DIFERENTES RIBBONS DE TRANSFERENCIA TÉRMICA: CERA, CERA-RESINA, RESINA, SOBRE CINTA SATINADA 100% POLIÉSTER” elaborado por Escobar Garzón Francisco Javier, previo a la obtención del título de Ingeniero Textil, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

(f): _____

MSc. Godoy Collaguazo Omar Vinicio

C.C: 100308393-6

(f): _____

MSc. Lara Castro Lenin Omar

C.C: 100274812-5

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a Dios, mi guía y fuente de fortaleza, cuya gracia y dirección han iluminado mi camino a lo largo de mi formación académica.

A mis queridos padres: Javier Escobar y Silvana Garzón, cuyo amor incondicional, apoyo constante y sacrificio han sido mi mayor impulso a lo largo de esta travesía académica. Siempre han creído en mí y su ejemplo de perseverancia ha sido mi mayor inspiración. Les dedico este logro con profundo agradecimiento y amor. Sin su constante apoyo, este logro no habría sido posible. Gracias por ser mis pilares y motivación. Este logro es tanto suyo como mío.

Finalmente, quiero dedicar este proyecto a todas y cada una de las personas que han sido parte fundamental de esta etapa académica, familia, amigos (as) y docentes. Este logro es un reflejo de la influencia positiva que cada uno de ustedes ha tenido en mi vida.

Francisco Javier Escobar Garzón

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mis padres, Javier Escobar y Silvana Garzón, por su amor, apoyo y comprensión, inquebrantable. Sin su aliento constante y su apoyo emocional, esta travesía habría sido mucho más desafiante.

Agradezco a mis amigos y compañeros de clase por sus debates constructivos, sus palabras de aliento y por compartir este viaje conmigo. Su amistad ha sido un factor motivador en todo momento.

Agradezco al MSc. Omar Godoy por su valiosa colaboración y asesoramiento en mi proyecto de titulación. Su experiencia y apoyo han enriquecido enormemente mi investigación.

También me gustaría reconocer a la Universidad Técnica del Norte por brindarme la oportunidad de formarme como profesional proporcionando los recursos y el entorno necesario para culminar mi vida universitaria.

Francisco Javier Escobar Garzón

RESUMEN

Las instrucciones de cuidado y conservación de las prendas son una fuente de información esencial para los consumidores. El objetivo de esta investigación es evaluar la solidez del color al lavado que presentan las etiquetas al ser impresas con ribbons de diferente tipo como: cera, cera/resina y resina en cinta satinada 100% poliéster. La impresión de etiquetas se realizó en una máquina semi industrial de la marca Zebra ZT230, imprimiendo un set de seis etiquetas con diferentes configuraciones de parámetros como el grado de oscuridad que va en una escala de 1 a 30 junto con velocidades de 5 y 7.6 cm/s, por cada tipo de ribbon se escogieron las muestras con mejor resolución de impresión, acto seguido, las probetas se sometieron a un ensayo de solidez del color al lavado de acuerdo con la norma AATCC 61 método 3A y 1B. La evaluación se realizó bajo los ensayos de microscopía y espectrofotometría, utilizando las normas ISO 105 A02 para el cambio de color e ISO 105 A03 para transferencia. Además, se elaboraron etiquetas en nylon con los mismos parámetros de impresión con el fin de realizar una comparativa entre dos tipos de materiales y los métodos de lavado utilizados. En conclusión, existe un resultado de solidez al lavado en el método 1B aceptable, pero en ensayos 3A los resultados arrojan un desprendimiento absoluto del color y por consiguiente de la información en la marquilla; datos de suma importancia para los fabricantes de prendas de vestir.

Palabras clave: Impresora Zebra, Ribbon Textil, Foil, Etiquetado, Cuidado de Prendas.

ABSTRACT

Instructions for the care and preservation of garments are an essential source of information for consumers. The objective of this research is to evaluate the color fastness to washing that labels present when printed with ribbons of different types, such as wax, wax/resin, and resin on 100% polyester satin ribbon. The printing of labels was carried out on a semi-industrial machine from the Zebra ZT230 brand, printing a set of six labels with different parameter configurations, such as the degree of darkness, which goes on a scale of 1 to 30, together with speeds of 5 and 7.6 cm/s. For each type of ribbon, the samples with the best printing resolution were selected. Next, the specimens were subjected to a color fastness to washing test according to the AATCC 61 method 3A and 1B. The evaluation was carried out under microscopy and spectrophotometry tests, using the ISO 105 A02 standard for color change and ISO 105 A03 for transfer. In addition, labels were made in nylon with the same printing parameters in order to carry out a comparison between two types of materials and the washing methods used. In conclusion, there is an acceptable result of color fastness to washing in method 1B, but in method 3A tests, the results show absolute detachment of the color and, consequently, of the information on the label; data of great importance for clothing manufacturers.

Keywords: Zebra Printer, Textile Ribbon, Foil, Labeling, Garment Care.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
Descripción del tema	1
Antecedentes.....	1
Importancia del estudio.....	2
Objetivo general.....	3
Objetivos específicos	3
Características del sitio del proyecto	4
CAPÍTULO I	6
1.MARCO TEORICO	6
1.1. Estudios previos	6
1.1.1. Instrucciones de cuidado y conservación	7
1.1.2. Impresión de etiquetas de lavado.....	9
1.2. Marco legal	10
1.2.1. Constitución de la República del Ecuador.....	10
1.2.2. Líneas de Investigación Universidad Técnica del Norte	11
1.2.3. Tulsma	11
1.2.4. Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN).....	12
1.3. Marco conceptual.....	12
1.3.1. Etiquetas de conservación y lavado.....	12
1.3.2. Cintas satinadas de poliéster.....	14
1.3.3. Cintas de transferencia térmica de Zebra	15

1.3.4. Maquinaria para elaborar etiquetas.....	18
CAPÍTULO II	19
2. METODOLOGÍA	19
2.1. Enfoque de la investigación	19
2.1.1. Investigación Cuantitativa	19
2.1.2. Investigación Cualitativa	19
2.2. Método de investigación	20
2.2.1. Método inductivo.....	20
2.2.2. Método Deductivo	20
2.2.3. Método Experimental	20
2.3. Técnica de investigación	21
2.3.1. Análisis estadístico	21
2.3.2. La observación.....	21
2.3.3. Modelo matemático	22
2.4. Flujogramas	22
2.4.1. Flujograma general.....	22
2.4.2. Flujograma muestral	23
2.5. Equipos y materiales	23
2.5.1. Impresora Zebra ZT230.....	23
2.5.2. IR Dyer	26
2.5.3. Espectrofotómetro textil	27
2.6. Normas de referencia	28

2.6.1. NTE INEN 1875 – Etiquetado de prendas de vestir y ropa de hogar.....	28
2.6.2. NTE INEN – ISO 3758 Código para etiquetado de cuidado y conservación por medio de símbolos.....	32
2.6.3. RTE INEN 013-3RA REVISIÓN.....	33
2.6.2. AATCC 61- Solidez del color al lavado.....	34
2.7. Procedimiento.....	36
2.7.1. Según INEN 1875.....	36
2.7.2. Directrices para elaboración de muestras de etiquetas	39
2.7.2. Según AATCC 61.....	43
CAPÍTULO III.....	52
3.RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	52
3.1. Resultados.....	52
3.1.1. Tabla de resultados de Solidez del color al lavado-espectrofotometría	52
3.1.2. Tabla general de resultados	54
3.2. Discusión de resultados	55
3.2.1. Normalidad de los datos	55
3.2.2. Análisis de la varianza.....	55
3.3.3. Análisis de resultados	57
CAPÍTULO IV.....	64
4.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	64
4.1. Conclusiones.....	64
4.2. Recomendaciones	66

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
ANEXOS	72

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tabla de países con sus normas de regulación	8
Tabla 2 Tipos de impresoras de etiquetas	18
Tabla 3 Tabla de especificaciones ZT230	26
Tabla 4 Simbología general	32
Tabla 5 Métodos de lavado	36
Tabla 6 Muestras impresas con cera, cera/resina, resina, resina genérica	37
Tabla 7 Parámetros para la impresión de nylon en resina y resina genérica	38
Tabla 8 Muestras seleccionadas de satén.....	40
Tabla 9 Muestras seleccionadas de nylon.....	40
Tabla 10 Resultados espectrofotometría método 3A etiquetas satén y nylon	52
Tabla 11 Resultados espectrofotometría método 1B etiquetas satén y nylon	53
Tabla 12 Varianza y normalidad satén y nylon	56
Tabla 13 Resultados por microscopía en satén método 3A.....	58
Tabla 14 Resultados por microscopía en nylon método 3A	60
Tabla 15 Resultados por microscopía en satén método 1B	61
Tabla 16 Resultados por microscopía en nylon método 1B	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación geográfica del lugar de impresión de etiquetas	4
Figura 2 Ubicación geográfica del laboratorio textil.....	5
Figura 3 Consumibles de la marca zebra.....	17
Figura 4 Flujograma general de proceso	22
Figura 5 Flujograma muestral de proceso	23
Figura 6 Partes que componen la maquina Zebra ZT230.....	24
Figura 7 Diseño de etiqueta según INEN 1875	36
Figura 8 Muestra franja negra	40
Figura 9 Ribbon cera, cera/resina, resinas.....	41
Figura 10 Cintas de satén y nylon	41
Figura 11 Impresión en máquina Zebra ZT230.....	42
Figura 12 Etiquetas impresas.....	42
Figura 13 Muestras de satén.....	43
Figura 14 Muestras de nylon	43
Figura 15 Corte testigos de algodón y poliéster	44
Figura 16 Peso de detergente en polvo y líquido	44
Figura 17 Medición de volumen.....	45
Figura 18 Bolas de acero	45
Figura 19 Preparación de licor	46
Figura 20 Configuración de equipo Gyro Wash método 3A.....	46
Figura 21 Muestras lavado método 3A	47
Figura 22 Medición de volumen.....	48
Figura 23 Bolas de acero	49
Figura 24 Preparación del licor	49

Figura 25 Configuración de equipo Gyro Wash método 1B.....	50
Figura 26 Muestras de lavado 1B.....	50
Figura 27 Análisis espectrofotómetro	51
Figura 28 Valores obtenidos del espectrofotómetro.....	51
Figura 29 Análisis por microscopía.....	53
Figura 30 Gráfico estadístico método de lavado 3A satén.....	58
Figura 31 Gráfico estadístico método de lavado 3A nylon	59
Figura 32 Gráfico estadístico método de lavado 1B satén	61
Figura 33 Gráfico estadístico método de lavado 1B nylon	62

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A Certificado de laboratorio	72
Anexo B Tallas para prematuros, recién nacidos y bebés	73
Anexo C Expresiones y abreviaturas alfabéticas y alfabéticas – numéricas.....	74
Anexo D Ficha técnica ribbon cera	74
Anexo E Ficha técnica ribbon cera/resina.....	75
Anexo F Ficha técnica ribbon resina.....	75

INTRODUCCIÓN

Descripción del tema

El objetivo de este estudio es investigar y proponer mejoras en el proceso de impresión en etiquetas satinadas 100% poliéster al utilizar diferentes presentaciones de ribbon para mejorar la calidad en términos de permanencia y legibilidad.

El estudio se centrará en la correcta elección del ribbon que garantice calidad al momento de imprimir la información necesaria en la etiqueta de acuerdo con lo establecido en la norma NTE 1875.

El estudio se llevará a cabo a través de conocimientos empíricos y pruebas en laboratorio; además, el alcance se limitará a la evaluación de la solidez del color al lavado en etiquetas impresas con diferentes ribbons de transferencia térmica como: cera, cera-resina, resina en cinta satinada 100% poliéster.

Los resultados y recomendaciones de este estudio tendrán como único objetivo mejorar la calidad en términos de legibilidad y permanencia de la información de etiquetas satinadas 100% poliéster y sus variantes de ribbon.

Antecedentes

El etiquetado se ha mostrado como una herramienta necesaria y conveniente para mejorar la comunicación entre los fabricantes y los consumidores finales.

Las etiquetas de los productos textiles deben incorporar los datos obligatorios estipulados en las regulaciones de etiquetado específicas de cada nación, esto se lleva a cabo con el propósito de que el consumidor pueda adquirir un conocimiento, sencillo, explícito y evidente de las características del producto y de la entidad responsable por su fabricación (Soler, 2016).

La creciente demanda de ropa ha generado la necesidad de que las prendas cumplan con las regulaciones del Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN), lo que implica

que las prendas deben llevar etiquetas con información sobre cómo cuidar y conservar la prenda, así como su RUC y lugar de origen (Mauricio, 2014). Por ello, las etiquetas deben tener una buena calidad de impresión para que las instrucciones de cuidado de la prenda y la información que determina la norma sean legibles y el consumidor pueda alargar la vida útil del textil.

Los productores y vendedores de prendas de vestir tienen la responsabilidad de proporcionar información precisa a los clientes sobre la composición de los productos textiles al momento de la compra, por esta razón el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) exige que los productos textiles sean etiquetados o marcados de forma clara, duradera y fácilmente legible.

La información en las etiquetas es de gran importancia para los consumidores, ya que cada vez son más conscientes del impacto de sus decisiones de compra, prefieren adquirir productos de marcas y minoristas en los que confían y se sienten identificados, además, investigan los beneficios y desventajas de los diversos materiales utilizados en la composición textil, también se preocupan por el cuidado adecuado de sus prendas y se aseguran de desechar los productos responsablemente (Duijn, 2020).

Importancia del estudio

La impresión de etiquetas de lavado también conocidas como etiquetas para el cuidado y conservación, es un aspecto importante en la industria textil directamente en el área de la confección, ya que es fundamental que las prendas textiles estén bien etiquetadas en cuanto a su composición y mantenimiento (Marsal Amenós, 1999), debido a que la etiqueta proporciona información relevante sobre el cuidado de las prendas, además, la etiqueta propiamente dicha debe ser resistente, por tal motivo, acompañará a la prenda durante la vida útil de esta, por lo que deberá ir cosida o bien fijada por otros medios (González, 2014), sin embargo la solidez del color al lavado en

las etiquetas puede verse afectada por diversos factores, en particular la impresión de etiquetas con variostipos de ribbons de transferencia térmica como: cera, cera resina o resina, es ahí donde nace la interrogante:

¿Cómo se puede elegir el ribbon ideal que garantice la intensidad de color, legibilidad y permanencia de la información necesaria plasmada en la etiqueta?

Respondiendo a la interrogante para poder seleccionar el ribbon ideal es necesario someter las muestras de etiquetas de cada uno de los ribbons a ensayos de análisis por microscopía y solidez del color al lavado según la norma AATCC61 y según los datos obtenidos poder elegir un ribbon que ofrezca calidad de impresión y permanencia de la información en la etiqueta.

Objetivo general

- Evaluar la solidez del color al lavado en etiquetas impresas con diferentes ribbons de transferencia térmica: cera, cera-resina, resina, sobre cinta satinada 100% poliéster.

Objetivos específicos

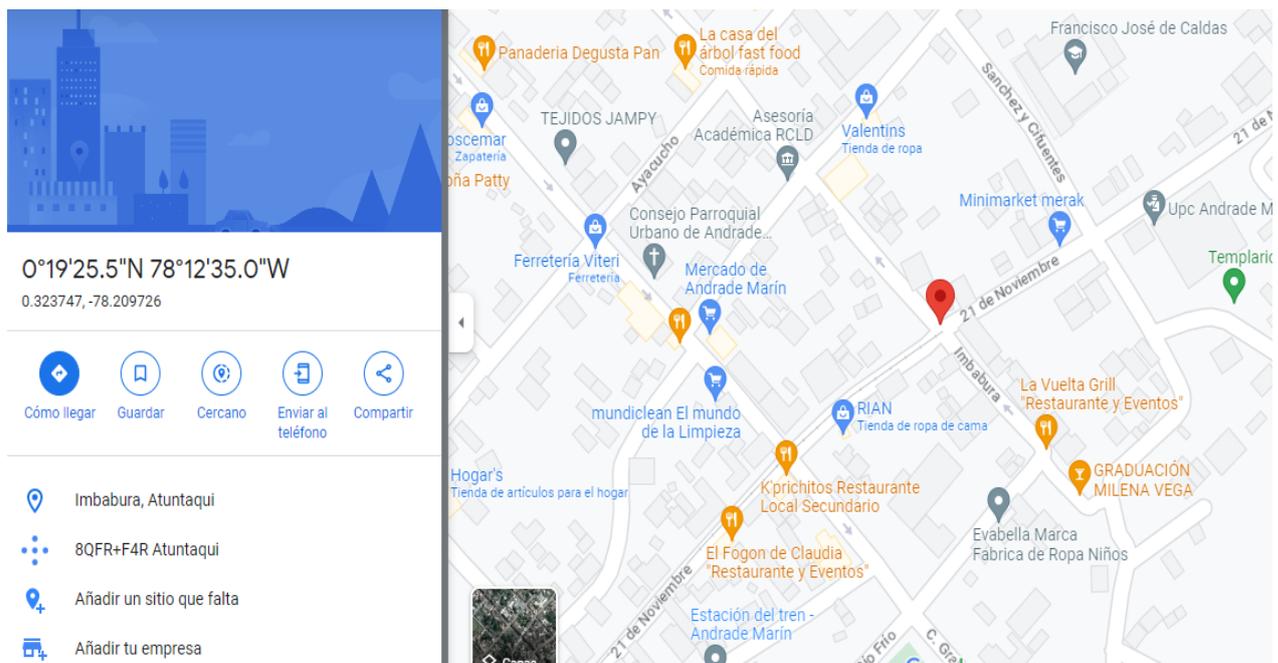
- Identificar los tipos de ribbon de transferencia térmica que afectan la legibilidad y permanencia de la información en etiquetas para el cuidado y conservación de prendas de vestir utilizando cinta satinada 100% poliéster, al imprimir en la máquina ZEBRA ZT230.
- Someter las muestras obtenidas a diferentes ensayos de calidad tales como: análisis por microscopía y solidez del color al lavado según la norma AATCC 61 para obtener datos.
- Analizar los resultados con la ayuda de programas estadísticos que permitan elegir el ribbon ideal que garantice la intensidad de color, legibilidad y permanencia de la información necesaria en la etiqueta, acorde a lo que establece la norma NTE INEN 1875.

