

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual

**Propuesta de diseño de señaléticas de seguridad para la piladora de arroz
“Bella Luz #1”**

ARTE-616

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Licenciatura en Diseño Gráfico

Presentado por:

Carlos Andrés Zambrano Sandoval

Guayaquil - Ecuador

Año: 2025

Dedicatoria

El presente proyecto lo dedico a quienes viven conmigo: a mi madre, por siempre apoyarme; a mi hermana Andrea, por básicamente mantenernos; y también a la hija pequeña de mi hermana, que malcriada y todo la quiero.

También dedico este trabajo al señor César David Mancilla, ya que sin su colaboración este no habría sido posible.

Agradecimientos

Agradezco principalmente a Dios, quien siempre está presente cuidando de mí, pese a todos mis defectos y errores. Es uno de los soportes emocionales que me impulsan a seguir día a día.

Declaración Expresa

Yo, Carlos Andrés Zambrano Sandoval, acuerdo y reconozco que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por mí/nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, 14 de octubre del 2025.



Carlos Andrés Zambrano

Sandoval

Evaluadores

Lidia Navas Guzmán, PhD

Profesor de Materia

Mgtr. Natalia Avilés Hinojosa

Tutor de proyecto

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar una propuesta de señales de seguridad para la piladora de arroz “Bella Luz #1”, con la finalidad de fortalecer la prevención de riesgos laborales mediante el diseño gráfico. El estudio parte de la identificación de zonas críticas dentro del establecimiento, donde la ausencia de señalización incrementa la probabilidad de accidentes, lo que evidencia la necesidad de una intervención visual adaptada al contexto rural y a las condiciones operativas del lugar. El proyecto se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, empleando observación directa del espacio de trabajo y entrevistas a actores clave de la piladora, lo que permitió identificar riesgos prioritarios. A partir de estos hallazgos se diseñó un sistema de señales fundamentado en principios de comunicación visual, teoría del color y normativa ISO, el cual fue prototipado utilizando sintra como material base. De manera complementaria, se elaboró un manual que detalla la composición, función y ubicación recomendada de las señales. Los resultados evidenciaron que las señales generaron atención por parte de los trabajadores y promovieron una mayor precaución en sus actividades. En conclusión, el proyecto demuestra el aporte del diseño gráfico como herramienta aplicada a la seguridad laboral en contextos agroindustriales rurales.

Palabras Clave: Señalización, Prevención de riesgos, Comunicación visual, Entorno agroindustrial.

Abstract

This project aims to develop a safety signage proposal for the rice mill “Bella Luz #1”, in order to strengthen occupational risk prevention through graphic design. The study begins with the identification of critical areas within the facility where the lack of signage increases the risk of accidents, highlighting the need for a visual intervention adapted to the rural context and operational conditions. The project was developed using a qualitative approach, including direct observation and interviews with key stakeholders. Based on the findings, a signage system was designed following principles of visual communication, color theory, and ISO standards, and later prototyped using sintra as the base material. A complementary manual was also produced to explain the composition, purpose, and recommended placement of the signage system. The results showed that the signs attracted workers’ attention and encouraged greater caution during work activities. The project demonstrates the potential of graphic design as a tool for improving workplace safety in rural agro-industrial environments.

Keywords: Signage, Risk prevention, Visual communication, Agro-industrial environment

Índice general

Evaluadores	5
Resumen	6
<i>Abstract</i>	7
Índice general	8
Abreviaturas	10
Índice de figuras	11
Índice de tablas.....	11
Capítulo 1	12
1.2 Descripción del Problema	13
1.3 Justificación del Problema	14
1.4 Objetivos	15
<i>1.4.1 Objetivo general</i>	15
<i>1.4.2 Objetivos específicos</i>	15
1.5 Marco teórico	16
<i>1.5.1 Lo fundamental de las señales</i>	16
<i>1.5.2 Relación con la teoría del color</i>	16
<i>1.5.3 Normas internacionales que rigen a las señales de seguridad</i>	18
<i>1.5.4 Señalética como herramienta de prevención</i>	18
Capítulo 2.....	20
2.1 Metodología	21
<i>2.1.1 Fases del proceso metodológico</i>	21
<i>2.1.2 Métodos de análisis</i>	22
<i>2.1.3 Validación del diseño</i>	22
2.2 Informe y análisis de los resultados obtenidos	23
<i>2.2.1 Observación del lugar</i>	23
<i>2.2.2 Entrevistas realizadas a personas clave</i>	27

2.2.3	<i>Análisis codificado de las entrevistas</i>	29
2.2.4	<i>Resumen general de los análisis</i>	30
Capítulo 3	32
3.1	Proceso de desarrollo de la propuesta	33
3.1.1	<i>Elaboración de las señaléticas</i>	33
3.1.2	<i>Prototipado</i>	35
3.1.3	<i>Revisión presencial de las señales</i>	36
3.1.4	<i>Elaboración de manual</i>	39
3.2	Validaciones, resultados y análisis	40
3.2.1	<i>Validaciones y resultados</i>	40
3.2.2	<i>Análisis</i>	41
3.3	Presupuesto del proyecto	42
Capítulo 4	43
4.1	Conclusiones y recomendaciones.....	44
4.1.1	<i>Conclusiones</i>	44
4.1.2	<i>Recomendaciones</i>	45
Referencias	47
Apéndice	49

Abreviaturas

A3 Formato de papel

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

ISO International Organization for Standardization (Organización Internacional de Normalización)

OTRI Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación de la ESPOL

ODS Objetivos de Desarrollo Sostenible

PVC Policloruro de vinilo

Índice de figuras

Figura 1	23
Figura 2	24
Figura 3	24
Figura 4	25
Figura 5	26
Figura 6	27
Figura 7	33
Figura 8	34
Figura 9	35
Figura 10	36
Figura 11	38
Figura 12	39
Figura 13	40

Índice de tablas

Tabla 1	29
Tabla 2	42

Capítulo 1

1.1 Introducción

La seguridad laboral es un componente esencial para garantizar el bienestar humano y el desempeño productivo dentro de cualquier entorno de trabajo, especialmente en los que se trabaja con maquinaria industrial. En sectores rurales, la seguridad tiene una considerable relevancia debido a las limitaciones estructurales asociadas con el acceso a recursos económicos, formación técnica y mecanismos de control. En el cantón Jujan, la piladora de arroz “Bella Luz #1” desempeña un papel importante como parte de la cadena arrocera local, sin embargo, las condiciones propias del entorno rural, junto con limitaciones operativas, hacen que el trabajo diario presente riesgos que requieren atención específica.

En esta piladora se identifica un factor clave que incrementa la probabilidad de accidentes: la ausencia de señalización clara en áreas peligrosas. Esto genera un ambiente donde los trabajadores dependen principalmente de su experiencia personal y su intuición (en el caso de los empleados más nuevos) para evitar incidentes, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de comunicación preventiva dentro del espacio laboral.

Frente a este escenario, el diseño gráfico se convierte en una herramienta estratégica para mejorar la comprensión y visibilidad de los riesgos. La creación de señaléticas adaptadas a las necesidades de esta piladora permite traducir información técnica en mensajes visuales simples y accesibles, facilitando que el personal identifique zonas peligrosas, adopten prácticas más seguras y desarrollen hábitos preventivos. Por tanto, este proyecto propone una intervención visual orientada a mejorar la seguridad mediante soluciones gráficas pertinentes y funcionales para la realidad de esta piladora rural.

1.2 Descripción del Problema

En la piladora se ha identificado la necesidad de implementar señaléticas de advertencia que orienten a los trabajadores en las zonas críticas de peligro y que tomen las debidas precauciones; dichas zonas críticas se encuentran en las cercanías de la maquinaria principal, donde los

empleados están más expuestos. Aquí se concentran los riesgos más frecuentes como accidentes por contacto con la máquina piladora y caídas provocadas por el traslado constante de sacos y el pisar superficies irregulares.

