

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL
MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA
INDUSTRIAS TANUZI S.A**

**RICARDO ANDRÉS BARRIOS GARCÍA
JAVIER MAURICIO GONZÁLEZ HUIZA**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2010

**SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL
MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA
INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

**RICARDO ANDRÉS BARRIOS GARCÍA
JAVIER MAURICIO GONZÁLEZ HUIZA**

**Trabajo de Grado para optar al título de
Ingeniero Mecánico**

**Director
ISNARDO GONZALEZ JAIMES
Ingeniero Mecánico**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO – MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA
BUCARAMANGA**

2010

AGRADECIMIENTOS

A Dios, porque dispone las fuerzas del universo, para fortalecer mi espíritu y de esta manera cumplir mis metas, sin impertar cuán grandes sean los obstáculos.

A mi madre, por su apoyo, subvención y espera en este proceso.

A mi novia, por su amor inmenso, cimiento de comprensión y fuente de motivación a lo largo de esta carrera.

A mis hermanas, por el amor y la motivación que me han dado.

A Javier Mauricio, por su amistad incondicional y sincera.

A mis amigos de aula, que siempre estuvieron presentes cuando los necesité, con los que compartí bellos momentos de mi vida y de los cuales me llevo un grato recuerdo.

A mi familia, que siempre confió en mí y nunca dudó de este triunfo.

Finalmente a todos los que me acompañaron y ayudaron para que este sueño hoy sea una realidad.

Ricardo Andrés Barrios García.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo lo dedico a:

La energía universal que anima y une el cosmos

A mis padres Francisco Alberto y Dora Lilia, por el aporte incondicional que me han brindado en esta etapa importante de mi vida a pesar de los obstáculos y la distancia.

A mi abuela, tíos y hermanas por ser una fuente de apoyo

A Ricardo y la gorda por su amistad y colaboración en este proyecto

A mis amigos y amigas, que estuvieron cerca, los de ayer y los de hoy, por su amistad y confianza, por esos momentos de felicidad y de tristeza que al lado de ellos he pasado, siempre los recordare y los tendré dentro de mí. . . .

Javier Mauricio González Huiza

DEDICATORIA

Al Isnardo González, director del proyecto, por el seguimiento y asesoramiento, para que este trabajo tuviera un desarrollo exitoso.

Al ingeniero Juan Carlos Gómez, Codirector del proyecto, por su colaboración y confianza.

Al Industrias Tanuzi S. A., por abrirnos las puertas, para fortalecer el desarrollo de nuestra formación y aceptar la faceta académica con la profesional.

Al mi familia, por el apoyo incansable.

Al mis amigos, y compañeros.

De corazón gracias. . . .

Ricardo Andrés Barrios García.

DEDICATORIA

De manera muy especial expreso mis agradecimientos a:

A Industrias Januzi S.A y todo su personal por brindarnos esta oportunidad personal tan enriquecedora

El ingeniero Juan Carlos Gomes por su colaboración y sus deseos de llevar a cabo este proyecto.

Isnardo González, Ingeniero mecánico y gran docente, por sus constantes orientaciones en la aplicación de los conceptos fundamentales.

A nuestros padres y familiares y demás familiares ya que sin ellos no se pudiera llevar a cabo este proyecto.

Javier Mauricio González Huiza

CONTENIDO

	Pág.
1. DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES DE LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A.....	30
1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	30
1.2 TIPO DE EMPRESA, OPERACIONES Y CAMPO DE ACCION	31
1.3 RESEÑA HISTÓRICA	31
1.4 MISIÓN.....	32
1.5 VISIÓN	32
1.6 POLÍTICA DE CALIDAD.....	32
1.7 ORGANIGRAMA	32
1.8 VALORES CORPORATIVOS.....	33
1.9 INSTALACIONES Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS DE PRODUCCION:	34
1.9.1 Área de producción.	35
1.9.2 Área de diseño	36
1.9.3 Área de inspección y control de calidad..	37
1.9.4 Área comercial.	38
1.9.5 Clientes	38

1.9.6	Plano general de INDUSTRIAS TANUZI S.A (Ver Figura 7)	39
1.9.7	Plano general de la planta de soldadura de INDUSTRIAS TANUZI S.A (ver Figura 8)	40
1.10	PRODUCTOS FABRICADOS	41
2.	DIAGNOSTICO INICIAL Y ESTADO DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.	44
2.1	TORNOS	45
2.2	CENTRO DE MECANIZADO Y FRESADORAS	51
2.3	TALADRO RADIAL	54
2.4	MANDRINADORA	57
3.	DEFINICION DE LOS TIPOS DE MANTENIMIENTO Y LA CONEXIÓN CON LA EMPRESA	60
3.1	MANTENIMIENTO CORRECTIVO	60
3.1.1	De Tipo No Planificado	61
3.1.2	De Tipo Planificado	62
3.2	MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	63
3.3	MANTENIMIENTO PREVENTIVO	63
3.4	MANTENIMIENTO PREDICTIVO	64
3.5	MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)	65
4.	PROPUESTA DE MEJORA DEL MANTENIMIENTO ACTUAL EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.	66
4.1	ESTADO ACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA	66

4.1.1	Codificación de las máquinas.....	67
4.1.2	Codificación de las áreas de producción.....	70
4.2	ANÁLISIS DE CRITICIDAD.....	73
4.2.1	Modelo de criticidad de factores ponderados basado en el concepto de riesgo.....	73
4.2.2	Análisis de criticidad de las máquinas de producción en la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A.....	76
5.	SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE INFORMACIÓN.....	85
5.1	DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	86
5.2	TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.....	87
5.2.1	Sistemas de información manuales.....	87
5.2.2	Sistemas de información computarizados.....	88
5.3	OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN APLICADOS AL MANTENIMIENTO.....	89
5.4	ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.....	90
5.5	REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE “GEMAC”.....	91
6.	DESCRIPCIÓN Y MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A.....	95
6.1	ALGORITMO DE PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.....	95
6.2	ENTRADA AL SISTEMA.....	100

6.3 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	102
6.3.1 Equipos.	105
6.3.2 Actividades de mantenimiento.....	110
6.3.3 Programa.....	122
6.3.4 Planificador.....	124
6.3.5 Orden de trabajo	127
6.3.6 Salidas e informes impresos del sistema.. ..	132
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	139
Categoría De Criticidad: Media Criticidad	165
BIBLIOGRAFIA.....	141
ANEXOS.....	142

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Planta física de INDUSTRIAS TANUZI S.A	30
Figura 2. Organigrama de la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A	33
Figura 3. Área de producción.....	35
Figura 4. Área de diseño.....	36
Figura 5. Área de inspección y control de calidad.....	37
Figura 6. Área comercial	38
Figura 7. Plano general de INDUSTRIAS TANUZI S.A	39
Figura 8. Plano general de la planta de soldadura de INDUSTRIAS TANUZI S.A	40
Figura 9. Enjuagadora de botellas	41
Figura 10. Transportador neumático de tapas	42
Figura 11. Paletizadora	42
Figura 12. Cerradora de cierres.....	43
Figura 13. Zaranda vibradora para pellets	43
Figura 14. Torno CNC MAZAK	46
Figura 15. Torno paralelo CNC SHENYANG	47
Figura 16. Torno paralelo universal SHENYANG	48

Figura 17. Torno paralelo universal TARNOW.....	49
Figura 18. Torno paralelo universal ZMM-SOFIA	50
Figura 19. Centro de mecanizado vertical MAZAK VTC 16B.....	52
Figura 20. Fresadora universal TOS KURIM FA 5BU.....	53
Figura 21. Taladro radial IMAT-MILL	55
Figura 22. Taladro radial DAR SIN	56
Figura 23. Mandrinadora TOS VARNSDORF	58
Figura 24. Mandrinadora TOS VARNSDORF	59
Figura 25. Esquema general del área de mecanizado en INDUSTRIAS TANUZI S.A con su respectiva codificación.....	71
Figura 26. Esquema general del área de soldadura y pintura en INDUSTRIAS TANUZI con su respectiva codificación	72
Figura 27. Esquema del flujo de la información	87
Figura 28. Estructura manual del módulo equipos.....	92
Figura 29. Datos generales de equipo	92
Figura 30. Pestaña principal de procedimientos	93
Figura 31. Pestaña principal de programas	93
Figura 32. Estructura del sistema de información.....	94
Figura 33. Diagrama de flujo.....	97
Figura 34. Complemento diagrama de flujo	98
Figura 35. Complemento diagrama de flujo	99

Figura 36. Protocolo para el ingreso del software.....	100
Figura 37. Pantalla inicial.....	102
Figura 38. Ejemplo de programa de mantenimiento.....	103
Figura 39. Sub-niveles de cada programa de mantenimiento.....	104
Figura 40. Gestión del mantenimiento y sus respectivas secciones.....	105
Figura 41. Formato equipos.....	106
Figura 42. Pestaña de generalidades.....	107
Figura 43. Pestaña de datos mecánicos.....	108
Figura 44. Pestaña de imagen.....	108
Figura 45. Hoja de vida.....	109
Figura 46. Plan de mantenimiento para un equipo.....	110
Figura 47. Formato de actividades de mantenimiento.....	111
Figura 48. Pestaña principal.....	113
Figura 49. Pestaña de actividades en el módulo de procedimientos.....	113
Figura 50. Pestaña mano de obra.....	114
Figura 51. Maestro de operarios.....	115
Figura 52. Ventana de repuestos.....	116
Figura 53. Catálogo de materias primas (indirecto).....	116
Figura 54. Ubicación de repuestos para mantenimiento.....	117
Figura 55. Ventana de insumos.....	118

Figura 56. Catálogo de materias primas (fungibles)	118
Figura 57. Ubicación de insumos para mantenimiento	119
Figura 58. Enlace con el maestro de herramientas.....	120
Figura 59. Ubicación del maestro de herramientas.....	120
Figura 60. Maestro de herramientas	121
Figura 61. Componentes del maestro de herramientas	121
Figura 62. Sección de programación del equipo - principal	123
Figura 63. Sección de programación del equipo – procedimientos	123
Figura 64. Sección asignación de equipos	124
Figura 65. Selección de los equipos	125
Figura 66. Fechas y parámetros de planeación	126
Figura 67. Plan de mantenimiento generado	126
Figura 68. Ventana principal de la O.T	128
Figura 69. Ventana de costos de la O.T	128
Figura 70. Informe de recursos	129
Figura 71. Informe de mano de obra.....	129
Figura 72. Informe de otros costos	129
Figura 73. Informe de costos indirectos	129
Figura 74. Cierre de la O.T	130
Figura 75. Inclusión de las actividades ejecutadas	130

Figura 76. Actividades ejecutadas en la O.T	132
Figura 77. Formato de impresión de la orden de trabajo	133
Figura 78. Formato impreso de los costos de mantenimiento en una O.T.....	136
Figura79. Plan maestro de mantenimiento para un equipo	137
Figura 80. Imagen impresa de la hoja de vida.....	130
Figura 81. Imagen impresa solicitud de servicio.....	131

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Datos generales torno MAZAK	46
Tabla 2. Datos generales torno paralelo CNC SHENYANG	47
Tabla 3. Datos generales torno paralelo universal SHENYANG.....	48
Tabla 4. Torno paralelo universal TARNOW.....	49
Tabla 5. Torno paralelo universal ZMM-SOFIA.....	50
Tabla 6. Centro de mecanizado vertical MAZAK VTC 16B.....	52
Tabla 7. Fresadora universal TOS KURIM FA 5BU	53
Tabla 8. Taladro radial IMAT-MILL	55
Tabla 9. Taladro radial DAR SIN.....	56
Tabla 10. Mandrinadora TOS VARNSDORF	58
Tabla 11. Mandriladora TOS VARNSDORF	59
Tabla 12. Codificación de la maquinaria de INDUSTRIAS TANUZI S.A.....	67
Tabla 13. Clasificación de las áreas de producción	70
Tabla 14. Factores a ser evaluados.....	74
Tabla 15. Matriz general de criticidad (mgc)	75
Tabla 16. Estudio de los F.P. torno CNC (MAZACK).....	77
Tabla 17. (mgc) torno CNC (MAZACK).....	77

Tabla 18. Estudio de los F.P. torno CNC (SHENYANG).....	77
Tabla 19. (mgc) torno CNC (SHENYANG)	77
Tabla 20. Estudio de los F.P. torno (SHENYANG-CW 6280C).....	78
Tabla 21. (mgc) torno (SHENYANG-CW 6280C).....	78
Tabla 22. Estudio de los F.P. torno (TARNOW).....	78
Tabla 23. (mgc) torno (TARNOT).....	78
Tabla 24. Estudio de los F.P. torno (ZMM SOFIA).....	79
Tabla 25. (mgc) torno (zMM SOFIA).....	79
Tabla 26. Estudio de los F.P. centro de mecanizado CNC (MAZACK VTC 16B) ..	79
Tabla 27. (mgc) centro de mecanizado CNC (MAZACK VTC 16B)	79
Tabla 28. Estudio de los F.P. fresadora (TOS KURIM).....	80
Tabla 29. (mgc) fresadora (TOS KURIM)	80
Tabla 30. Estudio de los F.P. taladro radial (IMAT-MILL)	80
Tabla 31. (mgc) taladro radial (IMAT-MILL)	80
Tabla 32. Estudio de los F.P. taladro radial (DAR SIN)	81
Tabla 33. (mgc) taladro radial (DAR SIN)	81
Tabla 34. Estudio de los F.P. mandrinadora (TOS VARNSDORF).....	81
Tabla 35. (mgc) mandrinadora (TOS VARNSDORF).....	81
Tabla 1. Compendio del análisis de criticidad.....	82

Tabla 37. Compatibilidad entre existencia y requerimientos.....	91
Tabla 38. Componentes de un diagrama de flujo	96
Tabla 39. Funciones de la barra de herramientas.....	101

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Estructura manual del sistema de información.....	137
Anexo B. Análisis de criticidad para equipos restantes.....	153
Anexo C. Base de datos física, recopilada en INDUSTRIAS TANUZI S.A.....	159

GLOSARIO

ASIGNAR. Fijar propiedad o responsabilidad.

BASE DE DATOS. Es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

CONFIABILIDAD. Aptitud de un bien para cumplir una función requerida en unas condiciones dadas durante un tiempo dado

DIAGNOSTICO. Identificación de la causa probable de la falla con la ayuda de un razonamiento lógico fundado sobre un conjunto de informaciones provenientes de inspección, de un control o un test. El diagnostico permite confirmar, completar o modificar las hipótesis hechas sobre el origen y la causa de las fallas y precisar las operaciones de mantenimiento necesarias.

DISPONIBILIDAD. Fracción de tiempo en que los equipos están en condiciones de servicio.

ESTADO. Situación que se encuentra una máquina-herramienta o equipo móvil y en especial cada uno de los sucesos modos de ser o estar.

EFICIENCIA. Capacidad de disponer de alguien o algo para conseguir un efecto determinado.

HARDWARE. Corresponde a los componentes físicos y tangibles de un computador o un ordenador o sea sus componentes eléctricos, electrónicos, electromecánicos o mecánicos.

INTERFAZ. Es un método para facilitar la interacción del usuario con el ordenador o la computadora a través de la utilización de un conjunto de imágenes y objetos pictóricos (iconos, ventanas) además de texto.

INSTALACIÓN. Proceso por el cual nuevos programas son transferidos a un computador, para ser usados con el fin para el cual fueron desarrollados.

MANTENIMIENTO. Conjunto de acciones para poner o restablecer un bien a un estado específico que le permita prestar un servicio determinado.

MAQUINA. Conjunto de mecanismos combinados para recibir una forma definida de energía, transformándola o restituyéndola bajo una forma apropiada o para producir un efecto dado

MÓDULO. Componente auto controlado de un sistema, el cual posee un interfaz bien definida hacia otros componentes

PESTAÑA. Posibilidad de que varios paneles con información estén contenidos dentro de una sola ventana principal

SISTEMA DE INFORMACION. Conjunto de funciones o componentes interrelacionados que forman un todo, es decir, obtiene, procesa, almacena y distribuye la información (datos manipulados) para apoyar la toma de decisiones y el control en una organización. Igualmente apoya la coordinación, análisis de problemas, visualización de aspectos complejos, entre otros aspectos.

SOFTWARE. Los componentes intangibles de una computadora, es decir, el conjunto de programas y procedimientos necesarios para hacer posible la realización de una tarea específica.

RESUMEN

TITULO:

SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA INDUSTRIASTANUZI S.A.*

AUTORES:

Ricardo Andrés Barrios García**

Javier Mauricio González Huiza

PALABRAS CLAVES:

Sistema de información, análisis de criticidad, gestión de mantenimiento

DESCRIPCION:

En aras de fortalecer el mantenimiento en la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A tiene como objetivo este proyecto; que es proveer una herramienta a la empresa de fácil manejo que controle la información, mejorando la planeación, inspección y evolución de la gestión de mantenimiento.

Para ello se realizó un inventario de los equipos, en donde se evaluó las condiciones actuales de operación y por medio del análisis de criticidad se logró establecer el tipo de mantenimiento correspondiente a cada equipo y sistema involucrado en los procesos productivos.

Como resultado de esta investigación se logra desarrollar un sistema de información computarizada (**GEMAC**), que contiene una interfaz amigable y de fácil manejo, siendo compatible a los requerimientos de hardware y software de los equipos informáticos existentes en la empresa, en la que genera reportes e informes claros y oportunos del desempeño de la función de mantenimiento de la empresa, con su respectivo manual de usuario.

Cada una de las decisiones y documentos se realizaron en base a las necesidades de la empresa, es por ello que el **GEMAC** se diseñó para hacer parte del sistema general de INDUSTRIAS TANUZI S.A, gracias a ello, hace que esta herramienta sea mucho más versátil y robusta, ya que se interrelaciona con todas las áreas dentro de la empresa.

Gracias a esto INDUSTRIAS TANUZI S.A tendrá mejores posibilidades de competir en el mercado interno y extranjero ya que mejorará sus tiempos de parada, además de permitir máximos niveles de funcionamiento determinando con anticipación cuando un equipo o sistema requiere cambio o mejora, en algunos de sus componentes.

* Trabajo de grado Modalidad de Investigación. **Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Isnardo González Jaimes

SUMMARY

TITLE:

INFORMATION SYSTEM FOR THE ADMINISTRATION OF MAINTENANCE IN THE COMPANY INDUSTRIASTANUZI S.A*

AUTHORS:

Ricardo Andrés Barrios García**
Javier Mauricio González Huiza

KEY WORDS:

Information system, analysis of criticality, management of maintenance

DESCRIPTION:

In order to maintenance strengthens in the company INDUSTRIES TANUZI S.A it takes this project as an aim; that is to provide a tool to the company of easy managing that controls the information, improving the planning, inspection and evolution of the management of maintenance.

For it realize an inventory of the equipments where the current conditions of operation were evaluated and by means of the analysis of it manage to establish the type of maintenance corresponding to every equipment and system involved in the productive processes.

Result of this investigation is achieved develops an information system computerized (**GEMAC**), which contains an amicable interface and of easy managing, being compatible to the requirements of hardware and software of the IT existing equipments in the company, in which it generates reports and clear and oportune reports of the performance of the function of maintenance of the company, with his user's respective manual.

Each of the decisions and documents realized on the basis of the needs of the company, is for it that the GEMAC was designed to do part of the general system of INDUSTRIES TANUZI S.A, thanks to it, does that this tool is much more versatile and robust, since it interrelates with all the areas inside the company.

Thanks to this INDUSTRIES TANUZI S.A it will have better possibilities of competing on the internal and foreign market since it was improving his times of stop, beside maximums allow levels of functioning determining beforehand when an equipment or system needs change or improvement, in some of his components.

* Work of degree Modality of Investigation. ** Faculty of Engineering's Physicist - mechanics, School of Mechanical engineering, Ing. Isnardo González Jaimes

INTRODUCCIÓN

En los últimos años Colombia ha cambiado su modelo económico, imponiendo nuevas reglas para el sector empresarial, en ella se ve la apertura de mercados, simplificación de regulaciones (controles) y la entrada de inversión extranjera. Debido a esto, algunas empresas manufactureras han tenido que cambiar sus estrategias para adaptarse al nuevo entorno. Un entorno donde hay nuevos retos que deben apropiarse las empresas nacionales, dado la exigencia sustancial tanto en calidad, costos y tiempos de entrega.

Como contestación a esta situación la mayoría de empresas colombianas están dedicando esfuerzos en el mejoramiento de procesos para lograr una disminución de tiempos muertos y a su vez incrementar la productividad de los procesos.

INDUSTRIAS TANUZI S.A es una empresa perteneciente al sector metalmecánico, dedicada al diseño, adaptación y fabricación de repuestos, actualización y reconstrucción general de maquinaria industrial. En ella, se viene realizando grandes esfuerzos de innovación, para ello se colocó como meta el desarrollo un sistema que se adapte a los requerimientos de la empresa, mejorando la confiabilidad de la producción, la calidad de los productos, reduciendo y preestableciendo los costos de mantenimiento, garantizando la disponibilidad y vida útil de los equipos.

Como respuesta a esta meta trazada, surge la propuesta de diseñar una herramienta de fácil manejo que controle la información, que proporcione una mejor planeación, inspección y evolución de la gestión de mantenimiento.

Es por ello que surge el presente proyecto de grado titulado SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA TANUZI S.A.

Para llevar a cabo este proyecto con éxito se tuvieron que realizar varias actividades:

Primero se realizó un inventario de los equipos y posteriormente se evaluó las condiciones de operación, en base a estos estudios de esto se pudo observar falencias de mantenimiento en las máquinas además, la falta de manejo de una base de datos, donde abarque la gestión y la documentación para reparar dichas máquinas-herramientas, por último se elaboró un informe de criticidad donde se pudo establecer el mantenimiento más adecuado para cada equipo enfatizando la disminución de las paradas de emergencia de producción.

Como resultado de las actividades se pudo tener la base para el desarrollo del sistema de información computarizado "GEMAC", (Gestión de Mantenimiento Asistida por Computador) que tenga en cuenta los siguientes módulos: Máquinas, formatos, reportes, gestión de mantenimiento y recursos, Siendo este compatible con los requerimientos de hardware de los equipos informáticos existentes en la empresa.

Este software fue diseñado teniendo en cuenta las necesidades de la empresa con una visión futurista, atendiendo las actuales insuficiencias, estableciendo las generalidades, e identificando la importancia que tienen estos en la gestión de mantenimiento (especialmente su utilidad en una Empresa como TANUZI S.A).

1. DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES DE LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA

Nombre De La Empresa:	INDUSTRIAS TANUZI S.A
Actividad Económica:	Metalmecánica
Dirección:	Calle 22 # 13 – 42 (ver Figura 1)
Teléfono:	6711340
Fax:	6711188
Nit:	840.204.448-1
Ciudad y Departamento:	Bucaramanga - Santander
Representante Legal:	Marco Fidel Martínez Márquez
Sector económico:	Privado
Pagina Web:	www.industriastanuzi.co

Figura 1. Planta física de INDUSTRIAS TANUZI S.A



1.2 TIPO DE EMPRESA, OPERACIONES Y CAMPO DE ACCION¹

INDUSTRIAS TANUZI S.A Es una empresa colombiana del sector metalmeccánico dedicada al diseño, adaptaci3n y fabricaci3n de repuestos, mantenimiento, reconstrucci3n y actualizaci3n general de maquinaria industrial, esta ha evolucionado desde la fabricaci3n de repuestos con maquinaria convencional, hasta actualizarse con equipos de control numérico, que permiten programar la fabricaci3n de piezas optimizando su producci3n, lo cual facilita asegurar la precisi3n, calidad y competitividad de sus productos y servicios.

1.3 RESEÑA HIST3RICA²

INDUSTRIAS TANUZI S.A es una empresa fundada en la ciudad de Bucaramanga, Colombia, el 20 de diciembre de 1973 e inici3 actividades bajo la raz3n social de Taller Industrial TANUZI Ltda., con dos lıneas de productos, que consistıan en la elaboraci3n de piezas y mantenimiento para grandes m3quinas. En septiembre de 1980 cambia a INDUSTRIAS TANUZI Ltda. Y a partir de septiembre de 1999 toma el nombre actual de INDUSTIAS TANUZI S.A.

Hoy en dıa se ha preparado con grandes cambios: en su capacidad instalada, adquiriendo tecnologıa necesaria para ajustarse a las exigencias y requerimientos del cliente; en su equipo humano, para responder con productividad los inmensos retos y las grandes oportunidades de la globalizaci3n de los mercados. Con base en esto y gracias a su mejoramiento continuo, INDUSTRIAS TANUZI S.A., recibı3 la certificaci3n de su sistema de gesti3n de la calidad, bajo la norma ISO 9001 versi3n 2000, otorgada por ICONTEC en el mes de septiembre de 2004

¹ Manual de Calidad de INDUSTRIAS TANUZI S.A

² Ibid, p. 1-20.

1.4 MISIÓN³

“Somos una empresa del Sector Metalmecánico que busca satisfacer las expectativas del cliente mediante la creación de valor, con la oferta de repuestos y servicios de alta calidad que permitan obtener beneficios para nuestros colaboradores, socios, proveedores y la comunidad general.”

1.5 VISIÓN⁴

“Ser una empresa de categoría mundial de alta calidad, competitividad, productividad y rentabilidad que garantice un negocio estable para el cliente y nuestra organización, siendo reconocidos como los mejores proveedores”.

1.6 POLÍTICA DE CALIDAD⁵

"Es política de calidad de Industrias Tanuzi S.A. satisfacer las necesidades y expectativas del cliente, mediante la permanente identificación de especificaciones y mejora continua de sus procesos por medio de nuestros efectivos servicios y productos".

1.7 ORGANIGRAMA

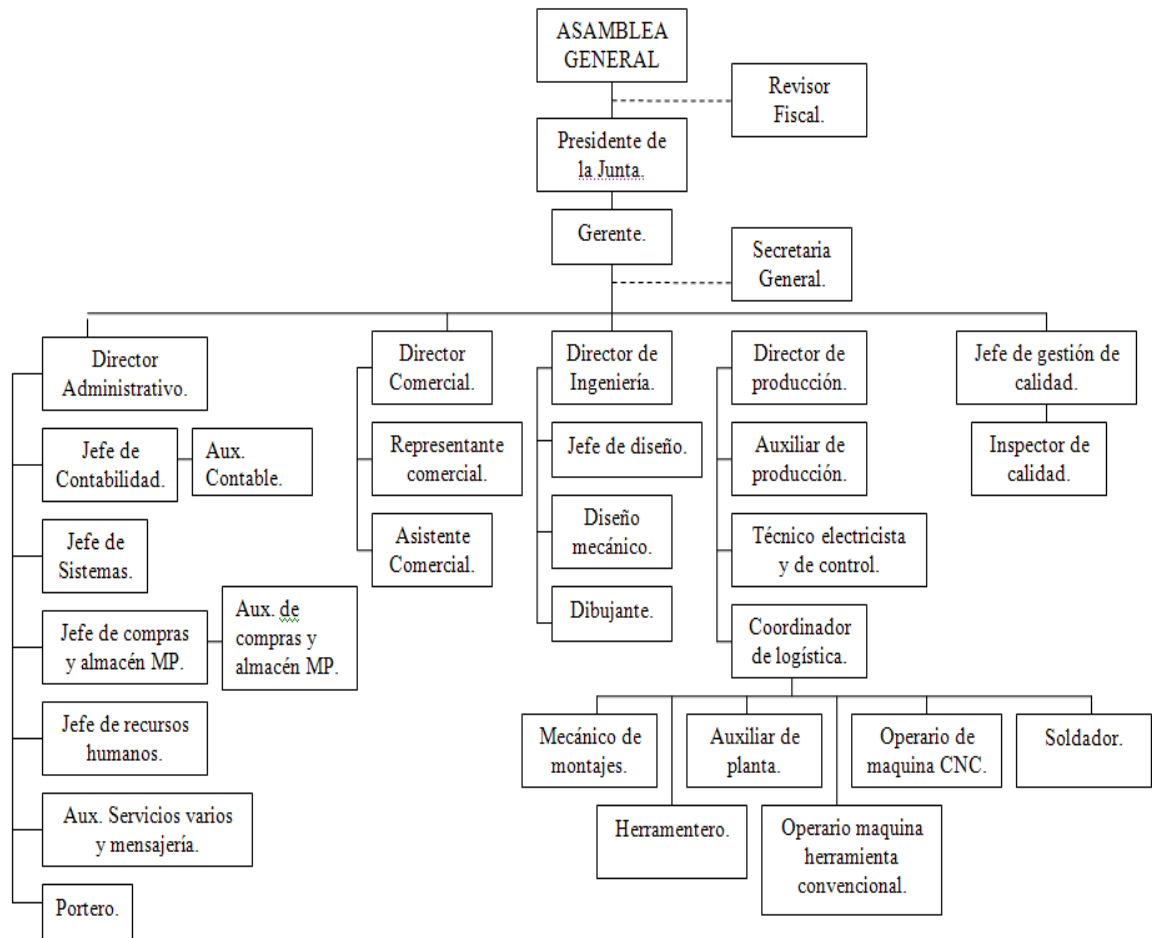
Para esclarecer la estructuración interna y organización de la empresa con sus respectivos niveles jerárquicos, se presenta a continuación el organigrama de la empresa, ver figura 2.

³ Ibid, p. 2-20.

⁴ Ibid, p. 2-20.

⁵ Ibid, p. 2-20.

Figura 2. Organigrama de la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A



Fuente: Manual de Calidad de INDUSTRIAS TANUZI S.A

1.8 VALORES CORPORATIVOS⁶

- **Iniciativa y creatividad.** En todos los procesos llevados a cabo en INDUSTRIAS TANUZI S.A, buscando así el mejoramiento continuo en cada cargo desempeñado, y por ende la satisfacción personal de trabajar en nuestra empresa.

⁶ Manual de Calidad de INDUSTRIAS TANUZI S.A

- **Entusiasmo.** Por las actividades realizadas, teniendo presente la oportunidad de poder trabajar y aportar con el conocimiento y habilidades de cada uno de los colaboradores para servir en la sociedad.
- **Honestidad.** En cada acto dentro y fuera de la empresa. Los colaboradores de INDUSTRIAS TANUZI S.A se caracterizan principalmente por este valor, ser honestos de ideología, filosofía y acción.
- **Trabajo en equipo.** Los procesos realizados en la empresa, depende necesariamente del trabajo de todos en equipo, existiendo este concepto los resultados que se proyectan estarán de acuerdo a los objetivos de calidad.
- **Responsabilidad.** en las funciones y tareas de cada persona que colabore en la empresa.

Gracias a estos valores INDUSTRIAS TANUZI S.A se ha consolidado en la industria metalmecánica, promoviendo un ambiente ético tanto interno como externo del establecimiento.

1.9 INSTALACIONES Y DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS DE PRODUCCION:

Debido a que las condiciones actuales de producción no son en serie, hace necesario tener una organización estable dentro de la empresa, es por ello que la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A trabaja por áreas de desarrollo que se enumeran a continuación:

1.9.1 Área de producción. En esta zona se tiene como función principal la transformación de materia prima en productos finiquitados. Está a su vez debe contar con un área de control, en donde se establece los procedimientos para satisfacer los objetivos técnicos de la planta así como del producto terminado, manteniendo estándares altos de calidad con un costo previsto.

Las decisiones que se toman en esta área están relacionadas con el análisis de información (planos, piezas), la identificación y control de productos y recursos, llevando un control de bodega de productos terminados. También en esta área se lleva una planeación e inspección de la gestión de mantenimiento, requiriendo una interacción fuerte con la misma para el cumplimiento del proyecto. En INDUSTRIAS TANUZI S.A, esta zona representa la parte más grande en activo humano y en capital de la organización, así que cualquier cambio que se realice sobre el área de producción (ver figura 3) tendrá un impacto representativo sobre la funcionalidad y rentabilidad de la empresa.

Figura 3. Área de producción



1.9.2 Área de diseño. El prestigio de una empresa metalmecánica está muy relacionado con la calidad del diseño, ya que en él se hace un estudio preliminar de la información del producto, y con especificaciones propias de ingeniería se puede llegar desde el mejoramiento de la función, el atractivo de los productos y hasta facilitar su producción. Logrando satisfacer las necesidades y expectativas del cliente con el producto. (Ver figura 4)

INDUSTRIAS TANUZI S.A cuenta con una infraestructura computacional reservada exclusivamente al diseño, con personal altamente calificado y creativo con propuestas innovadoras que se ajustan a los requerimientos de desarrollo tecnológico.

Figura 4. Área de diseño



1.9.3 Área de inspección y control de calidad. Con el fin mantener y en lo posible mejorar los estándares de calidad y confiabilidad, además de cumplir con los requerimientos estipulados por los clientes sobre sus productos, esta zona es la encargada de inspeccionar y controlar la materia prima y el producto terminado.

