

Sistema de Gestión de Mantenimiento utilizando Software Libre para la Industria Textil Sheyla

Ing. Octavio Arias, Jenyffer Yépez

Resumen.- — El presente documento expone el diseño e implementación de un Sistema de Gestión de Mantenimiento utilizando software libre, mediante herramientas MySQL, Servidor de aplicaciones Web Appserv, lenguaje de programación PHP, que tiene como propósito mejorar el actual proceso de mantenimiento, mejorando las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo de la industria, mediante el manejo adecuado y eficiente de las máquinas existentes.

Permite realizar el ingreso de empleados, componentes, repuestos, cargar imágenes de las máquinas, registro de fallas comunes, trabajos de reparación, emite hojas de inspección de equipos, ordenes de trabajo, solicitud de repuestos necesarios para un mantenimiento, esta información se almacena en una base de datos.

I. INTRODUCCIÓN

Con la nueva tecnología existente y la incorporación de la informática en el ejercicio diario de una empresa, las actividades han sido mejoradas, optimizando tiempo y recursos en la ejecución de las mismas, las empresas que cuentan con un equipo mecánico, la gestión de las reparaciones de la maquinaria, nuevos proyectos o mantenimiento puede convertirse en una labor ardua y descontrolarse muy fácilmente, la falta de atención a los requerimientos ocasiona que la organización pierda o malgaste recursos humanos, materiales o de tiempo por no tener una adecuada administración, control y registro de los reportes de fallas al no contar con un sistema de gestión de mantenimiento.

La Industria textil Sheyla es una empresa dedicada a la confección de prendas de vestir que cuenta con maquinaria a la cual se debe realizar mantenimiento periódicamente, el software de mantenimiento implementado en la Industria Textil Sheyla tiene como finalidad ayudar en el mantenimiento de la maquinaria, permitiendo agilizar el trabajo, contando con una mayor disponibilidad de equipos en buen estado, controlando los gastos en repuestos e implementando medidas apropiadas para un eficaz sistema de prevención, además de poder conocer los costos reales del área de mantenimiento.

Documento recibido el 06 de Noviembre de 2012. Esta investigación se realizó como proyecto previo para obtener el título profesional en la carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas (FICA) de la Universidad Técnica del Norte.

Ing. O. Arias, trabaja en la Universidad Técnica del Norte, en la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica, Av. 17 de Julio sector El Olivo, Ibarra-Ecuador (teléfono: 5936-2955-413; e-mail: ogac88@gmail.com).

J.A. Yépez, egresada de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica (teléfono: 5936-2956-914; e-mail: jenyfferyeppez@hotmail.com).

II. CONCEPTOS BÁSICOS

MANTENIMIENTO

Define al mantenimiento como Un conjunto de técnicas y sistemas que permiten prevenir las averías, efectuar revisiones programadas, lubricaciones, engrases y reparaciones eficaces, dando a la vez normas de buen funcionamiento a los usuarios y operadores de las máquinas y contribuyendo al beneficio de la empresa. En definitiva busca lo que más conviene a las máquinas, tratando de alargar su vida útil de forma rentable.

AVERÍAS

Define una avería como el deterioro o desperfecto en cualquier órgano o elemento de un equipo que impide el funcionamiento normal de este, impide que la instalación mantenga el nivel productivo.

TIPOS DE MANTENIMIENTO

Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo es una técnica para pronosticar el punto futuro de falla de un componente de una máquina, de tal forma que dicho componente pueda reemplazarse, con base en un plan, justo antes de que falle. Así el tiempo de vida del componente se maximiza

Mantenimiento preventivo

Define al mantenimiento como el método que permite efectuar las revisiones y reparaciones con las frecuencias necesarias para que las máquinas, equipos e instalaciones, trabajen en forma eficiente y económica, eliminando y reduciendo las averías o fallos.

Mantenimiento correctivo

Consiste en Reparar una máquina o pieza cuando se presenta una avería, es el mantenimiento efectuado después de producirse una falla.

FICHA TÉCNICA

Los datos para llenar las fichas técnicas se obtienen de las placas de los equipos suministrados por las firmas proveedoras o fabricantes.

ORDEN DE TRABAJO

Es un formato que se utiliza para ordenar los trabajos de inspección o reparación que fueran necesarios.

Depende del plan estratégico en el que se especifican los cambios, reparaciones, emergencias, que serán atendidos por el equipo.

SOLICITUD DE REPUESTOS Y MATERIALES

Sirve para proveer de materiales y repuestos al personal de mantenimiento, se solicita a almacén estos insumos. Esta ficha servirá para llevar un control adecuado de repuestos y materiales.

HISTORIAL DEL EQUIPO

Después de intervenir cada equipo, se registra en la ficha "Historial del equipo" la fecha, los servicios y reposiciones realizadas, los materiales usados, etcétera. Esta ficha también servirá para controlar la operación y calidad y modificar el programa de mantenimiento.

ALMACÉN DE REPUESTOS

Es importante tener un registro de control de materiales para conocer:

Qué se debe tener en stock, cuándo hacer un pedido de repuestos, y cómo codificarlos para uso.

CODIFICACIÓN DE LA MAQUINARIA

Existen dos tipos de codificación:

Codificación no significativa o alfanumérica:

Se asigna un número o código correlativo a cada equipo, pero no aporta mayor información adicional, únicamente nos sirve para ubicar el equipo.

Codificación Significativa o numérica:

Aporta información significativa de la maquinaria, como puede ser el tipo de máquina entre otros

ANÁLISIS DE CRITICIDAD

El Análisis de Criticidad es una metodología que permite establecer la jerarquía o prioridades de procesos, sistemas y equipos, creando una estructura que facilita la toma de decisiones acertadas y efectivas, direccionando el esfuerzo y los recursos en áreas donde sea más importante y/o necesario mejorar la Confiabilidad Operacional.