Aunque el proceso productivo continúa funcionando, la carencia de estas advertencias afecta la seguridad del personal y limita la capacidad de la piladora para mantener condiciones adecuadas. Por ello, el problema central radica en la ausencia de una señalización preventiva específica para las áreas de mayor peligro, lo cual dificulta la adopción de conductas seguras dentro del espacio laboral.

1.3 Justificación del Problema

Existen datos recientes sobre el sector agrícola ecuatoriano que evidencian la magnitud del problema de seguridad laboral en el sector. Entre 2015 y 2022 se reportaron 13 684 lesiones laborales en actividades agrícolas, de las cuales 140 fueron fatales; además, el 76,5 % de estos eventos ocurrieron en el lugar de trabajo habitual. La provincia con mayor incidencia de casos fue Guayas con un 31,7%. (Gómez-García, Valenzuela-Mendieta, & García-Arroyo, 2024)

A esto se suman factores estructurales propios del contexto rural que agravan la situación: la limitada fiscalización en zonas rurales que permite que numerosas unidades productivas sigan funcionando sin cumplir con las medidas básicas de prevención (Organización Panamericana de la Salud & Ministerio de Salud Pública, 2022); las pequeñas agroindustrias mantienen bajos niveles de inversión en seguridad por priorizar la operatividad (Salazar López & Velasteguí López, 2018); y la fuerza laboral suele tener niveles educativos reducidos, dificultando la comprensión de protocolos técnicos. (Guale Vera & Tumbaco Alvarado, 2025)

Todas esto influye directamente en la piladora ya mencionada, donde la falta de señalización específica incrementa la exposición a accidentes en áreas críticas. En este contexto, el diseño gráfico ofrece una herramienta eficaz para mejorar la comunicación preventiva dentro del establecimiento, mediante señaléticas de advertencia claras, visibles y adaptadas para la

comprensión de los trabajadores, facilitando la identificación de zonas peligrosas y promoviendo conductas más seguras durante la operación diaria. El diseño permite traducir información técnica en mensajes simples y funcionales, ajustados al entorno real de la maquinaria y al flujo de trabajo de los operarios.

Finalmente, este proyecto se alinea con tres Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS): ODS 3 (Salud y Bienestar), al reducir el riesgo de lesiones; ODS 4 (Educación de calidad), al fomentar procesos de aprendizaje visual en contextos rurales; y ODS 8 (Trabajo decente y Crecimiento económico), al contribuir a entornos laborales más seguros. Así, la propuesta para “Bella Luz #1” adquiere relevancia social y práctica, ya que plantea una solución directamente aplicable y de alto impacto para la seguridad de los trabajadores.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar una propuesta de señalética de seguridad adaptada a la piladora de arroz “Bella Luz #1”, que fortalezca la prevención de riesgos laborales mediante la aplicación de principios de comunicación visual.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Identificar riesgos comunes en el área laboral de la piladora, mediante la recolección de información sobre las prácticas de seguridad existentes, a través de observaciones o entrevistas.
2. Diseñar una línea gráfica adaptada al contexto local, con un lenguaje visual accesible que esté orientado a la prevención de accidentes.
3. Validar el impacto comunicacional mediante pruebas con el cliente, para la evaluación de su efectividad comunicativa y nivel de comprensión.

1.5 Marco teórico

El presente marco teórico reúne los fundamentos conceptuales que sustentan el desarrollo de este proyecto, articulando tanto los criterios propios del diseño gráfico como los principios de la prevención de riesgos laborales. En esta sección, primero se abordan los ejes conceptuales vinculados al diseño visual, indispensables para comprender cómo se construyen señales efectivas en entornos de trabajo; su relación con la teoría del color, abarcando el contraste entre colores y sus efectos psicológicos; y por último los lineamientos normativos internacionales ISO, que establecen estándares para la legibilidad, forma y codificación de las señales. Posteriormente, se presenta con ejemplos el rol de la señalización como parte de proyectos que buscan la prevención de riesgos laborales.

En conjunto, estos ejes teóricos permiten comprender cómo el diseño gráfico aporta soluciones visuales claras, contextualizadas y funcionales para reducir los riesgos en las zonas críticas donde operan los trabajadores.

1.5.1 Lo fundamental de las señales

Para empezar, es necesario explicar los aspectos fundamentales de lo que son las señales. Estas son gráficas que buscan comunicar visualmente mensajes informativos. Sean estos mensajes de guía o advertencia, una señal debe ser capaz de que este pueda ser captado por los receptores de manera casi inmediata; y tener la facilidad de ser interpretado por cualquier individuo sin problemas. (Costa, 1989, pág. 9) En resumen, las principales características de las señales son que deben ser inmediatamente reconocibles y fácilmente interpretables por cualquier persona.

1.5.2 Relación con la teoría del color

Para entender su efectividad, se necesita conocer las razones detrás de su forma o pictograma y colores, y entender el impacto cognitivo que genera. En este sentido, la teoría del

color juega un papel importante aportando principios que permiten comprender cómo el uso de diversas tonalidades de colores puede atraer la atención y establecer relaciones de significado dentro de un sistema gráfico. En este caso, el estudio se centrará en las relaciones cromáticas y los efectos psicológicos del color en las personas.

1.5.2.1 Relaciones entre colores

Con relaciones, se habla de la cohesión visual generada de la combinación de colores y/o sus tonalidades, generando un equilibrio e impacto visual que atraiga al espectador y logre comunicar su mensaje. Una de las más comunes es el contraste, que habla de una notable diferencia entre los efectos de dos colores colocados juntos en una composición; esto puede hacer que un color se vea más débil o más fuerte según los colores que lo acompañen. (Itten, 1975, pág. 33) En la señalética, el contraste es aplicado para aumentar la legibilidad de los pictogramas o textos, optando por contrastes máximos. Como ejemplo están las señales de tránsito, donde la combinación frecuente de los colores rojo, blanco, negro y amarillo genera un contraste bastante notorio que logra captar la atención del ojo de los transeúntes.

1.5.2.2 Aspecto psicológico

El aspecto psicológico del color también influye en la interpretación de los mensajes de la señalética. Los colores a lo largo de la historia han sido asociados con un sinnúmero de significados de acuerdo al contexto, generando diferentes respuestas emocionales. Por ejemplo: el rojo, es un color que, por un lado, es comúnmente asociado con las pasiones más fuertes, y por el otro es una representación de peligros y urgencias; el amarillo, puede representar diversión y optimismo, y ser también un símbolo de advertencias. (Heller, 2004) En las señales de seguridad, el rojo es el color designado para indicar prohibiciones y peligros graves, mientras que el amarillo es el que se usa para advertencias/precauciones.

1.5.3 Normas internacionales que rigen a las señales de seguridad

Junto a esto, existen estándares internacionales que rigen la elaboración de las señales para que sean claras, consistentes y reconocibles en cualquier entorno. Una de estas son las normas ISO, que proporcionan directrices específicas para la forma, color, simbología y aplicación, asegurando su correcta interpretación y uso.

