

PERFORMANCE

SOFTWARE DE SIMULACIÓN Y ENTRENAMIENTO
PARA EL ALMACENAMIENTO QUÍMICO MIXTO.

Mayra Paola Sossa Rojas
Director: MFA DI Santiago Barriga Amaya
Programa de Diseño Industrial
Facultad de Creación y Comunicación
Universidad El Bosque
2019-1



NOTA DE SALVEDAD
DE RESPONSABILIDAD
INSTITUCIONAL

“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi tutor y director de tesis Santiago Barriga, ya que sin su ayuda y conocimientos no hubiese sido posible realizar este proyecto.

A mi padre por haberme dado la oportunidad de obtener la mejor educación, al igual que a mi hermana por su constante apoyo y entusiasmo.

A mis compañeros de clase por sus aportes y colaboración.

Y a cada persona que proporcionó algún beneficio para que este proyecto pudiese ser realizado.

CONTENIDO

resumen	7	Capitulo IV	38
ABSTRACT	8	Diseño	38
INTRODUCCIÓN	9	Prototipos iniciales	39
CAPÍTULO I	10	Prototipos iniciales	40
Objetivos	10	Prototipos iniciales	41
Contextualización	11	Definición de producto	42
Política de Seguridad	12	Prueba de usuario	43
Política Integral	13	Secuencia de uso	44
Organigrama	13	Software (interfaz)	45
Mapa de procesos	15	Software (interfaz)	46
Áreas de la empresa	15	Software (interfaz)	47
Fachada principal	17	Colores clave	48
Diagnóstico inicial	18	Elementos complementarios	49
Problemática	19	Capitulo V	50
CAPÍTULO II	20	Producto	50
Contenedores	21	Interfaz	51
Sitio de almacenamiento	21	Interfaz	52
Estanterías	21	Interfaz	53
Imágenes de almacenamiento	22	Interfaz	54
Sistema de almacenamiento	23	Interfaz	55
Matriz de almacenamiento químico	24	Interfaz	56
Debilidades empresariales	25	Interfaz	57
Biomecánica ocupacional	26	Interfaz	58
Consideraciones antropométricas	27	Tipo de mercado	59
Diseño de softwares interactivos	28	Producción	59
Software de inventario	29	Ventajas	60
Gestión de planificación	30	Componentes	61
Área de implementación	31	Adicionales	61
Referentes para etapa de diseño	32	Opciones de uso	61
CAPITULO III	34	Oportunidades de mejora	61
Metodología	34	Costos	62
Definición temática	35	Visión de mejoramiento continuo	63
Diagnóstico preliminar	36	Conclusiones	64
Fase diagnóstica	37	Bibliografía	65
		Performance	66

TABLAS ADICIONALES

TABLA DE IMÁGENES

Imagen 1 Pictograma	20
Imagen 2 Área de almacenamiento N3	22
Imagen 3 Área de almacenamiento N2	22
Imagen 4 Área de almacenamiento N1	22
Imagen 5 Operario almacenando	25
Imagen 6 Producción	25
Imagen 7 Almacén área N1	25
Imagen 8 Posiciones del operario	26
Imagen 9 Escaneo de etiquetas	27
Imagen 10 Inventario	29
Imagen 11 Espacio de almacenamiento	30
Imagen 12 Estiba	30
Imagen 13 Estiba	30
Imagen 14 Planta N1	31
Imagen 15 Q*bert	32
Imagen 16 Buscaminas	32
Imagen 17 Sudoku	32
Imagen 18 Minecraft	32
Imagen 19 Interfaz	33
Imagen 20 Interfaz	33
Imagen 21 Operario	36
Imagen 22 Banda clasificadora	39
Imagen 23 Arduino	40
Imagen 24 Mobiliario	41
Imagen 25 Bocetación	42
Imagen 26 Bocetación usuario	43
Imagen 27 Prototipo	43
Imagen 28 Simulación	43
Imagen 29 Simulación	43
Imagen 30 Diseño usuario	43
Imagen 31 Diseño usuario	43
Imagen 32 Secuencia	44
Imagen 33 Interfaz	45
Imagen 34 Interfaz	45
Imagen 35 Interfaz	46
Imagen 36 Interfaz	46
Imagen 37 Interfaz	47
Imagen 38 Interfaz	47
Imagen 39 Ejemplo código QR	49
Imagen 40 Interfaz celular	49
Imagen 41 Mercadeo	50
Imagen 42 Interfaz	51
Imagen 43 Interfaz	52
Imagen 44 Interfaz	53
Imagen 45 Interfaz	54
Imagen 46 Interfaz	55
Imagen 47 Interfaz	56

TABLA DE ESQUEMAS

Esquema 1 Organigrama	14
Esquema 2 Mapa de procesos	15
Esquema 3 Matriz de almacenamiento químico	24

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Plano, área 1	16
Ilustración 2 Plano, área 2	16
Ilustración 3 Plano, área 3	16
Ilustración 4 Plano, área 4	16
Ilustración 5 Fachada principal	17
Ilustración 5 Fachada principal	17

RESUMEN

El presente proyecto busca a partir del diseño de un software de apoyo semiautomático mejorar la actividad de almacenamiento de productos químicos ubicados en el almacén N° 1 de la empresa YEQUIM S.A.S. con base en la aplicación de la matriz guía de almacenamiento de productos mixtos utilizada por la empresa, permitiendo la identificación de los productos almacenados de acuerdo a su pictograma de peligrosidad y la ubicación más acorde respecto a la compatibilidad de los mismos.

En el estudio de caso se realizará una breve descripción del procedimiento actual de las actividades del proceso logístico dando énfasis a la actividad de almacenamiento llevado a cabo específicamente en el almacén N° 1 ubicado en el área de producción, un diagnóstico inicial de la actividad desarrollada, la identificación de los productos químicos que se ubican en el almacén N° 1 y los riesgos asociados en caso de incompatibilidad.

El proyecto tiene como objetivo proporcionar apoyo al operario al momento de ubicar los productos correctamente para su almacenamiento, con el fin de dar cumplimiento la normatividad vigente, las medidas de seguridad necesarias para este tipo de actividad, agilizar la labor y minimizar los riesgos que se presentan en esta área de la empresa.

Con el desarrollo de una herramienta de apoyo basada en una tendencia actual del diseño, materiales resistentes al medio de trabajo combinados con la tecnología digital se obtiene como resultado un producto industrial con un valor estético y funcional aplicable a cualquier empresa del sector químico.

PALABRAS CLAVE

DISEÑO
ALMACENAMIENTO
PRODUCTOS
QUÍMICOS
PICTOGRAMAS

SIMULADOR
CÓDIGO QR
SOFTWARE
ETIQUETAS
RIESGO

ABSTRACT

The present project seeks, from the design of a semiautomatic support software, to improve the storage activity of chemical products located in the warehouse N ° 1 of the company YEQUM S.A.S. based on the application of the mixed product storage guide matrix used by the company, allowing the identification of stored products according to their potential risk and the most appropriate location regarding their compatibility.

In the case study a brief description of the current procedure of the activities of the logistics process was made, emphasizing in the storage activity carried out specifically in the warehouse N ° 1 located in the production area. An initial diagnosis of the activity took place for the identification of the chemical products that are located in the warehouse N ° 1 and the associated risks in cases of incompatibility.

The project aims to provide support to the operator when locating the products for storage in order to comply with current regulations, the security measures necessary for this type of activity and minimize the risks that arise in this area of the company.

This support tool will improve safety conditions in the work environment through digital technology resulting in a software product with an aesthetic and functional value applicable to any company in the chemical sector.

KEYWORDS

DESIGN
STORAGE
CHEMICAL PRODUCTS
PRODUCTS
SOFTWARE
LABELS
RISK

INCOMPATIBILITY
PICTOGRAMS
SIMULATOR
QR CODE

INTRODUCCIÓN

El presente proyecto tiene como tema:

DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN SOFTWARE DE SIMULACIÓN Y ENTRENAMIENTO PARA EL ALMACENAMIENTO QUÍMICO MIXTO.

Su importancia se da en la investigación sobre el almacenamiento de materiales considerados peligrosos y su incidencia hacia el cumplimiento de la norma de Seguridad y Salud Ocupacional en cuanto a la prevención y cuidados para un correcto almacenamiento, en donde se identifican oportunidades de diseño claras y necesarias que deben implementarse para desarrollar una mejora y favorecer el trabajo productivo.

Está estructurado por capítulos:

El **CAPÍTULO I** presenta la situación problemática y análisis actual de la necesidades y falencias que tiene la empresa en materia de almacenamiento de productos químicos peligrosos. Contiene la contextualización, diagnóstico inicial, análisis crítico, formulación del problema y objetivos generales y específicos.

El **CAPÍTULO II** contempla marco referencial, estado del arte, marco legal y señalamiento de variables, en síntesis, la base investigativa que permitirá el desarrollo de una solución al problema central de la investigación.

El **CAPÍTULO III** aquí se presenta toda la metodología la cual permitirá estructurar y encontrar datos sobre las variables de la investigación estudiadas.

Incluye el desarrollo de la investigación, el tipo de investigación, plan de recolección y procesamiento de la información.

El **CAPÍTULO IV** enmarca la formulación del diseño, técnica de representación, modificaciones al diseño inicial, decisiones del diseño final, requerimientos de uso y manual de instrucciones.

El **CAPÍTULO V** establece los resultados, conclusiones y recomendaciones, con la visión del mejoramiento continuo del diseño final enfocado en el almacenamiento correcto de los productos químicos peligrosos y conforme lo establecido en la normatividad vigente aplicable.

CAPÍTULO I

OBJETIVOS



Objetivo general

Facilitar el entendimiento y manejo de la matriz de almacenamiento químico mixto.

Objetivos específicos

1. Dar cumplimiento a la normatividad vigente.
-Dar un buen almacenamiento y disminuir riesgos en el trabajo.
2. Elaborar una herramienta de trabajo que facilite el manejo de la matriz.
3. Generar un control de calidad óptimo y eficaz en la disposición e inventariado de los productos.

CONTEXTUALIZACIÓN



Productos manejados por Yequim S.A.S

En Yequim S.A.S se maneja alrededor de 1.000 productos entre los cuales aproximadamente un 40% generan algún tipo de riesgo químico productos corrosivos e inflamables. Estos se encuentran divididos en los siguientes grupos:

Materias Primas

Reactivos

Equipos

Materiales

Soluciones

Política de seguridad

YEQUIM S.A.S, es una empresa dedicada a la producción, importación y comercialización de soluciones integrales para laboratorio, de análisis y control de calidad; se compromete a proteger y mejorar la salud física, mental, social y espiritual; así como la prevención frente al consumo de alcohol, tabaco y sustancias psicotrópicas de los trabajadores, contratistas y subcontratistas en sus puestos de trabajo, repercutiendo positivamente en la empresa, mediante la implementación del sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, por medio del cumplimiento de la normatividad vigente y la mejora continua, que intenta optimizar y aumentar la seguridad y salud de los funcionarios y la calidad de un producto, proceso o servicio.



