



VERACRUZ
GOBIERNO
DEL ESTADO



SEV
Secretaría
de Educación

SEMSyS

Subsecretaría de Educación
Media Superior y Superior



DET
Dirección de Educación
Tecnológica del Estado
de Veracruz



2021 200 AÑOS
DEL MEXICO
INDEPENDIENTE
TRATADO DE CORDOBA

VERACRUZ
MELLENA DE ORGULLO



Ingenio San Nicolás, S.A. de C.V.
Domicilio Conocido
Municipio de Cuichapa
Cuichapa, Veracruz 94920 México

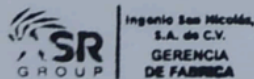
5 de Diciembre del 2021
ASUNTO: Carta de agradecimiento

Dr. Roberto Alvarado Juárez
Director Académico de la UTCV

AT'n: Ing. Eduardo David Romero Rojas
Jefe de Carrera de Mantenimiento Industrial

Por medio de la presente hago **CONSTAR** que se ha concluido de manera satisfactoria el trabajo desarrollado en colaboración con los docentes **DRA. Verónica Flores Sánchez, MAFO Arelly Vallejo Hernández, MIER Jesús Juárez Borbonio y José Luis Chama Esteban**, de la Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz, y se reconoce la labor académica al codirigir el proyecto "Reestructuración de activos críticos" con los alumnos **Ángel Alexis Castro Juárez** perteneciente al Programa Educativo de **Técnico Superior Universitario en Mantenimiento Industrial** de dicha Universidad. El proyecto presentado durante el período **May - Dic del 2021** fue original, innovador y creativo, lo que permitió su implementación y un beneficio importante para esta empresa.

Se extiende la presente para los fines que al interesado convenga.



Ingenio San Nicolás,
S.A. de C.V.
GERENCIA
DE FABRICA

ATENTAMENTE:

Luis Hernández Palmeros
Jefe de Mantenimiento Predictivo
Ingenio San Nicolás S.A de C.V

Haciendo la vida un Poco Más Dulce
Visite Nuestra Familia de Productos en ASR-Group.com

Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Informe técnico realizado en la empresa

Ingenio San Nicolás S.A de C.V

Nombre del informe técnico

Reestructuración de activos críticos

Realizado por el Programa Educativo Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Responsable Industrial

Luis Hernández Palmeros

Responsables Académicos

Dra. Verónica Flores Sánchez

M.I.I. José Luis Chama Esteban

M.I.E.R. Jesús Juárez Borbonio

M.A.F.O Arely Vallejo Hernández

Alumno:

Ángel Alexis Castro Juárez

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN	4
1.1 ESTADO DEL ARTE	4
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3 OBJETIVOS	7
1.4 DEFINICIÓN DE VARIABLES	8
1.5 HIPÓTESIS	8
1.6 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	8
1.7 LIMITACIONES Y ALCANCES	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
METODOLOGÍA	9
2.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.2 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	9
2.3 POBLACIÓN	9
2.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	10
2.5 INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	10
2.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS	10
2.7 HERRAMIENTAS PARA EL PROCESAMIENTO DE DATOS	11
DESARROLLO DEL PROYECTO	11
3.5 INVENTARIO	13
3.5.1 REVISIÓN DE REGISTROS	13
3.5.2 ACTUALIZACIÓN DE MATERIALES	14
3.5.3 CLASIFICACIÓN POR ÁREA	16
3.5.4 DISEÑO DE DISTRIBUCIÓN	16
3.5.5 DISEÑO DEL ÁREA PARA RESGUARDO DE LOS MATERIALES	19
3.5.6 MODIFICACIÓN DE UBICACIONES DE LAS ÁREAS PROPUESTAS	20
4.1 RESULTADOS	23
4.1.2 GRÁFICAS	23
4.1.3 PROTOTIPO DE ALMACÉN	24
TRABAJOS FUTUROS	27
RECOMENDACIONES	27
BIBLIOGRAFÍA	27

INTRODUCCIÓN

1.1 Estado del Arte

En el año 2012 Gilberto Ávila Suarez y Wilson Malangón crearon un proyecto para mejorar un almacén que fabrica muebles metálicos de la corporación Universitaria Minuto De Dios. Este proyecto tiene como objetivo implementar un sistema de almacenamiento con una nueva estantería que optimice su proceso productivo con la organización de sus materias primas e insumos para fortalecer la cadena logística en la empresa.

Contiene la propuesta de trabajo para el mejoramiento del área de almacén de una empresa de muebles metálicos y el estudio se centrará en la reubicación de la estantería para el almacenaje de materias primas teniendo en cuenta su posición dentro del área, accesibilidad y facilidad para disponer de los materiales en el momento en que se necesiten.

Se caracteriza por la búsqueda de nuevos métodos que le permitan implementar un mejor control en sus procesos como la recepción, el almacenamiento y movimiento de materias primas, así como el control de las existencias dentro del almacén. Diagnóstico del estado del almacén en la compañía, LayOut inventario final, de acuerdo a información suministrada, clasificar y reubicar las materias primas e insumos en el almacén de acuerdo a su importancia y restricciones de uso utilizado el método ABC. Determinar las operaciones críticas y establecer procedimientos para la gestión y control del almacén de incrementales Ltda. Observando las oportunidades de mejora presentadas en la compañía. Establecer un sistema de información Excel donde especifique y enumere las materias primas para facilitar un mejor manejo de entradas y salidas. Capacitación de personal acerca de técnicas de almacenamiento

De acuerdo al ejercicio realizado con la toma de tiempos de desplazamiento de un operario desde su sitio de trabajo a la ubicación del material a utilizar en la producción y los gastos ocasionados los que son suministrados por el área administrativas se presenta un ahorro de 2 horas (desplazamiento) equivalentes al 15% total del proceso, generando un ahorro del 10% en los costos de producción representados en \$112,181, siendo viable la propuesta aplicada a cada orden de producción. (Wilson y Gilberto, 2012)

	PROCESO ACTUAL	PROCESO PROPUESTO	DIFERENCIA EN TIEMPO	DIFERENCIA EN DINERO	EQUIVALENCIA	AHORRO
TIEMPO	13,5	11,5	2		85%	15%
COSTOS	\$ 1.082,648	\$ 970,467		\$ 112,181	90%	10%

Ilustración 0 Ilustración de los resultados obtenidos

En la ilustración 0 se presentan los resultados de dicha investigación mostrando así los tiempos y costo.

En el año 2016 Huguet Fernández, Johana Pineda, Zuleyni Gómez y Ezequiel, realizaron una investigación en una empresa productora de gases para uso medicinal e industrial, y surgió la necesidad de solventar los problemas que afectan la gestión del almacén de suministros. Para estudiar la situación actual y analizar las causas se aplicó la metodología Systematic Handling Analysis (SHA), análisis ABC por rotación, estudios de tiempo y diagramas Causa-Efecto y de Pareto. Consecuentemente, se elaboraron propuestas, logrando garantizar el cumplimiento de todas las responsabilidades fundamentales del almacén, aumentar el porcentaje de ocupación del personal un 25%, disminuir los tiempos de preparación de pedidos en 25%, eliminar pérdidas de tiempo por errores (Huguet, 2016)

En 2011 (Lima, Perú), Juan Gregorio realizó un artículo que se basa en los centros de distribución.

En el cual engloba los aspectos necesarios para realizar una excelente administración y control de los centros de distribución que las empresas posean. Por tanto, si estos planteamientos se implementan correctamente de manera eficiente, muchos los problemas en los almacenes se resolverán fácilmente. Por esa razón es importante evaluar los perfiles de actividad de los productos y la distribución de planta del centro de distribución. El objetivo de este proceso es obtener las condiciones de un almacén de clase mundial. (Juan, 2011)

El 26 de junio del 2018, José Luis Cardona realizó una gestión El presente artículo propone una metodología para la gestión de inventario en bodegas de materia prima para industrias del sector de alimentos concentrados. La metodología tiene cuatro fases. Como primera fase se realiza una clasificación ABC de los ítems. En la segunda fase se determina para la demanda de cada ítem el patrón, la variabilidad y se realizan los pronósticos, En la tercera fase se establece la política de control de inventarios. Como fase final, se realiza un modelo de optimización que permite definir el lugar de almacenamiento de los inventarios de materias primas. El 25% de los ítems aportan el 64% del valor total de los ítems y se clasifican como A, el 25% restante de los ítems generan el 24,9% del valor total de los ítems; finalmente el 50% de los ítems aportan el 11,1% del valor total de los ítems. (José, 2018)

1.2 Planteamiento del Problema

El ingenio San Nicolás fue fundado el 15 de febrero de 1950: la Compañía Industrial Cerro Blanco, S.A, con la finalidad de elaborar Piloncillo, Azúcar y Alcohol, las primeras dos zafras en 1951 y 1952 produjeron piloncillo, por los siguientes 23 años se produjo azúcar mascabado. En 1977 se adaptó para la fabricación de azúcar blanca estándar. Actualmente, Ingenio San Nicolás, S.A de C.V posee y opera un ingenio que procesa más de un millón de toneladas de caña al año. Las facilidades producen azúcar refinada y mascabado bajo la marca "Domino" con los más altos estándares de calidad. Ubicado en el Estado de Veracruz, municipio de Cuichapa, a

30 min de la ciudad de Córdoba. La participación económica de la agroindustria azucarera alcanza los 34 mil millones de pesos que equivalen al 0.7% del PIB manufacturero y el 4.7% de la industria alimentaria. Esta actividad genera 32 mil empleos directos y muchos indirectos, entre proveedores, distribuidores y comerciantes. En el país existen 5 principales empresas dedicadas a la producción de edulcorantes: Beta San Miguel, Zucarmex, Grupo Piasa, Grupo Porres y Gam, que en conjunto producen aproximadamente 2.5 millones de toneladas de azúcar (estándar y refinada), de los 6 millones que produce México anualmente. El proceso para obtener azúcar consiste en nueve pasos: corte de la caña, molienda, generación de vapor, calentamiento, clarificación, filtración, evaporación, cristalización y secado. Después de este proceso; aquí ocurre la separación de sólidos, alcalinización, clarificación, decoloración, filtración, evaporación, cristalización, centrifugado para que finalmente se seca por medio de corrientes de aire, así el azúcar queda lista para empacar y salir a la venta. De este proceso se obtienen cuatro tipos de azúcar: mascabado, estándar, refinado y blanco; cada uno de ellas se distingue por el número de veces que ha sido procesada, es decir, refinada; el primer nivel o con menor número de procesamiento es el azúcar mascabado. El almacén 301M tiene un total de 178 repuestos críticos en los cuales hay activos e inactivos, algunos de ellos no se encuentran identificados ni actualizados, al solicitarlos no son fácil de encontrar lo que provoca que haya tiempos muertos de 5 min a 10 min, perdidas de dinero y producción en temporada de zafra de noviembre al mes de abril.