Estas normas, que tienen el objetivo de armonizar criterios y unificar lenguajes técnicos a nivel mundial para lograr una mayor eficiencia en diversas actividades, fueron creadas por la Organización Internacional de Normalización (ISO, 2024), con sede en Suiza. Las normas pertinentes al objetivo de este proyecto son las ISO 7010, que buscan uniformizar la composición de las señales de seguridad a nivel global. En estas se indica lo siguiente: las señales de prohibición se componen de una forma redonda de color rojo sobre un fondo blanco; las de advertencia, una forma triangular amarilla con contorno negro sobre blanco; las de obligación, forma redonda azul sobre blanco; las que indican vías de evacuación, cuadrilátero verde sobre blanco; las relacionadas a protección contra incendios son rojas con forma cuadrilátera. Todas usan pictogramas en negro, salvo las de incendios que los usan en blanco. (Rotulauto Señalización, 2022)

1.5.4 Señalética como herramienta de prevención

Como sistemas gráficos coherentes, estas cumplen un rol central como herramientas de prevención, especialmente en entornos donde la rapidez de interpretación es crucial. Esto las hace uno de los recursos más usados en proyectos y programas de prevención de riesgos laborales. Por, ejemplo, Evia Ceballos (2022) destaca lo propuesto en la Universidad de Valladolid en España, donde el uso de recursos visuales sintetizados permitió mejorar el acceso a la información preventiva, complementando la información existente. En el Ecuador también se han dado iniciativas similares, como en el Parque Temático Agroambiental “Ricpamba”, ubicado

en la ciudad de Riobamba; la ausencia de un sistema preventivo motivó un plan de incorporación de señales, mapas de evacuación y alarmas. (Maldonado Sampedro, 2017)

Desde esta perspectiva, se puede apreciar que la señalética no actúa de manera aislada, sino como parte de un sistema más amplio de comunicación de seguridad, cuya efectividad depende de su claridad y pertinencia. Y en ambientes como las piladoras de arroz, donde el ruido, el polvo o la actividad mecánica dificultan la atención, adquieren un valor especial al permitir identificar zonas de riesgo sin necesidad de explicaciones verbales o instrucciones extensas.

En conjunto, los elementos revisados conforman una base sólida para el desarrollo de la propuesta de señalización para “Bella Luz #1”. La integración de teoría del color, percepción, pictogramas y estándares internacionales con la revisión de proyectos de seguridad que emplearon señalizaciones permite construir señales claras, pertinentes y efectivas. De esta manera, el diseño gráfico se consolida como una herramienta estratégica para mejorar la comunicación preventiva y contribuir a la reducción de accidentes en las zonas críticas de la piladora.

Capítulo 2

2.1 Metodología

La metodología empleada en este proyecto se fundamenta en un enfoque **cualitativo y exploratorio**, que permita comprender el contexto real de trabajo dentro de la piladora, así como las percepciones y experiencias de las personas directamente vinculadas a sus operaciones. Este enfoque permite identificar las dinámicas cotidianas, los riesgos presentes y las necesidades comunicacionales que influyen en la seguridad laboral, con el fin de diseñar señales funcionales y ajustadas a las necesidades reales del entorno de trabajo.

Para alcanzar este objetivo, se desarrolla un **estudio de campo** que combina la observación directa del lugar con entrevistas a actores clave: el dueño de la piladora y el operador principal de la maquinaria. Además, como técnica complementaria, se realizan registros fotográficos y de video, útiles para documentar el espacio físico, las zonas de riesgos y las condiciones reales en las que se implementará la señalización. Esta triangulación de información fortalece el análisis y garantiza que las propuestas de diseño se basen en evidencia empírica.

2.1.1 Fases del proceso metodológico

1. **Planificación de la investigación:** Definición del alcance del estudio, elaboración del modelo de preguntas para las entrevistas y planificación de la visita a la piladora.
2. **Trabajo de campo:** Observación de las instalaciones de la piladora, registro fotográfico y audiovisual, entrevistas semiestructuradas con el dueño y el operador principal.
3. **Análisis de la información:** Codificación de las entrevistas para identificar temas, necesidades y riesgos.
4. **Diseño y prototipado:** Desarrollo de las propuestas de señalización basadas en los hallazgos previos.
5. **Validación del diseño:** Evaluación de los prototipos junto al dueño de la piladora mediante criterios específicos.
6. **Ajustes finales:** Mejoras al diseño según resultados de la validación

2.1.2 Métodos de análisis

La información obtenida en las entrevistas se analizará mediante una codificación cualitativa, identificando patrones en las respuestas de los participantes. Esta técnica permitirá extraer temáticas relevantes como la percepción de riesgos, necesidades de señalización y dificultades operativas. A partir de lo obtenido se elaborarán categorías que reflejen la realidad del entorno laboral y sirvan como base para el diseño de las señaléticas.

Por su parte, la observación será analizada a través de un registro sistemático de zonas de riesgo, en el que se clasifican y describen las áreas donde se presentan los riesgos más frecuentes. Estos hallazgos permitirán determinar la ubicación estratégica y la pertinencia de cada señal de advertencia.

2.1.3 Validación del diseño

La señalización propuesta será validada con el dueño de la piladora, evaluando su eficacia a través de estos criterios:

- **Comprensión del mensaje y del pictograma:** Se verificará si el significado de cada señal es interpretado correctamente.
- **Visibilidad y claridad:** Si los elementos gráficos se distinguen adecuadamente a diferentes distancias.
- **Pertinencia al contexto:** Si la señal se ajusta a los riesgos reales de la piladora.
- **Compatibilidad operativa:** Si su colocación no interfiere con los procesos de trabajo.
- **Nivel de aceptación general:** Se medirá la disposición del cliente a adoptar la señalética propuesta.

Los resultados obtenidos permitirán saber si se deben ajustar los diseños para asegurar su funcionalidad dentro del espacio laboral.

2.2 Informe y análisis de los resultados obtenidos

2.2.1 Observación del lugar

Durante la visita, realizada el 21 de noviembre, se efectuó un recorrido por las áreas operativas con el fin de identificar las tareas realizadas por los trabajadores y reconocer los puntos de riesgo presentes en las instalaciones. El momento de la visita coincidió con la temporada de cosecha, y el personal se encargaba de las siguientes tareas: descargar sacos de arroz desde un camión, alimentar la secadora activa vaciando manualmente los sacos, y trasladar el grano ya secado hacia la máquina piladora para su procesamiento. Estas actividades se desarrollaban de manera continua en un espacio reducido debido a la acumulación de productos (sacos de arroz) y el flujo de trabajo.

Figura 1

Interiores de la piladora "Bella Luz #1", en frente de la habitación de la máquina de pilado.



Durante la visita se observaron elementos relevantes para el análisis de seguridad. En las inmediaciones de las secadoras se identificaron extintores colocados cerca de los motores y fuentes de energía, aunque su visibilidad era parcial debido al alto volumen de sacos almacenados. Asimismo, casi todo el espacio interno del lugar, incluyendo el área de la máquina piladora, estaba saturado de sacos de arroz apilados hasta alturas cercanas al techo, lo que reducía los espacios de circulación y dificultaba la visibilidad general del establecimiento.

Figura 2

Ventilador de una de las máquinas de secado del grano



Figura 3

Espacio de circulación dentro del establecimiento



2.2.1.1 Análisis de las zonas de riesgo identificadas

Con base en la observación realizada, se identificaron tres zonas de riesgo prioritarias dentro de la piladora “Bella Luz #1”:

1. Área del tanque principal de gas: En esta zona se encuentra el tanque que alimenta los ventiladores de aire caliente utilizados por las secadoras; estas también pueden funcionar

mediante múltiples tanques de gas convencionales. Aunque esta zona se encuentra en una parte profunda del local, y que se cuenta con un par de señales y extintores cercanos, la presencia de tanques de gas hace que se requiera advertencias más visibles sobre riesgo inflamable, y precaución ante fuentes de energía.

Figura 4

Entrada a la zona de la bomba de gas



2. Área de la máquina piladora: Esta se puede considerar una de las zonas más críticas. El principal riesgo identificado corresponde a las bandas en movimiento, que pueden generar cortes o atrapamientos si un trabajador se acerca sin precaución. Además, el área se encontraba parcialmente bloqueada por sacos, lo que dificulta la delimitación visual del perímetro de peligro y aumenta la probabilidad de incidentes.