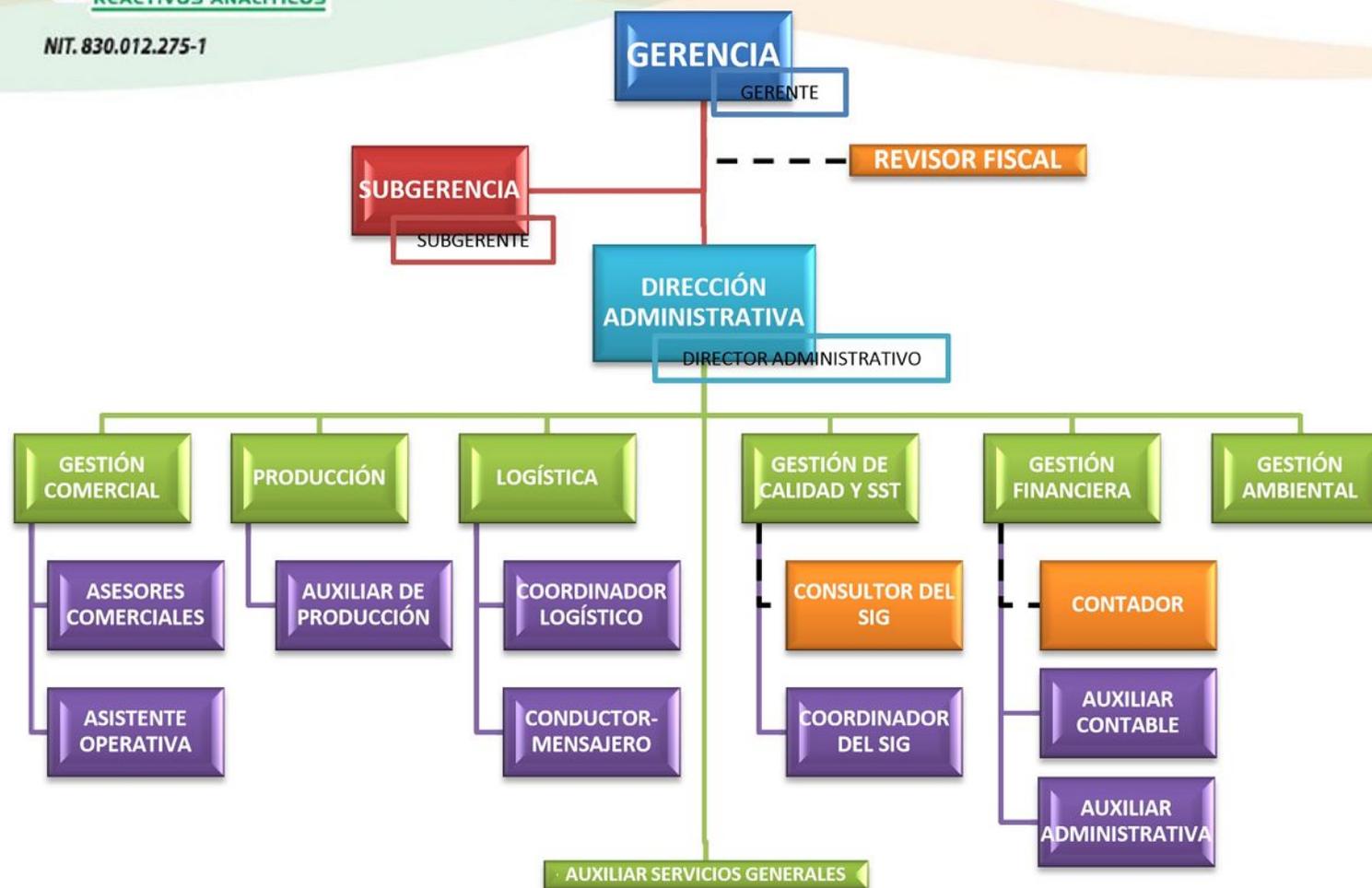
Política integral



- YEQUIM SAS es una empresa dedicada al suministro de:
- ▶ Reactivos analíticos y didácticos
 - ▶ Soluciones volumétricas
 - ▶ Equipos de medición, análisis y control de calidad
 - ▶ Material para montajes de laboratorio
 - ▶ Medios de Cultivo
 - ▶ Servicio técnico de equipos y elementos para laboratorio

A través de la producción, importación y comercialización de soluciones integrales para laboratorios de análisis y control de calidad en los sectores industrial y educativo.



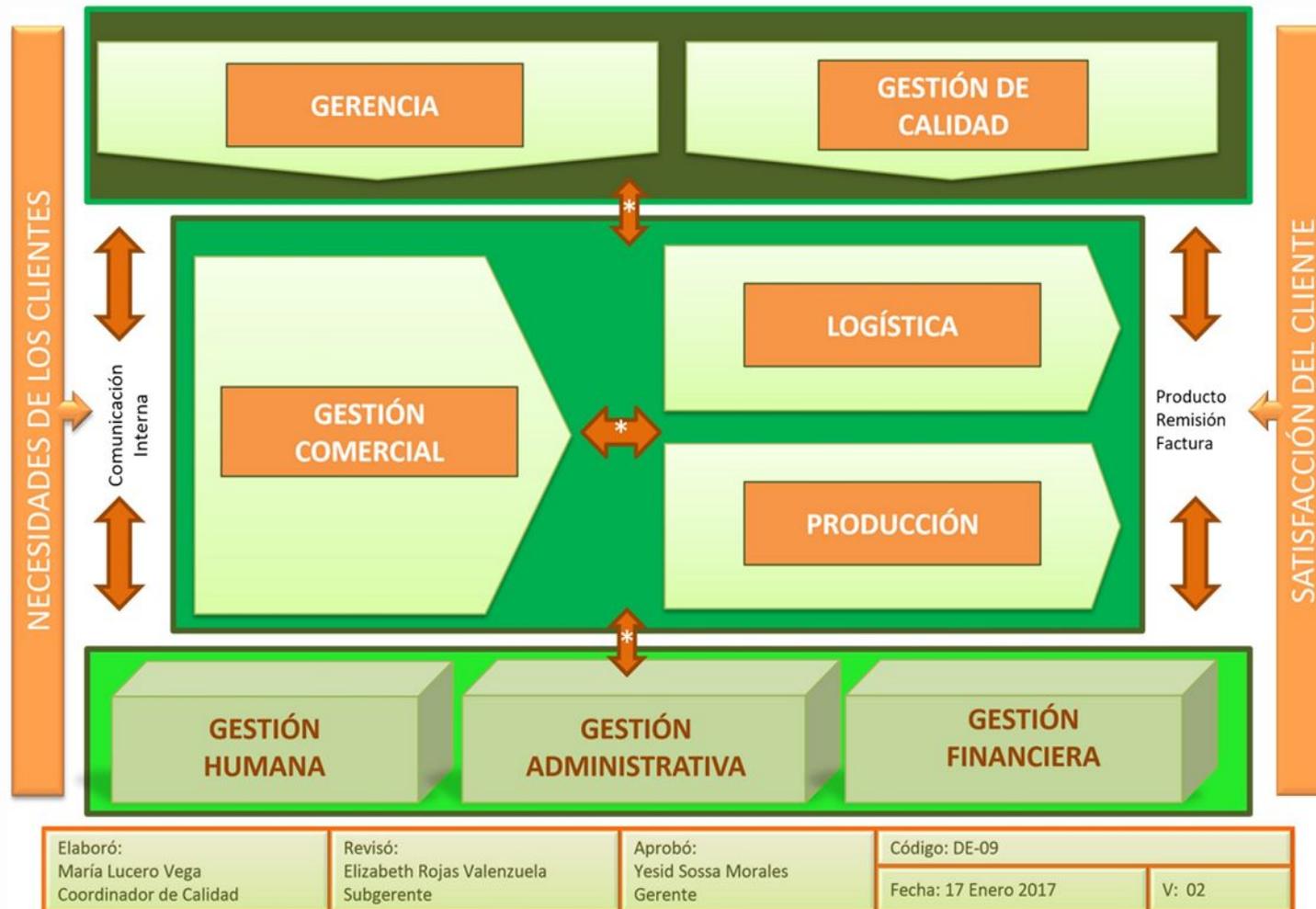


DE-10/V:05/19-02-2018

Yesid Sossa Morales
Representante Legal

ESQUEMA 1-Organigrama de Yequim S.A.S. Fuente: Yesid Sossa Morales. Representante Legal.
Este archivo se tiene en cuenta para la elaboración de el diagnóstico inicial.

Mapa de procesos



ESQUEMA 2- Mapa de Procesos. Fuente: María Lucero Vega. Coordinadora de Calidad. Archivo original de Yequim S.A.S.