Características del sitio del proyecto

El proyecto de investigación se llevó a cabo en las siguientes coordenadas $0^{\circ}19'25.5''N$ $78^{\circ}12'35.0''W$, tal como se indica en la **Figura 1**, en este lugar se encuentran las instalaciones donde se desarrolló la impresión de etiquetas para el ensayo posterior de la investigación, ubicado en la ciudad de Atuntaqui, Parroquia de Andrade Marín, calle Imbabura 0757 y 21 de noviembre.

Figura 1

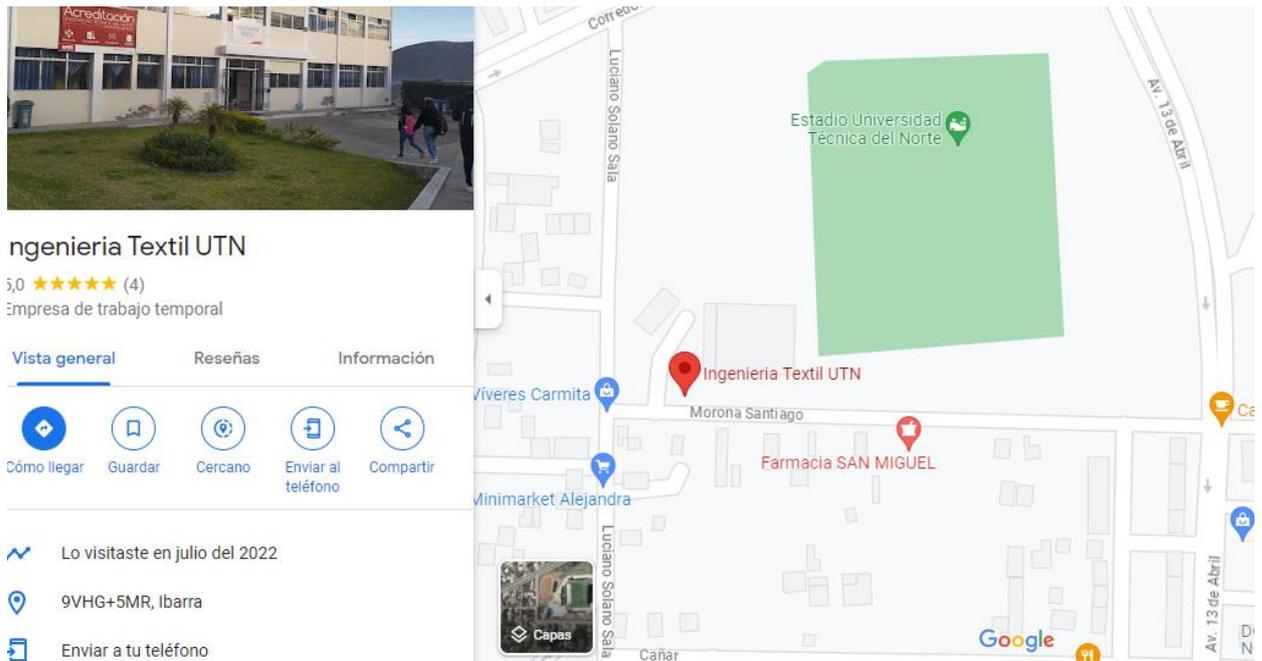
Ubicación geográfica del lugar de impresión de etiquetas



Nota: La imagen muestra la dirección del lugar donde se desarrolló el diseño e impresión de etiquetas. Fuente: (Google Maps, 2023).

La prueba de solidez del color al lavado fue efectuada en las coordenadas $0^{\circ}22'42.3''N$ $78^{\circ}07'24.6''W$, tal como se muestra en la **Figura 2**, en este lugar se encuentran las instalaciones de la Planta Académica Textil de la Universidad Técnica del Norte, se halla ubicada en Azaya, en las calles, Luciano Solano y Morona Santiago.

Figura 2
Ubicación geográfica del laboratorio textil.



Nota: La imagen muestra la dirección del laboratorio textil, ubicado en Azaya, donde se realizó el ensayo de solidez del color al lavado. La carrera de Textiles CTEX dispone de laboratorios especializados en enseñanza, investigación y atención a la comunidad, estos laboratorios cuentan con los mejores equipos disponibles en el mercado, cumplen con las normas de calidad y seguridad y son plenamente funcionales, se dividen en dos laboratorios: uno para ensayos físicos y otro para ensayos químicos. Fuente: (Google Maps, 2023).

CAPÍTULO I

1. MARCO TEORICO

1.1. Estudios previos

Todas las exigencias reales al momento de etiquetar una prenda textil, han llevado a que TEXFOR elabore un manual que confíe de repuestas prácticas a las demandas que formula el sector textil (TEXFORD, 2016).

El conocer la composición, así como las instrucciones de conservación y mantenimiento, desempeñan un papel crucial al tomar la decisión de comprar productos textiles, esto se debe a que brinda al consumidor la posibilidad de evaluar la calidad de la prenda que está adquiriendo y entender cómo debe cuidarla y posteriormente desecharla.

Un estudio realizado por grupos focales y una encuesta telefónica encontró que los consumidores tienen un conocimiento y una comprensión limitada de las etiquetas de cuidado para prendas de vestir, el estudio también encontró que los consumidores están confundidos por los nuevos símbolos de cuidado de los textiles del CGSB (Consejo Canadiense de Normas Generales) (Feltham & Martin, 2006).

En 1994, Estados Unidos, Canadá y México acordaron usar los mismos símbolos de cuidado en las etiquetas de ropa, sin embargo, la FTC (Comisión Federal de Comercio) considero que los consumidores podrían no entender los símbolos, por lo que se requirieron instrucciones escritas hasta 1998. Un estudio realizado en 1997 encontró que

los consumidores tenían una comprensión limitada de los símbolos, en promedio, los encuestados identificaron correctamente solo 11 de 33 símbolos, las mujeres identificaron correctamente solo tres símbolos más que los hombres, los autores del estudio recomiendan que se intensifiquen los esfuerzos para educar a los consumidores sobre los símbolos de cuidado (Jane et al., 2024).

Las etiquetas son una herramienta que puede ayudar a los consumidores a tomar decisiones de compra más sostenibles, sin embargo, la exploración sobre el impacto de las etiquetas es compleja y fragmentada, un estudio reciente analizó 26 saberes sobre el impacto de las etiquetas, los resultados del estudio sugieren que las etiquetas tienen un impacto positivo en la percepción y el comportamiento de los consumidores, por otro lado, el impacto de las etiquetas puede verse afectado por una serie de factores, como las características individuales de los consumidores, las características de la situación de compra y finalmente las características de la propia etiqueta (Majer et al., 2022).

1.1.1. Instrucciones de cuidado y conservación

El etiquetado se ha demostrado como el método más efectivo para obtener información sobre los responsables, así como las características, uso y conservación de los productos textiles, además es necesario que las etiquetas de los productos textiles incluyan la información obligatoria establecida por la normativa de etiquetado, esto tiene como objetivo permitir que el consumidor pueda acceder de manera sencilla, clara y visible a las características del producto y conocer al responsable de su fabricación (TEXFORD, 2016).

Las etiquetas de cuidado suministran a los consumidores datos sobre el método de lavado recomendado para una combinación particular de tejido, hilos de costura, adornos y construcción que conforman la prenda de vestir adquirida recientemente, al acatar las

instrucciones en la etiqueta de cuidado, se garantiza que la apariencia, el ajuste y las dimensiones del artículo apenas experimentarán cambios respecto a su estado original después de su uso, preservando así la calidad prometida por la marca (Interket, 2023).

Cada país establece normas para el cuidado y conservación, que se aplican tanto a las prendas de vestir como a los blancos y la ropa de cama, entre otros, algunos ejemplos de países que tienen requisitos de etiquetado de cuidado para prendas de vestir son:

Tabla 1

Tabla de países con sus normas de regulación

PAÍS	NORMA/ESTÁNDAR/REGULACIÓN A CUMPLIR:
México	NMX-A-3758-INNTEX-2014
Argentina	Res.287/2000
Paraguay	Dec. 18568/97.-Res.4/98
Uruguay	Dec.N°599/999
Chile	D.S. N°26, DE 1984
Perú	DL 1304
Colombia	RESOLUCIÓN NÚMERO 1950
Ecuador	RTE INEN 013:2023
Brazil	Res.CONMETRO N° 2/2008

Fuente: (Interket, 2023)

Las prendas de vestir, ropa de casa y los accesorios deben llevar una etiqueta con instrucciones de cuidado y conservación, estas instrucciones deben ser proporcionadas por el fabricante y deben incluir información sobre el lavado, el blanqueo, el secado y el planchado (Calidad, 2024).

Las etiquetas deben llevar la siguiente información:

- a. **Lavado:** A mano, en lavadora, en seco o proceso especial al igual que la temperatura del agua y cantidad de detergente.

- b. **Blanqueo:** La posibilidad de utilizar o no compuestos clorados u otros blanqueadores para el lavado de la prenda.
- c. **Secado:** Exprimir o no exprimir, al sol o a la sombra, colgado o tendido horizontal, uso o no de equipo especial, recomendaciones específicas de temperatura o ciclo de secado.
- d. **Planchado:** Con plancha a baja temperatura, media o alta, con vapor o recomendación de no planchar.

1.1.2. Impresión de etiquetas de lavado

La impresión de etiquetas de lavado o también conocidas como etiquetas de cuidado y conservación para prendas, se lleva a cabo en impresoras de diferentes marcas, una muy conocida es la marca ZEBRA, la cual trabaja con ribbons de transferencia térmica los cuales por medio de temperatura plasman la información necesaria para el consumidor en cintas de satén o nylon, cabe recalcar que también tiene una opción de “térmico directo” esta opción permite que la máquina trabaje sin ribbons de transferencia térmica, es decir solo ocupa un papel especial donde la maquina otorga temperatura y plasma la información, este método se utiliza para etiquetas adhesivas.

Las impresoras Zebra ZT230 son especialmente adecuadas para aplicaciones industriales de impresión, gracias a su diseño elegante y compacto, ofrecen una configuración fácil de realizar, así como un manejo intuitivo y un mantenimiento sencillo, estas impresoras son una solución ideal para obtener impresiones de calidad en entornos industriales (LDLC HIGH TECH EXPERIENCE, 2021).

La transferencia térmica es una tecnología que se basa en el uso de una película sintética, también conocida como ribbon, que está impregnada con un material transferible, generalmente de color negro, este material reacciona al calor generado por

el cabezal de impresión y se transfiere a la superficie deseada, creando la impresión esperada, la impresión se efectúa mediante calor y presión: calor para que reaccione el material transferible y presión para permitir que el material se adhiera a la etiqueta (Planet, 2016).

La impresión térmica directa utiliza un papel tratado químicamente que reacciona al cambio abrupto de temperatura, el calor generado por el cabezal de impresión provoca una reacción en el papel, oscureciéndolo en los puntos donde se aplica el calor, un ejemplo común de esto son los comprobantes de tickets que se emiten en un terminal de punto de venta cuando se realiza un pago con tarjeta de crédito en un comercio. Por otro lado, en la transferencia térmica, el proceso es diferente, el calentamiento del cabezal de impresión permite transferir los pigmentos de la tinta del ribbon a la etiqueta, independientemente del material utilizado, este método logra imprimir con alta calidad caracteres pequeños y códigos de barras, además, ofrece una resistencia mucho mayor en comparación con métodos de impresión tradicionales como la impresión térmica directa mencionada anteriormente, así como la inyección de tinta o la impresión láser (Planet, 2016).

La elección entre los diferentes tipos de impresión dependerá del uso previsto para la etiqueta, sin embargo, es importante tener en cuenta que la impresión por transferencia térmica ofrece una mayor calidad, resistencia y durabilidad en general.

1.2. Marco legal

1.2.1. Constitución de la República del Ecuador

Según lo establecido en la Constitución de la República del Ecuador Sección novena, Personas usuarias y consumidoras, Artículos 52, 53 y 54 mencionan que:

Los consumidores tienen derecho a comprar bienes y servicios de alta calidad, que se ajusten a sus necesidades y preferencias, también, tienen derecho a información clara y

precisa sobre los productos y servicios que compran, para que puedan tomar decisiones informadas. Las empresas, instituciones y organismos que prestan servicios públicos que deben contar con sistemas para medir la satisfacción de los usuarios y consumidores, y para atender y reparar los problemas que surjan. Las empresas o personas que brinden servicios públicos o comercialicen bienes de consumo serán responsables de los daños que causen a los consumidores, ya sea por la mala calidad del servicio o del producto, o por publicidad engañosa (Martínez et al., 2011).

1.2.2. Líneas de Investigación Universidad Técnica del Norte

Las líneas de investigación de la (Universidad Técnica del Norte, 2022) se encuentran establecidas dentro de los lineamientos y son:

1. Producción Industrial y Tecnología Sostenible.
2. Desarrollo Agropecuario y Forestal Sostenible.
3. Biotecnología, Energía y Recursos Naturales Renovables.
4. Soberanía, Seguridad e Inocuidad Alimentaria Sustentable.
5. Salud y Bienestar Integral.
6. Gestión, Calidad de la Educación, Procesos Pedagógicos e Idiomas.
7. Desarrollo Artístico, diseño y publicidad.
8. Desarrollo Social y del Comportamiento Humano.
9. Gestión, Producción, Productividad, Innovación y Desarrollo Socioeconómico.
10. Desarrollo, aplicación de software y cyber security (seguridad cibernética). (p.1)

Dentro de la carrera de textiles se encuentran establecidas las líneas 1 y 9

1.2.3. Tulsma

Según lo establecido en el (Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, 2017) de acuerdo a el almacenamiento de residuos/desechos no peligrosos se menciona que:

El almacenamiento de residuos es el proceso de acumular desechos temporalmente en un lugar seguro, antes de su transporte o disposición final, el almacenamiento de residuos debe realizarse de manera que se proteja el medio ambiente y la salud humana.

1.2.4. Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN)

Según lo establecido en la (NTE INEN 1875, 2017) cuarta revisión en la parte de objeto y campo de aplicación, menciona que:

“La norma establece los requisitos para etiquetar prendas de vestir, complementos de vestir y ropa de hogar que no sean desechables”.

1.3. Marco conceptual

1.3.1. Etiquetas de conservación y lavado

La costumbre de etiquetar la ropa vino de la mano de Rose Bertin, diseñadora francesa del siglo XVIII, Rose comenzó a trabajar como diseñadora de sombreros en París, sus elegantes diseños llamaron la atención de la duquesa de Chartres, quien la dio a conocer a la emperatriz María Teresa, madre de María Antonieta, la emperatriz María Teresa quedó encantada con los diseños de Rose y por ello le mandó confeccionar una serie de vestidos a su hija, a raíz de estos vestidos, María Antonieta se volvió una “adicta” a la moda y se convirtió en la reina más derrochadora de la historia de Francia, María Antonieta fue en su época un icono de la moda, por lo cual todo diseño que ella utilizaba se ponía de moda y fue entonces cuando la fama de Rose comenzó a despuntar en la corte francesa, y no sólo la corte, la alta burguesía de toda Europa codiciaba los modelos que salían del taller de Rose, todos los diseños de Rose llevaban la etiqueta con su nombre. En junio de 1791, María Antonieta encargó una enorme cantidad de vestidos a Rose, puesto que planeaba fugarse con su marido, el encargo confirmó las sospechas y la reina fue detenida, cuando María Antonieta fue decapitada dos años después, Rose huyó a

Alemania, donde continuó creando vestidos para la realeza europea y los emperadores asiáticos, su fama mundial atrajo a diseñadores que comenzaron a despuntar y adoptaron también la costumbre de poner etiquetas a sus prendas (Cantillo, 2016).