Figura 5

Otro ángulo de la entrada hacia la máquina de pilado



3. Espacio de movilización dentro del establecimiento: Durante la época de cosecha, los sacos de arroz se apilan en grandes columnas que alcanzan alturas muy elevadas, ocupando las zonas de tránsito. Esto crea un riesgo significativo de caídas de sacos que podrían golpear a un trabajador, así como caídas por pérdida de equilibrio debido al poco espacio y a la necesidad de maniobrar entre cargas.

Figura 6

Vista de la altura de los sacos de arroz apilados



Además de las zonas críticas, se registraron otros riesgos asociados al ambiente laboral:

- Exposición constante al polvo, especialmente en la fase de alimentación de la piladora.
- Caídas por pisar mal debido a irregularidades en el piso y al traslado continuo de sacos.

2.2.2 Entrevistas realizadas a personas clave

2.2.2.1 Entrevista al operador principal de la piladora

Al operador de la piladora (que no consideró necesario proporcionar su nombre) se le realizó una serie de preguntas orientadas a conocer si han ocurrido accidentes en el establecimiento, si

cuentan con capacitaciones formales, y cuáles son los riesgos durante las actividades de procesamiento del arroz. Durante la entrevista señaló lo siguiente:

- Más allá de caídas leves, no han ocurrido accidentes de gravedad en la piladora.
- Los trabajadores en la piladora varían según la temporada, teniendo solo 3-4 fijos durante todo el año.
- Aparte de charlas, los trabajadores no han recibido capacitaciones especializadas.
- El operador indicó la necesidad de implementar señaléticas que indiquen las zonas de peligro en la piladora.
- De los posibles peligros, se resaltó:
 - o Tener cuidado con las bandas de la piladora.
 - o Cuidarse de los sacos de arroz apilados.

El operador evidencia una cultura de seguridad limitada, marcada por la ausencia de capacitación formal y la dependencia del aprendizaje empírico. Identifica de manera clara las zonas de mayor riesgo, lo que confirma la necesidad de señalización que apoye la prevención.

2.2.2.2 Entrevista al dueño de la piladora: César David Mancilla Aria

En la entrevista con el propietario, se buscaba conocer si la piladora ha recibido supervisión de instituciones competentes, y con qué medidas de seguridad se cuenta actualmente. Se obtuvo lo siguiente:

- Con respecto a visitas de entidades que supervisen la seguridad en la piladora, comentó que ha recibido visitas del Cuerpo de Bomberos y del Municipio de Jujan.
- Dentro de las medidas de seguridad con las que cuenta las piladoras, hay un par de extintores ubicados cerca de las fuentes de energía de las secadoras, además de un par de señales de advertencia cerca de la bomba principal de gas.
- Ha manifestado tener limitaciones económicas que le impiden implementar medidas de seguridad más especializadas.

- El dueño ha notado que en piladoras más grandes e industrializadas hay sistemas de señaléticas más complejos.
- Considera que la instalación de señaléticas de advertencia sobre las áreas de peligro mejoraría el orden/ritmo de trabajo.
- Estaría dispuesto a implementar señaléticas de advertencia a un costo económico.

El dueño muestra conciencia sobre la necesidad de mejorar la seguridad, aunque la inversión disponible es limitada. Su disposición a implementar señaléticas confirma viabilidad para el proyecto. Reconoce la brecha existente entre su establecimiento y otros más industrializados, lo que refuerza la necesidad de soluciones adaptadas a pequeñas agroindustrias como “Bella Luz #1”.

2.2.3 *Análisis codificado de las entrevistas*

Para interpretar la información obtenida en las entrevistas, se aplicó un análisis cualitativo mediante codificación temática. Este proceso permitió identificar patrones recurrentes en los testimonios y organizarlos en tres ejes principales: temáticas, necesidades, y riesgos presentes en el entorno laboral. Lo obtenido de este análisis se sintetiza y presenta en la siguiente matriz, facilitando una comprensión estructurada de los hallazgos y su relevancia para el proyecto.

Tabla 1

Análisis codificado de las entrevistas

Categoría	Código/Hallazgo	Descripción
Temáticas	Seguridad actual y supervisión externa	La piladora no cuenta con suficientes medidas de seguridad (extintores y señales en la bomba de gas). Inspecciones ocasionales de bomberos y el municipio local.
	Limitaciones económicas y operativas	El dueño aclara que no es un negocio grande y no puede implementar sistemas costosos o complejos en cuanto a seguridad.

	Capacitación mínima del personal	El operador menciona que no hay capacitación más compleja, más allá de las charlas básicas.
	Percepción positiva de la señalética	Ambos la consideran útil para prevenir accidentes y ordenar el trabajo.
Riesgos	Bandas expuestas de la máquina piladora	El operador identifica este punto como el principal riesgo, ya que él llegó a sufrir un accidente con estas en otro lugar de trabajo.
	Caída de sacos apilados	Los sacos se almacenan hasta casi el techo en temporada alta, con riesgo de caída.
	Caídas de los trabajadores	No hay accidentes graves, pero sí caídas menores frecuentes.
	Riesgo en la bomba de gas	Aunque señalizada, es un punto crítico de riesgo energético.
Necesidades	Señaléticas claras y visibles	Tanto dueño como operador destacan la necesidad de señalización en zonas peligrosas.
	Orientación visual para trabajadores	Se requieren elementos visuales que reemplacen explicaciones técnicas.
	Soluciones simples y adaptadas al espacio	Alternativas visibles para un establecimiento relativamente pequeño.

2.2.4 Resumen general de los análisis

El análisis de las entrevistas realizadas permitió identificar de manera clara los principales riesgos presentes en el entorno de trabajo, así como las limitaciones existentes en términos de señalización y prácticas preventivas. A partir de la identificación de temáticas recurrentes, necesidades concretas y riesgos priorizados, se evidenció la ausencia de recursos visuales que orienten y adviertan al personal sobre situaciones peligrosas durante las operaciones diarias. Estos hallazgos fundamentan la pertinencia del proyecto y orientan la elaboración del sistema de señaléticas, el cual se plantea como una respuesta directa a las condiciones observadas,

reforzando la seguridad laboral mediante soluciones gráficas claras, contextualizadas y funcionales.

De este modo, el proyecto demuestra la relevancia del diseño gráfico como herramienta aplicada a la prevención de riesgos y a la mejora de las condiciones de trabajo en contextos agroindustriales rurales.

Capítulo 3

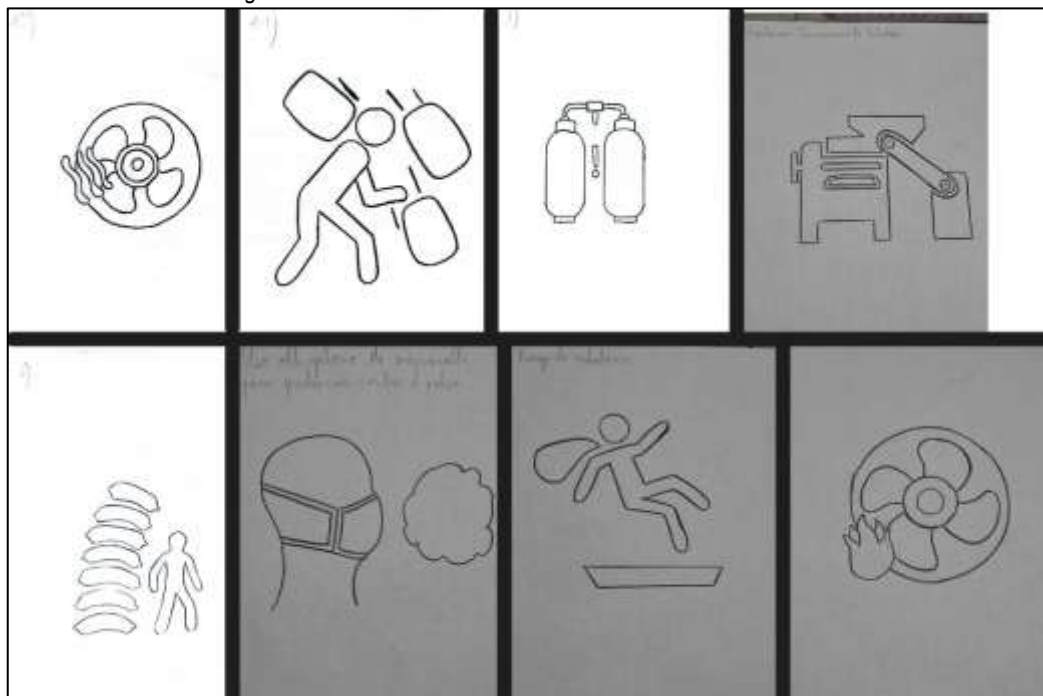
3.1 Proceso de desarrollo de la propuesta