Áreas de la empresa

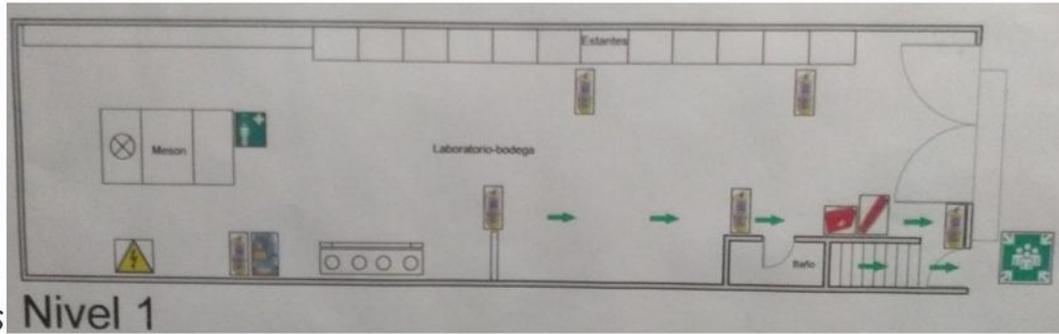


ILUSTRACIÓN 1
PLANO 1, área 1. FUENTE: YEQUIM S.A.S

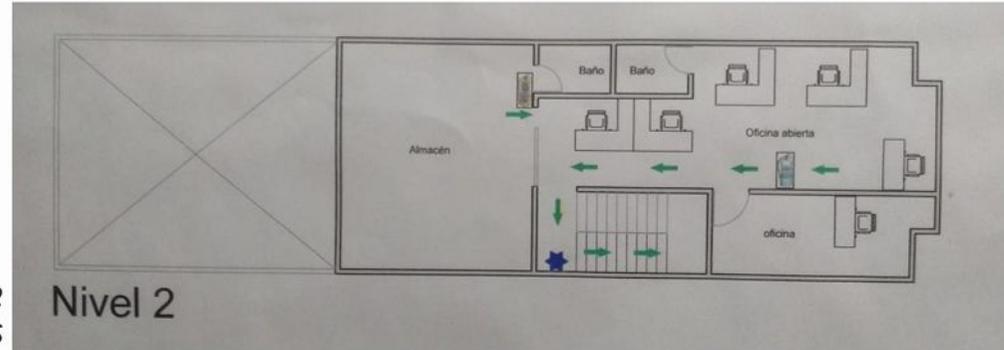


ILUSTRACIÓN 2
PLANO 1, área 2. FUENTE: YEQUIM S.A.S

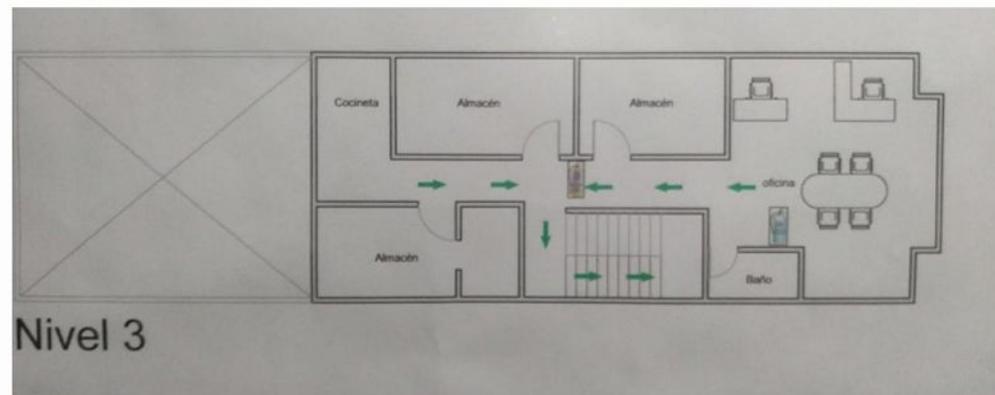


ILUSTRACIÓN 3
PLANO 1, área 3. FUENTE: YEQUIM S.A.S

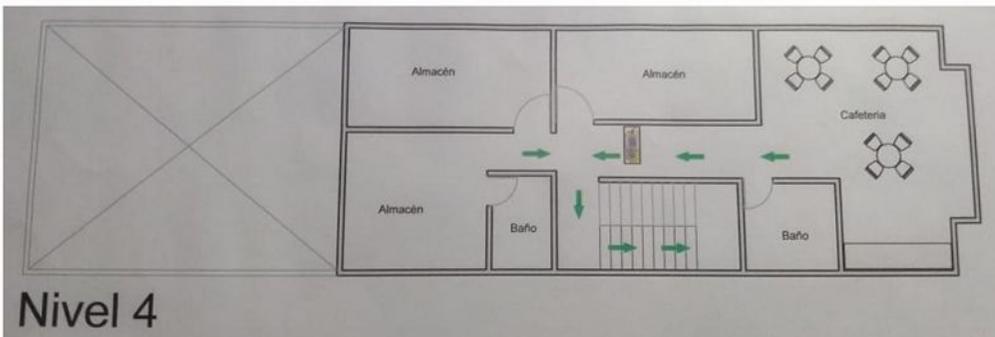
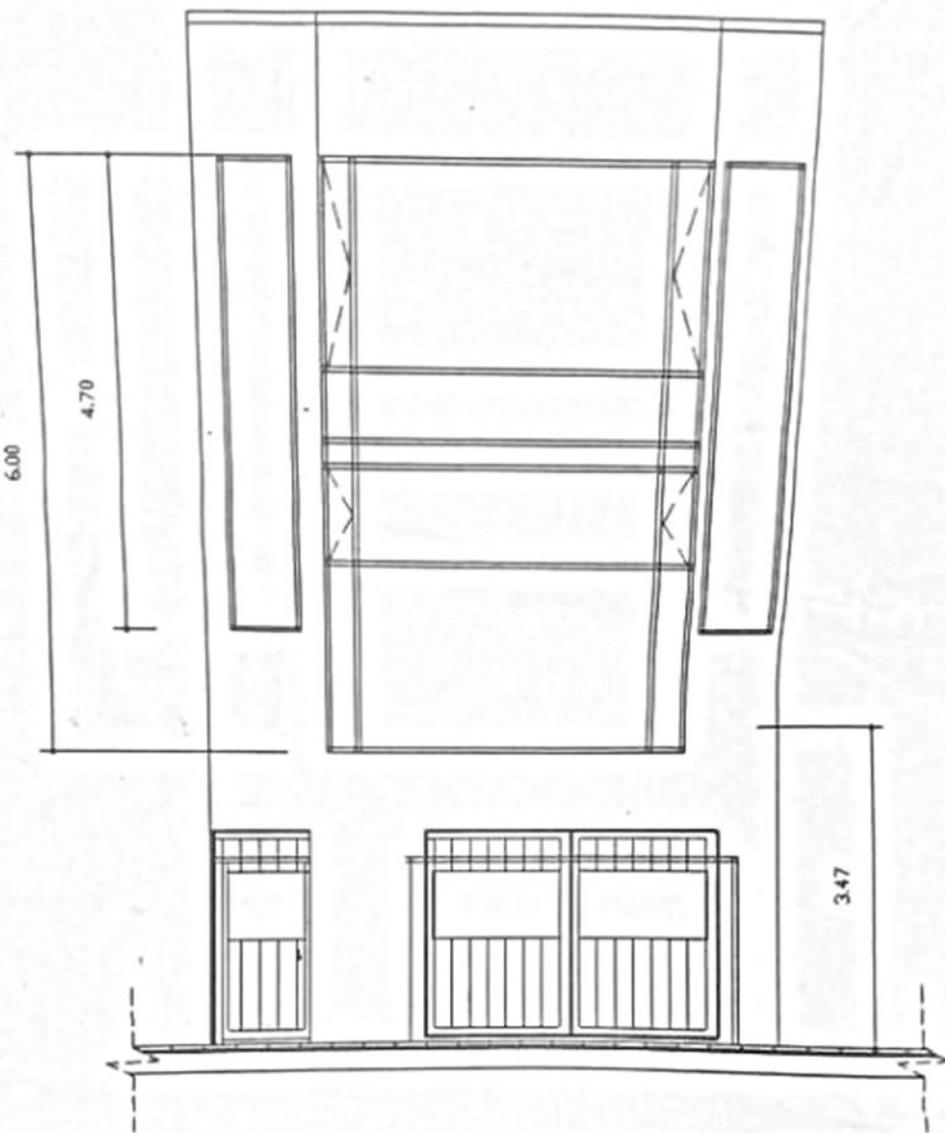


ILUSTRACIÓN 4
PLANO 1, área 4. FUENTE: YEQUIM S.A.S



FACHADA PRINCIPAL

ILUSTRACIÓN 5
PLANO 2, fachada principal. FUENTE: YEQUIM S.A.S

DIAGNÓSTICO INICIAL

Análisis de diagnóstico

- ▶ Poco espacio de almacenamiento, en distintos puntos de la empresa.
- ▶ Productos incompatibles, de alto riesgo para el operario.
- ▶ Personas con falencias en el manejo de la matriz de almacenamiento químico.
- ▶ Riesgos con evaluación alta para el almacenamiento, un 80% en Yequim S.A.S.

PROBLEMÁTICA

Los productos químicos básicos deben almacenarse bajo condiciones específicas de seguridad para ello se tienen en cuenta una serie de restricciones dependientes del tipo de riesgo que genere la sustancia que se va a almacenar.

Yequim S.A.S, empresa dedicada a la comercialización y distribución de químicos mixtos tiene una falencia notable en seguridad en el área de almacenamiento.



Condiciones descritas que deben ser usadas a nivel nacional o internacional



Herramienta guía



según lo determine la ley.



Mal entendimiento de la matriz de de almacenamiento.

CAPÍTULO II



MARCO REFERENCIAL

Almacenamiento según tipo de riesgo, se manejan este tipo de elementos básicos en las industrias químicas.

ALMACENAMIENTO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS Preliminares

Etiquetas

Usan palabras para describir los peligros, y algunas usan números, gráficos y colores para ayudar a identificar rápidamente el tipo y grado de peligro que podría suponer el producto. Deben estar siempre en buen estado y ser legibles símbolos de peligrosidad, indicaciones sobre riesgos y consejos de seguridad. (CISTEMA – ARP SURA, 2011)



IMAGEN 1
PICTOGRAMA, explosivo.
FUENTE:Recuperado de <https://es.wikipedia.org/wiki/explosive>

CONTENEDORES

La observación rutinaria del estado de los contenedores junto con sus etiquetas ayuda a prevenir accidentes. Los envases deben mantenerse en perfecto estado. Lo más aconsejable es mantener un buen control de inventarios con el fin de rotar los productos y no tenerlos almacenados por mucho tiempo. (CISTEMA – ARP SURA, 2011)

SITIO DE ALMACENAMIENTO

El sitio escogido para almacenar los productos químicos debe llenar un mínimo de requisitos para que sea óptimo. El área de almacenamiento debe ser de acceso restringido, con aireación y luz natural. El almacén debe estar bien señalizado (con mensajes de prohibición, cuidado e informativos) y el orden dentro de él es indispensable para que no ocurran accidentes. (CISTEMA – ARP SURA, 2011)

ESTANTERÍAS

Cuando se requieren estanterías, su diseño se prefiere en góndola por cuanto permite la circulación de aire por todos los lados; el material más recomendado es el metal con recubrimientos especiales, según el caso, para evitar la corrosión o deterioro por contacto; el estante debe levantarse lo más cerca posible del suelo. (CISTEMA – ARP SURA, 2011)



IMAGEN 2
Almacén Yequim S.A.S, área de almacenamiento #3. Fuente: propia



IMAGEN 3
Almacén Yequim S.A.S, área de almacenamiento #2. Fuente: propia



IMAGEN 4
Almacén Yequim S.A.S, área de almacenamiento #1. Fuente: propia

SISTEMA DE ALMACENAMIENTO

Para que un almacén de productos químicos se organice con seguridad deben considerarse, no solo, las normas de espacio, sino las incompatibilidades químicas entre los productos almacenados. Uno de los aspectos esenciales al poner en servicio el almacenamiento de productos químicos es garantizar que no se están almacenando conjuntamente productos incompatibles. (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT, 2014).

Se dispone de una metodología que fue diseñada con el fin de suministrar una herramienta que, a manera de guía, permita obtener un almacén distribuido con seguridad bajo el criterio de incompatibilidad química. Existe un documento donde se plasman restricciones y requisitos para almacenar, tomando como base la clasificación de sustancias, se establecen tres colores en los cuales se estipula el riesgo de la sustancia que se está manejando, se puede disponer esta información según la empresa lo requiera, hay diagramas que distintas empresas disponen para el uso de los elementos químicos, si no la empresa puede realizar e implementar el diagrama que crea conveniente, según las sustancias que maneje.

https://www.arlsura.com/files/almacenamiento_sustancias_quimicas.pdf

MATRIZ DE ALMACENAMIENTO QUÍMICO

DIVISIONES	SGA																
 																	1
		3	2					1									2
		3	1			1	1										
		6	4			1	1										
		1	1							1	1	1	1				
		1				5				5	5						
		1	5			5				5							
		1	5			5											
		1															
		1															
		6															
		6															
		6															
		1															

CONVENCIONES

- Pueden almacenarse juntos. Verificar reactividad individual utilizando la MSDS.
- Precaución, posibles restricciones. Revisar incompatibilidades individuales utilizando la MSDS, pueden ser incompatibles o pueden requerirse condiciones específicas.
- Se requiere almacenar por separado. Son incompatibles.

DEFINICIONES CLAVES

Esquema 3

Matriz de almacenamiento químico base. Elaborado por: SISTEMA ARP SURA
 Derechos reservados de autor ARP SURA (2016). http://www.ridssso.com/documentos/muro/207_1447362748_564500bcd2eea.pdf.

DEBILIDADES EMPRESARIALES

En el sector químico



1. Control de inventarios
2. Falta de conocimiento acerca de los riesgos de los productos.
3. Incumplimiento de las normas básicas de bodegaje .
4. Instalaciones en mal estado.
5. Falta de señalización, carencia de elementos básicos de emergencia.

Área #1 Yequim S.A.S



IMAGEN 5
Almacén área 1, operario almacenando.
Fuente: propia



IMAGEN 6
Almacén área 1, producción.
Fuente: propia



IMAGEN 7
Almacén área 1 Fuente: propia

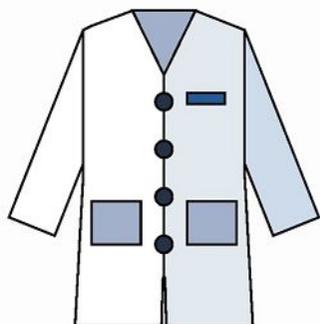
BIOMECÁNICA OCUPACIONAL



IMAGEN 8
Posiciones del operario al momento de almacenar.
Fuente:Dayana Flores (2016)

Espacio estrecho acoplación de elementos en pequeños espacios, vitrinas modulares se establece posible riesgo al combinar elementos de la fabrica (matriz Merck). El operario debe cargar y ubicar en los armarios de almacenamiento una variedad de productos también debe situarlos al momento de salir de la empresa en elementos de carga.

SEGURIDAD



A LA HORA DE
ALMACENAR.

CONSIDERACIONES ANTRÓPOMETRICAS



Las medidas del mango del lector de código es proporcional a las medidas de la mano al empuñar el aparato se hace sencilla y segura su manipulación.

identificación

rfid
código de barras



integración

erp
bases de datos
web services



operación

terminales portátiles
PC



IMAGEN 9

Trabajador con escáner, escaneo de etiquetas en la empresa Yequim S.A.S.