A causa de ello es porque algunos de los repuestos críticos se encuentran a la intemperie y están esparcidos lo que conlleva también a que con el tiempo se vayan deteriorando por oxidación y se vuelvan obsoletos, lo que genera los siguientes efectos:

No todos los materiales críticos se encuentran identificados, no se tiene identificados a los materiales en estado activo e inactivo, No se cuenta con un área para materiales críticos lo que genera materiales obsoletos por deterioro lo que puede generar paros al contemplar un material en el almacén pero que al estar deteriorado no cumpla con su función. Pérdida de tiempo de más de una hora durante la identificación de materiales críticos ya que no están en un solo lugar y se encuentran sin clasificar.

Imagen 1 Repuesto crítico, Motor-



En la imagen 1 se muestra un ensamble que está expuesto al ambiente a consecuencia de esto, este material, con el paso del tiempo se deteriorara y se volverá obsoleto, a causa de la corrosión y oxidación, se recomienda mover de lugar a un lugar con sombra y debajo de un techo.



En la imagen 2 se muestra un rodillo con corrosión debido a los años que ha estado expuesto al intemperie, provocando así que se vuelva obsoleto y no cumpla las expectativas del operador, se recomienda darle su debido mantenimiento y así este sea apto para futuras aplicaciones en el área de molinos.

1.3 Objetivos

General:

Identificar todos los materiales críticos en estado activo e inactivo, para diseñar un área de dichos materiales mediante el programa sketchup en donde no se encuentren a la intemperie y clasificar los mismos con el fin de generar una propuesta para su problemática y de esta manera evitar pérdidas de tiempo y monetarias por deterioro de materiales.

Específicos:

1. Identificar materiales en estado activo o inactivo, para determinar qué materiales críticos se encuentran obsoletos.
2. Actualizar materiales y equipos en sistema SAP, para un mejor control en las entradas y salidas de inventario.
3. Clasificar los repuestos críticos por área, para facilitar su identificación de los materiales por área.
4. Diseñar la distribución del área de materiales críticos, activos e inactivos

5. Diseñar un área para resguardo de materiales críticos activos, para evitar el deterioro de dichos materiales.
6. Modificar las ubicaciones de los materiales de acuerdo al diseño propuesto, para una correcta identificación en dicho almacén propuesto

1.4 Definición de variables

En el presente trabajo se ocupará 4 variables cuantitativas:

- Número total de repuestos críticos del almacén 301M
- Número de repuestos críticos por área establecida
- Propuesta de un nuevo almacén especializado para repuestos críticos
- Conteo físico de las existencias de los materiales para su actualización en el sistema SAP

Se analizarán las siguientes variables cualitativas:

- Identificar los repuestos críticos en mal estado
- Identificar los tipos de repuestos que se ocupan en las áreas establecidas

1.5 Hipótesis

El desorden de los repuestos críticos, mala planeación de almacén y materiales olvidados y expuestos al ambiente llevando así a su deterioro obsoleto del almacén 301M del Ingenio San Nicolás S.A de C.V, provoca la baja eficiencia del operador al realizar dicho trabajo.

1.6 Justificación del Proyecto

Con el presente proyecto se eliminarían tiempos muertos de una hora, debido a la propuesta que se desea plantear, un área que sea capaz de almacenar todos los repuestos críticos activos e inactivos, para evitar que los materiales lleguen a deteriorarse debido a que se encuentran a la intemperie, provoca que se vuelvan obsoletos y se conviertan en pérdidas de dinero de más de 10 millones de pesos y de equipos como motores, canastas para molinos, rodillos entre otros más, actualmente el ingenio no cuenta con un almacén especializado para estos y es necesario empezar con una nueva propuesta como está.

De llevarse a cabo la implementación de dicha propuesta se beneficiara a los obreros y a los ingenieros, reducir tiempos de 30 a 40 min y costos de más de 10 millones de pesos en la planeación y diseño en temporada de zafra que se efectúa del mes de noviembre al mes de abril, ya que con el tiempo de la producción algunos repuestos críticos se descomponen y ocasiona los tiempos muertos de más de una hora ya que no están aptos para su funcionamiento adecuado. Debido a que no tienen un área específica, muchos de ellos están esparcidos y no son fáciles de identificar.

Una vez realizado el diseño del nuevo almacén, se clasificara todos los materiales de acuerdo a las áreas correspondientes, por ejemplo tenemos las áreas: molinos, eléctricos, instrumentación, elaboración, calderas, mantenimiento correctivo, mantenimiento predictivo.

METODOLOGÍA

2.1 Diseño de la investigación

En esta etapa de la investigación se va identificar los materiales en estado activo e inactivo mediante una revisión de registros, posteriormente se actualizarán los materiales y equipos en sistema SAP para su mejor distribución, se clasificaran los repuestos críticos por lugar asignado de acuerdo al diseño de la distribución del área de materiales, se desea implementar un diseño de un lugar específico para resguardo de los repuestos críticos utilizando la herramienta SketchUP y finalmente la ubicación de materiales con la famosa herramienta LayOut.

2.2 Enfoque de la investigación

Dentro de la metodología a desarrollar se hace usos de técnicas cuantitativas como son los listados de materiales, se desea identificar los materiales activos e inactivos de cada una de las área, se hará la actualización de los materiales, ya que es importante porque así tenemos un control de cuantos materiales se tienen y de los cuales hay que hacer pedido.

Para ser más eficientes a la hora de buscar los materiales se hará una clasificación de los mismos a base de la metodología de la tecnología de grupos, de acuerdo a sus similitudes, como su ubicación, código y descripción.

Uno de los puntos que se deben tomar en cuenta es la distribución de los materiales ya que es más rápido identificarlos, de acuerdo al tipo de área que corresponden, mediante un LayOut.

Actualmente en el Ingenio San Nicolás no tiene un área específica para todos los materiales críticos, algunos se encuentran en el ambiente provocando ser obsoletos para su función y por ende se generan las pérdidas en producción, dinero y tiempo.

Por último se realizará una ubicación en sistema SAP para su debido control.

2.3 Población

Este concepto se implementa con el emitido por Morales, V. (1994) quien plantea que “la población o universo se refiere al conjunto de elementos o de unidades para el cual serán válidas las conclusiones que se obtengan (personas, instituciones, cosas) a los cuales se refiere la investigación.

La población en estudio para este proyecto contempla al almacén en general, actualmente el Ingenio San Nicolás S.A de C.V, cuenta con un almacén (301M) (24x8m) y una bodega (30x10m), en este caso se toma en cuenta el almacén 301M, donde se está haciendo dicha investigación.

Se desea saber el total de los materiales críticos y la manera para saber esta información es utilizando el sistema SAP procedente al método que ocupa dicho almacén.

2.4 Técnicas de recolección de datos

El procedimiento que se utilizó para la obtención de la información de los repuestos críticos, fue la metodología cuantitativa.

Cuyo método fue la revisión de registros el cual se obtuvo una tabla donde se tomó 4 de cada uno de los repuestos críticos de cada área con su descripción y código de los mismos, posteriormente se identificó cuáles de los materiales críticos se encontraban en estado activo e inactivo.

Procedente a ello se utilizó el sistema SAP para la administración de recursos de cada área, una técnica importante a la hora de realizar inventarios ya que facilitan su conteo y ubicación. Nos permite ordenar y clasificarlos de acuerdo a su código correspondiente y área establecida, también es posible compartir información en tiempo real, se obtuvieron el total de los materiales críticos 178.

2.5 Instrumentos de recolección de datos

En la presente investigación se planea trabajar con un método cuantitativo como son las tablas, como podemos saber un listado de materiales críticos es más sencillo de explicar y de entender, ya que uno cumple la función de ser una guía en la que se pueda encontrar rápido y fácil una parte del contenido.

Con este instrumento básico y eficaz en los almacenes se logró recabar información, mostrando así en ella la ubicación, existencias e importe para eso solo le eligieron cada una de las áreas.

2.6 Técnicas de análisis de datos

De acuerdo a las técnicas cuantitativas se hizo el análisis a través de tablas numéricas donde se mostraban todos aquellos materiales activos e inactivos del almacén 301

Del Ingenio San Nicolás, de acuerdo a esto se realizó un análisis de cuantos materiales pertenecientes a estado crítico, todo esto de acuerdo al sistema SAP.

Mediante las técnicas cualitativas se analizó mediante la búsqueda de información en el sistema planteado (SAP) cuál de todas las áreas tenían repuestos críticos y en base a ello se realizó una medición de los materiales para así tener medidas del nuevo almacén propuesto.

2.7 Herramientas para el procesamiento de datos

Listado de materiales:

- Es un listado completo de las materias primas, las piezas y las herramientas necesarias para fabricar un determinado producto.

