



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ingeniería Industrial

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL.**

PRESENTA:

SEBASTIAN DE LIRA ARELLANO

CARRERA:

INGENIERIA INDUSTRIAL

***“IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE GESTION PARA EL CONTROL
DE INVENTARIO EN EL ALMACEN DEL LABORATORIO DE ILUMINACION
ARTIFICIAL”***

INSTITUTO TECNOLOGICO DE PABELLON DE ARTEAGA



Nombre del asesor externo:
Dra. Nivia Iracemi Escalante García.

Nombre del asesor Interno:
Benito Rodríguez Cabrera.

Pabellón de Arteaga, Ags. 08 de diciembre de 2023

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

El presente agradecimiento se extiende principalmente a mis padres, por la formación, constancia y fortaleza que me han brindado y por el apoyo incondicional para hacer posible la realización de mis metas y objetivos.

Al profesor Benito Rodríguez Cabrera, por ser un gran apoyo durante toda la carrera y por brindarme un poco de sus grandes conocimientos, los cuales me han sido de mucha ayuda para crecer tanto personal como profesionalmente, por brindarme la inspiración de desarrollar la habilidad de la investigación.

A mis compañeros que se encuentran en el Laboratorio de Iluminación Artificial (LIA), por su apoyo en el manejo de información y su disposición para apoyarme para lograr mi objetivo.

A mi asesora externa, la Dra. Nivia Iracemi Escalante García, por brindarme sus conocimientos y todo el apoyo otorgado durante este proceso, por los conocimientos compartidos a lo largo del presente, por confiar en mí para encabezar este proyecto, del cual me siento muy satisfecho de haber logrado junto con ella y el profesor Benito Rodríguez los resultados esperados.

3. Resumen.

Cada institución tiene su propia metodología de trabajo para tener un control de sus productos y registro de los mismos, para saber que es con lo que cuentan y así poder brindar una mejor atención a las personas que se encuentran dentro, tener un buen control de almacén ayuda a todo el personal, debido a que no tienen que esperar por una búsqueda de un producto al tener un sistema en el cual se visualiza su ubicación y stock.

El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga es el más joven de los Tecnológicos en el Estado. Se localiza en el municipio de Pabellón de Arteaga, en la parte central de Aguascalientes, a treinta kilómetros de la capital.

Una de las ventajas competitivas del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga es el capital intelectual, el cual es altamente competitivo y comprometido con el sistema. La mayoría labora en la industria y comparte su experiencia con los alumnos.

El presente documento muestra las actividades que se desarrollaron en el área del Laboratorio de Iluminación Artificial (LIA), en donde no se llevaba un control de almacén específico en el que se registren las entradas y salidas del material, de manera que afectaba en el tiempo de búsqueda del mismo perdiendo tiempo en las tareas específicas del personal de LIA ocasionando problemas a causa de que no se conocen las ubicaciones precisas del material al igual que el stock actualizado, al no tener un control específico del almacén se realizan compras innecesarias, por motivo de que en la búsqueda exhaustiva fallida se realizan compras sin saber que el material puede estar ubicado en otra parte de la cual se tenía la razón de que estaba ahí.

4. Índice.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	2
2. Agradecimientos.....	2
3. Resumen.....	3
4. Índice.....	4
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	6
5.- Introducción.....	6
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.....	7
7. Problemas a resolver, priorizándolos.....	10
8. Justificación.....	12
9. Objetivos (General y Específicos).....	15
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	16
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	16
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	32
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.....	32
11.1 Cronograma de actividades, (ver tabla #1).....	33
CAPÍTULO 5: RESULTADOS.....	67
12. Resultados.....	67
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	78
13. Conclusiones del Proyecto	78
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	80
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	80
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN	81
15. Fuentes de información.....	81
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	83
17. Anexos	83

Lista de Tablas

Tabla 1 Cronograma de actividades	33
Tabla 2. Objetivos propuestos y resultados alcanzados.....	76

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 Organigrama LIA	9
Ilustración 2. Inventario físico.....	35
Ilustración 3. Fuentes de información	37
Ilustración 4. Tabla inicial.....	38
Ilustración 5. Tabla MOV	39
Ilustración 6. Cuadro de captura de datos.....	40
Ilustración 7. Botones de entrada y salida.....	41
Ilustración 8. Botón guardar y formula	46
Ilustración 9. Tabla con formato condicional	48
Ilustración 10. Buscador inteligente	50
Ilustración 11. Lista despegable de código	52
Ilustración 12. Lista despegable por productos	54
Ilustración 13. Datos obtenidos mediante la fórmula buscar v.....	55
Ilustración 14. Formulario (nuevo registro).....	56
Ilustración 15. Formulario (modificación de información de la base de datos).....	56
Ilustración 16. Hipervínculos hacia las hojas de REGISTRO Y MOVIMIENTOS	57
Ilustración 17. Hipervínculo de hoja MOVIMIENTOS a hoja principal (STK)	58
Ilustración 18. Hipervínculo de hoja REGISTRO a hoja principal (STK)	58
Ilustración 19. Objetos no esenciales.....	60
Ilustración 20. Espacios estratégicos	61
Ilustración 21. Mesa etiquetada	63
Ilustración 22. Sistema de gestión	69
Ilustración 23. Productos químicos	70
Ilustración 24. Artículos consumibles	70
Ilustración 25. Artículos fijos	71
Ilustración 26. Clasificación y orden de material	71
Ilustración 27. Formato de auditoria.....	73
Ilustración 28. Formato de plan de accion.....	74
Ilustración 29. Formato de evaluación	75

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

Un control de almacén es una herramienta esencial para cualquier empresa que maneje inventarios. Permite gestionar y supervisar de manera eficiente el flujo de mercancías y materiales dentro de un almacén, garantizando un control adecuado sobre los niveles de stock, la ubicación de los productos y la rotación de inventario.

A causa de lo anterior, LIA requiere garantizar un buen manejo de material con un control específico de registros, mediante los cuales se pueda visualizar las entradas y salidas en el cual el personal que está dentro del laboratorio, que son una parte fundamental que tengan sus productos y herramientas en un menor tiempo y con mayor precisión.

De igual manera se realizó una implementación 5´S, una de las herramientas básicas y aplicables en todos los ámbitos en materia de calidad y mejora continua, mediante la cual se obtuvieron grandes beneficios para las empresas e instituciones, como para el personal que está involucrado en las áreas correspondientes y directivos de la misma.

Se aplicó la metodología de las 5's en el área de almacén del (LIA), en el cual el propósito fue facilitar el trabajo de búsqueda de productos, al igual que contribuir con una mejora en la localización de los mismos, haciendo procesos más rápidos en su búsqueda, áreas más limpias y despejadas, disminución de riesgos de trabajo, sentido de compromiso y calidad en el servicio en donde se tenía el interés en mejorar los aspectos mencionados donde se guardan por un tiempo determinado los productos y se tienen resguardados contribuyendo al buen manejo de material.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga, fundado en el 2008, es la primera institución de educación superior en este municipio situado en la región norte del estado de Aguascalientes a 31 km de la capital; busca ser una opción de educación superior para los jóvenes de la región y un factor de desarrollo para la comunidad que prepare nuevas generaciones de profesionistas que impulsen la dinámica de la región e impacten positivamente en su crecimiento y economía.

El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga forma parte del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST), su principal función es la formación de profesionistas, en su mayor parte ingenieros, a través de 122 tecnológicos federales y 130 institutos descentralizados y 6 Centros de Investigación y Desarrollo Tecnológico que dan atención a 410,871 estudiantes.

Actualmente el Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga cuenta con una unidad académica de 2,024 m² de construcción y en el 2011 se construirá el edificio de laboratorios multidisciplinarios con áreas especializadas para prácticas en manufactura, 10 neumática, mecánica, electrónica, cómputo, física, química, inglés, CAD-CAM y cuarto de máquinas.

El ramo económico de la institución es la educación, específicamente la educación superior, así como el desarrollo de proyectos de innovación e investigación con la industria (desarrollo tecnológico) o académicos (ciencia aplicada).

Sus políticas de misión, visión, objetivos (retos) y valores de la institución son:

Misión

Brindar un servicio de educación superior de calidad comprometido con la generación, difusión y conservación del conocimiento científico, tecnológico y

humanista, a través de programas educativos que permitan un desarrollo sustentable, conservando los principios universales en beneficio de la humanidad.

Visión

Ser una institución de educación superior reconocida a nivel nacional e internacional, líder en la formación integral de profesionistas de calidad y excelencia, que promueve el desarrollo armónico del entorno.

Objetivos de la empresa

Asegurar la calidad de todos los procesos académicos, entre los que se encuentran:

- El diseño de especialidades.
- Asesoría de residencias profesionales.
- Desarrollo de proyectos de innovación.
- Servicios de educación continua.
- Investigación educativa.
- Acreditaciones de planes de estudio.

Valores.

A fin de guiar y orientar las acciones cotidianas de todo su personal, la institución define los siguientes valores institucionales:

- Compromiso. - lograr propósitos comunes mediante el trabajo responsable y en equipo, mejorando permanentemente el ser, hacer y tener mediante la participación activa y el liderazgo compartido.
- Responsabilidad. - decidir y actuar conforme al análisis previo de las consecuencias inmediatas o mediatas de las acciones.

- Respeto. - actitud personal y colectiva hacia la conservación, mejoramiento y protección de las diversas formas de vida, además de la aceptación de la diversidad propia de lo humano.
- Cooperación. - facilitar condiciones que allanen el trabajo de los demás, y capacitar a toda la gente para propiciar su desarrollo personal y profesional dentro y fuera de la institución.
- Honestidad. - liderazgo que toma decisiones con base en una información completa, retroalimentando directamente con resultados e impacto mutuo, dando transparencia a cada una de las acciones personales e institucionales.
- Equidad. - crear un ambiente que permita establecer un sistema de reconocimiento al esfuerzo individual y de grupo en la institución.

El Laboratorio de Iluminación Artificial está conformado por el siguiente personal que desempeña un cargo en las distintas áreas de trabajo, (ver Ilustración 1).

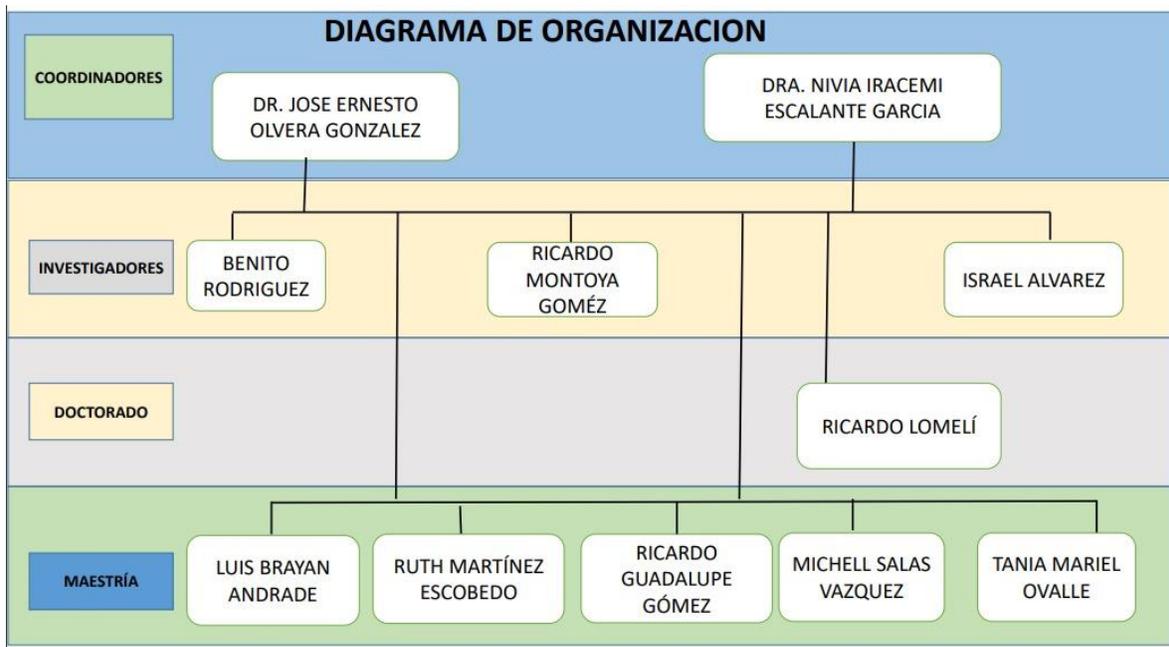


Ilustración 1 Organigrama LIA

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

El Laboratorio de Iluminación Artificial se encarga de aportar conocimientos científicos y tecnológicos con responsabilidad social a través de iniciativas sustentables que contribuyan al mejoramiento de las condiciones de vida en el sector agroindustrial; siendo uno de los pocos laboratorios en el mundo con equipamiento altamente especializado para analizar la interacción de la luz con las plantas y alimentos.

Actualmente se cuenta con un almacén, en el cual se resguardan todos los productos, herramientas y materiales, los cuales se utilizan para realizar los procesos establecidos mediante tareas a cada persona que integra el laboratorio, no se cuenta con un control específico de material, de igual forma con una buena distribución de almacenaje, por tal motivo, no se tiene un buen acomodo de los artículos provocando que el lugar pueda ser un peligro para las personas existiendo cosas o derrames de líquidos en el piso, al igual, se pierde mucho tiempo en la búsqueda de un artículo al no tener una herramienta la cual muestre la ubicación del mismo así como el stock actualizado.

A continuación, se enlistan los problemas priorizándolos:

1. **No existe una herramienta de consulta:** Actualmente, no se cuenta con una herramienta que facilite la gestión de la ubicación y el inventario actualizado de los materiales del LIA, lo que resulta en la pérdida de tiempo al buscar el material solicitado.
2. **No hay un control de entradas y salidas de productos:** La ausencia de un sistema de seguimiento de entradas y salidas impide tener certeza sobre los materiales almacenados, lo que conduce a compras innecesarias. Además, la falta de control en las fechas de salida e ingreso de materiales agrava la situación.

3. **No existe una clasificación de material:** La carencia de una clasificación de productos impide establecer un orden en el tipo de materiales almacenados, lo que dificulta aún más las búsquedas al no contar con una categorización específica de los materiales.
4. **Desorganización y Despilfarro de Espacio:** La falta de orden y clasificación conduce a un uso ineficiente del espacio de almacenamiento, resultando en pérdida de tiempo y recursos al buscar materiales.

Con todo lo anterior el Laboratorio de Iluminación Artificial está buscando la implementación de un sistema de control de inventarios, el cual permita visualizar las entradas y salidas de productos y material dentro del almacén, para tener un sistema con el cual se pueda registrar todos los movimientos dentro del mismo y tener un stock actualizado en todo momento, de igual manera se busca aplicar la herramienta 5'S para organizar el espacio de manera eficiente, lo que facilitará la búsqueda y recuperación de productos.

8. Justificación

Los inventarios representan uno de los activos más valiosos de una institución o empresa, y su gestión adecuada es esencial para el éxito operativo y financiero, por lo cual, el Laboratorio de Iluminación Artificial optó por la implementación de un sistema de gestión para su almacén, con el cual se pueda llevar un control específico de movimientos de entradas y salidas, al igual que aplicar la herramienta 5'S para promover la eficiencia, la organización y la seguridad. Al clasificar, ordenar, limpiar, normalizar y disciplinar los procesos y el espacio de almacenamiento, la implementación de este proyecto de inventarios y 5'S se justifica por varias razones fundamentales:

- **Optimización de Recursos Financieros:** mantener niveles de inventario adecuados permite evitar la sobreinversión o la falta de productos en stock, lo que puede liberar recursos financieros que pueden ser destinados a otros fines, como inversiones en expansión o mejoras en la infraestructura del laboratorio (LIA).
- **Mejora en la Eficiencia Operativa:** un sistema de inventario bien gestionado puede aumentar la eficiencia operativa al garantizar que los productos estén disponibles cuando se necesitan. Esto reduce tiempos de espera del personal del laboratorio incrementando su productividad en sus actividades.
- **Reducción de Pérdidas por Obsolescencia o Deterioro:** la obsolescencia y el deterioro de los productos pueden ocasionar pérdidas significativas. Un proyecto de inventarios puede ayudar a identificar productos obsoletos o con riesgo de deterioro y tomar medidas para minimizar estas pérdidas.
- **Mejora en la Atención al personal del laboratorio (LIA):** al garantizar la disponibilidad de productos en el momento adecuado, se mejora la satisfacción del personal involucrado. Esto puede resultar en una mayor

lealtad y recomendaciones positivas, lo que a su vez puede aumentar los ingresos.

- Toma de Decisiones Informada: contar con datos precisos y actualizados sobre el inventario del material dentro del laboratorio (LIA), es esencial para la toma de decisiones estratégicas. Con este proyecto de inventarios se proporciona la información necesaria para planificar compras, producción y estrategias de ventas de manera más efectiva.
- Se reducen los desperdicios y se establecen prácticas sostenibles que mejoran el rendimiento general del almacén.
- Se logra una gestión más efectiva de inventario, se minimizan los tiempos de búsqueda.
- Mejora en la Seguridad: la limpieza y la disposición ordenada contribuyen a un entorno de trabajo más seguro, reduciendo la posibilidad de accidentes y promoviendo la salud y seguridad del personal.
- Cumplimiento Normativo: al establecer y seguir estándares de organización y limpieza, se facilita el cumplimiento de regulaciones y normativas laborales y medioambientales.

Mediante la implementación de un sistema de inventario que implica la planificación, el seguimiento y la ejecución de un proyecto completo el residente aprendió a administrar recursos, establecer plazos al igual que también desarrollara habilidades técnicas, los sistemas de inventario a menudo involucran el uso de software especializado por lo cual obtendrá habilidades técnicas al trabajar con este software y aprender a configurarlo y utilizarlo eficazmente.

La recopilación y el análisis de datos son parte integral de la gestión de inventarios, a consecuencia de esto aprendió a interpretar datos para tomar decisiones informadas sobre compras, reabastecimiento y control de inventario, también implica revisar y optimizar los procesos existentes en el almacén, se desarrollarán habilidades en la identificación de ineficiencias y en la implementación de mejoras.