Fuente: Propia.

DISEÑO DE SOFTWARES INTERACTIVOS

Constituye software y aplicaciones a la medida; especialistas en desarrollo y diseño web. Desarrollo avanzado con altos estándares de calidad Hosting y domino, con el fin de generar una interacción entre los ordenadores y las personas a través de una superficie de contacto o interfaz. Laurel, 1992 (citado en Granollers i Saltiveri, Lorés Vidal, & Cañas Delgado, 2011, p. 23).

La interfaz permite la interacción persona-ordenador en la cual se intercambia información, órdenes y sensaciones generando una nueva visión de las cosas. (Granollers i Saltiveri, Lorés Vidal, & Cañas Delgado, 2011).

FASES DE IMPLEMENTACIÓN



Requerimientos usuario



Planeación



Desarrollo



Pruebas



Lanzamiento

1. Software y aplicaciones a la medida
2. Especialistas en desarrollo y diseño web
3. Desarrollo avanzado con altos estándares de calidad
4. Hosting y domino

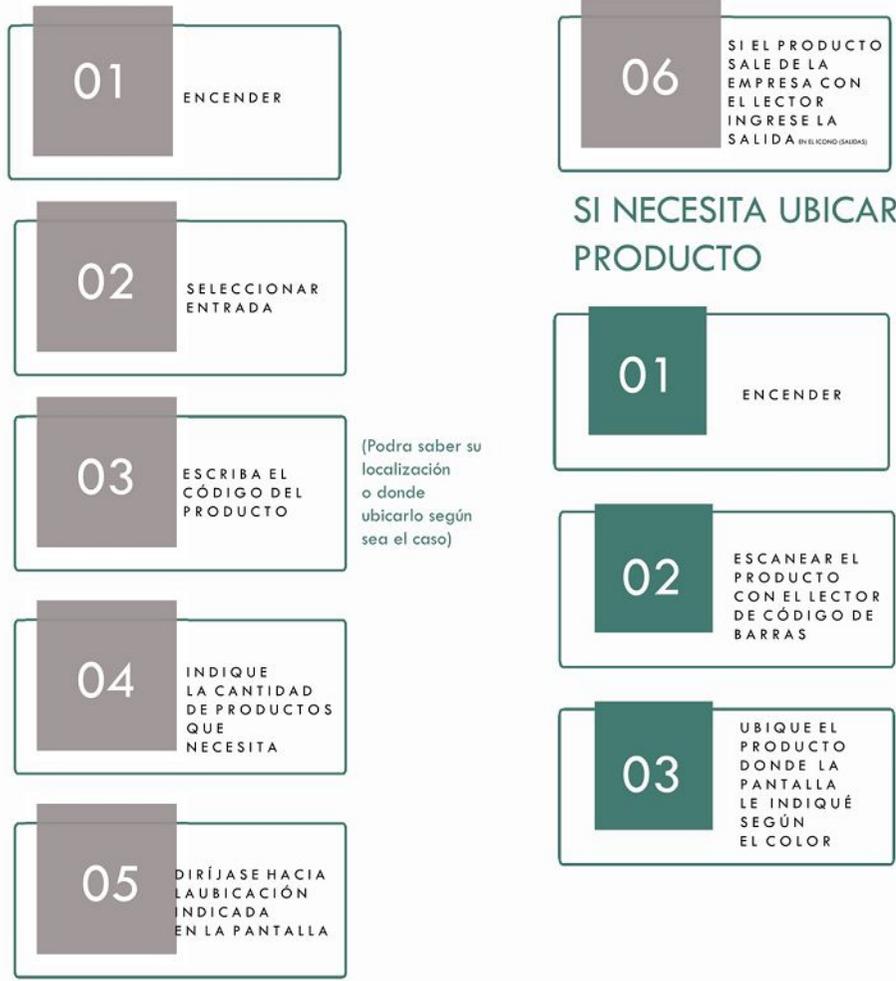
SOFTWARE DE INVENTARIO



IMAGEN 10
Inventario. Fuente: propia

1. Plataforma inventario.
2. Se registran las entradas y salidas del producto.
3. Se escanea en producto y se dispone su aplicación
4. Se procesa la información y el producto se guarda automáticamente.

SECUENCIA DE USO



(Podra saber su localización o donde ubicarlo según sea el caso)

SI NECESITA UBICAR EL PRODUCTO

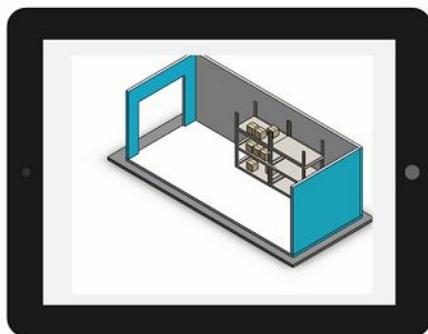


Para mayor información revise el manual de uso.

Gestión de planificación

Parte de un software de inventario, previamente antes del uso de la aplicación se debe:

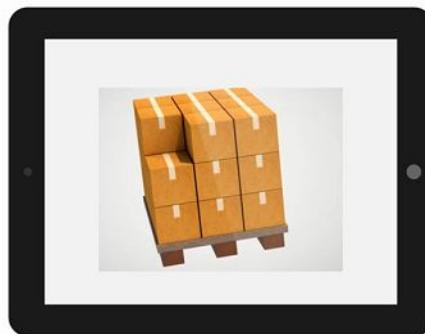
1



1. SE DEFINE EL ESPACIO DE ALMACENAMIENTO, MEDIDAS Y TIPO DE ESTIBAS

IMAGEN 11
Render de espacio de almacenamiento.
Fuente: propia

2



SE DEFINE LA ORGANIZACIÓN DEL PRODUCTO EN LAS ESTIBAS

IMAGEN 12
Render de cajas sobre estiba.
Fuente: propia

3



SE ADECUA EL ESPACIO DONDE SE UBICARÁN LOS PRODUCTOS

IMAGEN 13
Render de espacio de almacenamiento y cajas sobre estiba.
Fuente: propia

ÁREA DE IMPLEMENTACIÓN

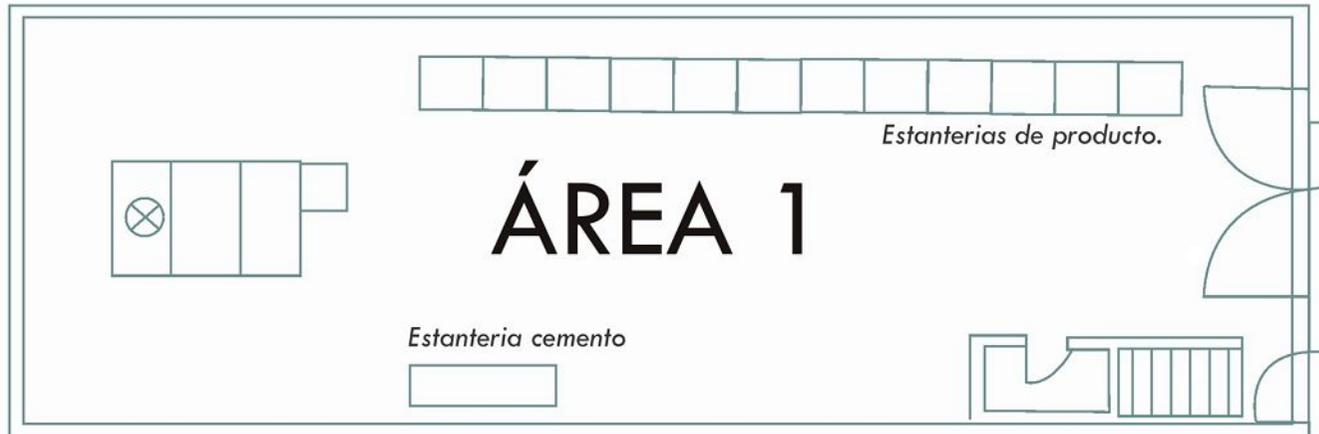


Ilustración 6-PLANO DE PLANTA # 1 DE YEQUIM S.A.S Donde se encuentra el mayor índice de riesgo.

Fuente:Yequim S.A.S



Imagen 14- PLANTA # 1 DE YEQUIM S.A.S Fuente:propia.

Referentes para la etapa de diseño

La integración como juego de rompecabezas.



Q BERT

Tridimensionalidad.

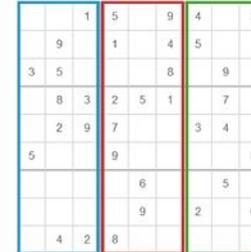
IMAGEN 15
Q*bert. Gottlieb. (1982)
WIKIPEDIA.
Recuperado de:
https://es.wikipedia.org/wiki/Q*bert



BUSCAMINAS

Espacios.

IMAGEN 16
Buscaminas. Donner, R. (1989).
WIKIPEDIA.
Recuperado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Buscaminas>



SUDOKU

Organización.

IMAGEN 17
Imagen 4 Microsoft Sudoku.
Microsoft Corporation© (2014)
Recuperado de <https://www.microsoft.com/es-co/p/microsoft-sudoku>



MINECRAFT

Estructuras.

IMAGEN 18
Imagen 3. Minecraft.
Mojang AB (2011)
WIKIPEDIA.
Recuperado de:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Minecraft>



Imagen 19- Interfaz PERFORMANCE. Fuente:propia.

Implementación de diferentes y nuevas tecnologías empleadas en el diseño de juegos para la fase de interacción y adaptación de la interfaz del software.



Imagen 20- Interfaz PERFORMANCE. Fuente:propia.

PERFORMANCE (herramienta de simulación). Ofrece facilidad de comprensión e interacción. Disminuye la gravedad y consecuencias de fallar.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

Diseño de investigación

Definición de la situación

Fase exploratoria

Se selecciona un enfoque concorde al conocimiento del diseñador sus áreas de interés y un concepto inicial.

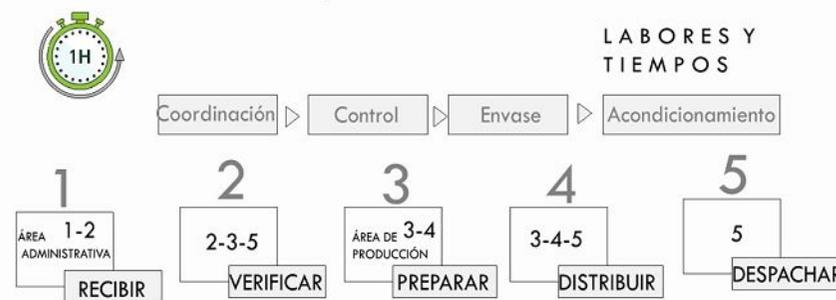
Falencias en el almacenamiento de sustancia químicas mixtas:

El usuario dispone los productos de manera inadecuada, la falta de espacio hace que este sea un error frecuente, que el operario no nota y que proporcionan perdidas y riesgos al operario.



Definición de usuario

Usuario: Operarios entre 20 y 40 años que realicen su labor en el área de almacenamiento y distribución o supervisen esta.



Secretarías 1
Coordinador logístico 2
Asistente operativo 3

Auxiliar de producción 4
Conductor 5
Supervisor 6

CARGOS/
OPERARIOS

NECESIDAD DE
ABASTECIMIENTO

ESQUEMA 4-Análisis de cargos y tiempos.
Fuente:propia.

DIAGNÓSTICO PRELIMINAR

Fase exploratoria

Se realiza una visita comentada a la empresa.