Sistema SAP:

- Sistemas, Aplicaciones y Productos para Procesamiento de Datos, un sistema informático que utilizan las empresas para administrar correctamente las diferentes acciones de la empresa como la producción, la logística, el inventario, los envíos y la contabilidad.

Microsoft Excel:

- Mediante este programa se realizó las tablas donde se muestra cuantitativamente y cualitativamente los materiales críticos, activos e inactivos del almacén.

DESARROLLO DEL PROYECTO

3.1 Sistema SAP

Nombre de la sigla original de la empresa: Systemanalyse Programmentwicklung que se traduce como desarrollo de programas de sistemas de análisis.

Es un sistema basado o relacionado con ERP (Planificación de Recursos Empresariales) en la cual se tiene una base de datos estadísticas de toda la trazabilidad de la empresa.

El sistema SAP es una base de datos para planificación y control de todas las operaciones que tiene la empresa desde su cadena de suministros el área financiera, producción, embarques de logística, recursos humanos y mantenimiento.

Para el almacén de materiales sirve para el control de inventarios ya que todos los materiales están dados de alta al igual que sus existencias y cada operación de salidas o entradas se guarda y se aplica en tiempo real de igual manera hay transacciones en donde se puede dar salida a los materiales.

De igual manera el sistema trabaja con una herramienta de MRP (planificación de requerimientos de materiales) que al activarlo muestra todos los materiales que se han quedado sin existencias en el sistema y del cual arroja una orden de aprovisionamiento para hacer una solicitud del material.

Justificación:

Conocer el sistema es indispensable ya que se trabajaría con más eficacia al momento de realizar el trabajo de inventarios y conocimientos de los materiales

3.2 Inventarios de los materiales

Los inventarios son herramientas utilizadas en los almacenes, cuya función principal es el conteo de los materiales pertenecientes a ellos.

Sirve para saber cuánto se tiene físicamente en comparación de un sistema, un inventario es importante y se debe realizar periódicamente para tener un mejor control en las existencias del almacén ya que si no se realiza periódicamente se corre el riesgo de tener diferencias grandes en periodos largos.

En el almacén 301M se le realiza un inventario a tornillería cada 15 días, en materiales de limpieza cada mes, materiales estructurales (soleras, ángulos, tuberías de 3 a 24 pulgadas, placas) se realizan diarios, los lubricantes se realizan cada mes y las refacciones (conexiones, cadenas, bandas, rodamientos, reductores, motores, válvulas) cada año.

Justificación:

La realización de un buen inventario garantiza que haya menos diferencias al momento de realizarlo mediante el sistema SAP y físicamente.

3.3 Conocimiento de los materiales

En un almacén amplio como lo es el 301M del Ingenio San Nicolás, contiene todo tipo de materiales utilizados para el mantenimiento necesario en cada área de la empresa, de acuerdo a esto es importante conocer por lo menos la mayoría de todos estos, su ubicación, descripción y funcionamiento.

Es importante tener un conocimiento básico en tornillería, lubricantes, calibración de medidas, tener conocimientos en soldaduras y refacciones de transmisión de movimientos, tener conocimiento básico en aceros.

Tener conocimiento básico en aceros, ya que hay diversos tipos de acero en grande, forma y tamaño hay diferentes grados 10/18 que se deforma en frío, 10/45 que tiene más acero al carbono, inoxidable, cobre, latón, entre otros.

Justificación:

Al conocer los materiales influye mucho la rapidez de la entrega de algún producto que sea solicitado por un operador o por un ingeniero debido a que en el ingenio en temporada de zafra es más común que en los tres horarios se pida materiales.

3.4 Capacitación en el almacén

El objeto principal de la capacitación en este caso es el mejoramiento de la eficiencia de los trabajadores para que aporten y tengan altos índices de productividad debido a que en el almacén 301M del Ingenio San Nicolás es importante que tan rápido se realiza la entrega.

Se tienen 3 principales razones por las que se deben dar capacitaciones:

1. Mantener actualizado a tu personal ya que a veces se cambia el programa de trabajo
2. Estar al día con la evolución del Ingenio San Nicolás S.A de C.V
3. Motivar y hacer que crezcan mentalmente y laboral.

Una de las cosas importantes en este almacén es saber las transacciones básicas del sistema SAP, manejo de materiales, como están distribuidos, conocer el significado de la nomenclatura de las ubicaciones.

Justificación:

Esto ayudará a que los trabajadores vayan conociendo poco a poco, como se encuentran ubicados los materiales, que tipo de productos se manejan en el lugar y la eficiencia del mismo.

3.5 Inventario

3.5.1 revisión de registros

Mediante el análisis del inventario realizado en el almacén del ingenio san Nicolás en el sistema SAP se obtuvo la revisión de registros en el almacén 301M, el cual nos muestra los materiales que se encuentran activos e inactivos.

Material	Texto breve de material	Ce.	Nombre 1	Importe	Mt. Pedido	Referencia	Orden	Ce. coste	Usuario	Proveedor
Alm. Cdv	E Doc.mat.	Lote	Pos Fe.contab.	Ctd.en UPI	entrada UPIE					
91429847	MTR,CA,1.SHP,IP-55,IP-55,460 V,3 PH		6301	Ingenio San Nicolás		S.A. De				
301M 101	5015774113		1	16.12.2019		PZA		6,282.88	4300047566	016F000010689
* Total								6,282.88		

Imagen 3 Análisis de revisión de registros

En la imagen 3 se muestra el procedimiento de la revisión de registros mediante el sistema SAP, en este apartado se tomó la norma del almacén 301M que de 1 año a 5 años los repuestos se consideran activos.

Material	Texto breve de material	Ce.	Nombre 1	Importe ML	Pedido	Referencia	Orden	Ce. coste	Usuario	Proveedor
Alm. Cnt. E Doc.mat.	Lote	Pos	Fe.contab.	Ctd.en UM	entrada	UME				
91377600	POLEA, SINCRONIZACION		Fe.contabilización	6301	Ingenio San Nicolás , S.A. De					
301M 202	4915277022	1	30.10.2016	1	PZA	4,737.00		701001	VAZQUEZP	
301M 201	4915274738	1	29.10.2016	1	PZA	4,737.00		701001	FESCOBAR1	
301M 101	5006464889	1	24.02.2016	1	PZA	4,737.00	4300022212 F-COR00033609		CISMEROSE	60013335
* Total						4,737.00				

Imagen 4 Análisis de revisión de registros

En la imagen 4 se muestra el procedimiento de la revisión de registros mediante el sistema SAP en este apartado se tomó la norma del almacén 301M que de 5 años en adelante los repuestos se consideran inactivos.

3.5.2 Actualización de materiales

El uso de estrategias y aplicaciones avanzadas para administrar el stock puede aumentar la precisión en el conocimiento del inventario.

Existen algunas piezas que se tienen que clasificar como repuesto críticos, estos repuestos son materiales indispensables para la producción de producto que maneja la empresa, en la revisión de registros, estas piezas solo se clasifican como materiales, por lo cual, se optó por actualizar la revisión de registros y clasificarlos con las siglas CR (repuestos críticos) y así agilizar su búsqueda fácilmente en la base de datos cuando estas se requieran.

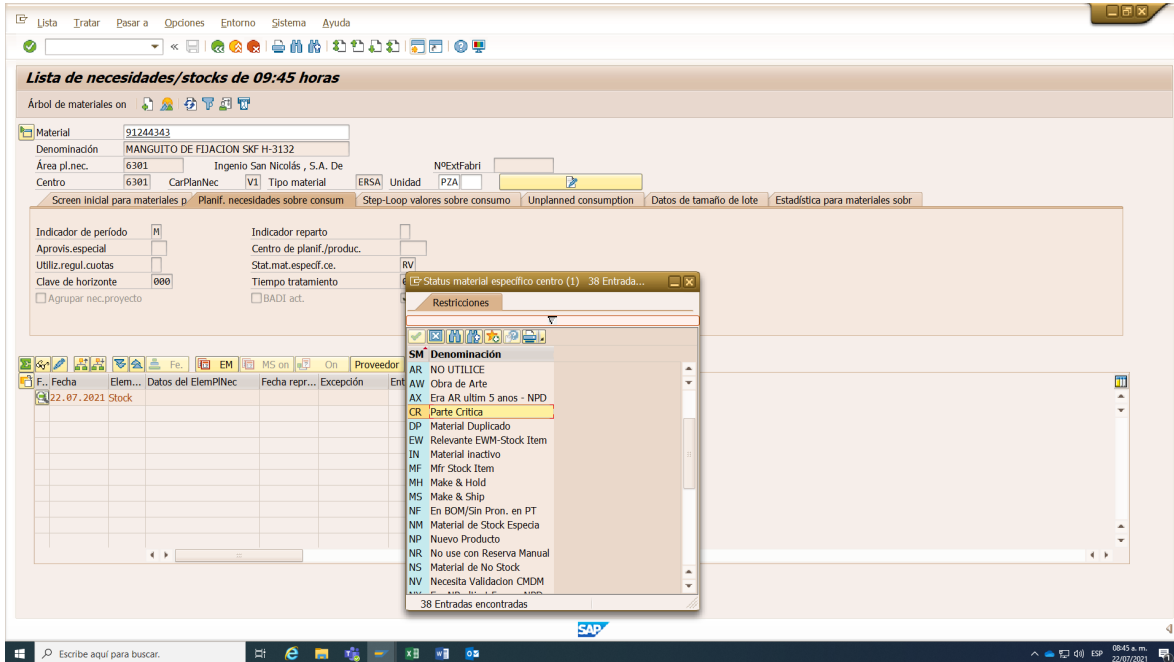


Imagen 5 Análisis de revisión de registros

En la imagen 5 se muestra la actualización de los materiales dándoles el nombre con la sigla (CR) pasando así algunos (178) como repuestos críticos.