Los fabricantes tienen la obligación de proporcionar cierta información de la prenda a los consumidores para guiarles adecuadamente, esta información incluye detalles sobre la composición del tejido, el origen del producto y, especialmente, el método ideal de lavado, al indicar la composición de la prenda, se informa al consumidor sobre los materiales utilizados en su fabricación, lo cual puede ser relevante para aquellos con alergias o preferencias específicas. El origen del producto brinda transparencia en términos de la procedencia y el cumplimiento de normas y estándares específicos, sin embargo, uno de los aspectos más importantes es proporcionar instrucciones claras sobre cómo lavar y cuidar la prenda de manera adecuada, esto incluye detalles sobre la temperatura de lavado, el tipo de detergente recomendado, si es seguro usar lejía o no, si se puede planchar y a qué temperatura, entre otros aspectos, estas instrucciones permiten al consumidor tomar las precauciones necesarias para mantener la calidad y durabilidad de la prenda a lo largo del tiempo (Cantillo, 2016).

Existen dos sistemas de etiquetado para proporcionar información sobre el cuidado de las prendas:

- Uno consiste en detallar por escrito, a través de frases aclaratorias, los tratamientos que la prenda puede recibir durante su uso y para su conservación.
- El otro sistema implica el uso de símbolos específicos junto con datos numéricos que brindan información sobre los mismos tratamientos.

Es necesario que todas las prendas de vestir estén etiquetadas con información que describa su composición en términos de porcentajes, el lugar de fabricación, el nombre

del fabricante y las instrucciones adecuadas de conservación, la simbología utilizada en el etiquetado sigue una norma nacional para cada artículo, conocida como la norma NTE INEN 1875, la cual demuestra los requisitos para el etiquetado de una prenda.

1.3.2. Cintas satinadas de poliéster

Las cintas tejidas de poliéster son cintas que presentan un orillo en ambos bordes y se fabrican utilizando hilos de poliéster en las direcciones de la urdimbre y la trama, estas cintas tienen la capacidad de encintar esquinas y curvas agudas sin sufrir distorsión, además, debido a su capacidad de contraerse tanto en la dirección longitudinal como transversal, se puede lograr un encintado bien ajustado y firme (Fabrics, 2017).

Son un tipo de cinta que se utiliza a menudo para etiquetas textiles, son fuertes, duraderas y resistentes a la decoloración, lo que las hace una buena opción para esta aplicación, las únicas desventajas que presentan es que pueden ser costosas y no son biodegradables.

Son utilizadas en el etiquetado textil porque:

- Son fuertes y duraderas, lo que las hace resistentes al desgaste permanezca visible durante la vida útil de la prenda
- Son resistentes a la decoloración, lo que garantiza que la información de la etiqueta.
- Están disponibles en una variedad de colores, lo que permite personalizar la etiqueta para resaltar el estilo en una prenda.

Características:

- **Material:** Poliéster
- **Superficie:** Lisa y brillante

- **Colores:** Disponible en una amplia gama de colores
- **Ancho:** Disponible en una amplia gama de anchos que van desde 15 mm hasta 50 mm
- **Largo:** Disponible en una amplia gama de longitudes.

Pueden utilizarse para una variedad de tipos de etiquetas textiles, incluyendo:

- **Etiquetas de composición:** Estas etiquetas indican los materiales utilizados en la fabricación de la prenda.
- **Etiquetas de cuidado:** Estas etiquetas proporcionan instrucciones sobre como lavar, secar y planchar la prenda.
- **Etiquetas de origen:** Estas etiquetas indican el país o región en la que se fabricó la prenda.

Se pueden imprimir con una variedad de métodos, incluyendo impresión por transferencia térmica, impresión por serigrafía e impresión digital, el método de impresión utilizado depende del tamaño y complejidad de la información que se va a plasmar en la etiqueta.

1.3.3. Cintas de transferencia térmica de Zebra

Las cintas de transferencia térmica, también conocidas como ribbons, son cintas que contienen la tinta necesaria para la impresión, estas cintas están compuestas por una capa de poliéster sobre la cual se aplica una o varias capas de tinta en un lado, además, se recubre con una capa protectora de cera, resina o una combinación de ambas (cera/resina), las cintas de transferencia térmica están disponibles en diversos tipos de poliéster y con diferentes acabados, ya sea mate o brillo, estos consumibles se utilizan para marcar y codificar una amplia variedad de envases primarios y secundarios, se presentan en forma

de un rollo extensible y adhesivo que debe ser colocado en la impresora de trabajo para su uso (Planet, 2016).

- **Tipos de Ribbons:**

Las cintas térmicas se clasifican según la composición de su capa protectora, que puede ser de cera, mixto o resina, a continuación, se describen las características y recomendaciones para cada tipo:

- Cera:** Este tipo de cinta térmica es adecuado para aplicaciones generales en las que la resistencia de impresión no es crítica, es ideal para etiquetado en papel y algunos materiales de película, sin embargo, no ofrece una alta resistencia a condiciones externas como abrasión o fricción.
- Mixto:** Las cintas térmicas mixtas son recomendadas para superficies de papel o película, y en aplicaciones donde se requiere una buena resistencia, estas cintas ofrecen un equilibrio entre la resistencia de la cinta de resina y la facilidad de impresión de la cinta de cera.
- Resina:** Las cintas térmicas de resina son ideales para aplicaciones en entornos con temperaturas extremas o con variaciones significativas de rango de temperatura, también son adecuadas cuando se necesita resistencia a condiciones externas especiales, como abrasión o fricción, estas cintas proporcionan una impresión duradera y son recomendadas cuando el etiquetado debe permanecer legible durante largos periodos de tiempo (Planet, 2016).

Estos ribbons están diseñados específicamente para aplicaciones en las que se necesite una resistencia superior a condiciones extremas, como altas temperaturas o ambientes agresivos, proporcionan una excelente calidad de impresión, lo que garantiza una legibilidad clara y precisa de la información etiquetada.

Asimismo, se les aplica un tratamiento especial que no solo protege y extiende la vida útil de los cabezales de impresión, sino que también los resguarda de posibles cargas electrostáticas.

Existe una diferencia significativa entre una etiqueta diseñada para resistir un proceso de tinción y otra que debe soportar la inmersión en nitrógeno líquido, por lo tanto, es crucial seleccionar una tinta que sea adecuada para cada tipo de etiqueta y que no se vea alterada durante o después del proceso, dependiendo de las condiciones y los requisitos específicos, es necesario utilizar un ribbon diferente para cada aplicación, con el fin de garantizar resultados óptimos y cumplir con nuestros objetivos.

Es cierto que la elección de los consumibles, como los ribbons y las etiquetas, debe hacerse de acuerdo con los fabricantes y sus equipos específicos, sin embargo, en el caso de optar por un ribbon compatible, es crucial seleccionar uno de buena calidad, un ribbon de baja calidad puede afectar negativamente la calidad de impresión, incluso en una impresora de excelente calidad, además, puede generar averías en el equipo y reducir la vida útil de la impresión, lo que resultaría en una inversión poco satisfactoria, por lo tanto, es importante tener en cuenta la calidad de los consumibles para obtener los mejores resultados y garantizar un rendimiento óptimo de la impresora (TRAZA, 2019).

Figura 3
Consumibles de la marca zebra



Fuente: (Idematika, 2020)

1.3.4. Maquinaria para elaborar etiquetas

Tabla 2

Tipos de impresoras de etiquetas

MARCA	MODELO	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
Godex	EZ6200 PLUS	La impresora está hecha de metal para mayor durabilidad y tiene una pantalla retroiluminada para facilitar la visualización de los ajustes y la información, la memoria RAM de 16 Mb y la memoria Flash de 4 Mb permiten almacenar grandes cantidades de datos, el sensor ajustable permite ajustar la posición de la etiqueta para una impresión precisa (Franjosa, 2020).	
ZEBRA	ZT411	La impresora ZT411 está disponible en dos tamaños, 4 pulgadas y 6 pulgadas, y tres resoluciones de impresión: 203 ppp, 300 ppp y 600 ppp (solo disponible en el modelo de 4 pulgadas). Se puede instalar tecnología RFID de fábrica o en campo para imprimir y codificar etiquetas RFID (ZTC, 2024).	
TSC	MX de 4 pulgadas	La MX240P es el modelo básico y ofrece una resolución de 203 ppp y una velocidad de impresión de hasta 18 pulgadas por segundo, la MX340P ofrece una resolución más alta de 300 ppp y una velocidad de impresión de hasta 14 pulgadas por segundo, la MX640P ofrece la resolución más alta de 600 ppp y es ideal para imprimir códigos de barras 2D, gráficos, letra pequeña e imágenes de alta resolución (TSC, 2023).	

Nota: Resolución ppp quiere decir (píxeles por pulgada), RFID es un tipo de etiqueta inteligente que se lee con un detector RFID a través de ondas de radio. Fuente: Propia

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA

2.1. Enfoque de la investigación

2.1.1. Investigación Cuantitativa

La investigación cuantitativa implica la recolección y análisis estructurados de datos de diversas fuentes, haciendo uso de herramientas informáticas, estadísticas y matemáticas con el fin de obtener resultados (Neill & Cortez Suarez, 2017).

Esta metodología permite la medición precisa y cuantificación de variables, lo que facilita la identificación de patrones, tendencias y relaciones en los datos.

2.1.2. Investigación Cualitativa

La investigación cualitativa se centra en comprender el significado de las experiencias humanas. Para ello, utiliza métodos que permiten obtener información detallada y contextualizada (Vélez, 1986).

La investigación cualitativa desempeña un papel esencial al proporcionar una comprensión enriquecedora y contextualizada de los fenómenos sociales y humanos.

2.2. Método de investigación

2.2.1. Método inductivo

A lo largo de la historia, este enfoque ha demostrado ser altamente eficaz para impulsar el progreso del conocimiento en campos como las ciencias naturales y exactas. Se trata del método fundamental en el paradigma positivista de investigación, ya que, según sus partidarios, al partir de evidencia empírica, se considera completamente libre de subjetividad (Rodríguez & Pérez, 2017).

El método inductivo se destaca en la investigación científica al facilitar la identificación de nuevas teorías o relaciones a partir de datos concretos, desempeñando así un papel crucial en el progreso del conocimiento en diversas áreas de estudio.

2.2.2. Método Deductivo

Este concepto, de acuerdo con su origen etimológico, que implica guiar o derivar, comparte similitudes con el razonamiento inductivo en cuanto a su fundamento en la lógica, no obstante, su aplicación difiere significativamente, ya que, en este caso, la deducción inherente al pensamiento humano permite la transición desde principios generales hacia hechos específicos. En esencia, esto se traduce en el examen de los principios generales relacionados con un tema particular: una vez que se ha comprobado y confirmado la validez de un principio específico, se procede a aplicarlo a situaciones concretas (Prieto Castellanos, 2018).

El método deductivo es esencial para establecer la validez de teorías y para llegar a conclusiones sólidas a partir de premisas fundamentales.

2.2.3. Método Experimental

En la investigación de orientación experimental, el investigador manipula una o más variables de estudio con el propósito de regular el aumento o la disminución de dichas

variables y observar su influencia en las conductas observadas. En otras palabras, un experimento implica la modificación del valor de una variable (llamada variable independiente) y la observación de cómo esto afecta a otra variable (variable dependiente). Estas manipulaciones se realizan en condiciones cuidadosamente controladas con el objetivo de entender de qué manera o por qué razón ocurre un evento o situación particular (Sans & Atenea Alonso Serrano, Lorena García Sanz, Irene León Rodrigo, Elisa García Gordo, Belén Gil Álvaro, 2012).

Los métodos experimentales resultan ser los más apropiados para poner a prueba hipótesis que involucran relaciones causales.

2.3. Técnica de investigación

2.3.1. Análisis estadístico

La estadística es una disciplina que nos posibilita reunir información, organizarla sistemáticamente y exhibirla de manera estructurada con el propósito de su posterior análisis. Los enfoques estadísticos proporcionan una manera más precisa de entender los resultados con el fin de tomar decisiones y realizar estimaciones de manera más fundamentada. Además, esta metodología estadística contribuye a obtener discernimiento a partir de la interpretación de datos mediante la utilización de tablas, gráficos, resúmenes estadísticos, comparaciones e interpretaciones (Dixon, 1965).

2.3.2. La observación

Es un enfoque empírico que destaca por ser el más antiguo y, al mismo tiempo, el más ampliamente empleado, este método implica el establecimiento de una conexión directa y profunda entre el investigador y el fenómeno social o los individuos involucrados, con el propósito de recopilar datos que posteriormente se resumen para avanzar en la investigación (Fabbri, 2020).

2.3.3. Modelo matemático

Se define como una representación abstracta y simplificada construida mediante conceptos matemáticos, que guarda relación con una porción de la realidad y se formula con un fin específico. Por ejemplo, un gráfico, una función o una ecuación pueden considerarse como modelos matemáticos que representan una situación concreta (Dirac, 1984).

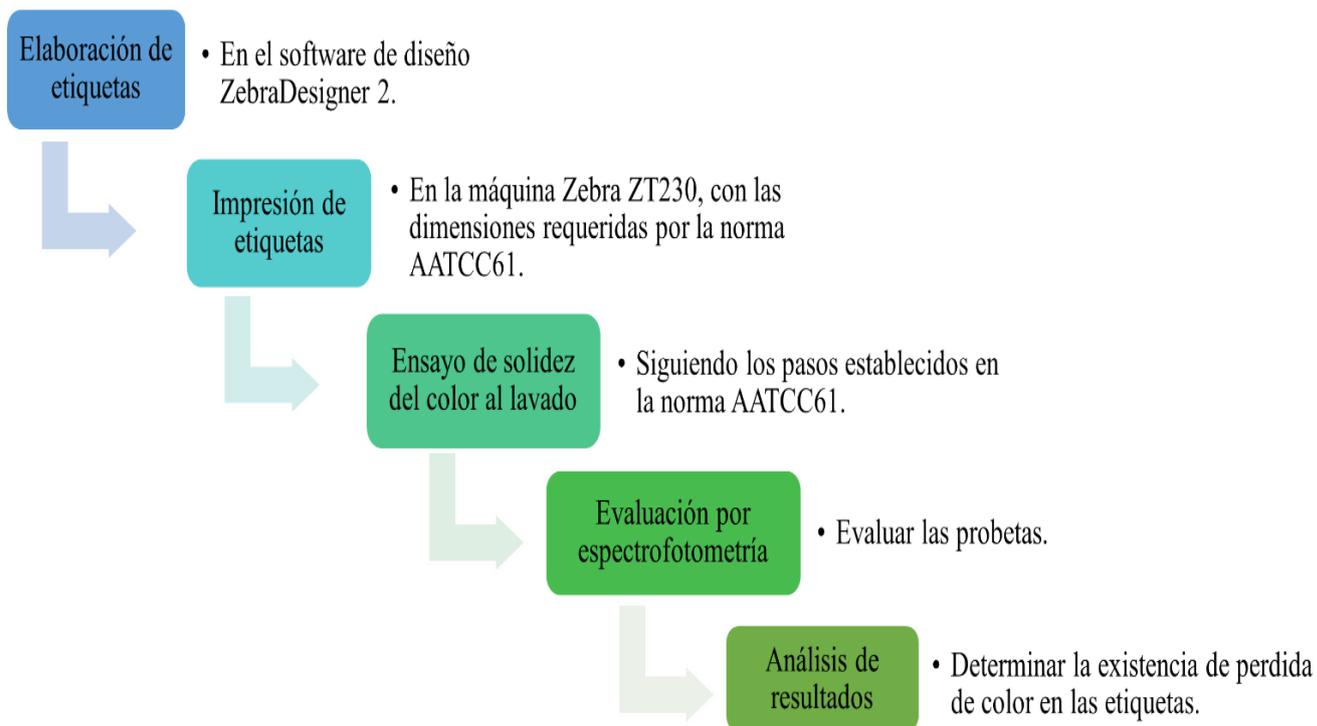
2.4. Flujogramas

2.4.1. Flujograma general

La **Figura 4** detalla el proceso para el análisis de la permanencia del color en la etiqueta al ser sometida a un lavado riguroso.