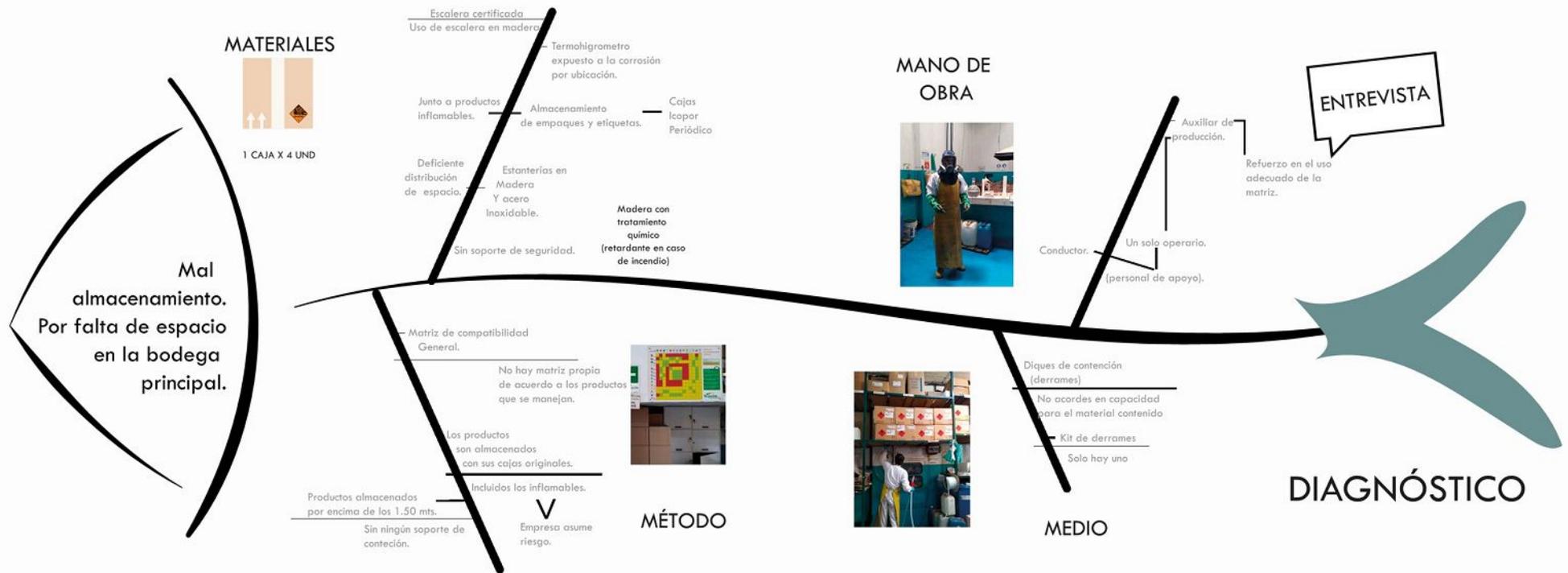


Imagen 21 - operario en área de almacenamiento.
FUENTE: Propia.

Señalización de área y elementos para la seguridad del usuario al momento de manejar productos químicos, para prevención de problemas y accidentes.

Fase diagnóstica

Se analizan áreas y labores más específicas y se elabora el diagnóstico de espina de pescado donde se registran problemáticas, oportunidades y posibles métodos a emplear.

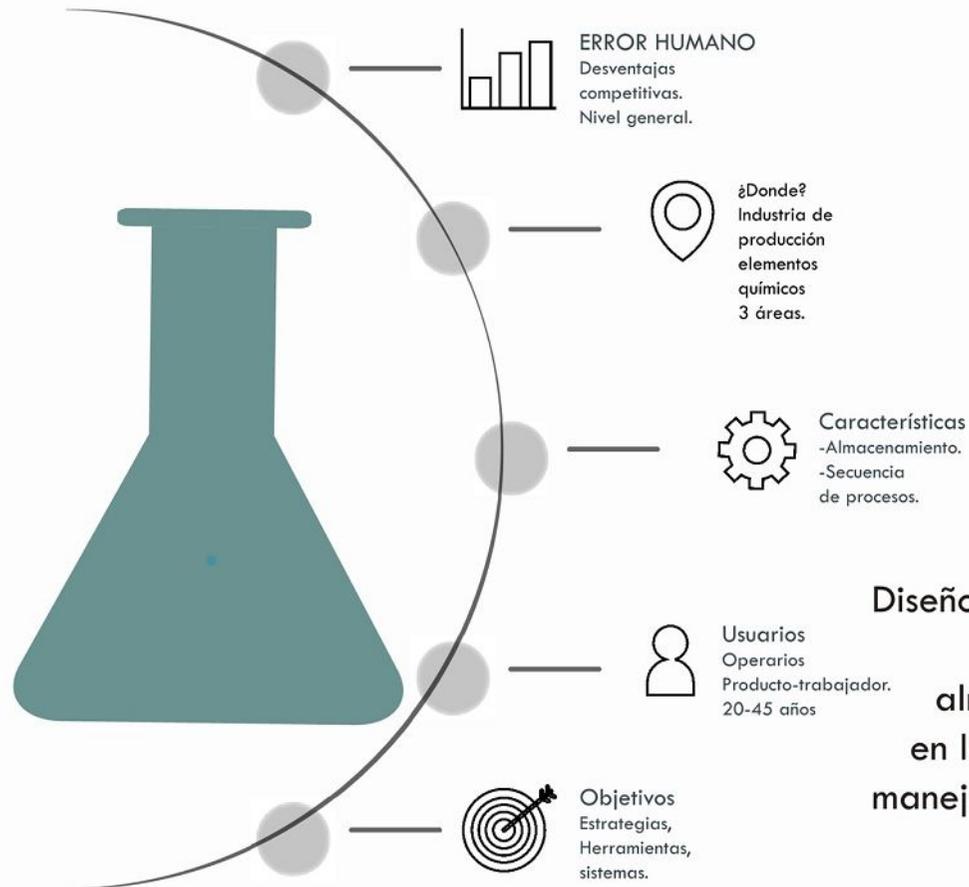
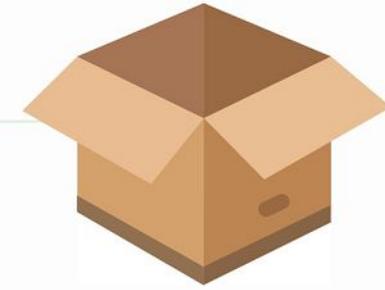


ESQUEMA 6
Diagnóstico realizado en Yequim S.A.S.Fuente:propia

CAPÍTULO IV

DISEÑO

DESCRIPCIÓN GENERAL



Diseño y propuesta de implementación de un software de apoyo basada en un simulador para el almacenamiento de productos químicos con base en la matriz guía de almacenamiento químico mixto manejada en el almacén n°1 en la empresa Yequim S.A.S

ESQUEMA 7
Descripción general. Fuente:propia.

PROTOTIPOS INICIALES



IMAGEN 21

Banda clasificadora de elementos químicos. Fuente:propia.

Banda clasificadora.

Abarcó la función principal que era clasificar los elementos químicos automáticamente según sea el color de la etiqueta, que está en los lineamientos y herramienta de referencia como la matriz de almacenamiento químico.

Pero eran demasiados gastos por esta razón se descartó su uso.

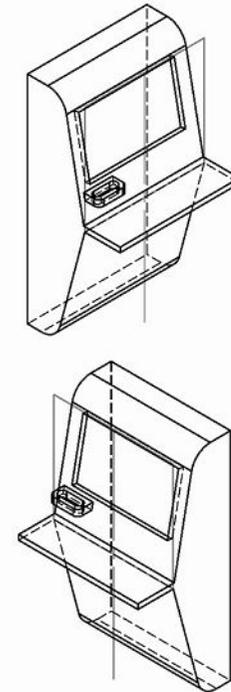
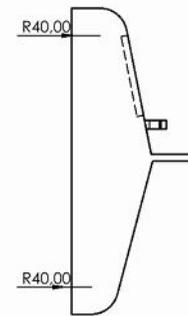
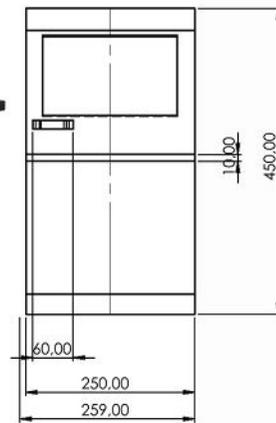
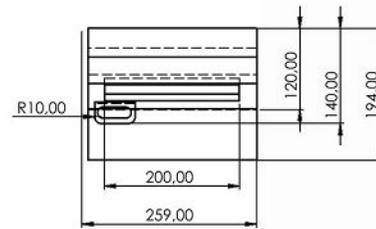


IMAGEN 22

Maqueta con Arduino. Se realizó con el fin de visualizar aspectos de generales la empresa.

Fuente: propia

Maqueta con Arduino para visualizar variabilidad del ambiente en la zona de almacenaje, se realizó con el fin de visualizar aspectos de generales la empresa.



Escala : 1:5

IMAGEN 24
 Mobiliario para exponer PERFORMANCE .Fuente:Propia.

Se descartó por:
 1.Gasto de materiales y espacio
 sin versatilidad
 2. Mobiliario innecesario.

Definición del producto.

Se establece una propuesta de software interactivo y se expone ante el operario que está vinculado en el área de interés, se realiza un diseño cooperativo donde este genera una nueva propuesta con en base a la propuesta inicial que sea más útil y con una mejor interfaz.

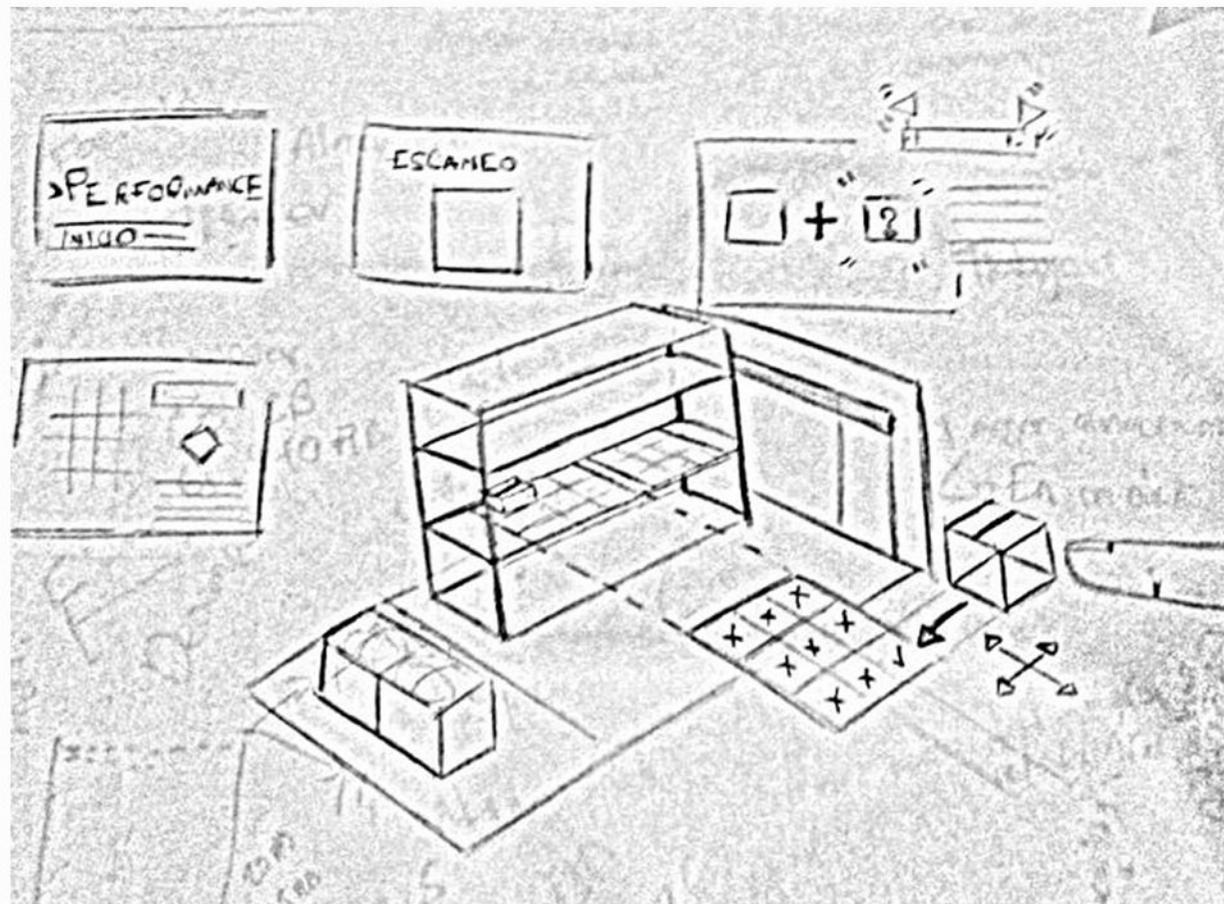


IMAGEN 25
Bocetación.
Fuente:propia.