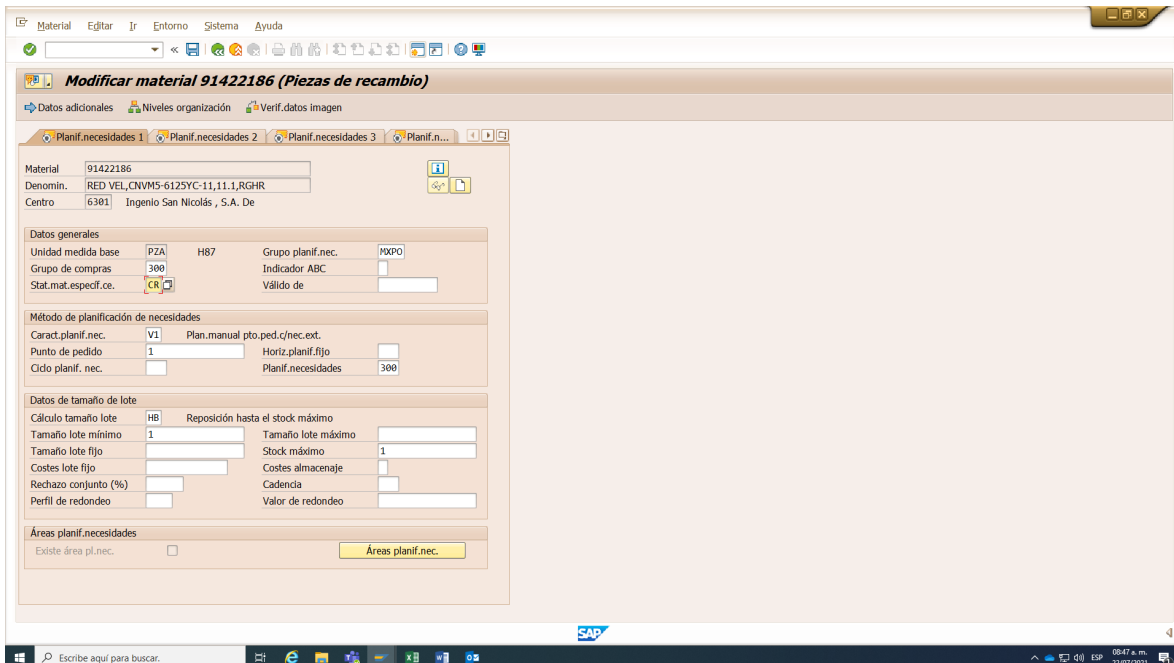


Imagen 6. Análisis de revisión de registros

En la imagen 6 se hace muestra de otro procedimiento en el cual se hace la actualización de los repuestos críticos, dentro del apartado revisión de registros del sistema SAP.

3.5.3 Clasificación por área

El orden que obtenemos al agrupar lo que queremos conocer o las cosas que tenemos, hace que resulte más fácil nuestra labor de trabajo.

El clasificar los materiales de acuerdo a un área específica nos proporcionará estabilidad dentro del almacén, con esto logramos el objetivo de la identificación más agilizada de nuestras herramientas de trabajo, se le asignó un área específica a cada material de acuerdo a su uso lo cual se muestra en la siguiente tabla de Excel.

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA
RODA, RODILLO, 22224 CCK W33, 120MM DI	1	PZA	9,417.43	CALDERAS
RODA, ESFER, 120MM DI, 215MM DE, 58MM AN	1	PZA	12,495.43	CALDERAS
CHUM, PIE, SY 2-7/16 TF, 2-PERNO	2	PZA	2,358.72	CALDERAS
COJINETE, MANGA, ADAPTOR, 100MM DI, 145MM D	2	PZA	2,633.13	CALDERAS
CADENA, RODILLO, REMACHADO, RC200-2	10.007	PIE	22,980.61	CALDERAS
REDUCTOR DE VELOCIDAD, 25:1, 315MTP25	1	PZA	195,521.80	CALDERAS
DUELA, 3/16IN, 1292.18MM, SB3, AC	59	PZA	58,941.00	CALDERAS
TABLÓN; DUELA, A36, 6IN AN, 0.375IN ESP	25	PZA	73,750.00	CALDERAS
MODULE, DIODE, TIRISTOR, SKKT250/16E	4	PZA	25,150.92	ELECTRICO
TARJETA DE CORRIENTE MVC3	3	PZA	58,356.51	ELECTRICO
MONITORES, PANTALLA TÁCTIL, HMI, TFT, LCD	1	PZA	51,499.15	ELECTRICO
MÓDULO, PP200-12HS	3	PZA	100,892.40	ELECTRICO
ARRANCADOR, SUAVE COMIENZO, 60HP, 480V, 85A	1	PZA	51,525.00	ELECTRICO
MODULO, TIRISTORES, EGMT01-00, 250AMP, 440V	2	PZA	82,343.60	ELECTRICO
ARRANCADOR, MOTOR, CA, 10HP, 600V, 3PH	1	PZA	31,672.68	ELECTRICO

Tabla 1 Presentación de materiales con sus respectivas descripciones

En caso hace referencia a las áreas de calderas y electricos, mencionando así también su descripción y debido a eso se le asigno dichos departamentos.

3.5.4 Ilustración 0.1 Presentación de materiales con sus respectivas descripciones de las áreas de calderas y electricos.

Una de las principales problemáticas de la empresa era que carecía de buen control de inventarios.

Con la finalidad de determinar qué materiales críticos se encuentran obsoletos, el siguiente inventario consistió en generar una base de datos que contenía la siguiente información: descripción, existencia, importe, área y se encontraba activo o inactivo, es importante mencionar que cada base de datos se diseñó de acuerdo a el material existente en cada área por ejemplo se desarrolló un inventario específico para (calderas, eléctrico, instrumentación, molinos y correctivo) a continuación se muestra ilustraciones que representan el diseño de cada inventario generado.

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
RODA, RODILLO, 22224 CCK W33, 120MM DI	1	PZA	9,417.43	CALDERAS	ACTIVO
RODA, ESFER, 120MM DI, 215MM DE, 58MM AN	1	PZA	12,495.43	CALDERAS	ACTIVO
CHUM, PIE, SY 2-7/16 TF, 2-PERNO	2	PZA	2,358.72	CALDERAS	ACTIVO
COJINETE, MANGA, ADAPTOR, 100MM DI, 145MM D	2	PZA	2,633.13	CALDERAS	ACTIVO
CADENA, RODILLO, REMACHADO, RC200-2	10.007	PIE	22,980.61	CALDERAS	ACTIVO
REDUCTOR DE VELOCIDAD, 25:1, 315MTP25	1	PZA	195,521.80	CALDERAS	ACTIVO
DUELA, 3/16IN, 1292.18MM, SB3, AC	59	PZA	58,941.00	CALDERAS	ACTIVO
TABLÓN; DUELA, A36, 6IN AN, 0.375IN ESP	25	PZA	73,750.00	CALDERAS	ACTIVO
RED VEL, 231:1, CHH-6180DBY-SB-231/213T	1	PZA	77,971.53	CALDERAS	INACTIVO

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
RED VEL, 231:1, CHH-6180DBY-SB-231/213T	1	PZA	77,971.53	CALDERAS	INACTIVO

En la tabla 2 se puede apreciar solo el área de calderas, debido al diseño de la investigación se analizó el área. De acuerdo a la búsqueda de información se supo el número de repuestos activos e inactivos los cuales le pertenecen.

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
MODULE, DIODE, TIRISTOR, SKKT250/16E	4	PZA	25,150.92	ELECTRICO	ACTIVO
TARJETA DE CORRIENTE MVC3	3	PZA	58,356.51	ELECTRICO	ACTIVO
MONITORES, PANTALLA TÁCTIL, HMI, TFT, LCD	1	PZA	51,499.15	ELECTRICO	ACTIVO
MÓDULO, PP200-12HS	3	PZA	100,892.40	ELECTRICO	ACTIVO
ARRANCADOR, SUAVE COMIENZO, 60HP, 480V, 85A	1	PZA	51,525.00	ELECTRICO	ACTIVO
MODULO, TIRISTORES, EGMT01-00, 250AMP, 440V	2	PZA	82,343.60	ELECTRICO	ACTIVO
ARRANCADOR, MOTOR, CA, 10HP, 600V, 3PH	1	PZA	31,672.68	ELECTRICO	ACTIVO
SENSOR, PROX, MAGNÉTICO	2	PZA	6,081.88	ELECTRICO	ACTIVO
RODA, BOLA, 140MM DI, 250MM DE, 42MM AN	3	PZA	29,809.50	ELECTRICO	ACTIVO
SOLVENTE, PINTURA, 1512, 1LT	40	PZA	37,556.75	ELECTRICO	ACTIVO
CONVERTIDOR, FRECUENCIA CFW11, 125HP	1	PZA	151,121.89	ELECTRICO	ACTIVO
MTR, CA, 1.5HP, IP-55, IP-55, 460 V, 3 PH	1	PZA	6,196.00	ELECTRICO	ACTIVO
MTR, AC, 2.5CV, 1200RPM SYNC, 213T, XPFC	1	PZA	112,348.13	ELECTRICO	ACTIVO

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
FUSIBLE, MOTOR, R, 130A, 5.08KV, 3IN DE	4	PZA	42,214.17	ELECTRICO	INACTIVO
INTERFACE, NGDR-02	1	PZA	27,246.92	ELECTRICO	INACTIVO
TARJETA ELECTRONICA, NINT-71	1	PZA	47,335.69	ELECTRICO	INACTIVO
PLC MODULAR, FEC-FC440-FST	1	PZA	24,637.96	ELECTRICO	INACTIVO
PLC MODULAR, FEC-FC660-FST	1	PZA	37,596.00	ELECTRICO	INACTIVO
CONTACTOR NEMA, TAM 5, 3POLOS	2	PZA	157,741.89	ELECTRICO	INACTIVO
FUSIBLE, MEDIA TENSION, J, 390 A, 4800 V	1	PZA	14,552.13	ELECTRICO	INACTIVO
FUSIBLE, MEDIA TENSION, 1 A, 4800 V	1	PZA	558.8	ELECTRICO	INACTIVO
FUSIBLE, MEDIA TENSION, 450 A, 4800 V	1	PZA	15,245.60	ELECTRICO	INACTIVO