Al establecer un sistema de clasificación, organización y limpieza, la metodología 5'S, no solo simplifica la localización de recursos, sino que también elimina redundancias y minimiza costos innecesarios. Este enfoque proactivo hacia la gestión de inventario no solo ahorra recursos financieros, sino que también libera tiempo valioso para la ejecución de tareas críticas.

9. Objetivos (General y Específicos)

Desarrollar un sistema de control de almacén en LIA que permita la captura de información para los movimientos de entradas y salidas, inventarios y control del material almacenado para llevar un control específico y mejorar la precisión de las operaciones de almacenamiento y distribución de material eliminando así tiempos de espera del personal involucrado.

Objetivos específicos:

- Mejorar la eficiencia operativa del almacén optimizando los procesos internos, minimizar los errores y agilizar las operaciones diarias.
- Optimizar el uso de espacio de almacén para maximizar la utilización del espacio disponible. Al tener una visión clara de los productos almacenados, su ubicación y su demanda, organizando el espacio de manera eficiente y minimizando el desperdicio.
- Mejorar la precisión de inventario mediante un control para que sea eficiente, proporcionando una visibilidad en tiempo real de las existencias facilitando el seguimiento de los movimientos del material y reducir los errores de inventario, lo que resultará en una gestión más precisa y confiable.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

A continuación, se presentan los fundamentos teóricos que fueron utilizados para la realización del proyecto, comenzando en el fundamento implementación de un sistema de gestión para inventarios en un almacén, que es la forma por la cual ayudó al Laboratorio de Iluminación Artificial a tener un control específico de movimientos de material (entradas y salidas), guiándonos con los pasos establecidos con los cuales crearemos un sistema que nos permita controlar dichos movimientos, mediante el disminuir el tiempo de búsqueda de artículos y los gastos por sobreinversión, en el entorno empresarial actual, la gestión eficiente de inventarios se ha convertido en una piedra angular para el éxito operativo y financiero de las organizaciones.

La implementación de un sistema de gestión de inventario en un almacén es un proceso estratégico que buscará optimizar la disponibilidad de productos, minimizar costos y mejorar la eficiencia en las operaciones, la implementación de la metodología 5'S fue vital para que el almacén cuente con un orden establecido mediante el cual se sigan los protocolos de limpieza y acomodó de material, esto con la finalidad de mantener siempre una mejora continua en el orden y la limpieza.

En este contexto, el presente reporte de residencias profesionales se sumerge en el marco teórico que sustenta la implementación de un sistema de gestión de inventario en un almacén, destacando conceptos clave, mejores prácticas y tendencias actuales en este campo.

La gestión de inventarios abarca la planificación, control y seguimiento de los recursos almacenados, ya sean materias primas, productos intermedios o productos terminados. Su importancia radica en su capacidad para equilibrar la oferta y la demanda, garantizar la satisfacción del personal involucrado, reducir costos

operativos y maximizar el capital de trabajo. Un sistema de gestión de inventario eficaz es la herramienta esencial que permite a las organizaciones lograr estos objetivos de manera óptima, (Equipo Ekon, 2023).

Un almacén puede ser conceptualizado como una sección dentro de la organización y operación de una empresa, ya sea comercial o industrial. Su propósito principal abarca la protección, supervisión, gestión y suministro de materiales y productos, con metas específicas en mente.

10.1 Inventario

Consisten en una documentación minuciosa acerca de los bienes y mercancías almacenados en ubicaciones específicas dentro de una empresa u organización. Su importancia radica en la eficaz administración del flujo de los productos, asegurando la disponibilidad oportuna de mercancías cuando sea el momento necesario (Meana, 2017). A continuación, se destacan algunos puntos clave sobre la gestión de inventarios en almacenes:

Registro detallado: incluyen información precisa sobre cada artículo que se encuentra dentro del almacén, como la cantidad, la descripción, el número de lote (si es aplicable), y cualquier otra característica que sea fundamental.

Control de existencias: ayudan a controlar las existencias y a evitar la escasez o el exceso de inventario. Mantener un equilibrio adecuado es indispensable para satisfacer la demanda del cliente sin incurrir en costos innecesarios.

Valoración del inventario: se utiliza para valorar los activos de la empresa. Hay diferentes métodos por los cuales se valora el inventario, como el costo promedio ponderado, el método FIFO (primero en entrar, primero en salir) y el método LIFO (último en entrar, primero en salir), (Meana, 2017).

Rotación de inventario: este indicador mide la frecuencia con la cual se agota y se repone las existencias, una alta rotación puede señalar eficiencia, mientras que por lo contrario una baja rotación podría indicar obsolescencia o almacenamiento excesivo.

Software de gestión de inventario: muchas empresas disponen de un software especializado para gestionar. Estos sistemas automatizados realizan un seguimiento en tiempo real, generan los informes y facilitan la toma de decisiones estratégicas.

Auditorías regulares: es de vital importancia realizar auditorías regulares para lograr garantizar la precisión de los registros. Las diferencias entre el inventario físico y el registrado pueden señalar problemas en los procesos de gestión de inventario.

Son herramientas indispensables para una aseguración de una gestión eficiente de los recursos, mantener la satisfacción del cliente y respaldar la salud financiera de la empresa, (Meana, 2017).

10.2 Materia Prima

Es el material vital y sin procesar que se requiere en la fabricación de productos, el cual se aprovecha directamente de la naturaleza o se obtiene a través de los procesos de producción primarios, es la base primordial para la creación de bienes y productos terminados, (JOSÉ, 2013).

Las características de la materia prima son:

Estado Natural:

Está en su estado natural o bruto. Puede ser un recurso renovable, como la madera, o no renovable, como los minerales.

Transformación:

Antes de convertirse en producto terminado, en ocasiones pasa por diversos procesos de transformación, los cuales pueden incluir la extracción, purificación, refinado y otras etapas según el tipo de material.

Variedad:

Existe una extensa variedad de la misma, desde metales y minerales hasta productos agrícolas, combustibles y más. La selección depende del tipo de producto que se esté fabricando, (JOSÉ, 2013).

10.3 Tipos de Material Dentro de un Almacén

Los almacenes pueden albergar una amplia cantidad de variación en cuanto al material según sea su función y la industria u organización a la que contribuyan, a continuación, se muestran algunos de los tipos más comunes de material almacenado:

- Materias primas: en su estado natural o sin procesar que se utilizan para la fabricación.
- Productos terminados: artículos listos para su venta y consumo final.
- Productos semiterminados: que han pasado por parte del proceso de fabricación, pero aún requieren más trabajo antes de considerarse productos terminados.
- Inventario en proceso: materiales y productos que están actualmente en el proceso de fabricación.
- Materiales de empaque: utilizados para empaquetar y proteger productos durante el almacenamiento y transporte.
- Suministros de oficina: materiales y suministros necesarios para las operaciones diarias de la oficina.

- Herramientas y equipos: equipos y herramientas necesarios para la fabricación o el mantenimiento.
- Productos perecederos: que tienen una vida útil limitada y deben manejarse con rapidez.
- Productos peligrosos: que pueden representar un riesgo para la salud o el medio ambiente y requieren manipulación especial, un ejemplo claro los residuos peligrosos.
- Repuestos y accesorios: piezas de repuesto y accesorios para productos fabricados.

Estos son solo algunos ejemplos comunes, y la composición específica del inventario dependerá del tipo de negocio y sus operaciones, (Bravo, 2021).

10.4 Clasificación de Material dentro de un Almacén

Es fundamental para una gestión productiva de inventario, facilitar la localización de productos, optimizar los procesos de almacenamiento y agilizar la distribución. La selección de los criterios de clasificación depende de la naturaleza y las necesidades específicas del negocio. A continuación, se mostrará una clasificación general basada en la función y uso de los materiales dentro de un almacén (Noega Systems, 2021).

- Materias primas: incluyen todos los materiales en su estado natural o sin procesar que se utilizarán en la producción. Estos son la base para la fabricación de productos.
- Productos en proceso: materiales que han pasado por parte del proceso de fabricación, pero aún no son productos terminados. Están en camino hacia convertirse en productos finales.
- Productos terminados: artículos listos para su venta y distribución. Estos son los productos finales que los clientes comprarán.

- Embalajes y materiales de embalaje: incluyen cajas, envases y otros materiales utilizados para empacar y proteger productos durante el almacenamiento y transporte.
- Suministros de oficina: Materiales necesarios para las operaciones administrativas y de oficina. Esto podría incluir papel, bolígrafos, carpetas, entre algunos otros.
- Herramientas y equipos: utilizadas en la producción o mantenimiento de productos, así como equipos necesarios para las operaciones diarias.
- Repuestos y accesorios: piezas y accesorios para productos fabricados. Estos se almacenan para su uso en caso de reparaciones o reemplazos.
- Productos perecederos: incluyen alimentos, medicamentos u otros productos que tienen una vida útil limitada y deben manejarse con rapidez.
- Productos peligrosos: materiales que representan un riesgo para la salud o el medio ambiente. Requieren manipulación y almacenamiento especializado.
- Por Código o Identificación Única: muchos almacenes utilizan sistemas de códigos o etiquetas únicas para identificar y rastrear cada artículo, (Noega Systems, 2021).

Esta clasificación puede variar según el tipo de industria y el propósito del almacén.

10.5 Stock de Almacén

En el ámbito de un almacén, hace mención a la cantidad total de productos o mercancías que una empresa tiene accesible para la venta o uso. También se le conoce como inventario. puede incluir materias primas, productos semielaborados o terminados, dependiendo del tipo de almacén, (Euroinnova Business School, 2021).

Mantener un control preciso del stock es vital para asegurarse de que una empresa pueda satisfacer la demanda de sus clientes sin tener bastantes productos

almacenados, lo que podría resultar en costos adicionales, o tener muy poco stock, lo que podría llevar a pérdida de ventas y clientes.

La gestión efectiva del mismo conlleva la planificación y supervisión de la cantidad de productos, la reposición oportuna, la identificación de productos obsoletos y la minimización de pérdidas por caducidad o deterioro.

10.6 Herramientas de resguardo de Material

Desempeñan funciones específicas y complementarias que son vitales para la optimización de la eficiencia operativa, garantizar la seguridad de los productos y del personal, tal como mantener un entorno de trabajo organizado. La selección cuidadosa y el uso adecuado de mesas, racks, estanterías, gabinetes, sistemas de etiquetado y seguridad son esenciales para la gestión exitosa de un almacén, asegurando un flujo de trabajo eficiente y una gestión efectiva del inventario, (Chile, 2023).

Mesas:

Funcionan como plataformas de trabajo vitales para las actividades tales como embalaje, clasificación y preparación de productos para su envío. Ofrecen una superficie sólida y estable que facilita la organización y manipulación eficiente de productos pequeños, contribuyendo a la fluidez de las operaciones diarias.

Racks (Estantes):

Desempeñan el papel principal de almacenar productos de manera vertical, maximizando el espacio disponible en el almacén. Son frecuentemente empleados para el almacenamiento de paletas, cajas o productos en contenedores. Mejora la accesibilidad a los productos, facilita la identificación y reduce la necesidad de espacio horizontal, optimizando así la capacidad de almacenamiento, (Chile, 2023).

Estanterías:

Brindan almacenamiento abierto y accesible para productos, especialmente aquellos de tamaño pequeño o mediano. Agilizan la visibilidad y el acceso rápido a los productos, permitiendo una gestión eficiente del inventario. Son vitales para mantener un entorno de trabajo ordenado y organizado.

Sistemas de Seguridad:

Tales como cámaras de vigilancia, sistemas de alarma y señalización de seguridad, buscan lograr proteger tanto los productos almacenados como a los trabajadores. Contribuyen a la prevención de pérdidas, aseguran la seguridad del personal y garantizan el cumplimiento de regulaciones, creando un entorno de trabajo seguro y protegido, (Chile, 2023).

10.7 Entradas

Son documentos contables que se utilizan para registrar la llegada de mercancías a una empresa, engloban información sobre el precio, la cantidad, el proveedor y la descripción de los productos recibidos. Son utilizadas para llevar un registro de los productos recibidos y para asegurar que los pagos se realicen correctamente.

También se usan para llevar un seguimiento de los movimientos de los productos y materiales almacenados. Esto es el seguimiento de los productos y materiales que entran y salen del almacén, así como el seguimiento de los productos y materiales que se transfieren entre almacenes. Esta información se utiliza para determinar cuándo se necesitan reponer los productos y materiales almacenados, ("Almacén, Registros de Entradas Y Salidas," 2023).

10.8 Salidas

Son movimientos de productos que se ejecutan con el fin de satisfacer las necesidades de los clientes, y se pueden categorizar en dos tipos fundamentales. salidas de materiales para la producción y salidas de productos terminados para la venta. Las primeras incluyen salidas de materias primas, materiales de empaque, herramientas y equipos, mientras que las segundas comprenden salidas de productos para la venta, descargas de inventario en exceso y devoluciones de clientes, (“Almacén, Registros de Entradas Y Salidas,” 2023).

10.9 Implementación de un Sistema de Gestión para el Control de Inventario en un Almacén

Son una serie de acciones deliberadas y estratégicas que una organización realiza para optimizar la administración y seguimiento de sus existencias de productos, materias primas o suministros en un entorno de almacenamiento. Este procedimiento abarca la introducción de tecnologías, procedimientos y políticas que permiten una supervisión más precisa, una toma de decisiones informada y una reducción de los costos asociados al manejo de inventario, (Castro, 2023).

El objetivo principal consiste en mantener un equilibrio adecuado entre la demanda de los productos y su disponibilidad., evitando tanto la escasez como el exceso de existencias. Para lograrlo, se utilizan herramientas tecnológicas, como software especializado en gestión de inventario, que facilitan la captura de datos, el seguimiento en tiempo real y la generación de informes relevantes, (Castro, 2023).

Este procedimiento también implica el establecimiento de políticas de inventario, como los niveles mínimos y máximos de existencias, los criterios de reordenamiento, y la clasificación de productos según su importancia o rotación. Asimismo, podría abarcar la formación del personal en el manejo de las nuevas herramientas y procesos., así como la integración de sistemas de gestión de

inventario con otros sistemas de la empresa, como el sistema de ventas o el sistema de compras, para una gestión más holística de la cadena de suministro.

Busca aumentar la eficiencia operativa y disminuir los costos relacionados con el inventario. Minimizar las pérdidas por obsolescencia o vencimiento de productos, y brindar una mayor visibilidad y control sobre las existencias. Esta etapa es crucial en el ámbito de las residencias profesionales ya que permite a los estudiantes adquirir experiencia práctica en la aplicación de conceptos teóricos relacionados con la gestión de inventario en el entorno empresarial real, (Castro, 2023).

10.10 Macro en Excel

Se trata de un conjunto de comandos o instrucciones registrados con el fin de ejecutar tareas específicas de manera automática. Puedes pensar esta herramienta como una serie de pasos grabados que se pueden reproducir con un solo clic, ("Macros En Excel," 2023).

Resultan prácticos cuando debes llevar a cabo la misma tarea de forma repetitiva en una hoja de cálculo. Por ejemplo, si tienes que formatear datos de una manera específica o realizar cálculos complejos de manera regular, puedes grabar una macro que realice esos pasos automáticamente.

Una vez que has registrado una macro, tienes la capacidad de ejecutarla en cualquier momento, lo cual ahorra tiempo y minimiza la probabilidad de errores humanos al llevar a cabo tareas repetitivas en Excel. Además, pueden ser editadas para la personalización o ajustar su funcionamiento según las necesidades específicas.

Grabación:

- Para grabar en Excel, vas a la pestaña "Programador" (si no la vez en la barra de herramientas, puedes habilitarla en las opciones de Excel). Después, seleccionas "Grabar Macro" y realizas las acciones que deseas que la macro ejecute.

Lenguaje de Programación:

- Es un código escrito en VBA (Visual Basic for Applications), es un lenguaje de programación incorporado en Excel. Después de hacer una grabación, puedes abrir el Editor de VBA para ver y editar el código generado de acuerdo a las necesidades que requieras.

Edición:

- Se puede modificar manualmente si se requiere ajustar su comportamiento. Esto podría involucrar la modificación de valores, agregar o eliminar pasos, o incluso agregar estructuras de control de flujo (como bucles o condicionales) para hacerlas más poderosas y flexibles, ("Macros En Excel," 2023).

Asignación de Macros a Botones o Atajos:

- Después de grabar o escribir, se puede asignar a un botón en la hoja de cálculo o de igual forma a un atajo de teclado, facilitando su ejecución.

Seguridad y Habilitación:

- Por cuestiones de seguridad, Excel con frecuencia deshabilita las macros al abrir un archivo. Se tendrá que habilitar manualmente si confías en el origen del archivo. Sin embargo, es de suma importancia tener mucha cautela al habilitar macros de fuentes no confiables para evitar posibles amenazas de seguridad.

Ejemplos de Uso:

- Algunos ejemplos muy habituales de su aplicación abarcan la automatización de informes, la limpieza y formateo de datos, la creación de gráficos dinámicos, y la realización de cálculos complejos, (“Macros En Excel,” 2023).

10.11 Formulario en Excel

Dentro del ámbito de Excel, son herramientas que posibilitan la entrada y manipulación estructurada de datos en una hoja de cálculo, son interfaces de usuario que contienen cuadros de texto, botones y otros elementos que facilitan la recopilación de información, (“Cómo Crear Un Formulario En Excel,” 2022).

Para qué sirven los Formularios en Excel

Facilitan la Entrada de Datos: Facilitan de una manera más estructurada ingresar datos e información detallada de los productos o con lo que se esté manejando en una hoja de cálculo en Excel.

Mejoran la Organización: Al agrupar campos relacionados en un formulario, puedes mejorar la organización los datos y visualizar de una mejor manera toda la información con la que se esté trabajando.

Sus características son las siguientes:

- Controles Personalizables: Puedes agregar controles como cuadros de texto, listas desplegables y botones de opción para recopilar diferentes tipos de información y manipularla a las necesidades requeridas.
- Validación de Datos: se pueden aplicar reglas de validación para asegurar que los datos ingresados sean correctos y evitar errores.

Creación:

- Pueden crearse manualmente mediante controles de formulario o con UserForms en el Editor de VBA, (“Cómo Crear Un Formulario En Excel,” 2022).