DISEÑO CENTRADO EN EL USUARIO

PRUEBA DE USUARIO

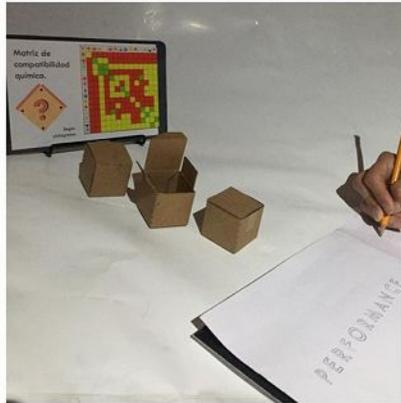


IMAGEN 26
Bocetación usuario.
Fuente:propia.

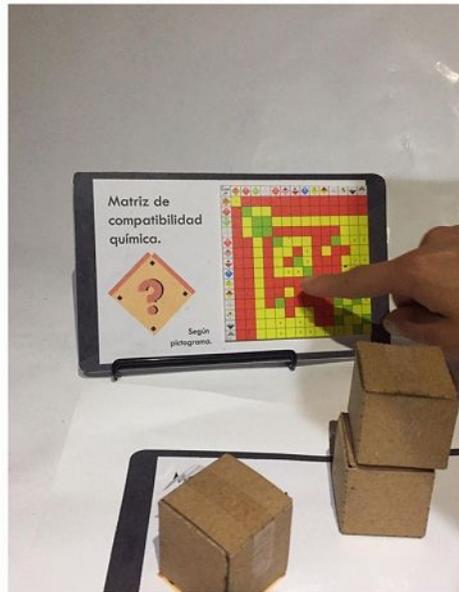


IMAGEN 29 Simulación de software.
Fuente:Propia.

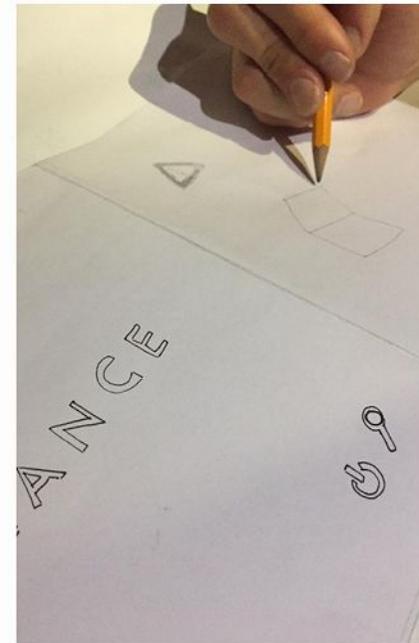


IMAGEN 30 Diseño centrado en el usuario.
Fuente:propia.



IMAGEN 27
Prototipo.Fuente:propia.

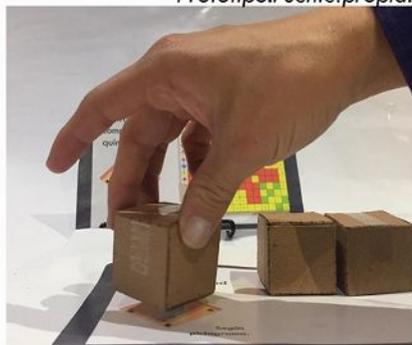


IMAGEN 28
Simulación de software.
Fuente:Propia.

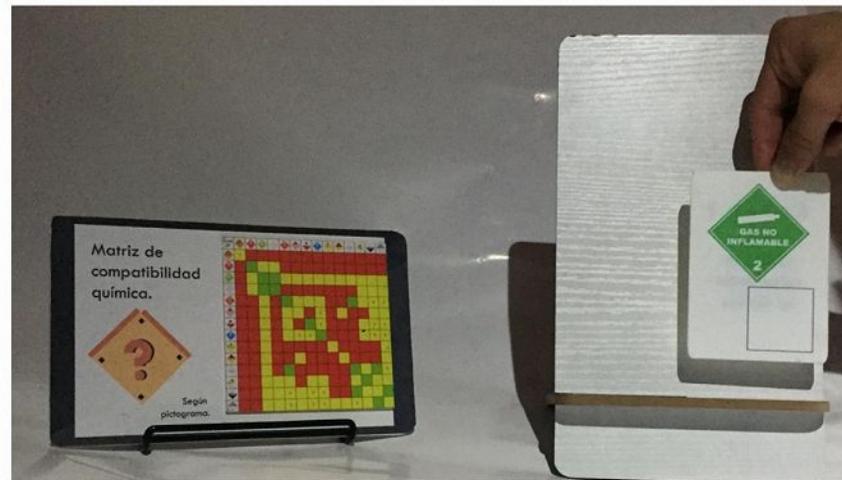
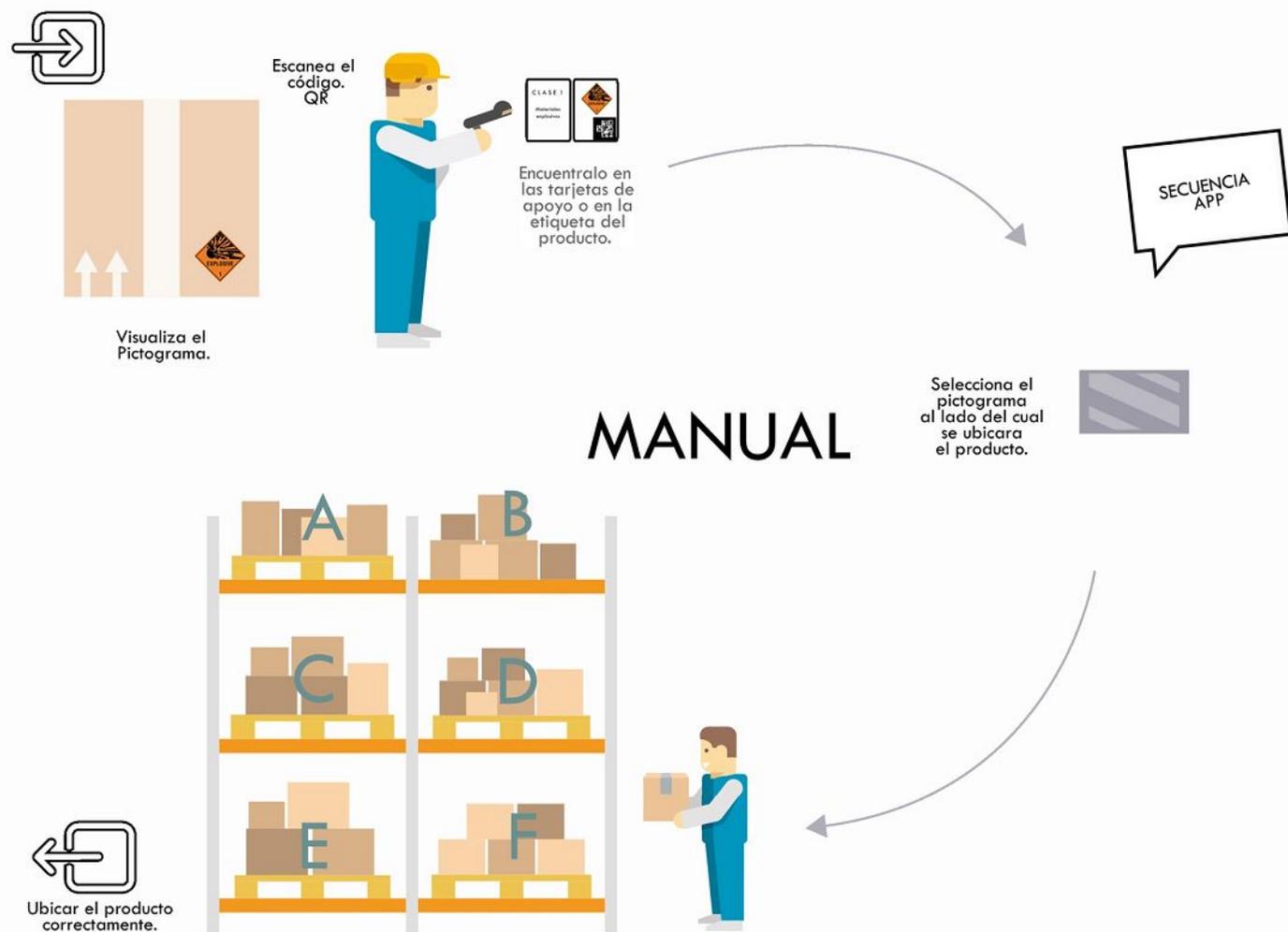


IMAGEN 31
Trabajo con usuario.Fuente:propia.

SECUENCIA DE USO



IMÁGEN 32
Secuencia de uso
Fuente:propia.

SOFTWARE (Interfaz)



IMÁGEN 33 Interfaz software
Fuente:propia



IMÁGEN 34 Interfaz software
Fuente:propia

SI LOS PRODUCTOS ESTÁN UBICADOS
COMO LO INDICA LA APLICACIÓN
ACEPTA SI NO REACOMODA



SIMPLEMENTE:
**INGRESA TU
USUARIO Y PATRÓN**

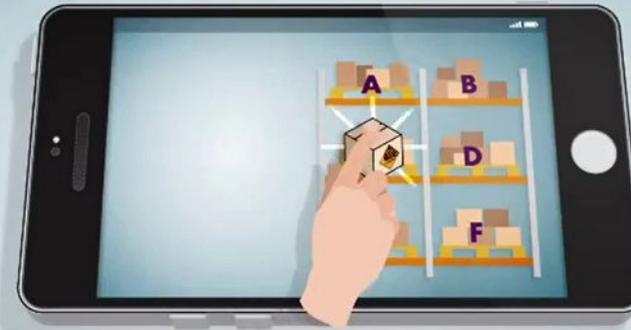
IMÁGEN 35 Interfaz software
Fuente:propia



ESCANEA EL CÓDIGO QR
QUE ENCUENTRAS EN LAS TARJETAS
JUNTO A UN PICTOGRAMA



IMÁGEN 36 Interfaz software
Fuente:propia



SELECCIONA UN SECTOR SEGÚN LA ESTANTERÍA EN LA QUE CONSIDERAS QUE DEBE ESTAR EL PRODUCTO

IMÁGEN 37 Interfaz software
Fuente:propia



ARRASTRA Y UBICA DONDE CREES QUE ES LA MEJOR UBICACIÓN



Si es incorrecto encuentra una nueva ubicación



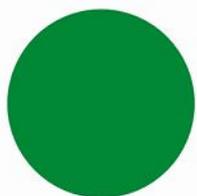
Si hay restricciones revisa la hoja de seguridad, si se puede aceptar y si no vuelve a ubicar



Si la selección es correcta el sistema guardará los datos automáticamente

IMÁGEN 38 Interfaz software
Fuente:propia

COLORES CLAVE



SE
ALMACENAN
POR SEPARADO



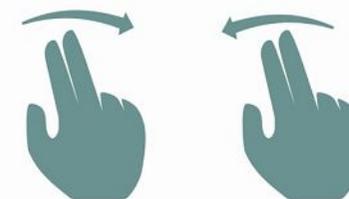
PUEDEN
ALMACENARSE
JUNTOS



POSIBLES
RESTRICCIONES

El dispositivo muestra las opciones de almacenamiento según el color donde se debe clasificar.