Tabla 3 Inventario de repuestos críticos

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
SONDA, MEDIDA, MICROWAVE, BRIX, HT02	1	PZA	162,047.18	INSTRUMENTACION	ACTIVO
ACTUADOR, NEUMÁTICO, BRAY 92-180, 92-1280	0	PZA		INSTRUMENTACION	ACTIVO
ACTUADOR, NEUMÁTICO, DOBLE ACCION	3	PZA	30,597.81	INSTRUMENTACION	ACTIVO
KIT DE REPARACION PARKER MK 322152	5	PZA	13,844.50	INSTRUMENTACION	ACTIVO
ELEMENTO CALENTADOR, RTD PT-100	9	PZA	26,533.60	INSTRUMENTACION	ACTIVO
PISTON, RING, VALVULA LESLIE, CONTROLES	1	PZA	38,590.71	INSTRUMENTACION	ACTIVO

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
CONTROLADOR,LATIN AMERICA	1	PZA	43,920.00	INSTRUMENTACION	INACTIVO
ELEMENTO,POST FILTRO	1	PZA	8,192.00	INSTRUMENTACION	INACTIVO
TRANSMISOR,PH,1-CHANNEL,1-15,M400	1	PZA	48,901.17	INSTRUMENTACION	INACTIVO
UNIDAD DE EVALUACIÓN,COMPACTO,IP 65	1	PZA	88,212.45	INSTRUMENTACION	INACTIVO
CABLE,MICROONDAS,3M	2	PZA	6,976.52	INSTRUMENTACION	INACTIVO
FUENTE,PODER,PLC,DISPOSITIVO NETO,24DC V	1	PZA	7,733.35	INSTRUMENTACION	INACTIVO
SENSOR,INMERSION	1	PZA	28,981.38	INSTRUMENTACION	INACTIVO
CONVERTIDOR,SEÑAL,POS MONITOR,STI VIBR	2	UN	67,571.84	INSTRUMENTACION	INACTIVO
JUEGO,EMPAQUE,GRAFITO,3IN	1	PZA	7,747.14	INSTRUMENTACION	INACTIVO
ANILLO,PISTON,A182F11,3IN	1	PZA	8,099.29	INSTRUMENTACION	INACTIVO
ANILLO,PISTON,SET,3IN,420SS CUERPO	1	PZA	17,793.57	INSTRUMENTACION	INACTIVO
VÁSTAGO,DISCO,ATEMPERADORA,3IN	1	PZA	29,248.57	INSTRUMENTACION	INACTIVO
ELECTROPOSICIONADOR FISHER DVC6010	1	PZA	23,345.01	INSTRUMENTACION	INACTIVO
CÉLULA DE CARGA,BENDING BEAM,50KG	3	PZA	13,293.48	INSTRUMENTACION	INACTIVO
DIAFRAGMA,CONTROL,TIPO ET	2	PZA	3,689.60	INSTRUMENTACION	INACTIVO
DIAFRAGMA,CONTROL,TIPO ET CON ACTUADOR	2	PZA	4,881.62	INSTRUMENTACION	INACTIVO

Tabla 4 Inventario de repuestos críticos

En la tabla 4 se muestra una tabla del área de instrumentación ahora con un número mayor de repuestos críticos activos e inactivos, mostrando así también la descripción de los materiales, el número de piezas disponibles y el monto de cada una de ellas.

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
RED VEL,CNMV5-6125YC-11,11.1,RGHR	1	PZA	13,488.22	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
CABLE,COAXIAL,ALTA FRECUENCIA,12MM,1	1	PZA	7,376.03	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
DISPOSITIVO DE FIJACION,100X145,A2.5-3	1	PZA	11,519.86	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
BOMBA,HIDRAUL,025RE07VE4 OUTL,PGF3-3X	1	PZA	60,477.92	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODA,BOLA,70MM DI,150MM DE,35MM AN	14	PZA	34,055.14	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
CHUM,PIE,P2B-E-307R,2-PERNO,3.4375IN DI	2	PZA	13,568.90	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODA,BOLA,45MM DI,85MM DE,19MM AN	4	PZA	944.66	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODAMIENTO SKF 22222 EK	1	PZA	4,600.85	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODA,ESFER,80MM DI,140MM DE,33MM AN	1	PZA	2,135.50	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODA,BOLA,90MM DI,190MM DE,43MM AN	5	PZA	25,085.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
CHUMA,SOPORTE PIE,1IN DI,2-PERNOS	2	PZA	741.91	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
CHUM,PIE,P2BSCM203,2-PERNO,2.1875IN DI	2	PZA	3,962.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
CHUM,PARED,F4BE208R,2.5IN DI,BOLA	2	PZA	9,385.39	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODA,CONICO,32310,50MM ID,110MM DE	1	PZA	827.71	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
RODA,INSERTO,2-1/4IN DI,110MM DE	2	PZA	1,793.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
EMPAQUE,CASQ,262,1/2IN,HULE,DRI	4.79	KG	30,108.90	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
SELLO,MECANICO,RADIAL,AC,PMP,3410	1	PZA	44,246.68	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
IMPULSOR,BOMBA,HC600,18 IN, 8ALABES	1	PZA	123,016.77	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
IMPULSOR,BOMBA,CENTRÍFUGO,14.5IN	3	PZA	139,302.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
ACOPLAMIENTO,MASA,STEEFLFLEX,12F	1	PZA	15,322.00	MANT CORRECTIVO	INACTIVO
SISTEMA,FRENO,COMPLETO,DWG-FRA01-00	1	PZA	56,346.65	MANT CORRECTIVO	INACTIVO
KIT,REPARACIÓN,PIEZA DE ACOPLAMIENTO	4	PZA	4,347.16	MANT CORRECTIVO	INACTIVO
PAD,TORQUE ARM MTG	4	PZA	5,981.58	MANT CORRECTIVO	INACTIVO
SOPORTE,BF48,BRAZO DE REACCIÓN	1	PZA	24,594.29	MANT CORRECTIVO	INACTIVO
SOPORTE,KA47,BRAZO DE REACCIÓN	1	PZA	16,965.54	MANT CORRECTIVO	INACTIVO

Tabla 5 Inventario de repuestos críticos.

La tabla 5 se muestra también los repuestos activos e inactivos del área de mantenimiento correctivo, mostrando la existencia de las piezas, y su respectiva descripción.

DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
ROD,BOLA,QS4125	2	PZA	28,146.90	MOLINOS	ACTIVO
TAZA,RODA,RODILLO CONICO,3.1562IN DE	2	PZA	1,452.30	MOLINOS	ACTIVO
MANGUITO DE FIJACION HE-3134 (COMPLETO)	2	PZA	12,678.00	MOLINOS	ACTIVO
MANGUITO,TRANSM,MANGUITO FIJAC, OH-2352	1	PZA	24,159.58	MOLINOS	ACTIVO
MANGUITO,HE 2332L	1	PZA	5,237.20	MOLINOS	ACTIVO
MANGUITO DE FIJACION SKF OH-2344 H	2	PZA	16,851.52	MOLINOS	ACTIVO
TUERCA DE FIJACION,RODA,KM34,170MM	2	PZA	3,057.36	MOLINOS	ACTIVO
ARANDELA,CERRADURA,BRG,260MM ID,342MM C	2	PZA	1,277.60	MOLINOS	ACTIVO
ARANDELA,SEGURIDAD,MB34,170MM DI	2	PZA	472.8	MOLINOS	ACTIVO
TUERCA DE FIJACION,RODA,HM52T,260MM,TR	2	PZA	8,867.60	MOLINOS	ACTIVO
TUERCA DE FIJACION,RODA,HM 44 T	2	PZA	7,922.64	MOLINOS	ACTIVO
RETEN,ACEITE,JZK0654-47303,00216041	2	PZA	30,859.87	MOLINOS	ACTIVO
CUÑA,SAE 1045,1.75X12.969IN	2	PZA	3,300.00	MOLINOS	ACTIVO
CADENA,RODILLO,CHAVETEADA,140	20	PIE	7,600.42	MOLINOS	ACTIVO
PERNO,HEX,1.375IN,7IN LG,,GR 8,-8H/PULG	40	PZA	6,880.50	MOLINOS	ACTIVO
TORN,1-1/4-7,9IN LG,UNC,ACERO NEG,GR 8	19	PZA	3,667.00	MOLINOS	ACTIVO
CHUMA,SOPORTE PIE,SNL,55MM DI,2-PERNOS	2	PZA	9,204.00	MOLINOS	ACTIVO
COLGANTE,MONTAJE,226,18IN,3-7/16IN DIA	1	PZA	4,854.17	MOLINOS	ACTIVO
EJE,SHAFT-END,3-7/16IN DIA,304SS	1	PZA	10,805.20	MOLINOS	ACTIVO
CASQ,PRESI,1/8IN ESP,NEOPRENO	1	PZA	14,842.56	MOLINOS	ACTIVO
DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
POLEA,SINCRONIZACIÓN,HP HTS SEC	1	PZA	4,737.00	MOLINOS	INACTIVO

Tabla 6 Inventario de repuestos críticos.

En la tabla 6 podemos observar que el área de molinos solo tiene un repuesto crítico inactivo dando a entender que es una de las áreas que más movimiento tienen sus materiales.