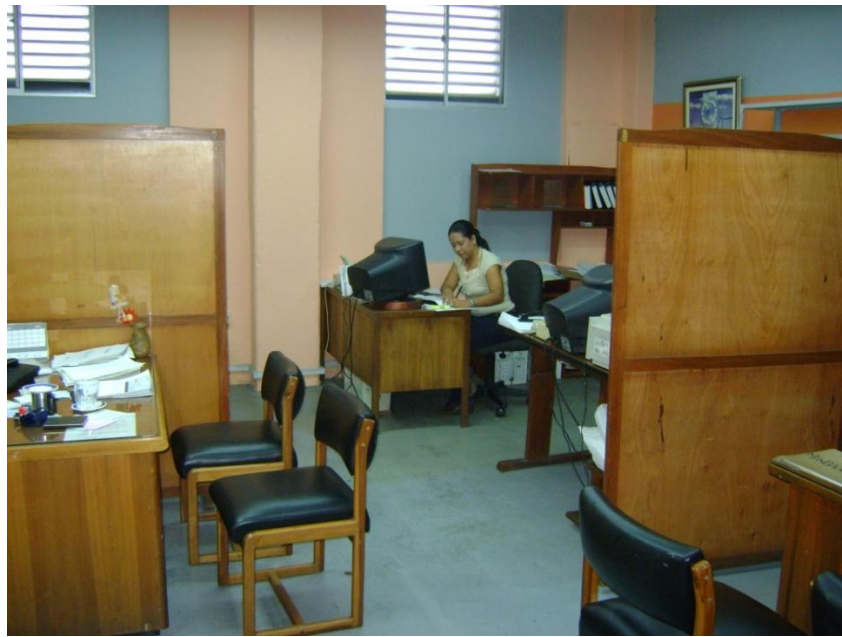
Para ello se utilizan instrumentos en los que se puede identificar algún defecto de fabricación, entre los cuales se encuentran durómetros, calibradores digitales y micrómetros, para controlar las propiedades mecánicas y características geométricas (ver figura 5). Así mismo se cuenta con bancos de prueba como el banco neumático para cuequear el funcionamiento de las válvulas.

Figura 5. Área de inspección y control de calidad



1.9.4 Área comercial. De esta zona depende la relación que existe entre los clientes con la empresa, además de llevar el control de caja, lleva consigo una gran responsabilidad, vigilando el presupuesto de gasto de funcionamiento ya que en esta franja logra identificar las necesidades del cliente, tratando de generar lealtad, realizando ofertas, además de gestionar y coordinar asistencia externa para la empresa y al cliente. (Ver figura 6)

Figura 6. Área Comercial



1.9.5 Clientes: INDUSTRIAS TANUZI maneja un portafolio de clientes en los que se encuentran:

- BAVARIA
- POSTOBON
- CEDSA
- AJOVER
- COCACOLA FEMSA
- LITOEMPAQUES S.A
- ECOPETROL S.A
- PIZANO S.A
- GALLETAS NOEL
- DRUMMONT COMPANYY

1.9.6 Plano general de INDUSTRIAS TANUZI S.A (Ver Figura 7)

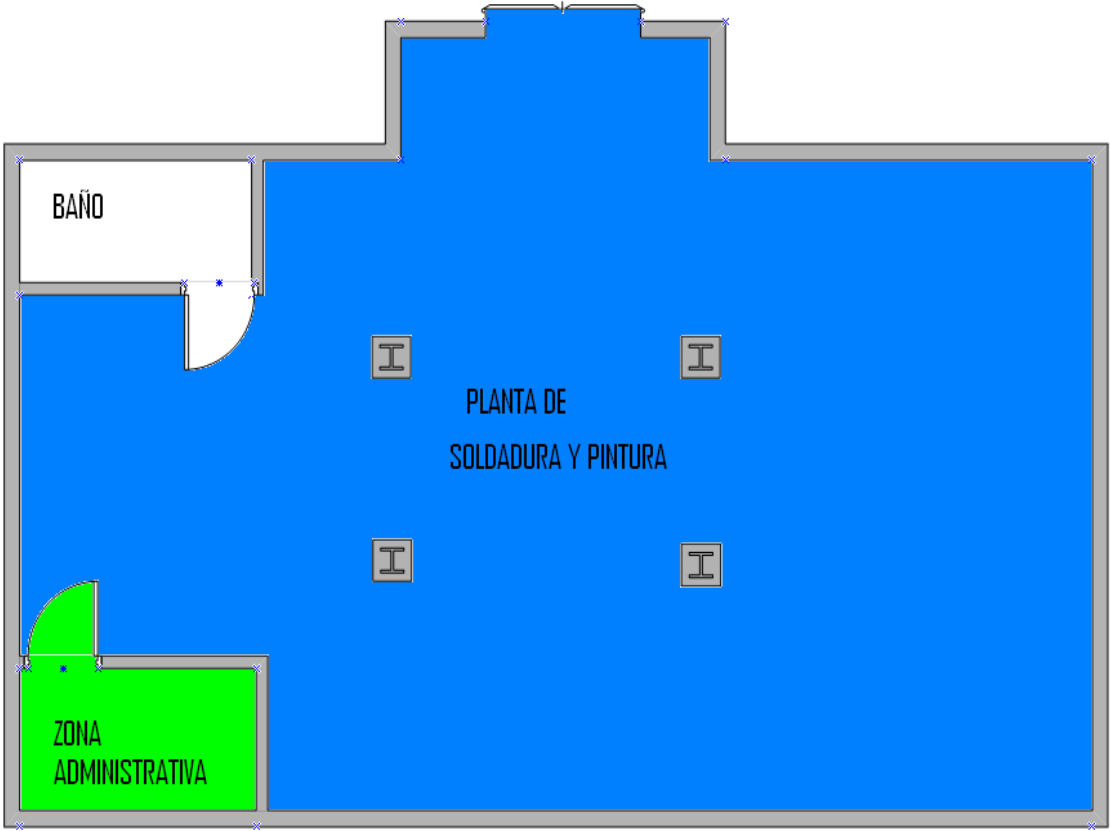
Figura 7. Plano General de Industrias Tanuzi S.A



- Área de producción
- Área de diseño
- Área comercial
- Área de inspección y control de calidad
- Almacén

1.9.7 Plano general de la planta de soldadura de INDUSTRIAS TANUZI S.A (ver Figura 8)

Figura 8. Plano general de la planta de soldadura de INDUSTRIAS TANUZI S.A



Área de producción



Área comercial



1.10 PRODUCTOS FABRICADOS⁷

La línea más fuerte que Industrias Tanuzi S.A., es la referida al diseño y construcción de máquinas para el embotellamiento de bebidas gaseosas, es por ello que se presentaran a continuación algunas de las máquinas allí fabricadas.

- **Enjuagadora de botellas.** Es un sistema electromecánico para el enjuague de botellas de vidrio o plástico, equipada con un sistema transportador o pinzas con mordazas de material flexible, que sujetan firmemente los envases por el cuello durante el enjuague, sin aplastarlos o quebrarlos. (ver figura 9)

Figura 9. Enjuagadora de botellas

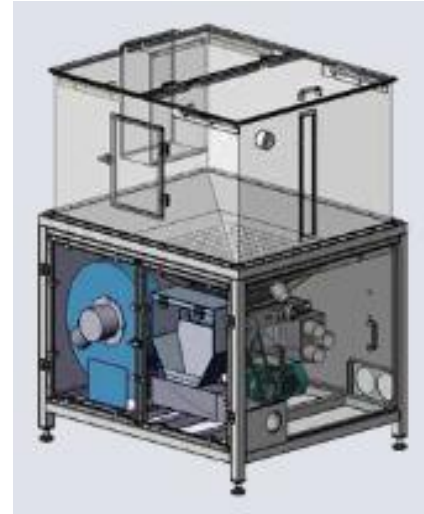


Fuente: Adaptada de <http://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/maquinaria.html>

⁷ <http://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/catalogo.html>

- **Transportador neumático de tapas.** Este sistema está compuesto de un depósito el cual puede ser diseñado para almacenar entre 20.000 y 120.000 tapas, con la posibilidad de mantener las tapas a una temperatura entre 28° C y 35° C con el fin de dilatar y facilitar su aplicación en las botellas. En la figura 10 se puede ver el transportador neumático de tapas

Figura 10. Transportador neumático de tapas



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/maquinaria.html>

- **Paletizadora.** INDUSTRIAS TANUZI S.A. fabrica e instala paletizadoras para envase tipo PET, la paletizadora Tanuzi PPT01 tiene como función organizar y agrupar los embalajes de botellas en bloques para luego posicionarlos capa por capa en una estiba o pallet completo. En la figura 11 se puede ver el transportador neumático de tapas

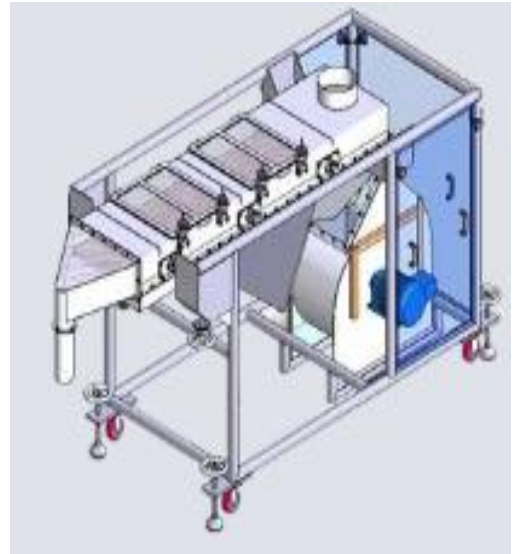
Figura 11. Paletizadora



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/maquinaria.html>

- **Cerradora de cierres.** La cerradora de cierres es un sistema mecánico, accionado por un sistema neumático, el cual mueve una serie de mordazas dando cierre al sistema de ajuste que prensa las cremalleras en los envases metálicos, que a su vez son utilizados en el empaque de galletas, confitería, belleza y cosmetología. (ver figura 12)

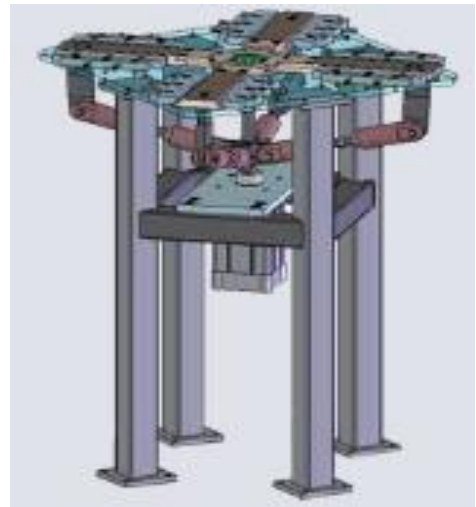
Figura 12. Cerradora de cierres



Fuente:<http://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/maquinaria.html>

- **Zaranda vibradora para pellets.** Equipo fabricado en acero al carbono, la zaranda principal está montada sobre sistemas resortados y construida totalmente en acero inoxidable para garantizar un manejo limpio del producto. (ver figura 13)

Figura 13. Zaranda vibradora para pellets



Fuente:[://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/maquinaria.html](http://www.industriastanuzi.com/sitionuevo/maquinaria.html)

2. DIAGNOSTICO INICIAL Y ESTADO DE LAS MÁQUINAS HERRAMIENTAS EN INDUSTRIAS TANUZI S.A

El desarrollo de un buen sistema de mantenimiento hace necesario un estudio preliminar del estado de las máquinas, debido a la importancia que tienen estas a la organización. Cabe añadir que se requiere un excelente diagnostico, con el propósito de no afectar la producción, además de proporcionar información valiosa al proyecto, ya que permite registrar un historial de cada uno de los equipos en la empresa con el fin de establecer problemas presentes, en un pro de un mejoramiento de la gestión de mantenimiento que se está realizando en la empresa.

Gracias a la acumulación de información si registrar, ya que no se posee un sistema que recopile y organice, se ha perdido información relevante en la parte del mantenimiento, por ello se partirá de información suministrada de parte de los operarios, debido a que ellos conocen el historial de las maquinas y algunas de ellas son reparadas por el mismo operario.

El presente capitulo proporcionará el análisis y estado inicial de las principales maquinas con sus respectivas características. Esto con el fin de esclarecer falencias dentro del departamento de producción, para establecer la ruta más adecuada en pro del mejoramiento continuo del mantenimiento que se encuentra en INDUSTRIAS TANUZI SA.

2.1 TORNOS

Esta máquina herramienta permite mecanizar por revolución mediante el uso de herramienta de corte. Los tornos trabajan en dos dimensiones, es decir en planos generalmente llamados X y Z. Gracias a los avances tecnológicos de los últimos años han aparecido una nueva generación de tornos llamados TORNOS CNC, estos tienen como virtud una mayor precisión debido a que están controlados por un ordenador haciendo el trabajo más eficaz, brindando una mayor capacidad de producción y dejando abierta la opción para la fabricación en serie de un producto, automatizando la alimentación de la materia prima. Debido a su costo, es recomendable hacer un estudio preliminar observando viabilidad de la compra de este aparato, además tener en cuenta que para la operación de cada uno de estos equipos CNC (Control numérico computarizado), se requiere de personal capacitado, tanto en procesos de mecanizado como en el lenguaje de programación empleado por el equipo.

En una empresa cuya actividad económica se centre en procesos de mecanizado, es fundamental la presencia y servicios que facilita el torno. Es decir existen ciertos procesos que no se pueden realizar en una máquina herramienta diferente.

Actualmente INDUSTRIAS TANUZI S.A cuenta con una gran variedad de tornos abarcando desde tornos convencionales hasta contar con la gran versatilidad de manejo de los CNC. A continuación se darán a conocer los tipos tornos que cuentan en sus instalaciones:

- **Torno CNC MAZAK**

Por medio de inspección física se pudo observar que esta herramienta (ver figura 14) no presenta deterioro grave, no hay fugas, los cables de conexión y la parte electrónica se encuentran en perfectas condiciones debido a que el operario trabaja bajo los estándares de la máquina, además él avisa alguna anomalía inmediatamente, pero no se tiene ninguna inspección que controle el mantenimiento. En la tabla 1 se puede ver los datos generales del torno mazak

Tabla 1. Datos generales torno MAZAK

Equipo	Torno CNC	N de serie	126060	Largo	2665mm
Modelo	QTN 20	Peso del equipo	4182[kg]	Ancho	1739mm
Fabricante	MAZAK	Potencia consumida	15 [kw]	Alto	1855mm
Año de fabricación	1996	Capacidad de carga	100 [kg]	Operario	Joaquín

Figura 14. Torno CNC MAZAK



- **Torno paralelo CNC SHENYANG**

La máquina (ver figura 15) tiene un sistema de auto mantenimiento que facilita su cuidado y su buen estado. No presenta deterioro grave de sus componentes, no hay fugas de aceite en ninguno de los sistemas hidráulicos ni de refrigeración, la parte electrónica se encuentran en perfectas condiciones y su funcionamiento es el adecuado, el operario inspecciona y reporta anomalías para que se les realice mantenimiento y no se conviertan en problemas de alto costo. En la tabla 2 se puede ver los datos generales del torno paralelo CNC Shenyang.

Tabla 2. Datos Generales torno paralelo CNC Shenyang

Equipo	Torno paralelo CNC	N de serie	AC1715	Largo	2579mm
Modelo	CAK6161DJ	Peso del equipo	4370[kg]	Ancho	1750mm
Fabricante	SHENYANG	Potencia consumida	12[kw]	Alto	1750mm
Año de fabricación	1998	Capacidad de carga	100[kg]	Operario	

Figura 15. Torno paralelo CNC SHENYANG



- **Torno paralelo universal SHENYANG**

Con la inspección se comprobó que el nivel, los juegos y el paralelismo de las guías estén entre los parámetros establecidos, el sistema de lubricación de todos los componentes es el adecuado y el funcionamiento eléctrico es normal, no hay deterioro grave del cableado ni de ningún componente mecánico ya que las partes se observaban desgastadas fueron cambiadas en el ultimo mantenimiento completo programado que se le realizo a la máquina (ver Figura 16). En la tabla 3 se puede ver los datos generales del torno paralelo CNC Shenyang.

Tabla 3. Datos generales Torno paralelo universal SHENYANG

Equipo:	Torno paralelo universal	N de serie:	CA6240A	Largo:	5400mm
Modelo:	CW 6280C	Peso del equipo:	6000[kg]	Ancho:	1980mm
Fabricante:	SHENYANG	Potencia consumida:	8 [kw]	Alto:	2030mm
Año de fabricación		Capacidad de carga:	700 [kg]	Operario:	

Figura 16. Torno paralelo universal SHENYANG



- **Torno paralelo universal TARNOW**

En la inspección realizada se determinó que la máquina (ver figura 17) no presentaba problemas de gravedad, solo necesita la programación de un mantenimiento para realizarle una nivelación y facilitar al operario su trabajo y cambió de correas de cabezal que se ven desgastadas. Asimismo mantener el nivel, los juegos y el paralelismo de las guías entre los parámetros establecidos. El sistema de lubricación de todos los componentes es el adecuado y el funcionamiento eléctrico es normal y no hay deterioro grave del cableado. Los datos generales del torno paralelo universal SHENYANG, se pueden observar en la tabla 4.

Tabla 4. Torno paralelo universal TARNOW

Equipo:	torno universal paralelo	N de serie:	4043	Largo:	4270mm
Modelo:	TUJ 50M	Peso del equipo:	2620[kg]	Ancho:	1310mm
Fabricante:	TARNOW	Potencia consumida:	6.8[kw]	Alto:	1175mm
Año de fabricación	1978	Capacidad de carga:	300[kg]	Operario:	

Figura 17. Torno paralelo universal TARNOW



- **Torno paralelo universal ZMM-SOFIA**

El funcionamiento de la máquina (ver figura 18) en su ciclo normal de trabajo es la correcta, el sistema mecánico se encuentra bien aunque hay piezas que deben ser ajustadas para mayor precisión, el sistema de lubricación no presenta problemas de presión, ni fugas y el cambio de aceite se realiza en los tiempos estipulados, pero no por la planeación de ésta actividad, sino gracias a la pro actividad y el compromiso del operario para con la empresa. El sistema eléctrico está en buenas condiciones y todos los cables y la cabina de conexiones se encuentran aislados. Otra información correspondiente al torno paralelo universal ZMM-SOFIA se puede visualizar en la tabla 5.

Tabla 5. Torno paralelo universal ZMM-SOFIA

Equipo:	Torno paralelo universal	N de serie:	02100008	Largo:	2540
Modelo:	CU 502	Peso del equipo:	4690	Ancho:	1250
Fabricante:	ZMM SOFIA	Potencia consumida:	11 [kw]	Alto:	1255
Año de fabricación	2003	Capacidad de carga:	400[kg]	Operario:	

Figura 18. Torno paralelo universal ZMM-SOFIA



2.2 CENTRO DE MECANIZADO Y FRESADORAS

La fresadora es una de las máquinas más difundidas en la industria metalmeccánica, debido a la gran variedad de aplicaciones.

Estas máquinas herramientas presentan características bastante diferentes con respecto al torno, debido a los movimientos que realizan las herramientas con respecto a la pieza; como la disposición de las superficies a trabajar debido generalmente a que generalmente no corresponden a un sólido en revolución.

En el caso de las fresadoras el elemento que gira es la herramienta, esta contiene múltiples filos, mientras que la pieza a trabajar avanza.

Gracias a los avances tecnológicos han aparecido una nueva generación de fresadoras CNC llamadas Centros de mecanizado en la que se le han añadido varios elementos y accesorios en las que se pueden realizar tareas de complementarias en las que se encuentran:

- Escariar
- Roscar
- Taladrar
- Avellanar
- Biselar y otros

En el transcurso de la mecanización se hace necesario utilizar un portaherramientas automatizado, en el cual se permita el desarrollo completo del proceso sin que haya intervención del operario, permitiendo en trabajo mas preciso.

- **Centro de mecanizado vertical MAZAK VTC 16b**

Ésta máquina mostrada en la figura 19, no presenta deterioro grave de sus componentes, no hay fugas de aceite y el sistema hidráulico no presenta problemas, la parte electrónica se encuentran en perfectas condiciones y su funcionamiento es el adecuado, el operario inspecciona y reporta anomalías para que se les realice mantenimiento y no se conviertan en problemas de alto costo. Los datos generales para el centro de mecanizado vertical MAZACK VTC 16B, se muestran en la tabla 6.

Tabla 6. Centro de mecanizado vertical MAZAK VTC 16B

Equipo:	Centro de mecanizado	N de serie:	123257	Largo:	2730mm
Modelo:	VTC 16B	Peso del equipo:	5037[kg]	Ancho:	3040mm
Fabricante:	MAZAK	Potencia consumida:	30[kw]	Alto:	2125mm
Año de fabricación	1996	Capacidad de carga:	549[kg]	Operario:	Willington

Figura 19. Centro de mecanizado vertical MAZAK VTC 16B



- **Fresadora universal TOS KURIM FA 5B**

Ésta máquina herramienta mostrada en la figura 20, requiere de un mantenimiento, debido a que se trabajó con una carga mayor de la que se podía trabajar, afectando sustancialmente las guías y dejando desalineada la máquina. Por otra parte el sistema de lubricación no presenta problemas de presión ni fugas y el cambio de aceite se realiza en los tiempos estipulados, el sistema eléctrico está en buenas condiciones y todos los cables y la cabina de conexiones se encuentran aislados. Información general correspondiente a éste equipo se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Fresadora universal TOS KURIM FA 5BU

Equipo:	FRESADORA UNIVERSAL	N de serie:	27628	Largo:	2600
Modelo:	FA 5BU	Peso del equipo:	2950 [kg]	Ancho:	2620
Fabricante:	TOS KURIM	Potencia consumida:	15 [kw]	Alto:	2420
Año de fabricación	1982	Capacidad de carga:	600[kg]	Operario:	

Figura 20. Fresadora universal TOS KURIM FA 5BU



2.3 TALADRO RADIAL

Cuando se han de producir agujeros en una operación engorrosa y en los que la pieza a trabajar sea voluminosa y pesada, el taladro radial es el más indicado para esta labor.

Esto se debe a su cabezal corredizo que está montado sobre un brazo, hace que esta máquina herramienta pueda trabajar sobre cualquier punto entre el extremo del brazo y la columna, además que esta puede rotar 360°, Estas condiciones abastecen a la máquina amplio rango de trabajo. Esto evidencia su ventaja de manejo, ya que el operario puede usar con libertad los miembros superiores para el manejo de la máquina, mientras que un taladro convencional estaría usando una mano para el sostenimiento de la pieza.

Conviene recordar, que con frecuencia las empresas no tienen operario fijo para las taladradoras, sino que es una máquina de uso común y quizá no las tratan con cuidado, por ello los diseñadores han permitido una máquina de fácil maniobrabilidad con rendimientos mecánicos muy elevados.

Este no es el caso de INDUSTRIAS TANUZI S.A ya que para esta máquina se tiene un operario dedicado a esta, alargando la vida útil de la máquina herramienta y optimizado su desempeño mecánico con rapidez y precisión, aunque es indispensable crear un sistema de planeamiento de mantenimiento debido a la antigüedad de estas máquinas.

- **Taladro radial IMAT-MILL:**

El funcionamiento de la máquina (ver figura 21) en su ciclo normal de trabajo es la correcta, el sistema mecánico se encuentra bien aunque hay piezas que deben ser ajustadas para mayor precisión, el sistema de lubricación no presenta problemas de presión, ni fugas de aceite, el sistema eléctrico en general se encuentra en buenas condiciones. La programación de mantenimientos generales ayudará a mantener la máquina en un nivel óptimo de tolerancia. Algunos datos generales del taladro radial IMAT-MILL se pueden visualizar en la tabla 8.

Tabla 8. Taladro radial IMAT-MILL

Equipo:	Taladro radial	N de serie:	066208	Largo:	1500mm
Modelo:	X63250	Peso del equipo:	[kg]	Ancho:	1700mm
Fabricante:	IMAT-MILL	Potencia consumida:	4[kw]	Alto:	2100mm
Año de fabricación	2006	Capacidad de carga:	[kg]	Operario:	

Figura 21. Taladro radial IMAT-MILL



- **Taladro radial DAR SIN**

La máquina (ver figura 22) no presenta ningún tipo de problema, el sistema mecánico, eléctrico y de lubricación se encuentran en buen estado. La máquina se le realizó mantenimiento recientemente y las piezas desgastadas fueron cambiadas. Los datos generales de la máquina se presentan en la tabla 9.

Tabla 9. Taladro radial DAR SIN

Equipo:	Taladro radial	N de serie:	86880	Largo:	1260mm
Modelo:	DSR 750S	Peso del equipo:	1100 [kg]	Ancho:	640mm
Fabricante:	DAR SIN	Potencia consumida:	2 [kw]	Alto:	1950mm
Año de fabricación	1986	Capacidad de carga:	[kg]	Operario:	

Figura 22. Taladro radial DAR SIN



2.4 MANDRINADORA

Es una máquina-herramienta generalmente de eje horizontal que puede desarrollar trabajos semejantes de la fresadora horizontal y en donde efectuar diversas perforaciones de mandrinado, fresado y perforado.

La mandrinadora se utiliza básicamente para mecanizar agujeros en piezas con una tolerancia buena y una calidad de mecanizado excelente, trabaja de manera precisa en las distancias interaxiales, porque los desplazamientos correspondientes entre la herramienta y la pieza se efectúan en direcciones ortogonales, normales a los ejes de los agujeros.

La particularidad de esta máquina es la herramienta que maneja; llamada barra de mandrinar o mandrino. Es un eje que permite mecanizar varios taladros a la vez, cerciorando de forma relativamente precisa la coaxialidad de los mismos, ya que este está sujeto en ambos extremos, y se pueden colocar varias herramientas monofilo.

Estas máquinas están quedando obsoletas y están siendo sustituidas por modernos centros de mecanizado, pero debido al tamaño de las piezas que se labora, es conveniente continuar con esta forma de mecanización tanto por los costos como por el proceso.

- **Mandrinadora TOS VARNSDORF**

El funcionamiento de la máquina mostrada en la figura 23 en su ciclo normal de trabajo es la correcta, el sistema mecánico se encuentra bien aunque hay piezas que deben ser ajustadas para mayor precisión, el sistema de lubricación no presenta problemas de presión, pero si tiene pequeñas fugas de aceite. El sistema eléctrico en general se encuentra en buenas condiciones. Cabe anotar que a ésta máquina se le ha implementado un sistema PLC para el control de posición en cada uno de los ejes, revoluciones y accionamiento de los sistemas de refrigeración. La programación de mantenimientos generales ayudara a mantener la máquina en un nivel óptimo de tolerancia. Los datos generales de la máquina se pueden ver en la tabla 10.

Tabla 10. Mandrinadora TOS VARNSDORF

Equipo:	MANDRINADO HORIZONTAL	N de serie:	MN4756	Largo:	4400mm
Modelo:	Hp 100	Peso del equipo:	6[Ton]	Ancho:	2350mm
Fabricante:	TOS VARNSDORF	Potencia consumida:	10[kw]	Alto:	3550mm
Año de fabricación	1973	Capacidad de carga:	15[Ton]	Operario	

Figura 23. Mandrinadora TOS VARNSDORF



- **Mandrinadora TOS VARNSDORF**

El funcionamiento de la máquina (ver figura 24) en su ciclo normal de trabajo es la correcta, el sistema mecánico se encuentra bien aunque hay piezas que deben ser ajustadas para mayor precisión, el sistema de lubricación no presenta problemas de presión, ni fugas de aceite, el sistema eléctrico en general se encuentra en buenas condiciones. La programación de mantenimientos generales ayudara a mantener la máquina en un nivel óptimo de tolerancia. En la tabla 11 se presenta información general correspondiente a esta máquina.

Tabla 11. Mandriladora TOS VARNSDORF

Equipo:	MANDRILADORA HORIZONTAL	N de serie:	MN5236	Largo:	6020mm
Modelo:	W 100A	Peso del equipo:	5000 [kg]	Ancho:	3500mm
Fabricante:	TOS VARNSDORF	Potencia consumida:	13[kw]	Alto:	3000mm
Año de fabricación	1989	Capacidad de carga:	8000 [kg]	Operario:	

Figura 24. Mandrinadora TOS VARNSDORF



3. DEFINICION DE LOS TIPOS DE MANTENIMIENTO Y LA CONEXIÓN CON LA EMPRESA

El mantenimiento está vinculado con las actividades que se realizan en la empresa, con el fin de prevenir o corregir fallas en instalaciones y equipos, conservando y garantizando el servicio para que fueran diseñados.

La mayoría de las empresas colombianas tratando de mantener la producción dejan de lado el mantenimiento de sus equipos o instalaciones sin observar la degradación progresiva de estos, asumiendo que en el caso de una falla, estos se corregirán lo más rápido posible, perdiendo de vista los problemas o perdidas que se tendrán posteriormente

A su vez el mantenimiento trata de disminuir los costos, problemas en la ejecución del trabajo, mejorando la disponibilidad del trabajo y aumentando la calidad del producto realizado.

Existen varias formas de realizar el mantenimiento a un equipo, se definen los siguientes tipos de mantenimiento:

3.1 MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Este tipo de mantenimiento está orientado en corregir una falla una vez que se haya producido y el equipo no pueda cumplir con su función.

Su prioridad es poner en funcionamiento el equipo lo más rápido posible con un mínimo de costo, generalmente se debe poseer conocimientos amplios del equipo y tener un diagnóstico rápido y acertado.

Este mantenimiento se aplica generalmente en estas situaciones

1. En el caso de que el equipo no se encuentre en una línea o punto crítico del proceso sin causar serios daños a la producción.
2. Este equipo tiene gemelo (equipo con las mismas características que sustituye al dañado para hacerle mantenimiento).
3. El equipo se halla en estado obsoleto o defectuoso.
4. Por costos es factible reemplazarlo.

De este tipo de mantenimiento se puede contemplar dos tipos de enfoques:

3.1.1 De Tipo No Planificado. Como su nombre lo indica es ocasionado por una avería imprevista, y se deberá proceder lo más rápido posible previniendo cualquier aumento en costos, y a su vez evitando paradas totales de producción.

Debido a que los componentes electrónicos sus fallas son impredecibles se hace común este tipo de mantenimiento y también en equipos en que no hay problemas en la línea de producción ósea que permiten ser reparados en cualquier momento entres otros.

Un inconveniente de este sistema de mantenimiento, es que se deberá tener invertido un capital considerado en piezas de repuesto debido a la necesidad de

contar con la operación (ejemplo: partes importadas, caso de equipos discontinuados de fabricación, partes importadas, etc.)

Como se hace necesario que las fallas queden superadas en el menor tiempo posible se hace obligatorio que el personal sea altamente calificado. El personal de mantenimiento generalmente se agrupa en formas de cuadrillas para agilizar el proceso de mantenimiento.

3.1.2 De Tipo Planificado. A diferencia con el anterior tipo de mantenimiento, en este caso se planifica de modo que cuando se pare el equipo se tenga disponible personal, repuestos y documentos técnicos necesarios para realizarla correctamente.

Básicamente en este caso no existe el grado de apremio del anterior, sino que los trabajos de mantenimiento están programados para realizarse en un tiempo estipulado, sin obstruir las tareas de producción. A nuestro juicio se puede prever analizar, planificar, controlar más la gestión de mantenimiento

El mantenimiento correctivo no es solamente esperar que un equipo tenga una falla para proceder a repararlo, él tiene una connotación mucho más importante en el proceso operativo del sistema de mantenimiento, inclusive, el mantenimiento, cualquiera sea el tipo de gestión siempre termina en el mantenimiento correctivo.

3.2 MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

Este tipo de mantenimiento lo realiza el personal de producción (generalmente, el mismo operario de la máquina), ellos previenen, miden el deterioro de la máquina y a veces cuando se presente y si tienen la capacidad restauran la falla.

Puede decirse que es la primera etapa de mantenimiento de una empresa debido a que se maneja de manera explícita en la planta cuando se aplica una cultura de orden y aseo en la empresa.

3.3 MANTENIMIENTO PREVENTIVO

Este sistema de mantenimiento se basa en las revisiones e inspecciones periódicas que pueden tener o no como consecuencia una tarea correctiva o de cambio.

Presenta las siguientes características:

- Se realiza en las horas inactivas, aprovechando los tiempos muertos de la planta.
- Se sigue un cronograma de actividades que anticipadamente se ha estudiado, donde se detalla el procedimiento a seguir y las actividades a realizar, a fin de tener las herramientas y repuestos necesarios.
- Brinda la posibilidad de actualizar la información técnica de los equipos, permitiendo a la empresa tener un historial de todos los equipos.
- Cuenta con una fecha programada, además del tiempo de inicio y de terminación preestablecido y aprobado por los responsables de la empresa.

- Aunque este tipo de mantenimiento se puede llevar a cabo en toda la planta (generalizado). Generalmente está reservado a un área en particular y a ciertos equipos específicamente. Si no se hace un adecuado análisis de mantenimiento, se puede incrementar el costo sin mejoras sustanciales

Las ventajas del Mantenimiento Preventivo son muchas y se evidencia no sólo en las pequeñas fábricas sino en los grandes complejos industriales, ya que sus beneficios serán mayores a mayor valor de sus instalaciones.

3.4 MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo informa y solo sirve de cimiento para un buen programa de mantenimiento preventivo ya que se basa en hacer mediciones o ensayos no destructivos con equipos de observación y medición como termógrafos, manómetros, termómetros, Vibró metros , niveles de ruido, analizadores de gases, aceites, medidores de espesores, aislamientos eléctricos, etc. Y presenta las siguientes ventajas:

- Disminuye substancialmente los tiempos de parada.
- Permite estar al tanto de un defecto y determinar el mejor momento para hacerle mantenimiento.
- Permite el análisis estadístico del sistema.
- Permite realizar un archivo histórico del comportamiento de la pieza.
- Conocer la exactitud el tiempo límite de funcionamiento que no implique el fallo imprevisto.

3.5 MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL (TPM)

El TPM surgió en Japón gracias a los esfuerzos del Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) para eliminar pérdidas, disminuir paradas, garantizando calidad y logrando disminuir los costos. El objetivo del mantenimiento productivo total es lograr cero accidentes, defectos y averías.

Este tipo de mantenimiento maneja un tipo de filosofía, la cual no solo tiene en cuenta que el equipo siga en producción, sino que lo haga de la mejor manera posible.

Lograr la máxima efectividad, implica mejorar la planeación y programación, con un excelente sistema de comunicación e información a todos los niveles mejorando el manejo de los recursos físicos y el potencial humano además de incrementar el compromiso existente entre los departamentos de diseño, proyectos e ingeniería con el mantenimiento.

La empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A. tiene a su disposición una variedad de equipos, los cuales son susceptibles al estudio de criticidad por el modelo de factores ponderados basado en el concepto de riesgo.

Cabe añadir que muy pocas industrias en Colombia manejan este tipo de mantenimiento, debido a la poca organización integral que se maneja en la región.

4. PROPUESTA DE MEJORA DEL MANTENIMIENTO ACTUAL EN INDUSTRIAS TANUZI S.A

INDUSTRIAS TANUZI S.A actualmente desarrolla un mantenimiento enteramente correctivo, en el que posibilita paradas inesperadas generales o parciales en el área de producción, disminuyendo el control tanto en calidad como cumplimiento en la entrega de sus productos.

Debido a esto se hace necesaria una mejora del mantenimiento actual que tiene la empresa, para ello se desarrollara la propuesta de proveer una herramienta a la empresa de fácil manejo que controle la información, que proporcione una mejor planeación, inspección y evolución de la gestión de mantenimiento.

4.1 ESTADO ACTUAL DE LA DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

Para proporcionar eficientemente esta herramienta se hace obligatorio un estudio del estado actual de la documentación, aminorando los posibles efectos que tiene esta propuesta al entorno de la empresa.

Para ello se aplicara la metodología de análisis de criticidad basado en el concepto de riesgo ya que en él permite analizar las frecuencias de fallas por consecuencias, en menos tiempo y con los mismos efectos, vale añadir que es un método bastante sencillo y práctico

4.1.1 Codificación de las máquinas. Tratar de llevar un código para las máquinas y equipos en el que se pueda acceder la información de mantenimiento, y que permita identificar a cada uno de ellos de acuerdo a sus características, tiene por objetivo esta parte de la propuesta.

Debido a que INDUSTRIAS TANUZI S.A maneja una codificación que lleva más de 30 años y con la cual se controlan los asuntos referentes a inventarios y ordenes de trabajo de producción, además de que la mayoría de los operarios se han adaptado a ella, por tanto la empresa exigió mantener esta codificación, por ello se partirá con la codificación actual de la empresa.

Esta codificación (ver tabla 12) tiene como particularidad un número fijo para cada máquina, sin importar si esta fuese vendida u obsoleta, es importante expresar que esta asignación se hace en el momento de la compra de la máquina dejando una extensa y engorrosa enumeración. A continuación se mostrara la codificación actual de INDUSTRIAS TANUZI S.A

Tabla 12. Codificación de la maquinaria de INDUSTRIAS TANUZI S.A

Código	Nombre de la máquina	ESTADO	
		activa	inactiva
01	Afiladora TOS REF:044760		✓
02	Alesadora TOS VARNSDOF W100A	✓	
52	Alesadora TOS HP100 VARNSDOF	✓	
31	Ayudante de montaje		✓
25	Banco en planta TANUZI		✓

Código	Nombre de la máquina	ESTADO	
		activa	inactiva
33	Caladora		✓
53	Centro de mecanizado LEADWELL	✓	
03	Centro de mecanizado MAZACK	✓	
04	Cepillo KLOP alemán 60 cm		✓
34	Compresor N°2	✓	
05	Compresor N°1 Serial 278972		✓
32	Electricista en TANUZI		✓
57	Electricista en planta cliente		✓
28	Ensamble (en TANUZI)		✓
07	Equipo de plasma CEBORA		✓
06	Equipo Miller 250 Amp.		✓
45	Equipo de soldadura 1 LINCOLN	✓	
46	Equipo de soldadura 2 LINCOLN		✓
27	Equipo de soldadura autógena		✓
43	Equipo de soldadura infra 1		✓
44	Equipo de soldadura infra 2		✓
08	Esmeril	✓	
12	Fresa N° 4 (UNIVERSAL HECKER)		✓
11	Fresadora TOS FNGJ-32 T2		✓
09	Fresadora TOS Kurim	✓	
10	Fresadora TOS OLOMMOUC		✓
49	Mecánico 1 en planta cliente		✓
47	Mecánico 1 en planta TANUZI		✓
50	Mecánico 2 en planta cliente		✓

Código	Nombre de la máquina	ESTADO	
		activa	inactiva
48	Mecánico 2 en planta TANUZI		✓
29	Mecánico montaje 1		✓
26	Montajes en planta		✓
13	Prensa hidráulica (SIMWA) 100 T	✓	
35	Pulidor		✓
14	Segueta BGS 18" Sierra eléctrica		✓
38	Sierra sin fin ARFA (812N)	✓	
00	Sin puesto o máquina		✓
55	Soldar planta cliente INFRA		✓
56	Soldar planta cliente LINCOLN		✓
16	Taladro Nº 1 DRASIN 50mm		✓
17	Taladro Nº 2 DRASIN DSR-750	✓	
51	Taladro-fresador IMATMILL	✓	
42	Torno portátil		✓
21	Torno Nº 2- TOS TRENCIN SUI		✓
22	Torno Nº 3-TAKANG 71457		✓
23	Torno Nº 4- TUG-40 POLACO		✓
24	Torno Nº 5		✓
18	Torno MAZACK QUICK TURN 20	✓	
20	Torno PONAR TARNOW TUJ-50	✓	
41	Torno SHENYANG CAK6161DJ	✓	
54	Torno SHENYANG CW612000		✓
40	Torno SHENYANG CW6280C	✓	
39	Torno SMTCL CA6240A		✓

Código	Nombre de la maquina	ESTADO	
		activa	inactiva
36	Torno SOFIA ZZM CU502	✓	
37	Torno TUJ-50M PONAR-TARNOW		✓

Como se puede observar en esta tabla, todavía están en inventario maquinaria que ya se ha vendido o en desuso. Cabe señalar que ha habido varios intentos de cambio en esta codificación, generando inconformidades en los operarios, es por ello que no se cambiara, para no alterar el ambiente dentro de la empresa.

4.1.2 Codificación de las áreas de producción. Mantener la propuesta con una mayor simplicidad, exige que las áreas de producción sean lo menos divididas posible. Por ello se tomó la codificación mostrada en la tabla 13, presentada a continuación:

Tabla 13. Clasificación de las áreas de producción

ÁREAS DE PRODUCCIÓN
Centro De Mecanizado
Centro de soldadura y pintura

En las figuras 25 y 26 se muestran los planos de las áreas de mecanizado y de soldadura, respectivamente en INDUSTRIAS TANUZI S.A.

Figura 25. Esquema general del área de mecanizado en INDUSTRIAS TANUZI con su respectiva codificación

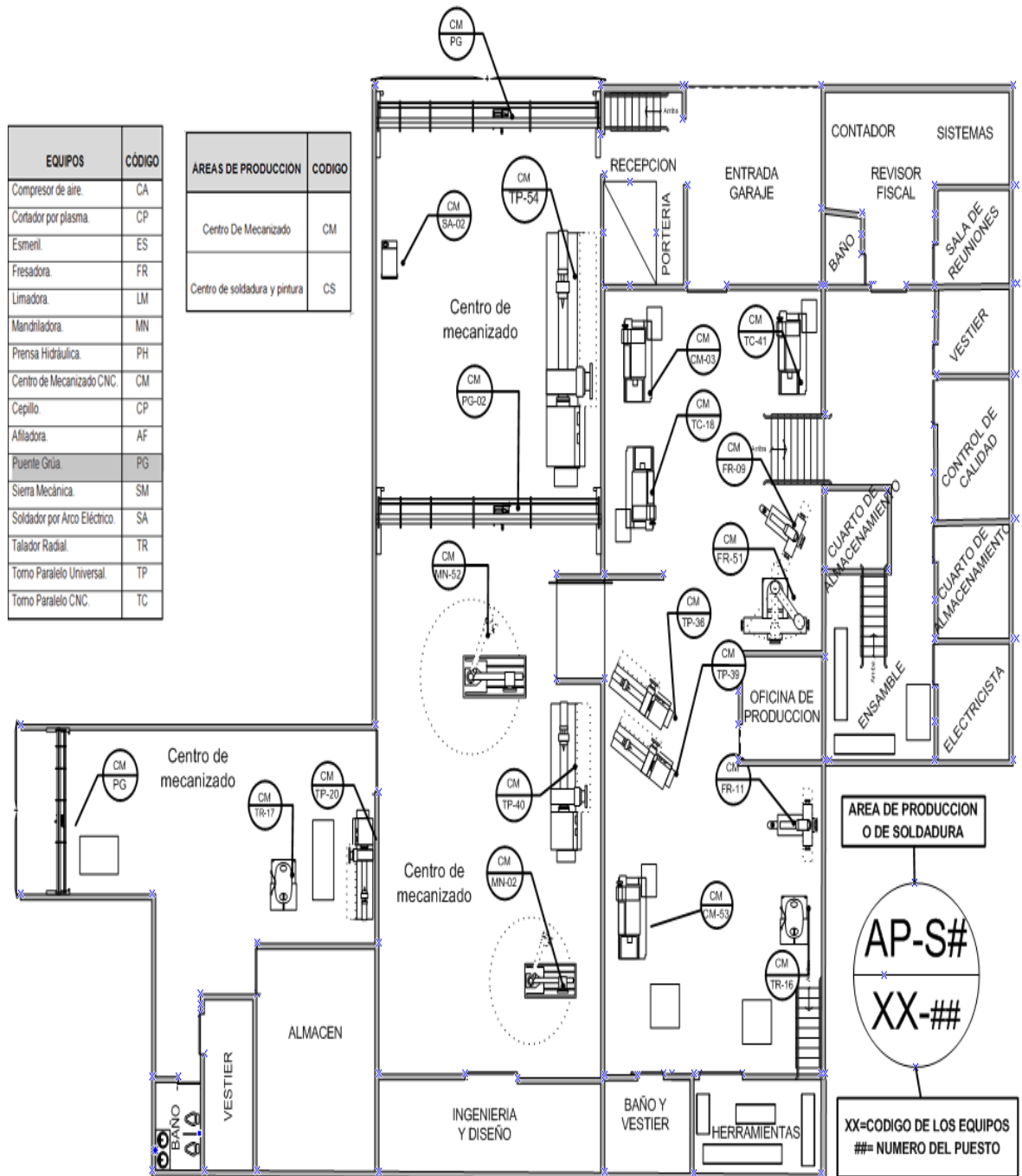
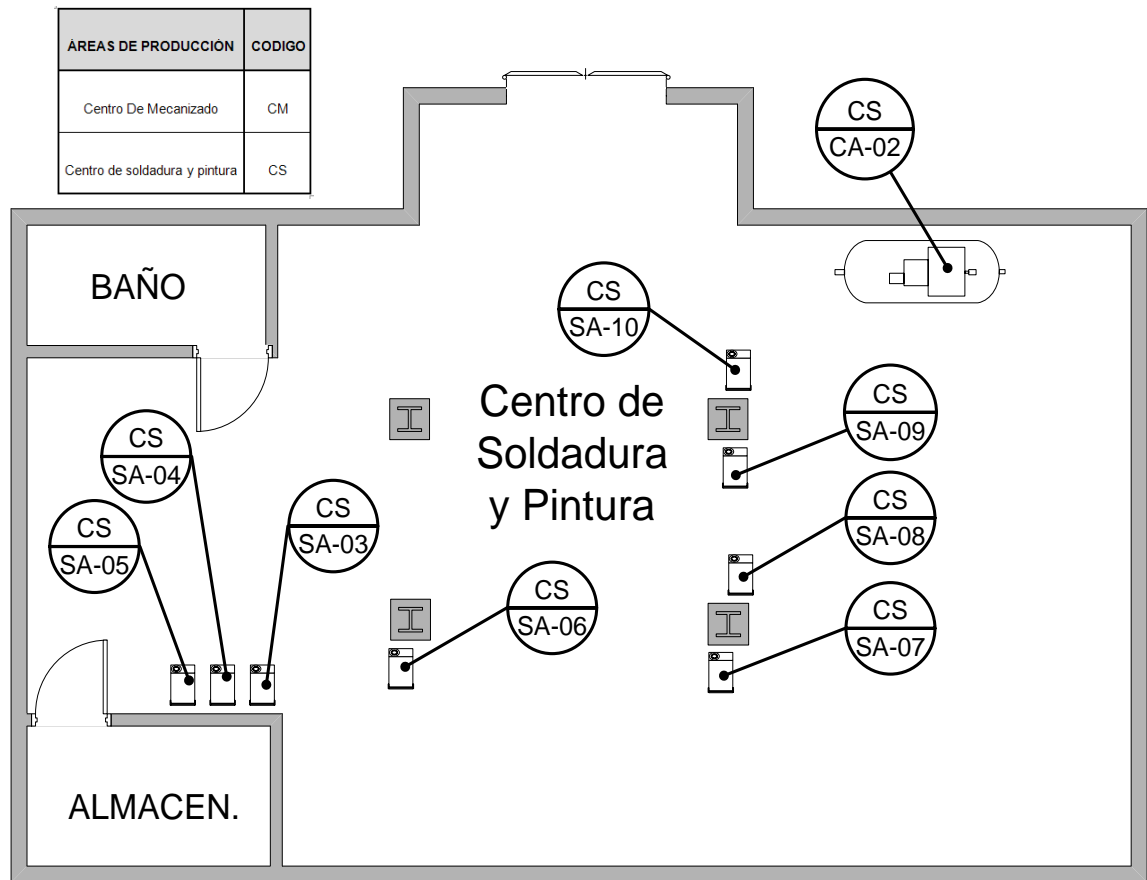


Figura 26. Esquema general del área de soldadura y pintura en INDUSTRIAS TANUZI con su respectiva codificación



NOTA: Los equipos de uso manual pequeños (pulidoras manuales, sierras manuales, etc.) no se han codificado por ser equipos consumibles y de bajo costo que se están reemplazando constantemente.

Cabe señalar que la codificación de los equipos es exclusivamente para estos esquemas para su mejor comprensión, debido a que se decidió no usar ninguna nomenclatura

4.2 ANÁLISIS DE CRITICIDAD

Para identificar las máquinas más importantes en la producción es necesario hacer un análisis de criticidad, ya que en él se puede jerarquizar tanto por su importancia, como en el efecto de una parada de esta para la empresa.

Dicho de otra manera el análisis de criticidad permite establecer eventos potencialmente indeseados, esto facilita enormemente el proyecto, ya que se puede diseñar una estrategia en el que se mejore la confiabilidad general del área de producción.

4.2.1 Modelo de criticidad de factores ponderados basado en el concepto de riesgo. Es un método semicuantitativo práctico, en el que es basado por el concepto de riesgo o sea el número frecuencias de fallas por consecuencias, fue desarrollado por una consultora inglesa, este modelo se utilizó para la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A

Los factores ponderados de los criterios a ser evaluados por la expresión del riesgo son:

- **Frecuencia de fallas.** es el número de repeticiones en un periodo de tiempo de una alteración del cumplimiento satisfactorio de un sistema, máquina o pieza.
- **Impacto operacional.** Porcentaje de producción que se perjudica cuando acontece una falla.
- **Flexibilidad operacional.** facilidad que tiene la producción de efectuar un cambio rápido sin recaer en el aumento de costos o pérdidas.

- **Costos de mantenimiento.** son los gastos que implica la labor de mantenimiento, sin incluir los costos producidos por la falla en la producción.
- **Impacto de seguridad y medio ambiente.** es un diagnostico en donde se observan los inconvenientes que tiene el sistema, máquina o pieza sobre las personas o el ambiente.

Estos factores (ver tabla 14) serán evaluados bajo las condiciones que se encuentran a continuación:

Tabla 2. Factores a ser evaluados *

Frecuencia de Fallas:		Costo de Mito.:	
Pobre mayor a 2 fallas/año	4	Mayor o igual a 20000 \$	2
Promedio 1 - 2 fallas/año	3	Inferior a 20000 \$	1
Buena 0.5 -1 fallas/año	2		
Excelente menos de 0.5 falla/año	1		
Impacto Operacional:		Impacto en Seguridad Ambiente Higiene (SAH):	
Pérdida de todo el despacho	10	Afecta la seguridad humana tanto externa como interna y requiere la notificación a entes externos de la organización	8
Parada del sistema o subsistema y tiene repercusión en otros sistemas.	7	Afecta el ambiente /instalaciones	7
Impacta en niveles de inventario o calidad	4	Afecta las instalaciones causando daños severos	5
No genera ningún efecto significativo sobre operaciones y producción	1	Provoca daños menores (ambiente - seguridad)	3
		No provoca ningún tipo de daños a personas, instalaciones o al ambiente	1
Flexibilidad Operacional:			
No existe opción de producción y no hay función de repuesto.	4		
Hay opción de repuesto compartido/almacen	2		
Función de repuesto disponible	1		

El presente capítulo se presenta de manera más detallada este modelo de criticidad, para ello se utilizara el punto de vista matemático, en el que se puede expresar:

* GONZÁLEZ B, Carlos Ramón., Conferencias de ingeniería mantenimiento. Bucaramanga Universidad industrial de Santander, 2001.

- Criticidad total = Frecuencia X consecuencia ecuación (1)
- Frecuencias = rango de fallas en un tiempo determinado ecuación (2)
- Consecuencias = ((impacto operacional X flexibilidad) + Costos de mtto + impacto seguridad, Ambiente e higiene) (\$, \$ US) ecuación (3)

Estos estudios se realizan en grupo, con la cooperación de personal que es experto en estos tipos de factores (frecuencia de fallas, impacto operacional, flexibilidad operacional, costo de mantenimiento, impacto en seguridad ambiente higiene).




Evaluado estos factores, son anexados a la ecuación de criticidad total (1) y en él se consigue el valor de criticidad global. Partiendo de los resultados de estas ecuaciones podemos pasar a valorar los resultados en una matriz de riesgo mostrada en la tabla 15.

Tabla 3. Matriz general de criticidad (MGC)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

Como se puede observar es una matriz muy sencilla, fácil de aplicar e interpretar para valorar el grado de criticidad de un activo.

En el eje Y se ubica la frecuencia y el número de fallas, mientras en el eje X el valor de las consecuencias además de poderlas jerarquizar en tres áreas:

- Áreas de sistemas no críticos (NC) 
- Áreas de sistemas de media criticidad (MC) 
- Áreas de sistemas críticos (C) 

Cabe señalar que es de vital importancia tener información histórica confiable además de tener un registro contable para no cometer errores de proporciones inimaginables.

4.2.2 Análisis de criticidad de las máquinas de producción en la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A.

Bajo la guía de los operarios y el jefe de producción se realizó la evaluación de criticidad para cada una de las máquinas, utilizando el concepto de riesgo. Estos criterios de evaluación se calcularon utilizando las formulas (1), (2), (3).

Para ello se necesito una gran investigación inicial, recopilando información recientemente archivada, ya que no existía política de mantenimiento en la empresa, además, de consultar los catálogos de las máquinas.

A continuación se dará a conocer el estudio de criticidad realizado para INDUSTRIAS TANUZI S.A.

- **Torno CNC (MAZAK)**, (ver análisis en las tablas 16 y 17).

Tabla 4. Estudio de los F.P.
Torno CNC (MAZACK)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	2
Impacto operacional	7
Flexibilidad operacional	4
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia=[(7*4)+1+1]=30

Criticidad Total = 2*30=60

Criticidad Total =60

Tabla 17. (MGC) torno CNC (MAZACK)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	Torno CNC (MAZAK)	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **Media Criticidad.**

- **Torno CNC (SHENYANG)**, (ver análisis en las tablas 18 y 19).

Tabla 18. Estudio de los F.P. torno CNC (SHENYANG)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia= [(4*2)+1+1]=10

Criticidad Total = 3*10=30

Criticidad Total =30

Tabla 19. (MGC) torno CNC (SHENYANG)

FRECUENCIA		MC	MC	C	C	C
		Torno CNC (SHENYANG)	MC	MC	C	C
		NC	NC	MC	C	C
		NC	NC	NC	MC	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **Media Criticidad.**

- **Torno Universal Paralelo (SHENYANG-CW 6280C)**, (ver análisis en las tablas 20 y 21).

Tabla 20. Estudio de los F.P. torno (SHENYANG-CW 6280C)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(4*2)+1+1]=10$

Criticidad Total = $3*10=30$

Criticidad Total = 30

Tabla 5. (MGC) torno (SHENYANG-CW 6280C)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	Torno Universal Paralelo (SHENYANG-CW 6280C)	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
			10	20	30	40
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **Media Criticidad.**

- **Torno Universal Paralelo (TARNOW)**, (ver análisis en las tablas 22 y 23).

Tabla 22. Estudio de los F.P. Torno (TARNOW)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(4*2)+1+1]=10$

Criticidad Total = $3*10=30$

Criticidad Total = 30

• **Tabla 23.** (MGC) torno(TARNOW)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	Torno Universal Paralelo (TARNOW)	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
			10	20	30	40
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **Media Criticidad.**

- **Torno Universal Paralelo (ZMM SOFIA)**, (ver análisis en las tablas 24 y 25).

Tabla 24. Estudio de los F.P. Torno (ZMM SOFIA)

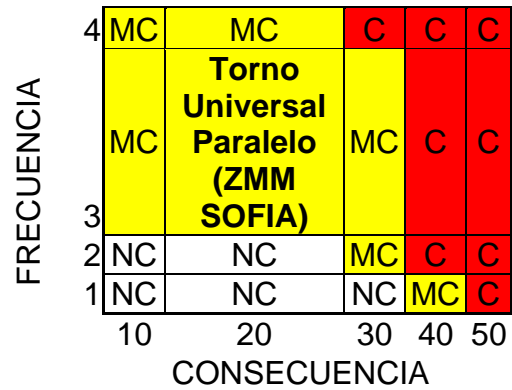
FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	4
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(4*4)+1+1]=18$

Criticidad Total = $3*18=54$

Criticidad Total = 54

Tabla 25. (MGC) torno (ZMM SOFIA)



Categoría de criticidad: **Media Criticidad.**

- **Centro de Mecanizado CNC (MAZAK VTC 16B)**, (ver análisis en las tablas 26 y 27).

Tabla26. Estudio de los F.P. Centro de mecanizado CNC (MAZACK VTC 16B)

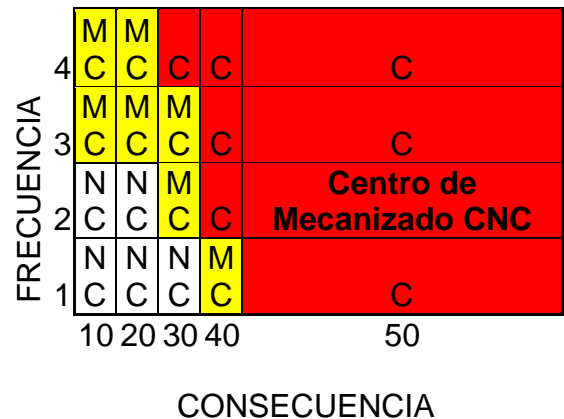
FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	2
Impacto operacional	10
Flexibilidad operacional	4
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(10*4)+1+1]=42$

Criticidad Total = $2*42=84$

Criticidad Total = 84

Tabla27. (MGC) centro de mecanizado CNC (MAZACK VTC 16B)



Categoría de criticidad: **Crítico**

- **Fresadora (TOS KURIM)**, (ver análisis en las tablas 28 y 29).

Tabla 28. Estudio de los F.P.
Fresadora (TOS KURIM)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(4*2)+1+1]=10$

Criticidad Total = $3*10=30$

Criticidad Total = 30

Tabla 29. (MGC) fresadora
(TOS KURIM)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	Fresadora (TOS KURIM)	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
			10	20	30	40
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **Media Criticidad**

- **Taladro radial (ITMAT-MILL)**, (ver análisis en las tablas 30 y 31).

Tabla30. Estudio de los F.P.
Taladro radial (ITMAT-MILL)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	1
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(4*2)+1+1]=10$

Criticidad Total = $1*10=10$

Criticidad Total = 10

Tabla 31. (MGC) taladro radial
(ITMAT-MILL)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	Taladro Radial (ITMAT)	NC	NC	MC	C
			10	20	30	40
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **No Crítico.**

- **Taladro Radial DAR SIN**, (ver análisis en las tablas 32 y 33).

Tabla 32. Estudio de los F.P.
Taladro radial (DAR SIN)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	4
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*2)+1+1]=4$

Criticidad Total = $4*4=16$

Criticidad Total =16

Tabla 33. (MGC) taladro radial
(DAR SIN)

FRECUENCIA	4	Taladro Radial (DAR SIN)	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	C
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	MC	C
			10	20	30	40 50
			CONSECUENCIA			

Categoría de criticidad: **Media Criticidad.**

- **Mandrinadora (TOS VARNSDORF)**, (ver análisis en las tablas 34 y 35).

Tabla 34. Estudio de los F.P.
Mandrinadora (TOS VARNSDORF)

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	10
Flexibilidad operacional	4
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(10*4)+1+1]=42$

Criticidad Total = $3*42=126$

Criticidad Total =126

Tabla 35. (MGC) mandrinadora (TOS VARNSDORF)

FRECUENCIA	4	MC	MC	C	C	C
	3	MC	MC	MC	C	Mandrinadora
	2	NC	NC	MC	C	C
	1	NC	NC	NC	C	C
		10	20	30	40	50
		CONSECUENCIA				

Categoría de criticidad: **Crítico.**

El compendio de los resultados obtenidos en el análisis de criticidad se presenta en la tabla 36, mostrada a continuación.

Tabla 36. Compendio del análisis de criticidad

Evaluación de los criterios en Industrias Tanuzi S.A							
Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto operacional	Flexibilidad operacional	Costo mto	SAH	CONSECUENCIA	CRITICIDAD TOTAL
Centro de Mecanizado MAZAK	2	10	4	1	1	42	84
Centro Mecanizado leadwell	2	10	4	1	1	42	84
Mandriladora TOS VARNSDORF 16 ton	3	10	4	1	1	42	126
Mandriladora TOS VARNSDORF 5 ton	3	8	4	1	1	34	102
Fresadora (TOS KURIM)	3	4	2	1	1	10	30
Taladro - Fresadora IMAT-MILL	1	4	2	1	1	10	10

Tabla 36. Compendio del análisis de criticidad (continuación)

Evaluación de los criterios en Industrias Tanuzi S.A								
Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto operacional	Flexibilidad operacional	Costo mto	SAH	CONSECUENCIA	CRITICIDAD TOTAL	
Torno CNC mazak	2	7	4	1	1	30	60	
Torno CNC Shen yang	3	4	2	1	1	10	30	
Torno Sofia	3	4	4	1	1	18	54	
Torno TARNOW	3	4	2	1	1	10	30	
Torno paralelo Shen yang	3	4	2	1	1	10	30	
Taladro radial DAR SIN	4	1	2	1	1	4	16	
Prensa hidráulica Siwa	1	1	2	1	1	4	4	
Equipo de soldadura Lincoln	1	1	1	1	1	3	3	

Tabla 6. Compendio del análisis de criticidad (continuación)

Evaluación de los criterios en Industrias Tanuzi S.A								
Equipo	Frecuencia de fallas	Impacto operacional	Flexibilidad operacional	Costo mto	SAH	CONSECUENCIA	CRITICIDAD TOTAL	
61	Puentegrúa	3	7	2	1	16	48	
62	Puentegrúa	3	7	2	1	16	48	
08	Esmeriles	1	1	1	1	3	3	
08	Esmeriles	1	1	1	1	3	3	
08	Esmeriles	1	1	1	1	3	3	

5. SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE INFORMACIÓN

Actualmente estamos inmersos en una sociedad que experimenta una explosión de información, entender esta expansión informativa, permite visualizar la trascendencia de la información administrativa para analizar los sistemas de información.

Si se analiza en los últimos 2000 años el desarrollo que ha tenido la información, se puede decir que fue posible visualizar la palabra escrita solo durante los últimos 4 siglos y, más relevante aún el hecho que desde que se utilizó por primera vez un motor eléctrico hasta hoy no transcurrido ni un siglo de vida. De la misma manera la mayoría de bienes materiales que se emplean en la vida diaria para facilitar tareas y ofrecer comodidades, han sido desarrollados en los últimos 50 años. El más significativo propulsor de esta revolución tecnológica es la proliferación de la información.

“Detrás de este cambio continuamente acelerado se encuentra la gran planta motriz de la tecnología. La innovación tecnológica ha sido significativa en el desarrollo de las comodidades que se conocen en el presente. Se está en medio de una segunda revolución industrial, una revolución tecnológica que está llegando a las raíces de la civilización”.⁸

Teniendo en cuenta que la información hoy día es el soporte de casi todas las actividades de una empresa, surge la necesidad de desarrollar sistemas para producirla y administrarla. Se espera de tales sistemas que brinden información

⁸ SENN, James A. Information system in management. 3 ed. USA. Wadsworth. 1987, p. 1-100.

confiable y exacta, asimismo la disponibilidad de adquirirla cuando se le requiera, además de obtenerla fácilmente.

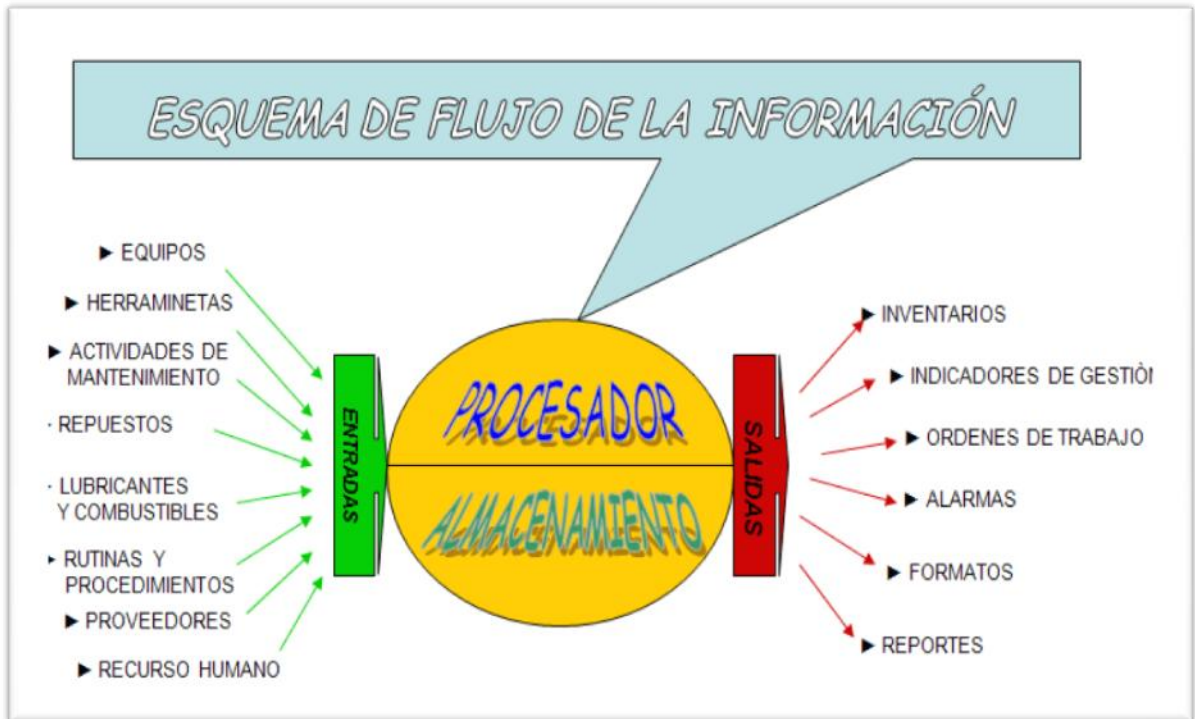
5.1 DEFINICIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Un Sistema de información puede definirse como un conjunto de datos, personas y procedimientos que interactúan entre sí para dar como resultado un objetivo común el cual apoya las actividades de la empresa.

Dichas actividades son la comunicación de datos e informes, las operaciones diarias, la administración de las actividades y la toma de decisiones. Un sistema de información se ejecuta basado en tres actividades globales:

- La primera de las actividades es la captación de los datos provenientes del interior o exterior de la empresa o departamento como elementos de entrada.
- La segunda es básicamente procesar los datos para producir información. (Tenga en cuenta que los datos por si solos no suministran información. Se convierten en ella cuando se les transforma para comunicar un conocimiento o significado, o para proporcionar ideas o conclusiones).
- Por último el sistema produce la información útil para el usuario, el cual es generalmente un gerente, administrador o un miembro de la estructura organizacional de la empresa. A continuación se muestra en la figura 27, el proceso descrito anteriormente, aplicado al desarrollo del software.

Figura 27. Esquema del flujo de la información



Fuente: Los autores.

5.2 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN

5.2.1 Sistemas de información manuales. Se pueden catalogar todos aquellos sistemas de información en los cuales los formatos y toda la información que allí se genere son manejados única y exclusivamente mediante documentos físicos. En la mayoría de las empresas en las que la gestión de mantenimiento es de tipo correctivo, este tipo de sistema manual es el indicado e implantado; y generalmente ofrece buenos resultados.

La gran desventaja que presentan los sistemas de información de tipo manual es que no dejan que la administración de mantenimiento pueda tomar decisiones acertadas para la solución de problemas, esto debido a que no se permite un

manejo fácil de un volumen alto de información y por lo tanto dificultan un análisis y evaluación de la gestión y eficiencia de la función mantenimiento.

5.2.2 Sistemas de información computarizados. Un sistema de tipo manual de procedimientos y personas, puede marchar correctamente, siempre y cuando trabaje eficientemente y sin errores. Sin embargo a medida que el trabajo se incrementa, a su vez lo hacen la complejidad, ya que las actividades llegan a estar más interrelacionadas. Por ello es conveniente vincularse con el uso de los equipos de cómputo.