3.1.1 Elaboración de las señaléticas

La elaboración de las señaléticas siguió un proceso estructurado y ordenado, que inició con el bocetaje de los pictogramas. Durante esta etapa se exploraron las posibles formas de representar gráficamente los riesgos identificados en la piladora, priorizando la simplicidad visual y la claridad del mensaje. Esta fase incluyó instancias de revisión y corrección, basadas en el acompañamiento y retroalimentación de la tutora del proyecto.

Figura 7

Bocetos de diseños escogidos



Una vez obtenidos los bocetos finales, se procedió con la digitalización, etapa en la que los pictogramas fueron vectorizados y adaptados a formatos digitales, integrando los mensajes textuales que acompañan a cada señal. En esta fase se cuidaron aspectos como la jerarquía visual, el contraste cromático, la legibilidad y la adecuación a las normas de señalización de seguridad previamente indicadas. Las versiones digitales resultantes fueron nuevamente revisadas y ajustadas según las observaciones realizadas por la tutora.

Posteriormente, las señales digitalizadas fueron enviadas al dueño de la piladora, el señor César David Mancilla, para que reciban una revisión por parte del cliente. En esta revisión, el señor Mancilla no manifestó ningún inconveniente con las propuestas presentadas, lo que permitió avanzar con la siguiente fase: la elaboración física de las señaléticas en formato de prototipos. Estos prototipos servirán para una revisión presencial en la piladora, programada para el viernes 9 de enero.

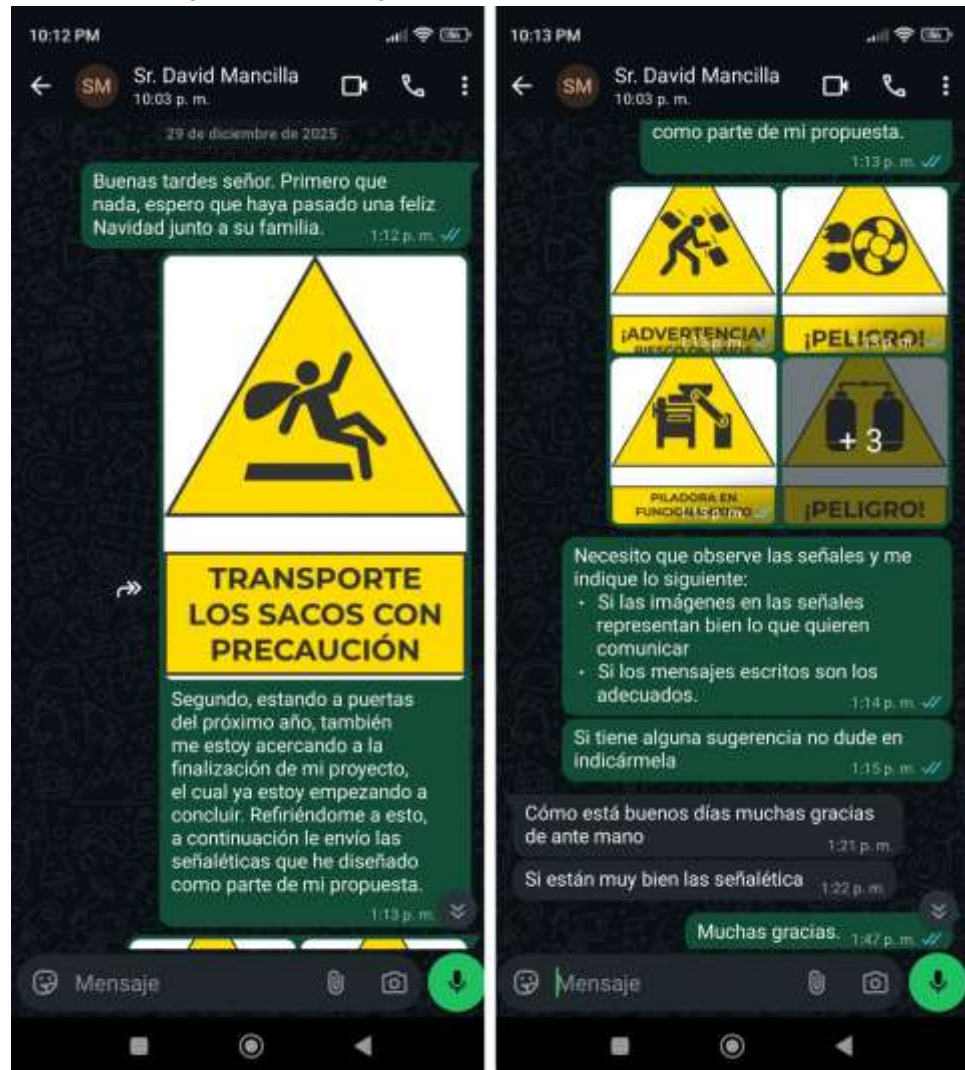
Figura 8

Presentación de las señales digitalizadas



Figura 9

Evidencia de entrega de las señales digitalizadas



3.1.2 Prototipado

Para la elaboración de los prototipos se seleccionó como material base el sintra, un tipo de PVC expandido, debido a su ligereza, resistencia a la humedad y adecuada calidad superficial para la aplicación gráfica. Cada señalética fue producida mediante la impresión del diseño en una etiqueta de vinil adhesivo, la cual fue posteriormente aplicada sobre un tablero de sintra en formato A3.

Se elaboraron prototipos para las siete señaléticas desarrolladas para las áreas de la piladora “Bella Luz #1”. La producción fue encargada al establecimiento “Chacon Print”, ubicado en la

ciudad de Guayaquil, parroquia Tarqui (Solar 8); el trabajo tuvo un costo total de \$25. Estos prototipos permiten evaluar aspectos fundamentales como la legibilidad, visibilidad, comprensión del mensaje y adecuación al entorno.

Figura 10

Prototipos impresos en vinil sobre sintra



3.1.3 Revisión presencial de las señales

Con los prototipos listos, lo siguiente era llevarlos a la piladora para una revisión presencial, y también para determinar las ubicaciones ideales de las señales en el lugar. Esto se realizó el día 9 de enero, en colaboración con el empleado líder de la piladora, quien aportó su conocimiento directo sobre las dinámicas de trabajo y las áreas de mayor riesgo dentro del establecimiento. La revisión permitió evaluar la legibilidad, comprensión y pertinencia de las señales en el entorno real, así como definir de manera consensuada las ubicaciones más adecuadas para cada una.