3.5.5 Diseño del área para resguardo de los materiales

Los almacenes son de gran importancia para las empresas, por eso es esencial tener una buena logística dentro de ellos, ya que nos proporcionan el manejo eficiente de los materiales, como lo es en el control de existencia, trabajar en la correcta localización geográfica de los almacenes y el uso más eficiente de los

espacios considerando la cantidad de materiales, es esencial para una buena distribución y clasificación dentro de éste.

Por lo cual se diseñó un área de almacén mediante el software sketchup, en la siguiente ilustración 8 de las medidas y dimensiones que se proponen para construir el almacén que podría ser utilizado para ubicar el material que fue inventariado mediante el sistema SAP, también así las áreas que contienen más repuestos críticos y la distribución se tomó mediante las dimensiones de los materiales y la cantidad de cada departamento.

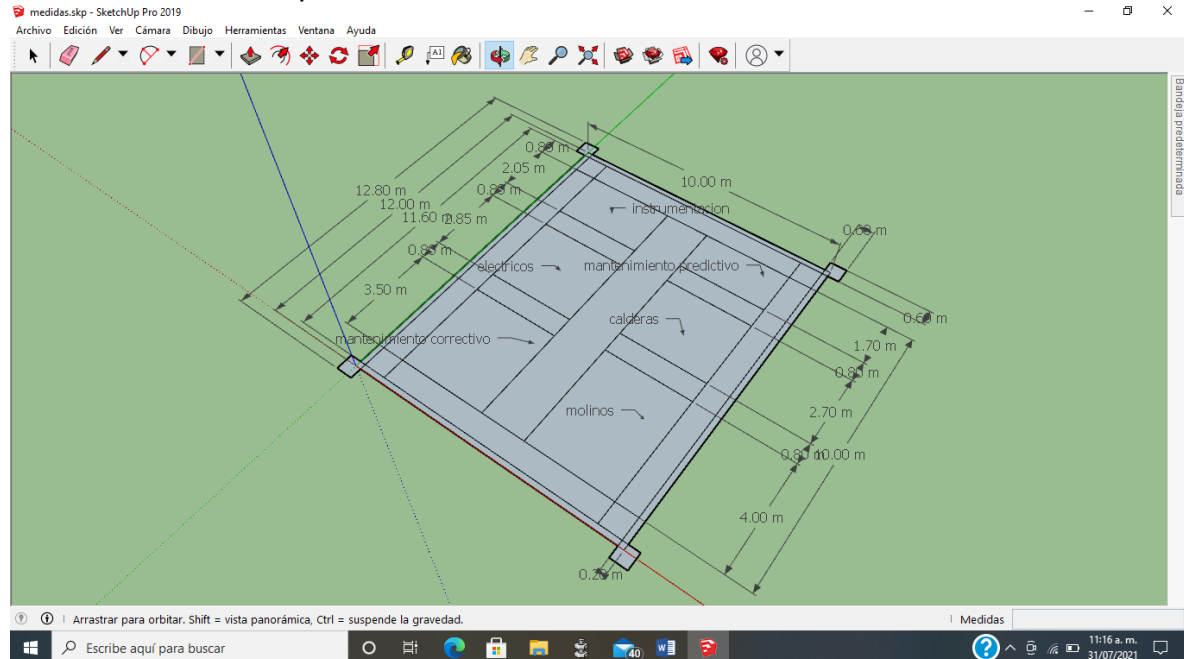


Ilustración 1 Dimensiones del área para el nuevo almacén propuesto.

En la ilustración 1 se muestran las dimensiones del almacén propuesto, con un ancho de 10 metros y un largo de 12.80 metros, en el interior las medidas fueron de acuerdo al número y dimensiones de los materiales de cada área establecida con más repuestos críticos, sacando así las medidas exactas para su distribución.

3.5.6 Modificación de ubicaciones de las áreas propuestas

Con la finalidad de una mejor eficiencia de los trabajadores que operan en el almacén 301M del ingenio San Nicolás, se optó por poner a cada repuesto crítico

activo e inactivo su ubicación y código de las áreas asignadas (calderas, mantenimiento correctivo, instrumentación y molinos), así también para agilizar su búsqueda y evitar tiempos muertos por más de una hora.

UBICACIÓN	CODIGO	DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
427	91322150	RODA, RODILLO, 22224 CCK W33, 120MM DI	1	PZA	9,417.43	CALDERAS	ACTIVO
428	91257320	RODA, ESFER, 120MM DI, 215MM DE, 58MM AN	1	PZA	12,495.43	CALDERAS	ACTIVO
467	91246542	CHUM, PIE, SY 2-7/16 TF, 2-PERNO	2	PZA	2,358.72	CALDERAS	ACTIVO
486	91244334	COJINETE, MANGA, ADAPTOR, 100MM DI, 145MM DI	2	PZA	2,633.13	CALDERAS	ACTIVO
728	91101148	CADENA, RODILLO, REMACHADO, RC200-2	10.007	PIE	22,980.61	CALDERAS	ACTIVO
PATIO	91322120	REDUCTOR DE VELOCIDAD, 25:1, 315MTP25	1	PZA	195,521.80	CALDERAS	ACTIVO
PATIO	91382499	DUELA, 3/16IN, 1292.18MM, SB3, AC	59	PZA	58,941.00	CALDERAS	ACTIVO
PATIO	91440932	TABLÓN, DUELA, A36, 6IN AN, 0.375IN ESP	25	PZA	73,750.00	CALDERAS	ACTIVO
PATIO	91325627	RED VEL, 231:1, CHH-6180DBY-SB-231/213T	1	PZA	77,971.53	CALDERAS	INACTIVO

UBICACIÓN	CODIGO	DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
268	91422186	RED VEL, CNVM5-6125YC-11, 11.1, RGHR	1	PZA	13,488.22	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
271	91324719	CABLE, COAXIAL, ALTA FRECUENCIA, 12MM, 1	1	PZA	7,376.03	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
272	91357258	DISPOSITIVO DE FIJACION, 100X145, A2.5-3	1	PZA	11,519.86	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
276	91359518	BOMBA, HIDRAUL, 025RE07VE4 OUTL, PGF3-3X	1	PZA	60,477.92	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
416	91009817	RODA, BOLA, 70MM DI, 150MM DE, 35MM AN	14	PZA	34,055.14	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
418	91038615	CHUM, PIE, P2B-E-307R, 2-PERNO, 3.4375IN DI	2	PZA	13,568.90	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
424	91009780	RODA, BOLA, 45MM DI, 85MM DE, 19MM AN	4	PZA	944.66	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
427	91014612	RODAMIENTO SKF 22222 EK	1	PZA	4,600.85	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
427	91106608	RODA, ESFER, 80MM DI, 140MM DE, 33MM AN	1	PZA	2,135.50	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
447	91246706	RODA, BOLA, 90MM DI, 190MM DE, 43MM AN	5	PZA	25,085.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
457	91357303	CHUMA, SOPORTE PIE, 1IN DI, 2-PERNOS	2	PZA	741.91	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
457	91251517	CHUM, PIE, P2BSCM203, 2-PERNO, 2.1875IN DI	2	PZA	3,962.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
458	91348535	CHUM, PARED, F4BE208R, 2.5IN DI, BOLA	2	PZA	9,385.39	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
463	91106258	RODA, CONICO, 32310, 50MM ID, 110MM DE	1	PZA	827.71	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
486	91369770	RODA, INSERTO, 2-1/4IN DI, 110MM DE	2	PZA	1,793.00	MANT CORRECTIVO	ACTIVO
543	91244918	EMPAQUE, CASQ, 262, 1/2IN, HULE, DRI	4.79	KG	30,108.90	MANT CORRECTIVO	ACTIVO

Tabla 8 Inventario de repuestos críticos

En la tabla 8 se aprecia la ubicación y código de los repuestos críticos del área de mantenimiento correctivo así también la descripción de sus materiales de los cuales todos son activos.

UBICACIÓN	CODIGO	DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
241	91246046	SONDA,MEDIDA,MICROWAVE,BRIX,HTO2	1	PZA	162,047.18	INSTRUMENTACION	ACTIVO
248	91327728	ACTUADOR,NEUMÁTICO,BRAY 92-180,92-1280	0	PZA		INSTRUMENTACION	ACTIVO
248	91331323	ACTUADOR,NEUMÁTICO,DOBLE ACCION	3	PZA	30,597.81	INSTRUMENTACION	ACTIVO
266	91245587	KIT DE REPARACION PARKER MK 322152	5	PZA	13,844.50	INSTRUMENTACION	ACTIVO
274	91357679	ELEMENTO CALENTADOR,RTD PT-100	9	PZA	26,533.60	INSTRUMENTACION	ACTIVO
274	91401509	PISTON,RING,VALVULA LESLIE,CONTROLES	1	PZA	38,590.71	INSTRUMENTACION	ACTIVO
284	91337848	KIT,39216163,VÁLVULA	1	PZA	1,440.80	INSTRUMENTACION	ACTIVO
285	91245989	TRANSDUCTOR NT 3000 MCA. VALTEK	1	PZA	59,750.00	INSTRUMENTACION	ACTIVO
285	91358212	BOQUILLA,PULVERIZADA,3IN,410SS	1	PZA	76,663.57	INSTRUMENTACION	ACTIVO
342	91427729	TRANSMISOR,TEMP,K,-200 A 1350°C,7.5IN LG	2	PZA	10,202.98	INSTRUMENTACION	ACTIVO
343	91343577	SENSOR,NIVEL,CAPACITIVO,0-50°C,24 VDC	6	PZA	73,740.79	INSTRUMENTACION	ACTIVO
553	91400920	ENCHUFE,MASONEILAN,TAG-XCV-173	1	PZA	61,981.04	INSTRUMENTACION	ACTIVO
553	91401189	PILOT,MASONEILAN,TAG-XCV-173	1	UN	89,089.48	INSTRUMENTACION	ACTIVO
553	91371257	ACTUADOR,DIAPHRAGM,37818-94,6IN	1	PZA	5,637.32	INSTRUMENTACION	ACTIVO
553	91371259	STEAM,SEAL,37740-95,VLV,6IN	1	PZA	12,599.14	INSTRUMENTACION	ACTIVO
553	91371266	ACTUADOR,DIAPHRAGM,36026-94,8IN	2	PZA	20,876.29	INSTRUMENTACION	ACTIVO

Tabla 9 Inventario de repuestos críticos

En la tabla 9 se logra apreciar también la tabla acabada en Excel con su principal información, como su ubicación y código esto para agilizar la búsqueda de materiales del área de instrumentación.

