

**SOFTWARE PARA LA PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCION  
APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

**LAURA JESSENIA SILVA GRANADA  
ANDRES JULIAN GAMBOA NIÑO**

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

**2011**

**SOFTWARE PARA LA PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCION  
APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

**LAURA JESSENIA SILVA GRANADA  
ANDRES JULIAN GAMBOA NIÑO**

**Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de  
Ingeniero Mecánico**

**Director  
ISNARDO GONZÁLEZ JAIMES  
Ingeniero Mecánico**

**Codirector  
DIEGO WOLFF  
Ingeniero Mecánico**

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

**2011**

## DEDICATORIA

*A Dios, guía de mi vida, sabio amigo y buen consejero.*

*A mis padres, por su paciencia y comprensión, por el buen ejemplo, pero más que nada por el amor y confianza que siempre me han brindado.*

*A Diego y Valen por ser la mayor motivación de mi vida y por darme tantas alegrías.*

*A mi abuela, porque simplemente la adoro.*

*A esa persona incondicional que siempre me apoya y nunca espera nada a cambio.*

*A Peinado, Pablito, Sánchez, Balaguera, Andres, los costeños y demás compañeros, por la amistad y buenos momentos vividos.*

*A mi familia en general y a todas las personas que con cariño me han acompañado en esta etapa de mi vida.*

LAURA SILVA GRANADA

## DEDICATORIA

*A mi madre por toda su confianza y apoyo incondicional durante toda mi vida.*

*A mi hermano CARLOS GAMBOA, por su gran confianza y apoyo.*

*A una gran luz que ilumina siempre mi camino y siempre estará conmigo, mi padre.*

*A KAROL ESCORCIA, por ser más que una amiga una hermana.*

*A mis grandes amigas SANDRA VASQUEZ, SILVIA ARAQUE, ANDREA RANGEL, por tantos años de compañía, amistad y confianza.*

*A la persona que llego a mi vida a darme un poco más de amor y apoyo.*

*A un grupo de personas que quiero mucho, Fer, Aleja, Juli, Oscar.*

*Y a todas aquellas personas que han aportado a mi vida y han permitido ser quien soy.*

JULIAN GAMBOA

## **AGRADECIMIENTOS**

*A Industrias Tanuzi S.A por su confianza y colaboración.*

*A Isnardo Gonzales por su dirección, paciencia y dedicación en cada etapa del proyecto.*

*A mis compañeros y profesores por sus enseñanzas, consejos, conocimientos, y tiempos compartidos*

*A la Universidad Industrial de Santander por darnos la oportunidad de una formación integral como Ingenieros mecánicos.*

**LAURA SILVA GRANADA**

**JULIAN GAMBOA**

## CONTENIDO

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....  | 22 |
| 1. DESCRIPCIÓN Y GENERALIDADES DE LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A. . | 24 |
| 1.1 RESEÑA HISTORICA.....   | 24 |
| 1.2 MISIÓN DE INDUSTRIAS TANUZI S.A.....                              | 25 |
| 1.3 VISIÓN DE INDUSTRIAS TANUZI S.A.....                              | 25 |
| 1.4 POLITICA DE CALIDAD .....   | 25 |
| 1.5 OBJETIVOS DE CALIDAD .....  | 26 |
| 1.6 VALORES CORPORATIVOS .....  | 26 |
| 1.7 ACTIVIDAD ECONOMICA.....  | 27 |
| 1.8 PRODUCTOS Y SERVICIOS .....                                       | 27 |
| 1.8.1 Desarrollo de Productos.....                                    | 27 |
| 1.8.2 Fabricación de maquinaria.....                                  | 29 |
| 1.8.3 Servicios de mantenimiento.....                                 | 32 |
| 1.9 CLIENTES .....  | 34 |
| 1.10 PROCESOS DE FABRICACION .....                                    | 34 |
| 1.11 OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA.....                                 | 35 |
| 1.12 UBICACIÓN .....  | 35 |
| 1.13 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL .....                                  | 36 |
| 1.13.1 Área de producción y almacén .....                             | 38 |
| 1.13.2 Área de diseño .....   | 39 |
| 1.13.3 Área de inspección y control de calidad.....                   | 39 |
| 1.13.4 Área comercial.....  | 40 |

|   |    |
|---|----|
| 2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO.....  | 41 |
| 2.1 LAYOUT DE LA EMPRESA.....   | 43 |
| 2.2 DESCRIPCION DE LAS MAQUINAS EN LA EMPRESA .....   | 44 |
| 2.2.1 Tornos.....   | 45 |
| 2.2.2 Centro de mecanizado y fresadora .....  | 48 |
| 2.2.3 Taladro Radial.....   | 50 |
| 2.2.4 Mandriladora .....  | 51 |
| 2.2.5 Prensa hidráulica.....  | 53 |
| 3. PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA INDUSTRIAS<br>TANUZI S.A. ....                           | 54 |
| 3.1 SISTEMAS DE PRODUCCION. ....  | 54 |
| 3.1.1 Planeación de la producción .....   | 56 |
| 3.1.2 Programación de la producción .....   | 57 |
| 3.1.3 Determinación de las operaciones y secuencias .....   | 58 |
| 3.1.4 Determinación de las maquinas a utilizar.....   | 60 |
| 3.1.5 Requerimientos de mano de obra .....  | 61 |
| 3.1.6 Materias primas e insumos.....  | 61 |
| 3.1.7 Control de calidad .....  | 62 |
| 3.1.8 Control de la producción .....  | 62 |
| 3.2 DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA PLANEACION Y CONTROL DE LA<br>PRODUCCION EN LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A. .... | 64 |
| 3.3 DIAGNOSTICO DE LA PLANEACION DE PROCESOS EN LA EMPRESA<br>INDUSTRIAS TANUZI S.A.....                        | 66 |
| 3.4 DIAGNOSTICO DEL INVENTARIO DE MÁQUINAS .....  | 67 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.5 DOCUMENTACIÓN PARA LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN .....  | 68  |
| 4. SOFTWARE PARA LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI .....                           | 73  |
| 4.1 SISTEMA DE INFORMACION.....  | 73  |
| 4.2 SOFTWARE PARA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A “P&C TANUZI” .....            | 74  |
| 5. MANUAL DEL USUARIO DEL SOFTWARE PARA LA PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCION APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A..... | 78  |
| 5.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE P&C TANUZI .....  | 79  |
| 5.1.1 Elaboración de QFD (Quality Function Deployment) .....   | 79  |
| 5.1.2 Algoritmos de programación del software para planeación y control de procesos .....                              | 79  |
| 5.1.3 Desarrollo del modelo del Software P&C TANUZI.....   | 95  |
| 5.2 PLATAFORMA DEL SISTEMA P&C TANUZI.....   | 101 |
| 5.3 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE.....  | 103 |
| 5.3.1 Ingreso al sistema .....   | 103 |
| 5.3.2 Proyectos.....   | 106 |
| 5.3.3 Solicitud de producción SDP.....   | 107 |
| 5.3.4 Orden de producción OP .....   | 110 |
| 5.3.5 Entrega de Planos.....   | 114 |
| 5.3.6 Inconsistencia de Planos .....   | 115 |
| 5.3.7 Requisición de materia prima.....  | 116 |
| 5.3.8 Programación de la Producción.....   | 117 |
| 5.3.9 Registros de Tiempos de Producción .....   | 118 |
| 5.3.10 Entrega de Materiales .....   | 118 |

|  |     |
|--|-----|
| 5.3.11 Entrega de Producto.....                | 119 |
| 5.3.12 Operarios.....                          | 120 |
| 5.3.13 Puestos.....                            | 121 |
| 5.3.14 Control .....                           | 123 |
| 5.3.15 Indicadores.....                        | 124 |
| 5.4 REQUERIMIENTO DE HARDWARE Y SOFTWARE ..... | 126 |
| 5.5 PRUEBAS REALIZADAS AL SISTEMA .....        | 127 |
| 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....        | 131 |
| BIBLIOGRAFIA.....                              | 132 |
| ANEXOS.....                                    | 133 |