10.12 Validación de datos mediante Listas Despegables

Es una función en Excel que posibilita limitar las alternativas disponibles para los usuarios al ingresar información en una celda concreta. Mediante esto ayuda a garantizar que los datos ingresados sean precisos y estén dentro de un conjunto predefinido de opciones, (Licari, 2022).

Validación de Datos:

La validación de datos en Excel es una herramienta que da el poder de supervisar tanto el tipo como el valor de la información que los usuarios introducen en una celda determinada.

Listas Desplegables:

Las listas desplegables constituyen una categoría particular de validación de datos que posibilita la creación de un menú desplegable de opciones para una celda específica, (Bilbao, 2021).

Beneficios:

- Restringir las opciones tiene el propósito de asegurar que la información ingresada sea precisa y uniforme.

Facilita la Entrada de Datos: Facilita la introducción de datos al ofrecer opciones preestablecidas.

Como todo proceso debe llevar una estandarización, se implementó la herramienta 5'S la cual cuenta con 5 fases las cuales ayudaron a tener una mejor área de trabajo en la cual se puedan desempeñar de una mejor manera las actividades para el personal.

10.13 Metodología 5'S

Antecedentes.

Es una técnica de gestión originaria de Japón basada en cinco principios o fases muy sencillas, que comienzan por S (en japonés) y que son las que dan nombre al método. Su origen está en 1960 en la ciudad de Toyota y su objetivo era conseguir lugares de trabajo que estuviesen mejor organizados, (Ruiz, 2021).

Método de aplicación.

Seiri: “Se trata de organizar todo, separar lo que sirve de lo que no sirve y clasificar esto último. Por otro lado, aprovechamos la organización para establecer normas que nos permitan trabajar en los equipos/máquinas sin sobresaltos. Nuestra meta será mantener el progreso alcanzado y elaborar planes de acción que garanticen la estabilidad y nos ayuden a mejorar”, (Ruiz, 2021).

Seiton: “Tiramos lo que no sirve y establecemos normas de orden para cada cosa. Además, vamos a colocar las normas a la vista para que sean conocidas por todos y en el futuro nos permitan practicar la mejora de forma permanente. Así pues, situación los objetos/herramientas de su trabajo en orden, de tal forma que sean fácilmente accesibles para su uso, bajo el eslogan de un “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar””, (Ruiz, 2021).

Seiso: “Realizar la limpieza inicial con el fin de que el operador/administrativo se identifique con su puesto de trabajo y máquinas/equipos que tenga asignados. No

se trata de hacer brillar las máquinas y equipos, si no de enseñar al operario/administrativo cómo son sus máquinas/equipos por dentro e indicarle, en una operación conjunta con el responsable, dónde están los focos de suciedad de su máquina/puesto”, (Ruiz, 2021).

Seiketsu: A través de gamas y controles, iniciar el establecimiento de los estándares de limpieza, aplicarles y mantener el nivel de referencia alcanzado. Así pues, esta S consiste en distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal, 9 mediante normas sencillas y visibles para todos, así como mediante controles visuales de todo tipo, (Ruiz, 2021).

Shitsuke: “Realizar auto inspección de manera cotidiana. Cualquier momento es bueno para revisar y ver cómo estamos, establecer las hojas de control y comenzar su aplicación, mejorar los estándares de las actividades realizadas con el fin de 11 aumentar la fiabilidad de los medios y el buen funcionamiento de los equipos de oficinas”.

“Las tres primeras fases, organización, orden y limpieza, son operativas. La cuarta, a través del control visual y las gamas, ayuda a mantener el estado alcanzado en las fases anteriores mediante la aplicación de estándares incorporados en las gamas. La quinta fase permite adquirir el hábito de las prácticas y aplicar la mejora continua en el trabajo diario”, (Ruiz, 2021).

¿Para qué sirve?

Sirve como un enfoque práctico y efectivo para optimizar el entorno de trabajo. Al implementar los principios de clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y sostener, se busca lograr una mejora significativa en la eficiencia operativa y la productividad. Esta metodología no solo se centra en la organización física del espacio, sino también en establecer estándares y rutinas que promueven un ambiente de trabajo más ordenado y sistemático.

Al eliminar elementos innecesarios, organizar de manera efectiva los recursos disponibles, mantener un entorno limpio, establecer estándares claros y garantizar la sostenibilidad de estas prácticas, contribuye a la reducción de desperdicios, la mejora de la calidad y la creación de un ambiente laboral más seguro y eficiente.

Su objetivo principal es crear un entorno de trabajo eficiente, seguro y organizado. Al promover la eliminación de desperdicios y la mejora continua, las 5S contribuyen a la eficiencia operativa y al desarrollo de una cultura organizacional que valora la excelencia en todos los aspectos. Además, los beneficios se extienden más allá de la mejora física del espacio de trabajo, afectando positivamente la productividad, la calidad y la satisfacción de los empleados, (Ruiz, 2021).

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

Dentro del proceso de implementación de un sistema de gestión de inventario, es crucial llevar a cabo un análisis de la situación actual en el almacén. Este análisis tiene como objetivo identificar posibles problemas o conflictos que puedan surgir durante el proceso de búsqueda y consulta de material. Una parte esencial de esta evaluación implica analizar las debilidades presentes en el área, especialmente en lo que respecta a la gestión de piso.

La implementación de un sistema de gestión de almacén busca establecer un control efectivo sobre las entradas y salidas de productos. La capacidad para gestionar de manera precisa y eficiente los niveles de inventario es esencial para optimizar las operaciones logísticas y garantizar una respuesta ágil y efectiva.

En este apartado se procederá a explicar paso a paso las actividades que se realizaron para la realización del sistema de gestión de inventario y dar solución a las problemáticas que se plantearon en el capítulo 2.

11.1 Cronograma de actividades, (ver tabla #1)

A continuación, en la Tabla 1 se presentan las actividades realizadas en orden cronológico.

Tabla 1 Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Sep – 1a	Sep – 2a	Oct – 1a	Oct-2a	Nov – 1a	Nov. – 2a	Dic-1a
1. Integración a las necesidades del proyecto.							
2. Inventario físico de material.							
3. Desarrollo del sistema en software Excel.							
4. Automatización del sistema y Captura de material en el mismo.							
5. Implementación de 5's.							
6. Presentación de sistema funcional y reporte final.							

11.2 Integración a las necesidades del Proyecto.

Se desempeñó un papel central al abordar la integración de las necesidades del proyecto, esta tarea crucial implicó fusionar de manera efectiva los requisitos específicos del proyecto con las operaciones diarias, asegurando así una alineación perfecta entre los objetivos y la ejecución. A través de un enfoque estratégico y colaborativo, se trabajó en estrecha colaboración con el equipo LIA para comprender a fondo las particularidades de cada aspecto del proyecto.

No solo se limitó a unir los diversos elementos, sino que también se extendió a la facilitación de la comunicación entre equipos y la resolución proactiva de desafíos potenciales. Esta integración no solo optimizó la eficiencia operativa, sino que también sentó las bases para el éxito continuo del proyecto.

A través de un análisis exhaustivo de los requisitos y desafíos existentes en el sistema de almacenamiento y forma de controlar los movimientos de material dentro del almacén del laboratorio (LIA), se llevó a cabo una cuidadosa evaluación de soluciones potenciales, por la cual sería la mejor forma de controlar los procesos dentro del almacén de consulta como de entradas y salidas. Esta fase de investigación y evaluación, en estrecha colaboración con los equipos relevantes (LIA), culminó en la conclusión de que la implementación de un sistema de gestión para el control de almacén específico sería crucial para mantener un control preciso de las existencias y mejorar la eficiencia en el manejo de materiales mediante el software Excel mediante hojas de cálculo se realizó la elaboración del sistema el cual será automatizado con el fin de tener un manejo de material preciso.

Como parte de nuestra visión de mejora continua, estamos proyectando la implementación de un sistema de gestión avanzado para optimizar el control de entradas y salidas en LIA. Este proyecto surge de la necesidad de perfeccionar los procesos operativos del almacén, brindando mayor transparencia y eficiencia en la administración de los recursos.

La futura plataforma de gestión proporciono una interfaz intuitiva que permitirá a el equipo (LIA) a visualizar de manera detallada y oportuna los movimientos de entradas y salidas, incluyendo fechas asociadas. Además, se planeó incorporar la capacidad de realizar consultas por nombre de producto o código, brindando a los colaboradores una herramienta ágil para obtener información específica cuando sea necesario.

Un elemento clave de esta iniciativa será la actualización en tiempo real del stock disponible. Este aspecto no solo respalda decisiones informadas, sino que también

mejora significativamente la eficiencia operativa, permitiendo a el equipo (LIA) a contar con información precisa sobre la disponibilidad de productos en cualquier momento.

Esta iniciativa representó un paso estratégico hacia una gestión más avanzada y adaptativa del almacén, reflejando nuestro compromiso continuo con la excelencia operativa y la optimización de nuestros recursos.

11.3 Inventario físico de Material.

Se tuvo la responsabilidad clave de llevar a cabo un exhaustivo inventario físico en el almacén. Esta tarea implicó la revisión minuciosa de cada artículo y material almacenado para garantizar una documentación precisa de existencias, (ver Ilustración 2).



Ilustración 2. Inventario físico

La contribución no se limitó solo a la enumeración de productos, sino que también incluyó la identificación de elementos obsoletos o en desuso, lo que permitió una optimización eficiente del espacio de almacenamiento, en este proceso conté con la ayuda de compañeros del laboratorio LIA, los cuales ayudaron a la identificación de productos de los cuales no tenía conocimiento de su nombre.

La ejecución exitosa de este inventario físico no solo fortaleció el control sobre los activos almacenados, sino que también sentó las bases para decisiones estratégicas futuras en cuanto a adquisiciones y gestión de existencias, en consecuencia, este inventario no solo cumplió con su objetivo inicial de proporcionar un panorama claro de los activos, sino que también sirvió como cimiento sólido para avanzar hacia objetivos más amplios y estratégicos para ir a la siguiente fase la cual es la realización del sistema mediante una hoja de cálculo.

11.4 Desarrollo del sistema en software Excel.

La labor se enfocó en el desarrollo de un sistema de gestión meticulosamente diseñado, con especial énfasis en el control detallado de las entradas y salidas de material. Este proyecto no solo aspiraba a mejorar la eficiencia operativa, sino que también buscaba proporcionar una visión precisa y actualizada del inventario, todo ello integrado de manera intuitiva en el conocido software Excel. A continuación, se detalla el proceso mediante el cual se creó el sistema de gestión de inventario con la ayuda de un video, el cual muestra la realización de un sistema similar al que se implementó en el Laboratorio de Iluminación Artificial.

1. Con el objetivo de iniciar el proyecto deseado de manera clara y eficiente, se llevó a cabo exhaustivas investigaciones en internet. La búsqueda se centró en identificar la forma más efectiva y el formato más adecuado que no solo fuera fácil de comprender y ejecutar, sino también visualmente atractivo, (ver Ilustración 3). por lo que se decidió seguir los pasos de un video, en el cual mostraba la realización de un sistema parecido al que se requería. Nos propusimos no solo lograr una estética agradable, sino también garantizar una funcionalidad óptima.

El resultado de nuestras indagaciones se reflejó en la elección de un diseño que destaca por su capacidad para mostrar de manera intuitiva los atributos decisivos. Entre ellos se incluyen la visualización de las entradas y salidas de material, la fecha precisa de cada movimiento y la ubicación en tiempo real del material

necesario. Esta decisión se basa en la premisa de ofrecer no solo un proyecto visualmente atractivo, sino también altamente funcional, donde cada detalle contribuye a una comprensión clara y eficiente del proceso.



Ilustración 3. Fuentes de información

2. Para dar inicio al proyecto después de realizar el inventario físico, se comenzó creando una tabla en Excel. Esta tabla incluye campos como el código del producto, el número de isla y mesa correspondiente, el nombre del producto y, por último, la cantidad disponible en el almacén (ver Ilustración 4). En esta fase inicial de nuestro proyecto, el objetivo principal fue registrar de manera exhaustiva todo el material presente en el almacén, estableciendo así una base sólida para las siguientes etapas del proceso.

CODIGO	# ISLA	# MESA	NOMBRE	CANTIDAD
COD.01	I5	M1	Ca(NO3)2	1
COD.02	I5	M1	KIVO3	1
COD.03	I5	M1	FERTILIZANTE	1
COD.04	I5	M1	Ca(NO3)2 IN	1
COD.05	I5	M1	Ca(NO3)2	1
COD.06	I5	M1	K2SO4	1
COD.07	I5	M1	MgSO4	1
COD.08	I5	M1	KN03	1
COD.09	I5	M1	KN0 3 IN	1
COD.10	I5	M1	MgSO4 IN	1
COD.11	I5	M1	KH2PO4	1
COD.12	I5	M1	KH2PO4 1N	1
COD.13	I5	M1	K2SO4 0.5 N	1
COD.14	I5	M1	H2SO4 2%	1
COD.15	I5	M1	MICRONUTRIENTES	1
COD.16	I5	M1	SANITIZANTE LIQUIDO AM.ESP	1
COD.17	I5	M1	ENRAIZADOR ENZIMATICO	1
COD.18	I5	M1	BOTELLA LIQUID NEGRO	1

Ilustración 4. Tabla inicial

3. Con el objetivo de realizar un seguimiento detallado de los movimientos de entradas y salidas en el almacén, se implementó una tabla específica en una hoja adicional llamada (MOV) (ver Ilustración 5). Esta herramienta proporciona una visión integral y organizada de cada transacción, destacando la fecha precisa en la que se llevan a cabo los movimientos. Los elementos clave registrados abarcan la fecha correspondiente, el código del producto, la descripción detallada del producto en cuestión, así como la naturaleza del movimiento, clasificándolo claramente como una entrada o salida de material. Además, se consigna la cantidad asociada a cada movimiento, permitiendo una gestión eficiente y precisa del inventario.

Este enfoque estructurado no solo facilita la identificación rápida de cualquier movimiento específico, sino que también sirve como un recurso integral para analizar patrones y tendencias en el flujo de materiales dentro del almacén. La implementación de esta tabla no solo busca registrar información, sino también

proporcionar una herramienta analítica valiosa para optimizar la eficiencia operativa y la toma de decisiones informadas en el manejo de inventario.

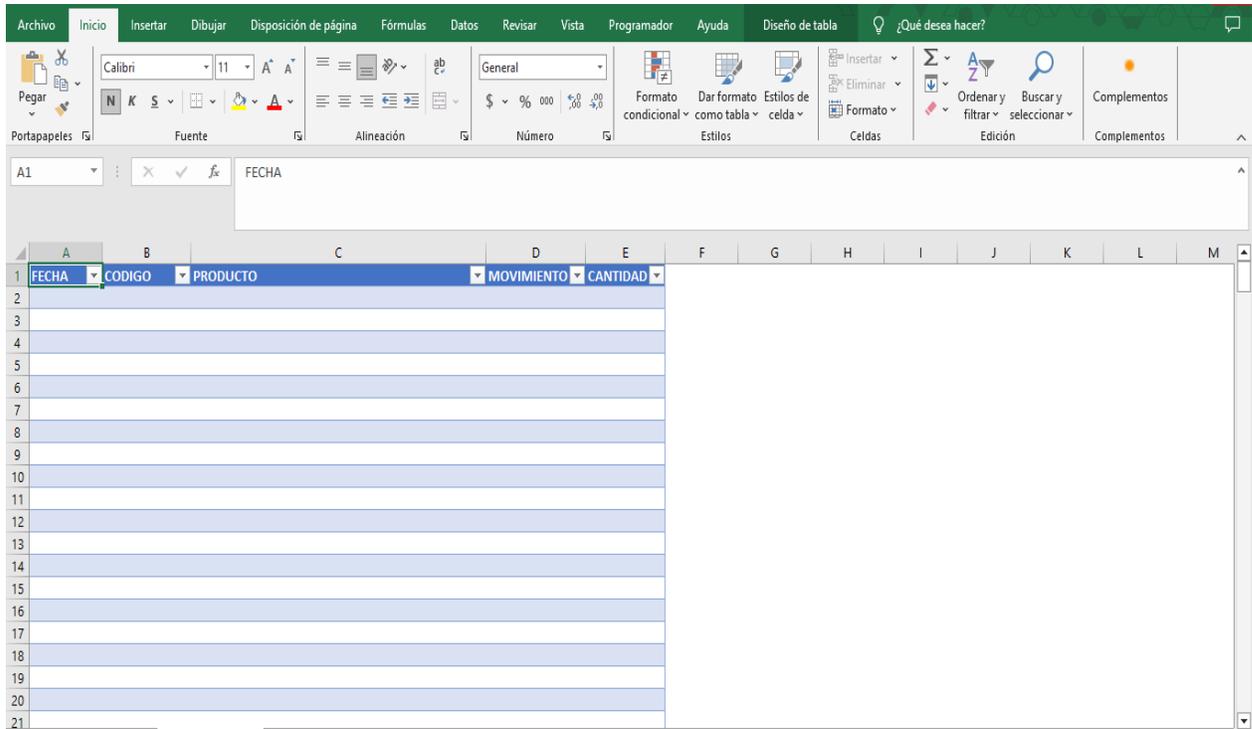


Ilustración 5. Tabla MOV

4. Se creó otra hoja llamada “registro”, en la cual daremos entrada y salida a productos del sistema.

A continuación, se hablará paso por paso como fue que se creó esta hoja y las herramientas de Excel que se utilizaron.

- **Paso 1:** se creó el cuadro de captura de datos en el cual está el código, producto y cantidad, (ver Ilustración 6), en este apartado es donde se introducen los datos para dar de alta productos o darlos de baja.