UBICACIÓN	CODIGO	DESCRIPCION	EXISTENCIA	UM	IMPORTE	AREA	ACTIVO O INACTIVO
413	91361131	ROD,BOLA,QS4125	2	PZA	28,146.90	MOLINOS	ACTIVO
475	91043297	TAZA,RODA,RODILLO CONICO,3.1562IN DE	2	PZA	1,452.30	MOLINOS	ACTIVO
478	91244351	MANGUITO DE FIJACION HE-3134 (COMPLETO)	2	PZA	12,678.00	MOLINOS	ACTIVO
478	91418243	MANGUITO,TRANSM,MANGUITO FIJAC, OH-2352	1	PZA	24,159.58	MOLINOS	ACTIVO
488	91418245	MANGUITO,HE 2332L	1	PZA	5,237.20	MOLINOS	ACTIVO
488	91244341	MANGUITO DE FIJACION SKF OH-2344 H	2	PZA	16,851.52	MOLINOS	ACTIVO
512	91418247	TUERCA DE FIJACION,RODA,KM34,170MM	2	PZA	3,057.36	MOLINOS	ACTIVO
512	91418781	ARANDELA,CERRADURA,BRG,260MM ID,342MM OÍ	2	PZA	1,277.60	MOLINOS	ACTIVO
512	91418249	ARANDELA,SEGURIDAD,MB34,170MM DI	2	PZA	472.8	MOLINOS	ACTIVO
512	91418246	TUERCA DE FIJACION,RODA,HMS2T,260MM,TR	2	PZA	8,867.60	MOLINOS	ACTIVO
512	91422640	TUERCA DE FIJACION,RODA,HM 44 T	2	PZA	7,922.64	MOLINOS	ACTIVO
538	91372276	RETEN,ACEITE,IJK0654-47303,00216041	2	PZA	30,859.87	MOLINOS	ACTIVO
625	91361306	CUÑA,SAE 1045,1.75X12.969IN	2	PZA	3,300.00	MOLINOS	ACTIVO
746	91014500	CADENA,RODILLO,CHAVETEADA,140	20	PIE	7,600.42	MOLINOS	ACTIVO
767	91423882	PERNO,HEX,1.375IN,7IN LG,,GR 8,-8H/PULG	40	PZA	6,880.50	MOLINOS	ACTIVO
777	91320690	TORN,1-1/4-7,9IN LG,UNC,ACERO NEG,GR 8	19	PZA	3,667.00	MOLINOS	ACTIVO

Tabla 10 Inventario de repuestos críticos

Por ultimo en la tabla 10 el área de molinos agiliza más la búsqueda de los repuestos ya que estos también son los materiales más solicitados y con más frecuencia realizan su aplicación, se puede observar que contienen más repuestos en estado activo.

4.1 Resultados

4.1.2 Gráficas

De acuerdo a los resultados obtenidos de la recolección de datos mediante un inventario generado en el sistema SAP, se identificaron materiales activos e inactivos, los cuales se colocaron en las siguientes gráficas, donde se muestra específicamente el porcentaje de activos e inactivos del almacén 301M del ingenio San Nicolás S.A de C.V.



Ilustración 2 gráfica 1 Repuestos activos e inactivos

En la gráfica 1 se logra apreciar que molinos es el área que tiene más repuestos críticos activos y mantenimiento predictivo es el área que maneja menos repuestos activos, por otra parte también el área de mantenimiento predictivo es el único que no tiene repuestos inactivos y el área de instrumentación contiene más inactivos.

En conclusión está grafica nos ayudara para saber qué área se necesita analizar para las aplicaciones de esos materiales que no tienen función alguno en muchos años y sacarles un provecho adecuado.

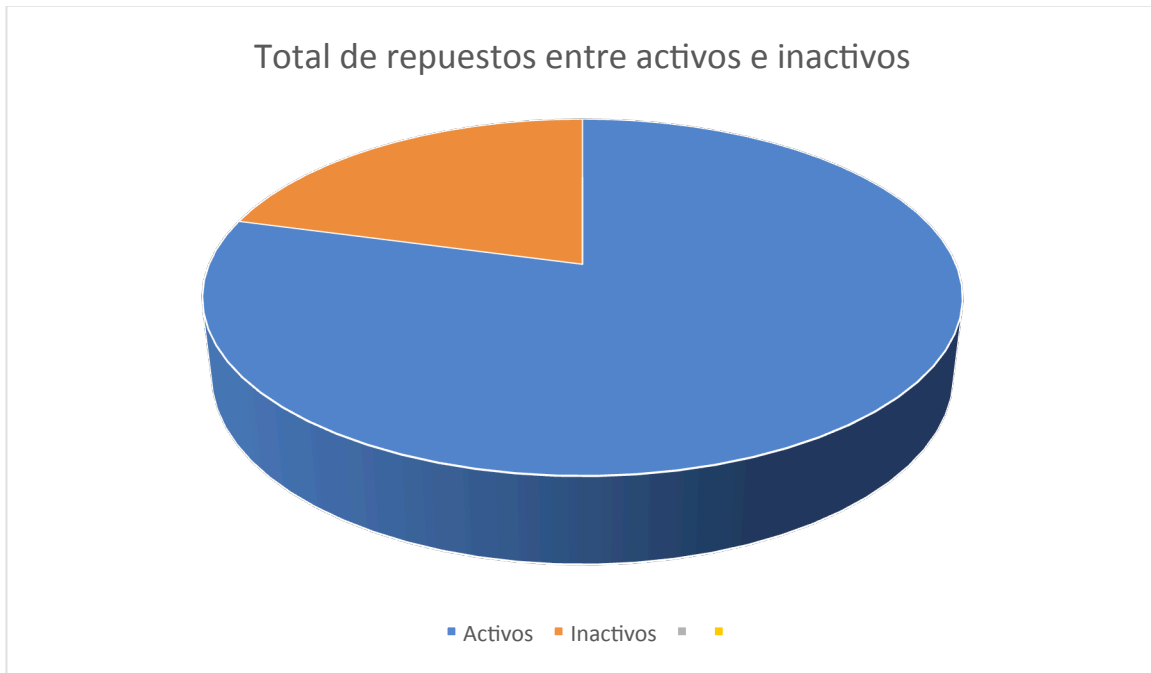


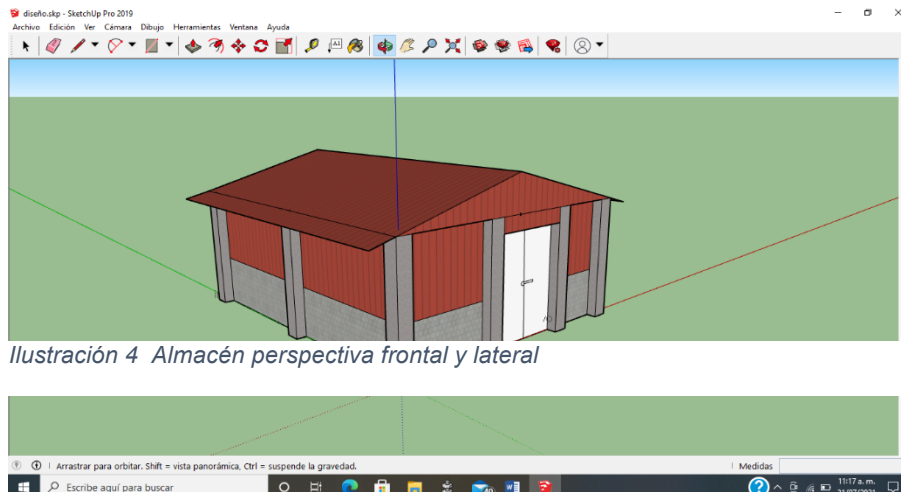
Ilustración 3 gráfica 2 Gráfica de pastel

En la gráfica 2 representa el número y porcentaje. Los repuestos críticos activos se identifican con el color azul dando un total de 141 representando el 79% de 100%, el otro complemento representa 37 repuestos críticos inactivos representado solo 21% de 100%

4.1.3 Prototipo de almacén

El almacén es una instalación que, junto con los equipos de almacenaje, de manipulación, medios humanos y de gestión, nos permite regular las diferencias entre los flujos de entrada de mercancía.

Las siguientes ilustraciones muestran el resultado del prototipo de almacén realizado con el programa Sketchup



En la ilustración 4 se hace muestra de la generación de un edificio en construcción utilizando un software dinámico de modelo en 3D en tiempo real que nos permite representar productos o elementos físicos de manera precisa para tener una visión global de cómo serán una vez llevados a la práctica.