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Instalaciones de Industrias Tanuzi S.A.....            | 24 |
| Figura 2. Sistema Calador .....                                  | 27 |
| Figura 3. Sistema Sellador de bolsas .....                       | 28 |
| Figura 4. Sistema rotativo de llantas.....                       | 28 |
| Figura 5. Reductor planetario.....                               | 29 |
| Figura 6. Enjuagadora de botellas.....                           | 30 |
| Figura 7. Tolva dosificadores de tapas.....                      | 30 |
| Figura 8. Paletizadora .....                                     | 31 |
| Figura 9. Cerradora de cierres .....                             | 31 |
| Figura 10. Zaranda vibradora para pellets .....                  | 32 |
| Figura 11. Reparación de bombas .....                            | 33 |
| Figura 12. Reparación de zapatas .....                           | 33 |
| Figura 13. Mapa de Ubicación .....                               | 36 |
| Figura 14. Organigrama de Industrias Tanuzi S.A. ....            | 37 |
| Figura 15. Áreas de Industrias Tanuzi S.A .....                  | 38 |
| Figura 16. Relación entre las áreas de Industria Tanuzi S.A..... | 39 |
| Figura 17. Plano general de Industrias Tanuzi S.A. ....          | 42 |
| Figura 18. Primer Nivel.....                                     | 44 |
| Figura 19. Torno CNC SHENYANG.....                               | 45 |
| Figura 20. Torno SOFIA.....                                      | 46 |
| Figura 21. Torno SHENYANG .....                                  | 47 |
| Figura 22. Torno CNC MAZAK .....                                 | 47 |
| Figura 23. Torno paralelo universal TORNOW .....                 | 48 |
| Figura 24. Centro de mecanizado MAZAK VTC 16b.....               | 49 |
| Figura 25. Fresadora universal TOS KURIM FA 5B.....              | 49 |
| Figura 26. Taladro radial IMAT-MILL .....                        | 50 |
| Figura 27. Taladro radial DAR SIN.....                           | 51 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 28. Taladro mandriladora TOS VARNSDORF .....                      | 52 |
| Figura 29. Taladro mandriladora TOS VARNSDORF .....                      | 52 |
| Figura 30. Prensa hidráulica SIWA .....                                  | 53 |
| Figura 31. Sistema de producción.....                                    | 55 |
| Figura 32. Flujo físico de un sistema de producción .....                | 55 |
| Figura 33. Distribución del tiempo en la planeación convencional.....    | 57 |
| Figura 34. Secuencia típica de procesos .....                            | 58 |
| Figura 35. Planeación, programación y control de la producción.....      | 63 |
| Figura 36. Jerarquía de Producción.....                                  | 64 |
| Figura 37. Solicitud de producción SDP.....                              | 69 |
| Figura 38. Solicitud de materiales por producción.....                   | 70 |
| Figura 39. Inspección en proceso / seguimiento y control en proceso..... | 71 |
| Figura 40. Control de tiempos de producción.....                         | 72 |
| Figura 41. Actividades básicas de un sistema de información.....         | 73 |
| Figura 42. Esquema básico de funcionamiento P&C TANUZI.....              | 75 |
| Figura 43. Flujo de información en un sistema de información.....        | 76 |
| Figura 44. Módulos P&C TANUZI.....                                       | 78 |
| Figura 45. QFD .....   | 80 |
| Figura 46. Módulo de Ingreso a sistema.....                              | 81 |
| Figura 47. Módulo de Operarios.....                                      | 82 |
| Figura 48. Módulo de Puestos .....                                       | 83 |
| Figura 49. Módulo de control.....  | 84 |
| Figura 50. Módulo de Indicadores.....                                    | 85 |
| Figura 51. Módulo de solicitud de producción.....                        | 86 |
| Figura 52. Módulo de Orden de Producción.....                            | 87 |
| Figura 53. Módulo de entrega de planos.....                              | 88 |
| Figura 54. Módulo de requisición de materiales.....                      | 89 |
| Figura 55. Módulo de programación de la Producción .....                 | 90 |
| Figura 56. Módulo de inconsistencias.....                                | 91 |
| Figura 57. Módulo de Tiempos de Producción.....                          | 92 |
| Figura 58. Módulo de Entrega de materiales.....                          | 93 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 59. Módulo de Entrega de Productos Terminados .....                   | 94  |
| Figura 60. Ingreso al sistema .....  | 95  |
| Figura 61. Pantalla principal .....  | 96  |
| Figura 62. Sesión .....  | 96  |
| Figura 63. Solicitud de producción SDP .....                                 | 97  |
| Figura 64. Entrega Planos/Material - Entrega de planos.....                  | 98  |
| Figura 65. Entrega Planos/Material – Pedido material.....                    | 98  |
| Figura 66. Entrega Planos/Material – Entrega material .....                  | 99  |
| Figura 67. Hoja de Proceso .....   | 100 |
| Figura 68. Despacho .....  | 100 |
| Figura 69. Operarios.....  | 101 |
| Figura 70. Presentación del Sistema .....                                    | 103 |
| Figura 71. Inicio del Programa .....   | 104 |
| Figura 72. Pantalla Principal.....   | 105 |
| Figura 73. Barra de Herramientas .....                                       | 106 |
| Figura 74. Nuevo Proyecto .....  | 107 |
| Figura 75. Nueva solicitud de Producción.....                                | 108 |
| Figura 76. Edición de solicitud de Producción.....                           | 108 |
| Figura 77. Impresión de solicitud de Producción .....                        | 109 |
| Figura 78. Informe de solicitud de Producción para imprimir.....             | 109 |
| Figura 79. Orden de Producción.....  | 110 |
| Figura 80. Orden de Producción – Requerimiento de Materia Prima .....        | 111 |
| Figura 81. Orden de Producción – Requerimiento de Mano de Obra Directa ..... | 111 |
| Figura 82. Orden de Producción – Planos .....                                | 112 |
| Figura 83. Orden de Producción – Estado .....                                | 112 |
| Figura 84. Orden de Producción – Nueva orden de Producción hija .....        | 113 |
| Figura 85. Orden de Producción – Abrir componentes.....                      | 113 |
| Figura 86. Entrega de planos – Crear nuevo.....                              | 114 |
| Figura 87. Entrega de planos – Aprobado .....                                | 115 |
| Figura 88. Inconsistencia de planos.....                                     | 115 |
| Figura 89. Requisición de materia prima – Crear Nuevo.....                   | 116 |

|  |     |
|--|-----|
| Figura 90. Requisición de materia prima – Catalogo de Productos..... | 117 |
| Figura 91. Programación de la producción .....                       | 117 |
| Figura 92. Registro de Tiempos de Producción.....                    | 118 |
| Figura 93. Entrega de Materiales .....                               | 119 |
| Figura 94. Entrega de Productos.....                                 | 119 |
| Figura 95. Operarios - Crear Nuevo.....                              | 120 |
| Figura 96. Operarios-Tiempo Improductivo .....                       | 120 |
| Figura 97. Operarios-Trabajo Programado .....                        | 121 |
| Figura 98. Puestos – Crear Nuevo .....                               | 121 |
| Figura 99. Puestos – Tiempo inactivo.....                            | 122 |
| Figura 100. Puestos – Trabajo Programado.....                        | 122 |
| Figura 101. Control – Estado de la Producción.....                   | 123 |
| Figura 102. Control – Planos.....                                    | 124 |
| Figura 103. Control – Materia prima requerida.....                   | 124 |
| Figura 104. Indicadores – Inconsistencia en planos. ....             | 125 |
| Figura 105. Indicadores – Utilización Horas Hombre.....              | 125 |
| Figura 106. Indicadores – Utilización Horas Hombre.....              | 126 |
| Figura 107. Prueba de solicitud de Producción.....                   | 128 |
| Figura 108. Prueba Orden de Producción.....                          | 129 |
| Figura 109. Prueba de Indicadores.....                               | 129 |
| Figura 110. Prueba de control de Producto en proceso. ....           | 130 |