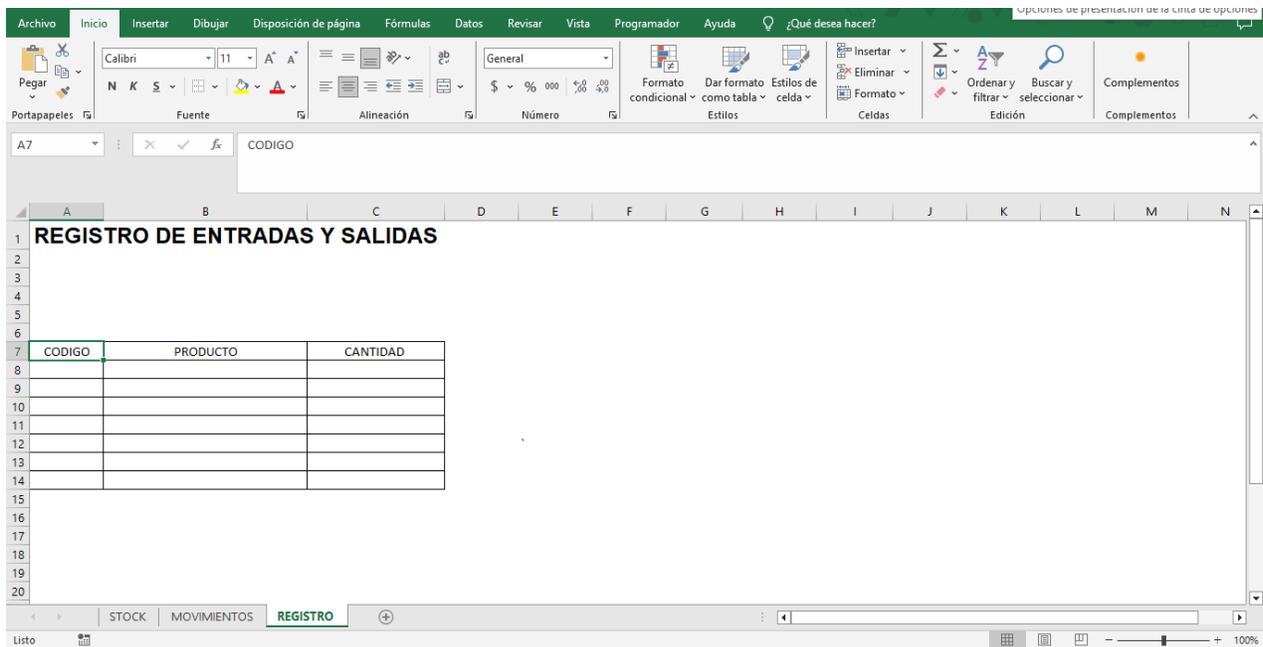


Ilustración 6. Cuadro de captura de datos

- Paso 2:** Mediante la herramienta programador insertamos 2 botones de opción (control formulario) y se les asignaron nombres ENTRADA y SALIDA, los cuales obtuvieron la función de indicar si saldrá o ingresará producto al almacén, (ver Ilustración 7).

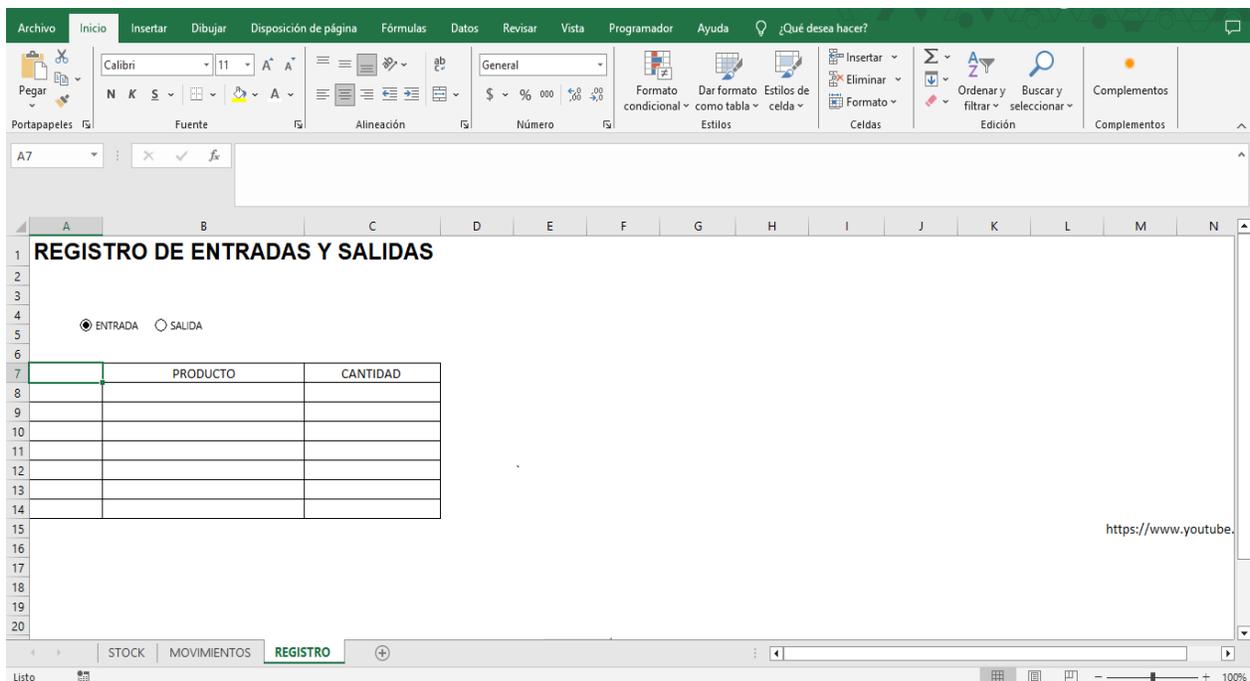


Ilustración 7. Botones de entrada y salida

- **Paso 3:** Se insertó un botón de comando el cual se le asignó el nombre de guardar, el cual obtuvo la función el dar de alta los movimientos que asignemos dentro de nuestro cuadro de captura, a este botón le asignaremos una macro la cual tendrá la función de guardarnos los datos.

A continuación, se muestra el código de la macro y la explicación de su funcionalidad:

Este código de VBA (Visual Basic for Applications) en Excel está asociado a dos botones: CommandButton1 y CMDGUARDAR. El segundo botón, CMDGUARDAR, realiza una serie de acciones cuando se hace clic en él. En seguida está una explicación detallada del código:

```
Private Sub CMDGUARDAR_Click()
    ' Declaración de variables para rango y celda
    Dim rRango As Range
    Dim rCelda As Range
```

```

' Establece el rango en la Hoja4 desde la celda A7 hasta A16
Set rRango = Hoja4.Range("A7:A16")

' Valida cada celda en el rango
For Each rCelda In rRango
    If rCelda.Value <> "" Then
        ' Verifica si la celda adyacente (offset) en la columna C está vacía
        If rCelda.Offset(0, 2).Value = "" Then
            MsgBox "Datos Incompletos." ' Muestra un mensaje si los datos son
incompletos
            Exit Sub ' Sale del procedimiento
        End If
    End If
Next rCelda

' Declaración de variables para la tabla y la fila
Dim loTabla As ListObject
Dim lrFila As ListRow

' Establece la tabla en la Hoja3 llamada "MOV"
Set loTabla = Hoja3.ListObjects("MOV")

' Recorre cada celda en el rango
For Each rCelda In rRango
    If rCelda.Value <> "" Then
        ' Agrega una nueva fila a la tabla
        Set lrFila = loTabla.ListRows.Add(1)

        ' Llena las celdas de la fila con información específica
        lrFila.Range.Cells(1).Value = Date ' Fecha actual
    End If
Next rCelda

```

```

    IrFila.Range.Cells(2).Value = rCelda.Value ' Valor de la celda actual
    IrFila.Range.Cells(3).Value = rCelda.Offset(0, 1).Value ' Valor de la celda
adyacente en la columna B

    ' Determina si la entrada es una entrada o salida según el valor en Hoja4, celda
F2
    If Hoja4.Range("F2").Value = 1 Then
        IrFila.Range.Cells(4).Value = "SALIDA"
    Else
        IrFila.Range.Cells(4).Value = "ENTRADA"
    End If

    IrFila.Range.Cells(5).Value = rCelda.Offset(0, 2).Value ' Valor de la celda
adyacente en la columna C

    IrFila.Range.Font.Bold = False ' Establece la negrita de la fuente a falso
    End If
Next rCelda

' Limpia los contenidos de los rangos en los cuales se ingresaron datos.
Hoja4.Range("A7:A16").ClearContents
Hoja4.Range("C7:C16").ClearContents
End Sub

```

En resumen, este código realiza las siguientes acciones:

1. Verifica si los datos en un rango específico (A7:A16 en Hoja4) están completos.
2. Si los datos están completos, agrega una nueva fila a una tabla llamada "MOV" en Hoja3 los cuales pueden ser una entrada o salida de material, los datos ingresados a esta tabla son los que mediante una formula llevaremos a nuestro stock actual.

3. Llena las celdas de la nueva fila con información específica, como la fecha actual, el valor de ciertas celdas en Hoja4, y determina si es una entrada o salida según el valor en Hoja2 (celda F3).
 4. Finalmente, limpia ciertos rangos en Hoja4.
- **Paso 4:** Una vez que se estableció el cuadro de captura de datos en Excel se creó una fórmula para los datos que se ingresen en cantidad los cuales serán analizados mediante ella, (ver Ilustración 8) dicha fórmula no permitirá el acceso a datos incorrectos la cual es la siguiente:

```
=CAMBIAR($F$3,1,SI.ERROR(Y($A$8<>""),$C$8<=BUSCARV($A9,STK,5,FALSO)),FALSO),2,$A9<>").
```

A continuación, está la explicación de la fórmula:

CAMBIAR (\$F\$2, ...) - Esta función se utiliza para cambiar el valor de acuerdo con diferentes casos que pudiera ser entrada como salida.

1, SI.ERROR(...) - En el caso de que \$F\$2 sea igual a 1, la función SI.ERROR intentará realizar la operación dentro del paréntesis y manejará cualquier error que pueda surgir.

Y(\$A\$8<>"" , \$C\$7<=BUSCARV(\$A10, STK, 5, FALSO)) - Esto indica una condición lógica que verifica si la celda \$A\$7 (código de producto) no está vacía (\$A\$7<>"") y si el valor en \$C\$7 (cantidad) ¿ es menor o igual al valor encontrado usando BUSCARV(\$A11, STK, 5, FALSO). BUSCARV busca un valor en una columna específica y devuelve un valor en la misma fila de otra columna.

FALSO - Esto es lo que se devuelve si hay un error en la condición. En este caso, si la condición no se cumple, devuelve FALSO.

2, \$A10<>"" - En el caso de que \$F\$3 sea igual a 2, simplemente verifica si la celda \$A11 no está vacía (\$A11<>""). Si es verdadero, devuelve VERDADERO; de lo contrario, devuelve FALSO.

La fórmula hace lo siguiente:

Busca el valor en \$A7 (número de código) en la columna 1 de la tabla \$STK (tabla de stock actual).

Si \$A7 no está vacío (\$A7<>"") y \$C\$7 (cantidad a registrar) es menor o igual al valor encontrado, devuelve VERDADERO lo cual sería una entrada de material; de lo contrario, devuelve FALSO porque estaría dando salida a mas material que el que se tiene en existencia.

Si hay un error en la búsqueda (por ejemplo, si no encuentra el código en la tabla de stock actual), devuelve FALSO y no permitirá hacer ningún movimiento de material.

La función CAMBIAR manipula estos resultados ya sea si es una entrada o una salida, por lo cual es la que verifica si es un ingreso o una salida y evalúa que estén correctamente los datos y su función es que no permite errores en la captura de información.

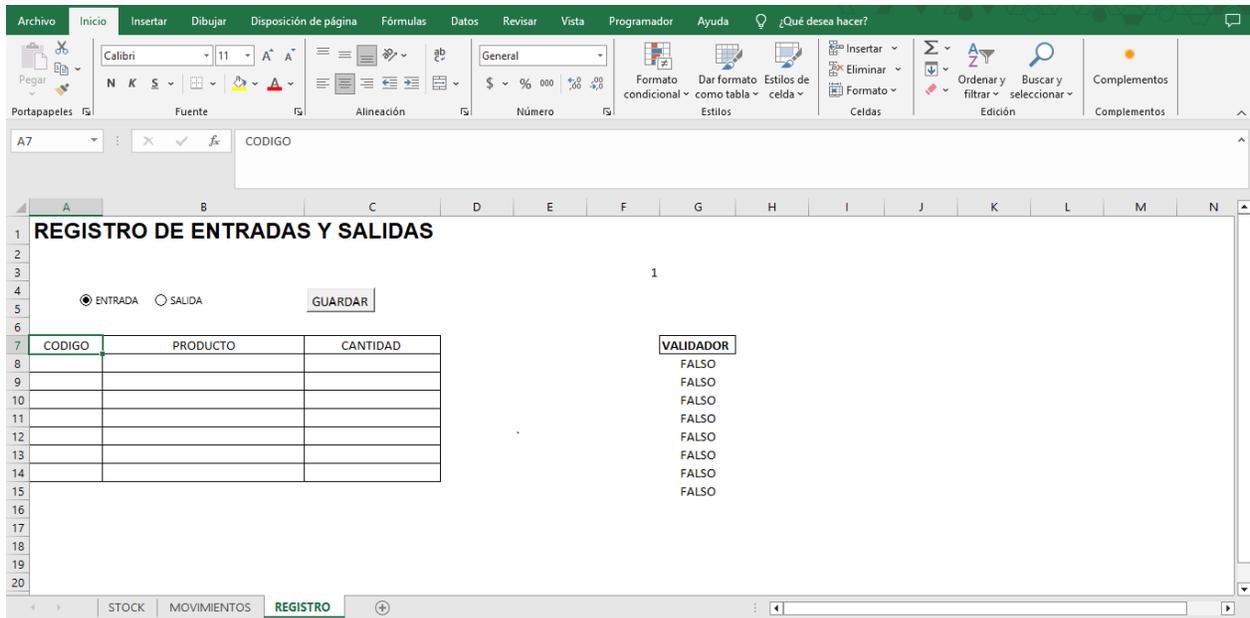


Ilustración 8. Botón guardar y formula

- Para optimizar la gestión de inventario, se implementó una fórmula en la columna STOCK_ACTUAL de la tabla principal (STK). Esta fórmula está diseñada para calcular y extraer datos de la hoja MOV, que almacena tanto las entradas como las salidas de material. De este modo, la información se actualiza automáticamente en la tabla principal. La fórmula que permite este proceso es la siguiente:

```
=SUMAR.SI.CONJUNTO(MOV[CANTIDAD],MOV[MOVIMIENTO],"ENTRADA",MOV[CODIGO],[@[CODIGO]])SUMAR.SI.CONJUNTO(MOV[CANTIDAD],MOV[MOVIMIENTO],"SALIDA",MOV[CODIGO],[@[CODIGO ]])
```

SUMAR.SI.CONJUNTO: Es una función que suma los valores en un rango que cumplen con ciertos criterios.

Esta fórmula en Excel tiene un propósito específico: calcula el saldo neto para un código de producto específico, teniendo en cuenta movimientos de entrada y salida en la tabla llamada (MOV) la cual es donde se registra y guarda la información. Este tipo de fórmula es comúnmente utilizada en situaciones en la cuales se necesita hacer una gestión de inventario.

En términos más sencillos, la fórmula hace lo siguiente:

Suma todas las cantidades donde el movimiento es "ENTRADA" y el código coincide con el código en la fila actual.

Resta todas las cantidades donde el movimiento es "SALIDA" y el código coincide con el código en la fila actual.

El resultado final es la cantidad neta para ese código específico. Si el resultado es positivo, indica que hay más entradas que salidas (un saldo positivo). Si es negativo, significa que hay más salidas que entradas (un saldo negativo).

La fórmula sirve para calcular el saldo neto de cantidad para movimientos de entrada y salida del producto. Esto es útil para mantener un seguimiento preciso del inventario y entender cómo estos cambian con el tiempo.

6. En el marco de la mejora continua en la gestión de inventario, se implementó un sistema de formato condicional en nuestra tabla de Excel, (ver Ilustración 9). Este sistema tuvo como objetivo resaltar en color rojo las filas correspondientes a productos que han agotado su stock, con esta iniciativa se buscó brindar una alerta visual clara para identificar fácilmente aquellos elementos que requieren atención inmediata. La coloración en rojo servirá como recordatorio de la necesidad de reabastecerse y garantizar un flujo continuo de materiales.

En el apartado de formato condicional se introdujo una fórmula la cual es la siguiente:

`=A$6:F$357`

La fórmula verifica si el valor en la celda E6 (STOCK_ACTUAL) es menor que el valor en la celda F6 (ALERTAS) de esta manera al tener menor cantidad de existencias se mostrara una alerta en la fila de color rojo.

Aquí un ejemplo de la falta de stock.

CODIGO	# ISLA	# MESA	PRODUCTO	STOCK ACTUAL	ALERTAS
COD.01	I5	M1	Ca(NO3)2	0	1
COD.02	I5	M1	KIVO3	0	1
COD.03	I5	M1	FERTILIZANTE	0	1
COD.04	I5	M1	Ca(NO3)2 IN	0	1
COD.05	I5	M1	Ca(NO3)2	0	1
COD.06	I5	M1	K2SO4	0	1
COD.07	I5	M1	MgSO4	0	1
COD.08	I5	M1	KN03	0	1
COD.09	I5	M1	KN0 3 IN	0	1
COD.10	I5	M1	MgSO4 IN	0	1
COD.11	I5	M1	KH2PO4	0	1
COD.12	I5	M1	KH2PO4 1N	0	1
COD.13	I5	M1	K2SO4 0.5 N	0	1
COD.14	I5	M1	H2SO4 2%	0	1
COD.15	I5	M1	MICRONUTRIENTES	0	1
COD.16	I5	M1	SANITIZANTE LIQUIDO AM.ESP	0	1
COD.17	I5	M1	ENRAIZADOR ENZIMATICO	0	1
COD.18	I5	M1	BOTELLA LIQUID NEGRO	0	1
COD.19	I5	M1	PLATO PLASTICO FLEX NEGRO	0	1
COD.20	I2	P	CERRUCHO	0	1

Ilustración 9. Tabla con formato condicional

- Surge la necesidad de mejorar la experiencia de búsqueda de productos, evitando el tedioso desplazamiento en la lista. Por ello, se desarrolló un buscador inteligente que, al ingresar tan solo una letra, arroja de inmediato productos relacionados, (ver Ilustración 10). El propósito es agilizar la consulta, permitiendo encontrar de manera rápida y precisa el producto deseado, todo ello en un proceso más eficiente.