BASE DE DATOS

Una base de datos o banco de datos (en ocasiones abreviada B.D.D.) es un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto y almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

MODELO RELACIONAL

Permite a los usuarios relacionar los registros según se requiera y no de manera predefinida, cuando se guardan los registros por primera vez en la base de datos.

En este modelo todos los datos son almacenados en relaciones, y como cada relación es un conjunto de datos, el orden en el que éstos se almacenen no tiene relevancia (a diferencia de otros modelos como el jerárquico y el de red). Esto tiene la considerable ventaja de que es más fácil de entender y de utilizar por un usuario no experto. La información puede ser recuperada o almacenada por medio de consultas que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

Tablas

Es la principal unidad de almacenamiento en el modelo relacional, que es una estructura bidimensional formada por filas y columnas, cada fila corresponde a una aparición de la entidad que representa la tabla, y cada columna corresponde a un atributo de esa entidad.

Columnas y tipos de datos

Cada columna de un elemento relacional representa un atributo, la columna es la unidad de datos con nombre más pequeña a la que se puede hacer referencia. A cada columna se debe asignar un nombre único (dentro de la tabla) y un tipo de datos.

Restricciones

Es una regla aplicada a un objeto de la base de datos, por lo general una tabla o columna, que limita los valores de datos permitidos para ese objeto de la base de datos, se asigna un nombre único a cada restricción para permitir que se haga referencia a ella en los mensajes de error.

COMPONENTES DEL DISEÑO CONCEPTUAL DE UNA BASE DE DATOS

Entidad

Es una persona, lugar, cosa, suceso o concepto sobre el que se recopilan datos, son los objetos reales que nos interesan para capturar y guardar en una base de datos, una entidad se representa como un rectángulo. Una entidad externa es con la que nuestra base de datos intercambia datos, envía o recibe de ella, pero sobre la que no se recopilan datos.

Atributos

Es un hecho unitario que caracteriza o describe de alguna manera a una entidad, forman el identificador único de la entidad, como lo sugiere su nombre, un identificador único proporciona un valor único para cada instancia de la entidad, un identificador único puede tener varios atributos.

Relaciones

Son las asociaciones entre las entidades. Como las bases de datos se concentran en guardar datos relacionados, las relaciones se vuelven el pegamento que mantiene unida la base de datos. Las relaciones se muestran como líneas que conectan una o más entidades.

SERVIDOR DE APLICACIONES WEB.

Permite el procesamiento de datos de una aplicación del cliente, la principal ventaja de los servidores de aplicaciones es la centralización y la disminución de la complejidad del desarrollo de aplicaciones, dado que las aplicaciones no necesitan ser programadas; en su lugar, estas son ensambladas desde bloques provistos por el servidor de aplicación.

LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN

PHP es el lenguaje de programación para el desarrollo de Web, es el preprocesador de Hipertexto PHP.

LENGUAJE DE MARCADO

Se puede definir como una forma de codificar un documento donde, junto con el texto, se incorporan etiquetas, marcas o anotaciones con información adicional relativa a la estructura del texto, su presentación.

III. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

El software a implementar denominado sistema de gestión de mantenimiento es un sistema de software libre que nos permite contar con un mantenimiento de tipo preventivo y correctivo programado, tiene como beneficios brindar un manejo adecuado de reparaciones de la fábrica con mayor optimización de recursos incorpora una serie de funciones que son:

Almacenamiento de datos de maquinaria existente, reparaciones realizadas, ordenes de trabajo, repuestos solicitados y costo por reparación.

DISEÑO DEL SOFTWARE

Para el diseño del software se tomarán en cuenta varios aspectos como son:

- Personas que tendrán accesibilidad al programa.
- Modelamiento de tablas.
- Módulos que contendrá el sistema.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL SISTEMA

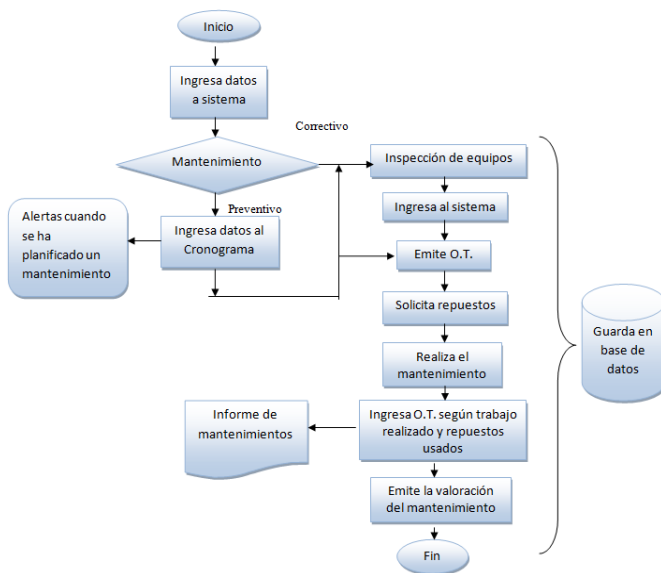


Figura 1. Diagrama de flujo de Sistema de Gestión de Mantenimiento

El sistema incorporará una serie de módulos de utilidad dependiendo de cada usuario y perfil que ingrese al sistema, en fin el sistema realizará las siguientes funciones como son:

Administración: permite crear usuarios, tener acceso a todo lo referente al sistema, podrá crear, modificar, eliminar o actualizar registros.

Módulo equipos: Permite generar la ficha técnica de los equipos en una hoja en la que se ingrese las características de cada equipo así como una imagen de cada una de estas.

Módulo Cronograma: Cronograma de Mantenimiento Preventivo: permite ingresar la fecha (día, mes y año) en que se realizara el mantenimiento de cada una de las máquinas de la industria, también deberá contar con alarmas que nos indique en que día está programado realizar el mantenimiento.