## LISTA DE TABLAS

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 1. Características del Torno paralelo CNC SHENYANG .....       | 45  |
| Tabla 2. Características del torno universal SOFIA.....              | 45  |
| Tabla 3. Características del torno universal paralelo SHENYANG ..... | 46  |
| Tabla 4. Características del torno CNC MAZAK .....                   | 47  |
| Tabla 5. Características del torno paralelo universal TARNOW.....    | 48  |
| Tabla 6. Características centro de mecanizado MAZAK VTC 16b .....    | 48  |
| Tabla 7. Características fresadora universal TOS KURIM FA 5B.....    | 49  |
| Tabla 8. Características taladro radial IMAT-MILL .....              | 50  |
| Tabla 9. Características taladro radial DAR SIN.....                 | 50  |
| Tabla 10. Características mandriladora TOS VARNSDORF .....           | 51  |
| Tabla 11. Características mandriladora TOS VARNSDORF .....           | 52  |
| Tabla 12. Características prensa hidráulica SIWA .....               | 53  |
| Tabla 13. Algunas secuencias de procesamiento típicas.....           | 59  |
| Tabla 14. Inventario de maquinas. ....                               | 67  |
| Tabla 15. Compatibilidad con P&C Tanuzi. ....                        | 127 |

## LISTA DE ANEXOS

|              |     |
|--------------|-----|
| ANEXO A..... | 134 |
| ANEXO B..... | 157 |

## RESUMEN

### TÍTULO:

**SOFTWARE PARA LA PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A.\***

### AUTORES:

Laura Jessenia Silva Granada

Andrés Julian Gamboa Niño\*\*

### PALABRAS CLAVES:

Sistema de Información, Planeación de procesos, Control de la producción, Programación de la producción, Bases de datos.

### DESCRIPCIÓN:

El objetivo de este proyecto es diseñar, desarrollar e implementar en la empresa IINDUSTRIAS TANUZI S.A., una herramienta que permita la planificar y controlar el proceso de fabricación haciendo a este más eficaz y eficiente, dando un aporte tecnológico a la empresa para que esta pueda tener acceso fácil, rápido y confiable a la información, lo cual en esta década es garantía de crecimiento empresarial.

Como primera actividad en la creación del software se realizo un reconocimiento de la empresa, una familiarización con el proceso de producción actual de esta, se identificaron las falencias existentes en dicho proceso, se recopilo información de formatos, lineamientos y procesos, se realizó un inventario de las maquinas, operarios, puestos, materia prima, productos y clientes, se realizaron propuestas de mejora al proceso de planeación y se incluyó el proceso de control de la producción, se modificaron y eliminaron formatos confusos e innecesarios y, se realizaron procedimientos de las diferentes líneas de fabricación de la empresa.

Como resultado se obtuvo a P&C Tanuzi, un software hecho a medida que satisface las necesidades de INDUSTRIAS TANUZI S.A., de interfaz amigable y de sencillo manejo, acorde con los elementos de hardware existentes y que garantiza la disminución de tiempos improductivos en la empresa y un desarrollo eficiente y confiable de la producción.

---

\* Trabajo de Grado Modalidad de Investigación

\*\* Facultad de Ciencias Físico-Mecánicas, Escuela de Ingeniería Mecánica, Ing. Isnardo González Jaimes. Ing, Diego Wolff.

## ABSTRACT

**TITLE:**  
**PLANNING AND CONTROL OF PRODUCTION SOFTWARE APPLIED TO TANUZI INDUSTRIES S.A.\***

**AUTHORS:**  
Laura Jessenia Silva Granada  
Andrés Julián Gamboa Niño\*\*

**KEY WORDS:**  
Information system, planning of processes, control of production, programming of production, data bases.

**DESCRIPTION:**

The goal of this project is to design, develop and implement TANUZI INDUSTRIES S.A. Company of a tool capable to plan and control the fabrication process, making this more efficient and competent, giving a technological contribution to the company for it to be easy, fast and reliable information, which in this decade is guarantee business growth.

As first activity of the software creation, we made a company recognition and acknowledgement with the actual production process of the company, identifying the existing shortcomings in this process, collecting information of formats, guidelines and processes, identifying the current bankruptcies in the process that was mentioned before, making an inventory of machines, operators, positions, raw material, products and clients, suggesting some improvements to the planning process and including the control of the production process, modifying and removing confused and unnecessary forms, and making methods of the different production lines of the company.

As result we obtained P&C TANUZI Software, a tailor made software, that satisfy the necessities of TANUZI INDUSTRIES S.A., with a nice interface and simple operation, agree with the element of the current hardware. It does guarantee the unproductive times decrease in the company and an efficient and trustworthy development of the production.

---

\* Degree Work. Investigation Category

\*\* Faculty of Physic-Mechanic Sciences. Mechanic Engineering School. Ing. Isnardo González Jaimes. Ing, Diego Wolff.

## GLOSARIO

**BASE DE DATOS.** Es un conjunto exhaustivo no redundante de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso.

**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 el medio con que permite al usuario comunicarse con una máquina, un equipo o una computadora, y comprende todos los puntos de contacto entre el usuario y el equipo.

**MÓDULO.** Es un componente de un programa, que cumple una de las funciones que debe desarrollar el software.

**SISTEMA DE INFORMACION.** Es un conjunto de elementos orientados al tratamiento y administración de datos e información, organizados y listos para su posterior uso, generados para cubrir una necesidad.

**SOFTWARE.** Componentes intangibles de un ordenador, es decir, conjunto de programas internos que permiten realizar las tareas asignadas por el programa del usuario.

## INTRODUCCIÓN

En los últimos años, las empresas manufactureras han presentado grandes avances tecnológicos lo cual ha hecho que hoy en día la competitividad sea mayor, por lo tanto tener fácil y rápido acceso a la información es garantía de crecimiento empresarial. En la actualidad no solamente se lleva ventaja competitiva por producir con bajo costo de mano de obra o comprar materiales a un precio más bajo, ahora las empresas requieren de la coordinación e integración de todas sus áreas y procesos para así poder alcanzar las metas propuestas, lo cual se logra teniendo actualizada y organizada la información, en consecuencia su proceso de producción y comercialización se hacen más eficiente, se minimiza las pérdidas y se aumentan las ganancias.

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 y, en su afán de mejora continua e innovación requiere de un sistema de información que le permita planificar, programar y controlar las actividades concernientes a la producción, garantizando un aumento en la eficiencia y fiabilidad en el manejo de la información, y agilizando la obtención de salidas.

Como respuesta para suplir esta necesidad se hace necesario diseñar, desarrollar e implementar un software para la planeación y control de procesos que permita optimizar el proceso de manufactura, cumplir con los plazos de entrega establecidos, prever las pérdidas de tiempo o sobrecargas en los puestos de trabajo y mantener la mano de obra ocupada.

Como primera actividad en la creación del software se realizó reconocimiento y familiarización con el proceso actual de planeación y programación de la

producción de Industrias Tanuzi, luego se realizó un estudio detallado de dicho proceso para localizar los puntos débiles tales como aseguramiento de la documentación y registros, secuencia de información, tiempos improductivos de operarios y maquinas, control en cumplimiento de actividades programadas etc. Después se realizó un inventario de maquinas y de operarios por cada puesto, esto con el fin de definir puestos de trabajos fijos para cada operario, se realizaron propuestas de mejora en el proceso de planeación y programación y se incluyó el proceso de control de la producción con la creación de formatos digitales destinados a registrar tiempos, fechas, inconsistencias en la producción, dando como resultado indicadores de cumplimiento de objetivos, se elaboraron procedimientos e instructivos para los procesos que se desarrollan en la empresa referentes al departamento de producción , y como colaboración con el medio ambiente se eliminaron formatos impresos obsoletos y repetitivos.