Con el fin de lograr esto, se incorporó un cuadro de texto en la opción del programador, el cual fue programado para ejecutar consultas mediante el siguiente código:

Este código de Visual Basic for Applications (VBA) está vinculado al evento Change del control TextBox1. La función se activa cada vez que hay un cambio en el contenido de TextBox1. Aquí hay una explicación línea por línea:

Private Sub TextBox1_Change(): Esto define el inicio de un procedimiento que se ejecutará cada vez que haya un cambio en el contenido de TextBox1.

PRODUCTO = "*" & Sheets("STK").TextBox1.Text & "*": Se crea una variable llamada PRODUCTO que contiene el texto ingresado en TextBox1 y se agrega un asterisco (*) al principio y al final del texto. Esto indica que la búsqueda se realizará de manera que el texto puede estar en cualquier parte del contenido de las celdas en la columna producto.

Range("D6").AutoFilter Field:=4, Criteria1:=PRODUCTO: Esta línea aplica un filtro automático a la columna 4 en la hoja de cálculo donde se encuentra la celda D6. La condición del filtro es que el contenido de la celda debe contener el texto especificado en la variable PRODUCTO.

En resumen, este código filtra los datos en la columna 4 (PRODUCTO) de la hoja de cálculo actual en base al texto ingresado en TextBox1, mostrando solo las filas que contienen ese texto en la celda correspondiente.

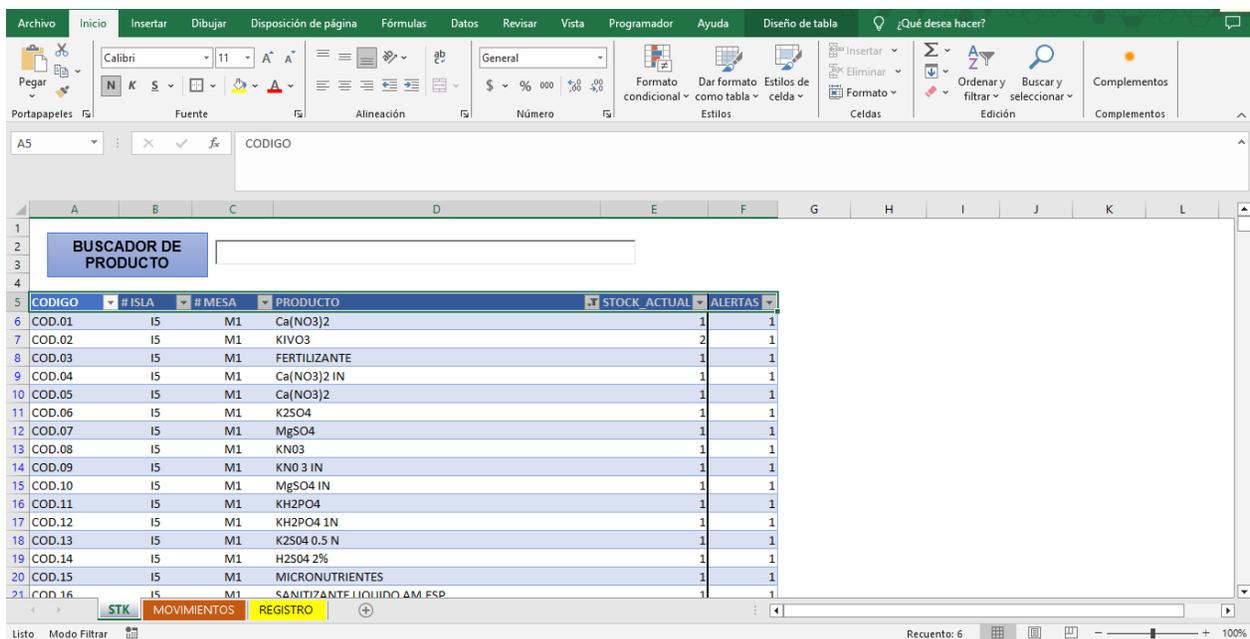


Ilustración 10. Buscador inteligente

8. En la hoja denominada "Registro", se creó e implementó una mejora significativa donde se realizó un cuadro de captura de datos destinado para gestionar las entradas y salidas de productos. Con el objetivo de simplificar este proceso, se optó por la automatización mediante la fórmula BUSCARV.

Además, se incorporó una validación de datos mediante una lista desplegable, (ver Ilustración 11). Esta lista desplegable presenta los códigos correspondientes a los productos, y al seleccionar uno, automáticamente se despliega el nombre del producto asociado a ese código. Esta funcionalidad resulta especialmente útil en situaciones donde no se conoce el nombre del producto, pero se dispone del código, permitiendo así obtener rápidamente la información sobre el producto asociado a dicho código.

Con esta implementación, se mejora la eficiencia del proceso de registro al ofrecer una alternativa ágil y precisa para identificar productos a través de sus códigos correspondientes.

A continuación, se muestra la fórmula utilizada y su respectiva función.

```
=SI.ERROR(BUSCARV(A7,STK,4,FALSO),"")
```

Esta fórmula en Excel tiene la función de buscar un valor específico (en la celda A7) dentro de la tabla (STK) utilizando la función BUSCARV. Si encuentra el valor, devolverá el valor correspondiente de la cuarta columna de la tabla (PRODUCTO). Se ha agregado a la función SI.ERROR para manejar posibles errores.

En otras palabras:

BUSCARV(A7, STK, 4, FALSO): Busca el valor en la celda A7 dentro de la tabla STK. Devolverá el valor correspondiente de la cuarta columna de la tabla donde se encuentra el producto si encuentra una coincidencia exacta.

SI.ERROR(..., ""): Esta parte maneja cualquier error que pueda surgir durante la búsqueda. Si hay un error (por ejemplo, si no se encuentra el valor), en lugar de mostrar un mensaje de error, la fórmula devolverá un valor vacío ("").

Así que, en resumen, esta fórmula busca un valor en la tabla (STK) y devuelve el valor correspondiente de la cuarta columna (PRODUCTO) si se encuentra, o un valor vacío en caso de error.

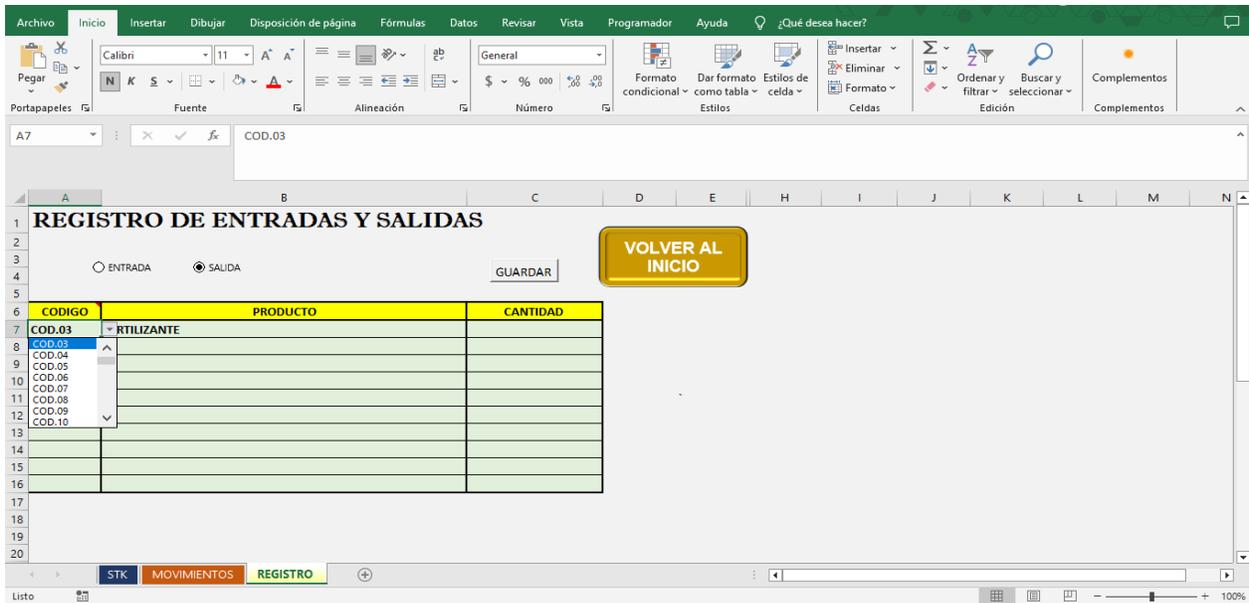


Ilustración 11. Lista despegable de código

- En la hoja de registro, se implementó un cuadro de captura de datos con el propósito de facilitar consultas de productos. Este cuadro incorpora una validación de datos a través de una lista desplegable que muestra únicamente los productos registrados en la tabla principal (STK), (ver Ilustración 12).

La funcionalidad tiene como objetivo permitir la selección de un producto específico, lo que activa la fórmula BUSCARV. Esta fórmula, como se mencionó anteriormente, recupera información relevante del producto seleccionado, tales como su código, stock actual y ubicación de una determinada tabla, (ver Ilustración 13).

Esta mejora ofrece un cuadro de consulta eficiente para revisar los atributos específicos de un material. En caso de dudas sobre el material que será dado de alta o baja, este cuadro de consulta permite realizar verificaciones de manera segura. Con esta herramienta, es posible realizar consultas previas para luego proceder con confianza a realizar los movimientos necesarios.

A continuación, se muestra la fórmula utilizada y su funcionalidad:

Esta fórmula en Excel tiene como objetivo buscar un valor específico en la columna 2 de la tabla "PRODUCTOS" en la cual se encuentra el código de producto utilizando la función BUSCARV.

5. SI(H7<>"", ...): Esta parte de la fórmula evalúa si la celda H7 no está vacía, celda en la cual se introducirá el producto que se quiere consultar.
 - Si H7 no está vacía, entonces continúa con el siguiente paso.
 - Si H7 está vacía, la fórmula devuelve un valor vacío ("").
6. BUSCARV(H7, PRODUCTOS, 2, FALSO): En este paso, si H7 no está vacía, se utiliza la función BUSCARV.
 - H7: Es el valor que se está buscando.
 - PRODUCTOS: Es el rango de la tabla en la que se busca el valor.
 - 2: Indica que se debe devolver el valor de la segunda columna de la tabla si se encuentra una coincidencia.
 - FALSO: Indica que se busca una coincidencia exacta.
7. SI.ERROR(..., ""): Finalmente, la función SI.ERROR maneja posibles errores. Si hay algún error (por ejemplo, si no se encuentra el valor buscado), la fórmula devuelve un valor vacío ("").

Esta fórmula busca un valor en la tabla "PRODUCTOS" en la segunda columna la cual contiene el código y devuelve ese valor si encuentra una coincidencia. Si la celda H7 está vacía o si hay algún error en la búsqueda, devuelve un valor vacío. Esto es útil para

evitar posibles errores y manejar situaciones en las que el valor buscado no está presente en la tabla.

Esta fórmula se utiliza para consultar el código de un producto, para obtener el stock actual y la ubicación, se emplea la misma fórmula para los demás atributos específicos variando únicamente el número de columna. De esta manera, se ha creado un cuadro de consulta por producto que facilita la obtención de información específica según la necesidad.

La estructura modular de la fórmula permite una consulta eficiente y personalizada, adaptándose a diferentes aspectos del producto, ya sea su identificación, disponibilidad en stock o ubicación en el inventario.

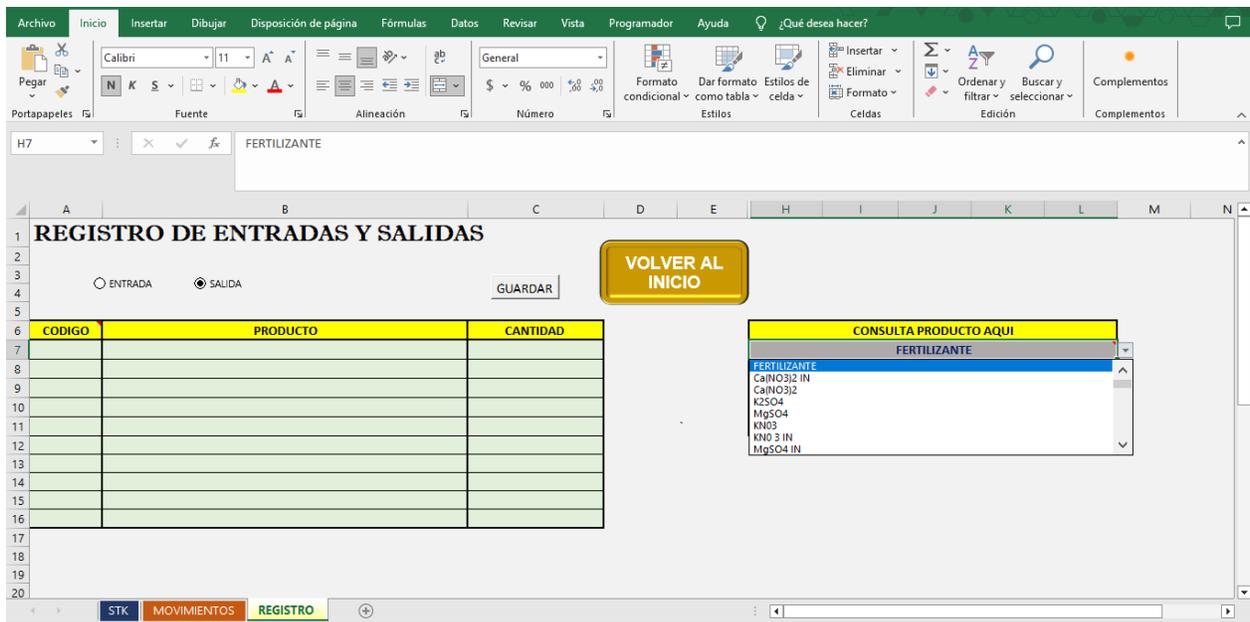


Ilustración 12. Lista despegable por productos

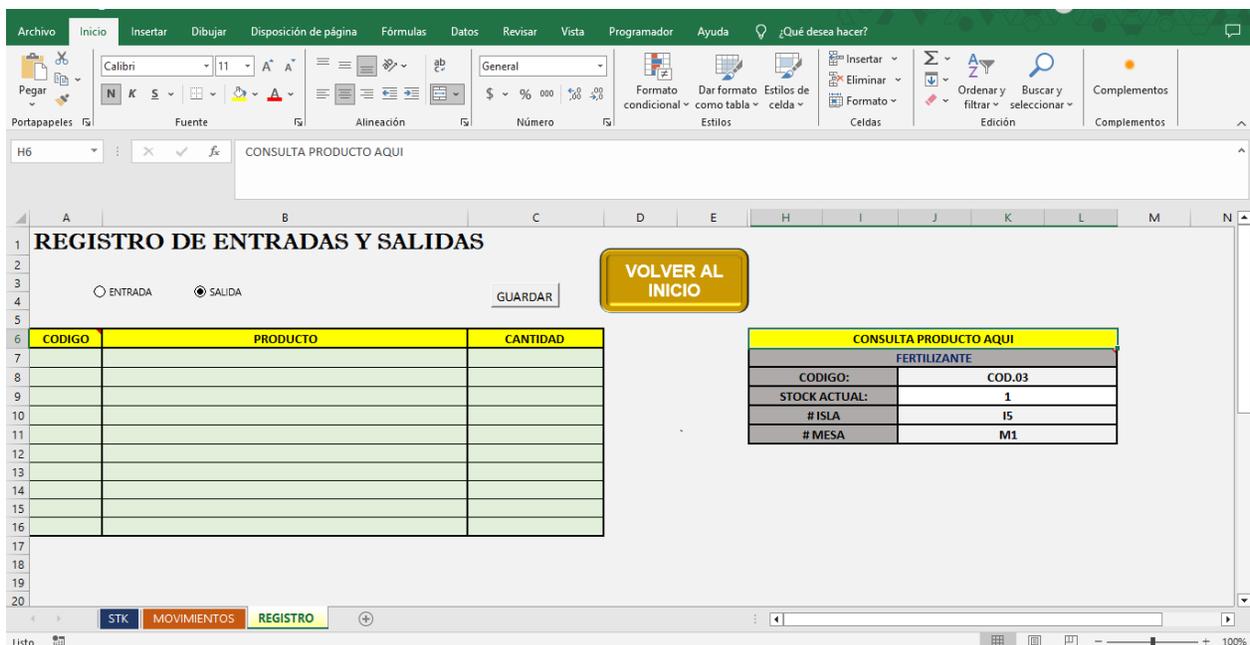


Ilustración 13. Datos obtenidos mediante la fórmula buscar v

10. Con el fin de agilizar el proceso de registro de nuevos productos y su correspondiente ubicación, se diseñó un formulario utilizando las avanzadas herramientas de Excel. Este formulario presenta una interfaz intuitiva que facilita la captura de información clave, como el código, la isla, la mesa, el producto y las alertas, (ver Ilustración 14).

Al completar este formulario con los datos del nuevo producto, se agilizó significativamente el proceso de incorporación a la base de datos. La eficiencia se ve potenciada gracias a que la herramienta también despliega una lista completa de todos los productos registrados, junto con sus respectivos atributos. Esta funcionalidad no solo simplifica la tarea de dar de alta un nuevo producto, sino que también facilita la gestión integral de la información asociada a cualquier artículo registrado, (ver Ilustración 15).

Este enfoque no solo mejoró la velocidad del registro, sino que también optimizó la manipulación de datos existentes, permitiendo realizar modificaciones según las necesidades cambiantes del momento. Con esta herramienta, se aseguró de

mantener una base de datos precisa y actualizada, contribuyendo así a una gestión eficiente del inventario.