Módulo Inspección de equipos: Permite generar una hoja de inspección, que se entregará al encargado de realizar la inspección de los equipos, se ingresa la información al sistema después de haberse realizado dicha inspección o chequeo de la maquinaria.

Módulo Orden de trabajo: Permitirá generar una orden de trabajo para poder realizar el mantenimiento de cada máquina., así como también habrá un reporte de las órdenes de trabajo realizadas.

Módulo de Repuestos solicitados: Emite la hoja de solicitud de repuestos según lo que se ha solicitado en la orden de trabajo para realizar el egreso de bodega, Permite verificar que repuestos se han solicitado y a que máquina han sido asignados así como también cual es la cantidad existente en bodega

Módulo Componentes y despiece: Permitirá ingresar los y los repuestos de los componentes de las máquinas así como también una imagen del despiece

Módulo Ajuste de Inventario: Permite ingresar los repuestos que han sido solicitados para stock de la fábrica.

Módulo Reportes: los que se detallan a continuación.

- Ficha Técnica de equipos
- Inspección de equipos
- Cronograma de Mantenimiento.
- Ordenes de trabajo
- Repuestos solicitados.

REQUERIMIENTOS

Crear Usuarios

Registrar los usuarios que van a tener acceso al sistema.

Validar Usuarios

Verifica si el usuario está registrado en el sistema. Nombre de usuario y contraseña, ingresa usuario y contraseña, Ingresar al sistema con su perfil, si existe un error puede ser clave o nombre mal ingresado.

Registro de empleados.

Permite registrar los empleados que trabajan en la industria así como modificar eliminar, buscar los empleados ingresados y generar un reporte.

Registro de tipo de máquinas.

Permite ingresar al sistema los tipos de máquinas existentes en la fábrica.

Registro de repuestos.

Nos permite ingresar los repuestos de las máquinas, con su respectivo código, descripción costo, marca de la máquina. Así como modificar, eliminar, buscar los repuestos ingresados y generar un reporte.

Registro de componentes y despiece.

Permite registrar los componentes de las máquinas., después de haber ingresado los componentes se debe cargar a cada componente los repuestos que fueron ingresados anteriormente, también nos permite añadir una imagen del despiece.

Registro de daños y fallas.

Nos permite ingresar las fallas más comunes que se presentan en las máquinas

Registro de trabajos de mano de obra

Permite ingresar los trabajos que se realizan en la maquinaria con el tiempo que se tarda en realizar ese trabajo y el costo que conlleva.

Ficha técnica del equipo

Se ingresa los datos técnicos de la maquinaria como son número de serie, marca, modelo y tipo de equipo además una imagen de identificación mediante una ficha técnica
Puede crear, modificar y eliminar la ficha técnica de los equipos que se hayan ingresado al sistema.

Planificación de mantenimientos Preventivos.

Crea, modifica, almacena y elimina, la fecha (día, mes y año) en que se realizara el mantenimiento de cada una de las máquinas de la industria.

Inspección de equipos.

Permite crear, modificar, eliminar y guardar una hoja para realizar la inspección de la maquinaria.

Generar Órdenes de Trabajo

Genera la orden d trabajo según una inspección realizada, si se planifico el mantenimiento según el cronograma o si se presento una falla en ese momento.

Genera, almacena, modifica y elimina las órdenes de trabajo.

Solicitud de repuestos.

Permite solicitar los repuestos que van a ser usados en el mantenimiento de una máquina según una orden de trabajo.

Gestiona los repuestos para realizar el mantenimiento de la maquinaria.

Ajuste de inventario.

Se ingresan los repuestos que han sido solicitados para stock de la empresa con su cantidad y costo y realizar un ajuste de inventario de repuestos.

Asignación de Prioridades

Administra y da prioridad al mantenimiento que sea urgente realizar, pospone los mantenimientos preventivos que se hayan programado y puedan esperar.

Generar informes

Almacena y genera informes como son ficha Técnica de equipos, Inspección de equipos, Cronograma de Mantenimiento, Órdenes de trabajo Repuestos solicitados.

DISEÑO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Codificación de la maquinaria

La codificación de la maquinaria se la realizó mediante el método alfanumérico, este código nos da una mayor información de la maquinaria existente en la Industria textil Sheyla.

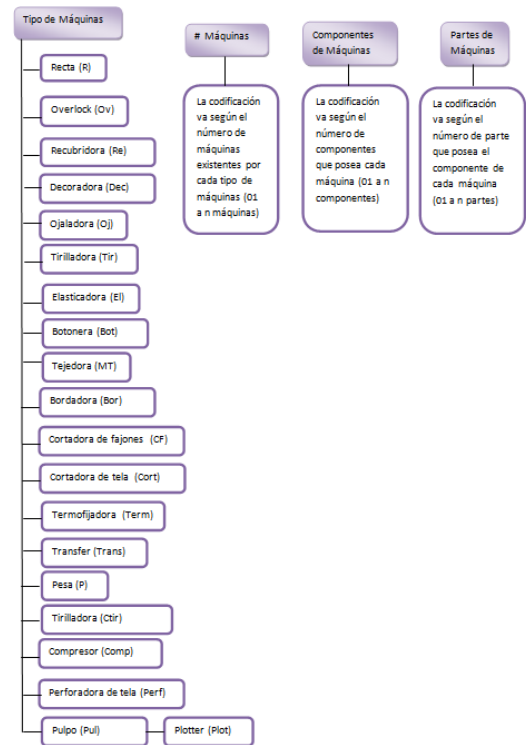


Figura 2. Codificación de la maquinaria

Análisis de criticidad de la maquinaria

La determinación de la criticidad de la maquinaria se realizó en base a una encuesta que es una investigación de caso, mediante la cual se pretende recaudar datos con el fin de conocer el estado de la maquinaria, por medio de un cuestionario de 11 preguntas de las cuales las 7 primeras preguntas tienen una serie de respuestas con una ponderación diferente y se le asigna un valor específico a cada parámetro dependiendo de las características del equipo a evaluar. Para determinar el estado en el que se encuentra la maquinaria es necesario realizar una evaluación de la totalidad de los equipos