Figura 4

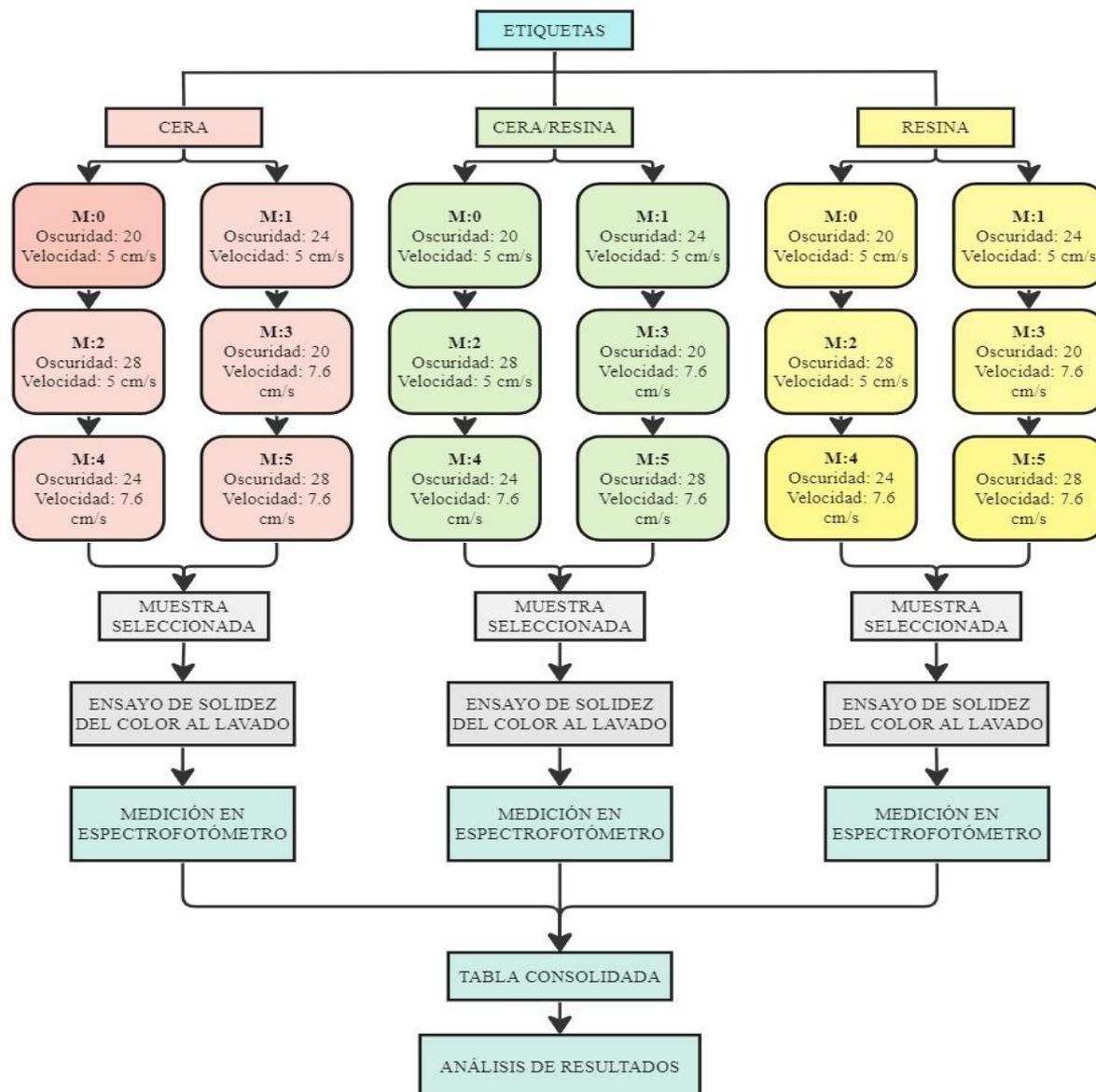
Flujograma general de proceso



Fuente: Propia

2.4.2. Flujoograma muestral

Figura 5
Flujoograma muestral de proceso



Fuente: Propia

2.5. Equipos y materiales

2.5.1. Impresora Zebra ZT230

La impresora ZT230 es un equipo para la elaboración de etiquetas de alta calidad fabricada por Zebra Technologies, forma parte de la serie ZT200, que está especializada

en todo tipo de impresión, incluyendo la impresión instrucciones de cuidado y conservación.

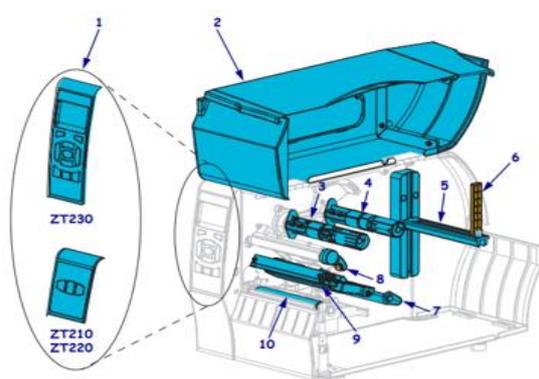
a. Partes de la máquina

En la **Figura 6** se pueden observar las partes y componentes importantes de este equipo, estas impresoras pueden presentar un aspecto ligeramente diferente de acuerdo con el modelo y las opciones que han sido instaladas en la máquina.

Con un diseño fácil de usar, la serie ZT230 ofrece una impresión confiable para una amplia variedad de aplicaciones utilizando diferentes tipos de ribbons (foil o elemento de impresión) y materiales en los cuales se desee plasmar la información, como: cintas satinadas de poliéster y nylon engomado para la elaboración de etiquetas de lavado, cartón pre troquelado para handtags o etiquetas publicitarias y finalmente, cintas adhesivas de transferencia térmica, especiales para etiquetas de códigos de barra.

Figura 6

Partes que componen la maquina Zebra ZT230



1	Panel de control
2	Puerta del compartimento de papel
3	Rodillo de tensado de la cinta
4	Rodillo de suministro de cinta
5	Soporte de suministro de papel

6	Guía de suministro de papel
7	Conjunto del tensor de papel
8	Palanca de apertura del cabezal de impresión
9	Conjunto del cabezal de impresión
10	Rodillo portapapeles

Fuente: (Technologies, 2016)

b. Características estándar:

- **Métodos de impresión:** La impresión térmica directa utiliza calor para oscurecer un medio especialmente tratado, y la impresión por transferencia térmica utiliza calor para derretir una cinta de tinta y transferir al medio.
- **Construcción:** Estructura metálica y gabinetes de metal.
- **Puerta:** Con ventana transparente para suministros.
- **Velocidad de impresión:** Esta máquina puede variar su velocidad de impresión entre 5,7.6,10.1,12.7,15.2 cm/s, es decir puede modificarse para que imprima más etiquetas a una velocidad mayor, pero con menos calidad y a una velocidad menor, menos etiquetas, pero con una calidad mejor.
- **Resolución de impresión:** Ofrece una alta resolución de impresión, al modificar un parámetro de oscuridad que viene incluido en el programa de diseño, esto hará que la calidad de impresión y resolución sean ajustables.
- **Durabilidad:** Estas impresoras están diseñadas para ser robustas y resistentes en entornos industriales exigentes.
- **Conectividad:** La ZT230 viene con varias opciones de conectividad, como USB, Ethernet, y RS-232, para facilitar la conexión con redes y sistemas existentes.
- **Pantalla LCD:** Está equipada con una pantalla LCD que va a permitir que el usuario manipule la configuración y los ajustes de impresión del equipo de una manera más fácil.
- **Capacidad de carga de medios:** Puede manejar cantidades grandes de rollos de etiquetas y ribbons de transferencia térmica, lo que ayuda en la disminución de paros y cambios frecuentes de medios.

c. Especificaciones de la impresora:

Tabla 3

Tabla de especificaciones ZT230

Especificación	Detalle
Resolución	203ppp/8 puntos por mm 300ppp (12 puntos por mm), opcional
Memoria	Memoria SDRAM de 256 MB Memoria flash lineal integrada de 256 MB
Ancho máximo de impresión	4.09 in/ 104 mm
Velocidad máxima de impresión	12 pps (203 ppp) 8 pps (300 ppp)
Sensores de materiales	Sensores transmisivos y reflexivos móviles
Longitud máxima de impresión	203 ppp: 157 in/3988 mm

Nota: ppp corresponde a pixeles por pulgada y pps significa pulsación por segundo.

Fuente: (Technologies, 2023)

2.5.2. IR Dyer

Es una máquina de teñido de laboratorio de tipo infrarrojo (IR) compacta, que ofrece un método versátil y, lo más importante, ecológico para teñir muestras, los tinteros se calientan desde la parte superior mediante radiadores infrarrojos, y el ángulo de inclinación de los tinteros en relación con el disco giratorio está diseñado para garantizar una circulación efectiva del licor durante la rotación del disco, esto asegura una excelente repetibilidad en el proceso de teñido y una nivelación uniforme del color (Aittir, 2013).

Características

- Los tinteros se pueden configurar y liberar fácilmente del disco giratorio.

- Hay disponibles diferentes tamaños de tinteros para varios tipos de muestras, por ejemplo:
 - a. Dyepots de 500ml para piezas grandes de unos 40 gr., también para Tintorería, pruebas de solidez al lavado y pruebas de teñido en dos partes.
 - b. Dyepots de 150 ml para pruebas de teñido de menor proporción de licor, etc.
- Además de las pruebas de teñido, la máquina puede realizar pruebas de resistencia al lavado y pruebas de limpieza en seco, etc.
- Capacidad de licor de tintura de 50 mL a 400 mL o más, proporción de licor de 1:5 a 1:100 variable.
- Peso de muestras a partir de 3g. a 40g.
- Los tinteros se fabrican por prensado, no existen puntos de soldadura ni grietas, por lo que se garantiza un teñido perfecto de las muestras de ensayo.

2.5.3. Espectrofotómetro textil

La espectrofotometría es una técnica que permite medir la cantidad de luz que absorbe una molécula, es una técnica muy precisa y sensible, y se puede utilizar para detectar moléculas de cualquier naturaleza, ya sea sólida, líquida o gaseosa.

También se define como una técnica de análisis óptico que se utiliza para medir la cantidad de luz absorbida por una sustancia. Un espectrofotómetro es un aparato que se utiliza para medir la radiación electromagnética (REM), también conocida como luz, esta herramienta permite, identificar, clasificar y cuantificar la energía de la luz, su eficiencia, resolución, sensibilidad y rango espectral dependen del diseño y de los componentes ópticos que lo conforman. Los objetos absorben energía de la luz blanca, pero solo absorben ciertas longitudes de onda, las longitudes de onda que no son

absorbidas son reflejadas, y es el color de estas longitudes de onda lo que determina el color del objeto (Bolaños Hernández, 2012).

2.6. Normas de referencia

2.6.1. NTE INEN 1875 – Etiquetado de prendas de vestir y ropa de hogar

La norma establece los requisitos de etiquetado para las prendas de vestir, complementos de vestir y ropa de hogar que se comercializan en el mercado, sin embargo, las prendas de vestir, complementos de vestir y ropa de hogar que son desechables no están sujetas a esta norma (NTE INEN 1875, 2017).

a. Términos y definiciones

- **Complementos de vestir:** Los accesorios de vestir son elementos que se utilizan para complementar el atuendo, pueden estar hechos de cuero, tela o materiales sintéticos.
- **Empaque (envase):** Un envase es un recipiente o envoltura que contiene un producto, protegiéndolo del deterioro y facilitando su manipulación.
- **Empaque (envase) sellado:** Es un envoltorio que protege el producto y se rompe o se abre para consumirlo.
- **Empaque (envase) no sellado:** Es una funda o contenedor que protege el envase y se puede abrir y cerrar varias veces.
- **Etiqueta:** Una etiqueta es cualquier información escrita, impresa, estampada, tejida, bordada, marcada en relieve o huecograbado que se adhiere a un producto con el propósito de informar al consumidor sobre el producto.
- **Etiqueta permanente:** Una etiqueta permanente es una etiqueta que se adhiere a un producto de manera permanente, puede ser cosida, fijada por procesos de termo fijación o impresa, de forma que la información no se pueda borrar o desprender.

- **Etiqueta no permanente:** Una etiqueta no permanente es una etiqueta que no se adhiere a un producto, de forma que se puede retirar sin dañar el producto, puede ser una etiqueta adhesiva, una etiqueta colgante u otro análogo.
- **Forro:** Es una capa de tela que se coloca en la parte interior de una prenda de vestir o un complemento, puede ser de una sola pieza o de varias piezas y puede cubrir toda la prenda o solo una parte.
- **Cuero o piel curtida:** Es un material hecho de la piel de animales que ha sido tratado químicamente para preservar su estructura y características.
- **Material textil:** Es un material que está hecho de fibras naturales, sintéticas o artificiales, estas fibras pueden estar tejidas, bordadas, unidas de cualquier otra manera para formar un material estructurado.
- **Prenda de vestir:** Prenda elaborada destinada a cubrir una porción del cuerpo, a excepción del calzado.
- **Ropa de hogar:** Un artículo confeccionado que desempeña roles de salvaguarda, ornamento y aseo en el ámbito doméstico o en la esfera personal, tales como cortinas, toallas, sábanas, mantas, edredones, manteles, forros, entre otros.
- **Talla:** Secuencia alfabética, numérica o una fusión de ambas que señala las dimensiones de las prendas de vestir y accesorios.
- **Prenda reversible:** Artículo elaborado que puede ser empleado de manera equitativa por ambos lados.
- **Conjunto de prendas de vestir o ropa de hogar:** Colección de múltiples elementos o unidades que se ofrecen como un solo artículo para la venta al cliente final.
- **Tejido recubierto:** Material formado por una o más capas, en la que al menos una de las capas es un material textil.

- **Producto desechable:** Artículos de vestimenta, accesorios de moda y artículos textiles para el hogar que están diseñados para ser usados una sola vez y luego desechados.

b. Generalidades

- La información de la etiqueta debe ser fácil de leer y no debe desaparecer con el tiempo.
- Las prendas de vestir y ropa de hogar deben tener etiquetas que las identifiquen de forma clara, visible y permanente con excepción de las prendas y complementos de vestir que son pequeñas, delicadas o que se pueden dañar fácilmente con una etiqueta permanente deben llevar la información requerida en la norma en su empaque.
- Las etiquetas permanentes deben estar hechas de un material resistente que sea capaz de soportar el uso y el lavado, el material preferido es el textil, ya que es duradero y flexible.
- Las etiquetas deben tener un tamaño suficiente como para contener la información mínima requerida por la norma.
- La talla de la prenda puede expresarse de diferentes maneras, ya sea mediante letras, números, una combinación de ambos o incluso utilizando expresiones o abreviaturas de uso cotidiano.
- Para determinar la talla de los complementos y las prendas de vestir, se pueden emplear las expresiones o abreviaturas definidas en el **Anexo B**, o indicarse en términos de unidades de longitud conforme al Sistema Internacional de Unidades, conocido como el SI.
- Las dimensiones de la ropa de hogar deben expresarse en unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI).

- Las dimensiones de la ropa de hogar, como manteles, ropa de cama y otras, que tengan formas o diseños cuadrados, rectangulares, se pueden expresar como mínimo en dos dimensiones: largo y ancho.
- Las dimensiones de la ropa de hogar, como manteles, ropa de cama y otras, que tengan formas y diseños circulares, se pueden expresar como mínimo: largo y diámetro.
- Las dimensiones de ropa de hogar, como manteles, ropa de cama y otras, que tengan formas o diseños diferentes a los anteriores mencionados, como poligonales, elípticos u ovalados, se puede expresar como mínimo: largo y ancho.

c. Requisitos específicos de las etiquetas permanentes

- La información debe expresarse en español, pero también se puede presentar en otros idiomas, la información en español no tiene que estar necesariamente en primer lugar.
- Para detallar la composición de una prenda debe indicarse el nombre de la fibra que represente el 85% o más del peso total del producto, justo con su porcentaje exacto, por ejemplo 85% algodón, algodón 85%; 90% poliéster, poliéster 90%
- En los productos textiles, debe indicarse el porcentaje de cada fibra que compone el producto, en orden decreciente de importancia, por ejemplo 65% algodón; 35% poliéster.

d. Instrucciones de cuidado y conservación

- Las instrucciones de cuidado y conservación de un producto textil pueden indicarse mediante pictogramas, textos o ambos, la información debe presentarse en el siguiente orden: lavado, blanqueado, secado y planchado, los símbolos y textos utilizados deben ser los establecidos en la norma NTE INEN – ISO 3758

capítulo 3, no obstante, se pueden incluir otros símbolos o textos, siempre que no se contradigan con los establecidos en la norma.

- Los símbolos de lavado, blanqueado, secado, planchado y cuidado textil profesional se pueden utilizar en las etiquetas de los productos textiles cuando el fabricante considere que son necesarios para el cuidado adecuado del producto.

2.6.2. NTE INEN – ISO 3758 Código para etiquetado de cuidado y conservación por medio de símbolos

Es una norma internacional que establece un sistema de símbolos gráficos para el etiquetado de artículos textiles, estos símbolos indican el tratamiento más severo que puede aplicárselo a un artículo sin dañarlo, además, la norma específica como deben utilizarse estos símbolos en el etiquetado de cuidado y conservación.

a. Alcance

Esta norma se aplica a todas las prendas de vestir y ropa de hogar que se encuentran en su estado final, listas para ser vendidas.

b. Simbología

A continuación, se detallan los símbolos gráficos que se utilizan para indicar las instrucciones de cuidado de prendas de vestir y ropa de hogar.

Tabla 4
Simbología general

Nombre	Descripción	Pictograma
Lavado	Para los procesos de lavado se utiliza como símbolo una tina.	
Blanqueado	Para los procesos de blanqueo se utiliza como símbolo un triángulo.	