En esta actividad se estableció lo siguiente:

- Las señales sobre el funcionamiento de la máquina piladora y el riesgo de desplome de las pilas de sacos deberían ubicarse en la entrada del área donde se encuentra la máquina piladora, debido a la alta circulación de personal y a la presencia simultánea de ambos riesgos.
- La señal sobre el riesgo de caída de los trabajadores fue asignada a un punto cercano a la entrada por donde se descargan los sacos de arroz y se los traslada hacia la piladora, ya que en esta zona se concentra el tránsito de carga manual.
- La señal de advertencia sobre la posible caída de sacos sobre los trabajadores debe colocarse directamente en relación con las pilas de sacos, ya sea colgada sobre estas o fijada en uno de los postes del techo cercano, con el fin de que el mensaje sea visible desde distintos ángulos.
- La señal de advertencia por gas inflamable se ubicará en la puerta del espacio donde se encuentra la bomba de gas de la piladora.
- La señal de advertencia por aire caliente será instalada en el área de las secadoras de arroz, cerca de los ventiladores, donde se presenta el riesgo térmico.
- La señal sobre el uso de mascarilla puede colocarse en dos posibles lugares: en la entrada al área donde la máquina realiza el pilado del arroz o, de manera complementaria, en la entrada principal del establecimiento, reforzando el uso del equipo de protección desde el ingreso al lugar de trabajo.

Adicionalmente, se realizaron preguntas tanto al dueño de la piladora como al trabajador principal con el fin de evaluar la percepción inicial de las señales prototipo y su posible efectividad. Desde la perspectiva del trabajador, las señaléticas se consideran un apoyo útil para recordar de forma constante los peligros existentes durante las labores diarias, reforzando la atención y la precaución en zonas críticas. El tamaño y la claridad visual fueron valorados como

adecuados, y se señaló que las señales tienen el potencial para cumplir con su función preventiva. Por su parte, el dueño manifestó que la implementación del sistema señalético puede ser viable de forma permanente, sugiriendo que las señales podrían colocarse tanto de manera adhesiva en paredes como en postes del establecimiento, lo que facilitaría su instalación y adaptación al entorno.

En ambos casos, destacan que las señales resultan visibles en el tamaño propuesto y que sus ubicaciones propuestas permiten una correcta identificación dentro del espacio de trabajo. Asimismo, se coincidió en que los pictogramas representan de manera clara los riesgos presentes en la piladora y que su comprensión no resulta complicada, incluso para quienes no cuentan con formación técnica especializada.

Figura 11

Ubicaciones planteadas para las señales



3.1.4 Elaboración de manual

Este manual se elaboró para servir como herramienta informativa y de apoyo para el dueño del establecimiento, el señor César David Mancilla. Su finalidad es explicar la composición del sistema señalético, su función preventiva y las ubicaciones recomendadas para cada señal dentro de la piladora, facilitando así su correcta comprensión e implementación.

El manual cuenta con un total de 19 páginas, incluyendo portada y contraportada, y se estructura en los siguientes apartados: introducción, objetivo, norma aplicada, lineamientos gráficos, descripción individual de cada señalética, ubicaciones recomendadas, material sugerido y conclusión. Cada sección fue desarrollada con un enfoque claro y práctico, y una organización visual que facilite la consulta del contenido.

Debido a limitaciones de tiempo, y problemas de organización personales, no fue posible realizar la entrega física del manual al dueño de la piladora. Por esta razón, tanto la entrega como la validación del documento se llevaron a cabo de manera digital a través de la aplicación WhatsApp.

Figura 12

Presentación general del manual



3.2 Validaciones, resultados y análisis

A continuación, se presenta el proceso de validación del proyecto y los resultados obtenidos. Cabe señalar que la recolección de estos datos tuvo que realizarse a través del dueño por medio de mensajes de WhatsApp, ya que lamentablemente ya no se contaba con los recursos y el tiempo para volver una vez más hacia la piladora para en persona obtener la información.

3.2.1 Validaciones y resultados

La prueba de efectividad del sistema de señaléticas se realizó mediante la instalación de los prototipos en la piladora y la observación del comportamiento de los trabajadores durante aproximadamente una semana; esto quedó a cargo del propietario del establecimiento, quien también les explicó la función de las señales. Durante este periodo se le pidió al dueño que observe si el personal presta atención a las señales, y si como resultado muestran más precaución en sus labores durante la jornada laboral; y también, que les consulte personalmente su opinión a algunos sobre las señales, si las consideran útiles, y si no obstaculizan su trabajo.

Figura 13

Instalación de los prototipos



De acuerdo con los resultados obtenidos, se identificó que los empleados **sí prestaron atención a las señales**, aunque dicha atención no fue constante a lo largo del periodo de prueba. No obstante, se evidenció un **ligero incremento en la precaución** durante la realización de actividades labores en las zonas señaladas como riesgosas. En cuanto a la opinión de los empleados consultados, estos manifestaron impresiones positivas sobre el sistema, destacando que este no interfería ni obstaculizaba sus actividades laborales. A esto, el señor Mancilla añadió que, de haber contado con un periodo de observación más extenso, los resultados podrían haber sido más notorios, especialmente en términos de cambio de comportamiento a largo plazo.

En cuanto a la evaluación del manual elaborado, una vez que el dueño lo pudo leer por completo, se le elaboró una serie de preguntas relacionadas a la comprensión y facilidad de lectura del documento, además de pedir su opinión general y cualquier recomendación que tuviera en mente. En general, se obtuvo una valoración favorable. El manual fue considerado comprensible y claro en su estructura, aunque se indicó que en ciertos apartados el contenido textual resulta extenso. Si bien esto no representó una dificultad para el propietario, se mencionó que, en caso de distribuir el manual entre los trabajadores, sería recomendable reducir la cantidad de texto para facilitar su lectura y comprensión.

3.2.2 Análisis

Los resultados obtenidos permiten concluir que el sistema de señales diseñado cumple de manera inicial con su objetivo de advertir sobre los riesgos presentes en la piladora Bella Luz #1, generando atención y promoviendo un comportamiento ligeramente más preventivo entre los trabajadores. Aunque los cambios observados no fueron profundos, sí evidencian el potencial del diseño gráfico como herramienta de apoyo a la seguridad laboral, especialmente en contextos donde no existen sistemas formales de señalización.

Asimismo, la percepción positiva tanto de los trabajadores como del propietario refuerza la pertinencia de la propuesta, al tratarse de una solución que no interfiere con las dinámicas de

trabajo y es aceptada dentro del entorno productivo. Por otro lado, el manual complementario se consolida como un recurso útil para la comprensión del sistema, aunque se recomienda optimizar su contenido para un público operativo mediante una versión más sintética.

3.3 Presupuesto del proyecto

A continuación, se detallan los gastos asociados al desarrollo del proyecto a lo largo de un período de veinte semanas de trabajo, organizados en seis etapas (investigación, definición, diseño, prototipado, validación, distribución y ventas), las cuales corresponden a las fases de desarrollo del proyecto. En la siguiente tabla se visualizan de manera ordenada los recursos económicos empleados en cada etapa.

Tabla 2

Presupuesto del proyecto

CÓDIGO	PRESUPUESTO	ESTIMADO
10	COSTOS DE INVESTIGACIÓN	\$421,32
20	COSTOS DE DEFINICIÓN	\$465,71
30	COSTOS DE DISEÑO	\$553,56
40	COSTOS DE PROTOTIPADO	\$263,21
50	COSTOS DE VALIDACIÓN	\$107,44
60	COSTOS DE DISTRIBUCIÓN Y VENTAS	\$248,45
GRAN TOTAL		\$1.811,24

Capítulo 4

4.1 Conclusiones y recomendaciones

4.1.1 Conclusiones

Tras la aplicación de las fases de investigación, diseño, prototipado y validación del sistema de señaléticas en la piladora de arroz “Bella Luz #1”, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- La piladora presenta zonas críticas claramente definidas donde los trabajadores están expuestos a riesgos constantes, los cuales no contaban con apoyo visual preventivo. Esto fue confirmado mediante observación directa y entrevistas, evidenciando la necesidad de un sistema de señalización adaptado al contexto real del establecimiento.
- La aplicación de principios de diseño gráfico, teoría del color y la normativa ISO permitió desarrollar señales claras, comprensibles y visualmente coherentes. Los pictogramas y mensajes fueron entendidos correctamente por los trabajadores, validando la efectividad comunicacional del diseño propuesto.
- Las señales resultaron visibles en sus ubicaciones y no interfirieron con las actividades laborales. Durante el periodo de prueba se observó una atención intermitente hacia las señales, junto con un incremento moderado en la precaución de los trabajadores, indicando un impacto inicial positivo del sistema.
- Tanto el dueño como los trabajadores percibieron el sistema como útil y viable para una implementación permanente. La opinión favorable hacia la señalización refuerza el cumplimiento del objetivo de aportar a la mejora de la seguridad en el establecimiento. Con respecto al manual complementario, este cumple su función informativa al explicar la composición, uso y ubicación del sistema señalético. Y si bien su contenido es comprensible, se identificó la necesidad de reducir la carga textual en caso de ser distribuido entre el personal, lo que constituye un punto de mejora futura.