ANÁLISIS DE CRITICIDAD							
Preguntas							
Tipo de máquina	Frecuencia de falla	Promedio repara una falla	Impacto producción	Costo de reparación	Impacto ambiental	Seguridad	Criticidad
Rectas	2	1	0,5	3	5	5	27
Overlock	2	1	0,5	5	5	5	31
Recubridoras	2	1	0,5	5	5	5	31
Decoradora	2	1	0,5	5	5	5	31
Ojaladora	2	2	0,5	15	5	5	52
Tirilladora	2	1	0,5	5	5	5	31
Elasticadora	2	2	0,5	5	5	5	32
Cortadora de fajones	2	1	0,5	5	5	5	31
Cortadora de tela	2	1	0,5	5	5	5	31
Cortadora de tirillas	2	1	0,5	5	5	5	31
Botonera	2	2	0,5	5	5	5	32

Figura 3. Resumen de parámetros de análisis de criticidad de la maquinaria

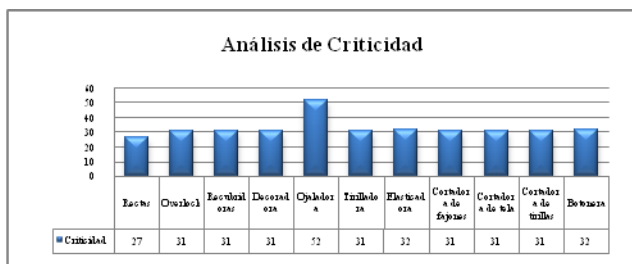


Figura 4. Parámetros finales de encuesta de análisis de criticidad de la maquinaria

CONCLUSIONES DE ENCUESTA

1. El análisis de criticidad de las máquinas existentes en la Industria Textil Sheyla nos permite obtener una idea clara del estado actual de la maquinaria, facilitando el manejo y la planificación del cronograma de mantenimientos preventivos.
2. La encuesta nos ayuda a ponderar los equipos de criticidad alta y baja, para luego realizar el mantenimiento preventivo en forma prioritaria de la maquinaria y potenciando la vida útil.
3. Diseñar estrategias de mantenimiento preventivo que permitan mejorar los niveles de producción dentro de la Industria Textil Sheyla, reduciendo costos de mantenimiento al contar con una información adecuada del estado de las mismas.

Principales Herramientas Instaladas:

- Servidor de aplicaciones Web.appserv-win32-2.5.10
- Instalar navegador web Mozilla Firefox, para permitir el funcionamiento de la aplicación diseñada.

Información del Sistema (Hardware):

- Windows 7.
- Procesador AMD, athlon de 1.60Ghz .
- Memoria Ram de 4GB.
- Sistema operativo de 64 bits.

CONCLUSIONES

- El Sistema de Gestión de Mantenimiento desarrollado para la Industria Textil Sheyla, permite un manejo apropiado de la información, optimizando el proceso que conlleva realizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria existente; logrando una mayor eficiencia y potenciando la vida útil de la misma.
- El sistema de Gestión es un software diseñado en base a las necesidades requerimientos y problemas que se presentan día a día al realiza el mantenimiento preventivo de la maquinaria textil existente en la Industria Textil Sheyla.

- El Sistema de Gestión de Mantenimiento para la Industria Textil Sheyla se desarrolló mediante software libre, el cual nos permite realizar programas para cualquier aplicación o propósito, contar con información para conocer el manejo del software, modificarlo, distribuir el programa sin costo alguno lo que beneficia a las pequeñas y medianas industrias, reduciendo considerablemente los costos de elaboración del sistema.
- En el software de Gestión de Mantenimiento se considera la opción de un cronograma de trabajo el cual permite realizar el ingreso de fechas tentativas ayudando al encargado del mantenimiento preventivo de la maquinaria, al contar con una planificación establecida y realizar modificaciones en el cronograma si estas fueran necesarias según las exigencias de mantenimiento y de esta manera tener operativas todas las máquinas de la Industria Textil Sheyla.
- La ficha técnica del equipo permite el ingreso de la codificación, marca y modelo de la maquinaria, viabilizando el manejo de la información reduciendo tiempos muertos, potenciando el trabajo de los encargados del mantenimiento de la maquinaria ya que nos ayuda a conocer las piezas de mayor menor desgaste y que repuestos se deben tener en stock .

BIBLIOGRAFIA

1. Morrow, L. (2010) .Papeles de Trabajo. Manual de Mantenimiento Industrial. México. McGraw-Hill
2. Sotomayor, C. (2010). Mantenimiento Integral, Mantenimiento Integral.
3. Boero, C. (2006).Fundamentos de Mantenimiento. Jorge Sarmiento, Mantenimiento Industrial.
4. Franco I. (2010). Mantenimiento Predictivo. Venezuela: Monografias.com.
5. Winston, L. (2005). Modelos determinísticos de inventario. Pedro de la Garza. Investigación de Operaciones. México: Thompson.
6. Gould, S. (2010). Investigación de operaciones en la ciencia administrativa. editorial Prentice – Hall hispanoamericanos S.A.
7. Opper, A. (2009). Fundamentos de Base de datos. Miguel Ángel Luna (Eds.), Fundamentos de Base de datos. México: McGraw-Hill.
8. Ramakrishnan, R. Gehrke, L. (2003) Sistemas de Gestión de Bases de Datos.
9. Vaswani, V. (2010). Fundamentos de PHP. Miguel Ángel Luna (Eds.), Fundamentos de PHP. (pp. 4-6). México: McGraw-Hill