Como resultado final se obtiene P&C Tanuzi, un software hecho a medida que se encarga de planear y controlar la producción, permitiéndole al ingeniero de producción y al de logística invertir mayor parte de su tiempo en funciones que añaden valor directo a la empresa.

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

## 1.1 RESEÑA HISTORICA

Industrias Tanuzi S.A. es una empresa colombiana del sector metalmeccánico dedicada al diseño, adaptación y fabricación de repuestos, mantenimiento, reconstrucción y actualización general de maquinaria industrial. Industrias Tanuzi S.A. fue fundada en la ciudad de Bucaramanga, el 20 de diciembre de 1973 e inició actividades bajo la razón social de Taller Industrias Tanuzi Ltda., con dos líneas de productos, que consistían en la elaboración de piezas y mantenimiento de grandes maquinas. En septiembre de 1980 cambia a Industrias Tanuzi Ltda. Y a partir de septiembre de 1999 toma el nombre de Industrias Tanuzi S.A.

**Figura 1. Instalaciones de Industrias Tanuzi S.A.**



Fuente: Los autores

Hoy en día Industrias Tanuzi S.A. se ha preparado con dos grandes cambios en su capacidad instalada, adquiriendo tecnología necesaria para ajustarse a las exigencias y requerimientos del cliente y en su equipo humano, para responder

con productividad los inmensos retos y las grandes oportunidades de la globalización de los mercados. Con base en esto y gracias a su mejoramiento continuo, Industrias Tanuzi S.A. recibió la certificación de su sistema de gestión de calidad, bajo la norma ISO 9001 versión 2000, otorgada por ICONTEC en el mes de septiembre de 2004.

Con el paso de los años Industrias Tanuzi S.A. ha evolucionado desde la fabricación de repuestos con maquinaria convencional, hasta la actualización de equipos de control numérico, que permiten programar la fabricación de piezas optimizando su producción, lo cual facilita asegurar la precisión, calidad y competitividad de sus productos y servicios.

### **1.2 MISIÓN DE INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

“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 en general.”

### **1.3 VISIÓN DE INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

“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”.

### **1.4 POLITICA DE CALIDAD**

“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”

### **1.5 OBJETIVOS DE CALIDAD**

- ❑ Superar las expectativas que los clientes esperan de nuestros productos.
- ❑ Mejorar el nivel de capacitación de nuestro recurso humano.
- ❑ Asegurar el mejoramiento continuo de nuestros procesos.
- ❑ Ser oportunos en la entrega de los productos garantizando los estándares de calidad de los mismos.

### **1.6 VALORES CORPORATIVOS**

- ❑ 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.
- ❑ 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, dependen 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 metalmeccánica, promoviendo un ambiente ético tanto interno como externo al establecimiento.

## **1.7 ACTIVIDAD ECONOMICA**

Industrias Tanuzi S.A. se dedica al diseño, adaptación y fabricación de repuestos para maquinaria, además proporciona servicios de reconstrucción, mantenimiento y actualización general de maquinaria industrial.

## **1.8 PRODUCTOS Y SERVICIOS**

### **1.8.1 Desarrollo de Productos**

- ❑ Sistema calador: el calador es utilizado para la dosificación de crema sobre las galletas, por medio de un sistema de bombeo que hace fluir el producto a través de su interior hasta el dosificador central, colocándolo sobre la galleta por accionamiento rotativo. Industrias Tanuzi S.A. fabrica, repara e instala caladores cumpliendo con las características técnicas y sometándolo a pruebas para controlar y simular condiciones de operación óptimas.

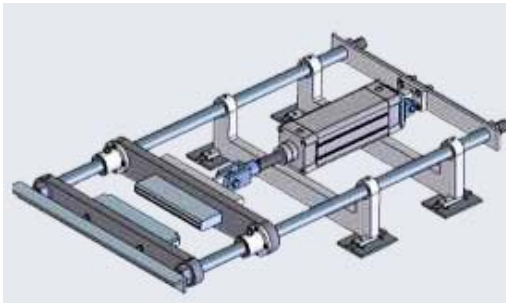
**Figura 2. Sistema Calador**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ Sistema sellador de bolsas: es utilizado en el sector alimenticio para el sellado de bolsas plásticas de contenido líquido como agua, refrescos, leche, etc. Está compuesto de un cilindro neumático que mueve una mordaza sobre unos ejes guías, que al hacer contacto con una mordaza fija que contiene una resistencia transmite calor permitiendo el sellado de las bolsas.

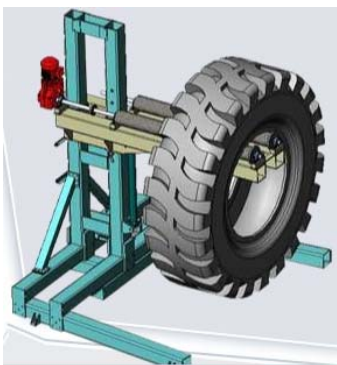
**Figura 3. Sistema Sellador de bolsas**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ Sistema rotativo de llantas: el sistema rotativo es utilizado para el vulcanizado de llantas de hasta de 5 toneladas de peso, para camiones del sector minero con capacidad de carga de 170 a 210 toneladas. Los sistemas rotativos son diseñados de tal forma, que garanticen estabilidad estructural, brindando seguridad durante la operación.

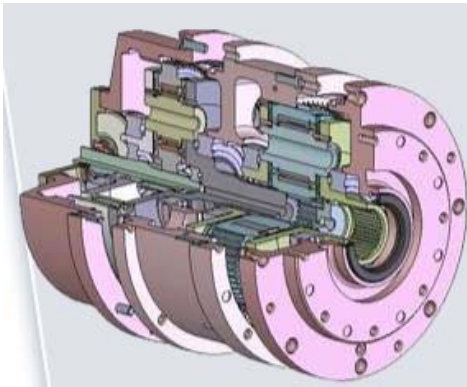
**Figura 4. Sistema rotativo de llantas**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ Reductor planetario: sistema mecánico conformado por coronas internas, engranajes planetarios y piñones solares fabricados en acero de alto carbono y tratados térmicamente para dar mayor resistencia y tenacidad. Debido a su alta exigencia mecánica, los componentes internos deben construirse bajo controles dimensionales conservando estándares de fabricación y cumpliendo con márgenes de trazabilidad y altos controles en los tratamientos térmicos.

**Figura 5. Reductor planetario**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

### **1.8.2 Fabricación de maquinaria**

- ❑ 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. La enjuagadora de botellas Tanuzi cuenta con un funcionamiento continuo y totalmente automático, además controles de velocidad variable que sincronizan la enjuagadora y la llenadora para proporcionar constante alimentación de botellas a esta última.

**Figura 6. Enjuagadora de botellas**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ Tolva dosificadora de tapas: fabricadas en acero inoxidable y sistema neumático FESTO, cuentan con una capacidad de almacenamiento de 20000 tapas con una velocidad de dosificación de 800 tapas por minuto.

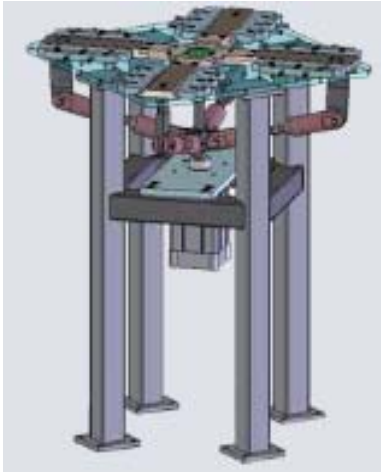
**Figura 7. Tolva dosificadores de tapas**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ 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.