4.1.2 Recomendaciones

Con los resultados obtenidos durante la implementación y validación del sistema de señaléticas en la piladora, se proponen las siguientes recomendaciones, orientadas a fortalecer el impacto del proyecto y servir como base para futuras investigaciones o mejoras del sistema:

- Ampliar el periodo de prueba del sistema de señaléticas, ya que el tiempo limitado de observación no permitió obtener cambios conductuales más notorios. Un seguimiento a mediano o largo plazo permitiría evaluar con mayor precisión la apropiación de las señales por parte de los trabajadores y su influencia sostenida en la prevención de riesgos.
- Complementar el sistema de señaléticas con capacitaciones breves en seguridad laboral, orientadas al reconocimiento de los pictogramas y mensajes. Esta acción podría reforzar el entendimiento y la atención constante hacia las señales, especialmente en nuevos trabajadores o personal temporal.
- Adaptar y simplificar el contenido del manual para su uso con los trabajadores, reduciendo la cantidad de texto y priorizando recursos visuales. Esto permitiría que el manual funcione no solo como documento técnico para el dueño, sino también como material de apoyo operativo.
- Como línea de investigación futura, se recomienda evaluar el impacto del diseño gráfico en la reducción de accidentes laborales, mediante estudios comparativos entre espacios con y sin sistemas de señalización. Esta limitación del estudio actual abre la posibilidad de generar investigaciones cuantitativas que registren resultados más específicos.
- Finalmente, se recomienda replicar este proyecto en otras piladoras o contextos productivos similares, adaptando el sistema a cada entorno. Esto permitiría validar la

aplicabilidad del diseño de señalética como herramienta preventiva en distintos escenarios laborales.

Referencias

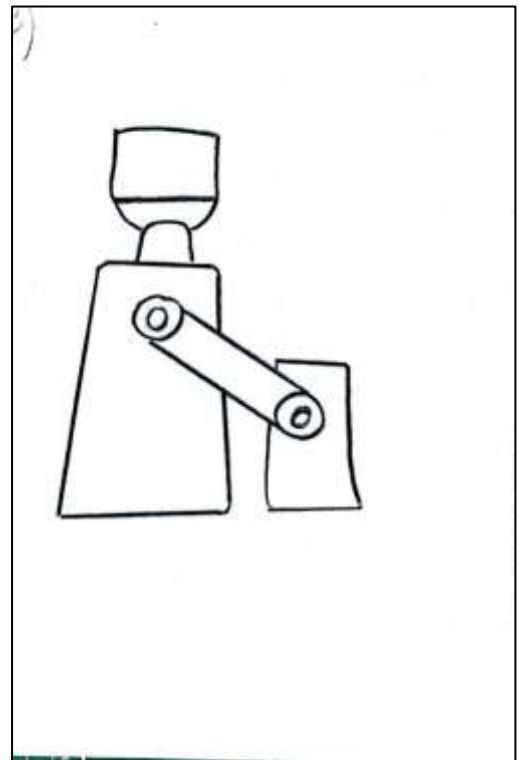
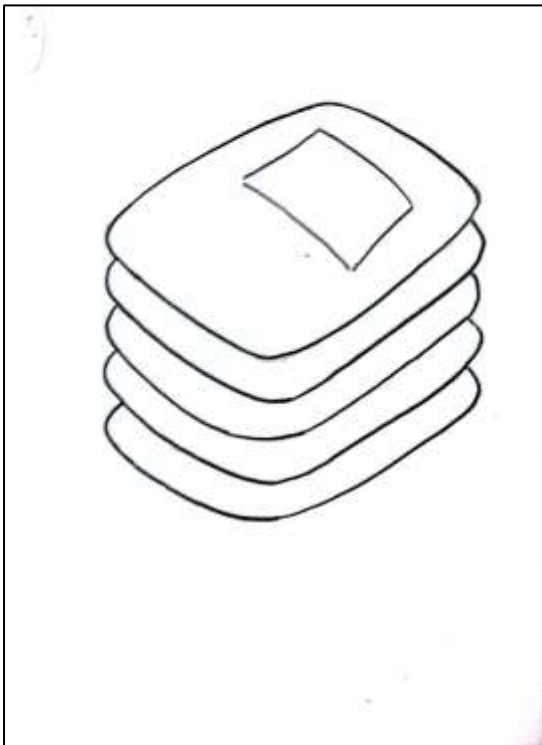
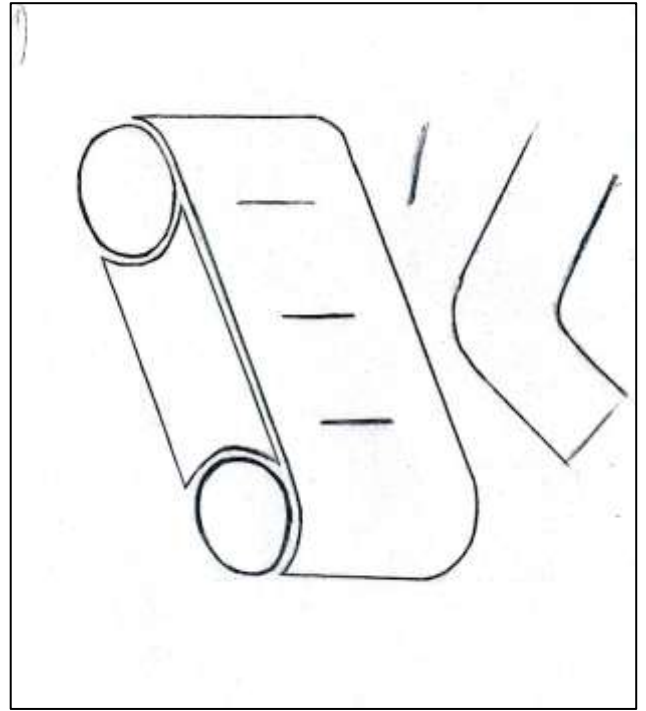
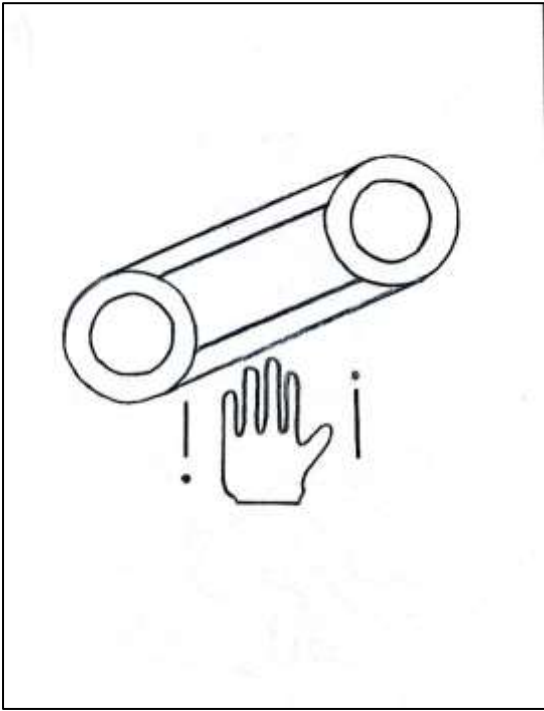
- Costa, J. (1989). *Señalética: De la señalización al diseño de programas* (2.^a ed.). CEAC.
<https://creaciondementes.wordpress.com/wp-content/uploads/2014/05/costa-joan-sencc83aletica.pdf>
- Evia Ceballos, M. R. (2022). *Comunicar para prevenir: Promoción de la Prevención de Riesgos Laborales por medios visuales en la Universidad de Valladolid* [Trabajo de fin de máster, Universidad de Valladolid]. Repositorio Documental de la Universidad de Valladolid.
<https://uvadoc.uva.es/handle/10324/61174>
- Gómez-García, A. R., Valenzuela-Mendieta, R., & García-Arroyo, J. A. (2024). *Informe de siniestralidad laboral en la República del Ecuador, 2015–2022*. Universidad Espíritu Santo.
- Guale Vera, R. A., & Tumbaco Alvarado, A. A. (2025). Desafíos de la educación en las instituciones rurales: Una mirada crítica al acceso, calidad y permanencia. *Revista Ciencia y Líderes-FCE*, 4(1), 30–34.
<https://revistas.unesum.edu.ec/rclideres/index.php/rcl/article/view/118>
- Heller, E. (2004). *Psicología del color: Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Editorial Gustavo Gili. <https://www.guiadisc.com/wp-content/pdfs/la-psicologia-del-color.pdf>
- Itten, J. (1975). *El arte del color*. Editorial Bouret.
https://monoskop.org/images/8/85/Itten_Johannes_El_Arte_Del_Color.pdf
- Maldonado Sampedro, B. J. (2017, mayo 17). *Implementación de señalética de seguridad y elaboración del plan de emergencia para el Parque Temático Agroambiental “Ricpamba” de la ciudad de Riobamba* [Trabajo de titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Repositorio Académico ESPOCH.
<https://dspace.esPOCH.edu.ec/items/7a8cbd8f-960a-47d7-8ad9-3103c4223e56>