Las soluciones de gestión de conocimientos desarrolladas en torno a una base de datos central fortalecen los procesos de trabajo y permiten que se compartan conocimientos entre un amplio espectro de usuarios dentro de una organización.



Comprensión visual.

ELEMENTOS COMPLEMENTARIOS

CÓDIGO QR



IMAGEN 39- Ejemplo de código QR
Fuente:<https://www.equipnet.com/es/lector>

El código QR es un código de barras bidimensional que almacena y muestra datos previamente codificados.



IMÁGEN 22

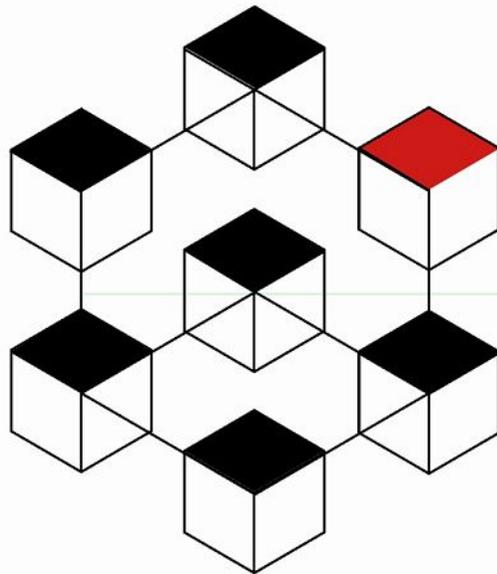
Acciones interactivas

IMAGEN 40- Interfaz celular.
Fuente:<https://www.equipnet.com/es/lector>

Al escanear momento de escanear un código QR con un dispositivo electrónico la información contenida y programada en el código se muestra automáticamente en la pantalla, haciendo de esta una herramienta útil a la hora de mostrar información.

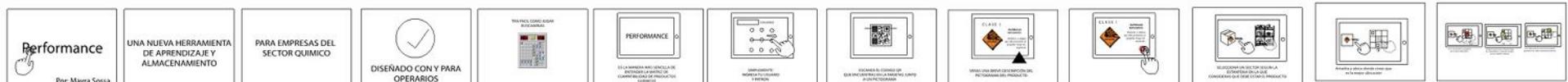
CAPÍTULO V

PRODUCTO



PERFORMANCE

MEJORANDO TU DESEMPEÑO CONTINUAMENTE

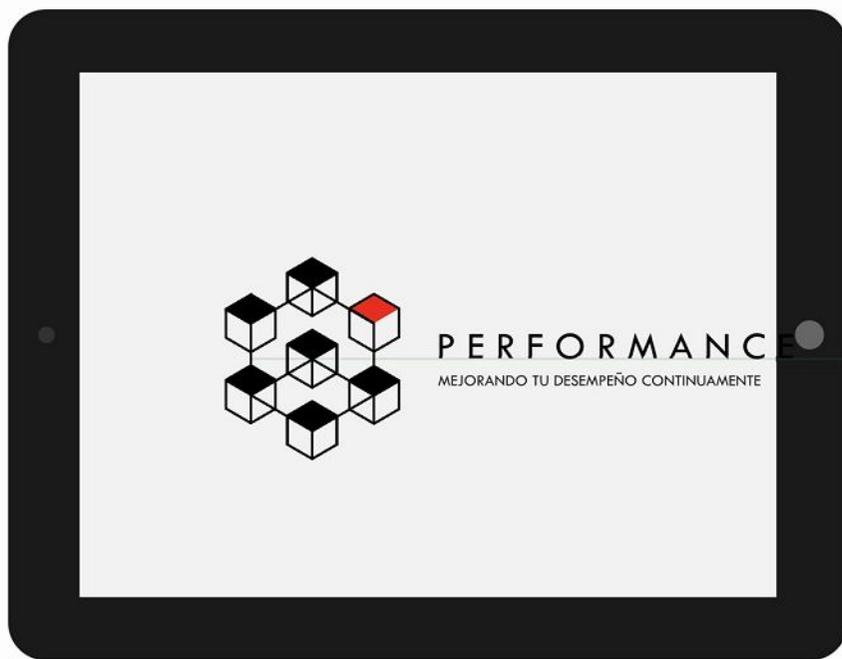


El producto es una herramienta de seguridad basada en un simulador .

IMÁGEN 41- mercadeo

Fuente:propia

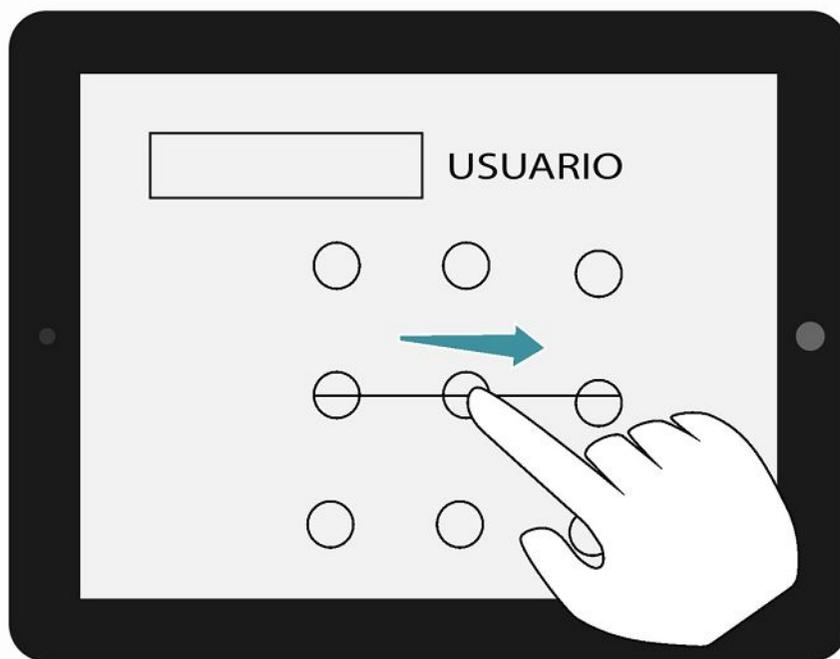
1



ES LA MANERA MÁS SENCILLA DE
ENTENDER LA MATRIZ DE
COMPATIBILIDAD DE PRODUCTOS
QUÍMICOS

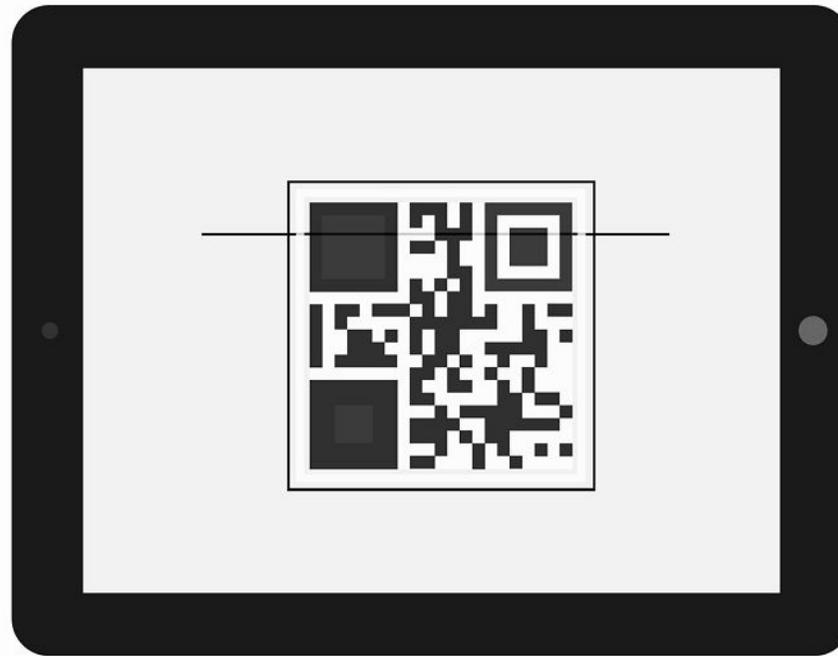
IMÁGEN 42- Interfaz PERFORMANCE
Fuente:propia