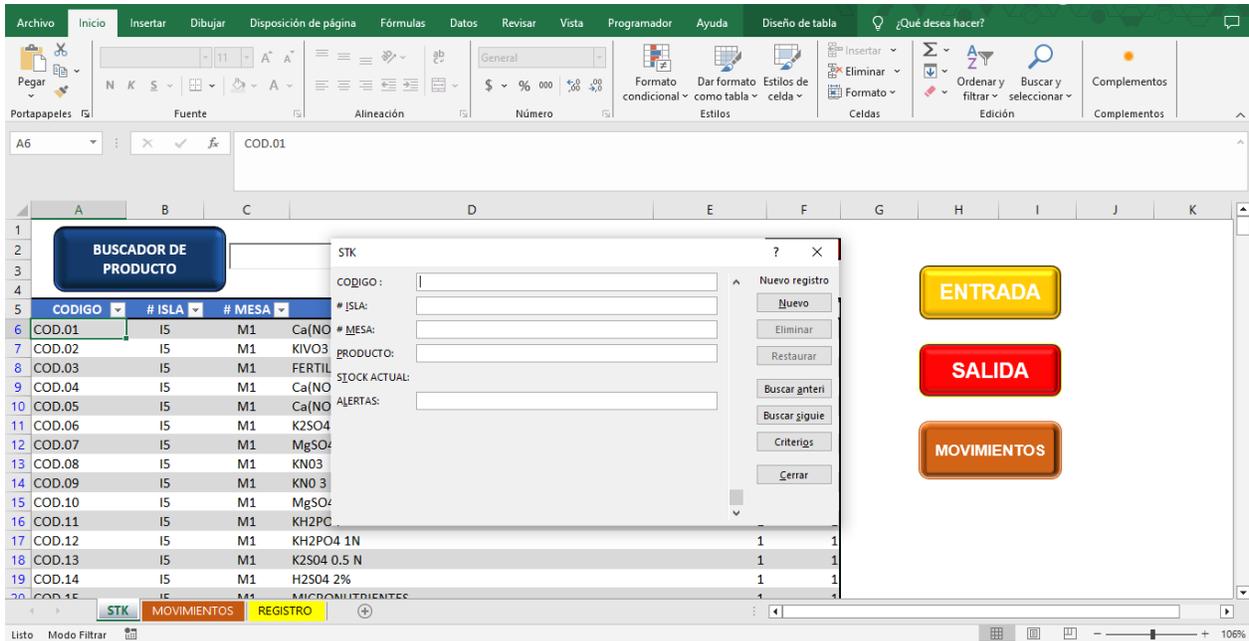


Ilustración 14. Formulario (nuevo registro)

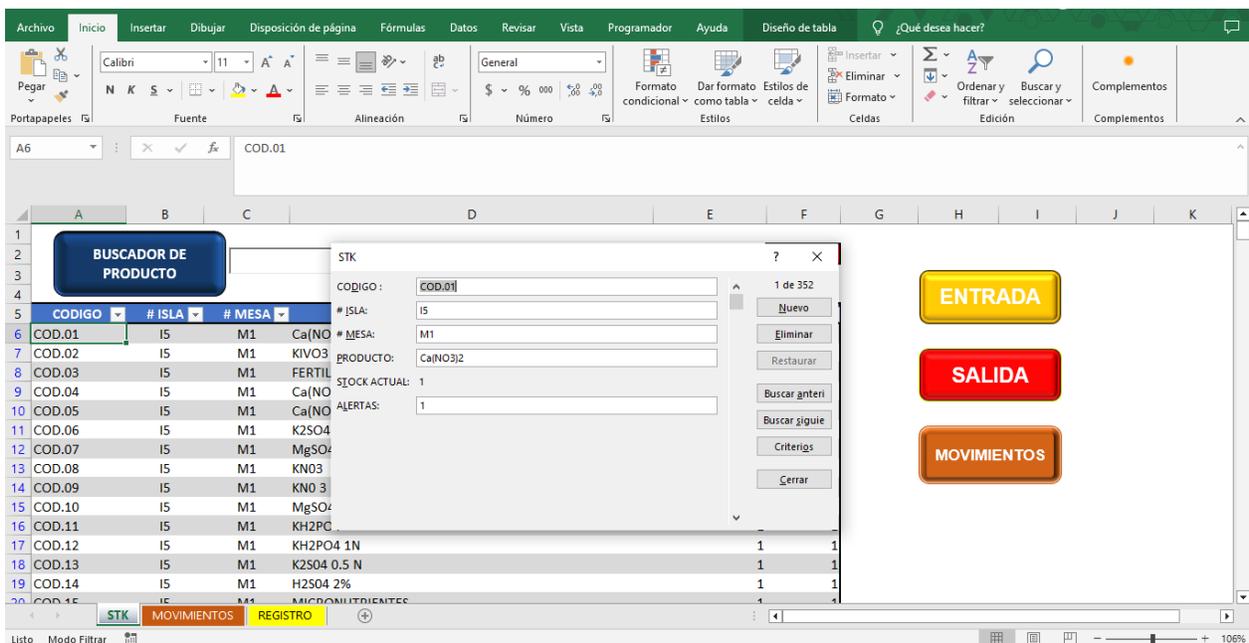


Ilustración 15. Formulario (modificación de información de la base de datos)

11. Los hipervínculos no son simplemente enlaces; son la clave para desbloquear un manejo de sistema eficiente y optimizado. En el complicado rompecabezas de Excel, estos pequeños tesoros actúan como guías veloces, permitiendo navegar por los datos con facilidad y rapidez, por lo cual se crearon hipervínculos para desplazarse de una forma más rápida entre las hojas teniendo así un mejor manejo de sistema, (ver Ilustración 16, Ilustración 17, Ilustración 18).

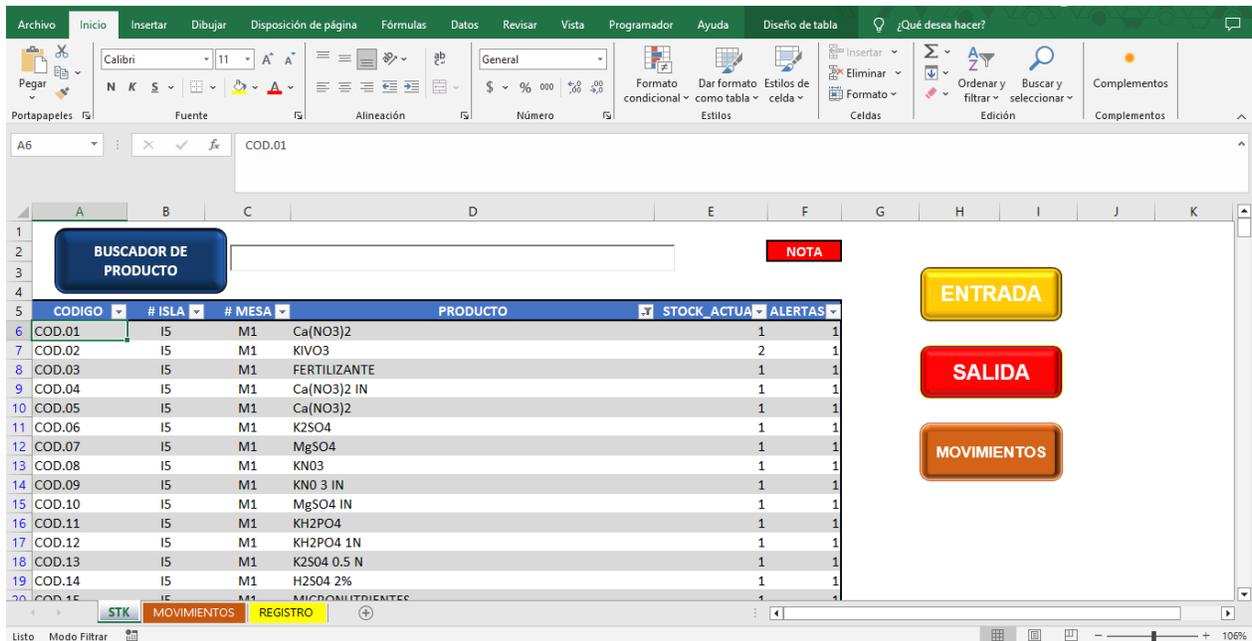


Ilustración 16. Hipervínculos hacia las hojas de REGISTRO Y MOVIMIENTOS

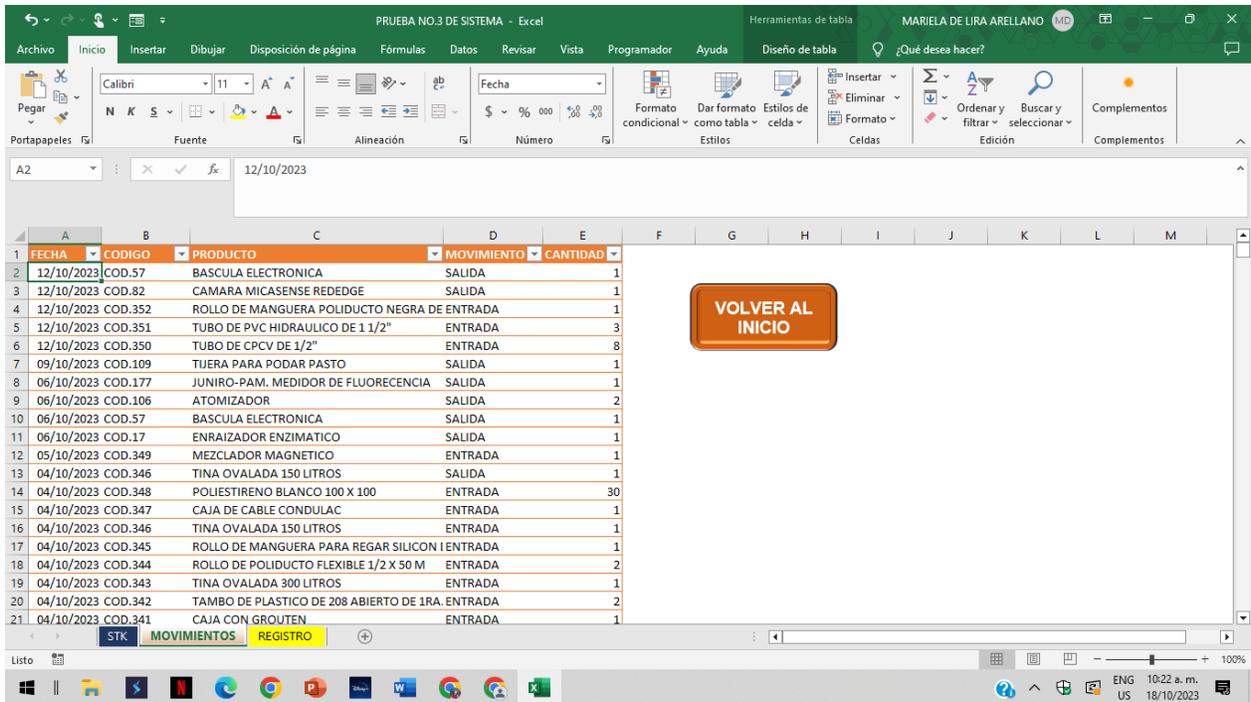


Ilustración 17. Hipervínculo de hoja MOVIMIENTOS a hoja principal (STK)

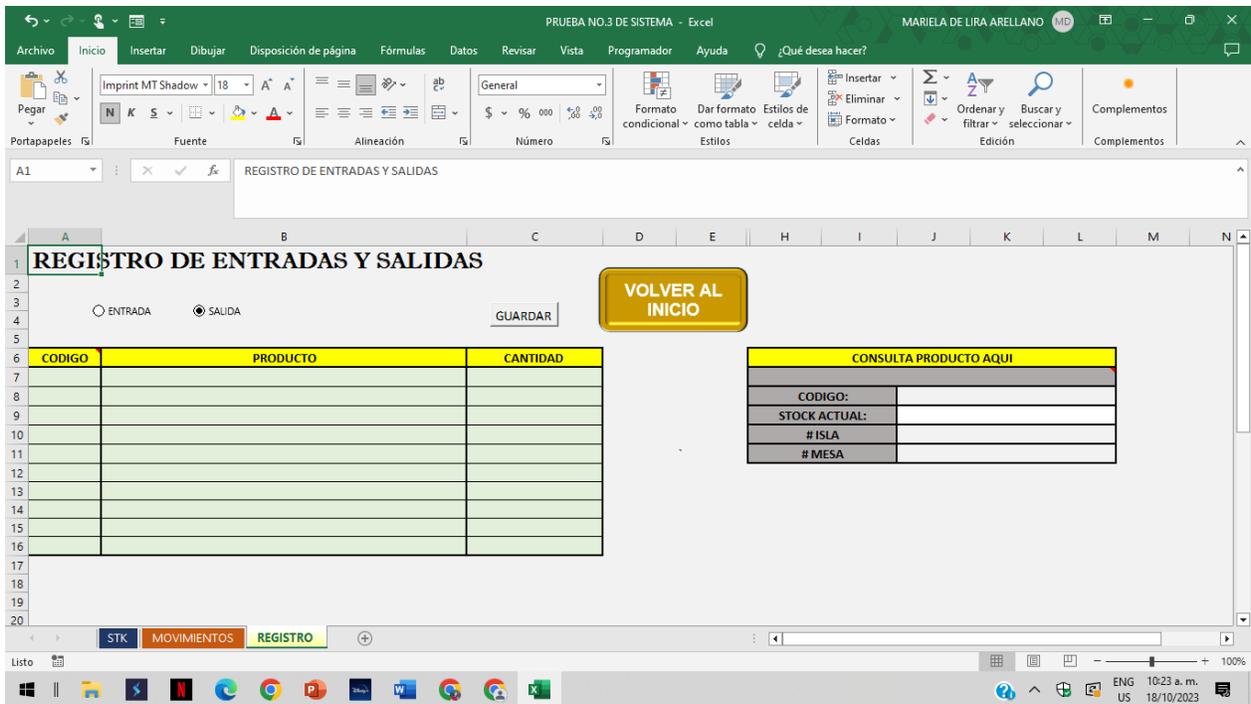


Ilustración 18. Hipervínculo de hoja REGISTRO a hoja principal (STK)

11.5 Implementación de 5'S.

Se tuvo la distinción de liderar un proyecto estratégico destinado a transformar la dinámica operativa de un almacén especializado. Este almacén gestionaba una variada gama de productos, desde objetos delicados de vidrio hasta tecnologías avanzadas como drones, junto con componentes críticos como cajas de luz LED, medidores de pH, soluciones nutritivas, residuos peligrosos entre otros.

El propósito fundamental de esta iniciativa fue implementar la metodología 5'S, un enfoque japonés que se centra en cinco principios clave: clasificación (Seiri), orden (Seiton), limpieza (Seiso), normalización (Seiketsu) y disciplina (Shitsuke). Este enfoque no solo buscaba mejorar la eficiencia operativa, sino también crear un entorno de trabajo que fomentara la seguridad, la organización y la disciplina.

A continuación, se describen las actividades realizadas:

La primera etapa, Seiri (Clasificación), implicó una minuciosa revisión de cada elemento almacenado. Este proceso no solo identificó los elementos esenciales para las operaciones diarias, sino que también permitió liberar espacio eliminando objetos no esenciales (ver Ilustración 19), de manera responsable y eficiente los cuales ocupaban un lugar en el almacén el cual podría ser utilizado para otro producto.



Ilustración 19. Objetos no esenciales

En la fase Seiton (Orden), se designaron áreas de almacenamiento meticulosamente diseñadas en las cuales se pudiera resguardar los productos de forma ordenada y segura, se identificaron y categorizaron los diferentes tipos de materiales según su uso y frecuencia de acceso, y a cada uno se le designó un lugar, cada categoría de material recibió un espacio asignado, asegurando que esté ubicado en un lugar que facilite su acceso y uso eficiente, desde el orden de acomodo de las mesas para drones hasta contenedores (cajas) específicos para objetos de vidrio, cada categoría de producto recibió una asignación de espacio estratégica para garantizar un flujo de trabajo lógico y eficiente.

En esta etapa, se buscó establecer un orden claro en la disposición de los elementos dentro del espacio de trabajo, para ello, se asignaron áreas específicas para productos fijos y consumibles, asegurando un acceso eficiente y una gestión simplificada para los materiales en constante movimiento (ver Ilustración 20) en el cual sea fácil su acceso y de igual forma que se pueda adquirir sin ninguna dificultad de búsqueda.



Ilustración 20. Espacios estratégicos

La etapa Seiso (Limpieza) se convirtió en un compromiso constante con la excelencia en la higiene. No solo se establecieron rutinas regulares de limpieza, sino que también se llevó a cabo una evaluación exhaustiva de la limpieza en el almacén. Se identificó un área clave que requería atención inmediata, la ausencia de utensilios de limpieza adecuados.

Se reconoció la importancia de dotar al personal del almacén LIA de herramientas adecuadas para mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas. Como respuesta, se implementó una selección de utensilios de limpieza esenciales, incluyendo toallitas desinfectantes, paños y una escoba. Estos utensilios están ahora disponibles en un costado derecho en la puerta principal del almacén, lo que facilita su acceso para todo el personal involucrado.

Se llevaron a cabo sesiones informativas para garantizar que todos los miembros que se relacionan estén al tanto de estas nuevas implementaciones y comprendan su papel vital en la promoción de un ambiente de trabajo limpio y seguro.

Esta iniciativa represento un paso significativo hacia la mejora continua en el almacén. El personal está comprometido a monitorear la efectividad de estas medidas y a seguir buscando oportunidades para optimizar los procesos de limpieza en el futuro. La colaboración y el compromiso de todo el equipo son fundamentales para lograr un entorno más eficiente y organizado.

La normalización (Seiketsu) Esto se consiguió mediante la aplicación de sistemas de etiquetado claro, los cuales fueron introducidos para simplificar la adhesión constante a los principios 5'S, se implementó un sistema eficaz de etiquetas y marcadores estandarizados para optimizar la organización dentro del almacén.

Cada herramienta de almacenamiento ahora cuenta con una etiqueta que indica tanto el número de mesa como el número de isla en la que ha sido asignado cada producto (ver Ilustración 21), mediante un sistema en Excel. Esta medida tiene como objetivo asegurar que cada elemento tenga un lugar designado, facilitando su rápida ubicación y reduciendo el tiempo perdido en búsquedas innecesarias.



Ilustración 21. Mesa etiquetada

Es imperativo que cada producto sea devuelto a su ubicación designada una vez utilizado. Esta práctica garantizó no solo la consistencia en el proceso de almacenamiento, sino también una mayor eficiencia en las operaciones diarias. La normalización de este procedimiento tuvo como propósito incentivar a todos los miembros del laboratorio a seguir esta práctica de manera consistente.