10. López, J. (2008). Primeros pasos en HTML. Domine HTML y DHTML. México: Alfaomega S.A.
11. Schafer, S. (2010). HTML, XHTML y CSS, editorial ANAYA. Madrid.
12. William M. (2002). Industria Textil Sheyla.
13. Fresno, V. (2010), Ofimática avanzada. Recuperado de:
<http://www.escet.urjc.es/~vfresno/oa/WebContent/trasparencias/Tema3a.pd>
14. Riveros, L. (2006). Diseño de un sistema de mantenimiento con base en análisis de criticidad y análisis de modos y efectos de falla en la planta de Coque de fabricación primaria en la empresa Acerías Paz del Rfo S.A. (Tesis de ingeniería) Recuperado de :
<http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sistema-mantenimiento/sistema-mantenimiento.pdf>
15. Modelo Relacional. Fundación Wikimedia. Inc. Recuperado de:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Modelorelacional>
16. Servidor de Aplicaciones. Wiwi Weblog. Recuperado de:
<http://wiwiloz.wordpress.com/servidor-de-aplicaciones/>
17. Base de datos. Fundación Wikimedia. Inc. Recuperado de: http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos
18. Servidor HTTP Apache. Fundación Wikimedia. Inc. Recuperado de:
http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache
19. Serigrafía. Fundación Wikimedia. Inc. Recuperado de:
<http://es.wikipedia.org/wiki/Serigraf%C3%ADa>



Octavio Arias.

Nació en Sto. Domingo de los Colorados el 21 de Junio de 1980. Ingeniero Mecánico, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo en 2004. Actualmente es docente de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica en la Universidad Técnica del Norte, Ibarra-Ecuador.



Jenyffer A. Yépez Ch.

Nació en Ibarra-Ecuador el 29 de marzo de 1987. Hija de Wilmer Yépez y Cristina Chicaíza. Realizó sus estudios primarios en la Escuela Fiscal de Niñas "Mará Angélica Idrobo". En el año 2005 obtuvo su título de Bachiller en Ciencias con especialización Físico Matemático en el Colegio Nacional "Ibarra". Actualmente, es egresada de la Carrera de Ingeniería en Mecatrónica de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra.

Maintenance management system using Free Software for the Sheyla textile industry

Mr. Octavio Arias, Jenyffer Yepez

Abstract.-- This document exposes the design and implementation of a maintenance management system using free software, using MySQL, Web Appserv, programming language PHP application server tools, which aims to improve the current process of maintenance, improving the tasks of preventive and corrective maintenance of the industry, through proper and efficient management of existing machines.

Allows the income of employees, components, spare parts, upload images of the machines, registration of common faults, repair work, issued equipment inspection sheets, orders work, spare parts needed for maintenance, this information is stored in a database.

I. INTRODUCTION

With the new technology and the incorporation of information technology in the daily exercise of a company, the activities have been improved, optimizing time and resources in the implementation of them, companies that have mechanical equipment, the management of the repairs of machinery, new projects or maintenance can become a hard work and spin out of control very easily the lack of attention to requirements causes the Organization lost or wasted resources human, material and time by not having a proper management, control and registration of reports of failures by not having a maintenance management system;

Industry textile Sheyla is a company dedicated to the manufacture of garments which has machinery which must be maintenance periodically, implemented in the Sheyla textile industry maintenance software is intended to assist in the maintenance of machinery, allowing faster work, with greater availability of equipment in good condition controlling expenditure on spare parts and implementing appropriate measures for an effective system of prevention, as well as to meet the actual costs of the maintenance area.

Document received on November 06, 2012. This research was carried out as a previous project to obtain the degree in engineering in Mechatronics of the Faculty of engineering in applied sciences (FICA) of the Technical University of the North.

Mr. o. Arias, working at the Technical University of North, in the career of engineering in mechatronics, Av. 17 de Julio sector El Olivo, Ibarra-Ecuador (phone: 5936-2955-413; e-mail: ogac88@gmail.com).

J.A. Yepez, a graduate of the career of engineering in Mechatronics (phone: 5936-2956-914; e-mail: jenyfferyepez@hotmail.com).

II. BASIC CONCEPTS

MAINTENANCE

Defined maintenance as a set of techniques and systems that allow you to prevent malfunctions, perform scheduled reviews, lubrications, fat liquors and effective repairs, giving good operating rules both to users and operators of machines and contributing to the benefit of the company. In final search what best machines, trying to extend its useful life in a cost-effective manner.

TROUBLESHOOTING

Defines a fault as the deterioration or malfunction in any organ or element of a computer which prevents the normal functioning of this, prevents the installation to keep the production level.

TYPES OF MAINTENANCE

Predictive maintenance

Predictive maintenance is a technique to predict the point future of failure of a component of a machine, so that the component can replace, based on a plan, just prior to failure. So the component life is maximized

Preventive maintenance

Defined maintenance as the method that enables the servicing and repairs with the frequencies required, machines, equipment and facilities, to work efficiently and economically, eliminating and reducing faults or failures.

Corrective maintenance

It consists of repairing a machine or part when a fault is made maintenance after a failure has occurred.

DATA SHEET

Data to fill the data sheets are obtained from the plates of the equipment supplied by the firms providers or manufacturers.

WORK ORDER

It is a format that is used to sort the work of inspection or repairs that were necessary.

It depends on the strategic plan that specifies changes, repairs, emergencies, which will be attended by the team.

REQUEST FOR SPARE PARTS AND MATERIALS

It serves to provide materials and spare parts for maintenance personnel, you are requested to store these inputs. This tab will serve to keep adequate spare parts and materials control.