Fuente: (1875, 2012)

Nombre	Descripción	Pictograma
Secado	Para los procesos de secado se utiliza como símbolo un cuadrado.	
Planchado y prensado	Para los procesos de planchado y prensado se utiliza como símbolo una plancha manual	
Cuidado textil profesional	Para los procesos de limpieza en seco profesional y limpieza en húmedo profesional se utiliza como símbolo un círculo	
Tratamiento moderado	Una barra debajo del símbolo significa que el tratamiento debe ser más moderado que el indicado por el mismo pictograma sin la barra.	
Tratamiento muy moderado	Una barra doble debajo del símbolo describe un proceso muy moderado.	
Temperatura de tratamiento	La temperatura máxima de los procesos de lavado se indica con una cifra que representa los grados Celsius (30,40,50,60, 70...95).	
Tratamiento no permitido	Un símbolo con una cruz sobrepuesta significa que la prenda no debe someterse al tratamiento indicado por ese símbolo.	

Fuente: (1875, 2012)

2.6.3. RTE INEN 013-3RA REVISIÓN

Este reglamento técnico establece las normas que deben cumplir las etiquetas de las prendas de vestir, complementos de vestir y ropa de hogar, tanto nacionales como importada, antes de ser vendidas al público, el objeto de estas normas es proteger a los consumidores de prácticas engañosas o que puedan inducir a error (Lau et al., 2013).

2.6.2. AATCC 61- Solidez del color al lavado

Las pruebas de lavado acelerado se utilizan para determinar la solidez del color de los textiles, que se espera que se laven con frecuencia, estas pruebas simulan el efecto de cinco lavados domésticos típicos, con o sin cloro, en una prueba de 45 minutos, la tela se expone a una solución de detergente y la acción abrasiva del agua, la pérdida del color y los cambios en la superficie son evaluados después de la prueba. Las muestras se analizan en condiciones que simulan el lavado doméstico, el cambio de color se produce de forma rápida y uniforme, gracias a la acción abrasiva de la tela con el recipiente, la baja proporción de licor y el impacto de las bolas de acero (AATCC, 2012).

a. Terminología

Resistencia al color. La resistencia del color de un material es su capacidad para mantener su color original en diferentes condiciones.

Lavado. El lavado de los textiles es un proceso que elimina manchas y suciedad de las telas, se realiza sumergiendo las telas en una solución de agua y detergente, el detergente ayuda a disolver la suciedad y las manchas y el agua ayuda a eliminarlas de las manchas.

b. Prueba 1A

Esta prueba mide la capacidad de los textiles para mantener su color original después de ser lavados a mano repetidamente a baja temperatura, las muestras que pasan la prueba deben mostrar un cambio de color similar al producido por lavarse las manos cinco veces a una temperatura de 40 grados centígrados (105 grados Fahrenheit) (AATCC, 2012).

c. Prueba 1B

Esta prueba mide la resistencia del color de los textiles al lavado de manos repetido a temperaturas frías. Las muestras que pasan la prueba no deben mostrar un cambio de color significativo después de cinco lavados de manos a 27 ± 3 ° C (80 ± 5 ° F) (AATCC, 2012).

d. Prueba 2A

Esta prueba es para evaluar la resistencia del color al lavado de los textiles que se espera que resistan el lavado a máquina a baja temperatura en el hogar, las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color similar al producido por cinco lavados a máquina en el hogar a temperatura media o cálida en el rango de temperatura de 38 ± 3 ° C (100 ± 5 ° F).

e. Prueba 3A

Esta prueba mide la solidez del color de los textiles que se pueden lavar a máquina en condiciones normales, las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color similar al que se produciría después de lavarlas cinco veces en la lavadora a una temperatura de 60 grados Celsius (140 grados Fahrenheit) (AATCC, 2012).

f. Prueba 4A

Esta prueba evalúa la capacidad de los textiles para mantener su color original después de ser lavados con cloro, las muestras sometidas a esta prueba deben mostrar un cambio de color que sea imperceptible para el ojo humano (AATCC, 2012).

g. Prueba 5A

Esta prueba mide la capacidad de los textiles para mantener su color después de ser lavados en presencia de cloro disponible, las muestras que pasan la prueba deben

mostrar un cambio de color similar al que se produce después de cinco lavados a máquina en el hogar con agua caliente y cloro (AATCC, 2012).

Tabla 5
Métodos de lavado

MÉTODOS Y CONDICIONES DE ENSAYO									
Prueba N°	°C (+/- 2°)	°F (+/- 4°)	Volumen total de licor (mL)	Porcentaje de detergente en polvo del volumen total	Porcentaje de detergente líquido del volumen total	Porcentaje de cloro disponible del volumen total	N° de bolas de acero	N° de bolas de goma	Tiempo (min)
1A	40	105	200	0.37	0.56	None	10	0	45
1B	31	88	150	0.37	0.56	None	0	10	20
2A	49	126	150	0.15	0.23	None	50	0	45
3A	71	166	50	0.15	0.23	None	100	0	45
4A	71	166	50	0.15	0.23	0.015	100	0	45
5A	49	120	150	0.15	0.23	0.027	50	0	45

Fuente: (AATCC, 2012)

2.7. Procedimiento

2.7.1. Según INEN 1875

Diseño de etiquetas en el software Zebra Designer 2, según el formato establecido en la norma INEN 1875.

Figura 7
Diseño de etiqueta según INEN 1875



La etiqueta tiene una dimensión de 30 mm de ancho x 70 mm de largo y, además, muestra información sobre: talla, composición, nombres y apellidos del fabricante, ruc, instrucciones de cuidado y conservación, norma de referencia, país de origen, información necesaria para el conocimiento del consumidor.

Tabla 6

Muestras impresas con cera, cera/resina, resina, resina genérica

Muestra	Ribbon	Oscuridad	Velocidad
M ₀	Cera	15	5 cm/s
M ₁		20	5 cm/s
M ₂		22	5 cm/s
M ₃		15	7.6 cm/s
M ₄		20	7.6 cm/s
M ₅		22	7.6 cm/s
M ₀	Cera/Resina	15	5 cm/s
M ₁		20	5 cm/s
M ₂		22	5 cm/s
M ₃		15	7.6 cm/s
M ₄		20	7.6 cm/s
M ₅		22	7.6 cm/s
M ₀	Resina	20	5 cm/s
M ₁		24	5 cm/s

Fuente: Propia

Muestra	Ribbon	Oscuridad	Velocidad
M ₂	Resina	28	5 cm/s
M ₃		20	7.6 cm/s
M ₄		24	7.6 cm/s
M ₅		28	7.6 cm/s
M ₀		20	5 cm/s
M ₁	Resina G	24	5 cm/s
M ₂		28	5 cm/s
M ₃		20	7.6 cm/s
M ₄		24	7.6 cm/s
M ₅		28	7.6 cm/s

Nota: Ajuste de propiedades de impresión, velocidad y nivel de oscuridad para los tres tipos de ribbon: cera, cera/resina, resina de acuerdo con lo establecido en el flujograma muestral **Figura 5**. Fuente: Propia

Tabla 7

Parámetros para la impresión de nylon en resina y resina genérica

Muestra	Ribbon	Oscuridad	Velocidad
M ₀	Resina	15	5 cm/s
M ₁		20	5 cm/s
M ₂		22	5 cm/s
M ₃		15	7.6 cm/s

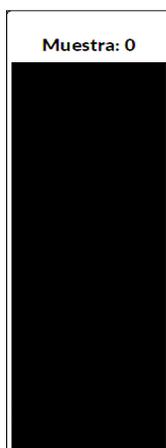
Fuente: Propia

Muestra	Ribbon	Oscuridad	Velocidad
M ₄	Resina	20	7.6 cm/s
M ₅		22	7.6 cm/s
M ₀	Resina G	15	5 cm/s
M ₁		20	5 cm/s
M ₂		22	5 cm/s
M ₃		15	7.6 cm/s
M ₄		20	7.6 cm/s
M ₅		22	7.6 cm/s

Nota: Los parámetros de impresión para nylon en cera y cera/resina se mantienen igual que los de satén en cambio en resina y resina 2 los parámetros son otros, como se muestra en la **Tabla 7** debido a que si se incrementa la oscuridad la tinta se va a saturar en la etiqueta y además el foil se pegaría en la misma. Fuente: Propia

2.7.2. Directrices para elaboración de muestras de etiquetas

En la **Figura 7** se muestra el contenido de toda la información que establece la norma INEN 1875, como se puede observar, el diseño de la etiqueta no va a permitir la evaluación de la pérdida de color en el espectrofotómetro por lo que se optó en diseñar una etiqueta **Figura 8**, de 30 mm de ancho x 100 mm de largo, la cual contiene el número de muestra y una franja negra que cubre toda la etiqueta, esta franja negra va a permitir al espectrofotómetro evaluar con exactitud la pérdida de color o no en la etiqueta.

Figura 8*Muestra franja negra***Tabla 8***Muestras seleccionadas de satén*

Material	Muestra	Ribbon	Condiciones de impresión
Satén	M:1	Cera	Oscuridad: 20 Velocidad: 5 cm/s
	M:0	Cera/Resina	Oscuridad: 15 Velocidad: 5 cm/s
	M:1	Resina	Oscuridad: 24 Velocidad: 5 cm/s
	M:5	Resina G	Oscuridad: 28 Velocidad: 7.6 cm/s

Tabla 9*Muestras seleccionadas de nylon*

Material	Muestra	Ribbon	Condiciones de impresión
Nylon	M:2	Cera	Oscuridad: 22 Velocidad: 5 cm/s
	M:3	Cera/Resina	Oscuridad: 15 Velocidad: 7.6 cm/s
	M:5	Resina	Oscuridad: 22 Velocidad: 7.6 cm/s
	M:5	Resina G	Oscuridad: 22 Velocidad: 7.6 cm/s

Nota: En la **Tabla 8** y **Tabla 9** se muestran las etiquetas de satén/nylon seleccionados por presentar mayor grado de legibilidad y resolución del color para posteriormente ser ensayadas bajo la norma AATCC 61 de solidez del color al lavado método 3A/1B y espectrofotometría en escala de grises para el cambio de color (evaluación 1 de AATCC) y migración del color en testigos de algodón y poliéster 100%.

Fuente: Propia

Figura 9
Ribbon cera, cera/resina, resinas



Nota: En la imagen se muestran ribbons de la marca zebra y una resina genérica.
Fuente: Propia

Figura 10
Cintas de satén y nylon



Fuente: Propia

a. Impresión de etiquetas según los parámetros de las Tabla 6 y Tabla 7.

Figura 11

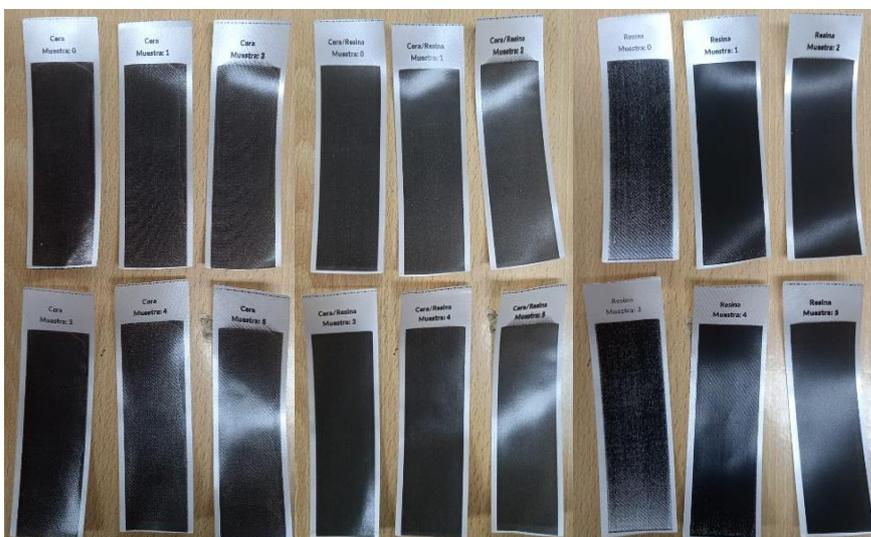
Impresión en máquina Zebra ZT230



Nota: Una vez diseñadas las etiquetas en el programa Zebra Designer 2 como se observa en la **Figura 8**, se procede a la impresión de seis etiquetas por cada tipo de material “satén/nylon” **Figura 10**, así mismo por cada tipo de ribbon “cera, cera/resina y resinas” **Figura 9**. Fuente: Propia

Figura 12

Etiquetas impresas



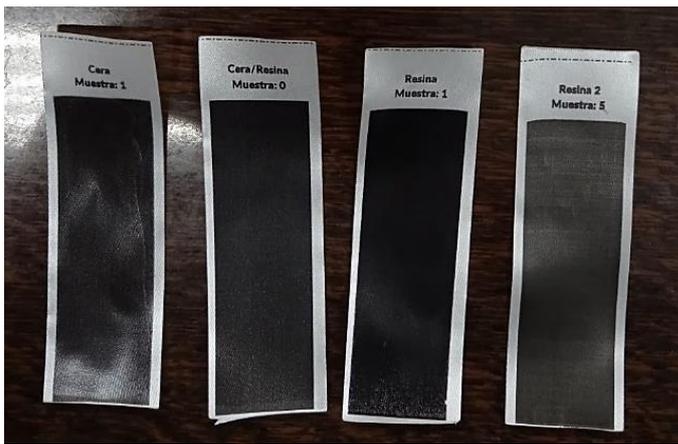
Fuente: Propia

2.7.2. Según AATCC 61

2.7.2.1. Método 3A satén/nylon

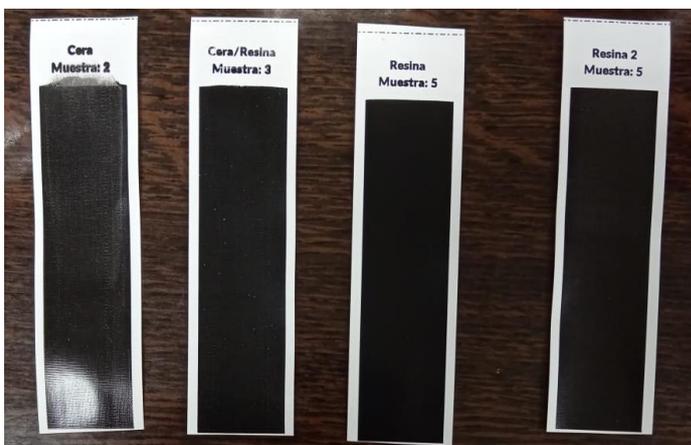
En este método de ensayo se trabaja a 71°C, un volumen de licor de 50mL de agua destilada, detergente en polvo 0.075g, detergente líquido 0.115g, bolas de acero 100, durante 45 minutos.

Figura 13
Muestras de satén



Nota: En la imagen se observa las etiquetas de satén seleccionadas por mejor calidad de impresión de cada ribbon, en cera la muestra 1, cera/resina la muestra 0, resina la muestra 1, resina genérica muestra 5, antes de ser lavadas. Fuente: Propia

Figura 14
Muestras de nylon

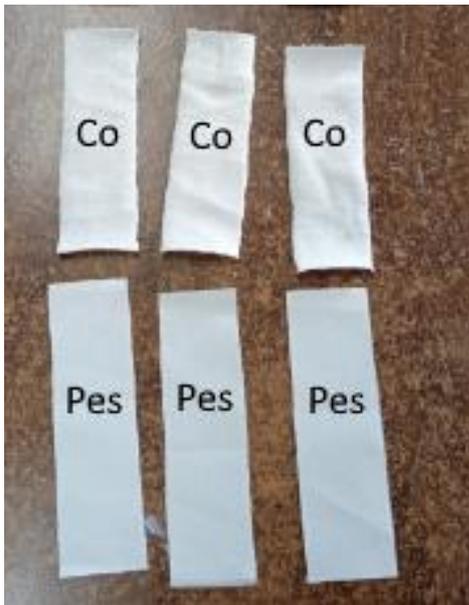


Nota: En la imagen se observa las etiquetas de nylon seleccionadas por mejor calidad de impresión de cada ribbon, en cera la muestra 2, cera/resina la muestra 3, resina la muestra 5, resina genérica muestra 5, antes de ser lavadas. Fuente: Propia

a. Preparación de materiales

Figura 15

Corte testigos de algodón y poliéster



Nota: Medidas de cada testigo de 30 mm de ancho y 100 mm de largo. Fuente: Propia

Figura 16

Peso de detergente en polvo y líquido



El detergente en el método 3A se debe pesar según lo establecido en la **Tabla 5** en cada probeta a evaluar, en este caso la cantidad pesada de detergente en polvo es 0.075g y líquido 0.115g.

Figura 17

Medición de volumen



Nota: La imagen muestra la medida de 50 mL de agua destilada. Fuente: Propia

Figura 18

Bolas de acero



Nota: Se utiliza 100 bolas de acero por cada probeta. Fuente: Propia

b. Preparación de licor con todos los materiales.