No se trata de reemplazar a las personas por las computadoras, éstas últimas simplemente son un complemento que ayudan al usuario en la toma de decisiones. Asimismo incrementa la capacidad de los usuarios haciéndolos más productivos y eficientes. Los gerentes o administradores que se destacan en sus labores, son aquellos que están mejor capacitados para utilizar y administrar la información, con la finalidad de tomar decisiones oportunas y eficaces.

Según los estudios realizados por James A. Senn, en su libro, *Information systems in Management*⁹. Existen siete razones primordiales por las cuales se consideran necesarios los sistemas de información, presentadas a continuación:

1. La explosión de la información.
2. El ritmo rápido del cambio de la información.
3. La creciente complejidad de la administración.
4. La interdependencia de las unidades de la organización.
5. El mejoramiento de la productividad.

⁹ Ibid. (1-100).

6. La disponibilidad de las computadoras para los usuarios finales.
7. El reconocimiento de la información como un recurso.

5.3 OBJETIVOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN APLICADOS AL MANTENIMIENTO

El objetivo principal del S.I. para el mantenimiento es presentar continuamente la base de datos esencial para la correcta y oportuna planificación del mantenimiento y la evaluación de su gestión, manteniendo permanentemente las instalaciones de producción con sus equipos en el mejor estado, para evitar los tiempos de paradas no programadas que reducen la capacidad de producción, logrando realizar las reparaciones de emergencia en el menor tiempo posible y de la forma más eficaz, y empleando métodos más fáciles de reparación haciendo prolongar la vida útil de las instalaciones al máximo, ayudando a controlar el costo directo de mantenimiento, mediante el uso adecuado y eficiente del tiempo, materiales, mano de obra y servicios.

Además de soportar el subsistema operativo de la organización, también el sistema de información debe servir como base para que los informes que él pueda generar sirvan de referentes en la toma de decisiones adecuadas y acertadas por parte de la gerencia y la administración de mantenimiento; de igual manera el sistema debe permitir obtener el rendimiento de los equipos, el tiempo de reposición de equipos, rentabilidad, y algunos otros indicadores de gestión que sirven igualmente de soporte para la toma de decisiones y como base de un panorama real de la gestión.

5.4 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

Con el fin de facilitar la navegación de los usuarios, el software está desarrollado a partir de módulos principales que a su vez permiten desplegar sub-módulos que van particularizando la información en INDUSTRIAS TANUZI S.A. El modelo de mantenimiento se integra en la figura 32.

La determinación de la plataforma de programación y la base de datos se ha realizado teniendo en cuenta factores como:

- Factibilidad para adquirir la licencia de la plataforma de programación.
- Soporte de la plataforma para el control de la información en red.

Retomando la situación que refiere al factor de licencia del software de programación, se encuentra que; INDUSTRIAS TANUZI S.A actualmente maneja la información de producción y contabilidad de la empresa mediante un software montado en la plataforma de programación FOX-PRO. Ésta situación inclina a la selección de este lenguaje de programación para gestionar el mantenimiento, además del conjunto de herramientas con las que cuenta para crear aplicaciones de base de datos.

Entre las características a destacar se seleccionan las siguientes:

- Capacidades poderosas y muy veloces para el manejo de datos nativos y remotos.
- Flexibilidad para crear todo tipo de soluciones de bases de datos.
- Lenguaje de Programación Orientado a objetos.
- Utilización de Sentencias [SQL](#) en forma nativa.

Se plantea almacenar la información en una base de datos SQL^{*}, actualmente licenciada en la empresa. Éste es un sistema declarativo en el que se tiene acceso a base de datos y en el cual se le indica al ordenador que es lo que se desea obtener o lo que se está buscando.

5.5 REQUERIMIENTOS TÉCNICOS DE “GEMAC”.

Teniendo en cuenta la compatibilidad del hardware actual que utiliza la empresa con los requerimientos mínimos que debe tener el “GEMAC” para su perfecto funcionamiento, se encontraron los siguientes resultados mostrados en la tabla 37.

Tabla 37. Compatibilidad entre existencia y requerimientos

HARDWARE Y DATOS TÉCNICOS EXISTENTES EN LA EMPRESA	REQUERIMIENTOS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS NECESARIAS	COMPATIBILIDAD
Sistema operativo: WINDOWS 98/XP/vista	Sistema operativo: WINDOWS 95/98/NT/2000/XP/Vista/7	✓
Discos duros $\geq 60 Gb$	3 Gb	✓
Memoria RAM $\geq 128 M$	Memoria 16M RAM	✓

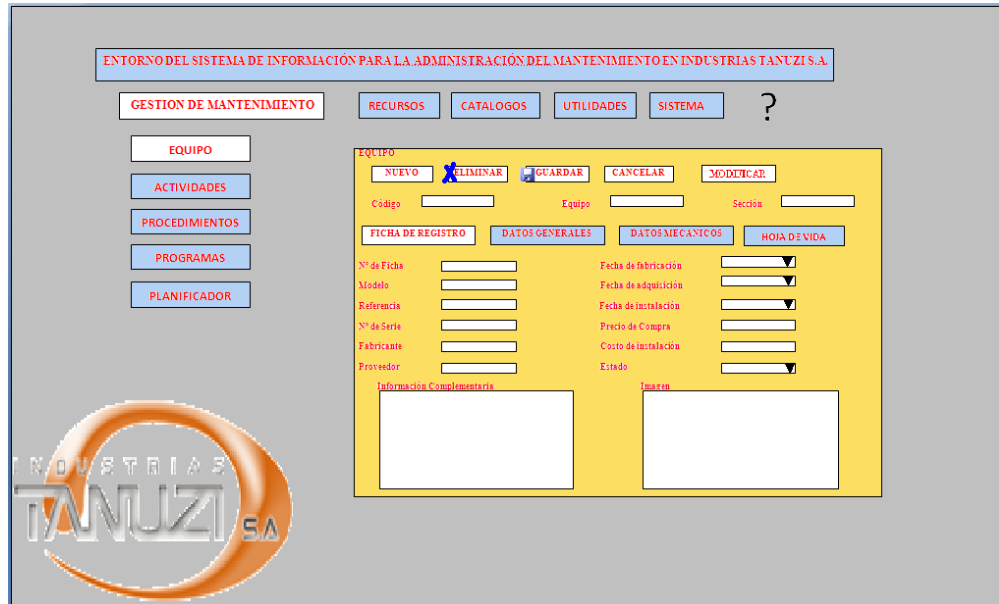
Fuente: los autores

Para el desarrollo del sistema de información se realizó una estructura manual de la cual se muestran algunas imágenes en las siguientes figuras: La figura 28 y 29, corresponden al módulo de equipos. La figura 30, presenta el desarrollo del módulo procedimientos y la figura 31, el módulo de programas. En el anexo A se

^{*} SQL: siglas en ingles Structured Query Language, (Lenguaje de consulta estructurado).

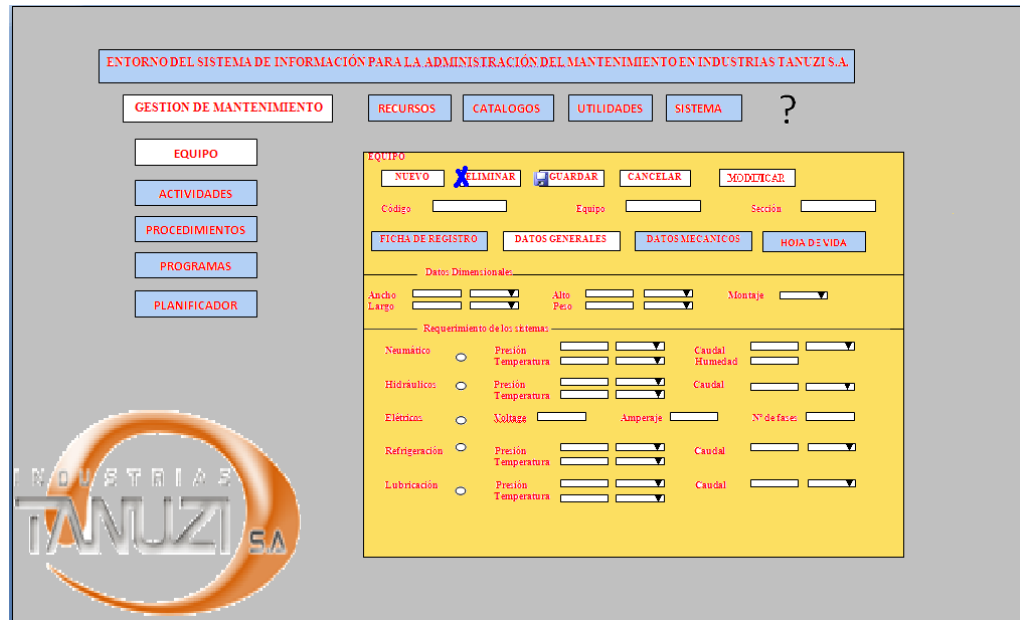
ilustra la totalidad de los bosquejos previos utilizados para el desarrollo del software.

Figura 28. Estructura manual del módulo equipos



Fuente: Los autores

Figura 29. Datos generales de Equipo



Fuente: Los autores

Figura 30. Pestaña principal de procedimientos

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO
ACTIVIDADES
PROCEDIMIENTOS
PROGRAMAS
PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS
NUEVO ELIMINAR GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

CÓDIGO: NOMBRE:

PRINCIPAL ACTIVIDADES MANO DE OBRA REPUESTOS MATERIALES HERRAMIENTAS VARIOS

Tipo de parada
 Sin parada
 Parcial de equipo
 Total de equipo
 Parcial de planta
 Total de planta

Notas importantes

Tiempo estimado
Costo estimado

INDUSTRIAS TANUZI SA

Fuente: Los autores

Figura 31. Pestaña principal de programas

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO
ACTIVIDADES
PROCEDIMIENTOS
PROGRAMAS
PLANIFICADOR

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO
NUEVO ELIMINAR GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

PROGRAMA

PRINCIPAL PROCEDIMIENTOS EQUIPOS

Programación planeada por
 Operario
 Horas de trabajo Días después del último m/ta Oncimiento de lectura

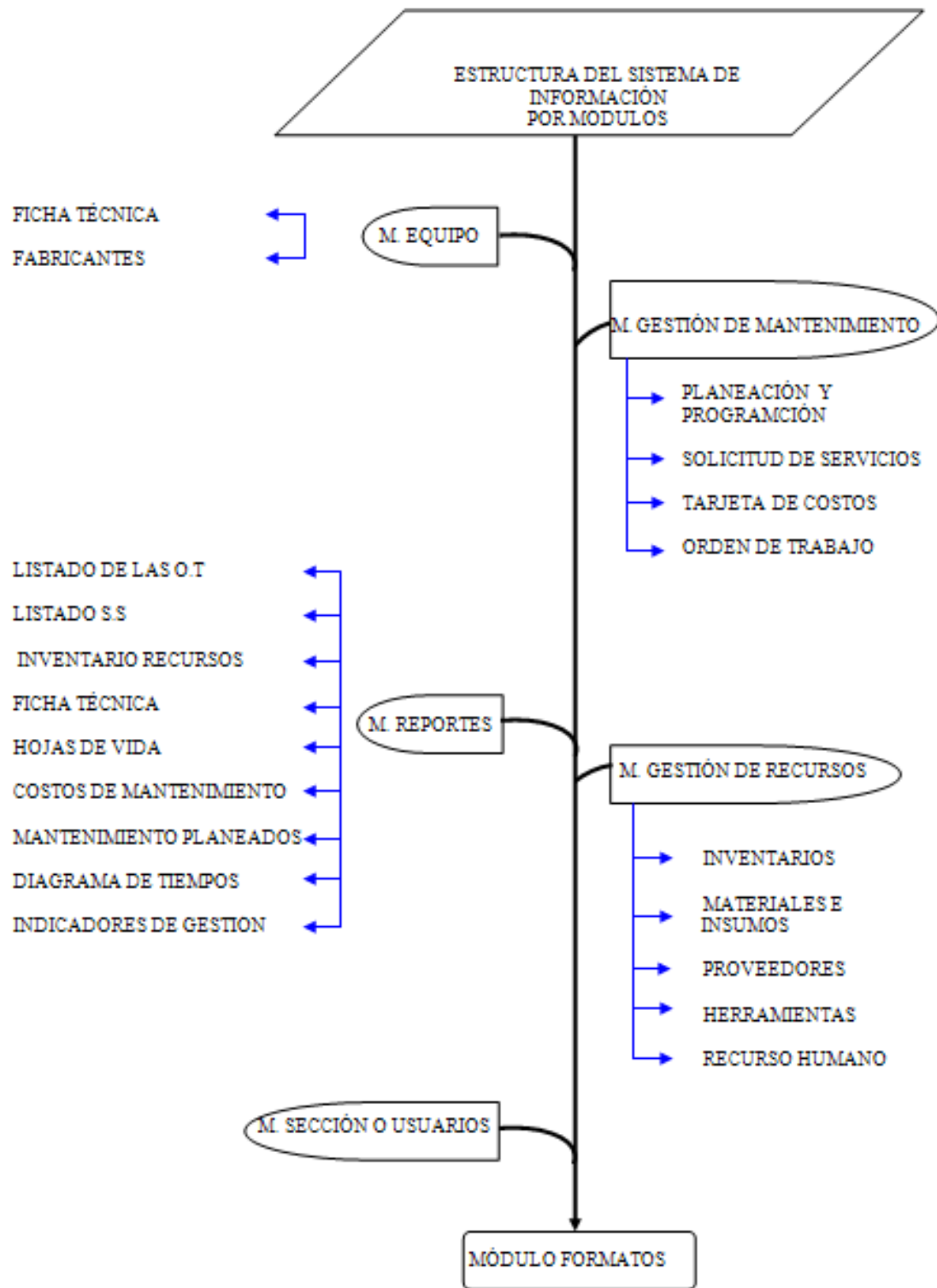
FRECUENCIA TIEMPO ESTIMADO

Notas importantes

INDUSTRIAS TANUZI SA

Fuente: Los autores

Figura 32. Estructura del Sistema de Información



Fuente: Los autores

6. DESCRIPCIÓN Y MANUAL DE USUARIO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A

En aras de hacer un mejor esclarecimiento del sistema, a continuación se detallará cada uno de los módulos con sus respectivas secciones, asimismo dar las pautas necesarias para alimentar y manejar el software, con el fin de facilitar al usuario una guía, que garantice el máximo beneficio que se puede obtener del sistema de información.

El sistema de información para la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A cuenta con 6 módulos, los cuales contienen secciones en donde se agrupa los datos de entrada y en base a esto se procesa y generan las órdenes de salida para garantizar el cumplimiento de la gestión de mantenimiento.

6.1 ALGORITMO DE PROGRAMACIÓN DEL MÓDULO GESTIÓN DE MANTENIMIENTO.

Un algoritmo es una serie de pasos organizados que describe el proceso que se debe seguir, para dar solución a un problema específico. En programación antes de diseñar un programa o una solución, se debe conocer el algoritmo base sobre el cual se programará.

Existen algoritmos de tipo cualitativo y de tipo cuantitativo, los cualitativos son aquellos que describen una serie de pasos utilizando palabras y los cuantitativos son los que utilizan cálculos numéricos para definir los pasos de un proceso. Los

algoritmos se pueden representar de dos maneras: Los de lenguaje no gráfico que representan en forma descriptiva las operaciones que debe realizar (pseudocódigo) y los de lenguaje gráfico que como su nombre lo dice representan las operaciones de forma gráfica (Diagramas de flujo).

El algoritmo desarrollado para elaborar el software es de tipo cualitativo y presentado en lenguaje gráfico, como se puede ver en la figuras 33, 34 y 35. Sin embargo para comprender el significado de cada símbolo utilizado en el algoritmo se muestra a continuación en la tabla 38.

Tabla 38. Componentes de un diagrama de flujo

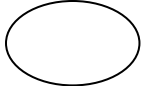
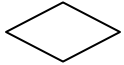
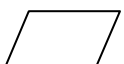
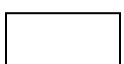

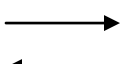
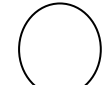
SIMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Símbolo terminal: Indica el comienzo y el fin de un proceso de cómputo.
	Condicional: Filtra un proceso consecuente mediante un condicional.
	Entrada/Salida: Muestra cualquier operación de entrada o salida
	Procesamiento por computadora: Indica cualquier clase de procedimiento realizado por el sistema de cómputo.
	Documento: Señala cualquier documento impreso, de entrada o de salida.
	Flujo direccional: Señala la dirección del flujo o la secuencia de procesamiento.
	Conector: Conecta puntos diferentes en el diagrama de flujo, sean de entrada o de salida.

Figura 33. Diagrama de flujo

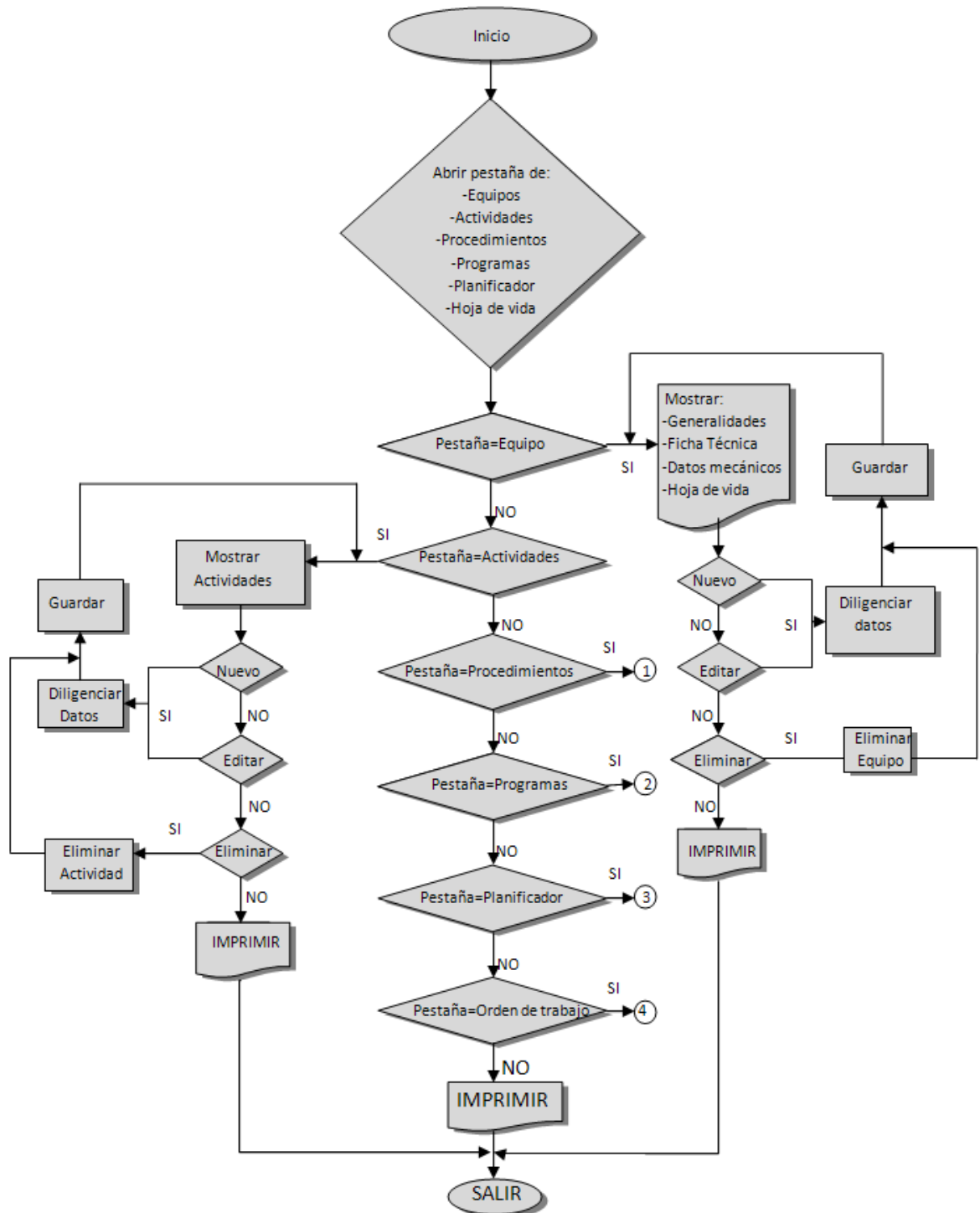


Figura 34. Complemento diagrama de flujo

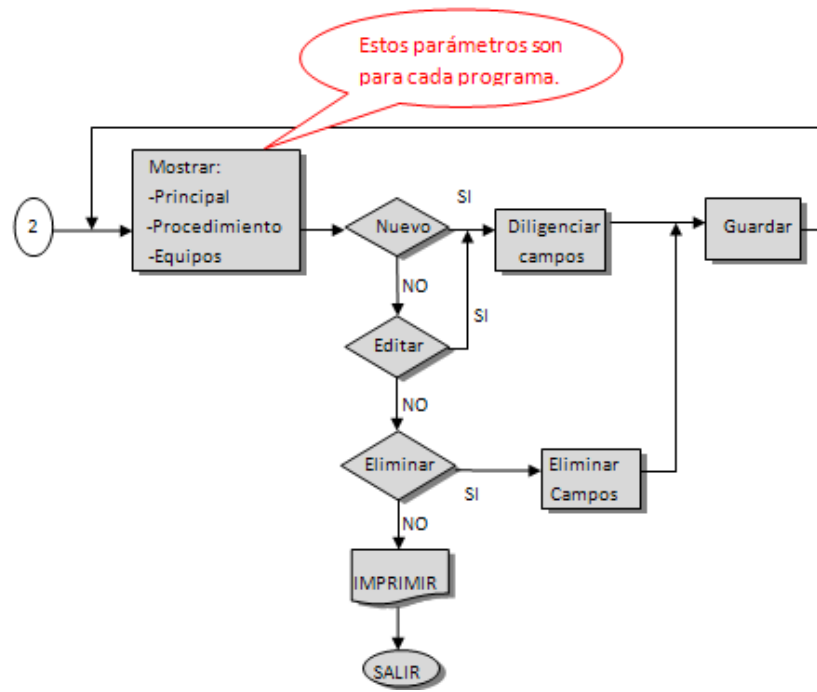
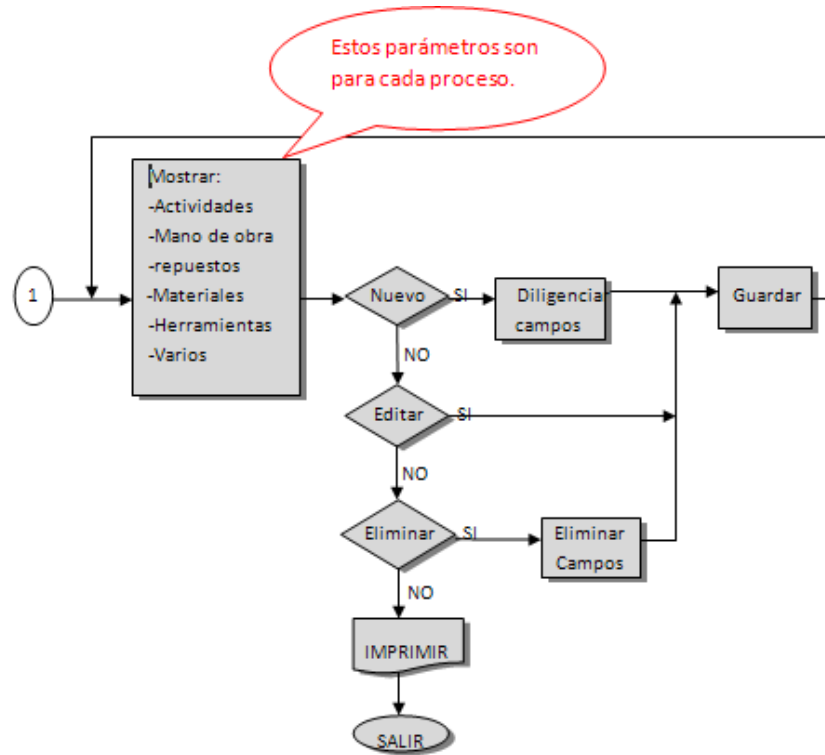
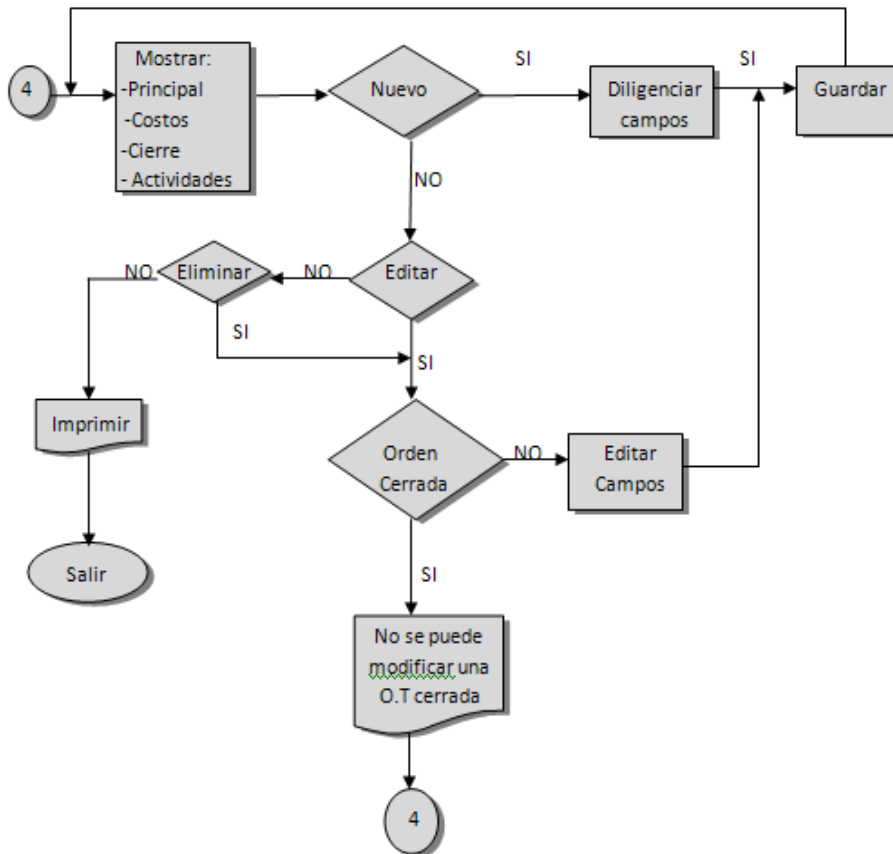
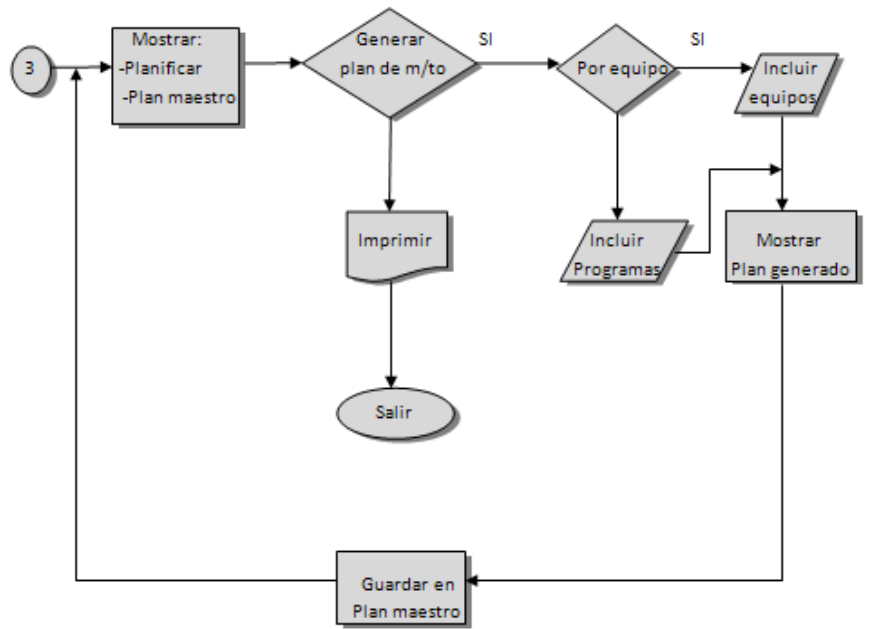


Figura 35. Complemento diagrama de flujo



6.2 ENTRADA AL SISTEMA

Con el objetivo de facilitar el ingreso al programa; en el momento de instalación se crea un acceso directo en el escritorio. Cuando se abre el programa, aparece una interfaz gráfica, donde se muestra: el nombre del software, la autorización, autores, las leyes bajo que está protegido y la información para soporte técnico.

Además de la información básica del software, esta interfaz contiene el registro para poder ingresar y controlar la accesibilidad del programa mediante una clave de ingreso correspondiente al usuario*, para poder acceder a los módulos principales de **GEMAC** como lo muestra la figura 36:

Figura 36. Protocolo para el ingreso del software



* La cuenta de administrador es creada por el programador, quien autoriza el uso a los siguientes usuarios.

Luego de ingresar la contraseña y el nombre del usuario, se puede acceder a la pantalla inicial del software, (figura 37). En donde se pueden observar sus principales módulos y accesos directos. Las funciones de cada uno de los botones de la barra de herramientas se representan en la tabla 39.

Tabla 39. Funciones de la barra de herramientas












IMAGEN	NOMBRE	FUNCIÓN
	Comienzo	Permite al usuario dirigirse al comienzo de cualquier catálogo o maestro de datos.
	Final	Permite al usuario dirigirse al final de cualquier catálogo o maestro de datos.
	Anterior	Permite al usuario regresarse secuencialmente dentro de cada uno de los maestros de datos.
	Posterior	Permite al usuario adelantarse secuencialmente dentro de cada uno de los maestros de datos.
	Mostrar	Despliega el listado de componentes de un maestro de datos.
	Nuevo	Habilita los campos de cada formulario para ser diligenciados.
	Editar	Habilita los campos de un formulario para ser modificados.
	Guardar	Ingresa la información nueva o corregida a la base de datos.
	Deshacer	Cancela el último proceso que se ha intentado hacer.
	Eliminar	Inhabilita la información de un registro seleccionado por el usuario.
	Imprimir	Imprime en formato pdf o Excel los informes deseados.

Figura 37. Pantalla inicial



6.3 GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

Este módulo recopila la información más relevante de la gestión del mantenimiento. Contiene secciones en las que se encuentran: equipos, actividades, procedimientos, programas, planificador, orden de trabajo.

Para el desarrollo de las actividades programadas en el mantenimiento, se tuvieron en cuenta tres rangos de jerarquía, de los cuales el primer nivel se le ha asignado a los programas, que a su vez contiene los procedimientos (segundo nivel) y en ese mismo orden de ideas los procedimientos constan de actividades (tercer nivel). A modo de ejemplo se presenta a continuación en la figura 38, un programa de mantenimiento para una máquina específica.

Figura 38. Ejemplo de programa de mantenimiento

<i>INDUSTRIAS TANUZI S.A.</i>	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN <i>Mantenimiento de las 2500 horas TORNO PARALELO (SHENYANG) Código: 40</i>
PERIODO: MARZO	

Fecha: _____ ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado			Materiales
		M	R	B	
AGREGADO HIDRÁULICO					
Cambio de la carga de aceite.	Llenado.				
*Control y limpieza del filtro.	Limpiar.				
SISTEMA ELÉCTRICO					
Limpieza de los siguientes contactores con un preparado especial.					
Contactor del motor principal	Limpieza				
Contactor del motor de avance rápido.	Limpieza				
Contactor de la bomba de refrigeración.	Limpieza				
Contactor de la palanca del embrague.	Limpieza				
Contactor del frenado dinámico.	Limpieza				
Contactor del relé de tiempos para desconectar la tensión del frenado dinámico.	Limpieza				
SISTEMA MECÁNICO					
Verificar des-alineamientos en los recorridos longitudinal y transversal. Por medio de mecanizados con montaje al aire.	Mecanizado				

Observaciones:

***Control y limpieza del filtro:** Desenroscar la tapa del filtro y sacar la malla, lavarla con gasolina y secarla con aire comprimido.