HISTORY OF THE COMPUTER

After intervene each team, is recorded in the tab "History for computer" services and conducted replenishments, materials used, date, and so on. This tab will also serve to monitor the operation and quality and modify the maintenance schedule.

SPARE PARTS WAREHOUSE

It is important to have a record of controlling materials for: What should be in stock, when to order spare parts, and how to encode them for use.

Encoding DE machinery

There are two types of encryption:

No significant or alphanumeric coding:

He is assigned a number or code corresponding to each computer, but does not provide more additional information, only serves to locate the team.

Significant or numeric encoding:

It provides significant machinery information, such as the type of machine among others

ANALYSIS OF CRITICALITY

The criticality analysis is a methodology that allows to establish the hierarchy or priorities of processes, systems and equipment, creating a structure that facilitates decision making successful and effective, directing the effort and resources in areas where it is more important or necessary to improve the operational reliability.

DATABASE

A database or database (sometimes abbreviated B.D.D.) systematically is a set of data belonging to the same context and stored for later use.

RELATIONAL MODEL

Allows users to relate records as required and not default, when logs are kept for the first time in the database.

In this model, all data are stored in relations, and as each relation is a set of data, the order in which they are stored has no relevance (unlike other models as the hierarchy and of network). This has the considerable advantage that is easier to understand and use by a non-expert user. The information can be retrieved or stored using queries that provide broad flexibility and power to manage the information.

Tables

It is the primary unit of storage in the relational model, which is a two-dimensional structure made up of rows and columns, each row corresponds to one instance of the entity that represents the table, and each column corresponds to an attribute of that entity.

Columns and data types

Each column in a relational element represents an attribute; the column is the smallest unit of data with name that can be referenced. Each column should be assigned a unique name (within the table) and a data type.

Restrictions

It is a rule applied to an object in the database, usually a table or column, which limits the data values allowed for that object in the database, a unique name is assigned to each constraint to allow references to her in error messages.

COMPONENTS OF THE CONCEPTUAL DESIGN OF A DATABASE

Entity

It is a person, place, thing, event or concept on which data are collected, they are real objects that interest us for capturing and storing in a database, an entity is represented as a rectangle. An external entity with which our data base Exchange data, sends or receives it, but that data is not collected.

Attributes

It is a single fact that characterizes or describes an entity somewhat, they form the unique identifier of the entity, as its name suggests, a unique identifier provides a unique value for each instance of the entity, a unique identifier can have multiple attributes.

Relations

These are the associations between entities. As data bases are concentrated in save related data, relationships become the glue that holds together the database. The relationships are shown as lines connecting one or more entities.

WEB APPLICATIONS SERVER.

Allows the processing of data from a client application, the main advantage of the application servers is centralization and decrease the complexity of application development, given that the applications do not need to be programmed; Instead, these are assembled from blocks provided by the application server.

PROGRAMMING LANGUAGE

PHP is the programming language for Web development, PHP Hypertext Preprocessor.

MARKUP LANGUAGE

It can be defined as a way to encode a document where, together with the text, labels, marks or annotations with additional information concerning the structure of the text, its presentation are incorporated.

III. DESIGN AND IMPLEMENTATION OF MAINTENANCE MANAGEMENT SYSTEM

Software to implement so-called maintenance management system is a system of free software that enables us to have preventive and corrective type scheduled maintenance, has a benefit to offer proper handling of repairs from the factory with greater optimization of resources includes a series of functions that are:

Storage of data of existing machinery, repairs, requested work, spare parts orders and cost for repairs.

SOFTWARE DESIGN

For the design of the software will take into account various aspects such as:

- People who will have access to the program.
- Modeling of tables.
- Modules that will contain the system.

SYSTEM FLOW DIAGRAM

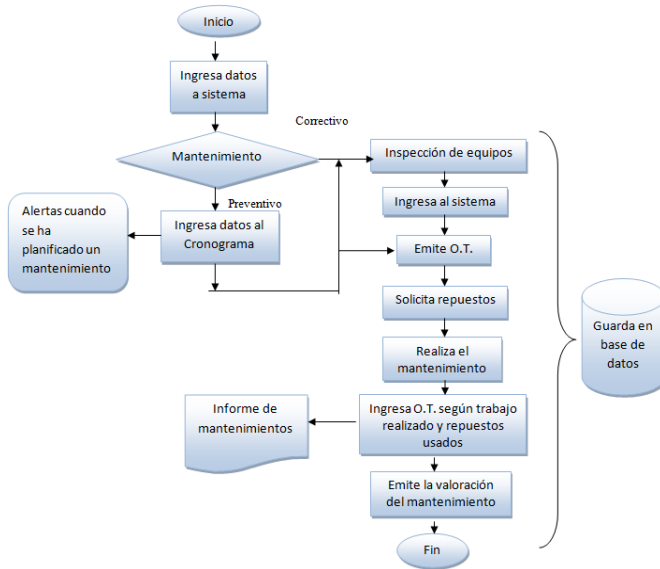


Figure 1. The maintenance management system flow chart

The system incorporates a series of modules for utility depending on each user and profile the system, finally entering the system will perform the following functions are:

Administration : allows you to create users, access to everything related to the system, you can create, modify, delete, or update records.

Module equipment: Allows you to generate the technical specifications for computers on a sheet in which each team as well as a picture of each of these features is entered.

Module timetable: schedule of preventive maintenance: allows you to enter the date (day, month and year) that will take place the maintenance of each of the machines in the industry, you must also have alarms to indicate us that day is scheduled maintenance.

Equipment inspection module : Allows you to generate a sheet of inspection, to be delivered to the responsible for carrying out the inspection of equipment, enter the information to the system after making such inspection or check of machinery.