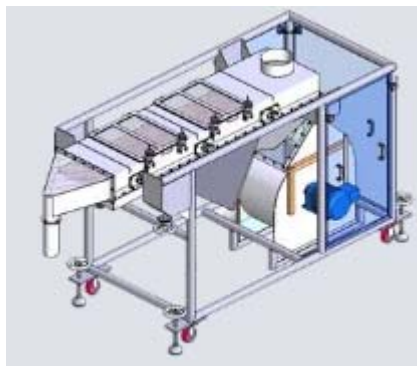
**Figura 8. Paletizadora**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ 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, cosmetología y belleza.

**Figura 9. Cerradora de cierres**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ 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.

**Figura 10. Zaranda vibradora para pellets**

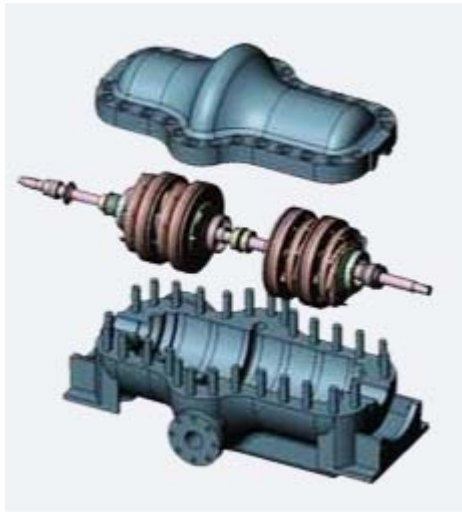


Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

### **1.8.3 Servicios de mantenimiento**

- ❑ Reparación de transmisiones: Industrias Tanuzi S.A. fabrica, repara e instala transmisiones completas para diferentes maquinas, llenadoras, taponadoras y capsuladoras. Igualmente realiza mantenimiento completo a este tipo de sistemas generando piezas con las medidas necesarias para su buen funcionamiento.
- ❑ Reparación de bombas: Industrias Tanuzi S.A. se encarga de la reparación y adecuación de diferentes tipos de bombas (verticales, multietapas) a las cuales, por lo general, se les realiza un run out, se reconstruyen los alojamientos de bujes y anillos de desgaste, ajustes entre cocas e impulsores y ajustes con el eje y se balancea a la velocidad de trabajo (rpm).

**Figura 11. Reparación de bombas**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

- ❑ Reparación de zapatas: se ejecutan obras de recuperación de zapatas con soldadura, cumpliendo con procesos que garantizan la resistencia necesaria para cumplir con las exigencias de operación de estos elementos.

**Figura 12. Reparación de zapatas**



Fuente: <http://www.industriastanuzi.com>

## **1.9 CLIENTES**

Industrias Tanuzi S.A, cuenta con un portafolio de clientes en los que se puede destacar:

- ❑ BAVARIA
- ❑ POSTOBON
- ❑ CEDSA
- ❑ ECOPETROL S.A
- ❑ GALLETAS NOEL
- ❑ COCA COLA FEMSA COMPANY
- ❑ DRUMMONT COMPANY

## **1.10 PROCESOS DE FABRICACION**

El proceso de fabricación de Industrias Tanuzi S.A. empieza con la solicitud de producción SDP, la cual es expedida por el área comercial hacia las áreas de producción y diseño, en esta solicitud de producción SDP se especifican fechas para entrega de planos y despacho del producto, numero de orden de trabajo OT, y especificaciones del producto a elaborar entre otros. El área de producción de Industrias Tanuzi S.A. es el encargado de planear y controlar los procesos de manufactura para asegurar que los productos se terminen y se entreguen al cliente a tiempo, en la cantidad correcta y con los estándares de calidad más altos. Para esto se requiere del estudio y análisis de actividades tales como: operaciones de manufactura, selección y distribución de maquinaria, herramienta y mano de obra, selección y manejo de materiales, control y sincronización de procesos entre otros.

Al realizar una valoración en Industrias Tanuzi respecto a los procesos que se llevan a cabo para la fabricación de sus productos se ha encontrado que la empresa presenta dificultad en su programación, planeación y control de procesos, debido a que:

- ❑ No hay coordinación de las actividades entre el área de producción y las complementarias (diseño, almacén/compras).
- ❑ No se cuenta con controles en las fechas de entrega de planos y de materias primas por parte de las áreas de diseño y almacén/compras respectivamente.
- ❑ No se cuenta con cronogramas de trabajo definidos claramente para los operarios y auxiliares, de igual forma tampoco se tiene rutinas de trabajo para cada máquina produciendo pérdidas de tiempo o sobrecargas de las mismas.
- ❑ Se gasta mucho tiempo, ya que se repite la escritura de planes ya realizados en anteriores oportunidades
- ❑ No se guardan los registros debido a la no existencia de una base de datos

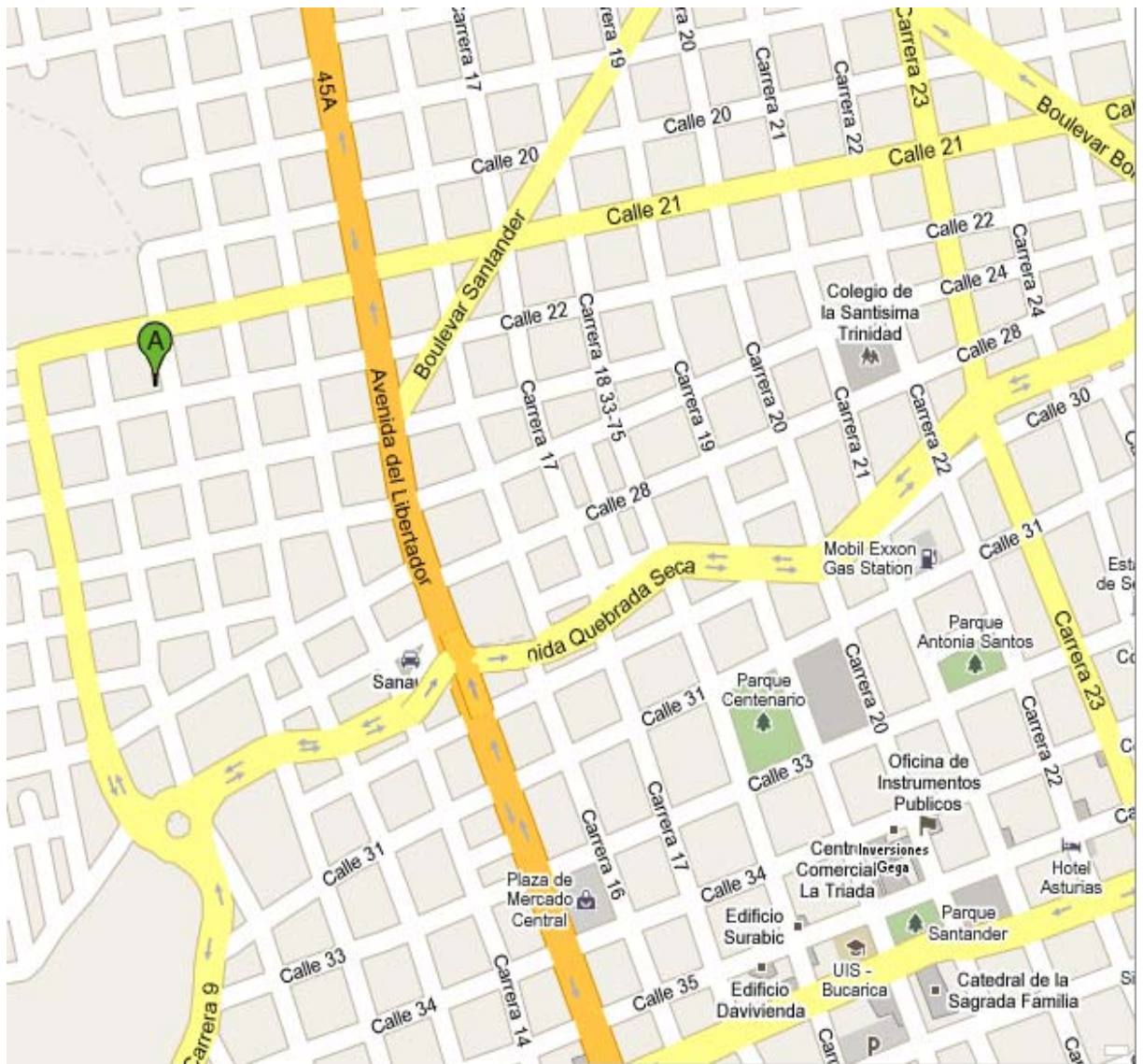
### **1.11 OBJETO SOCIAL DE LA EMPRESA**