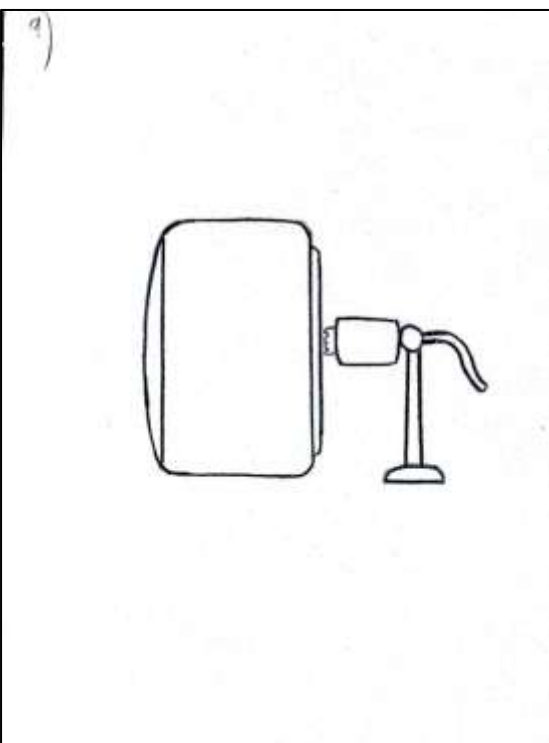
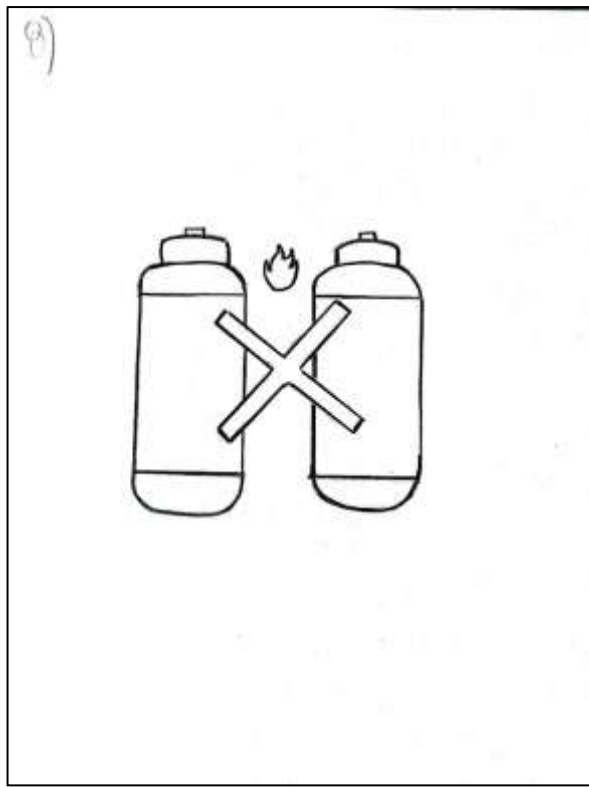
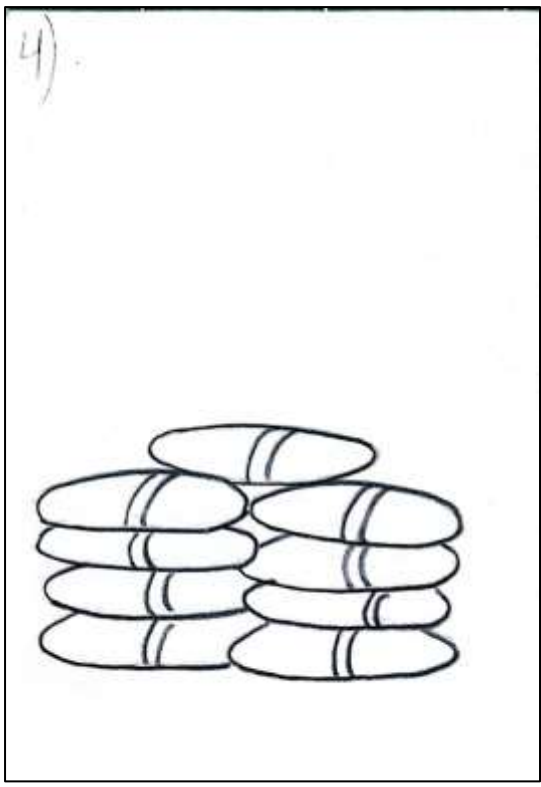
- Organización Internacional de Normalización. (2024). *Sobre ISO*. <https://www.iso.org/es/sobre>
- Organización Panamericana de la Salud & Ministerio de Salud Pública. (2022, mayo). *Panorama nacional de salud de los trabajadores: Encuesta de condiciones de trabajo y salud 2021–2022*. Ministerio de Salud Pública. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/05/Panorama-Nacional-de-Salud-de-los-Trabajadores-Encuesta-de-Condiciones-de-Trabajo-y-Salud-2021-2022.pdf>
- Rotulauto Señalización. (2022, junio). *Norma en ISO 7010: Puntos clave*. https://rotulauto.com/wp-content/uploads/2022/06/SENALIZACION-EN-ISO-7010-Junio_22.pdf
- Salazar López, L. Á., & Velasteguí López, E. (2018). Contribución de la seguridad y salud ocupacional en el desarrollo del sector agroindustrial. *Visionario Digital*, 2(3), 24–35. <https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/VisionarioDigital/article/view/8>

Apéndice

A continuación, se incluye todo el material visual que no fue incluido en el documento principal.

- Bocetos descartados de las señales





- Algunos mockups del proyecto





- Fotos de la piladora “Bella Luz #1”





- Evidencia de los resultados de la última validación obtenidos por WhatsApp