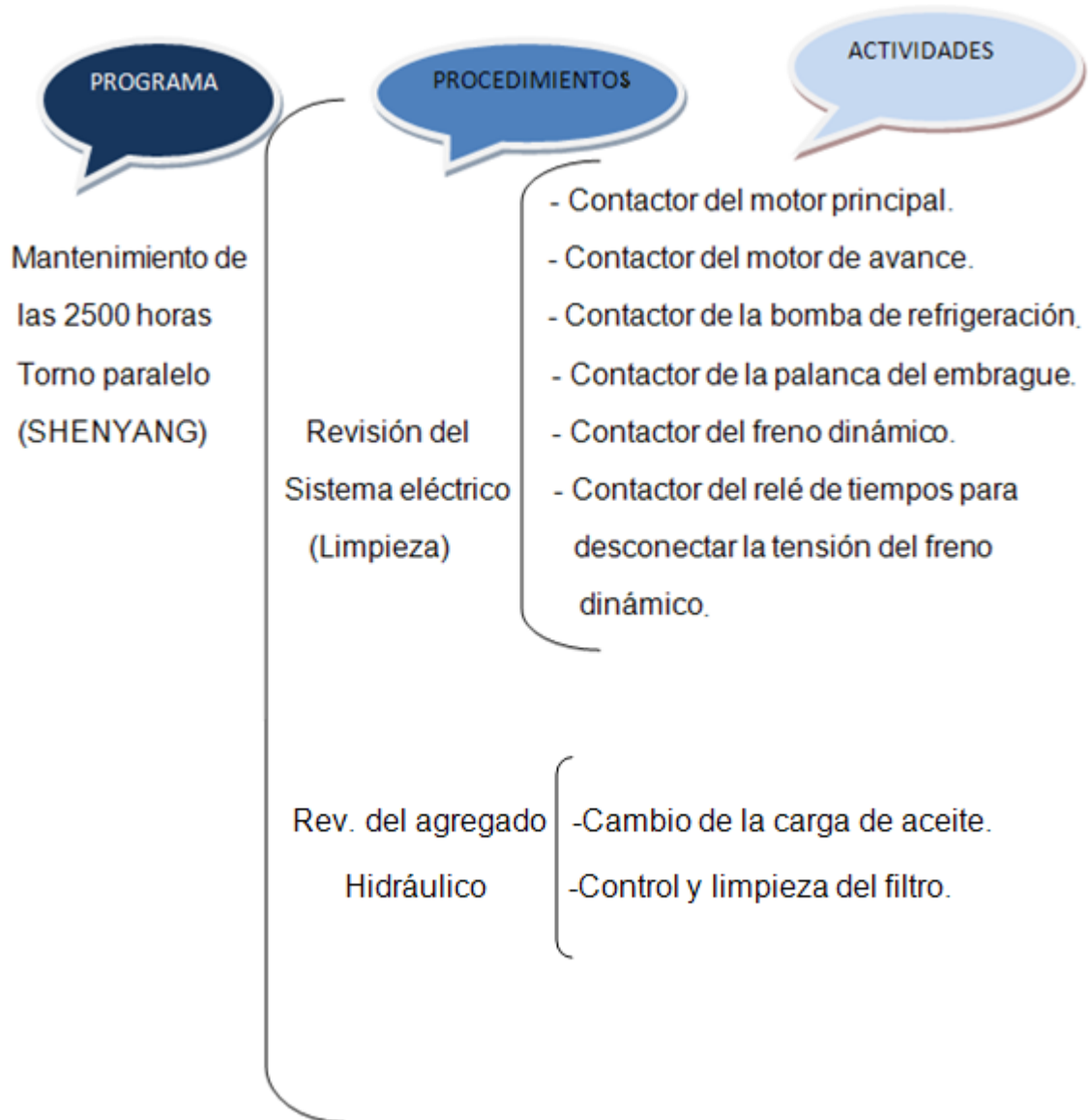
***Limpieza del sistema magnético:** La limpieza se debe realizar con un paño que no suelte hilo.

Limpieza del interior del depósito: La limpieza se debe realizar con un paño que no suelte hilo.

Fuente: Los autores

Teniendo en cuenta la información contenida en la figura 38, se presenta en el esquema de la figura 39 la explicación de los niveles planteados para implementar cada programa de mantenimiento.

Figura 39. Sub-niveles de cada programa de mantenimiento



Fuente: Los autores

En la figura 40, se puede visualizar la interfaz gráfica del software que despliega los sub-módulos o secciones contenidos dentro del módulo gestión de mantenimiento.

Figura 40. Gestión del mantenimiento y sus respectivas secciones



A continuación se expondrán las secciones correspondientes al módulo de gestión de mantenimiento y sus contenidos de información, teniendo en cuenta las diferentes pestañas, elementos, accesos, tipos de formatos y opciones de impresión que se encuentran en cada módulo.

6.3.1 Equipos. Es la primera sección que se despliega del módulo gestión de mantenimiento. Cada equipo cuenta con información respecto a las generalidades, requerimientos técnicos, datos mecánicos, hoja de vida y una imagen que permite visualizar el equipo.

Figura 41. Formato equipos

Equipos

Equipo: 00005 CENTRO DE MECANIZADO MAZACK

Registro Generalidades Datos Mecánicos Hoja de Vida Imagen

Clase: EQUIPOS DE CONTROL NUMERICO
Puesto: MAQUINADO
Proceso: FRESADO
Operario: EDILBERTO PEREIRA
Sección: MAQUINADO
Ubicación: PLANTA 1 SECCION 1

Fabricante: MAZACK
Proveedor: 00123 FAMAG LTDA

Modelo: VTC-168
Referencia:
Serie: 123257

Fecha de Compra: 10/05/1999
Fecha Instalación: 15/10/1999
Fecha de Retiro: / /

En Garantía Fecha Garantía: / /

* Promedio Horas Trabajo Diario: 10.00
* Horas Acumuladas Productivas: 36,000.00
* Fecha del Ultimo Mantenimineto: 03/10/2009

Poliza: NINGUNA Fecha Límite: / /
Asegurador:

Comentarios Adicionales:

Mueve el puntero a lo largo de la tabla

INS NÚM MAY

- **Pestaña de registro.** El registro de un equipo (ver figura 41) en INDUSTRIAS TANUZI S.A, debe poseer algunos datos adicionales a los recomendados en la filosofía del mantenimiento, con el objetivo de interrelacionar los costos de mantenimiento con el sistema contable que actualmente se implementa en la empresa. Clase, puesto de trabajo y Proceso, constituyen éstos datos nombrados anteriormente. Adicional a esto se tienen los siguientes elementos de entrada: horas de trabajo diario, horas acumuladas y la fecha de la última intervención. Con el fin de establecer las condiciones iniciales que permitan la ejecución inaugural del software. Por supuesto a medida que se alimenta el registro del tiempo trabajado por cada máquina, se tiene la posibilidad de planear los programas de mantenimiento basados en promedios de periodos inmediatamente anteriores.

- **Pestaña de generalidades.** Esta pestaña dispone de datos dimensionales, el peso del equipo y los requerimientos mínimos para cada sistema involucrado con la funcionalidad del equipo. La figura 42, muestra la presentación al usuario de esta parte del software.

Figura 42. Pestaña de generalidades

The screenshot shows a software window titled "Equipos - Ficha Técnica". At the top, there are navigation icons and a search bar containing "00002" and "TORNO UNIVERSAL PARALELO SHENYANG". A green status indicator "FUNCIONANDO" is visible. Below the search bar is a menu with tabs: "Registro", "Generalidades", "Datos Mecánicos", "Hoja de Vida", and "Imagen". The "Generalidades" tab is active, displaying two main sections:

Datos Dimensionales: ...

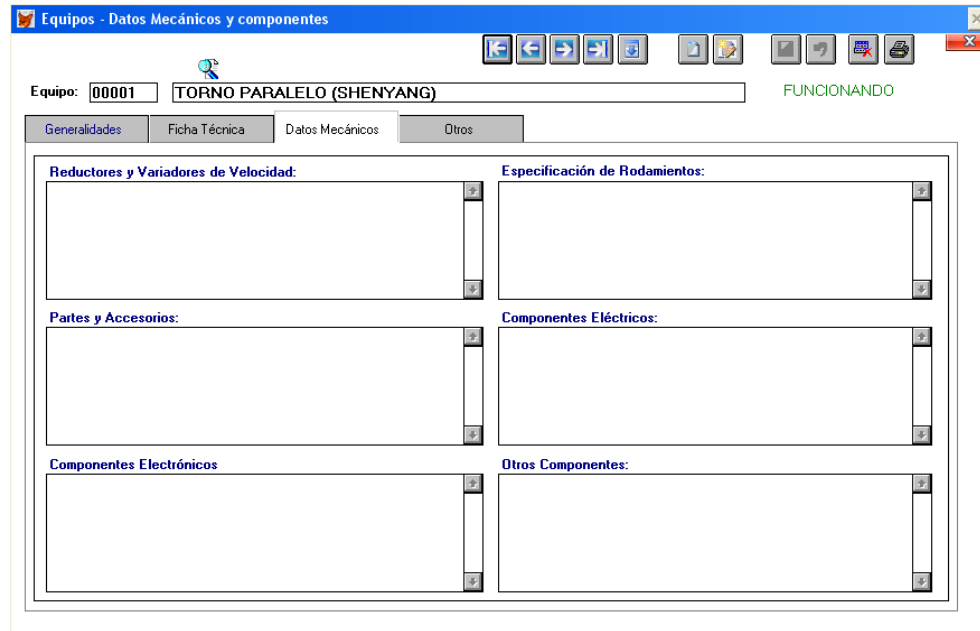
Ancho:	<input type="text" value="1.250,00"/>	<input type="text" value="mm"/>	Voltaje:	<input type="text" value="330,00"/>	Vlts.
Largo:	<input type="text" value="4.230,00"/>	<input type="text" value="mm"/>	Amperaje:	<input type="text" value="60,00"/>	Amp.
Alto:	<input type="text" value="1.120,00"/>	<input type="text" value="mm"/>	No. Fases:	<input type="text" value="3,00"/>	
Peso:	<input type="text" value="4.580,00"/>	<input type="text" value="kg"/>	Montaje:	<input type="text" value="Anclado"/>	

Requerimientos del Sistema: ...

	Presión	Temperatura	Caudal
Neumático:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Hidráulico:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Refrigeración:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
Lubricación:	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,00"/>
		Humedad del Aire:	<input type="text" value="0,00"/>

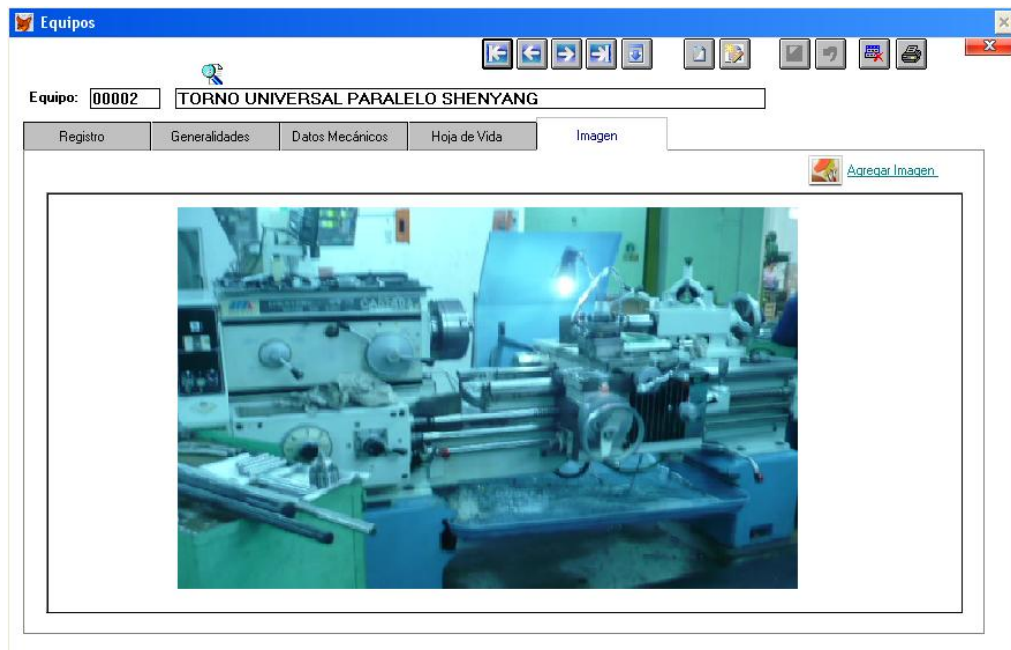
- **Pestaña de datos mecánicos.** La mayoría de las máquinas y en especial las máquinas-herramientas, requieren de dispositivos para determinados procesos. En esta parte del software se puede tener el informe de los dispositivos disponibles para cada equipo, además de elementos eléctricos, electrónicos y mecánicos más importantes. Ver figura 43.

Figura 43. Pestaña de datos mecánicos



- **Pestaña de Imagen.** La idea de vincular la imagen del equipo es simplemente que el administrador de mantenimiento pueda referenciar la máquina con facilidad. El entorno visual de esta parte del software se muestra en la figura

Figura 44. Pestaña de imagen



- **Hoja de vida.** Es de vital importancia tener disponibilidad inmediata de la mayor información útil y referente a cada equipo. La utilidad de la hoja de vida como información histórica, tiene su razón debido a que se pueden establecer programas de mantenimiento teniendo en cuenta las estadísticas. Asimismo cuando se da una falla eventual con precedente histórico, existe dentro de la hoja de vida el medio o los procedimientos necesarios para contrarrestar la falla. Por ello resulta conveniente ligar la hoja de vida dentro del espacio asignado a cada equipo, como se muestra en la figura 45.

Figura 45. Hoja de vida

Equipos -Registro de Mantenimientos

Equipo: 00002 TORNO UNIVERSAL PARALELO SHENYANG FUNCIONANDO

Registro Generalidades Datos Mecánicos **Hoja de Vida** Imagen Ver Planeación

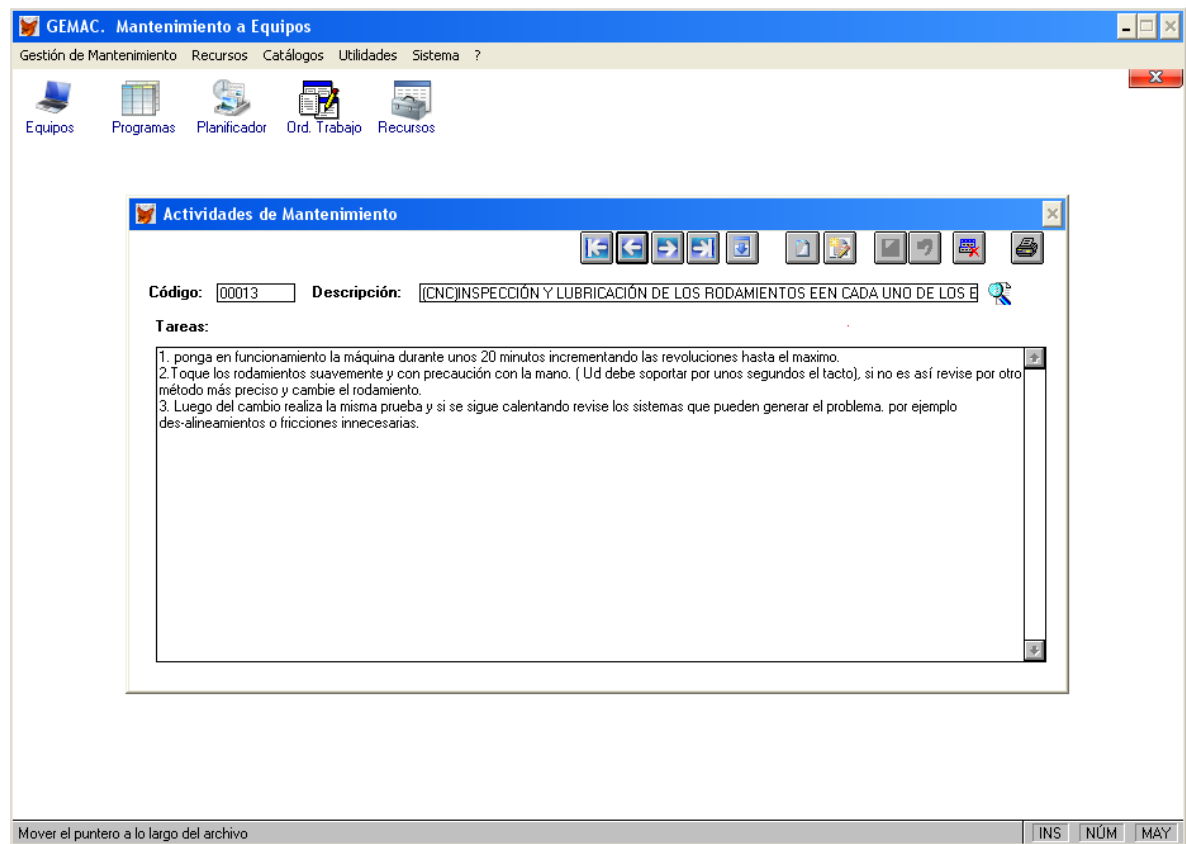
Histórico de Mantenimientos..

O. T.	Fecha	Clase	Procedimiento	Actividad
10064002	03/03/2010	Preventivo	CALIBRACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS TORNOS	INSPECCIÓN DE LOS FINALES DE CARRERA
10064002	03/03/2010	Preventivo	CALIBRACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS TORNOS	DESMONTAR PRESNA DE LA MESA DE LA MAQUINA
10064002	03/03/2010	Preventivo	LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL	INSPECCIÓN DE LOS FINALES DE CARRERA
10064002	03/03/2010	Preventivo	LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL	(CNC) DESMONTAR GUARDAS DE PROTECCIÓN DE LAS
10064002	03/03/2010	Preventivo	LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL	DESMONTAR PRESNA DE LA MESA DE LA MAQUINA
10064002	03/03/2010	Preventivo	CALIBRACIÓN DE LOS CENTROS DE MECANIZADO (1000H)	(CNC) DESMONTAR GUARDAS DE PROTECCIÓN DE LAS
10064002	03/03/2010	Preventivo	CALIBRACIÓN DE LOS CENTROS DE MECANIZADO (1000H)	DESMONTAR PRESNA DE LA MESA DE LA MAQUINA

Sin embargo se tiene en cuenta un campo adicional que permite apuntar cualquier recomendación o de otra forma describir el proceso que se debe realizar para llevar a cabo dicha actividad.

Cabe señalar que esta información facilita el desarrollo de la actividad, además se sabe que existen actividades que aplican para varios procesos, razón por la cual, estructurar los programas de mantenimiento es más fácil. La descripción gráfica se muestra en la figura 47.

Figura 47. Formato De Actividades De Mantenimiento



6.3.3 Procedimientos de mantenimiento. Planear antes de ejecutar, es la filosofía que aplican aquellos que optimizan el recurso no recuperable denominado tiempo. Planear implica: organizar las personas con las que vamos a actuar, que

es el ¿Con quién?, disponer de las herramientas e insumos necesarios, que es el ¿Con qué?, definir el tiempo estimado en el proceso, sería ¿el cuánto? y distribuirlo en el tiempo, sería ¿el cuándo? Obviamente antes que todo saber lo que voy a hacer, que es ¿el qué?, son respuestas que se deben encontrar en un proceso correctamente planeado. Teniendo en cuenta estas razones se incluyen dentro de los procedimientos los siguientes campos: Información principal, Actividades a realizar, Mano de obra, Repuestos, materiales, entre otros. Una descripción detallada de cada una de los campos incluidos en esta sección se presentada a continuación.

- **Principal.** Esta pestaña se muestra en la figura 48 y contiene la información del tipo de parada del mantenimiento, con los tiempos estimados y el valor del costo del mantenimiento^{*}, también da lugar a alguna anotación que se necesite en esta pestaña.
- **Actividades.** Este sector del programa permite asignar y organizar las actividades que ha de tener cada procedimiento de mantenimiento, basándose en la información almacenada en el módulo de actividades. Ver figura 49.

^{*} Los costos estimados de mantenimiento se calculan con información concebida por la parte contable del software que venía funcionando en INDUSTRIAS TANUZI S.A. Estos costos se incluyen dentro de la contabilidad de la empresa como costos indirectos de fabricación C.I.F. Por ejemplo: los costos de la mano de un operario en nómina de la empresa se liquida con el valor de cada hora teniendo en cuenta el salario base y todas las prestaciones sociales, además de la contribución al ICBF (Instituto colombiano de bienestar familiar) y SENA (Servicio nacional de aprendizaje).

Figura 48. Pestaña principal

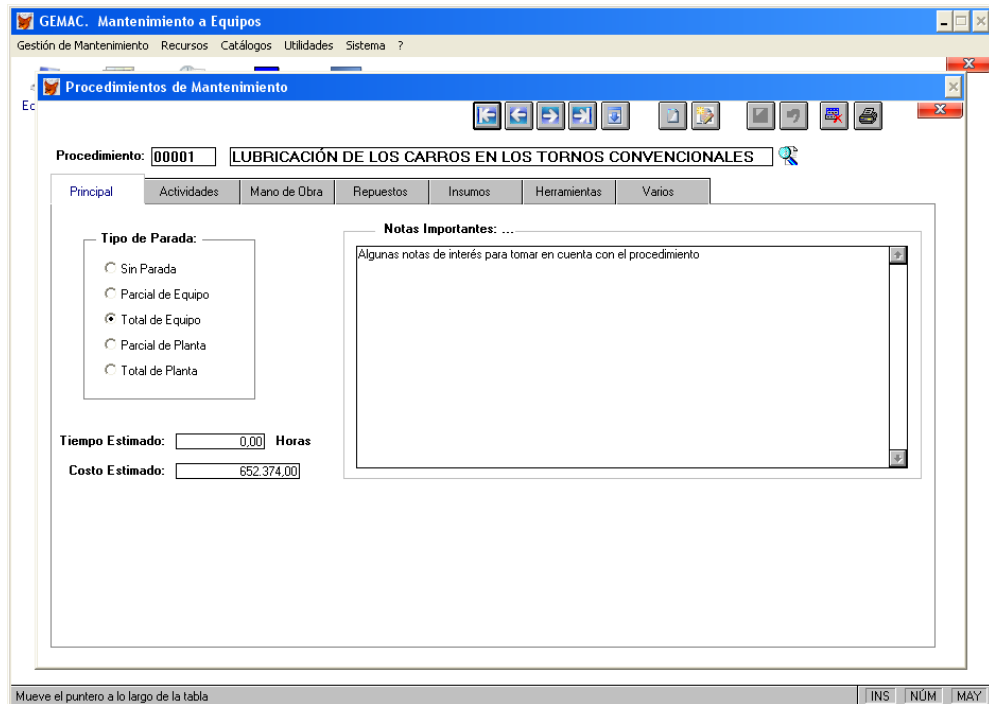
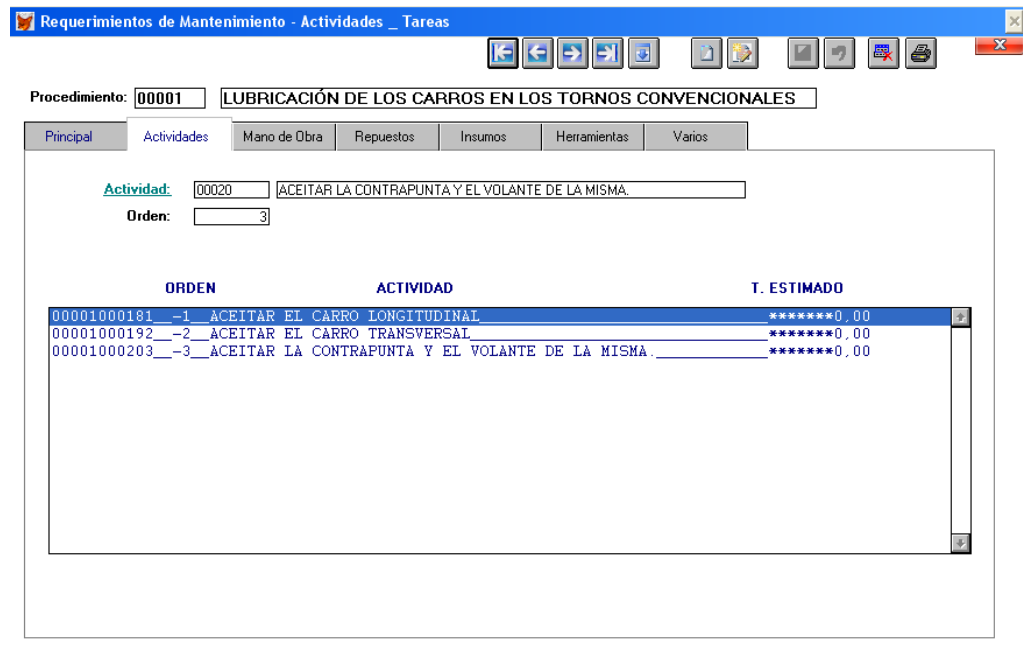


Figura 49. Pestaña de actividades en el módulo de procedimientos



- **Mano de obra.** Aquí se selecciona el personal encargado para realizar el mantenimiento, sin importar si es de planta o contratado. Cabe anotar que tiene una sección donde se puede observar la hora del costo estimado por cada interventor basado en la base de datos que tiene el área comercial. Además se tiene en cuenta tipo de proveedor, para los efectos de contratación*.

En las figuras 50 y 51 se muestra un print screen de la pestaña de mano de obra y el maestro de operarios para la mano de obra interna, respectivamente. El manejo de la mano de obra contratada se realiza mediante el maestro de proveedores, el cual tiene presentación similar al de operarios.

Figura 50. Pestaña mano de obra

Procedimiento: 00001 LUBRICACIÓN DE LOS CARROS EN LOS TORNOS CONVENCIONALES

Principal | Actividades | **Mano de Obra** | Repuestos | Insumos | Herramientas | Varios

Operario: 099 ADRIAN ARDILA ABELLA-TORNERO
 Especialidad: TORNERO
 Proveedor:
 Tiempo: 0.40 Hrs.
 Costo: 2.374,00

OPERARIO/PROVEEDOR	HRS.	COSTO
00001099 ADRIAN ARDILA ABELLA	0.40 \$	2.374,00

* Cuando se requiere contratar servicios externos es importante conocer como está registrada comercialmente la empresa o la persona contratada, para direccionar correctamente el manejo de los impuestos y retención en la fuente.

Figura 51. Maestro de operarios

Nombre:

GABRIEL ANTONIO SANGUINO
JUAN CARLOS RUIZ
LUIS HUMBERTO PEREZ CUY
PASTOR EMILIO PEREZ
ADRIAN ARDILA ABELLA
AGUSTIN ROA HERNANDEZ
ALEJANDRO VELANDIA
ALEXANDER ENCISO ASCANIO
ALEXANDER RAMIREZ DUEÑES
ALEXIS LIZCANO
ALVARO ACUÑA
ALVARO CASTRO ENCISO
ANCIZAR RODRIGEZ

Tipo: Código:

Cargo:

Proceso:

Puesto:

Turno: Id. Nómina:

Sueldo: Costo Hora:

RETIRADO

- **Repuestos.** Es el enlace con el maestro de repuestos para seleccionar los necesarios en determinado procedimiento. El hecho que INDUSTRIAS TANUZI S.A actualmente no mantenga un stock de repuestos designados a mantenimiento, no indica que para ciertos procesos no se requieran, así que esta información se puede crear en el grupo denominado repuestos de mantenimiento dentro de la familia INDIRECTO*, que describen el proceso. ó se puede encontrar en la base de datos siempre y cuando un repuesto coincida con los inventariados en la empresa para producción. Para ilustrar éste proceso a continuación se muestran las figuras: 52 (ventana principal de repuestos), 53 (catálogo de materias primas) y 54 (ubicación de los repuestos dentro del catálogo de materias primas).

* INDIRECTO es el espacio asignado por la empresa para incluir aquellos materiales, repuestos e insumos que se consumen o desgastan indirectamente en las actividades de producción. Con el fin de cargar éstos costo como CIF (Costos indirectos de fabricación).

Figura 52. Ventana de repuestos

GEMAC. Mantenimiento a Equipos
 Gestión de Mantenimiento Recursos Catálogos Utilidades Sistema ?

Requerimientos de Mantenimiento - Piezas

Procedimiento: **00003** **LUBRICACION DE LOS SISTEMAS**

Principal Actividades Mano de Obra **Repuestos** Materiales Herramientas Varios

Pieza: 1609009001 3/4 - RACORES - ACES GALVANIZADOS - INDIRECTO

Cantidad: 1.00 und

Costo Estimado: 6.897

000031609009001*3/4 - RACORES - ACES GALVANIZADOS - INDIRECTO *****1.00und 6.897.00

Mueve el puntero a lo largo de la tabla

Figura 53. Catálogo de materias primas (INDIRECTO)

Catálogo de Materias Primas

Descendencia del Código:

- 01 - ACERO
- 02 - ALUMINIO
- 03 - BRONCE
- 04 - COBRE
- 05 - PLATINA
- 06 - LAMINA
- 07 - ANGULO
- 08 - TUBERIA
- 09 - FUNDICION
- 10 - DISPOSITIVOS DE ARRASTRE
- 11 - ACCESORIOS
- 12 - DISPOSITIVO DE MOVIMIENTO.
- 13 - CAUCHOS
- 14 - TORNILLOS
- 15 - FUNGIBLES
- 16 - INDIRECTO**

Jerarquía del Código:

- 1. 01 - ACERO
- 2.
- 3.
- 4.

Código del Material: 01

Nivel de Jerarquía: 1 - FAMILIA

Código Padre: 0

Nombre del Material: ACERO

Referencia:

Magnitud de Medida: LONGITUD

Unidad de Medida: CENTIMETRO

Proveedor: 00001
CIA GENERAL DE ACEROS S.A.

Nombre Extenso del Material: ACERO

Registra Movimiento en Kardex

Tipo de Material:
 Directo
 Indirecto - Fungible

[Editar costo del kardex](#)

Figura 54. Ubicación de repuestos para mantenimiento

The screenshot shows the 'Catálogo de Materias Primas' window. It features a toolbar at the top with various navigation and utility icons. The main area is divided into several sections:

- Descendencia del Código:** A list of material codes and descriptions. Code 1611, '- REPUESTOS DE MANTENIMIENTO', is selected and highlighted in blue.
- Jerarquía del Código:** A hierarchical tree view showing the path: 1. 16 - INDIRECTO, 2. 1611 - REPUESTOS DE MANTENIMIENTO (selected), 3., 4.
- Form Fields:**
 - Código del Material:** 1611
 - Nivel de Jerarquía:** 2 - GRUPO
 - Código Padre:** 16
 - Nombre del Material:** REPUESTOS DE MANTENIMIENTO
 - Referencia:** (empty field)
 - Magnitud de Medida:** ABSOLUTO
 - Unidad de Medida:** UNIDAD
 - Proveedor:** (empty field)
 - Nombre Extenso del Material:** REPUESTOS DE MANTENIMIENTO - INDIRECTO
- Classification and Options:**
 - Classification: <= FAMILIA, <= GRUPO, <= CLASE, <= REFERENCIA
 - Registra Movimiento en Kardex
 - Tipo de Material:**
 - Directo
 - Indirecto - Fungible
- Footer:** A link labeled 'Editar costo del kardex'.

- **Insumos.** En esta sección se consigue información acerca de los suministros que necesita el mantenimiento Ejemplo: aceites de lubricación y refrigeración. Cabe anotar que se puede agregar al maestro de insumos cualquiera que no se encuentre inventariado dentro del campo de los fungibles. Para ilustrar éste proceso a continuación se muestran las figuras: 55 (ventana principal de insumos), 56 (catálogo de materias primas) y 57 (ubicación de los insumos dentro del catálogo de materias primas).

Figura 55. Ventana de insumos

Requerimientos de Mantenimiento - Materiales

Procedimiento: 00009 CAMBIO DE LA CARGA DE ACEITE TORNO SHENYANG

Principal Actividades Mano de Obra Repuestos Insumos Herramientas Varios

Material: 1502001 MAQUINARIA - ACEITE - FUNGIBLES

Cantidad: 1,00 gal

Costo Estimado: 0

000091502001	*MAQUINARIA - ACEITE - FUNGIBLES	*****2,00gal	\$	0,00
000091502001	*MAQUINARIA - ACEITE - FUNGIBLES	*****1,00gal	\$	0,00

Figura 56. Catálogo de materias primas (FUNGIBLES)

Catálogo de Materias Primas

Descendencia del Código:

- 01 - ACERO
- 02 - ALUMINIO
- 03 - BRONCE
- 04 - COBRE
- 05 - PLATINA
- 06 - LAMINA
- 07 - ANGULO
- 08 - TUBERIA
- 09 - FUNDICION
- 10 - DISPOSITIVOS DE ARRASTRE
- 11 - ACCESORIOS
- 12 - DISPOSITIVO DE MOVIMIENTO.
- 13 - CAUCHOS
- 14 - TORNILLOS
- 15 - FUNGIBLES
- 16 - INDIRECTO

Jerarquía del Código:

- 1. =01 - ACERO
- 2. =
- 3. =
- 4. =

Código del Material: 01

Nivel de Jerarquía: 1 - FAMILIA

Código Padre: 0

Nombre del Material: ACERO

Referencia:

Magnitud de Medida: LONGITUD

Unidad de Medida: CENTIMETRO

Proveedor: 00001
CIA GENERAL DE ACEROS S.A.

Nombre Extenso del Material: ACERO

Registra Movimiento en Kardex

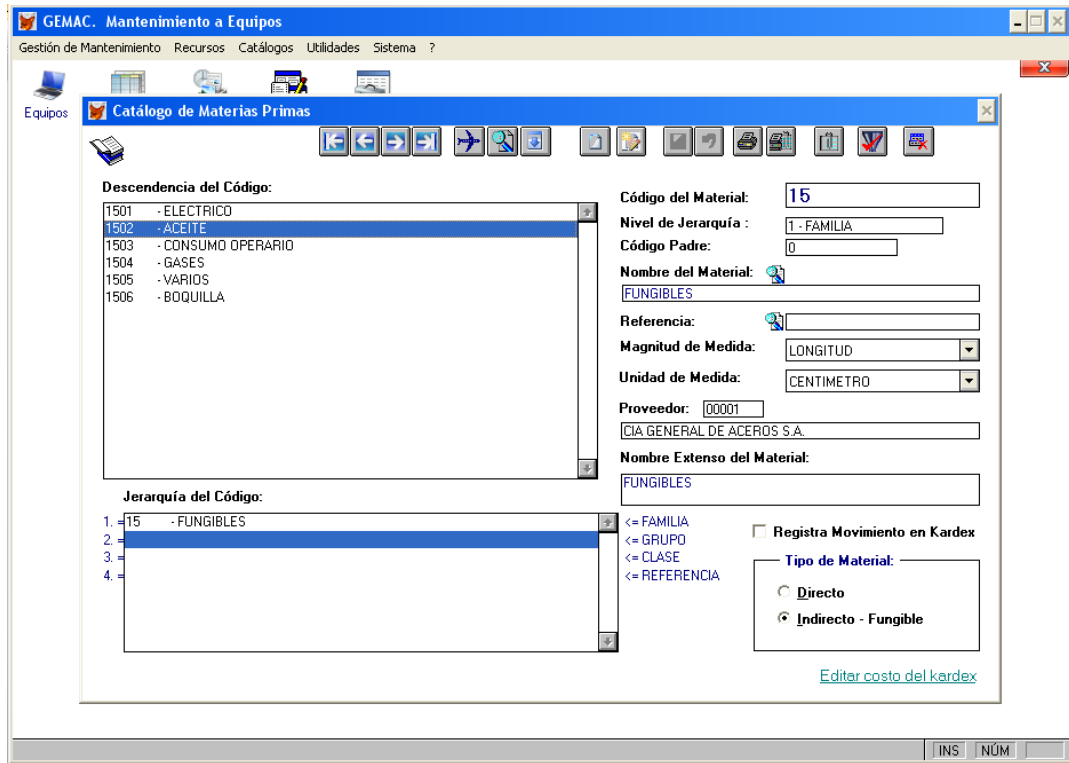
Tipo de Material:

Directo

Indirecto - Fungible

[Editar costo del kardex](#)

Figura 57. Ubicación de insumos para mantenimiento



- **Herramientas.** Esta pestaña fue creada con el fin de generar o recopilar la información acerca de las herramientas que se necesitan para desarrollar con éxito el mantenimiento, el proceso de selección se muestran las figuras: 58 (ventana principal de Herramientas), 59 (catálogo de materias primas), 60 (ubicación de las herramientas dentro del catálogo de materias primas) y 61 (listado de herramientas).