Industrias Tanuzi S.A. tiene como objeto social el diseño, fabricación y mantenimientos de repuestos y maquinaria industrial, servicio de mecanizado y la ejecución de todos aquellos actos complementarios del mismo nexo social.

### **1.12 UBICACIÓN**

La empresa se encuentra ubicada en la Calle 22 No. 13-42 del Barrio Girardot en la ciudad de Bucaramanga. (Ver figura 13)

**Figura 13. Mapa de Ubicación**

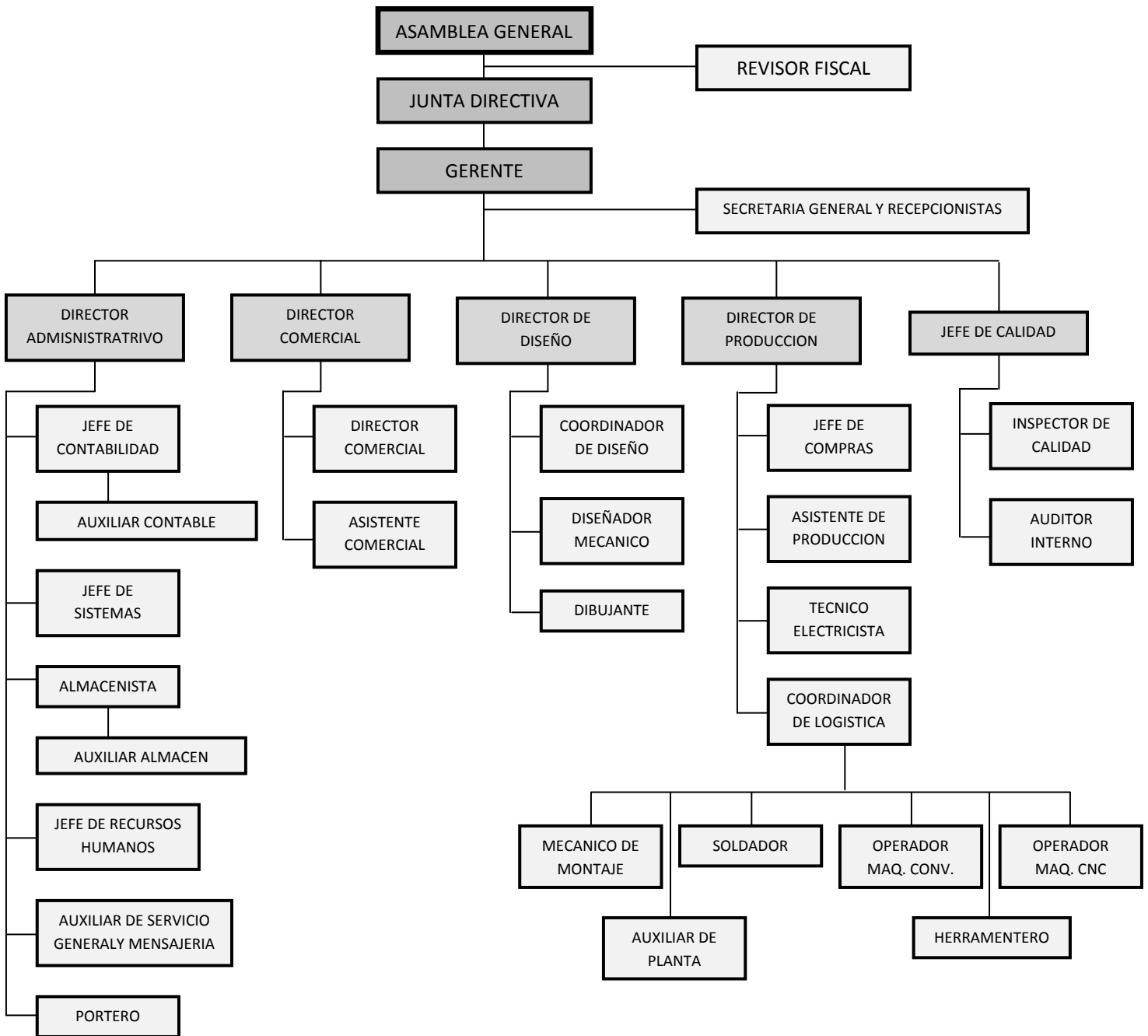


Fuente: <http://maps.google.com/>

### **1.13 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

En la figura 14 se puede observar el organigrama interno de Industrias Tanuzi S.A. con su respectivo orden jerárquico.

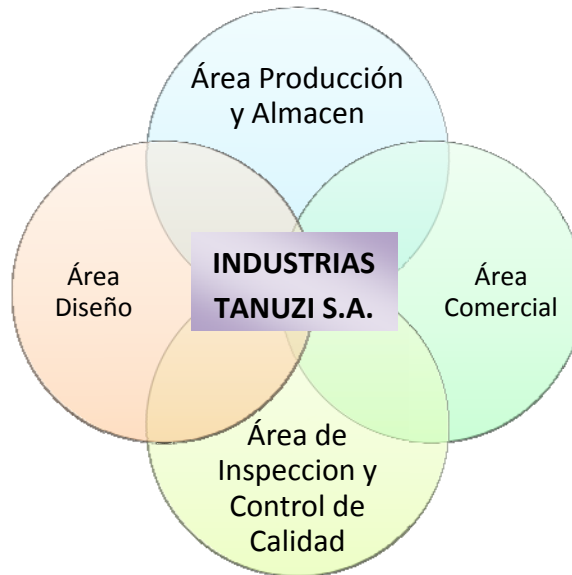
**Figura 14. Organigrama de Industrias Tanuzi S.A.**



Fuente: Manual de Calidad Industrias Tanuzi S.A.

Industrias Tanuzi S.A. cuenta con una estructura estable organizada por 4 áreas de desarrollo o departamentos los cuales definen el proceso productivo actual de la empresa.

**Figura 15. Áreas de Industrias Tanuzi S.A**



Fuente: Los autores

### **1.13.1 Área de producción y almacén**

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

En esta zona se toman decisiones relacionadas con análisis de información, identificación y control de productos y recursos, y se lleva control de la bodega. Igualmente se lleva la planeación e inspección del mantenimiento, ligada fuertemente al desarrollo de cualquier proyecto. Esta área posee la mayor parte en cuanto a personal humano y capital económico dentro de la empresa.