Work order module : Allows one to generate a work order to carry out the maintenance of each machine, as well as there will be a report of the carried out work orders.

Spare parts requested module: Emits the spare parts sheet depending on what is ah requested in the work order for the exit of Winery, allows you to verify that spares requested and that machine have been allocated as well as the amount existing in the Winery is also

Module components and cutting: Allow you to enter and spare parts components of machines as well as also a cutting image

Inventory adjustment module: Allows entering the spare parts that have been requested for the factory stock.

Module reports: which are detailed below.

- Technical specifications for computers
- Equipment inspection
- Maintenance schedule.
- Work orders
- Spare parts requested.

REQUIREMENTS

Create users

Register the users who will have access to the system.

Validating users

Verifies if the user is registered in the system. User name and password, enter user and password, enter the system with your profile, if there is an error can be key or incorrectly entered name.

Employee record.

Allows you to register employees who work in the industry as well as modify delete, find hospital employees and generate a report.

Registration of types of machines.

Allows you to enter the system existing in the factory machine types.

Registration of spare parts.

Allows us to enter the spare parts of machines, with their respective code, description cost, mark on the machine. As well as edit, delete, find the spare parts entered and to generate a report.

Registration of components and cutting.

Allows to register the components of the machines, after entering the components must be charged to each component parts that were entered previously, also allows us to add an image of cutting.

Record of damage and failure.

It allows us to enter the most common failures that occur on machines

Labor job log

Allows you to enter the work carried out on machinery with the time that it takes to make that work and cost involved.

Technical specifications of the equipment

You enter technical machinery data such as serial number, brand, model and type of equipment besides an image of identification by means of a sheet

You can create, modify, and delete the data sheet of the teams that have entered the system.

Preventive maintenance planning.

Creates, modifies, stored and deleted, the date (day, month and year) in which the maintenance of each one of the machines in the industry realized.

Inspection of equipment.

It allows you to create, modify, delete, and save a sheet to perform the inspection of the machinery.

Generate work orders

Generates order d work according to an inspection, if planned maintenance according to the schedule, or if a fault is present at that time.

Generates, stores, modifies, and removes the work orders.

Request for spare parts.

— Replacement parts will be used in the maintenance of a machine according to a work order.

Manages spare parts for maintenance of machinery.

Inventory adjustment.

Enters the spare parts that have been requested for stock of the company with its quantity and cost and adjustment of inventory of spare parts.

Assignment of priorities

Manages and prioritizes maintenance that is urgent to perform, postpones the preventive maintenance that have been programmed and can wait.

Generate reports

Stores and generates reports such as ficha technique of equipment, inspection equipment, maintenance schedule, work requested parts orders.

DESIGN OF THE PLAN OF PREVENTIVE MAINTENANCE.

Coding of machinery

Machinery encoding was done using the alphanumeric method, this code gives us more information of the existing textile machinery Sheyla.

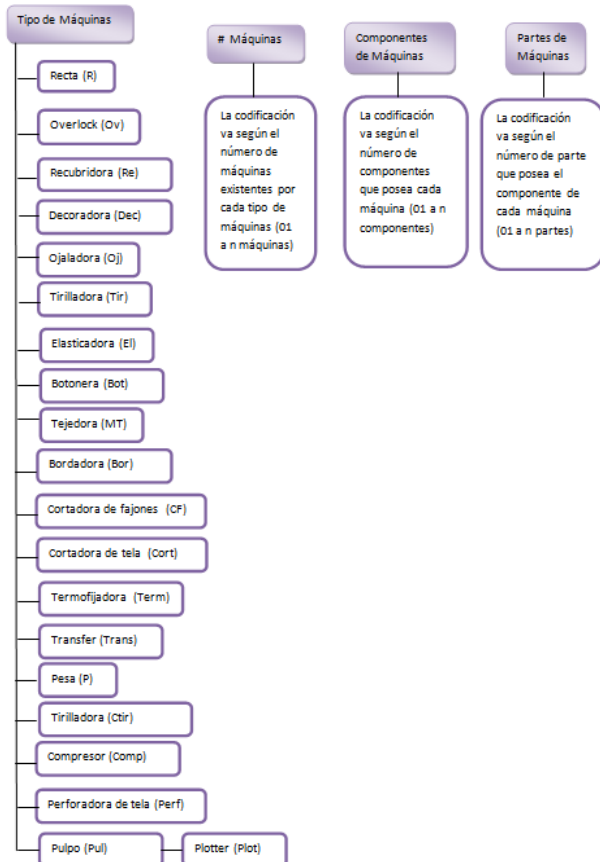


Figure 2. Coding of machinery

Analysis of criticality of machinery

The criticality of the machinery were determined on the basis of a survey which is a research of case, which is intended to collect data in order to know the State of the machinery by means of a questionnaire of 11 questions, of which the first 7 questions have a number of responses with a different weighting and is assigned a specific value to each parameter depending on the characteristics of the equipment to be evaluated. To determine the status in which machinery is necessary to perform an assessment of all of the teams

ANÁLISIS DE CRITICIDAD						
Preguntas						
Tipo de máquina	Frecuencia de falla	Promedio reparar una falla	Impacto producción	Costo de reparación	Impacto ambiental	Seguridad
Rectas	2	1	0,5	3	5	27
Overlock	2	1	0,5	5	5	31
Recubridoras	2	1	0,5	5	5	31
Decoradora	2	1	0,5	5	5	31
Ojaladora	2	2	0,5	15	5	52
Tirilladora	2	1	0,5	5	5	31
Elasticadora	2	2	0,5	5	5	32
Cortadora de fajones	2	1	0,5	5	5	31
Cortadora de tela	2	1	0,5	5	5	31
Cortadora de tirillas	2	1	0,5	5	5	31
Botonera	2	2	0,5	5	5	32