Figura 19

Preparación de licor

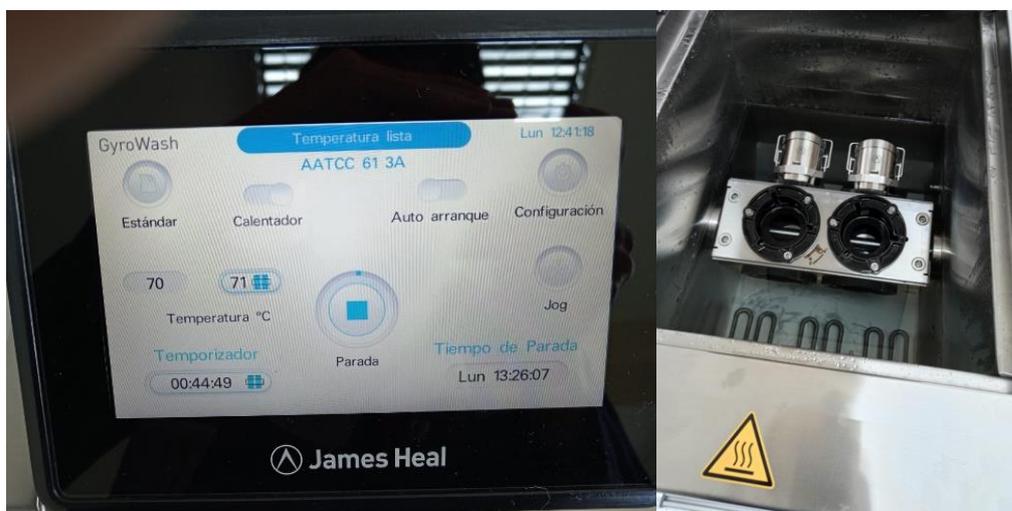


Nota: El frasco de acero inoxidable contiene detergente en polvo y líquido, en un volumen de 50 mL de agua destilada, junto, con la etiqueta a ensayar, testigos de Co y Pes y finalmente 100 bolas de acero. Fuente: Propia

c. Programación de equipo y colocación de las probetas en el equipo.

Figura 20

Configuración de equipo Gyro Wash método 3A



Nota: El equipo es configurado de acuerdo con los parámetros establecidos en la **Tabla 5** método de lavado 3A. Fuente: Propia

d. Obtención de muestras ensayadas.

Figura 21

Muestras lavado método 3A



Nota: En la imagen se muestra los resultados del lavado método 3A, en la parte superior etiquetas de satén y en la parte inferior etiquetas de nylon. Fuente: Propia

2.7.2.1. Método 1B satén/nylon

En este método de ensayo se trabaja a 31°C, un volumen de licor de 150mL de agua destilada, detergente en polvo 0.555g, detergente liquido 0.84g, bolas de goma 10, durante 45 minutos.

Las etiquetas de satén **Figura 13** seleccionadas por mejor calidad de impresión de cada ribbon, en cera la muestra 1, cera/resina la muestra 0, resina la muestra 1, resina genérica muestra 5, antes de ser lavadas.

Las etiquetas de nylon **Figura 14** seleccionadas por mejor calidad de impresión de cada ribbon, en cera la muestra 2, cera/resina la muestra 3, resina la muestra 5, resina genérica muestra 5, antes de ser lavadas.

a. Preparación de materiales

En este método se preparan los materiales al igual que el método anterior, solo cambia en las dosis de detergente en polvo y líquido, el volumen de licor y la cantidad de bolas por cada probeta.

- Corte de los testigos se detalla en la **Figura 15**.
- Peso de detergente se detalla en la **Tabla 5**, en polvo 0.555g y 0.84g por cada probeta.
- Volumen de agua destilada 150 mL **Figura 22**.
- Bolas de acero **Figura 23**.

Figura 22

Medición de volumen



Fuente: Propia

Figura 23
Bolas de acero



Nota: En la imagen se observa 10 bolas de acero, si bien la norma determina que deben ser bolas de goma, al no tener disponible este material en el laboratorio, se procede a realizar el ensayo con bolas de acero. Fuente: Propia

b. Preparación del licor con todos los materiales.

Figura 24
Preparación del licor

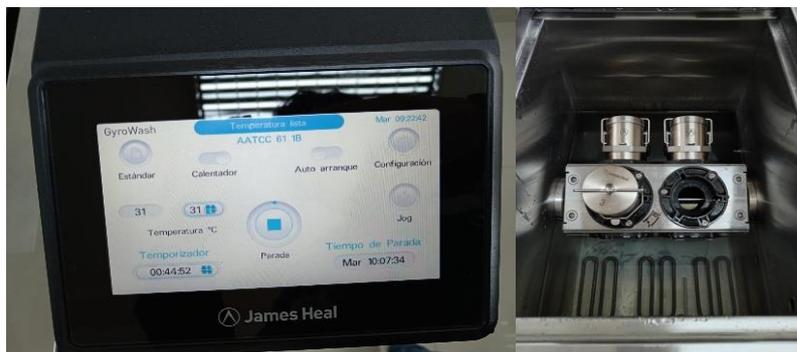


Nota: El frasco de acero inoxidable contiene detergente en polvo y líquido, en un volumen de 150 mL de agua destilada, junto, con la etiqueta a ensayar, testigos de Co y Pes y finalmente 10 bolas de acero. Fuente: Propia

c. Programación de equipo y colocación de las probetas en el equipo.

Figura 25

Configuración de equipo Gyro Wash método 1B



Nota: El equipo es configurado de acuerdo con los parámetros establecidos en la

Tabla 5 método de lavado 1B. Fuente: Propia

d. Obtención de muestras ensayadas.

Figura 26

Muestras de lavado 1B



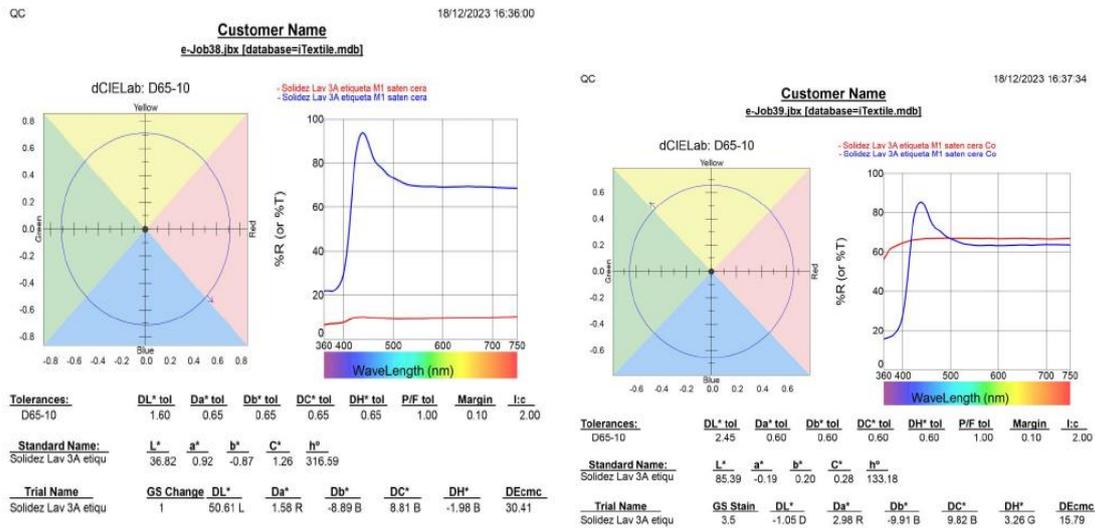
Nota: En la imagen se muestra los resultados del lavado método 1B, en la parte superior etiquetas de satén y en la parte inferior etiquetas de nylon. Figura: Propia

e. Evaluación por espectrofotometría

Figura 27
Análisis espectrofotómetro



Figura 28
Valores obtenidos del espectrofotómetro



Nota: En la **Figura 27** se observa el equipo espectrofotómetro, en la **Figura 28** el software con el cual se evalúa el cambio de color (ISO 105 A02) y la migración o manchado a otros materiales (ISO 105 A03). Fuente: Propia

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos después de realizar las pruebas de solidez del color al lavado según la norma AATCC 61 y de espectrofotometría evaluando en escala de grises.

3.1. Resultados

3.1.1. Tabla de resultados de Solidez del color al lavado-espectrofotometría

Tabla 10

Resultados espectrofotometría método 3A etiquetas satén y nylon

Cinta	Muestra	Ribbon	Cambio de color	Migración Co	Migración Pes
Satén	M ₁	Cera	1	3.5	5
	M ₀	Cera/Resina	1	3.5	5
	M ₁	Resina	1	3.5	5
	M ₅	Resina G	1	4.5	4.5
Nylon	M ₂	Cera	1	3.5	5
	M ₃	Cera/Resina	1	3.5	5
	M ₅	Resina	1	4	5
	M ₅	Resina G	2	4	4.5

Nota: Los resultados corresponden a etiquetas de satén y nylon tras el ensayo de solidez del color al lavado método 3A. Fuente: Propia

Tabla 11
Resultados espectrofotometría método 1B etiquetas satén y nylon

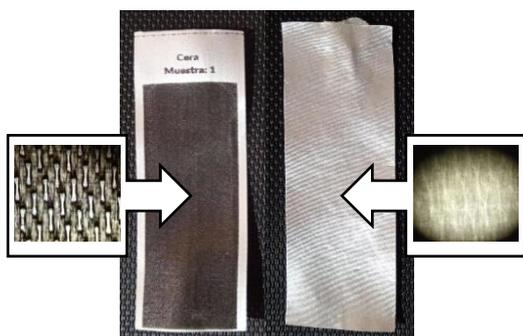
Cinta	Muestra	Ribbon	Cambio de color	Migración Co	Migración Pes
Satén	M:1	Cera	1	3	5
	M:0	Cera/Resina	1	3	5
	M:1	Resina	1	3	5
	M:5	Resina G	4	3	5
Nylon	M:2	Cera	1.5	4.5	5
	M:3	Cera/Resina	3	4.5	5
	M:5	Resina	1	3	5
	M:5	Resina G	5	3	5

Nota: Los resultados corresponden a etiquetas de satén y nylon tras el ensayo de solidez del color al lavado método 1B. Fuente: Propia

Se imprimieron seis etiquetas de satén y nylon por cada tipo de ribbon como se muestra en la **Tabla 6** y **Tabla 7**; de las cuales, solo se escogió una de cera, cera/resina, resina y resina genérica, para evaluar la resistencia al lavado en los métodos 3A y 1B y posteriormente ser evaluadas en cambio de color y migración por medio del espectrofotómetro.

Acto seguido las etiquetas ya ensayadas, fueron analizadas en el microscopio con un lente de potencia 20X.

Figura 29
Análisis por microscopía



3.1.2. Tabla general de resultados

Lavado	Material	Muestra	Ribbon	Impresión	Cambio de color	Migración Co	Migración Pes
3A	Satén	M:1	Cera	Oscuridad: 20 Velocidad: 5 cm/s	1	3.5	5
		M:0	Cera/Resina	Oscuridad: 15 Velocidad: 5 cm/s	1	3.5	5
		M:1	Resina	Oscuridad: 24 Velocidad: 5 cm/s	1	3.5	5
		M:5	Resina G	Oscuridad: 28 Velocidad: 7 cm/s	1	4.5	4.5
3A	Nylon	M:2	Cera	Oscuridad: 22 Velocidad: 5 cm/s	1	3.5	5
		M:3	Cera/Resina	Oscuridad: 15 Velocidad: 7 cm/s	1	3.5	5
		M:5	Resina	Oscuridad: 22 Velocidad: 7 cm/s	1	4	5
		M:5	Resina G	Oscuridad: 22 Velocidad: 7 cm/s	2	4	4.5
1B	Satén	M:1	Cera	Oscuridad: 20 Velocidad: 5 cm/s	1	3	5
		M:0	Cera/Resina	Oscuridad: 15 Velocidad: 5 cm/s	1	3	5
		M:1	Resina	Oscuridad: 24 Velocidad: 5 cm/s	1	3	5
		M:5	Resina G	Oscuridad: 28 Velocidad: 7 cm/s	4	3	5
1B	Nylon	M:2	Cera	Oscuridad: 22 Velocidad: 5 cm/s	1.5	4.5	5
		M:3	Cera/Resina	Oscuridad: 15 Velocidad: 7 cm/s	3	4.5	5
		M:5	Resina	Oscuridad: 22 Velocidad: 7 cm/s	1	3	5
		M:5	Resina G	Oscuridad: 22 Velocidad: 7 cm/s	5	3	5

Fuente: Propia

3.2. Discusión de resultados

3.2.1. Normalidad de los datos

La distribución normal o de Gauss, es una de las herramientas de probabilidad más importantes en estadística, representa la forma en la que se distribuyen en la naturaleza los diversos valores numéricos de las variables continuas. Para determinar la confiabilidad de los datos, se utiliza el valor p , si el valor es mayor a 0.05, se puede concluir que los datos son confiables, es decir, que es poco probable que se hayan obtenido por casualidad y tienen un 95% de confiabilidad (Obregón, 2012).

3.2.2. Análisis de la varianza

El análisis de la varianza se realizó previo a obtener los resultados de espectrofotometría tanto en las etiquetas de satén y nylon, como en los métodos de lavado 3A y 1B, los resultados se tabularon el programa Past 4 y se aprecian en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

La varianza es una técnica estadística la cual se compone de la desviación estándar y la media obtenida, y se utiliza para determinar si en un conjunto de datos ha sido alterado por un ensayo previamente realizado en este caso, la solidez del color al lavado expresa valores estadísticos porcentuales. Se puede definir también como la capacidad de reducir la incertidumbre, en el contexto de los datos, la variabilidad o varianza de los datos refleja el grado de dispersión de los valores alrededor de la media, cuanto mayor sea la variabilidad, mayor será la incertidumbre sobre los valores que pueden esperarse, por lo tanto, la mayor información se encuentra en los datos que presentan mayor variabilidad. Los datos con baja variabilidad presentan valores muy próximos a la media, esto significa que existe una alta probabilidad de que los valores futuros también se encuentren cerca de la media, por lo tanto, estos datos no aportan información nueva ya que no permiten predecir valores inesperados (De la Fuente Fernández, 2011).

Tabla 12*Varianza y normalidad satén y nylon*

a)

	3A/S/C/M1	3A/S/CR/M0	3A/S/R/M1	3A/S/RG/M5
N	3	3	3	3
Variance	4,083333	4,083333	4,083333	4,083333
Stand. dev	2,020726	2,020726	2,020726	2,020726
Median	3,5	3,5	3,5	4,5
Coeff. var	63,8124	63,8124	63,8124	60,62178
Jarque-Bera JB	0,3247	0,3247	0,3247	0,5313
p(normal)	0,8501	0,8501	0,8501	0,7667

b)

	3A/N/C/M2	3A/N/CR/M3	3A/N/R/M5	3A/N/RG/M5
N	3	3	3	3
Variance	4,083333	4,083333	4,333333	1,75
Stand. dev	2,020726	2,020726	2,081666	1,322876
Median	3,5	3,5	4	4
Coeff. var	63,8124	63,8124	62,44998	37,79645
Jarque-Bera JB	0,3247	0,3247	0,4206	0,4584
p(normal)	0,8501	0,8501	0,8103	0,7952

c)

	1B/S/C/M1	1B/S/CR/M0	1B/S/R/M1	1B/S/RG/M5
N	3	3	3	3
Variance	4	4	4	1
Stand. dev	2	2	2	1
Median	3	3	3	4
Coeff. var	66,66667	66,66667	66,66667	25
Jarque-Bera JB	0,2813	0,2813	0,2813	0,2813
p(normal)	0,8688	0,8688	0,8688	0,8688

d)

	1B/N/C/M2	1B/N/CR/M3	1B/N/R/M5	1B/N/RG/M5
N	3	3	3	3
Variance	3,583333	1,083333	4	1,333333
Stand. dev	1,892969	1,040833	2	1,154701
Median	4,5	4,5	3	5
Coeff. var	51,62644	24,97999	66,66667	26,64694
Jarque-Bera JB	0,4938	0,4206	0,2813	0,5312
p(normal)	0,7812	0,8103	0,8688	0,7667

Nota: a) valores del método 3A en satén, b) valores del método 3A en nylon, c) valores del método 1B en satén d) valores del método 1B en nylon. Fuente: Propia

Como se observa en la **Tabla 12**, existe una varianza mínima en los valores por cada método de lavado, tipo de ribbon y tipo de material de la etiqueta, debido a que tanto en el cambio y transferencia del color, **Tabla 10** a **Tabla 11**, los datos son semejantes, es decir, no hay una diferencia significativa para que los datos sean variables.

La prueba de Jarque – Bera JB muestra que los datos tienen asimetría y curtosis, es decir, una distribución normal $p > 0.05$, los datos son confiables, no se obtuvieron por casualidad y son el resultado de un estudio secuenciado y estructurado.