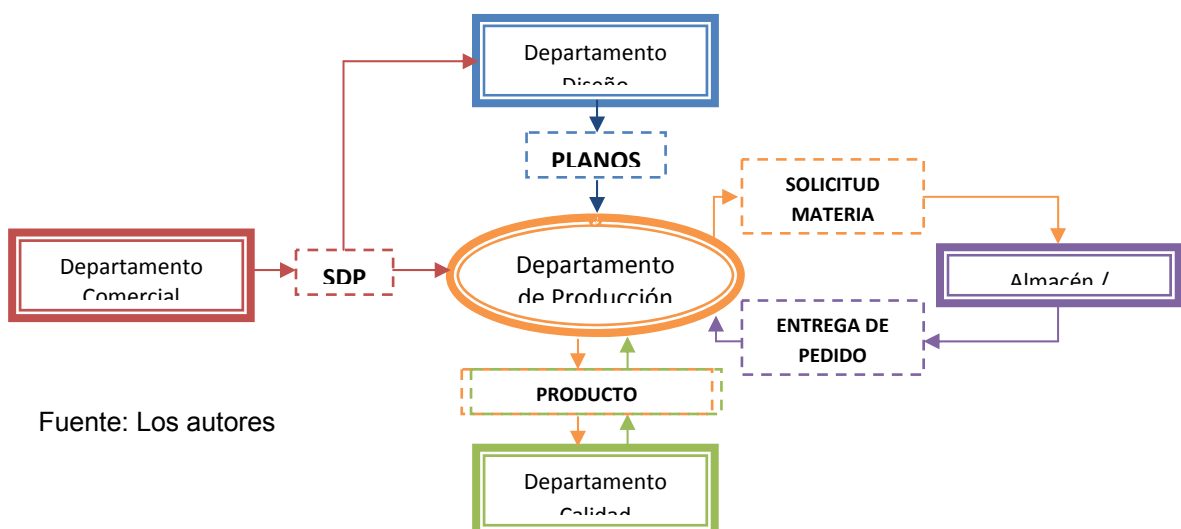
### 1.13.2 Área de diseño

El desempeño de Industrias Tanuzi S.A está relacionado con la calidad del diseño. En este departamento se hacen los estudios preliminares 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, hasta la simplificación de su producción. Logrando satisfacer las necesidades y expectativas del cliente con el producto. Para lograrlo, la empresa cuenta con una plataforma computacional dedicada exclusivamente al diseño, y con personal altamente capacitado y con experiencia en este campo.

### 1.13.3 Área de inspección y control de calidad

Con el fin mantener y 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 cuenta con instrumentos tales como durómetros, calibradores digitales y micrómetros, así como un banco de pruebas neumático para probar el funcionamiento de válvulas.

Figura 16. Relación entre las áreas de Industria Tanuzi S.A.



Fuente: Los autores

#### **1.13.4 Área comercial**

Esta zona controla la relación que de los clientes con la empresa. Además de llevar el control de caja vigila el presupuesto de gasto de funcionamiento, identifica las necesidades del cliente, realiza ofertas, además de gestionar y coordinar asistencia externa para la empresa y el cliente.

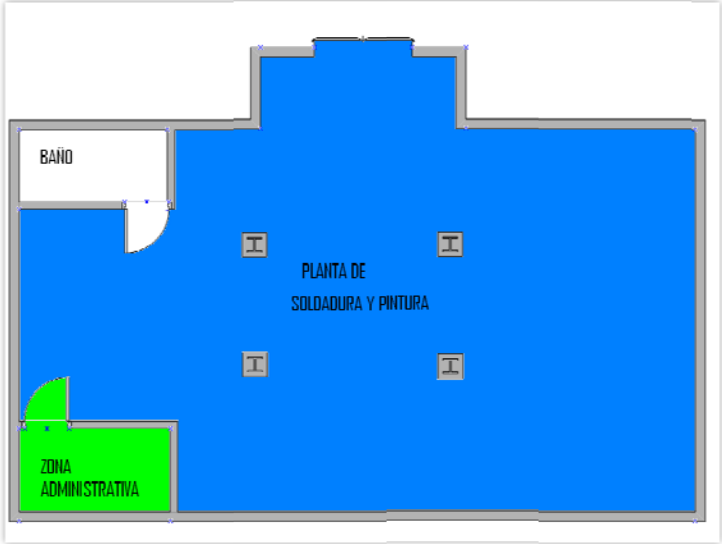
## 2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESPECÍFICA DE TRABAJO






Las herramientas, equipos, maquinas y flujos de producción deben estar dispuestos de tal forma que el trabajo quede ordenado eficientemente. La ubicación de la maquinaria debe contemplar la secuencia de producción, los tiempos mínimos de recorrido, el aprovechamiento de espacios, las condiciones de iluminación y ventilación y la disposición de los puestos de trabajo. Además se debe tener en cuenta las necesidades de adecuación de la planta en cuanto a montaje de maquinaria e instalaciones de alumbrado, agua y alcantarillado, vías de acceso, etc.

La planta de industrias Tanuzi S.A se encuentra dividida en 5 áreas, producción, diseño, comercial, inspección y control de calidad y almacén, cada una de ellas adecuada al tipo de servicio que se presta, minimizando los peligros para la salud, y aumentando la seguridad de los trabajadores. El arreglo de cada área fue diseñado para crear un ambiente favorable para evitar presiones y/o conflictos y contribuir a mantener la armonía de los trabajadores en beneficio de la productividad.

El área de producción corresponde a un 80% de la planta y está distribuida de forma tal que se minimizan las distancias (los trabajadores no deben recorrer grandes distancias para obtener suministros) y tiempo requerido para mover los materiales a través de los procesos de producción, usándose en su totalidad el espacio disponible elevando al máximo el rendimiento sobre inversión de la planta, de igual forma el área de producción minimiza las interferencias hombre-máquina, tales como ruido excesivo, polvo, vibraciones, emanaciones y calor, las cuales afectan adversamente el desempeño de los trabajadores.

Figura 17. Plano general de Industrias Tanuzi S.A.



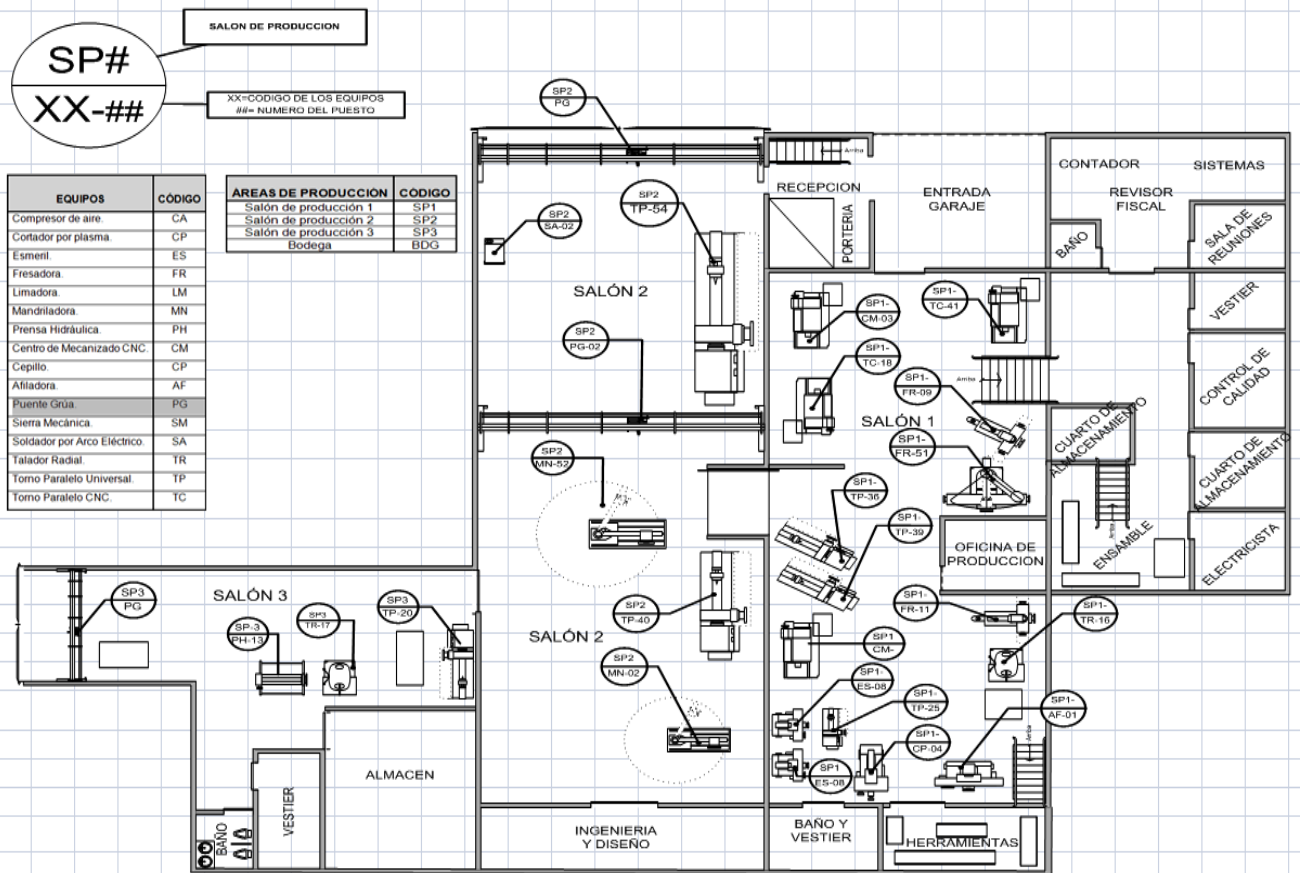
|   |   |
|---|---|
| Área de producción                      |  |
| Área de diseño                          |  |
| Área comercial                          |  |
| Área de inspección y control de calidad |  |
| Almacén                                 |  |