- **Varios.** De acuerdo a las aplicaciones de las anteriores pestañas puede existir alguna información que se necesite y que no se pueda incluir en los anteriores pestañas, esta sección se diseño para suplir esta necesidad.

Figura 58. Enlace con el maestro de herramientas

The screenshot shows the 'Catálogo de Materias Primas' window. On the left, the 'Descendencia del Código:' list includes items from 01 to 16, with '01 - ACERO' selected. Below it, the 'Jerarquía del Código:' shows a tree structure with '01 - ACERO' at the top level. On the right, the form fields are populated with the following data:

- Código del Material:** 01
- Nivel de Jerarquía:** 1 - FAMILIA
- Código Padre:** 0
- Nombre del Material:** ACERO
- Referencia:** (empty)
- Magnitud de Medida:** LONGITUD
- Unidad de Medida:** CENTIMETRO
- Proveedor:** 00001
- Nombre Extenso del Material:** ACERO
- Registra Movimiento en Kardex:**
- Tipo de Material:**
 - Directo
 - Indirecto - Fungible

At the bottom right, there is a link: [Editar costo del kardex](#)

Figura 59. Ubicación del maestro de herramientas

The screenshot shows the 'Catálogo de Materias Primas' window. On the left, the 'Descendencia del Código:' list includes items from 1601 to 1609, with '1609 - ACES GALVANIZADOS' selected. Below it, the 'Jerarquía del Código:' shows a tree structure with '16 - INDIRECTO' at the top level. On the right, the form fields are populated with the following data:

- Código del Material:** 16
- Nivel de Jerarquía:** 1 - FAMILIA
- Código Padre:** 0
- Nombre del Material:** INDIRECTO
- Referencia:** (empty)
- Magnitud de Medida:** LONGITUD
- Unidad de Medida:** CENTIMETRO
- Proveedor:** 00002
- Nombre Extenso del Material:** INDIRECTO
- Registra Movimiento en Kardex:**
- Tipo de Material:**
 - Directo
 - Indirecto - Fungible

At the bottom right, there is a link: [Editar costo del kardex](#)

Figura 60. Maestro de herramientas

Catálogo de Materias Primas

Descendencia del Código:

- 1601001 - REPUESTOS
- 1601002 - MANUAL
- 1601003 - OTRAS
- 1601004 - OPERARIO
- 1601005 - LLAVES
- 1601006 - COPAS
- 1601007 - PERFORADORES
- 1601008 - ELECTRICA

Jerarquía del Código:

- 16 - INDIRECTO
- 1601 - HERRAMIENTA
-
-

Código del Material: 1601

Nivel de Jerarquía : 2 - GRUPO

Código Padre: 16

Nombre del Material: HERRAMIENTA

Referencia:

Magnitud de Medida: LONGITUD

Unidad de Medida: CENTIMETRO

Proveedor: 00001
CIA GENERAL DE ACEROS S.A.

Nombre Extenso del Material: HERRAMIENTA - INDIRECTO

Registra Movimiento en Kardex

Tipo de Material:

Directo

Indirecto - Fungible

[Editar costo del kardex](#)

Figura 61. Componentes del maestro de herramientas

Catálogo de Materias Primas

Descendencia del Código:

- 1601002001 - TABLONES PARA ANDAMIO
- 1601002002 - TENSOR
- 1601002003 - PISTOLA PINTURA
- 1601002004 - ESCUADRA
- 1601002005 - NIVEL
- 1601002006 - FLEXOMETRO
- 1601002007 - PORRA
- 1601002008 - CINCEL
- 1601002009 - PISTOLA NEUMATICA
- 1601002010 - TALADRO GRANDE
- 1601002011 - TALADRO PEQUEÑO
- 1601002012 - GATO HIDRAULICO
- 1601002013 - HOMBRE SOLO CORRIENTE
- 1601002014 - MARCO CEGUETA
- 1601002015 - PULIDORA GRANDE
- 1601002016 - CHISPERO

Jerarquía del Código:

- 16 - INDIRECTO
- 1601 - HERRAMIENTA
- 1601002 - MANUAL
-

Código del Material: 1601002

Nivel de Jerarquía : 3 - CLASE

Código Padre: 1601

Nombre del Material: MANUAL

Referencia:

Magnitud de Medida: LONGITUD

Unidad de Medida: CENTIMETRO

Proveedor: 00001
CIA GENERAL DE ACEROS S.A.

Nombre Extenso del Material: MANUAL - HERRAMIENTA - INDIRECTO

Registra Movimiento en Kardex

Tipo de Material:

Directo

Indirecto - Fungible

[Editar costo del kardex](#)

6.3.3 Programa. Existen varias razones por las cuales se establecen los tres niveles de jerarquía para los programas de mantenimiento, dos de ellas y quizás las más relevantes son: primero, mantener en base de datos aquellas actividades y ciertos procedimientos que aplican para más de una máquina, facilitando al encargado de planear el mantenimiento la estructuración de cada programa. Por último, generar programas de mantenimiento organizado, explícito y adecuado a las necesidades propias tanto de los equipos, como de la empresa.

Si comparamos éstos niveles con la estructura de un árbol, se puede decir que los programas serían el tronco, los procedimientos conformarían las ramas y por último, las actividades se asemejarían a las hojas. Cada programa bien estructurado es un árbol sano con raíces fuertes que se pueden enmarañar con las de otros y crear así un terreno fértil y estable. Esta estabilidad y fortaleza es la que se espera adquirir en INDUSTRIAS TANUZI S.A. por medio de la gestión del mantenimiento.

Los programas como estructura macro de las labores a ejecutar en cada uno de los equipos y sistemas, se les debe asignar un equipo y la fecha de ejecución. Para la cual se establece una frecuencia que puede ser en días de trabajo después de la última intervención que tuvo el equipo, o bien teniendo en cuenta las horas de trabajo del mismo. El módulo programas cuenta con tres pestañas, entre las cuales se tienen:

- **Principal.** En esta pestaña se puede establecer el tipo de mantenimiento, la periodicidad del mismo y el tiempo estimado de ejecución. Ver figura 62.
- **Procedimientos.** Como se muestra en la figura 63, esta pestaña permite seleccionar los procedimientos de los cuales se dispone.

Figura 62. Sección de programación del equipo - principal

GEMAC. Mantenimiento a Equipos
Gestión de Mantenimiento Recursos Catálogos Utilidades Sistema ?

Programa: 00001 MANTENIMIENTO DE LAS 5000H TORNO SHENYANG

Principal Procedimientos Equipos

Clase de Mantenimiento: Preventivo

Programación Planeada Por: ...
 Horas de Trabajo Días después de Mantnto. Vencimiento de Lectura

Frecuencia: 5,000 Olgura para programar: 1 Tiempo Estimado: 0,00

Notas Importantes: ...
PARA LA REALIZACIÓN DEL PROGRAMA, DESCONECTE LA FUENTE ELÉCTRICA DE LA MÁQUINA

Mueve el puntero a lo largo de la tabla INS NÚM MAY

Figura 63. Sección de programación del equipo – Procedimientos

Configuración de Programas de Mantenimiento

Programa: 00001

Principal Procedimientos Equipos

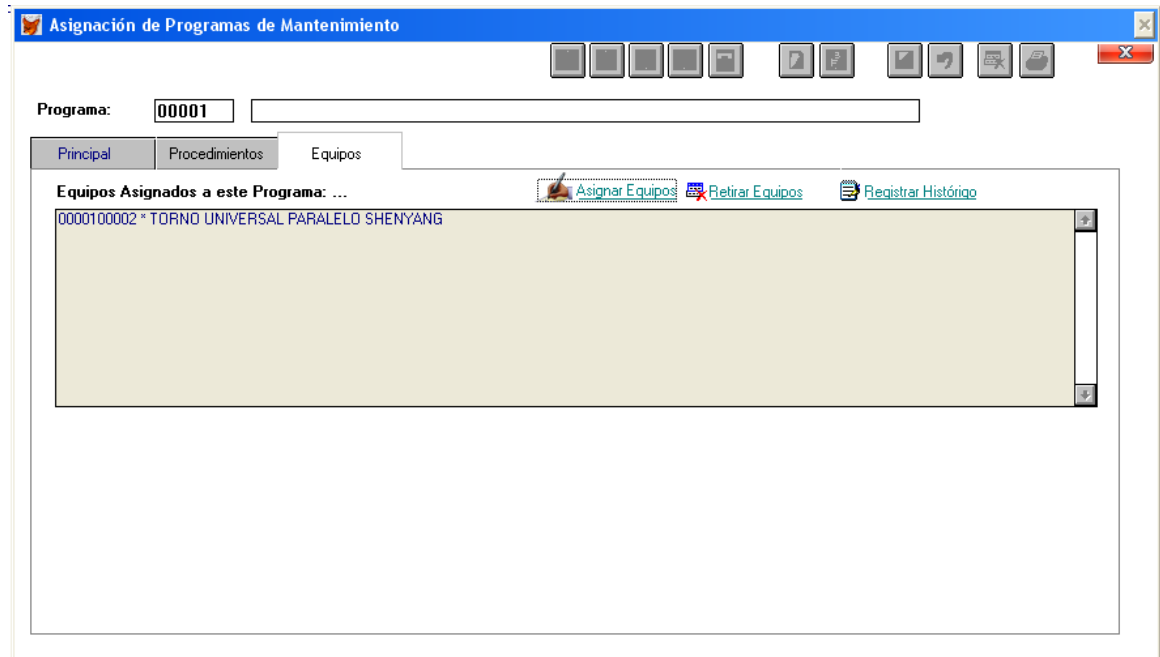
Procedimientos Configurados para este Programa: ...
[Configurar Procedimientos](#) [Descartar Procedimiento](#)

- 0000100001 * LUBRICACIÓN DE LOS CARRDS EN LOS TORNOS CONVENC
- 0000100002 * CALIBRACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS TORNOS CO
- 0000100007 * MANTENIMIENTO SISTEMA ELÉCTRICO DEL TORNO SHENY
- 0000100009 * CAMBIO DE LA CARGA DE ACEITE TORNO SHENYANG

Actividades Contenidas en el Procedimiento: ...

- **Equipo.** Debido a que un programa de mantenimiento puede realizarse en varios equipos esta pestaña, está diseñada para cumplir tal fin facilitando el mantenimiento general de la empresa. Ver figura 64.

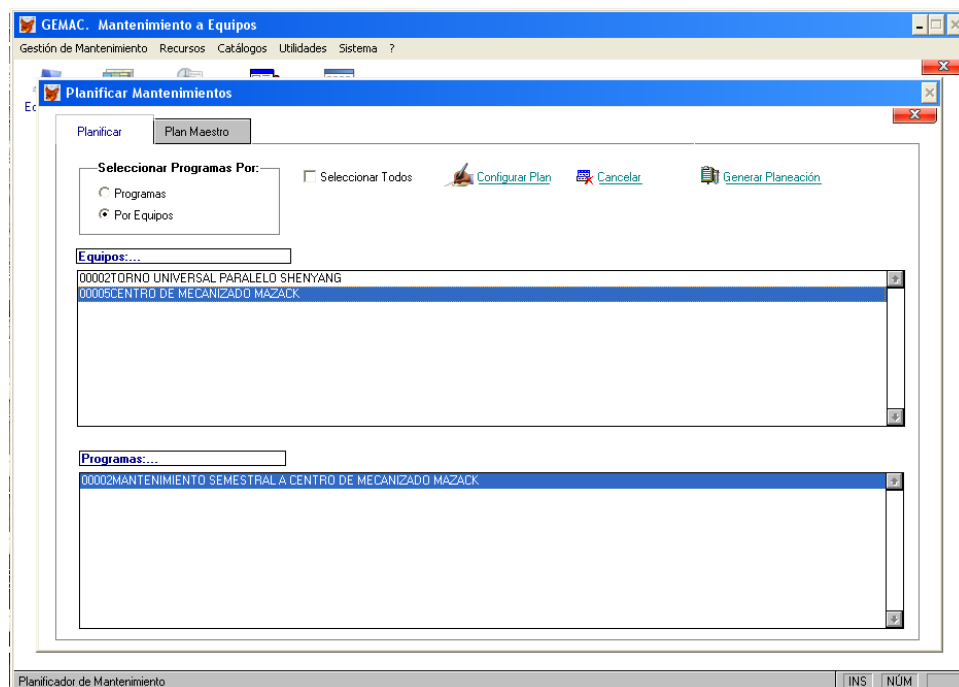
Figura 64. Sección asignación de equipos



6.3.4 Planificador. El planificador es el módulo que permite proyectar a futuro los equipos que ingresarán a mantenimiento en determinado periodo. Se puede generar el plan a partir de programas o a partir de equipos. Si se genera por equipos aparecen en el plan todos los programas involucrados a cada equipo, si se genera por programas aparecen todos los equipos ligados a cada programa. Asimismo se permite planear teniendo en cuenta promedios de lecturas de periodos inmediatamente anteriores o con los estimados en el registro del equipo. La planeación por equipos se establece mediante los siguientes pasos:

1. Seleccione el equipo o los equipos que desea incluir dentro de la planeación. Ver figura 65.
2. Genere la planeación para estos equipos, incluyendo la fecha hasta la cual quiere planear y el método para los promedios de lectura. Ver figura 66.
3. Actualice el plan maestro guardando los cambios. Ver figura 67.

Figura 65. Selección de los equipos



Por cumplimiento de la frecuencia establecida en los programas de mantenimiento las resaltadas con amarillo en la figura 67, serían las fechas en las cuales se recomienda que el equipo sea intervenido. Por eso se establece un enlace con la orden de trabajo de mantenimiento*, en la cual se puede concertar la fecha de

* Las órdenes de trabajo para el mantenimiento se incluyen dentro de las órdenes de trabajo de producción de la empresa, para facilitar el análisis y la retribución de los costos de mantenimiento en la rentabilidad de la empresa

inicio en el caso que el equipo no pueda ser intervenido por los requerimientos de producción.

Figura 66. Fechas y parámetros de planeación

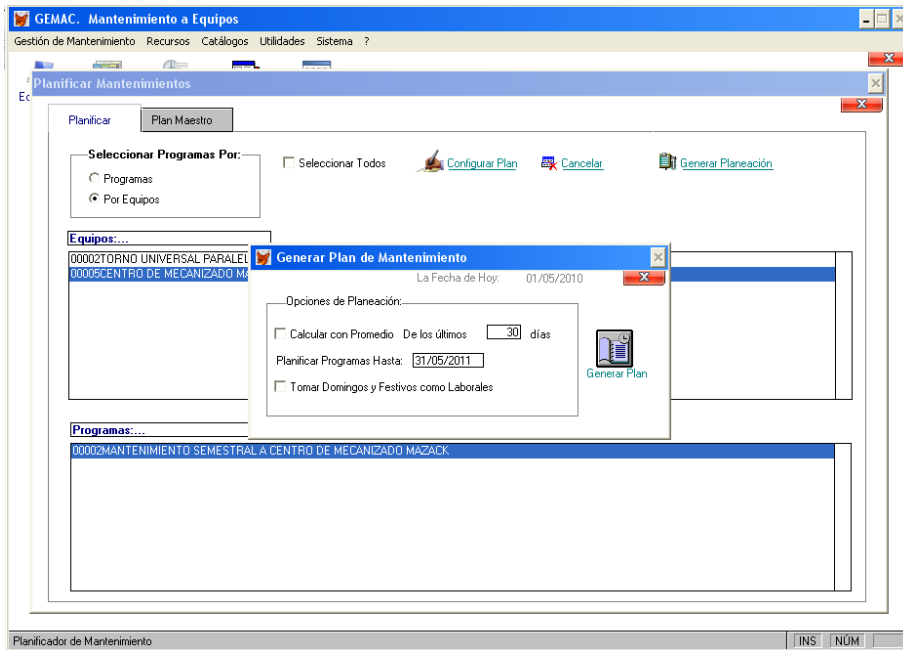
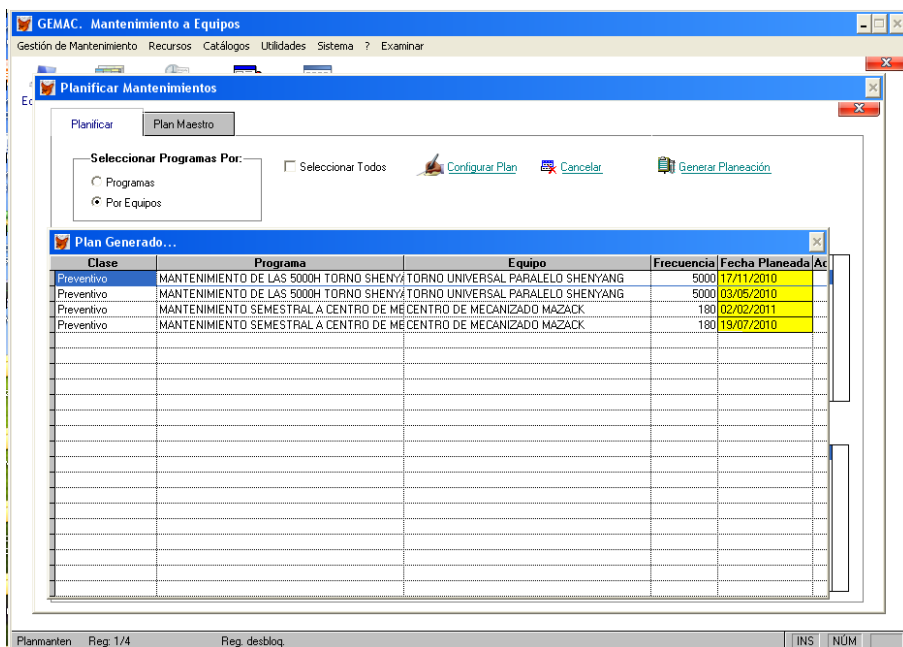


Figura 67. Plan de mantenimiento generado



6.3.5 Orden de trabajo. Para facilitar el control sobre las órdenes de trabajo provenientes del mantenimiento se implantó una metodología similar a la implementada en los programas. Expuestos en el inicio de la sección 6.3, pero con dos niveles de jerarquía. Por tanto, se puede abrir una orden de trabajo por un periodo, por ejemplo trimestral. Ésta sería la orden madre y las ordenes hijas las que se planeen para el mismo periodo, sin embargo es posible que algunas órdenes no se ejecuten o simplemente no hayan finalizado, por ello para los costos solo se tienen en cuenta las órdenes de trabajo ejecutadas, es decir solo aquellas que se han cerrado*. De esta manera se puede controlar los costos de mantenimiento por periodos.

El módulo de la orden de trabajo, despliega cuatro pestañas descritas a continuación.

- **Pestaña principal.** Como se puede ver en la figura 68, Esta pestaña tiene información básica como: Fecha de apertura y ejecución, nombre del proyecto, nombre del programa o procedimiento y nombre del equipo, además del tipo de mantenimiento, tipo de parada.
- **Pestaña de costos.** Presenta un resumen de los costos, clasificados en recursos, Mano de obra, otros costos y costos indirectos, ver figura 69. Si el usuario desea información detallada de cada uno de estos costos puede hacer click sobre cada uno y ver el informe. Con el mismo orden que han sido enunciados, las figuras 70, 71, 72, 73, ilustran la salida de cada uno de estos informes.

* El usuario debe ser cerciorarse que los datos de la O.T estén correctamente diligenciados antes de cerrarla. Ya que una O.T que se cierra por norma no se puede editar.

Figura 68. Ventana principal de la O.T

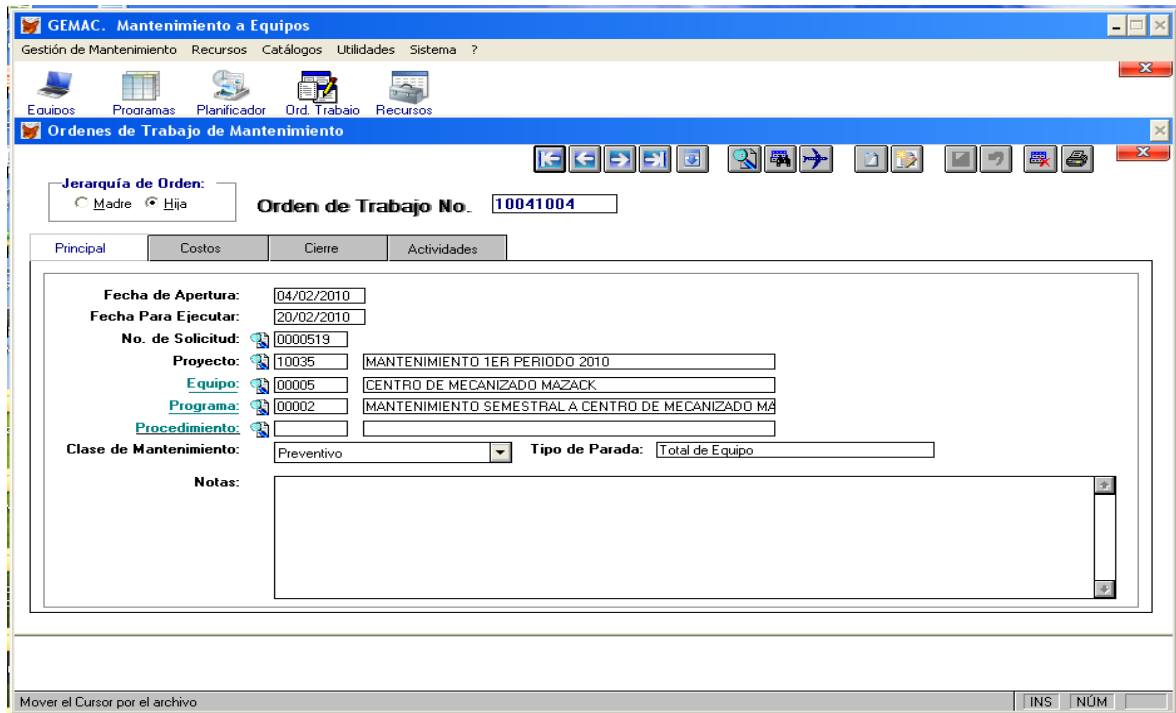


Figura 69. Ventana de costos de la O.T

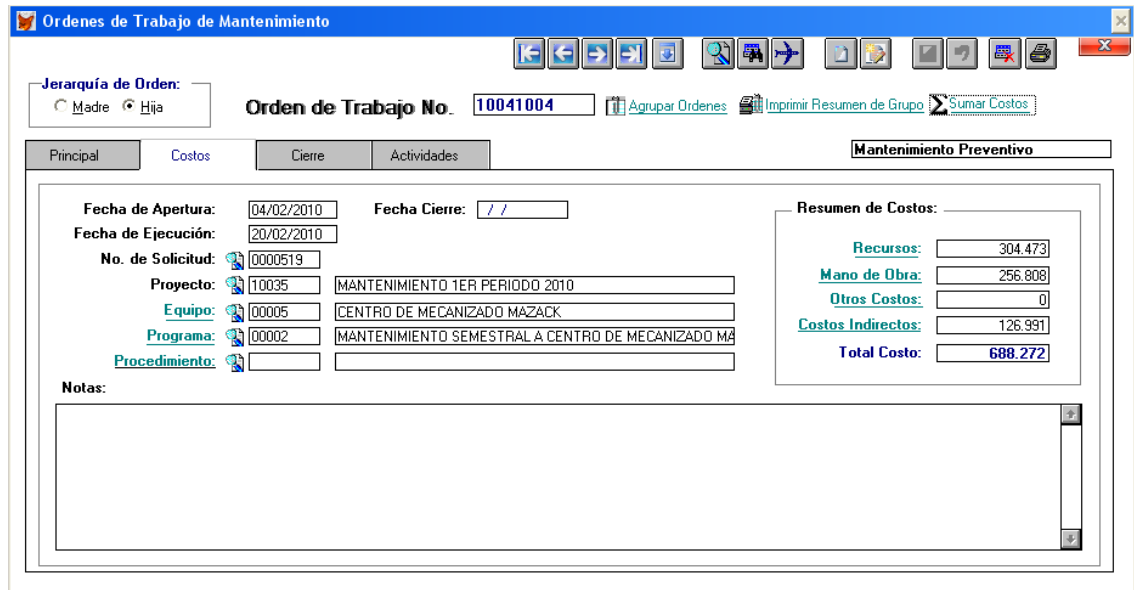


Figura 70. Informe de recursos

Consumo de Materia Prima					
Código	Material	Cantidad	Unidadmedi	Costo	
0501002006	2" - 3/16" - HOLD-ROLD - PLATINA	754,00	cm	23.517	
0601001003	CAL 16 - 4*8 - COLD ROLD - LAMINA	4,00	und	274.369	
1108005002	1/2" - GOSNES - VARIOS - ACCESORIOS	2,00	und	1.775	
1402001008	3/8*3/4 - GRADO 2 - TORNILLO - TORNI	70,00	und	4.812	

Figura 71. Informe de mano de obra

Consumo de Mano de Obra Directa			
Operario - Proceso	Horas	Costo	
DOBLAR / CURVAR - AGUSTIN ROA HERNANDEZ	4,17	31.905	
DOBLAR / CURVAR - ROISER FUENTES	4,17	21.552	
ENSAMBLAR / ARMAR - LUIS ANOFRE ARIZA ARIZA	1,00	4.004	
ENSAMBLAR / ARMAR - LUIS CARLOS MARTINEZ	19,50	96.753	
ENSAMBLAR / ARMAR - OSCAR ORTIZ NIÑO	12,00	81.722	
PUNZONADO - NELSON MARTINEZ ORTIZ	1,50	11.477	

Figura 72. Informe de otros costos

Otros Costos Directos de Producción		
Concepto	Costo	
SEGUROS CUMPLIMIENTO	262.694	
TRANSPORTES, FLETES Y ACARREOS	647.321	

Figura 73. Informe de costos indirectos

Costo de Puestos de Trabajo			
Puesto	Horas	Costo	
BANCO COTE TARZO Y DOBLES	0,50	0	
BANCO ENSAMBLE 1	26,00	0	
E1-06 SOLDADOR ELECTRICO /LINC	6,50	21.249	
TCD-05 PUNZONADORA C.N.C. / TR	1,00	69.462	
TCD-07 PLEGADORA HIDRAULICA /	8,34	28.814	
TCD-09 PUNZONADORA / GEKA	1,50	7.466	

- **Pestaña de cierre.** La figura 74 muestra un pantallazo de esta pestaña. La O.T se cierra cuando se considera que no se va a trabajar más en ella, sin importar si se realizaron o no todas las actividades, por tanto la opción actividades cumplidas permite seleccionar las actividades que realmente se ejecutaron en la O.T, antes de cerrarla. La figura 75 muestra la ventana de dialogo para incluir las actividades realizadas.

Figura 74. Cierre de la O.T

Ordenes de Trabajo de Mantenimiento

Jerarquía de Orden:
 Madre Hija

Orden de Trabajo No. 10086001

Principal Costos **Cierre** Actividades

Responsable: []

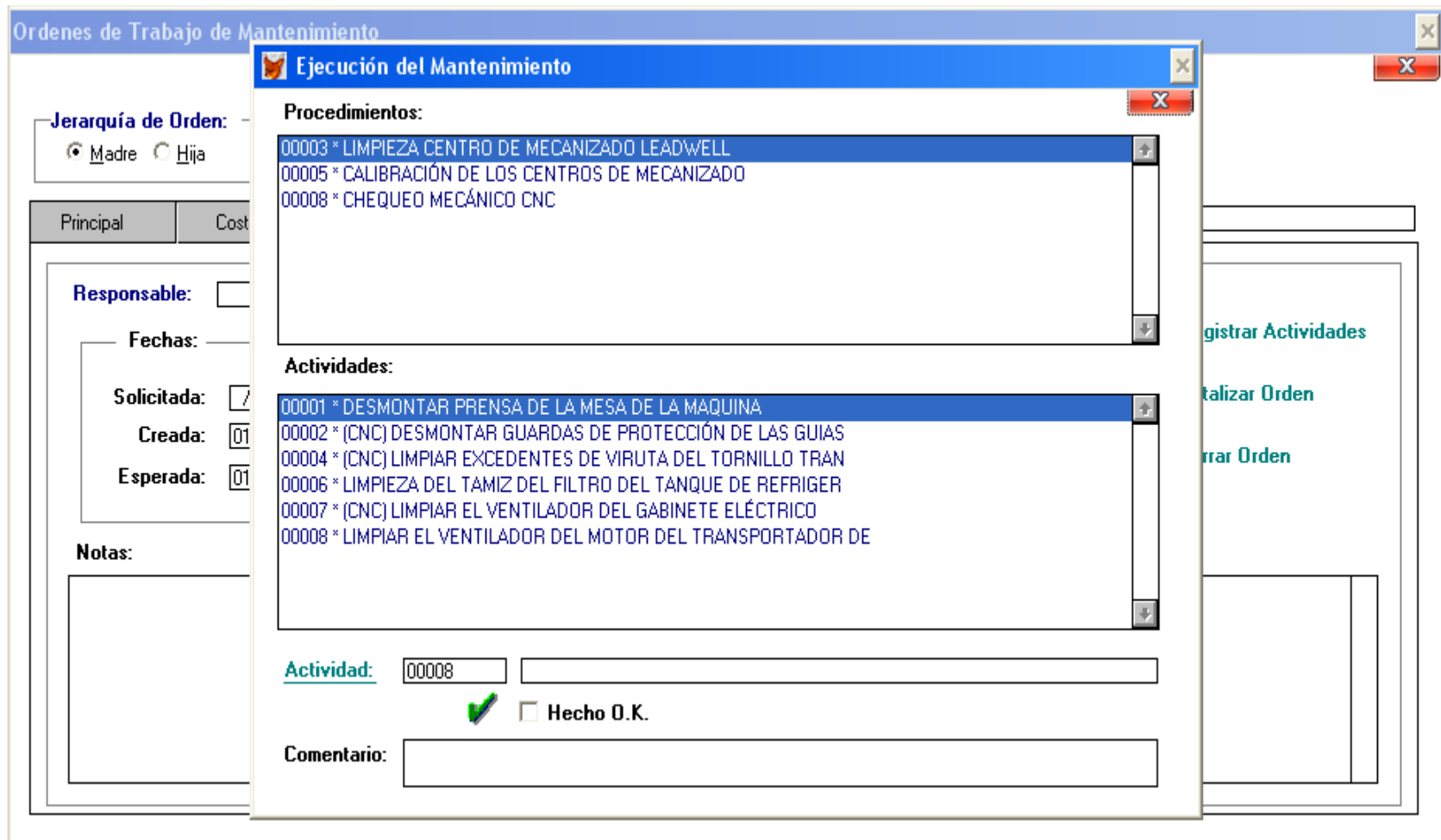
Fechas:

Solicitada: [//] Comenzada: [//]
Creada: [01/05/2010] Terminada: [//]
Esperada: [01/05/2010] Cerrada: [//]

Notas:

1. Registrar Actividades
2. Totalizar Orden
3. Cerrar Orden

Figura 75. Inclusión de las actividades ejecutadas



- **Pestaña de actividades.** Muestra todas las actividades que se cumplieron de una orden de trabajo cerrada. Ver figura 76.

Figura 76. Actividades ejecutadas en la O.T

The screenshot shows a software window titled "Ejecución del Trabajo de Mantenimiento". At the top, there is a blue header bar with the title and a close button. Below the header, the text "Orden de Trabajo No." is followed by a text box containing the number "10041001". To the right, the text "Detalle de Actividades Ejecutadas en Mantenimiento:" is displayed. Below this, there are four tabs: "Principal", "Costos", "Cierre", and "Actividades", with "Actividades" being the active tab. The main content area is a list of maintenance activities, each with a unique ID and a description. The activities listed are:

- 00001-00018 * LUBRICACIÓN DE LOS CARROS EN LOS TORNOS CONVENCIONALES - ACEITAR EL CARRO LO
- 00001-00019 * LUBRICACIÓN DE LOS CARROS EN LOS TORNOS CONVENCIONALES - ACEITAR EL CARRO TR
- 00001-00020 * LUBRICACIÓN DE LOS CARROS EN LOS TORNOS CONVENCIONALES - ACEITAR LA CONTRAPU
- 00002-00025 * CALIBRACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS TORNOS CONVENCIONALES - VERIFICAR DESA
- 00007-00024 * MANTENIMIENTO SISTEMA ELÉCTRICO DEL TORNO SHENYANG - LIMPIEZA DE LOS CONTACT
- 00009-00021 * CAMBIO DE LA CARGA DE ACEITE TORNO SHENYANG - CAMBIAR EL ACEITE DE LA CAJA D
- 00009-00022 * CAMBIO DE LA CARGA DE ACEITE TORNO SHENYANG - CAMBIO DE LA CARGA DE ACEITE D

At the bottom of the window, there is a "Comentario:" field with the text "No se encontro ninguna anomalia" and an "Actividad:" label.