3.3.3. Análisis de resultados

a. Resultados de solidez del color al lavado en satén método 3A

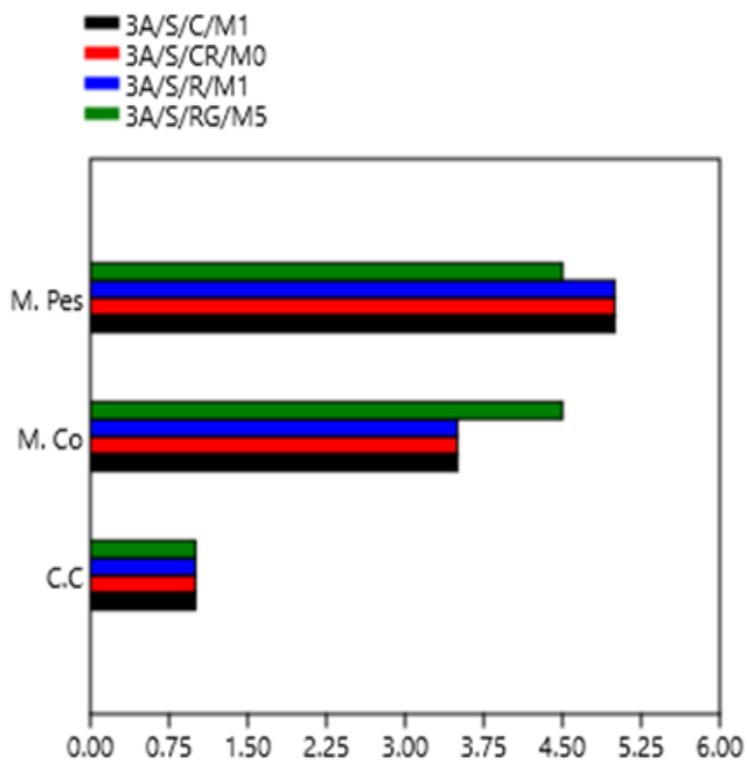
Cambio de color: Ninguna de las etiquetas impresas con ribbons de cera, cera/resina, resina y resina genérica presenta buena solidez del color al lavado ya que tienen como resultado 1 en escala de grises y esto se aprecia claramente con el producto en físico ya que toda la tinta ha sido borrada de la etiqueta.

Migración Co: La etiqueta impresa con resina genérica tiene un resultado de 4.5, es decir tuvo poca migración en el testigo de algodón, mientras que las demás etiquetas impresas con cera, cera/resina y resina, presentan mayor migración ya que el resultado es de 3.5 en escala de grises, este resultado a nivel industrial es motivo de rechazo.

Migración Pes: Las etiquetas impresas con cera, cera/resina y resina tienen un resultado de 5 es decir no presentan migración del color en el testigo de poliéster, en cambio la etiqueta impresa con resina genérica tiene poca migración con un resultado de 4.5, se encuentra dentro del rango aceptable.

Figura 30

Gráfico estadístico método de lavado 3A satén



Fuente: Propia

Tabla 13

Resultados por microscopía en satén método 3A

Cera	Cera/Resina	Resina	Resina Genérica
Muestra 1 original	Muestra 0 original	Muestra 1 original	Muestra 5 original
Muestra 1 lavada	Muestra 0 lavada	Muestra 1 lavada	Muestra 5 lavada

Fuente: Propia

b. Resultados de solidez del color al lavado en nylon método 3A

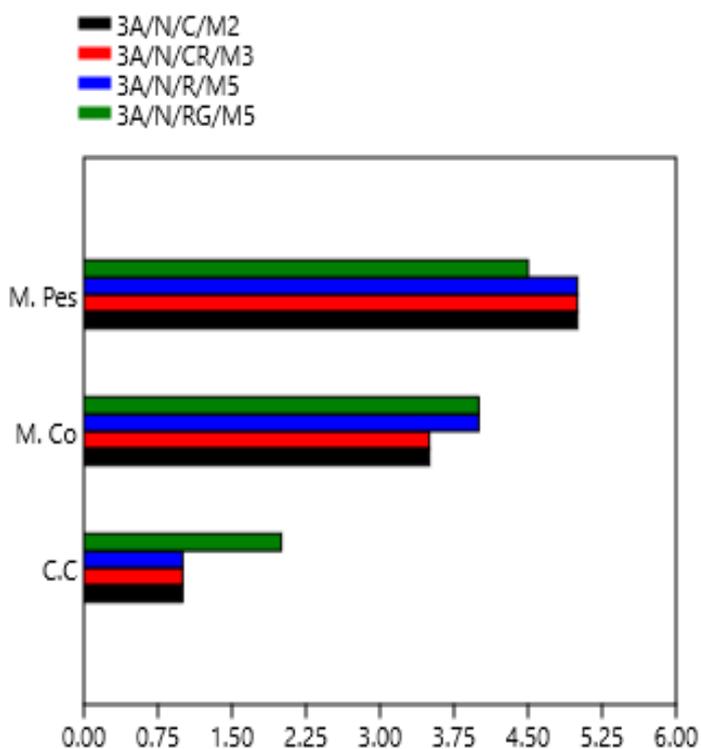
Cambio de color: Las etiquetas impresas con ribbons de cera, cera/resina, resina no presenta buena solidez del color al lavado ya que tienen como resultado 1, al igual que la etiqueta impresa con resina genérica tiene como resultado 2 en escala de grises.

Migración Co: Las etiquetas impresas con resina y resina genérica tienen como resultado 4 es decir migra poco el color al testigo de algodón, en comparación con las etiquetas impresas con cera y cera/resina que tienen un resultado de 3.5 es decir presentan un grado mayor de migración no aceptable.

Migración Pes: Las etiquetas impresas con cera, cera/resina y resina tienen un resultado de 5 es decir no existe migración al testigo de poliéster, en cambio la etiqueta impresa con resina genérica tiene como resultado 4.5 poca migración en el testigo es aceptable.

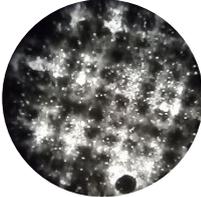
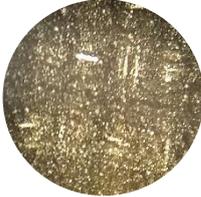
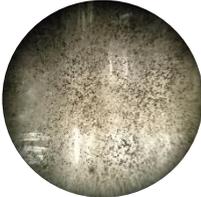
Figura 31

Gráfico estadístico método de lavado 3A nylon



Fuente: Propia

Tabla 14
Resultados por microscopía en nylon método 3A

Cera	Cera/Resina	Resina	Resina Genérica
Muestra 2 original	Muestra 3 original	Muestra 5 original	Muestra 5 original
			
Muestra 2 lavada	Muestra 3 lavada	Muestra 5 lavada	Muestra 5 lavada
			

Fuente: Propia

c. Resultados de solidez del color al lavado en satén método 1B

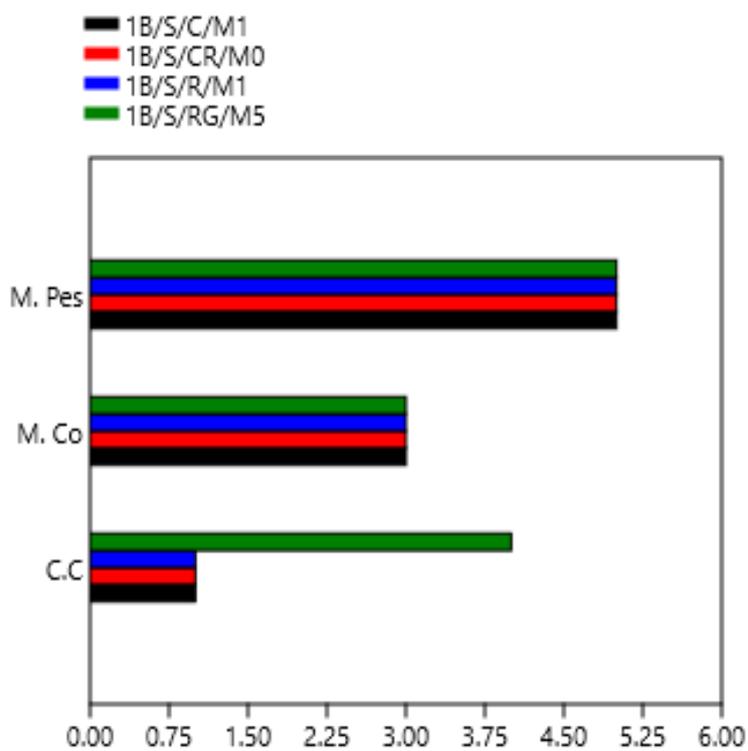
Cambio de color: Las etiquetas impresas con cera, cera/resina y resina tienen como resultado 1, es decir presentan mala solidez del color al lavado, en cambio la etiqueta impresa con resina genérica tiene como resultado 4 en escala de grises es decir una aceptable solidez.

Migración Co: Las etiquetas impresas con cera, cera/resina, resina y resina genérica tienen como resultado 3 en migración del color al testigo de algodón, es decir que si existe manchado en el tejido es un resultado no aceptable.

Migración Pes: En las etiquetas impresas con los cuatro diferentes ribbon tiene como resultado 5 en migración del color es decir no existe manchado en el testigo de poliéster.

Figura 32

Gráfico estadístico método de lavado 1B satén



Fuente: Propia

Tabla 15*Resultados por microscopía en satén método 1B*

Cera	Cera/Resina	Resina	Resina Genérica
Muestra 1 original	Muestra 0 original	Muestra 1 original	Muestra 5 original
Muestra 1 lavada	Muestra 0 lavada	Muestra 1 lavada	Muestra 5 lavada

d. Resultados de solidez del color al lavado en nylon método 1B

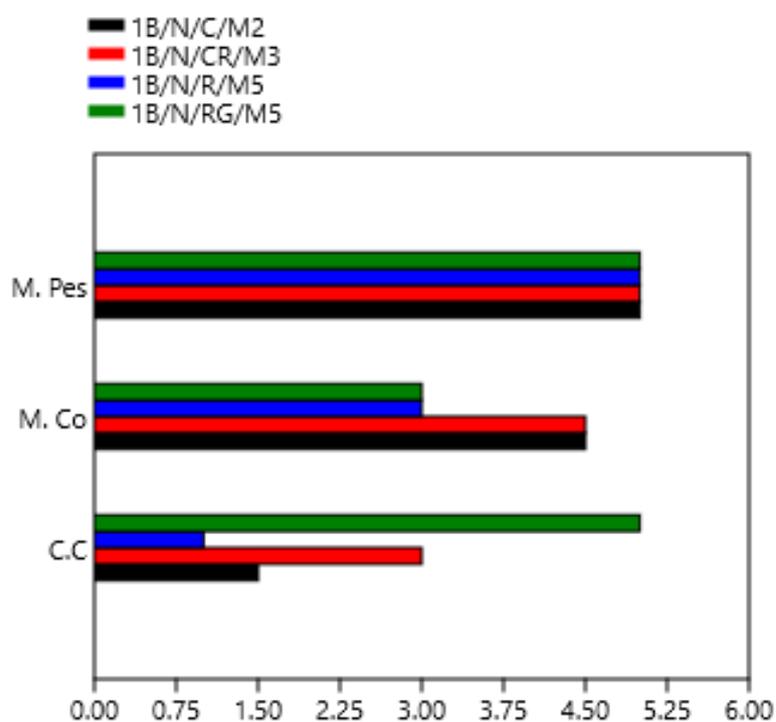
Cambio de color: La etiqueta impresa con resina tiene un resultado de 1, la etiqueta impresa con cera tiene un resultado de 1.5, la etiqueta impresa con cera/resina tiene un resultado de 3 en escala de grises es decir las tres presentan mala solidez del color al lavado, mientras que la etiqueta impresa con resina genérica tiene un resultado de 5, presenta buena solidez al lavado.

Migración Co: Las etiquetas impresas con resina y resina genérica tienen un resultado de 3 en migración, es decir manchan el testigo de algodón, no es aceptable, en cambio las etiquetas impresas con cera y cera/resina tienen un resultado en migración del color de 4.5 es aceptable ya que casi no mancharía el testigo.

Migración Pes: En las etiquetas impresas con los cuatro diferentes ribbon tiene como resultado 5 en migración del color es decir no existe manchado en el testigo de poliéster.

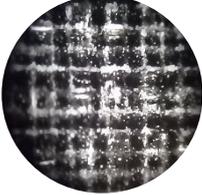
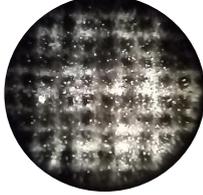
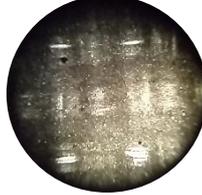
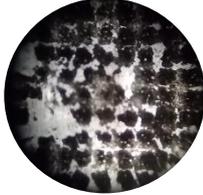
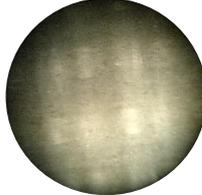
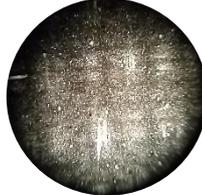
Figura 33

Gráfico estadístico método de lavado 1B nylon



Fuente: Propia

Tabla 16
Resultados por microscopía en nylon método 1B

Cera	Cera/Resina	Resina	Resina Genérica
Muestra 2 original	Muestra 3 original	Muestra 5 original	Muestra 5 original
			
Muestra 2 lavada	Muestra 3 lavada	Muestra 5 lavada	Muestra 5 lavada
			

Fuente: Propia

CAPÍTULO IV

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Para la fabricación de etiquetas de cuidado y conservación se siguen las directrices de la norma NTE INEN 1875 para satén y nylon, en este sentido, el tamaño consta de 30 mm por 100 mm en función del ancho y largo, respectivamente; sin embargo, el tamaño de los pictogramas y textos al mantenerse con un área muy reducida no garantizan lecturas en el espectrofotómetro, motivo por el cual, se optó en imprimir una franja negra en toda la superficie de la etiqueta y poder establecer con mayor certeza el grado de permanencia de la tinta sobre la marquilla.
- Las etiquetas se imprimieron con una máquina Zebra ZT230 utilizando cuatro tipos de ribbon: a) cera, b) cera/resina, c) resina de la marca Zebra y d) resina genérica. Para obtener las probetas, se imprimió un set de seis etiquetas con diferentes parámetros, tales como: grado de oscuridad y velocidad de impresión, acto seguido, se seleccionó una muestra por cada conjunto de etiquetas y, en función de la legibilidad y resolución de la información, fueron evaluadas bajo la norma AATCC 61-Solidez del color al lavado métodos 3A y 1B; finalmente, se analizaron mediante microscopía y espectrofotometría de acuerdo con las normas

ISO 105 A02 para cambio de color e ISO 105 A03 para la transferencia del mismo, todo esto, en escala de grises.

- Las etiquetas impresas con los cuatro tipos de ribbon, no dieron resultados positivos de solidez del color al lavado en el método 3A (71°C, 45', 100 bolas de acero, 50 mL agua, 0,15g de detergente en polvo, 0,23g de detergente líquido), en vista de que el grado de permanencia de la tinta es deficiente y se sale completamente de la marquilla. Con este antecedente, se opta por utilizar un método de lavado menos riguroso, escogiéndose el 1B (31°C, 20', 10 bolas de goma, 150 mL agua, 0,37g de detergente en polvo, 0,56g de detergente líquido); como aporte adicional a esta investigación, se imprimieron etiquetas en nylon y se las testeó en los dos métodos antes mencionados, esto con el fin de realizar una comparativa y determinar el ribbon y el material correcto para obtener legibilidad y permanencia en etiquetas de cuidado y conservación según lo establecido en la norma INEN 1875.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se determina que el ribbon y el material que presenta mayor resistencia en cuanto a solidez al lavado, son las etiquetas en satén y nylon impresas con ribbon de resina genérica con una configuración en la impresora de: nivel de oscuridad 22 y velocidad de 7,6 cm/s en nylon obteniendo una valoración de 5 y para satén los parámetros son: nivel de oscuridad 28 y velocidad de 7,6 cm/s obteniendo un resultado de 4 en escala de grises, para los dos casos el resultado se interpreta como aceptable en el método 1B, mientras que los resultados de los ensayos bajo el método 3A, son rechazados debido a la pérdida completa del color en las etiquetas.
- Finalmente, se concluye que las maquillas elaboradas en esta investigación, al no resistir un lavado riguroso (método 3A) se debe prescindir de su uso en etiquetas

con ribbon de cera, cera/resina, resina, de manera especial, en prendas sometidas a lavados industriales ya que, para estos artículos, existen otros tipos de materiales.