Esta implementación, busco no solo mejorar la organización en el almacén, sino también optimizar la eficiencia general de las operaciones diarias.

Finalmente, la disciplina (Shitsuke), En la culminante etapa denominada Shitsuke, que se centra en la disciplina y consolidación de los cambios implementados, se incorporó un meticuloso formato de auditoría. Este instrumento se desplegará de manera periódica con el objetivo de asegurar la constante adherencia a los procesos establecidos. La implementación de este enfoque de auditoría no solo busco verificar la correcta ejecución de las tareas, sino también fomentar una cultura organizacional arraigada en la excelencia y la consistencia operativa.

Este proceso de auditoría no se limitó únicamente a la validación de procedimientos, sino que se erige como un catalizador para la mejora continua. A través de la retroalimentación obtenida durante las auditorías, se identificarán áreas de oportunidad y se refinarán los procesos para optimizar la eficiencia y la eficacia. La participación activa de los colaboradores en este proceso contribuirá significativamente a la consolidación de prácticas sostenibles y a la promoción de un compromiso colectivo con los estándares más elevados.

Así mismo, la implementación de este formato de auditoría sirvió como una herramienta clave para evaluar si se sigue con los procedimientos establecidos para mantener el almacén en orden y limpio, permitiendo la adaptación y mejora continua de nuestros programas de formación. La retroalimentación derivada de las auditorías no solo se traducirá en correcciones inmediatas, sino que también orientará el desarrollo futuro de estrategias de perfeccionamiento organizacional.

En resumen, la integración de este formato de auditoría en la fase de Shitsuke no solo representa un control de calidad, sino un compromiso constante con la excelencia y la evolución continua.

Se realizó la implementación de un formato innovador diseñado para proporcionar una clasificación clara y un análisis detallado de los resultados obtenidos durante la auditoría periódica. Este nuevo enfoque busca ofrecer una comprensión más profunda del desempeño operativo y orientar las acciones hacia la mejora continua.

Presenta una clasificación detallada de los resultados de la auditoría, que abarca desde áreas de excelencia hasta aquellas que requieren atención especial.

Cada sección se evalúa mediante una escala de puntuación, y se realiza un análisis detallado según la puntuación obtenida. Esto proporciona una visión precisa de las fortalezas y áreas de mejora.

El propósito fundamental de este formato fue brindar una visión más integral del rendimiento operativo, permitiendo tomar decisiones informadas y tener un enfoque en áreas específicas para la mejora continua.

Se estableció un Plan de Acción como parte integral del compromiso continuo con la mejora y el mantenimiento de los estándares operativos. El cual se basó en los hallazgos y recomendaciones derivados de las auditorías realizadas periódicamente.

El propósito fundamental de este plan, fue abordar de manera proactiva los problemas identificados durante las auditorías, garantizando una respuesta rápida y efectiva a cualquier desviación de los estándares establecidos.

La estructura del Plan de Acción quedo de la siguiente manera:

Descripción del Problema:

- Se detallará claramente el problema identificado durante la auditoría.

Análisis de Causa Raíz:

- Se llevará a cabo un análisis para comprender las causas subyacentes del problema.

Medida Correctiva Propuesta:

- Se establecerá una medida correctiva específica para abordar la raíz del problema.

Este formato fue un instrumento dinámico que evolucionará con las necesidades cambiantes del almacén. Al abordar proactivamente los problemas detectados,

asegurando un entorno de trabajo que sigue elevando sus estándares operativos y promoviendo la excelencia.

La implementación exitosa de la metodología 5'S no solo ha mejorado significativamente la eficiencia operativa, sino que también ha sentado las bases para una cultura organizacional arraigada en la disciplina y la excelencia.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

12. Resultados

El LIA busca que el personal obtenga sus productos en un menor tiempo y forma, de igual manera la mejora continua mediante la implementación 5'S, las causas son que actualmente no se cuenta con un sistema el cual permita controlar las entradas y salidas y que muestre la ubicación de los productos en tiempo real, al igual que también se tenga una disciplina de limpieza y orden de los productos, por motivo de lo mencionado se optó por realizar una implementación de un sistema el cual muestre las ubicaciones del material, al igual que la visualización de stock actualizado y la aplicación de la herramienta 5'S, con la cual se establecen disciplinas de orden y limpieza las cuales siempre buscan la mejora continua de las organizaciones.

El objetivo propuesto era reducir el tiempo promedio de búsqueda de productos en un 20%, mediante la aplicación de principios de organización y etiquetado, por motivo que existía mucho tiempo perdido realizando búsquedas exhaustivas sin éxito, ya que los productos no estaban en su lugar y no había un orden de acomodo ni una clasificación.

Con el desarrollo e implementación de este proyecto se alcanzó la reducción de tiempo en la búsqueda de material en un 30%, por lo tanto, el objetivo se logró alas diferentes actividades que se realizaron en el periodo establecido, a continuación, se mostraran algunos de los resultados obtenidos con la implementación del sistema de gestión para almacén y la herramienta 5'S.

- Resultado 1

En el almacén se tenía la problemática a causa de la falta de una herramienta que facilitara la gestión de la ubicación y el inventario actualizado de los materiales del laboratorio, lo que resultaba en la pérdida de tiempo al buscar el material solicitado.

La mejora propuesta fue un sistema el cual gestionara todos los movimientos de material, (ver Ilustración 22), en donde se registrara tanto la fecha como el tipo de movimiento el cual se realizara, de esta manera se lleva un control establecido en las existencias y se mantiene actualizado el stock en todo momento, sin tener la necesidad de estar haciendo búsquedas exhaustivas de productos, este sistema, además de las funciones ya mencionadas también cuenta con la información de las ubicaciones de cada uno de los productos resguardados en el almacén facilitando su adquisición, el sistema ya mencionado contiene alertas con las cuales el usuario puede visualizar cuando es necesario comprar material, ya que se emite una alerta en color rojo sobre la fila del producto, esto evita la sobreinversión en productos los cuales no se requieren y solo muestra cuando se requiere una nueva adquisición.

Con esta implementación se logró disminuir el tiempo de búsqueda en un 30%, con este resultado se obtuvo una gran satisfacción para el personal (LIA), ya que obtienen los productos de una forma más rápida y ordenada.



Ilustración 22. Sistema de gestión

- Resultado 2

Dentro del almacén los productos no tenían un lugar específico, esto causaba pérdidas de tiempo buscando el material requerido y entorpeciendo las actividades del personal del laboratorio, a causa de que el material estaba sin clasificación alguna y no tenía un acomodo estratégico con el cual se facilite el acceso a productos que son de uso diario, por lo cual se realizó una clasificación y acomodo de todo el material, mediante la herramienta 5'S, se hizo un acomodo por secciones, se destinó una área para solo un tipo de material como por ejemplo para los químicos, (ver Ilustración 23), lámparas led, artículos consumibles, (ver Ilustración 24) artículos fijos, (ver Ilustración 25), de esta manera el personal sabrá cuál es el área correspondiente a lo que se está buscando proporcionando una consulta más precisa y asertiva.



Ilustración 23. Productos químicos



Ilustración 24. Artículos consumibles



Ilustración 25. Artículos fijos

Mediante esta implementación se logró satisfacer al personal del laboratorio, brindándoles una mejor área de trabajo con un orden y una clasificación estratégica, (ver Ilustración 26) con la cual tendrán una mejor experiencia en la manipulación de los productos del almacén a causa de que cada área esta designada para cada tipo de material.



Ilustración 26. Clasificación y orden de material

- Resultado 3

Por motivo que no se tenía una rutina de limpieza y orden en el almacén, el área contaba con restos de basura, cajas y bolsas de artículos de los cuales ya no se tenían existencias, esto generaba y acumulaba basura ocupando espacios los cuales podrían ser utilizados para otro producto, las mesas contaban con polvo y restos de materiales utilizados para las actividades del personal LIA, en cuestión de acomodo no se tenía un orden específico lo que hacía difícil el acceso a productos requeridos para trabajar, una vez utilizado el producto o material no se devolvía a un lugar específico solo se colocaba en cualquier parte del almacén.

Para estas problemáticas se implementaron 3 formatos para la limpieza, orden y disciplina los cuales ayudaron a mantener el área de almacén en constante limpieza y revisión de los protocolos para la devolución de artículos, los cuales se mencionan a continuación:

El primer formato consiste en una auditoria la cual permitirá visualizar si se siguen los protocolos de limpieza y orden del almacén, (ver Ilustración 27).

El segundo formato trata sobre un plan de acción en el cual se expondrán problemas que surjan en el área, por lo cual se propondrán medidas correctivas para la mejora continua, (ver Ilustración 28).

El tercer y último formato es una evaluación la cual muestra una clasificación según los resultados obtenidos de la auditoria, de tal manera que según la puntuación mediante un análisis detallado se determinan actividades las cuales se tienen que reforzar, con la finalidad de que en el área de almacén siempre se cuente con un excelente orden y limpieza, (ver Ilustración 29).

LABORATORIO DE ILUMINACION ARTIFICIAL				
Auditor:				
Area/Departamento Evaluado:				
Fecha de Auditoria:				
Puntuacion:				
1: insatisfactorio	2: Necesita Mejora	3: Aceptable	4: Bueno	5: Excelente
Aspecto a evaluar				Puntuacion
1. Acomodo de Material:				N/A
¿El material está organizado de manera clara y eficiente?				
¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?				
¿Se siguen procedimientos para mantener el acomodo durante las operaciones diarias?				
2. Eliminación de Residuos:				N/A
¿Se eliminan los residuos regularmente y de manera adecuada?				
¿Hay botes de basura designados y etiquetados en áreas clave?				
3. Áreas de Trabajo:				N/A
¿Las áreas de trabajo están limpias y ordenadas?				
¿Se mantienen las paredes, suelo y techo limpios, libres de residuos?				
¿Se siguen los procedimientos para mantener la organización en áreas específicas?				
4. Devolución de Productos:				N/A
¿Se sigue la regla de devolver productos a su lugar después de usarlos?				
¿Hay etiquetas claras indicando la ubicación de cada producto?				
5. Cumplimiento de Reglas:				N/A
¿Se observa el cumplimiento general de las reglas establecidas?				
¿El personal demuestra conciencia y responsabilidad en sus acciones diarias?				
Total=				0
Observaciones				
				Firma del auditor:

Ilustración 27. Formato de auditoria

LABORATORIO DE ILUMINACION ARTIFICIAL				
PLAN DE ACCION				
FECHA DE EMISION:			PROXIMA FEHA DE REVISION:	
FECHA DE REVISION:		RESPONSABLE:		
FECHA	DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	MOTIVO PROBLEMA	MEDIDA CORRECTIVA	RESPONSABLE



Ilustración 28. Formato de plan de accion

LABORATORIO DE ILUMINACION ARTIFICIAL		
"Evaluación de Cumplimiento: Auditoría de Almacén"		
<p>Bienvenidos al informe de Evaluación de Sostenimiento del Almacén LIA. Esta evaluación tiene como objetivo proporcionar una visión integral del desempeño actual del almacén en términos de sostenimiento operativo y cumplimiento de procedimientos.</p>		
Puntuación Total:	Clasificación:	
(10-20)	Insatisfactorio	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar áreas específicas de debilidad. • Priorizar acciones correctivas para abordar las deficiencias.
(21-30)	Necesita Mejora	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocarse en las áreas identificadas que necesitan atención. • Desarrollar un plan de acción para implementar mejoras.
(31-40)	Aceptable	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer las prácticas efectivas. • Identificar oportunidades para optimizar aún más las operaciones.
(41-50)	Bueno	<ul style="list-style-type: none"> • Reforzar y mantener las prácticas exitosas. • Continuar con el monitoreo y la mejora continua.
(51-60)	Excelente	<ul style="list-style-type: none"> • Celebrar el éxito y el alto rendimiento. • Destacar las mejores prácticas para el aprendizaje interno.
<p>La Evaluación de Sostenimiento del Almacén proporciona una instantánea valiosa de nuestro desempeño actual y sienta las bases para un futuro más eficiente y organizado. Apreciamos el compromiso de cada miembro del equipo en este proceso y reconocemos que, a través de la mejora continua y la implementación de acciones correctivas, estamos construyendo un almacén más efectivo y sostenible.</p>		

Ilustración 29. Formato de evaluación

A continuación, también se especifica que, según los objetivos específicos, se lograron los siguientes resultados: (ver Tabla 2):

Tabla 2. Objetivos propuestos y resultados alcanzados.

Objetivo Propuesto	Resultado Alcanzado
<p>Desarrollar un sistema de gestión para el control de almacén en LIA que permita la captura de información para los movimientos de entradas y salidas, inventarios y control del material almacenado para llevar un control específico y mejorar la precisión de las operaciones de almacenamiento y distribución de material.</p>	<p>Se logró el desarrollo del sistema de gestión para el control de almacén en Excel mediante la ayuda de un video, este sistema permite visualizar el stock actualizado en todo momento, los tipos de movimientos que existen ya sea una entrada o una salida, permite realizar consultas ya sea por producto o por código del mismo, lo cual muestra la ubicación actual del producto, de igual forma si se tiene en existencia o no.</p>
<p>Mejorar la eficiencia operativa del almacén optimizando los procesos internos, minimizar los errores y agilizar las operaciones diarias.</p>	<p>Se mejoró la eficiencia operativa mediante la implementación de un sistema de gestión de almacén y una implementación 5'S, con estas herramientas se facilitó la obtención de productos en un menor tiempo, al igual que se establecieron rutinas de limpieza y orden las cuales ayudan a tener los productos en un acomodo estratégico para su acceso eficiente haciendo más rápida su adquisición por motivo que todo se encuentra en su lugar designado sin tener que realizar búsquedas exhaustivas sin éxito.</p>
<p>Optimizar el uso de espacio de almacén para maximizar la utilización del espacio disponible. Al tener una visión clara de los productos almacenados, su ubicación y su demanda, organizando el espacio de manera eficiente y minimizando el desperdicio.</p>	<p>Mediante la implementación 5'S en la fase Seiri (clasificación), se logró eliminar los objetos no esenciales los cuales ocupaban un espacio en el almacén tales como cajas vacías, objetos obsoletos, bolsas de productos sin existencias entre otros, esto permito optimizar el espacio de almacenamiento, de igual manera utilizar ese espacio para resguardar otros productos los cuales tienen más demanda, esto se consiguió por motivo de que cada espacio esta etiquetado y se tiene un</p>

	<p>orden en el acomodo de todo el material y se sigue una disciplina con la cual se mantienen los protocolos de utilización de productos.</p>
<p>Mejorar la precisión de inventario mediante un control para que sea eficiente, proporcionando una visibilidad en tiempo real de las existencias facilitando el seguimiento de los movimientos del material y reducir los errores de inventario, lo que resultara en una gestión más precisa y confiable.</p>	<p>Se logró mediante la implementación del sistema de gestión de almacén, por motivo de que el sistema esta actualizado en todo momento y muestra solo únicamente los productos o material que está disponible, de igual manera muestra alertas cuando ya no se tienen productos en stock esto con la finalidad de saber con certeza con cual material es con el que ya no se cuenta y solo realizar comprar asertivas evitando la sobreinversión de productos con los cuales ya se tiene, de esta forma proporcionando una gestión precisa y con una alta confiabilidad.</p>
<p>Reducir el tiempo promedio de búsqueda de productos en un 20% mediante la aplicación de principios de organización y etiquetado.</p>	<p>Se logró reducir el tiempo de búsqueda de productos un 30%, gracias a las herramientas aplicadas durante el proyecto las cuales fueron vitales para conseguir este resultado, agilizando la adquisición de los productos de una forma clasificada y ordenada, con un sistema que muestra su ubicación y stock actualizado en todo momento permitiendo obtener los productos en un menor tiempo y forma.</p>

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

Durante la estancia en el Laboratorio de Iluminación Artificial se logró reducir el tiempo de búsqueda de productos un 30%, un porcentaje mayor al que inicialmente se estableció, lo cual logra el objetivo planteado del proyecto en el laboratorio, se consiguió mediante dos herramientas tal como la implementación de un sistema de gestión para el control de almacén y la aplicación de la herramienta 5'S.

Con el desarrollo de la herramienta de consulta se obtuvo una mejora significativa, por motivo que no existía algún sistema el cual mostrara las existencias actuales de los productos, al igual que los movimientos que se realizaban, con esta implementación se puede visualizar el stock actualizado, el tipo de movimiento y la fecha de tal manera que se lleva un control específico de los productos y/o material, mediante esta herramienta reducir el tiempo de búsqueda, ya que tan solo con hacer una se puede visualizar las ubicaciones de todos los materiales del almacén, lo cual hace consulta se sabrá a la brevedad la ubicación del material requerido, esto hace indispensable este sistema si se desea reducir los tiempos de búsqueda, de tal manera que hará más rápidas las operaciones en cuanto a movimientos, logrando la satisfacción del personal de laboratorio brindándoles una herramienta automatizada con la cual tienen sus productos a la brevedad.

No es necesario saber el código del producto ya que mediante listas despegables y formulas se realizó una validación de datos, si no se sabe un código de un producto basta solo con colocar su nombre y automáticamente la tabla arrojará el código correspondiente y viceversa si no se conoce el producto de algún código en específico, esta es una forma de minimizar los errores de búsqueda y consulta teniendo solo información verídica y precisa con lo cual se genera una mayor confianza al gestionar productos de almacén.

Mediante un buscador inteligente se hicieron más rápidas las consultas de material, pues basta solo con colocar una letra y el sistema mostrara los productos o material los cuales están relacionados, todo esto con la finalidad de agilizar los procesos internos de almacén y brindar una mejor atención a las partes interesadas.