6.3.6 Salidas e informes impresos del sistema. Toda la información almacenada en la base de datos del sistema se consideran salidas del mismo. Sin embargo parte de esta información es muy relevante y requiere de un formato físico para su presentación. Por ejemplo la orden de trabajo, ver figuras 77 y 78, El plan maestro de mantenimiento ilustrado en la figura 79, la hoja de vida de un equipo mostrada en la figura 80.

Figura 77. Formato de impresión de la orden de trabajo. Pág. 1

INDUSTRIAS TANUZI S.A.		ORDEN DE MANTENIMIENTO No.: 10086001	
Departamento de Producción		O.T. Madre	
Tipo de Mantenimiento: Preventivo		Atiende Solicitud Nro:	
Equipo: CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL Mod. V-40 Ref. Serie:			
Puesto: MAQ-03 TORNO PARALELO / SLIVEN - Seccion: MAQUINADO			
Programa: MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO MAZACK			
DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO		PLAN DE CALIDAD ESPECIFICO	
Procedimientos	Concepto	Descripción	Cantidad
00003 LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL		Parada: Equipo Total	
Actividades			
0)_00001 DESMONTAR PRENSA DE LA MESA DE LA MAQUINA			
1)_00004 (CNC) LIMPIAR EXCEDENTES DE VIRUTA DEL TORNILLO TRANSPORTADOR DE VIRUTA			
2)_00005 (CNC) LIMPIEZA DE LA REJILLA DEL TANQUE DE REFRIGERACIÓN			
3)_00006 LIMPIEZA DEL TAMIZ DEL FILTRO DEL TANQUE DE REFRIGERACIÓN			
4)_00007 (CNC) LIMPIAR EL VENTILADOR DEL GABINETE ELÉCTRICO			
5)_00008 LIMPIAR EL VENTILADOR DEL MOTOR DEL TRANSPORTADOR DE VIRUTA			
6)_00002 (CNC) DESMONTAR GUARDAS DE PROTECCIÓN DE LAS GUIAS			
Recurso Humano			
151 PASTOR EMILIO PEREZ-AUXILIAR ENSAMBLE 1			1,00
Herramientas			
1503002 GUANTES - CONSUMO OPERARIO - FUNGIBLES			1,00
1505001007 BROCHA - PINTURA - VARIOS - FUNGIBLES			1,00
1601002051 BOMBA DE LUBRICACION - MANUAL - HERRAMIENTA - INDIRECTO			1,00
Otros			
		03/05/2010	13:10:15
_____ Jefe de Mantenimiento			
CONTROL DE CALIDAD:			
Observaciones:		Control de Calidad Autoriza Liberación SI ___ NO ___	
----- Revizadas:	----- Rechazadas:	----- Fecha:	_____ Responsable
			Gestión de Producción RPR-03-01
			Pag. 1

Figura 77. Formato de impresión de la orden de trabajo Pág. 2

INDUSTRIAS TANUZI S.A.		ORDEN DE MANTENIMIENTO No.: 10086001	
Departamento de Producción		O.T. Madre	
Tipo de Mantenimiento: Preventivo		Atiende Solicitud Nro:	
Equipo: CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL Mod. V-40 Ref. Serie:			
Puesto: MAQ-03 TORNO PARALELO / SLIVEN - Seccion: MAQUINADO			
Programa: MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO MAZACK			
DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO		PLAN DE CALIDAD ESPECIFICO	
Procedimientos	Concepto	Descripción	Cantidad
00003 LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL		Parada: Equipo Total	
	EQUIPO ESPE	EQUIPO ESPECIAL DE MEDICION	1,00
	OTROS ELEM	OTROS ELEMENTOS DE SEGURIDAD	1,00
00005 CALIBRACIÓN DE LOS CENTROS DE MECANIZADO		Parada: Equipo Total	
Actividades			
0)_00003 INSPECCIÓN DE LOS FINALES DE CARREFA			
2)_00028 CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE HERRAMIENTAS			
Recurso Humano			
139 ALEXANDER RAMIREZ DUEÑES-AUTOMATIZACION			
Insumos			
0501003		1/4" - HOLD-ROLD - PLATINA	10,00
Herramientas			
1605001		BURIL - DESG MAQUINADOS - INDIRECTO	1,00
		03/05/2010	13:10:15
_____ Jefe de Mantenimiento			
CONTROL DE CALIDAD:			
Observaciones:		Control de Calidad Autoriza Liberación SI ___ NO ___	
----- Revizadas:	----- Rechazadas:	----- Fecha:	----- Responsable
			Gestión de Producción RPR-03-01
			Pag. 2

Figura 77. Formato de impresión de la orden de trabajo Pág. 3

INDUSTRIAS TANUZI S.A.		ORDEN DE MANTENIMIENTO No.: 10086001	
Departamento de Producción		O.T. Madre	
Tipo de Mantenimiento: Preventivo		Atiende Solicitud Nro:	
Equipo: CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL Mod. V-40 Ref. Serie:			
Puesto: MAQ-03 TORNO PARALELO / SLIVEN - Seccion: MAQUINADO			
Programa: MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO MAZACK			
DETALLE DEL PROCESO PRODUCTIVO		PLAN DE CALIDAD ESPECIFICO	
Procedimientos	Concepto	Descripción	Cantidad
00005 CALIBRACIÓN DE LOS CENTROS DE MECANIZADO		Parada: Equipo Total	
1605003003	3/8" - ESCARIADOR - DESG MAQUINADOS - INDIRECTO		1,00
00008 CHEQUEO MECÁNICO CNC		Parada: Equipo Parcial	
Actividades			
1)_00027 LIMPIEZA DEL SISTEMA MAGNÉTICO			
2)_00013 (CNC)INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN DE LOS RODAMIENTOS EEN CADA UNO DE LOS EJES			
4)_00011 CHEQUE DE FUGAS Y ESTADO DE LAS MANGUERAS			
Recurso Humano			
139	ALEXANDER RAMIREZ DUEÑES-AUTOMATIZACION		3,00
Insumos			
1502001001	TELLUS 37 - MAQUINARIA - ACEITE - FUNGIBLES		1,00
Herramientas			
1601005005	BRISTOL JUEGO - LLAVES - HERRAMIENTA - INDIRECTO		1,00
		03/05/2010	13:10:15
_____ Jefe de Mantenimiento			
CONTROL DE CALIDAD:			
Observaciones:		Control de Calidad Autoriza Liberación SI ___ NO ___	
----- Revizadas:	----- Rechazadas:	----- Fecha:	----- Responsable
			Gestión de Producción RPR-03-01
Pag. 3			

Figura 78. Formato impreso de los costos de mantenimiento en una O.T

Industrias Tanuzi S.A.		13:19:56	03/05/2010	Pag. 1
Departamento de Producción		COSTOS DE LA ORDEN DE TABAJO No. 10086001		Mantenimiento Preventivo
DATOS DE LA ORDEN				
Solicitud No.:	Proyecto:	MANTENIMIENTO 1ER PERIODO 2010		
Equipo:	CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL Mod. V-40 Ref. Serie:			
Puesto:	MAQ-03 TORNO PARALELO / SILVEN - Sección: MAQUINADO			
Programa:	MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO MAZACK			
Procedimiento:				
Fecha Apertura:	01/05/2010	Fecha Cierre:	/ /	
RESUMEN DE LOS COSTOS				
Descripción	Cantidad	Und.	Costo Unitario	Costo Total
2. MANO DE OBRA DIRECTA - EMPLEADOS				
ENSAMBLAR / ARMAR - JOSE EMIRO DIAZ	3,00	HRS.	4.356	13.068
Subtotal ...	3,00			13.068
3. CIF. CENTROS DE PRODUCCION				
MONTAJE	3,00	HRS.	4.760	14.280
Subtotal ...	3,00			14.280
Costo Total de Producción =>				27.348
Revisado Materias Primas		Revisado Producción		INFORME FINAL

Figura 79. Plan maestro de mantenimiento para un equipo

INDUSTRIAS TANUZI S.A.		Pag. 1		
Gestión de Mantenimiento		PLAN DE MANTENIMIENTOS		03/05/2010
Equipo:	CENTRO DE MECANIZADO MAZACK Mod. VTC-16B Ref. Serie: 123257			
Puesto:	MAQUINADO - Sección: MAQUINADO			
Fecha Proyectada	Programa	Clase Mantnto.	Acumul. Proyectado	Intervalo
13/04/2010	00002- MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO	Preventivo	20.000,00	78
19/07/2010	00002- MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO	Preventivo	36.000,00	198
02/02/2011	00002- MANTENIMIENTO SEMESTRAL A CENTRO DE MECANIZADO	Preventivo	36.180,00	198

Figura 80. Imagen impresa de la hoja de vida

INDUSTRIAS TANUZI S.A.		Gestión de Mantenimiento			HISTORICO DE MANTENIMIENTOS		Pag. 1
							03/05/2010
Equipo:		CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL Mod. V-40 Ref. Serie:					
Puesto:		MAQ-03 TORNO PARALELO / SLIVEN - Seccion: MAQUINADO					
F_apertura	O.T.	Clase de Mantmto.	Responsable		F_final		
Procedimiento ...-		Actividades					
03/03/2010	10064001	Preventivo	GUSTAVO CORREA CARDENAS		10/03/2010		
00002 CALIBRACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS TORNOS CONVENCIONALES INSPECCIÓN DE LOS FINALES DE CARRERA DESMONTAR PRENSA DE LA MESA DE LA MAQUINA							
00003 LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL INSPECCIÓN DE LOS FINALES DE CARRERA COMENTARIO A CERCA DE LA ACTIVIDAD QUE SE EJECUTO (CNC) DESMONTAR GUARDAS DE PROTECCIÓN DE LAS GUIAS DESMONTAR PRENSA DE LA MESA DE LA MAQUINA							
01/05/2010	10086001	Preventivo			//		
00003 LIMPIEZA CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL LIMPIAR EL VENTILADOR DEL MOTOR DEL TRANSPORTADOR DE VIRUTA (CNC) LIMPIAR EL VENTILADOR DEL GABINETE ELÉCTRICO LIMPIEZA DEL TAMIZ DEL FILTRO DEL TANQUE DE REFRIGERACIÓN (CNC) LIMPIEZA DE LA REJILLA DEL TANQUE DE REFRIGERACIÓN (CNC) LIMPIAR EXCEDENTES DE VIRUTA DEL TORNILLO TRANSPORTADOR DE VIRUTA (CNC) DESMONTAR GUARDAS DE PROTECCIÓN DE LAS GUIAS DESMONTAR PRENSA DE LA MESA DE LA MAQUINA							
00005 CALIBRACIÓN DE LOS CENTROS DE MECANIZADO CALIBRACIÓN DEL SENSOR DE HERRAMIENTAS INSPECCIÓN DE LOS FINALES DE CARRERA							
00008 CHEQUEO MECÁNICO CNC LIMPIEZA DEL SISTEMA MAGNÉTICO ADICIÓN DE ACEITE AL CABEZAL DE LA MÁQUINA ADICION DE ACEITE AL DELANTAL DE LA MAQUINA (CNC) INSPECCIÓN Y LUBRICACIÓN DE LOS RODAMIENTOS EEN CADA UNO DE LOS EJES CHEQUE DE FUGAS Y ESTADO DE LAS MANGUERAS							

Figura 81. Formato impreso de la solicitud de servicio

Industrias Tanuzi S.A. Gestión de Mantenimiento	SOLICITUD DE SERVICIO No.:	000001
<hr/>		
Equipo:	CENTRO DE MECANIZADO LEADWELL	
Fecha esperada de cumplimiento:	04/05/2010	
Solicitado Po:	JEFE DE MANTENIMIENTO	
<hr/>		
DETALLE DE LA SOLICITUD / DESCRIPCION TECNICA		
<hr/>		
Corregir el desajuste de la contrapunta en el tomo CNC MAZACK debido a que se trabajo en condiciones de carga y velocidad inadecuadas, por tanto está produciendo vibraciones que se reflejan en la calidad del mecanizado.		

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Se desarrollo un estudio de las condiciones del sistema de mantenimiento de la empresa INDUSTRIAS TANUZI S.A, con el fin de establecer el estado actual de la gestión de mantenimiento y la documentación técnica; subsiguientemente se realizo un análisis de criticidad en el que se establece el tipo de mantenimiento correspondiente para cada equipo y de esta forma saber cuál es el mejor procedimiento de mantenimiento.
- Se diseño, desarrollo e implemento un sistema información computarizado “**GEMAC**”, (Gestión de Mantenimiento Asistida por Computador), en el cual controla la información, proporcionando una mejor planeación, inspección y evolución de la gestión de mantenimiento.
- El “**GEMAC**” fue desarrollado con el mismo lenguaje de programación que maneja en la empresa (VISUAL FOX), gracias a esto, existe una interrelación de información, ya que integra datos importantes en tempo real con las demás áreas, facilitando notoriamente su funcionamiento, con el fin de que el software mantenga unas condiciones de operación optimas sin afectar la producción.
- El “**GEMAC**” hace parte de un sistema integral computarizado permitiendo que el operador pueda extraer información según sus necesidades y sin necesidad de intervención de las otras dependencias, al mismo tiempo el sistema es confiable, ya que existe el procedimiento para minimizar la posibilidad de accesos no deseados a la información, ya sea para modificarla, ya sea sólo a consultarla.

- Se creó un manual de usuario con una descripción detallada y sencilla, para capacitar al personal en el manejo del “**GEMAC**”, con el fin de de facilitar el correcto uso de este en las labores de mantenimiento.

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA LINARES, Luis Felipe y FLOREZ ORTEGA Roger Ferney, sistema de información para el mantenimiento de una empresa TRILLADORA DE CAFÉ, 213.P trabajo de grado (ingeniero mecánico). Universidad industrial de Santander. Facultad de físico Mecánicas.

BERNAL FINO, Juan Andrés y SAAVEDRA MEJÍA, Yolima Mercedes. Análisis, diseño y desarrollo de un software de información para el gerenciamiento de herramientas y maquinas móviles en el área de alistamiento de industrias AVM S.A. "SHAVMHER". BUCARAMANGA 2007, 331. P. Trabajo de grado (Ingeniero Mecánico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de Físico mecánicas.

CASELLES SANTOS, Andrés Camilo y PEÑA GALVIS Javier Ricardo, elaboración de de manuales de programación, diseño de un programa para la creación de hojas de vida y propuestas de mantenimiento para los principales sistemas y equipos electrónicos de la planta de beneficio de AVIDESA MAC POLLO S.A. Bucaramanga 2004, P 140-180 trabajo de grado (ingeniero electrónico). Universidad Industrial de Santander. Facultad de físico mecanicas.

CONSUEGRA TORRES, Juan Pablo y SANTAMARIA TÉLLES Javier Alexander, diseño de la información para la administración del mantenimiento en la empresa MAQUINADA Y MONTAJES LMTD. Bucaramanga 2009, 187.P trabajo de grado (ingeniero mecánico). Universidad industrial de Santander. Facultad de físico mecánicas.

CONFIABILIDAD.NET, la cultura de la confiabilidad. Desarrollando un plan de mantenimiento.<URL:http://www.confiabilidad.net/invitados/desarrollando_un_plan.htm>.

DUFFUA, Salih O.; RAOUF, A y CAMPBELL, jhon Dixon. Sistemas de Mantenimiento: Planeación y Control. México: Limusa Wiley, 2000. 419p.

GONZALEZ BOHÓRQUEZ, Carlos Ramón. Mantenimiento y Montajes. En: asignatura de mantenimiento y montajes. (2008: Bucaramanga). Lecturas y diapositivas de la asignatura de mantenimiento y montajes universidad industrial de Santander, 2008.

SOLO MANTENIMIENTO.COM, Mantenimiento Puentes Grúas. <URL: <http://www.solomantenimiento.com/articulos/mantenimiento-puentes-grua.htm>>.

ANEXOS

ANEXO A
ESTRUCTURA MANUAL DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

MÓDULO DE EQUIPO

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR


EQUIPO

Código Equipo Sección

Nº de Ficha	<input type="text"/>	Fecha de fabricación	<input type="text"/>
Modelo	<input type="text"/>	Fecha de adquisición	<input type="text"/>
Referencia	<input type="text"/>	Fecha de instalación	<input type="text"/>
Nº de Serie	<input type="text"/>	Precio de Compra	<input type="text"/>
Fabricante	<input type="text"/>	Costo de instalación	<input type="text"/>
Proveedor	<input type="text"/>	Estado	<input type="text"/>

Información Complementaria

Imagen



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

EQUIPO

NUEVO ELIMINAR GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

Código Equipo Sección

FICHA DE REGISTRO DATOS GENERALES DATOS MECANICOS HOJA DE VIDA

Datos Dimensionales:

Ancho Alto
Largo Peso Montaje

Requerimiento de los sistemas:

Neumático	<input type="radio"/>	Presión <input type="text"/>	Temperatura <input type="text"/>	Caudal <input type="text"/>	Humedad <input type="text"/>
Hidráulicos	<input type="radio"/>	Presión <input type="text"/>	Temperatura <input type="text"/>	Caudal <input type="text"/>	
Eléctricos	<input type="radio"/>	Voltage <input type="text"/>	Amperaje <input type="text"/>	Nº de fases <input type="text"/>	
Refrigeración	<input type="radio"/>	Presión <input type="text"/>	Temperatura <input type="text"/>	Caudal <input type="text"/>	
Lubricación	<input type="radio"/>	Presión <input type="text"/>	Temperatura <input type="text"/>	Caudal <input type="text"/>	



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

EQUIPO

NUEVO

ELIMINAR

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

Código

Equipo

Sección

FICHA DE REGISTRO

DATOS GENERALES

DATOS MECANICOS

HOJA DE VIDA

Reductores y variadores de velocidad

HP	Referencia o modelo	RPMM de entrada	Relación	Transmisión	Fabricante

Especificaciones de rodamientos

Referencia o modelo	Ubicación	Tipo	Cantidad

Partes y accesorios

Código	Nombre	Ubicación	Tipo	Descripción

Componentes eléctricos

Cantidad	Nombre	Referencia	Fabricante	Advertencia

Componentes electrónicos

Cantidad	Nombre	Referencia	Fabricante	Advertencia



MÓDULO DE ACTIVIDADES

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS


PLANIFICADOR

ACTIVIDADES

NUEVO ~~X~~ ELIMINAR GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

CODIGO DESCRIPCIÓN

TAREAS



MÓDULO DE PROCEDIMIENTOS

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO ~~ELIMINAR~~ GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

CÓDIGO: NOMBRE:

PRINCIPAL ACTIVIDADES MANO DE OBRA REPUESTOS MATERIALES HERRAMIENTAS VARIOS


Tipo de parada

- Sin parada
- Parcial de equipo
- Total de equipo
- Parcial de planta
- Total de planta

Notas importantes

Tiempo estimado

Costo estimado



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO ~~ELIMINAR~~ GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

CÓDIGO: NOMBRE:

PRINCIPAL ACTIVIDADES MANO DE OBRA REPUESTOS MATERIALES HERRAMIENTAS VARIOS

CÓDIGO: NOMBRE:
ORDEN:

CÓDIGO ORDEN ACTIVIDAD

CÓDIGO	ORDEN	ACTIVIDAD



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO

~~X~~ ELIMINAR

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

CÓDIGO:

NOMBRE:

PRINCIPAL

ACTIVIDADES

MANO DE OBRA

REPUESTOS

MATERIALES

HERRAMIENTAS

VARIOS

OPERARIO

CÓDIGO:

NOMBRE:

PROVEEDOR

CÓDIGO:

NOMBRE:

TIEMPO

COSTO

OPERARIO Y/O PROVEEDOR

HORAS

COSTO

OPERARIO Y/O PROVEEDOR	HORAS	COSTO



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO

ELIMINAR

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

CÓDIGO:

NOMBRE:

PRINCIPAL

ACTIVIDADES

MANO DE OBRA

REPUESTOS

MATERIALES

HERRAMIENTAS

VARIOS

PIEZA:
CANTIDAD:
COSTO:



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO

~~X~~ ELIMINAR

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

CÓDIGO:

NOMBRE:

PRINCIPAL

ACTIVIDADES

MANO DE OBRA

REPUESTOS

MATERIALES

HERRAMIENTAS

VARIOS

MATERIAL:

CANTIDAD:

COSTO:



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO ~~X~~ ELIMINAR GUARDAR CANCELAR MODIFICAR

CÓDIGO: NOMBRE:

PRINCIPAL ACTIVIDADES MANO DE OBRA REPUESTOS MATERIALES HERRAMIENTAS VARIOS

HERRAMIENTA:
CANTIDAD:



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROCEDIMIENTOS

NUEVO

ELIMINAR

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

CÓDIGO:

NOMBRE:

PRINCIPAL

ACTIVIDADES

MANO DE OBRA

REPUESTOS

MATERIALES

HERRAMIENTAS

VARIOS

DESCRIPCIÓN:

PROVEEDOR:

CANTIDAD:

COSTO:

DESCRIPCIÓN

CANTIDAD

COSTO

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO



MÓDULO DE PROGRAMAS

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO
ACTIVIDADES
PROCEDIMIENTOS
PROGRAMAS
PLANIFICADOR

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

NUEVO **ELIMINAR** GUARDAR CANCELAR MODIFICAR


PROGRAMA _____

PRINCIPAL PROCEDIMIENTOS EQUIPOS

Programación planeada por:
Operario _____
 Horas de trabajo Días después del último m/to vencimiento de lectura

FRECUENCIA _____ TIEMPO ESTIMADO _____

Notas importantes



ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

NUEVO

ELIMINAR

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

PROGRAMA

PRINCIPAL

PROCEDIMIENTOS

EQUIPOS

Procedimientos configurados para este programa

Actividades contenidas en este programa



GESTION DE MANTENIMIENTO

RECURSOS

CATALOGOS

UTILIDADES

SISTEMA



EQUIPO

ACTIVIDADES

PROCEDIMIENTOS

PROGRAMAS

PLANIFICADOR

PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO

NUEVO

~~ELIMINAR~~

GUARDAR

CANCELAR

MODIFICAR

PROGRAMA

PRINCIPAL

PROCEDIMIENTOS

EQUIPOS

Equipos asignados a este programa



MÓDULO PLANIFICADOR

ENTORNO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA ADMINISTRACIÓN DEL MANTENIMIENTO EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

GESTION DE MANTENIMIENTO RECURSOS CATALOGOS UTILIDADES SISTEMA ?

EQUIPO
ACTIVIDADES
PROCEDIMIENTOS
PROGRAMAS
PLANIFICADOR

PLANIFICAR MANTENIMIENTO

PLANIFICAR PLAN MAESTRO

Seleccionar programa por

- Programas
- Equipos

[Configurar plan](#) [Cancelar](#) [Generar planeación](#)

INDUSTRIAS
TANUZI S.A.

ANEXO B
ANÁLISIS DE CRITICIDAD PARA EQUIPOS RESTANTES

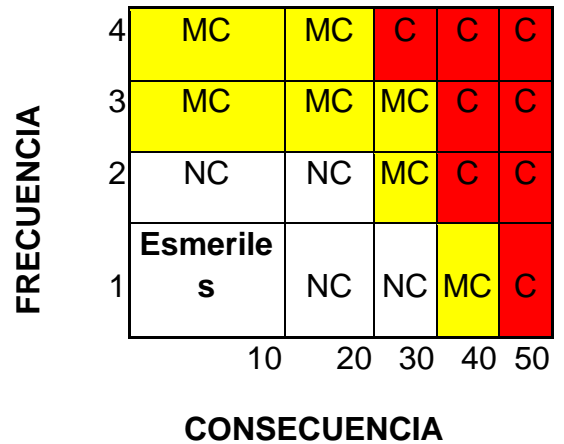
- **Esmeriles:**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	1
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	1
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*1)+1+1]=3$

Criticidad Total = $1*3=3$

Criticidad Total = 3



Categoría de criticidad: **No Crítico**

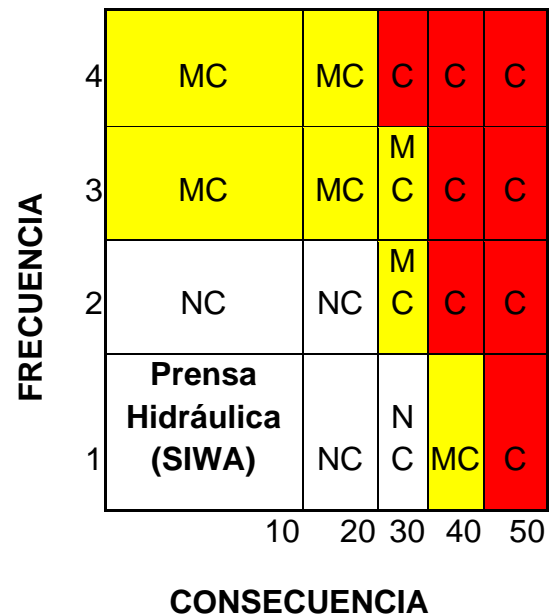
- **Prensa Hidráulica (SIWA):**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	1
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*2)+1+1]=4$

Criticidad Total = $1*4=4$

Criticidad Total = 4



Categoría de criticidad: **No Crítico.**

• **Afiladora (TOS):**

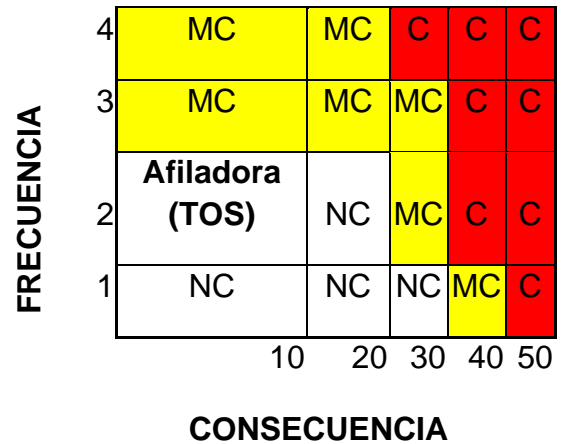
FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	2
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*2)+1+1]=4$

Criticidad Total = $2*4=8$

Criticidad Total = 8

Categoría de criticidad: **No Crítico**



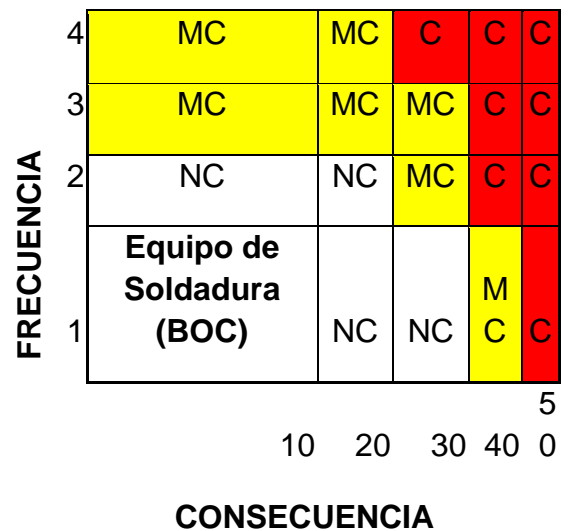
Equipos de Soldadura (BOC):

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	1
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	1
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*1)+1+1]=3$

Criticidad Total = $1*3=3$

Criticidad Total = 3



Categoría de criticidad: **No Crítico.**

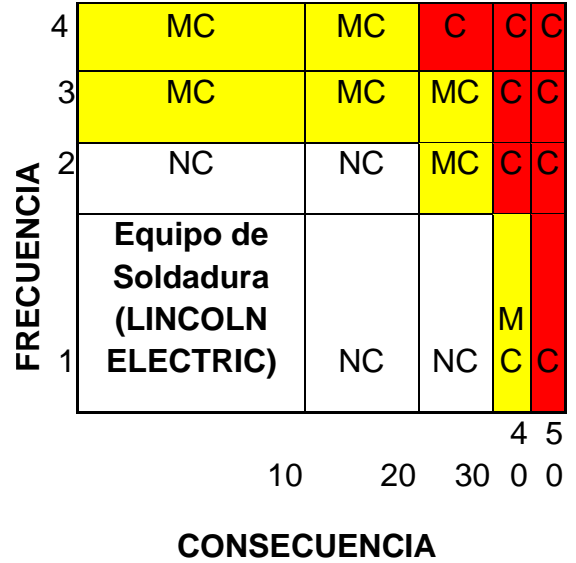
- **Equipos de Soldadura (LINCOLN ELECTRIC):**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	1
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	1
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*1)+1+1]=3$

Criticidad Total = $1*3=3$

Criticidad Total = 3



Categoría de criticidad: **No Crítico.**

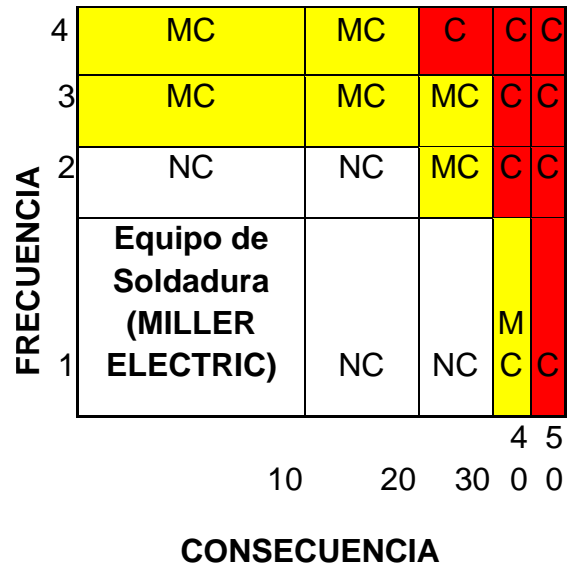
- **Equipo de Soldadura (MILLER ELECTRIC):**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	1
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	1
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(1*1)+1+1]=3$

Criticidad Total = $1*3=3$

Criticidad Total = 3



Categoría de criticidad: **No Crítico.**

- **Taladro Radial (VO 63):**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	4
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

FRECUENCIA

Consecuencia = $[(4*2)+1+1]=10$

Criticidad Total = $3*10=30$

Criticidad Total =30

4	MC	MC	C	C	C
3	Taladro Radial (VO 63)	MC	MC	C	C
2	NC	NC	MC	C	C
1	NC	NC	NC	MC	C
	10	20	30	40	50

CONSECUENCIA

- **Compresor de aire (DE VILBISS):**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	2
Impacto operacional	1
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

FRECUENCIA

Consecuencia = $[(1*2)+1+1]=4$

Criticidad Total = $2*4=8$

Criticidad Total =8

4	MC	MC	C	C	C
3	MC	MC	M	C	C
2	Compresor de aire (DE VILBISS)	NC	M	C	C
1	NC	NC	N	M	C
	10	20	0	0	0

CONSECUENCIA

Categoría de criticidad: **No Crítico.**

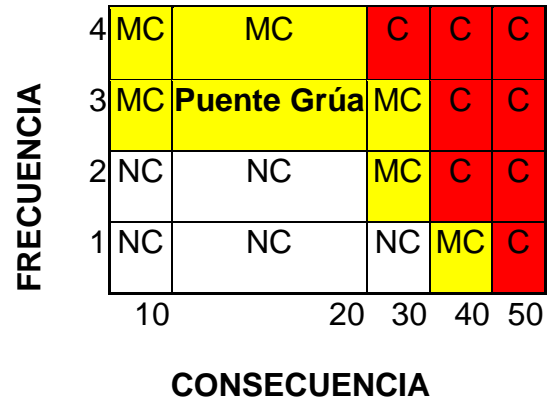
- **Puente Grúa:**

FACTORES PONDERADOS	
Frecuencia de fallas	3
Impacto operacional	7
Flexibilidad operacional	2
Costo de Mtto.	1
Impacto SAH	1

Consecuencia = $[(7*2)+1+1]=16$

Criticidad Total = $3*16=48$



Criticidad Total =48



Categoría De Criticidad: **Media Criticidad**

ANEXO C
BASE DE DATOS FÍSICA, RECOPIADA EN INDUSTRIAS TANUZI S.A.