Figure 3. Summary of parameters of machinery criticality analysis

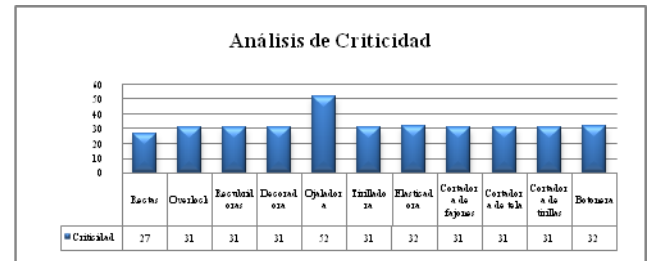


Figure 4. Final survey of machinery criticality analysis parameters

FINDINGS OF SURVEY

1. Analysis of criticality of existing in the Sheyla textile industry machines allows us to get a clear picture of the current state of machinery, facilitating the management and planning of preventive maintenance schedule.
2. The survey helps us ponder the equipment of high and low criticality, then perform preventive maintenance on a priority basis of the machinery and empowering life.
3. Preventive maintenance strategies that improve the levels of production within the Sheyla textile industry, reducing maintenance costs by having adequate information of the State of the same.

Main tools installed:

- Web.appserv-win32-2.5.10 application server
- Installed Mozilla Firefox web browser, to allow the operation of the designed application.

Information system (Hardware):

- Windows 7.
- Processor AMD, athlon 1. 60 GHz.
- 4 GB Ram memory.
- 64-Bit operating system.

IV. CONCLUSIONS

- The maintenance management system developed for the Sheyla textile industry, allows a proper handling of the information, optimizing the process that leads to perform preventive maintenance on existing machinery; achieving greater efficiency and enhancing the life of the same.
- The management system is a software designed based on needs requirements and problems that arise day by day to the performing preventive maintenance on existing in the Sheyla textile industry textile machinery.
- The maintenance management system for the Sheyla textile industry was developed through free software, which allows us to carry out programs for any application or purpose, have information to learn about the operation of the software, modify it, distribute the program free of charge which benefits to small and medium-sized industries, considerably reducing the costs of developing the system.
- Maintenance management software is considered the option of a work schedule which allows the entry of tentative dates helping responsible for maintenance of the machinery, having a set schedule and make modifications to the schedule if these were needed according to the demands of maintenance and thus have all the Sheyla textile industry machines operating.
- The technical specifications of the equipment allows the input of coding, brand and model of machinery, enabling the handling of information by reducing downtime, enhancing the work of those responsible for the maintenance of the machinery since it helps us to know more less wear parts and that spare parts must be in stock.

V. BIBLIOGRAPHY

1. Morrow, I. (2010). Working papers. Industrial maintenance manual. Mexico. McGraw-Hill
2. Sotomayor, C. (2010). Comprehensive maintenance, comprehensive maintenance.
3. Boero, C. (2006). Maintenance fundamentals. Jorge Sarmiento, Industrial maintenance.
4. Franco i. (2010). Predictive maintenance. Venezuela: website.
5. Winston, I. (2005). Deterministic inventory models. Pedro de la Garza. Operations research. Mexico: Thompson.
6. Gould, S. (2010). Operations in administrative science research. Publisher Prentice - Hall Hispanic Americans S.A.
7. Opperl, a. (2009). Fundamentals of database. Miguel Angel Luna (eds.), Fundamentals of database. Mexico: McGraw-Hill.

8. Ramakrishnan, r. Gehrke, I. (2003) database management systems.
9. Vaswani, V. (2010). Basics of PHP. Miguel Angel Luna (eds.), Fundamentals of PHP. (pp. 4-6). Mexico: McGraw-Hill
10. López, j. (2008). First steps in HTML. Master HTML and DHTML. Mexico: Alfaomega S.A.
11. Schäfer, S. (2010). HTML, XHTML and CSS, editorial ANAYA. Madrid.
12. William M. (2002). Textile industry Sheyla.
13. Fresno, V. (2010), advanced Office. Retrieved from: <http://www.escet.urjc.es/~vfresno/oa/WebContent/trasparancias/Tema3a.pdf>
14. Riveros, I. (2006). Design of a maintenance system based on analysis of criticality and analysis of modes and effects of failure in the primary manufacturing coking plant at steel mills River peace S.A. (engineering thesis) retrieved from: <http://www.monografias.com/trabajos-pdf/sistema-mantenimiento/sistema-mantenimiento.pdf>
15. Relational model. Wikimedia Foundation. Inc. retrieved from: <http://es.wikipedia.org/wiki/Modelorelacional>
16. Application server. WiWi Weblog. Retrieved from: <http://wiwiloz.wordpress.com/servidor-de-aplicaciones/>
17. Database. Wikimedia Foundation. Inc. retrieved from: http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos
18. Apache HTTP server. Wikimedia Foundation. Inc. retrieved from: http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor_HTTP_Apache
19. Screen printing. Wikimedia Foundation. Inc. retrieved from: <http://es.wikipedia.org/wiki/Serigraf%C3%ADa>



Ing. Octavio Arias.

He was born in Santo Domingo de los Colorados on June 21, 1980. Mechanical engineer, school Superior Politécnica de Chimborazo in 2004. He is Professor of the career of engineering in Mechatronics at the Technical University of the North, Ibarra-Ecuador

Jenyffer a. Yepez Ch.

She was born in Ibarra-Ecuador on March 29, 1987. Daughter of Wilmer Yepez and Cristina Chicaiza. He studied primary school girls "Mara Angelica Idrobo' attorney. In 2005 obtained his degree of Bachelor of science majoring physical mathematician in the "Ibarra" national school. Currently, she is a graduate of the career of engineering in Mechatronics of Technical University, North of the city of Ibarra.