4.2.Recomendaciones

- Para la impresión de etiquetas de cuidado y conservación se recomienda utilizar ribbon de resina tanto en satén como en nylon ya que para los lavados domésticos tendrán mejor solidez, manteniendo la legibilidad y permanencia de la información plasmada en la etiqueta.
- Es recomendable la calibración de los diferentes parámetros como el grado de oscuridad y la velocidad de impresión, esto puede garantizar una mayor legibilidad y permanencia de la información en la etiqueta.
- Se recomienda ampliar esta investigación explorando los diferentes materiales que podrían resistir condiciones de lavado más rigurosos y que permitan la permanencia de la información en la etiqueta según lo establecido en la normativa de cuidado y conservación de prendas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1875, N. I. (2012). *Norma técnica ecuatoriana NTE INEN 1875 : 2012 tercera revisión textiles - Etiquetado de prendas de vestir y ropa.*
- AATCC, C. R. de. (2012). *Solidez del color al lavado: acelerado. 1986.*
- Aittir, T. H. L. (2013). *Máquina de teñido de tipo infrarrojo de laboratorio IR DYER.*
http://trrapid.com/ProductDetail/en-US/2053/iR_DYER_Laboratory_infra_Red_Type_Dyeing_Machine.aspx
- Bolaños Hernández, Y. G. (2012). *Aplicación de colorimetría en la reproducción del color en tejidos de poliéster/algodón a través de una guía técnica.*
<https://core.ac.uk/download/pdf/200328259.pdf>
- Calidad, A. (2024). *Instrucciones de cuidado etiquetado de textiles y prendas de vestir.*
<https://alternacalidad.com/instrucciones-de-cuidado-etiquetado-textiles/>
- Cantillo, M. A. M. (2016). *Etiquetado : Simbología de Lavado y Conservación :*
- De la Fuente Fernández, S. (2011). Análisis Componentes Principales Santiago de la Fuente Fernández. *Universidad Autonoma De Madrid.*
<https://www.fuenterrebollo.com/Economicas/ECONOMETRIA/MULTIVARIANTE/ACP/ACP.pdf>
- Dirac, P. A. M. (1984). *Modelos matemáticos.*
<https://www.mat.uson.mx/~jldiaz/Documents/Funcion/modelos-fasciculo17.pdf>
- Dixon, W. J. y F. J. M. (1965). *Introducción al Análisis Estadístico.* 1–10.
<https://www.uprm.edu/labs3417/wp-content/uploads/sites/176/2020/02/Introducción-a-la-estadística.pdf>
- Duijn, H. van. (2020). *#WhatsInMyClothes: La verdad detrás de la etiqueta.*
<https://fashionunited.es/noticias/empresas/whatsinmyclothes-la-verdad-detras-de-la-etiqueta/2020051832787>
- Fabrizi, M. S. (2020). Las técnicas de investigación: la Observación. *Docentes investigadores,* 9. <http://institutocienciashumanas.com/wp-content/uploads/2020/03/Las-técnicas-de-investigación.pdf>
- Fabrics, H. N. (2017). *Cintas tejidas de poliéster / fibra de vidrio.* 1–6.

http://www.hesgon.com/poly_glass_products-spa.html

Feltham, T. S., & Martin, L. A. (2006). Apparel Care Labels : Understanding Consumers' Use of Information. *Marketing*, 27(3), 231–244. <http://ssrn.com/abstract=1809865>

Franjosa. (2020). *Impresora de etiquetas Godex EZ6200 PLUS*. <https://franjosa.com/productos/impresoras-de-etiquetas-y-sistemas-de-etiquetado/impresoras-industriales/impresora-de-etiquetas-godex-ez6200-...>

González, J. V. (2014). *MF0708_1 Planchado y arreglo de ropa en alojamientos*. https://www.google.com.ec/books/edition/MF0708_1_Planchado_y_arreglo_de_ropa_en/QGv6CAAQBAJ?hl=es&gbpv=1&dq=etiquetado+textil&pg=PA44&printsec=frontcover

Google Maps. (2023). <https://www.google.com/maps/@33.0141238,73.3506468,1328m/data=!3m1!1e3?entry=ttu%0Ahttps://www.google.es/maps/@28.3343561,-105.5443424,14z?hl=es%0Ahttps://www.google.com/maps/search/pizza+luce/@44.969167,-93.2359332,14.58z>

Idematika. (2020). *Zebra: Ribbons originales. Introducción*. <https://idematika.com/blog/consumibles/zebra-ribbons-originales-introduccion>

Interket. (2023). *Etiqueta de cuidados en productos textiles*. 1–4. <http://ginetex.info/ginetex/>.

Jane, E., Revista, Y., & De, D. C. (2024). *Comprensión de los consumidores de los símbolos de las etiquetas de cuidado*. <https://www.proquest.com/docview/218161760?sourcetype=Scholarly Journals>

Lau, J. S. K., Mak, K. L., Engineering, M. S., & Road, P. (2013). *Reglamento Técnico Ecuatoriano RTE INEN 013 (2R) “Etiquetado de prendas de vestir, ropa de hogar y complementos de vestir”*. 41(7), 1–16.

LDLC HIGH TECH EXPERIENCE. (2021). *Impresora Zebra ZT230 / Principales características*. <https://www.ldlc.com/es-es/ficha/PB00259297.html>

Majer, J. M., Henscher, H. A., Reuber, P., Fischer-kreer, D., & Fischer, D. (2022). The effects of visual sustainability labels on consumer perception and behavior : A systematic review of the empirical literature. *Sustainable Production and*

- Consumption*, 33, 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2022.06.012>
- Marsal Amenós, F. (1999). *Proyección de hilos*. UPC. http://books.google.com.co/books?id=B-3lTXx9DysC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- Martínez, I., Reyes, D., & Rosero, F. (2011). La Constituyente. *Alteridad*, 2(2), 74. <https://doi.org/10.17163/alt.v2n2.2007.04>
- Mauricio, T. M. M. (2014). *Proyecto de factibilidad para una empresa de etiquetas impresas orientadas a la industria textil, ubicada en chillotallo en el sector sur de Quito*. <http://www.dspace.cordillera.edu.ec:8080/xmlui/handle/123456789/971>
- Neill, D., & Cortez Suarez, L. (2017). Procesos y fundamentos de la investigación científica. En *Utmach* (Vol. 53, Número 9). [http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigación cuantitativa y cualitativa.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/14232/1/Cap.4-Investigación%20cuantitativa%20y%20cualitativa.pdf)
- NTE INEN 1875. (2017). *Norma técnica Ecuatoriana INEN 1875 Requisitos, textiles etiquetado de prendas de vestir y ropa de hogar*. https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1875-4.pdf
- Obregón, J. R. (2012). *Definición de normalidad en estadística y medidas de descripción de datos*.
- Planet, M. (2016). *Ribbons de transferencia térmica : máxima adherencia y durabilidad*. *Ribbons de transferencia térmica : máxima adherencia y durabilidad Alta calidad , perfecta transferencia de tinta y adherencia a múltiples soportes*. 80, 1–8.
- Prieto Castellanos, B. J. (2018). El uso de los métodos deductivo e inductivo para aumentar la eficiencia del procesamiento de adquisición de evidencias digitales. *Cuadernos de Contabilidad*, 18(46). <https://doi.org/10.11144/javeriana.cc18-46.umdi>
- Rodríguez, A., & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 82, 1–26. <https://www.redalyc.org/pdf/206/20652069006.pdf>
- Sans, A., & Atenea Alonso Serrano, Lorena García Sanz, Irene León Rodrigo, Elisa

- García Gordo, Belén Gil Álvaro, L. R. B. (2012). Métodos de investigación de enfoque experimental. *Metodología de la investigación educativa*, 167–193. <http://www.postgradoune.edu.pe/documentos/Experimental.pdf>
- Soler, F. L. (2016). *Guía práctica para el etiquetado de productos textiles*. <https://texformacion.files.wordpress.com/2016/12/guia-practica-etiquetado-textiles-esp.pdf>
- Technologies, Z. (2023). *Impresora industrial ZT231*. <https://www.zebra.com/us/en/products/printers/industrial/zt200-series.html>
- Tecnologies, Z. (2016). *Guía de referencia rápida de las impresoras ZT210/ZT220/ZT230*. 1–18. https://online-trademark.es/zebra/index.php?controller=attachment&id_attachment=82
- TEXFORD. (2016). Respuestas a las dudas sobre el etiquetaje guía práctica para el etiquetado de productos textiles. *Wordpress*. <https://texformacion.files.wordpress.com/2016/12/guia-practica-etiquetado-textiles-esp.pdf> <http://www3.aitpa.es/Docs/guiapRACTICAetiquetado.pdf>
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente. (2017). Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente, TULSMA. *Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua. Libro VI, Anexo 1.*, 3399, 1–578. <https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2018/05/TULSMA.pdf> http://www.quitoambiente.gob.ec/images/Secretaria_Ambiente/Documentos/calidad_ambiental/normativas/acuerdo_ministerial_97a.pdf
- TRAZA. (2019). *¿ Para que sirve el ribbon , o cinta de transferencia térmica , en las impresoras de etiquetas ?* 1–6. <https://www.traza.com/blog/post/¿que-es-el-ribbon-o-cinta-de-transferencia-termica-para-impresoras-de-etiquetas>
- TSC. (2023). *Serie M X de 4 Impresoras industriales empresariales*. <https://latam.tscprinters.com/es/products/serie-mx-de-4-pulgadas-impresoras-industriales-empresariales>
- Universidad Técnica del Norte. (2022). *Convocatoria investiga UTN 2022 – Universidad Técnica del Norte*. 1–5. <https://www.utn.edu.ec/investiga2022/#> <https://www.utn.edu.ec/investiga2022>

/

Vélez, L. V. (1986). La Investigación Cualitativa. *Educar*, 10, 23–50.

https://www.trabajosocial.unlp.edu.ar/uploads/docs/velez_vera__investigacion_cualitativa_pdf.pdf

ZTC. (2024). *Impresoras industriales ZT400*. 1–8.

<https://www.zebra.com/la/es/products/spec-sheets/printers/industrial/zt400-series.html>

ANEXOS**Anexo A***Certificado de laboratorio*

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
LABORATORIO DE PROCESOS TEXTILES DE LA CARRERA DE
TEXTILES



Ibarra, 30 de enero del 2024

CERTIFICADO DE LABORATORIO

Yo, **MSc. Fausto Gualoto**, en calidad de responsable de calidad del laboratorio de procesos textiles de la Carrera de Textiles:

CERTIFICO

Que el señor **Francisco Javier Escobar Garzón**, portador de la cedula de ciudadanía N°1004407787, ha realizado ensayos de laboratorio referentes al Trabajo de Titulación, con el tema: "Evaluación de solidez del color al lavado en etiquetas impresas con diferentes ribbons de transferencia térmica: cera, cera-resina, resina, sobre cinta satinada 100% poliéster.", los equipos utilizados en el laboratorio son:

- **GYRO WASH – Norma AATCC 61 métodos 3A – 1B**
- **ESPECTROFOTÓMETRO – Normas ISO 105 A02 cambio de color – ISO 105 A03 manchado**
- **MICROSCOPIO**

Además, se le ayudó con las asesorías necesarias para cumplir a cabalidad la metodología establecida en cada una de las normas.

Atentamente:



MSc. FAUSTO GUALOTO M.
RESPONSABLE DE CALIDAD LABORATORIO DE PROCESOS
TEXTILES – CTEX

Anexo B*Tallas para prematuros, recién nacidos y bebés*

Abreviaturas					Expresiones
000M	000m	000 MESES	000 meses	000 meses	Prematuro
00M	00m	00 MESES	00 meses	00 meses	Prematuro
0M	0m	0 MESES	0 meses	0 meses	Recién nacido
1M	1m	1 MES	1 mes	1 mes	
2M	2m	2 MESES	2 meses	2 meses	
3M	3m	3 MESES	3 meses	3 meses	
4M	4m	4 MESES	4 meses	4 meses	
5M	5m	5 MESES	5 meses	5 meses	
6M	6m	6 MESES	6 meses	6 meses	
7M	7m	7 MESES	7 meses	7 meses	
8M	8m	8 MESES	8 meses	8 meses	
9M	9m	9 MESES	9 meses	9 meses	
10M	10m	10 MESES	10 meses	10 meses	
11M	11m	11 MESES	11 meses	11 meses	
12M	12m	12 MESES	12 meses	12 meses	
13M	13m	13 MESES	13 meses	13 meses	
14M	14m	14 MESES	14 meses	14 meses	
15M	15m	15 MESES	15 meses	15 meses	
16M	16m	16 MESES	16 meses	16 meses	
17M	17m	17 MESES	17 meses	17 meses	
18M	18m	18 MESES	18 meses	18 meses	
19M	19m	19 MESES	19 meses	19 meses	
20M	20m	20 MESES	20 meses	20 meses	
21M	21m	21 MESES	21 meses	21 meses	
22M	22m	22 MESES	22 meses	22 meses	
23M	23m	23 MESES	23 meses	23 meses	
24M	24m	24 MESES	24 meses	24 meses	

Fuente: (NTE INEN 1875, 2017)

Anexo C

Expresiones y abreviaturas alfabéticas y alfabéticas – numéricas

Expresiones		Abreviaturas							
Extra extra pequeño	Extra extra extra chico	3EP	EEEP	3XS	XXXS	3ECH	EEECH		
Extra extra pequeño	Extra extra chico	2EP	EEP	2XS	XXS	2ECH	EECH		
Extra pequeño	Extra chico	EP	EP	XS	XS	ECH	ECH		
Pequeño	Chico	P	P	S	S	CH	CH		
Mediano	Mediano	M	M	M	M	M	M		
Grande	Grande	G	G	L	L	G	G		
Extra grande	Extra grande	EG	EG	XL	XL	EG	EG		
Extra extra grande	Extra extra grande	2EG	EEG	2XL	XXL	2EG	EEG		
Extra extra extra grande	Extra extra extra grande	3EG	EEEG	3XL	XXXL	3EG	EEEG		
Extra extra extra extra grande	Extra extra extra extra grande	4EG	EEEEG	4XL	XXXXL	4EG	EEEEG		
Extra extra extra extra extra grande	Extra extra extra extra extra grande	5EG	EEEEEG	5XL	XXXXXL	5EG	EEEEEG		

Fuente: (NTE INEN 1875, 2017)

Anexo D

Ficha técnica ribbon cera

MATERIALS SPEC SHEET
6000 PERFORMANCE WAX RIBBON

6000 Performance Wax Ribbon

A standard wax ink formulation for printing high-quality, durable bar codes on Zebra's coated paper stocks at print speeds up to 12 inches per second. We recommend testing for use on non-coated paper stocks.

TECHNICAL SPECIFICATIONS

Attribute	Specification
Color	Black
Ink Formulation	Wax
Base Film	Polyester
Base Film Caliper	4.5 microns
Total Caliper	7.0 microns +/- 10%
Scanning Capabilities	IR and Visible Light

Recommended Storage Conditions: 72° F (22° C) at 50% RH

Shelf Life 1 year



ZEBRA

SUGGESTED APPLICATIONS

- Shelf and scan-pallet labels



- General purpose labeling



- Shipping and receiving



- Inventory tracking



- Warehousing



- Retail label / tags



Fuente: (Technologies, 2016)

Anexo E

Ficha técnica ribbon cera/resina

MATERIALS SPEC SHEET
6100 STANDARD WAX/RESIN RIBBON

6100 Standard Wax/Resin Ribbon

A standard wax/resin thermal transfer ribbon is a special ink formulation for use with Zebra thermal transfer printers. This ribbon provides outstanding print quality combined with chemical and solvent resistance. By providing smear and scratch resistance on Zebra coated paper and matte synthetic label stocks, this ribbon results in excellent staying power and durability in harsh environments.

UL/ cUL / CSA Certifications with the following materials:

- Z-Xtreme 4000T White and Silver
- Z-Xtreme 4000T High-Tack White and Silver



TECHNICAL SPECIFICATIONS

Attribute	Specification
Color	Black
Ink Formulation	Wax/Resin
Base Film	Polyester
Base Film Caliper	4.5 microns
Total Caliper	7.1 microns +/- 10%
Scanning Capabilities	IR and Visible Light

Recommended Storage Conditions: 72° F (22° C) at 50% RH

Shelf Life 1 year



ZEBRA

SUGGESTED APPLICATIONS

- Labels exposed to solvents and chemicals
- Labels subject to abrasion or friction
- Outdoor labeling applications in extreme environments
- Chemical drum labeling applications
- Labels exposed to water, steam, alkali or acid solutions

(Technologies, 2016)

Anexo F

Ficha técnica ribbon resina

MATERIALS SPEC SHEET
6200 STANDARD RESIN RIBBON

6200 Standard Resin Ribbon

A standard resin ribbon formulation that produces images resistant to most harsh environments: smearing, moisture, abrasion, extreme temperature and chemicals when printed on Zebra's gloss paper and gloss synthetic label and tag materials.

UL/ cUL / CSA Certifications with the following materials:

- Z-Supreme 2000T (UL, cUL)
- Z-Supreme 4000T (UL, cUL)
- Z-Ultimate® 4000T White & Silver (UL, cUL, CSA)
- Z-Ultimate® 2000T White (UL, cUL)
- Z-Xtreme 4000T White & Silver (UL, cUL, CSA)
- Z-Xtreme 4000T High-Tack White & Silver (UL, cUL, CSA)
- Z-Xtreme 2000T White, Silver & Clear (UL, cUL)



TECHNICAL SPECIFICATIONS

Attribute	Specification
Color	Black
Ink Formulation	Resin
Base Film	Polyester
Base Film Caliper	4.5 microns
Total Caliper	6.9 microns +/- 10%
Scanning Capabilities	IR and Visible Light

Recommended Storage Conditions: 72° F (22° C) at 50% RH

Shelf Life 1 year



ZEBRA

SUGGESTED APPLICATIONS

- Labels which are repeatedly wand-scanned
- Shelf and scan-gate labels
- Labels subject to abrasion or friction
- Outdoor labeling applications in extreme environments
- Chemical drum labeling applications
- Labels exposed to water, steam, alkali or acid solutions

(Technologies, 2016)