PRENSA HIDRAÚLICA

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.		Nº Ficha:	▶ 15 ◀	
			Código I.T.S.A.:	SP3-PH-03	
			Nº de Inventario:	▶ ◀	
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	PRENSA HIDRAULICA	MODELO:	Nº SERIE:	▶ 03660 ◀	
FABRICANTE:	SIWA	AÑO DE FABRICACIÓN:	PESO DEL EQUIPO [kg]:		
PROVEEDOR:	EMOCOM	AÑO DE ADQUISICIÓN:	OPERARIO:		
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	<input checked="" type="radio"/>	CRÍTICO:		LARGO(x):	
ESTACIONARIO:		TURNO:	<input checked="" type="radio"/>	ANCHO(y):	
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:		VOLTAJE[V]:	CORRIENTE[A]:	FRECUENCIA[Hz]:	
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:	Palancas, resortes, mordaza, guías, pasadores. mecanismo de trinquete.		
HIDRÁULICO:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:	Bomba manual, valvulas.		
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:		TIPO:			
LUBRICACIÓN:		TIPO:			
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	FUNCIÓN / UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	MODELO.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
CAPACIDAD DE FUERZA:	100 Ton				

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL PRENSA HIDRAÚLICA CÓDIGO 13
PERIODO:	

Lista de Verificación Semestral PRENSA HIDRAÚLICA

Fecha: Marzo 18 de 2009		Ejecutó: Oscar plata		
Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Verificar el estado de los sellos del émbolo normal.	Observar y Cambiar	x		
Verificar el estado de los sellos del cilindro principal.	Observar y Cambiar		x	
Limpiar las superficies expuestas de la máquina.	Limpiar		x	
Verificar el estado de las guayas.	Observar		x	
Verificar estado de la válvula reguladora de caudal.	Observar		x	
Lubricar la estructura y componentes móviles de la máquina.	Lubricar		x	

Observaciones 1

Se cambió el sello del cilindro del émbolo normal
El sello del cilindro principal presenta fugas. (Se programa cambio para el viernes 20 de marzo de 2009)
Se realizó limpieza y lubricación general de la máquina.
Las guayas se encuentran en mal estado. (Se programa cambio para la tercera semana de abril de 2009).
Se enderezó la estructura de la válvula reguladora de caudal.

INDUSTRIAS TANUZI S.A.



**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS**

VERSION 00
PAG 1 DE 1

NOMBRE DEL EQUIPO		CODIGO	UBICACIÓN		
PRENSA HIDRAÚLICA		13	SALÓN 3		
FECHA	DESCRIPCION	Nº INFORME	PREVEN	CORRECT	RESPONSABLE
Marzo 19 de 2009	→ Cambio del sello del cilindro del émbolo normal. → Se enderezó la estructura de la válvula reguladora de caudal.			X	CARLOS PLATA
	→ Limpieza y lubricación general de la máquina.		X		

MANDRINADORA HORIZONTAL

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.			Nº Ficha:	▶ 14 ◀
				Código I.T.S.A.:	SP2-MN-01
				Nº de Inventario:	▶ 09 ◀
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	MANDRILADORA HORIZONTAL	MODELO:	W 100A	Nº SERIE:	23-37
FABRICANTE:	TOS VARNSDORF	AÑO DE FABRICACIÓN:	1989	PESO DEL EQUIPO [kg]:	14000
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	Cesar Grandinzon
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	●	CRÍTICO:	●	LARGO(x):	6020 mm
ESTACIONARIO:		TURNO:		ANCHO(y):	3500 mm
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	3000 mm
			INTERMITENTE:		
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	●	VOLTAJE[V]:	220	CORRIENTE[A]:	50
FRECUENCIA[Hz]:				FRECUENCIA[Hz]:	60
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	●	TIPO:	Engranajes, rodamientos, ejes, cuñas, tornillos de potencia, cremallera, resortes, otros		
HIDRÁULICO:	●	TIPO:	Sistema de Fijación del husillo y mesas, Sistema de lubricación.		
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:	●	TIPO:	Bomba hidráulica, filtros, ductos del refrigerante..		
LUBRICACIÓN:	●	TIPO:	Bomba óleo-hidráulica, sistema de distribución automática y manual.		
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	UBICACIÓN.	POTENCIA[kw]	RPM	CORRIENTE[A]	
1	Principal	11	1465	0.26/0.45	
2	Bomba de refrigeración	0,125	2830	0.25/0.45	
3	Bomba de lubricación	0,07	1465	1.1/1.9	
4	Luneta	0,55	2800	1.5/1.8	
5	Sujetador de herramientas	0,37	1380		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
PESO MAX. DE LA PIEZA [kg]:	5000				
RECORRIDOS MIN. - MAX. [mm]	Recorrido (x):	0.02 - 12			
	Recorrido (y):	18 - 900			
	Recorrido (w):	0.02 - 12			
BANCADA:	3000x2000 mm				

INDUSTRIAS TANUZI S.A.



DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
MENSUAL MANDRINADORA
(TOS VARNSDNORF)
CÓDIGO 02

PERIODO:

Lista de Verificación Mensual MANDRINADORA (TOS VARNSDNORF)

Fecha: _____ Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Controlar el nivel de aceite del carro porta-husillo.	Observar y llenar			
Verificar el nivel de lubricante del carro porta-husillo.	Observar y llenar			
Limpiar el cartucho filtrante en el filtro del motor principal.	Limpiar			
Engrasar los cojinetes del alojamiento principal.	Engrasar			
Inspeccionar el tensado de los cables que suspenden el carro porta-husillo.	Palpar			
Controlar el nivel de aceite del depósito de la silleta del montante	Observar y llenar			
Controlar el nivel de aceite del depósito del carro porta-mesa.	Observar y llenar			
Verificar el nivel del aceite en la tapa de la caja de avances.	Observar			
Lubricación del acoplamiento de deslizamiento.	Lubricar			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.



DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
SEMESTRAL MANDRINADORA
(TOS VARNSDNORF)
CÓDIGO 02

PERIODO:

Lista de Verificación Semestral MANDRINADORA (TOS VARNSDNORF)

Fecha: _____ Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Controlar el nivel de aceite del carro porta-husillo.	Observar y llenar			
Verificar el nivel de lubricante del carro porta-husillo.	Observar y llenar			
Limpia el cartucho filtrante en el filtro del motor principal.	Limpia			
Engrasar los cojinetes del alojamiento principal.	Engrasar			
Inspeccionar el tensado de los cables que suspenden el carro porta-husillo.	Palpar			
Lubricar los cables de suspensión del sistema equilibrador del carro porta-husillo.	Lubricar			
Lubricación de los engranes en la silleta del montante en los tres ejes.	Observar			
Controlar el nivel de aceite del depósito de la silleta del montante	Observar y llenar			
Engrasar el árbol de accionamiento para la salida del husillo principal.	Engrasar			
Engrasar el alojamiento de los extremos tornillo de circulación de bolillas y del árbol de accionamiento.	Engrasar			
Controlar el nivel de aceite del depósito del carro porta-mesa.	Observar y llenar			
Verificar el nivel del aceite en la tapa de la caja de avances.	Observar			
Cambio del aceite de lubricación de la caja de engranajes de sinfín.	Lubricar			
Lubricación del acoplamiento de deslizamiento.	Lubricar			
Engrasar las cadenas portadoras.	Engrasar			
Renovación de la grasa de los rodamientos del motor de accionamiento (cada 2 años).	Engrasar			
Desarmar el freno y limpiar las superficies de deslizamiento del inducido y del buje del freno.	Limpia			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.





**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS**

VERSION 00
PAG 1 DE 1

NOMBRE DEL EQUIPO		CODIGO		UBICACIÓN	
MANDRINADORA		02		SALÓN 2	
FECHA	DESCRIPCION	Nº INFORME	PREVEN	CORRECT	RESPONSABLE
Marzo 6 de 2008	→Cambio total del sistema eléctrico.			X	Arnulfo
	→Montaje del visualizador. →Nivelación de la máquina. →Limpieza total del sistema hidráulico de la mecha.				Técnicos de inmucon
Febrero 12 de 2009	→Ajuste de la guarda delantera. →Limpieza y pintada de la luneta.			X	
Marzo 13 de 2009	→Ajuste de la cuña del carro longitudinal.			X	Alcides Mantilla

TORNO CNC MAZACK

		FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.				Nº Ficha: ▶ 20 ◀											
						Código I.T.S.A.: SP1-TC-02											
								Nº de Inventario: ▶ 023 ◀									
DATOS DEL EQUIPO.																	
EQUIPO:		TORNO CNC		MODELO:		QTN - 20		Nº SERIE:		126060							
FABRICANTE:		MAZAK		AÑO DE FABRICACIÓN:		1996		PESO DEL EQUIPO [kg]:		4182							
PROVEEDOR:				AÑO DE ADQUISICIÓN:				OPERARIO:		José Joaquín Jaimes							
MONTAJE.			TRABAJO.			DIMENSIONES.											
ANCLADO:			●			CRITICO:			●								
ESTACIONARIO:						LARGO(x):			2665 mm								
PORTÁTIL:						TURNO:			ANCHO(y):			1739 mm					
						ESPORÁDICO:			ALTO(z):			1855 mm					
						INTERMITENTE:											
SISTEMAS.																	
ELÉCTRICO:			●			VOLTAJE[V]:		230		CORRIENTE[A]:		139		FRECUENCIA[Hz]:		60	
ELECTRÓNICO:			●			TIPO:		Tablero de mando.									
MECÁNICO:			●			TIPO:		Bandas en V, engranes, embragues, tornillo de potencia.									
HIDRÁULICO:			●			TIPO:		Bomba óleo-hidráulica, válvulas, actuadores, tanque, filtros.									
NEUMÁTICO:			●			TIPO:		Filtro, válvulas.									
REFRIGERACIÓN:			●			TIPO:		Bomba hidráulica, filtros, tanque, indicador.									
LUBRICACIÓN:			●			TIPO:		Presostato, filtros, bomba de pistones, tanque, ductos de lubricación.									
TÉRMICO:						TIPO:											
MOTORES ELÉCTRICOS.																	
No.		UBICACIÓN.				POTENCIA[kw]		RPM.		MARCA.		MODELO.					
1		Motor para el husillo.				15											
2		Motor para la unidad hidráulica.				0,15											
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.						FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.											
PESO MÁX.. DE LA PIEZA [kg]:		Mordazas:		100													
		Eje:		150													
RECORRIDOS MÁX.. [mm]		Axial (x):		180													
		Profundidad (y):		510													
BANCADA:		600 mm															
VOLTEO:		260 mm															

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO MENSUAL TORNO PARALELO (MAZACK) CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista de Verificación Semanal TORNO PARALELO (MAZACK)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Revisar nivel de Aceite del Delantal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Cabezal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Caja de Engranajes	Observación.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del eje de Cilindrar	Aceitar			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.



DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
MENSUAL TORNO PARALELO (MAZACK)
CÓDIGO

PERIODO: MARZO

Lista de Verificación Mensual TORNO PARALELO (MAZACK)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Adicionar Aceite al Delantal	Llenado.			
Adicionar Aceite al Cabezal	Llenado			
Adicionar Aceite a la Caja de Engranajes	Llenado			
Limpiar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpiar y Engrasar.			
Limpiar Cremallera de la Bancada	Limpiar y Engrasar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Desmontar Copa.	Limpiar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Limpiar Resorte del Pedal de Freno.	Limpiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar.			
Limpiar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpiar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración.	Observación.			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

 LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
 SEMESTRAL TORNILLO PARALELO (MAZACK)
 CÓDIGO

PERIODO: MARZO

Lista de Verificación Semestral TORNILLO PARALELO (MAZACK)

Fecha: _____

Ejecutó: _____



Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Cambiar Aceite al Delantal	Cambio.			
Cambiar Aceite al Cabezal	Cambio.			
Cambiar Aceite a la Caja de Engranajes	Cambio.			
Limpia Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpia y Aceita.			
Limpia Cremallera de la Bancada	Limpia y Aceita.			
Aceita Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceita			
Desmonta y Limpia Contra Punta	Limpia.			
Desmonta Copa.	Limpia.			
Aceita Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceita			
Aceita Carro Transversal.	Aceita			
Aceita Carro Longitudinal.	Aceita			
Aceita Alojamiento de las Guías.	Aceita			
Revisa y Cambia Resorte del Pedal de Freno.	Cambia			
Revisa la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpa o Cambia.			
Limpia el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpia.			
Revisa Línea de Aceite de Refrigeración	Observación.			
Limpia Tanque del Aceite de Refrigeración	Limpia			
Cambia Aceite de Refrigeración	Cambia			
Verifica estado de la caja de velocidades del Husillo.	Observa y Escucha			
Verifica estado de la caja Northon.	Observa y Escucha			
Verifica alineamiento del husillo respecto de la bancada	Medición			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.

INDUSTRIAS TANUZI S.A.		PROGRAMA DE MANTENIMIENTO HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS			VERSION 00 PAG 1 DE 1
NOMBRE DEL EQUIPO TORNO CNC MAZACK QUICK TURN		CODIGO 18	UBICACIÓN SALÓN 1		
FECHA	DESCRIPCION	Nº INFORME	PREV EN	CORR ECT	RESPONSABLE
Marzo 19 de 2009	→ Limpieza de los ventiladores del sistema de refrigeración. → Limpieza del tanque del refrigerante. → Limpieza general interna y externa de la máquina.		X		JOAQUIN

TORNO PARALELO CNC SHENYANG

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.		Nº Ficha:	► 21 ◀	
			Código I.T.S.A.:	SP1-TC-01	
			Nº de Inventario:	► ◀	
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	Torno Paralelo CNC	MODELO:	CAK6161DJ	Nº SERIE:	► ◀
FABRICANTE:	SHENYANG	AÑO DE FABRICACIÓN:		PESO DEL EQUIPO [kg]:	
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:		CRÍTICO:	●	LARGO(x):	
ESTACIONARIO:	●	TURNO:		ANCHO(y):	
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	●	VOLTAJE[V]:		CORRIENTE[A]:	
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	●	TIPO:			
HIDRÁULICO:		TIPO:			
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:	●	TIPO:			
LUBRICACIÓN:	●	TIPO:			
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	FUNCIÓN / UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	MODELO.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
					

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO SEMANAL TORNO PARALELO (SHENYANG) CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista de Verificación Semanal TORNO PARALELO (Shenyang)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Revisar nivel de Aceite del Delantal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Cabezal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Caja de Engranajes	Observación.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del eje de Cilindrar	Aceitar			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO MENSUAL TORNO PARALELO (SHENYANG)) CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista de Verificación Mensual TORNO PARALELO (Shenyang)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Adicionar Aceite al Delantal	Llenado.			
Adicionar Aceite al Cabezal	Llenado			
Adicionar Aceite a la Caja de Engranajes	Llenado			
Limpiar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpiar y Engrasar.			
Limpiar Cremallera de la Bancada	Limpiar y Engrasar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Desmontar Copa.	Limpiar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Limpiar Resorte del Pedal de Freno.	Limpiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar.			
Limpiar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpiar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración.	Observación.			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

 LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
 SEMESTRAL TORNIO PARALELO (SHENYANG)
 CÓDIGO

PERIODO: MARZO

Lista de Verificación Semestral TORNIO PARALELO (SHENYANG)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Cambiar Aceite al Delantal	Cambio.			
Cambiar Aceite al Cabezal	Cambio.			
Cambiar Aceite a la Caja de Engranajes	Cambio.			
Limpiar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpiar y Aceitar.			
Limpiar Cremallera de la Bancada	Limpiar y Aceitar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Desmontar Copa.	Limpiar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Cambiar Resorte del Pedal de Freno.	Cambiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar o Cambiar.			
Limpiar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpiar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración	Observación.			
Limpiar Tanque del Aceite de Refrigeración	Limpiar			
Cambiar Aceite de Refrigeración	Cambiar			
Verificar estado de la caja de velocidades del Husillo.	Observar y Escuchar			
Verificar estado de la caja Northon.	Observar y Escuchar			
Verificar alineamiento del husillo respecto de la bancada	Medición			

Observación:



INDUSTRIAS TANUZI S.A.



**PROGRAMA DE MANTENIMIENTO
HOJA DE VIDA DE LOS EQUIPOS**

VERSION
00
PAG 1
DE 1

NOMBRE DEL EQUIPO		CODIGO		UBICACIÓN	
TORNO SHENYANG CAK6161DJ		41		SALÓN 1	
FECHA	DESCRIPCION	Nº INFORME	PREVEN	CORRECT	RESPONSABLE
Febrero 19 de 2009	→Alineación del husillo de la máquina (Se corrige el desajuste hasta 5 centésimas por cada 100 mm de recorrido.) →Cambio de la tapa de la caja northon, debido a que presentaba fugas. →Se completa el nivel de aceite.			X	HERNANDO NARANJO
Marzo 11 de 2009	→Se realiza reparación de la torreta (Cambio de los resortes de seguridad) y cambio del interruptor del jog (perilla de la máquina).			X	HERNANDO NARANJO

		FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.		Nº Ficha:	▶ 16 ◀
				Código I.T.S.A.:	SP2-PG-01
				Nº de Inventario:	▶ ◀
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	PUENTE GRUA	MODELO:		Nº SERIE:	▶ ◀
FABRICANTE:		AÑO DE FABRICACIÓN:		PESO DEL EQUIPO [kg]:	
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	●	CRÍTICO:	●	LARGO(x):	
ESTACIONARIO:		TURNO:		ANCHO(y):	
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	●	VOLTAJE[V]:	220	CORRIENTE[A]:	
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	●	TIPO:	Cables, frenos, guías, estructura, polipastos.		
HIDRÁULICO:		TIPO:			
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:		TIPO:			
LUBRICACIÓN:		TIPO:			
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	FUNCIÓN / UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	MODELO.
1	Motor-reductor del puente (4 motores)	0,75	68	SEW	RF37D-T80N4/BMG
2	Motor-reductor del carro (2 motores)			SEW	R47-DV100M4/BMG
3	Motor-reductor del polipasto (2 motores)				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
CAPACIDAD DE CARGA:	5000kg				

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO ANUAL DEL PUENTE GRUA CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista De Verificación Anual Del Puente Grúa

Fecha: _____



Ejecutó: _____

Seguridad de mantenimiento de puente grúa	Método
Colocación de un lugar adecuado para no molestar otros equipos operarios o labores.	Observación
Desconectar el puente grúa de la red eléctrica	Observación
Interruptor principal bloqueado	Observación

Mantenimiento Del Puente Grúa	Método	Estado		
		M	R	B
Comprobar el funcionamiento del mando y todos sus pulsadores	Observación			
Comprobar cuadro eléctrico	Observación			
Comprobar funcionamiento de finales de carrera, tanto su funcionamiento eléctrico como sus soportes	Observación			
Comprobación visual de columnas, vigas, apoyos, anclajes	Observación			
Comprobar anclajes y amarres del motor y reductor, así como su alineación, reapretando los tornillos si fuera necesario.	Observación Y Cambiar			
Engrase ruedas, guías, topes, etc	Limpiar.			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Comprobar y lubricar polea y rodamiento axial, comprobar estado cierre de seguridad	Observación Y Cambiar			

Observación:

COMPRESOR CARSON

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.		Nº Ficha:	▶ 04 ◀	
			Código I.T.S.A.:	SP2-CA-01	
			Nº de Inventario:	▶ 018 ◀	
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	COMPRESOR	MODELO:	TK	Nº SERIE:	95920310
FABRICANTE:	CARSON	AÑO DE FABRICACIÓN:	1995	PESO DEL EQUIPO [kg]:	
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	●	CRÍTICO:	●	LARGO(x):	157 mm
ESTACIONARIO:		TURNO:		ANCHO(y):	65 mm
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	1350 mm
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	●	VOLTAJE[V]:	220/440	CORRIENTE[A]:	10-20
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	●	TIPO:	Transmisión por correas mecanismo reciprocante, tanque.		
HIDRÁULICO:		TIPO:			
NEUMÁTICO:	●	TIPO:	Filtros, válvulas.		
REFRIGERACIÓN:	●	TIPO:	Por aletas,		
LUBRICACIÓN:	●	TIPO:	Pasajes de lubricación.		
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	FUNCIÓN/UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	AMPERAJE
1	Motor Trifásico	5,6	1730	WEG	10-20
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
TRANSMISIÓN DE POTENCIA					
Diámetro polea conductora:	190 mm				
Diámetro polea conducida:	500 mm				
Tipo de correa:	B 92 - 17X2411				
Nº de correas:	3				
CLASIFICACIÓN DEL COMPRESOR					
Clase:	Desplazamiento Positivo				
Tipo:	Reciprocante				
DATOS DE DESEMPEÑO					
Presión de descarga:	1034 kPa (150 psi)				
Presión de carga:	621 kPa (90 psi)				
Capacidad de trabajo:	1317 kPa (191 psi)				
Diámetro de succión:	24.5 mm (1")				
Diámetro de descarga:	12.7 mm (1/2")				
Capacidad Volumétrica:	360 Litros (95 Gal)				
Flujo de aire:	500 Litros/min				
					

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO COMPRESOR CARSON CÓDIGO
PERIODO:MARZO	

Lista De Verificación DEL COMPRESOR CARSON

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Mantenimiento Del Compresor Carson	Método
Comprobar las válvulas de seguridad y si es necesario cambiarlos.	Observación Y Cambiar
Comprobar el buen estado de los manómetros y si es necesario cambiarlos.	Observación Y Cambiar
Comprobará la accesibilidad a los orificios y registros de limpieza. En el caso de los purgadores, se comprobará su operatividad. Así mismo se comprobará el funcionamiento de los dispositivos de refrigeración y captación de aceite del aire alimentado.	Observación Y Cambiar
Se deben hacer las comprobaciones de Cojinetes principales y de bielas.	Observación
Inspección de los anillos de los pistones del compresor y de sus válvulas	Observación

Observación:

Torno Paralelo Universal Sofia

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.			Nº Ficha:	▶ 27 ◀
				Código I.T.S.A.:	SP1-TP-04
				Nº de Inventario:	▶ ◀
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	TORNO PARALELO UNIVERSAL	MODELO:	CU 502	Nº SERIE:	▶ 02100008 ◀
FABRICANTE:	ZMM-SOFIA	AÑO DE FABRICACIÓN:	2003	PESO DEL EQUIPO [kg]:	4690
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:	2003	OPERARIO:	
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	●	CRÍTICO:	●	LARGO(x):	2540 mm
ESTACIONARIO:		TURNO:		ANCHO(y):	1250 mm
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	1255 mm
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	●	VOLTAJE[V]:	220	CORRIENTE[A]:	
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	●	TIPO:	Engranajes, tornillo de potencia, otros		
HIDRÁULICO:		TIPO:			
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:	●	TIPO:	Bomba hidraulica, ductos.		
LUBRICACIÓN:	●	TIPO:	Bomba oleo-hidraulica, ductos.		
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	FUNCIÓN / UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	AMPERAJE	MODELO.
1	Motor Principal	11			
2	Avance rapido	0,55			
3	Bomba de refrigeracion	0,125			
4	Motor Lubricacion	0,09			
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
PESO MAX. DE LA PIEZA:	400kg				
RECORRIDOS MAX. [mm]	Axial (x):	??			
	Profundid (y):	??			
	Volteo:	??			
RANGO DE VELOCIDADES:	16 velocidades 11,2rpm - 2000rpm				
RANGO DE AVANCES:	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL			
144 avances	0,039-24 (mm/rev)	0,0195-12 (mm/rev)			

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO SEMANAL TORNO PARALELO (ZMM-SOFIA) CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista de Verificación Semanal TORNO PARALELO (ZMM-SOFIA)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Revisar nivel de Aceite del Delantal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Cabezal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Caja de Engranajes	Observación.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del eje de Cilindrar	Aceitar			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

 LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
 MENSUAL TORNO PARALELO (ZMM-SOFIA)
 CÓDIGO

PERIODO: MARZO

Lista de Verificación Mensual TORNO PARALELO (ZMM-SOFIA)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Adicionar Aceite al Delantal	Llenado.			
Adicionar Aceite al Cabezal	Llenado			
Adicionar Aceite a la Caja de Engranajes	Llenado			
Limpiar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpiar y Engrasar.			
Limpiar Cremallera de la Bancada	Limpiar y Engrasar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Desmontar Copa.	Limpiar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Limpiar Resorte del Pedal de Freno.	Limpiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar.			
Limpiar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpiar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración.	Observación.			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO SEMESTRAL TORNILLO PARALELO (SHENYANG) CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista de Verificación Semestral TORNILLO PARALELO (Shenyang)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Cambiar Aceite al Delantal	Cambio.			
Cambiar Aceite al Cabezal	Cambio.			
Cambiar Aceite a la Caja de Engranajes	Cambio.			
Limpilar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpilar y Aceitar.			
Limpilar Cremallera de la Bancada	Limpilar y Aceitar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpilar Contra Punta	Limpilar.			
Desmontar Copa.	Limpilar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Cambiar Resorte del Pedal de Freno.	Cambiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar o Cambiar.			
Limpilar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpilar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración	Observación.			
Limpilar Tanque del Aceite de Refrigeración	Limpilar			
Cambiar Aceite de Refrigeración	Cambiar			
Verificar estado de la caja de velocidades del Husillo.	Observar y Escuchar			
Verificar estado de la caja Northon.	Observar y Escuchar			
Verificar alineamiento del husillo respecto de la bancada	Medición			

Observación:

TORNO UNIVERSAL PARALELO SHENYANG

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.			Nº Ficha:	▶ 26 ◀
				Código I.T.S.A.:	SP2-TP-07
				Nº de Inventario:	▶ ◀
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	TORNO UNIVERSAL PARALELO	MODELO:	CW 6280C	Nº SERIE:	▶ ◀
FABRICANTE:	SHENYANG	AÑO DE FABRICACIÓN:		PESO DEL EQUIPO [kg]:	
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	<input checked="" type="radio"/>	CRÍTICO:	<input checked="" type="radio"/>	LARGO(x):	
ESTACIONARIO:		TURNO:		ANCHO(y):	
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	<input checked="" type="radio"/>	VOLTAJE[V]:		CORRIENTE[A]:	
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:			
HIDRÁULICO:		TIPO:			
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:			
LUBRICACIÓN:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:			
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	FUNCIÓN / UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	MODELO.
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MÁQUINA.		
					

INDUSTRIAS TANUZI S.A.	
	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN
	LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO SEMANTAL TORNO PARALELO (SHENYANG) CÓDIGO
PERIODO: MARZO	

Lista de Verificación Semanal TORNO PARALELO (SHENYANG)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Revisar nivel de Aceite del Delantal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Cabezal	Observación.			
Revisar nivel de Aceite del Caja de Engranajes	Observación.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del eje de Cilindrar	Aceitar			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.

DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

 LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
 MENSUAL TORNO PARALELO (SHENYANG)
 CÓDIGO

PERIODO: MARZO

Lista de Verificación Mensual TORNO PARALELO (SHENYANG)

Fecha: _____

Ejecutó: _____

Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Adicionar Aceite al Delantal	Llenado.			
Adicionar Aceite al Cabezal	Llenado			
Adicionar Aceite a la Caja de Engranajes	Llenado			
Limpiar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpiar y Engrasar.			
Limpiar Cremallera de la Bancada	Limpiar y Engrasar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Desmontar Copa.	Limpiar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Limpiar Resorte del Pedal de Freno.	Limpiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar.			
Limpiar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpiar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración.	Observación.			

Observación:

INDUSTRIAS TANUZI S.A.



DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN

LISTA DE VERIFICACION DE MANTENIMIENTO
SEMESTRAL TORNILLO PARALELO (SHENYANG)
CÓDIGO

PERIODO: MARZO

Lista de Verificación Semestral TORNILLO PARALELO (Shenyang)



Fecha: _____

Ejecutó: _____


Descripción del Mantenimiento	Método	Estado		
		M	R	B
Cambiar Aceite al Delantal	Cambio.			
Cambiar Aceite al Cabezal	Cambio.			
Cambiar Aceite a la Caja de Engranajes	Cambio.			
Limpiar Tornillo Patrón y Eje de Cilindrar	Limpiar y Aceitar.			
Limpiar Cremallera de la Bancada	Limpiar y Aceitar.			
Aceitar Rodamientos del Tornillo Patrón y del Eje de Cilindrar	Aceitar			
Desmontar y Limpiar Contra Punta	Limpiar.			
Desmontar Copa.	Limpiar.			
Aceitar Contra Punta y Volante de la contra punta.	Aceitar			
Aceitar Carro Transversal.	Aceitar			
Aceitar Carro Longitudinal.	Aceitar			
Aceitar Alojamientos de las Guías.	Aceitar			
Revisar y Cambiar Resorte del Pedal de Freno.	Cambiar			
Revisar la Tensión de las Correas del Motor Eléctrico.	Palpar o Cambiar.			
Limpiar el Ventilador del Motor Eléctrico.	Limpiar.			
Revisar Línea de Aceite de Refrigeración	Observación.			
Limpiar Tanque del Aceite de Refrigeración	Limpiar			
Cambiar Aceite de Refrigeración	Cambiar			
Verificar estado de la caja de velocidades del Husillo.	Observar y Escuchar			
Verificar estado de la caja Northon.	Observar y Escuchar			
Verificar alineamiento del husillo respecto de la bancada	Medición			

Observación:

ESMERIL LABZON

		FICHA TECNICA DE EQUIPOS.		Nº Ficha:		
				Código I.T.S.A.:		
				Nº de Inventario:		▶ ◀
DATOS DEL EQUIPO.						
EQUIPO:	ESMERIL	MODELO:		Nº SERIE:	▶ ◀	
FABRICANTE:	LABZON	AÑO DE FABRICACION:		PESO DEL EQUIPO [kg]:		
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICION:		OPERARIO:	Hugo Avellaneda	
MONTAJE.		TRABAJO.			DIMENSIONES.	
ANCLADO:	<input checked="" type="radio"/>	CRITICO:		LARGO(x):		
ESTACIONARIO:		TURNO:	<input checked="" type="radio"/>	ANCHO(y):		
PORTATIL:		ESPORADICO:		ALTO(z):		
		INTERMITENTE:				
SISTEMAS.						
ELECTRICO:	<input checked="" type="radio"/>	VOLTAJE[V]:		CORRIENTE[A]:		FRECUENCIA[Hz]: 60
ELECTRONICO:		TIPO:				
MECANICO:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:	Rodamientos			
HIDRAULICO:		TIPO:				
NEUMATICO:		TIPO:				
REFRIGERACION:		TIPO:				
LUBRICACION:		TIPO:				
TERMICO:		TIPO:				
MOTORES ELECTRICOS.						
No.	FUNCION / UBICACIÓN	POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	MODELO.	
1	Motor Principal			LABZON		
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.				FOTOGRAFÍA DE LA MAQUINA.		
						

EQUIPO DE SOLDADURA LINCOLN LN ELECTRIC

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.				Nº Ficha:	▶ 08 ◀	
					Código I.T.S.A.:	BDG-SA-04	
					Nº de Inventario:	▶ ◀	
DATOS DEL EQUIPO.							
EQUIPO:	EQUIPO DE SOLDADURA	MODELO:	RX 520	Nº SERIE:	M1060518022		
FABRICANTE:	LINCOLN ELECTRIC	AÑO DE FABRICACIÓN:		PESO DEL EQUIPO [kg]:			
PROVEEDOR:	SOLDESEG	AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	Yessid Fuentes		
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.			
ANCLADO:		CRÍTICO:	●	LARGO(x):			
ESTACIONARIO:	●	TURNO:		ANCHO(y):			
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):			
			INTERMITENTE:				
SISTEMAS.							
ELÉCTRICO:	●	VOLTAJE[V]:	230	CORRIENTE[A]:	3~	FRECUENCIA[Hz]:	60
ELECTRÓNICO:		TIPO:					
MECÁNICO:	●	TIPO:	Ventilador de enfriamiento, ruedas de desplazamiento				
HIDRÁULICO:		TIPO:					
NEUMÁTICO:		TIPO:					
REFRIGERACIÓN:		TIPO:					
LUBRICACIÓN:		TIPO:					
TÉRMICO:		TIPO:					
MOTORES ELÉCTRICOS.							
No.	UBICACIÓN.		POTENCIA[kw]	RPM.	MARCA.	MODELO.	
1	Motor Principal						
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.				FOTOGRAFIA DE LA MAQUINA.			
Aislamiento Clase: 180° NEMA EW1: Tipo 1							
	x	60%	100%				
Uo	I2	500A	385V				
	U2	40V	36V				
U1	220V	I1	110A 85A				
	440V		55A 43A				

FRESADORA UNIVERSAL TOS KURIM FA 5BU

	FICHA TÉCNICA DE EQUIPOS.				Nº Ficha: ▶13◀
					Código I.T.S.A.: SP1-FR-02
					Nº de Inventario: ▶◀
DATOS DEL EQUIPO.					
EQUIPO:	FRESADORA UNIVERSAL	MODELO:	FA 4AU	Nº SERIE:	50667
FABRICANTE:	TOS KURIM FA 5BU	AÑO DE FABRICACIÓN:	1970	PESO DEL EQUIPO [kg]:	
PROVEEDOR:		AÑO DE ADQUISICIÓN:		OPERARIO:	Edgar Escarsa
MONTAJE.		TRABAJO.		DIMENSIONES.	
ANCLADO:	<input checked="" type="radio"/>	CRÍTICO:	<input checked="" type="radio"/>	LARGO(x):	
ESTACIONARIO:		TURNO:		ANCHO(y):	
PORTÁTIL:		ESPORÁDICO:		ALTO(z):	
		INTERMITENTE:			
SISTEMAS.					
ELÉCTRICO:	<input checked="" type="radio"/>	VOLTAJE[V]:	220	CORRIENTE[A]:	0,12
ELECTRÓNICO:		TIPO:			
MECÁNICO:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:			
HIDRÁULICO:		TIPO:			
NEUMÁTICO:		TIPO:			
REFRIGERACIÓN:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:			
LUBRICACIÓN:	<input checked="" type="radio"/>	TIPO:			
TÉRMICO:		TIPO:			
MOTORES ELÉCTRICOS.					
No.	UBICACIÓN/FUNCIÓN	POTENCIA[kw]	RPM	VOLTAJE	AMPERAJE
1	Motor Husillo principal	15	1160	220/380	56/32.5
2	Avances				
3	Bomba de refrigeración				
4	Bomba de lubricación				
5	lubricación consola				
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.			FOTOGRAFÍA DE LA MAQUINA.		
RECORRIDOS MÁX.. [mm]	Axial (x):				
	Profundidad (y):				
	Desplazamiento (w):				
RANGO DE VELOCIDADES:	12 velocidades 32rpm - 1400rpm				
RANGO DE AVANCES:	?? avances mm/min - mm/min				
CARGA DE TRABAJO (MAX):	??				