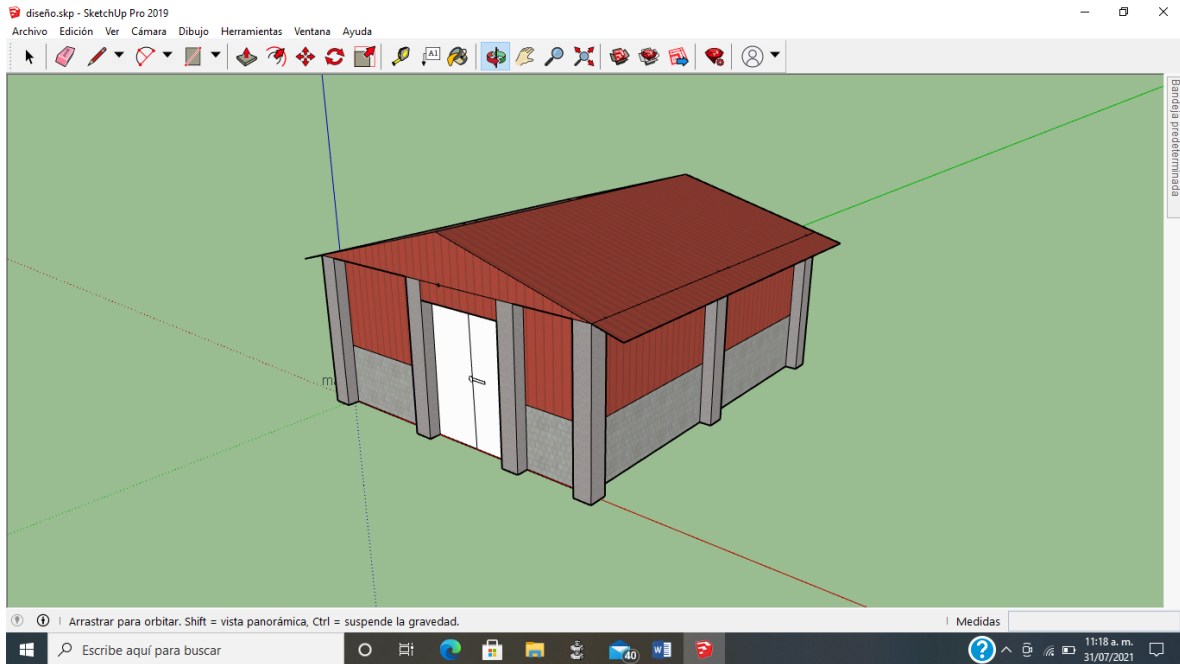


Ilustración 5 Almacén visto desde un ángulo lateral.

El prototipo de la ilustración 5 se puede apreciar cómo está diseñado por la parte de arriba, los castillos son los encargados del soporte y larga duración del nuevo almacén a construir, el techo es el encargado de que los materiales permanezcan en óptimas condiciones para su funcionamiento así también para mantener su calidad y cuidado.

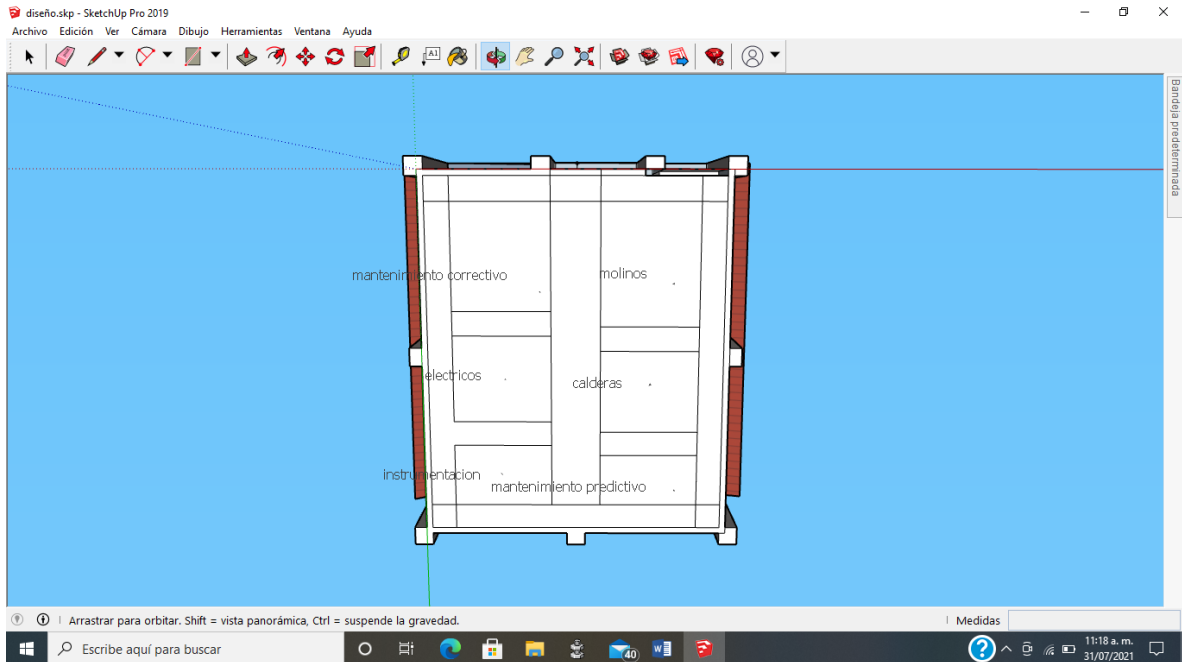


Ilustración 6 División de áreas

En la ilustración 6 representa la división del almacén de acuerdo a la cantidad de materiales que conforman cada área, de esta forma los productos están mejor distribuidos y aprovechan mejor el espacio, se reducen los tiempos o deterioro de los productos.

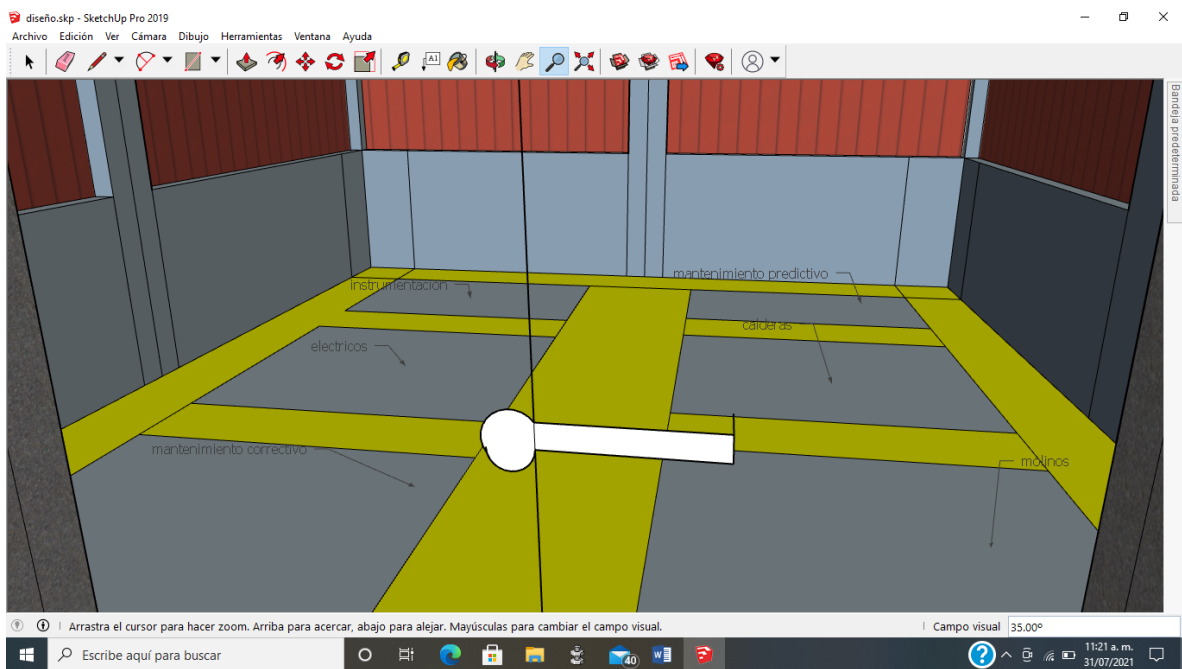


Ilustración 7 Perspectiva frontal de la distribución de áreas

En la ilustración 7 se puede apreciar los espacios amarillos que representan los caminos de tránsito, también así la división de las áreas establecidas donde

distribuirán los repuestos críticos, las paredes son el complemento para la formación de dicho almacén.

Trabajos Futuros

Empezar con la cotización de materiales de construcción (block, cemento, arena, graba, cal, sistemas de agua, electricidad, entre otros) también es importante conocer cuál es el precio de cuanto se paga el metro cuadrado en la zona de Cuichapa.

Recomendaciones

Mandar solicitudes al corporativo del Ingenio San Nicolás S.A de C.V para hacer realidad la sugerencia establecida sobre un nuevo almacén que sea capaz de almacenar los repuestos críticos que se encuentran en la intemperie.

Capacitar a las personas nuevas que se incorporen al almacén, y así evitar los tiempos muertos de más de una hora.

Realizar un techo temporal con el fin de proteger la calidad de los materiales para que sean capaces de cubrir las necesidades de los operadores al momento de realizar cambios en las maquinarias de producción en las temporadas de zafra de la fecha del mes de noviembre al mes de abril del siguiente año.

También es importante realizarle mantenimiento a los materiales como lijar, secarlos en caso de que se mojen, quitar cualquier suciedad que tengan, es recomendable realizarlo de 15 a 20 días.

Bibliografía

Arrieta, J. G. (2011). *Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas*. lima.

Beltran, D. M. (2013). *Administración de inventarios y almacenes*. Mazatlan: Unidad de educación continua.

Correa Espinal, a. a., & montoya, g. (2010). *gestión de almacenes y tecnologías de la información y comunicación*. cali.

Escera mico, p. (21/06/2002). *implantación de un sistema ERP SAP R/3*. CATALUNYA.

Especializado, c. (2018). *¿Qué es un almacén? y por que es tan importante*. *datadec*.

Huguet Fernandez, J., & Pineda, Z. (2016). *Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa*. carabobo, venezuela.

Levante, S. (2016). *La importancia de la gestión de almacenes*. *SIM*.

Lloyd, J. (s.f.). cómo usas sketchUp. *wiki How*.

Pirela, A. (2005). *Estudió de un caso de control interno*. Maracaibo, Venezuela.