La herramienta 5'S proporcionó una mejora vital para la optimización de espacio, orden, limpieza y disciplina, mediante esta metodología se logró clasificar todo el material del almacén, desechando artículos innecesarios y optimizando el espacio para nuevos productos y buen acomodo, se estableció un orden específico y se clasificó los materiales según su uso y demanda, permitiendo al personal una mejor visualización y obtención de material, haciendo más fácil y rápida su ejecución al tener todas las herramientas de almacenamiento etiquetas indicando donde se encuentra los productos resguardados, se establecieron rutinas de limpieza de almacén y no solo eso, se crearon 3 formatos los cuales ayudaron a vigilar y cuidar que se cumplan con estas disciplinas con la finalidad de tener siempre un mejora continua en el área, mediante un plan de acción se pretende siempre corregir operaciones las cuales sean malas prácticas, y se da la opción de proponer al personal del laboratorio medidas correctivas las cuales crean que ayudaran a la resolución de problemas y a mantener siempre en orden y limpio el almacén.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

- Diseñé una base de datos para estructurar la información de todos los productos resguardados en el almacén de manera eficiente.
- Gestioné el manejo de software Excel, incluyendo el uso avanzado de funciones, formulas y formato condicional.
- Diseñé e implementé un sistema automatizado con macros, optimizando procesos, ahorrando tiempo y reduciendo errores.
- Implementé formatos creando disciplina para el orden y limpieza con un seguimiento mediante formatos para vigilar su correcta ejecución.
- Automaticé tareas utilizando Excel con Programación en VBA (Visual Basic for Applications), creando formularios personalizados para tener una correcta funcionalidad en el sistema.
- Realicé pruebas exhaustivas y depure código lo cual fue fundamental para garantizar que el sistema funcione sin problemas y se adapte a las necesidades específicas.
- Establecí estándares y procedimientos que contribuyen a la calidad, orden y limpieza en el almacenamiento y distribución de productos.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Meana, P. (2017). Gestión de inventarios. Ediciones Paraninfo, S.A.

JOSÉ, E. S., MARÍA. (2013). Gestión logística y comercial. Ediciones Paraninfo, S.A.

Equipo Ekon. (2023, January 20). La importancia de una buena gestión de inventarios en la empresa. Retrieved November 7, 2023, from Ekon website: <https://www.ekon.es/blog/importancia-inventarios-empresa/>

Thais Quiles Bravo. (2021, May 12). Clasificación de los almacenes - ICEI Formación. Retrieved November 7, 2023, from ICEI Formación website: <https://icei-formacion.com/blog/clasificacion-de-los-almacenes>

Noega Systems. (2021, April 13). Clasificación de mercancías y sistemas de almacenamiento. Retrieved November 7, 2023, from Noega Systems website: <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/clasificacion-de-mercancias-y-sistemas-de-almacenamiento>

Chile, N. (2023, June 29). La seguridad de los trabajadores es una preocupación fundamental en cualquier entorno laboral, y los racks de almacenamiento no son una excepción. Estos sistemas pueden representar riesgos potenciales si no se mantienen adecuadamente. Retrieved November 7, 2023, from LinkedIn.com website: <https://es.linkedin.com/pulse/seguridad-en-racks-de-almacenamiento-para-la-proteccion-tus>

Castro, J. (2023, January 17). Control de inventarios: 7 pasos para implementar un sistema eficiente. Retrieved November 7, 2023, from Corponet.com website: <https://blog.corponet.com/7-pasos-clave-para-implementar-un-sistema-de-control-de-inventarios#subt1>

Macros en Excel. (2023). Retrieved November 7, 2023, from Google Books website: https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=ro8tmolJFnoC&oi=fnd&pg=PA9&dq=que+es+una+macro+en+excel+&ots=VmiL0in9aN&sig=al9knBXEXxPpBSpdLwEL0XZi2vE&redir_esc=y#v=onepage&q=que%20es%20una%20macro%20en%20excel&f=false

Cómo crear un formulario en Excel. (2022, April 20). Retrieved December 7, 2023, from Holded website: <https://www.holded.com/es/blog/crear-formularios-excel>

Bilbao, B. (2021, September 6). Cómo hacer una lista desplegable en Excel - Ninja Excel. Retrieved November 7, 2023, from Ninja Excel website: <https://www.ninjaexcel.com/lista-deplegable-excel/lista-desplegable/>

Milagros Ruiz Barroeta. (2021, February 7). Metodología 5S, Qué es y para qué sirve - Ruiz Barroeta Consultoria Estratégica. Retrieved November 7, 2023, from Ruiz Barroeta Consultoria Estratégica website: https://milagrosruizbarroeta.com/metodologia-5s-que-es/#%C2%BFQue_es_5S_y_para_que_sirve

Euroinnova Business School. (2021, November 29). ¿Qué es un stock de inventario? | Euroinnova. Retrieved November 8, 2023, from Euroinnova Business School website: <https://www.euroinnova.mx/blog/que-es-un-stock-de-inventario>

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos

MANUAL DE USUARIO PARA EL SISTEMA DE GESTION PARA EL CONTROL DE INVENTARIO EN EL ALMACEN DEL LABORATORIO DE ILUMINACION ARTIFICIAL



El sistema de gestión está diseñado en Excel, mediante códigos de programación se logró la automatización para el proceso de entradas y salidas de material, permite hacer consultas por código o producto reduciendo los errores y agilizando las operaciones de búsqueda, a continuación, se mostrará los pasos para dar de alta o baja productos de almacén.

- Paso 1: Para registrar un producto nuevo, vaya a la esquina superior derecha de la hoja de cálculo y oprima el icono de formulario, (ver Figura 1).

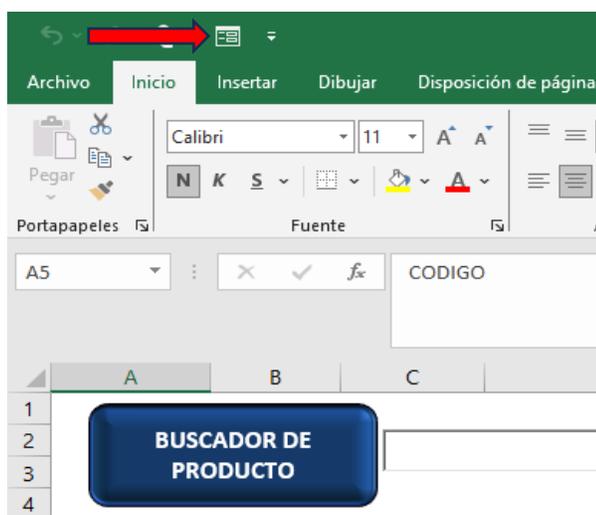


Figura 1. Icono formulario

- Paso 2: Una vez oprimido el icono de formulario, le aparecerá un cuadro de captura en el cual deberá de ingresar los datos correspondientes al producto que desea registrar, tales como ubicación y nombre, habrá un apartado el cual esta denominado “ALERTAS”, en el cual siempre se deberá introducir el número 1, por motivo de que aquí le estamos diciendo al sistema que ese número es el mínimo de productos con los cuales debemos de contar, el sistema está programado para que cuando se tenga menos de 1 emita una alarma para surtir ese producto, (ver Figura 2).

The image shows a software window titled "STK" with a close button (X) and a help button (?). The window contains a data entry form with the following fields and values:

CODIGO :	COD.01
# ISLA:	I5
# MESA:	M1
PRODUCTO:	Ca(NO3)2
STOCK ACTUAL:	1
ALERTAS:	1

On the right side of the form, there is a list of actions: "1 de 379", "Nuevo", "Eliminar", "Restaurar", "Buscar anterior", "Buscar siguiente", "Criterios", and "Cerrar". At the bottom of the window, there are labels "M1" and "KH2PO4 1N".

Figura 2. Cuadro de captura de información

- Paso 3: Una vez registrada la información correspondiente oprima enter y automáticamente en la hoja principal denominada STK se agregará el producto a la base de datos.
- Paso 4: Para navegar en las páginas del sistema de una forma más rápida y eficiente se colocaron hipervínculos, los cuales le indica los nombres de las hojas, basta solo con oprimirlo y lo llevará rápidamente a la hoja que desea, las páginas están vinculadas entre sí, (ver Figura 3).



Figura 3. Hipervínculos

- Paso 5: Para dar una entrada de producto vaya a la hoja llamada registro, una vez estando ahí le aparecerán dos botones los cuales dicen ENTRADA y SALIDA, oprima entrada, (ver Figura 4).



Figura 4. Entrada de producto

- Paso 6: Una vez oprimido el botón de ENTRADA vaya a la tabla de captura de datos la cual tiene 3 columnas que llevan por nombre CÓDIGO, PRODUCTO Y CANTIDAD, colóquese en la columna llamada CÓDIGO, (ver Figura 5).

REGISTRO DE ENTRADAS Y SALIDAS

ENTRADA SALIDA

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD

Figura 5. Tabla de captura de datos

- Paso 7: En la COLUMNA CÓDIGO para la tabla en todas las celdas se colocó una lista desplegable para el código la cual al oprimir la pequeña pestaña se desplegará todos los códigos registrados en el sistema, oprima al que desea dar una entrada, (ver Figura 6).

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD

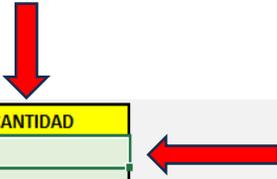
Figura 6. Lista desplegable

- Paso 8: Una vez que defina el código que desea al dar clic, automáticamente en la siguiente columna llamada PRODUCTO aparecerá el nombre del producto que corresponde a ese código, de esta manera no es necesario revisar el nombre del producto que tiene ese código ahorrando tiempo y evitando errores, (ver Figura 7).

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
COD.01	Ca(NO3)2	
	▼	

Figura 7. Nombre de producto

- Paso 9: Posteriormente llenados esos campos se procederá a colocar la cantidad a la que desea dar entrada en el sistema, para esto va a la columna CANTIDAD e introduce lo que sea dar de alta, (ver Figura 8).



CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
COD.01	Ca(NO3)2	

Figura 8. Columna cantidad

- Paso 10: Cuando tenga toda la información del producto y la cantidad registrada en sus respectivos campos, se colocará en el botón llamado guardar que se encuentra arriba de la tabla de registro, si está seguro de realizar esa operación oprima el botón y automáticamente se registrara y guardara su movimiento tanto en la hoja principal (STK) como en la hoja denominada (MOVIMIENTOS), (ver Figura 9).

ENTRADA SALIDA **GUARDAR**

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
COD.01	Ca(NO3)2	1

Figura 9. Botón guardar

- Paso 11: Con todos los pasos mencionados anteriormente se logra exitosamente el proceso de entrada de cantidades de productos al sistema, la tabla de registro cuenta con 10 campos, por lo tanto, solo son los que se guardaran si excede de esa cantidad no se guardara nada en el sistema, por lo tanto, si desea guardar más de 10 movimientos tendrá que ingresar primero 10 guardarlos y posteriormente ingresar los restantes, (ver Figura 10).

REGISTRO DE ENTRADAS Y SALIDAS
 ENTRADA SALIDA **GUARDAR**

CODIGO	PRODUCTO	CANTIDAD
COD.01	Ca(NO3)2	
COD.02	KIVO3	
COD.03	FERTILIZANTE	
COD.04	Ca(NO3)2 IN	
COD.05	Ca(NO3)2	
COD.06	K2SO4	
COD.07	MgSO4	
COD.08	KN03	
COD.09	KN0 3 IN	
COD.10	MgSO4 IN	

Figura 10. Campos de captura

- Paso 12: Para dar salida a cantidades de productos, se debe seguir los mismos pasos que el proceso de entrada, solo que existe un cambio en los botones de

ENTRADA y SALIDA, para este proceso seleccionara SALIDA, los pasos siguientes son exactamente iguales a los ya mencionados para dar de alta un producto, (ver Figura 11).



Figura 11. Botón de salida

- Paso 13: El siguiente cambio será que para este proceso habrá ciertas restricciones, la cuales están habilitadas para evitar errores, estas se harán notar al oprimir el botón guardar lo cual muestra un error que no deja registrar lo estipulado por el usuario, la primer restricción será porque el usuario no especifique o introduzca un código de producto el cual no se encuentre en la base de datos, la segunda restricción se deberá a que el usuario desea dar salida a más productos que los existentes de esta manera se evitan errores, (ver Figura 12).

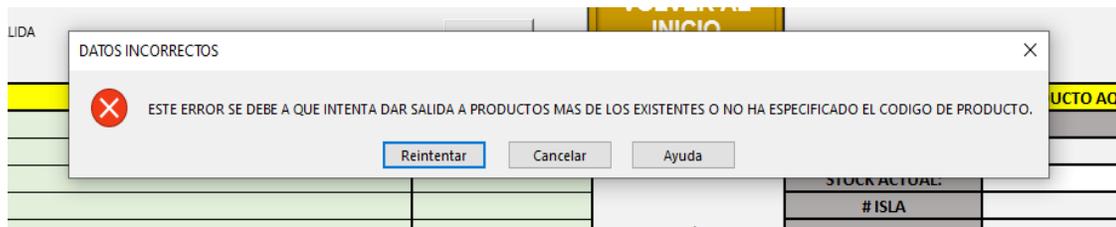


Figura 12. Restricciones de sistema

- Paso 14: Si se desea consultar un producto para saber todos sus atributos vaya a la hoja llamada REGISTRO, colóquese en la celda para ingresar el producto la cual cuenta con una lista despegable, (ver Figura 13), esta le mostrará todos los productos registrados en el sistema, al dar clic en un producto esta tabla le mostrará los atributos del mismo tales como código, stock actual, # de isla, # de

mesa, con esto sabrá a la brevedad información específica del producto, (ver Figura 14).

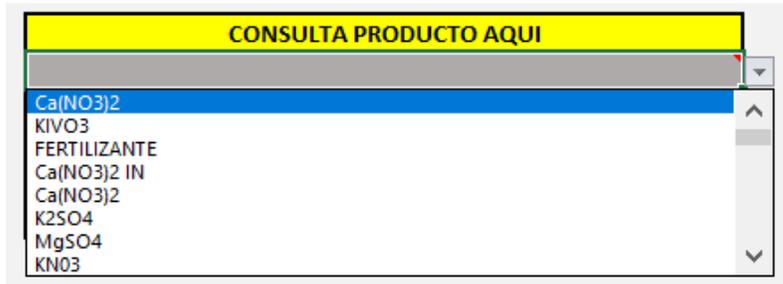


Figura 13. Lista desplegable de producto

The image shows a software interface with a yellow header bar containing the text "CONSULTA PRODUCTO AQUI". Below the header is a dropdown menu with "Ca(NO3)2" selected. Below the dropdown is a table with two columns. The first column contains labels and the second column contains values.

CONSULTA PRODUCTO AQUI	
Ca(NO3)2	
CODIGO:	COD.01
STOCK ACTUAL:	1
# ISLA	I5
# MESA	M1

Figura 14. Tabla de especificaciones de producto

- Paso 15: En la hoja llamada STK en la parte superior se cuenta con un buscador inteligente, en el cual puede hacer una consulta como su nombre lo menciona inteligente, por motivo que solo al colocar una letra le mostrará el producto relacionado con ella de toda la base de datos, sin tener la necesidad de navegar por toda la lista haciendo una mejor experiencia de consulta, (ver Figura 15).

CODIGO	# ISLA	# MESA	PRODUCTO	STOCK_ACTUAL	ALERTAS
COD.01	15	M1	Ca(NO3)2	1	1
COD.02	15	M1	KIVO3	2	1
COD.03	15	M1	FERTILIZANTE	1	1
COD.04	15	M1	Ca(NO3)2 IN	1	1
COD.05	15	M1	Ca(NO3)2	1	1
COD.06	15	M1	K2SO4	1	1
COD.07	15	M1	MgSO4	1	1
COD.08	15	M1	KN03	1	1
COD.09	15	M1	KN0 3 IN	1	1
COD.10	15	M1	MgSO4 IN	1	1
COD.11	15	M1	KH2PO4	1	1
COD.12	15	M1	KH2PO4 1N	1	1
COD.13	15	M1	K2SO4 0.5 N	1	1
COD.14	15	M1	H2SO4 2%	1	1
COD.15	15	M1	MICRONUTRIENTES	1	1

Figura 15. Buscador inteligente

- Paso 16: Si desea saber con certeza que movimientos ha realizado, así como su fecha lo podrá hacer en la hoja denominada MOVIMIENTOS, aquí se guardan y registran todos los tipos de movimientos que se han realizado así sea una entrada o una salida, (ver Figura 16).

FECHA	CODIGO	PRODUCTO	MOVIMIENTO	CANTIDAD
17/11/2023	COD.379	MODULO DE 2 SALIDAS	ENTRADA	5
14/11/2023	COD.343	TINA OVALADA 300 LITROS	SALIDA	1
14/11/2023	COD.345	ROLLO DE MANGUERA PARA REGAR SILICON I	SALIDA	1
14/11/2023	COD.378	HELICE NEGRA (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	3
14/11/2023	COD.377	LINTERNA DE ALERTA (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.376	LINTERNA (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.375	BOCINA (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.374	DRON (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.373	CABLE MICRO USB A MICRO USB (MAVIC 2 EN	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.372	CABLE MICRO USB A TIPO C (MAVIC 2 ENTERP	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.371	CABLE USB TIPO C (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.370	REGULADOR (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	1
14/11/2023	COD.369	BATERIAS (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	3
14/11/2023	COD.368	HELICE GRIS (MAVIC 2 ENTERPRISE)	ENTRADA	3
08/11/2023	COD.367	PROTOTIPO DE BANDA	ENTRADA	1
30/10/2023	COD.344	ROLLO DE POLIDUCTO FLEXIBLE 1/2 X 50 M	SALIDA	2
27/10/2023	COD.189	BARRA DE TIRA LED R,G,B,W (15W)	SALIDA	4
27/10/2023	COD.366	BOLSA DE RONDANAS	ENTRADA	1
27/10/2023	COD.21	BOLSA DE TORNILLOS	ENTRADA	1
26/10/2023	COD.365	CARGADOR DE PILA PARA DRONE MAVIC ZOC	ENTRADA	1

Figura 16. Hoja de movimientos de productos

Este manual de uso del sistema de gestión para el control de inventario de almacén del Laboratorio de Iluminación Artificial ofrece una guía detallada y clara para optimizar la eficiencia en el control de entradas y salidas, y dar a conocer cómo funciona. Proporciona a los usuarios las herramientas necesarias para sepan gestionar de manera efectiva los niveles de inventario y como se realiza un seguimiento preciso de las existencias.