2



SIMPLEMENTE:
INGRESA TU USUARIO
Y PATRÓN

3



ESCANEA EL CÓDIGO QR
QUE ENCUENTRAS EN LA TARJETAS JUNTO
A UN PICTOGRAMA

4

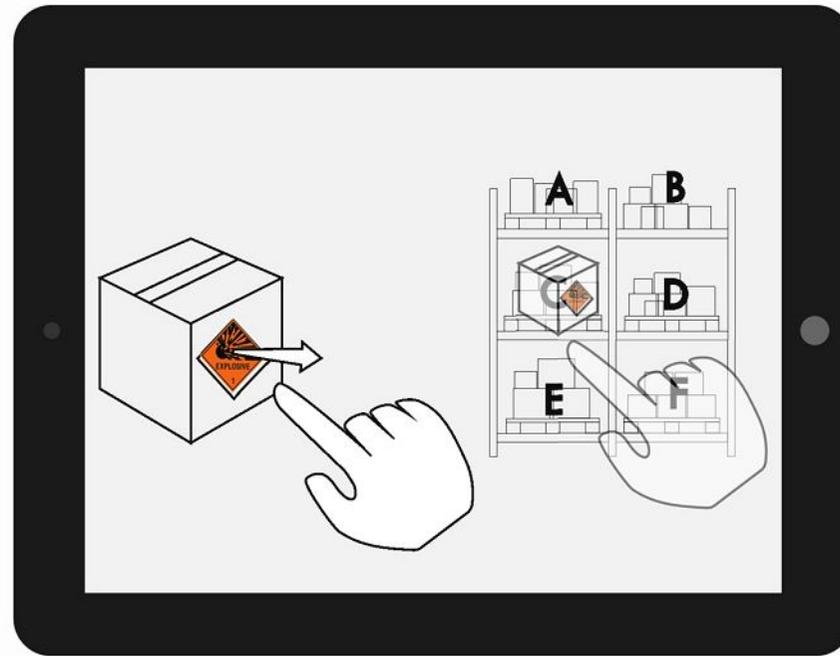


VERÁS UNA BREVE DESCRIPCIÓN DEL
PICTOGRAMA DEL PRODUCTO

5

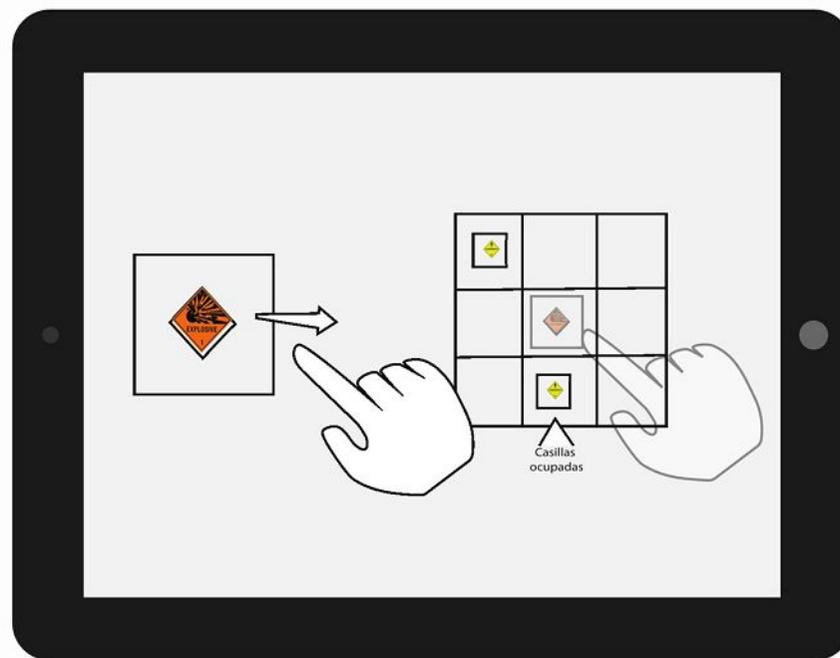


6



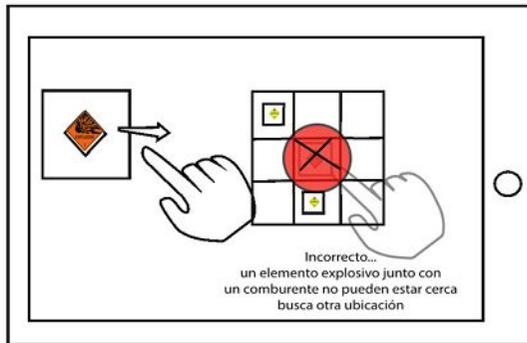
SELECCIONA UN SECTOR SEGÚN LA
ESTANTERÍA EN LA QUE
CONSIDERAS QUE DEBE ESTAR EL PRODUCTO

7

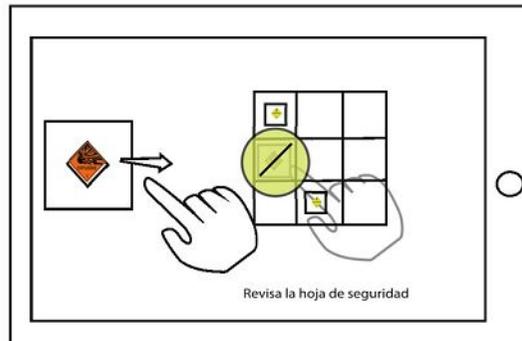


ARRASTRA Y UBICA DONDE
CREES QUE ES
LA MEJOR POSICIÓN

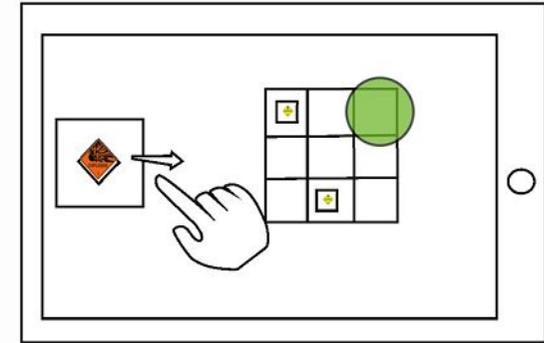
8



Si es incorrecto encuentra una nueva ubicación.



Si hay restricciones revisa la hoja de seguridad si se puede aceptar y si no vuelve a ubicar



Si la selección es correcta el sistema guardará los datos automáticamente

TIPO DE MERCADO PRODUCCIÓN

COMERCIALIZACIÓN

Desarrollo de un software/app para cubrir lo que se refiere a procesos productivos.

Licencia vitalicia/ con opciones de cambio.
Promoción: Reconocimiento por vía web y redes sociales.



Dedicada a la fabricación y comercialización de productos químicos básicos, e insumos y equipos para laboratorios de control de calidad.

Para uso de personal interno.



No nace de un estudio de mercado si no de la observación y análisis de una problemática hallada y resuelta por medio del diseño.

¿DÓNDE?



Industria química
Yequim S.A.S.

Más de 1.000 productos
de los cuales un
80%
generan algún riesgo.

VENTAJAS

1. Retroalimentación continua
2. Disminución de riesgos
3. Automatización de procesos
4. Innovación en esta área
5. Usabilidad
6. No genera impacto ambiental
7. Garantía de calidad
8. Simplicidad
9. Capacidad de adaptación
10. Independencia del operario en área.



Valor agregado

SISTEMA SIMPLE.

Aprendizaje interactivo
e innovador.

COMPONENTES

1. Android S.O versiones 4.3.1 a 9.0 dispositivo móvil con:
 - Pantalla táctil.
 - Acceso a Internet.
 - Permisos en la red.
 - Red intranet.

OPCIONES DE USO

1. Administra el inventario químico que la empresa tenga.
2. Facilita el correcto uso de la tabla de compatibilidad de químicos y simplifica su entendimiento.
3. Verificación histórica de inventario a través de la base de datos creada.
4. Ayuda en los procesos de auditoria.
5. Control gerencial.

ADICIONALES

1. Manuales de uso.
2. Documentación de desarrollo/ normativas vigentes.
3. Hoja de seguridad.
4. Servidores físicos.
5. Almacenamiento físico.

OPORTUNIDADES DE MEJORA

1. Monitoreo de evolución.
2. Incentivación laboral.
3. Ampliación de alcance funcional y de mercado.

COSTOS DE MANEJO

- Bases de datos en la nube \$ 300.000/varía.
- Integración de la aplicación (desarrollo de software, levantamiento de requerimientos, pruebas, capacitación) \$ 3`400.000.
- Mantenimiento de la aplicación/variable anual.



PRECIO DE VENTA AL PUBLICO

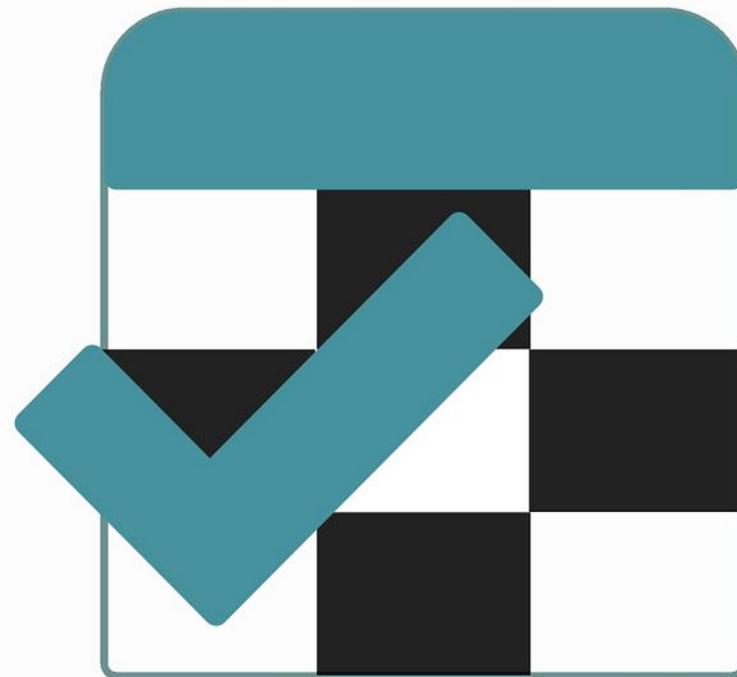
Venta a través de licencia digital.

1. Se debe crear una cuenta en la página principal a través de esta se realiza un pago donde la cuenta quedara certificada para ser usada en la aplicación.

- Licencia digital \$5.000.000
- Garantía extendida (opcional) e instalación \$200.000 mensual.

VISIÓN DE MEJORAMIENTO CONTINUO

El presente estudio brinda distintas alternativas para que a futuro sea un sistema completamente automatizado y se pueda dar uso de este en otras empresas, que tengan restricciones o requisitos específicos para el área de almacenamiento o que simplemente quieran dar un registro de una operación de su empresa y quieran acceder a este sin problema donde se pueden adaptar múltiples funciones de desempeño y rendimiento laboral y de condiciones de área.



CONCLUSIÓN

En el presente proyecto se analizaron y obtuvieron distintos elementos de investigación donde a través del diseño se abordaron distintas alternativas y se concluyó en la realización de un software dinámico cumpliendo el objetivo de facilitar el uso de la matriz de almacenamiento de productos químicos mixtos en el área #1 de Yequim S.A.S y adicional a este brindar un sistema que beneficie el control de calidad y facilite las funciones del supervisor tras un monitoreo de operaciones constante.



BIBLIOGRAFÍA

CISTEMA – ARP SURA. (06 de Diciembre de 2011). ALMACENAMIENTO SEGURO DE SUSTANCIAS QUÍMICAS. Recuperado el 2019, de www.arlsura.com: https://www.arlsura.com/files/almacenamiento_sustancias_quimicas.pdf

Donner, R. (1989). WIKIPEDIA. Recuperado el 04 de Mayo de 2019, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Buscaminas>

Granollers i Saltiveri, T., Lorés Vidal, J., & Cañas Delgado, J. J. (2011). Diseño de sistemas interactivos centrados en el usuario. Barcelona: UOC.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo INSHT. (Diciembre de 2014). Almacenamiento de productos químicos. Orientaciones para la identificación de los requisitos. Madrid, España: Servicio de Ediciones y Publicaciones del INSHT.

López-Arias, A., Suárez-Medina, O. J., & Hoyos, M. C. (3 de Junio de 2012). Perfil Nacional de Sustancias Químicas en Colombia.

Recuperado el 23 de Abril de 2019, de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: [http://www.minambiente.gov.co/ima-](http://www.minambiente.gov.co/images/Asuntosambien-talesySec-)

[ges/Asuntosambien-talesySec-to-rialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf](http://www.minambiente.gov.co/images/Asuntosambien-talesySec-to-rialyUrbana/pdf/sustancias_qu%C3%ADmicas_y_residuos_peligrosos/Perfil_Nacional_de_Sustancias_Quimicas_en_Colombia_2012.pdf)

MERCK. (1996). El A B C de la Seguridad en el laboratorio. Bogotá D.C.

Merck KGaA, Darmstadt, Alemania y/o sus filiales. (s.f.). Merckmillipore. Recuperado el Diciembre de 2018, de <http://www.merckmillipore.com/CO/es/support/safety/Flqb.qB.MeUAAAFALV0QWRbW,nav>

Microsoft Corporation . (2014). Recuperado el Mayo de 2010, de <https://www.microsoft.com/es-co/p/microsoft-sudoku/9wzdn-cr-fhv60?activetab=pivot:overviewtab>

Unitag. (s.f.). Recuperado el Mayo de 2019, de <https://www.unitag.io/es/qrcode/what-is-a-qrcode>

WIKIPEDIA. (s.f.). Recuperado el Mayo de 2019, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Minecraft>

WIKIPEDIA. (s.f.). Recuperado el Mayo de 2019, de https://es.wikipedia.org/wiki/Q*bert

WIKIPEDIA. (s.f.). Recuperado el Mayo de 2019, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Buscaminas>

www.ridssso.com. (s.f.). Recuperado el Mayo de 2019, de http://www.ridssso.com/documentos/muro/207_1447362748_564500bcd2eea.pdf

YEQUIM S.A.S. (2010). Plano por niveles de la empresa YEQUIM S.A.S. Bogotá D.C., Colombia.

YEQUIM S.A.S. (17 de 01 de 2017). Mapa de Procesos. Bogotá D.C., Colombia.

YEQUIM S.A.S. (19 de 02 de 2018). Organigrama. Bogotá D.C., Colombia.

YEQUIM S.A.S. (2018). Política de Seguridad. Bogotá.



PERFORMANCE

IMAGEN 50
Buena Vista Images/Getty Images
Químicos