Fuente: Los autores

## 2.1 LAYOUT DE LA EMPRESA

Una mala distribución de la planta genera movimientos inútiles e innecesarios los que provocan demoras y gastos de energía, es por esto que Industrias Tanuzi S.A, cuenta con una distribución por proceso, agrupando a las personas y al equipo y equipo que realizan funciones similares y hacen trabajos rutinarios en bajos volúmenes de producción, esto debido a que se fabrica una gran variedad de productos en pequeños lotes y con demanda intermitente. La agrupación de las maquinas por el mismo tipo (grupo de tornos, grupo de mandriladoras, etc.), permite aislar y controlar los procesos contaminantes o generadores de humos o calor como lo es el proceso de soldadura y pintura. En la figura 18, se observa la distribución del conjunto de áreas de Industrias Tanuzi S.A.

Figura 18. Primer Nivel



Fuente: Los autores

## 2.2 DESCRIPCION DE LAS MAQUINAS EN LA EMPRESA

Dentro de la programación de la producción se hace necesario seleccionar las maquinas a utilizar en el proceso de fabricación es por esto que es importante tener las especificaciones de los equipos y maquinaria que la empresa tiene, describiendo las características principales como tipo, capacidad, rendimiento, vida útil, peso, dimensiones, costos, etc.

Las maquinas que actualmente se encuentran en Industrias Tanuzi S.A. son las siguientes:

### 2.2.1 Tornos

Actualmente Industrias Tanuzi S.A. cuenta con gran variedad de tornos abarcando desde los tornos convencionales hasta los tornos CNC.

#### ❑ Torno paralelo CNC SHENYANG

Los datos generales del torno se presentan a continuación:

**Tabla 1. Características del Torno paralelo CNC SHENYANG**

|                      |                    |                 |         |                    |          |
|----------------------|--------------------|-----------------|---------|--------------------|----------|
| EQUIPO               | TORNO PARALELO CNC | SERIE           | AC 1715 | MODELO             | CAK616DJ |
| FABRICANTE           | SHENYANG           | AÑO FABRICACION |         | PESO DEL EQUIPO Kg | 4370 Kg  |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 12 KW              |                 |         |                    |          |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 100 KG             |                 |         |                    |          |

**Figura 19. Torno CNC SHENYANG**



Fuente: Los autores

#### ❑ Torno universal SOFIA

Los datos generales del torno se presentan a continuación:

**Tabla 2. Características del torno universal SOFIA**

|            |                         |                 |         |                    |        |
|------------|-------------------------|-----------------|---------|--------------------|--------|
| EQUIPO     | TORNO PARALELO UNIVESAL | SERIE           | 0210008 | MODELO             | CU 502 |
| FABRICANTE | ZMM SOFIA               | AÑO FABRICACION | 2003    | PESO DEL EQUIPO Kg | 4690   |
| RANGO      | 16 VELOCIDADES          | RANGO AVANCES   |         |                    |        |

|                      |                   |              |                    |             |                     |
|----------------------|-------------------|--------------|--------------------|-------------|---------------------|
| VELOCIDADES          | 11,2 RPM-2000 RPM | 144 AVANCES  |                    |             |                     |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 400 KG            | LONGITUDINAL | 0,039—24<br>mm/rev | TRANSVERSAL | 0,0195-12<br>mm/rev |

**Figura 20. Torno SOFIA**



Fuente: Los autores

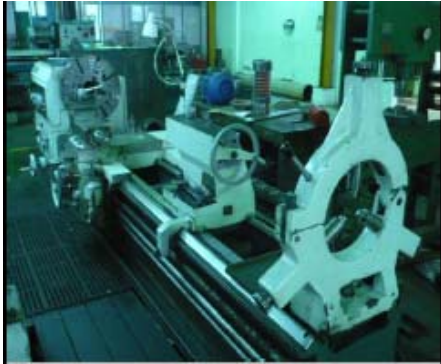
□ Torno universal paralelo SHENYANG

Los datos generales del torno se presentan a continuación:

**Tabla 3. Características del torno universal paralelo SHENYANG**

|                      |                         |                 |          |                 |         |
|----------------------|-------------------------|-----------------|----------|-----------------|---------|
| EQUIPO               | TORNO PARALELO UNIVESAL | SERIE           | CW 6280C | MODELO          | CA6240A |
| FABRICANTE           | SHENYANG                | AÑO FABRICACION |          | PESO DEL EQUIPO | 6000 Kg |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 8 KW                    |                 |          |                 |         |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 700 KG                  |                 |          |                 |         |

**Figura 21. Torno SHENYANG**



Fuente: Los autores

□ Torno CNC MAZAK

Los datos generales del torno se presentan a continuación:

**Tabla 4. Características del torno CNC MAZAK**

|                      |           |                 |          |                 |         |
|----------------------|-----------|-----------------|----------|-----------------|---------|
| EQUIPO               | TORNO CNC | SERIE           | CW 6280C | MODELO          | QTN 20  |
| FABRICANTE           | MAZAK     | AÑO FABRICACION | 1996     | PESO DEL EQUIPO | 4182 Kg |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 15 KW     |                 |          |                 |         |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 100 KG    |                 |          |                 |         |

**Figura 22. Torno CNC MAZAK**



Fuente: Los autores

□ Torno paralelo universal TARNOW

Los datos generales del torno se presentan a continuación:

**Tabla 5. Características del torno paralelo universal TARNOW**

|                      |           |                 |      |                 |         |
|----------------------|-----------|-----------------|------|-----------------|---------|
| EQUIPO               | TORNO CNC | SERIE           | 4043 | MODELO          | TUJ 50M |
| FABRICANTE           | TARNOW    | AÑO FABRICACION | 1978 | PESO DEL EQUIPO | 2620 Kg |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 6,8 KW    |                 |      |                 |         |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 300 KG    |                 |      |                 |         |

**Figura 23. Torno paralelo universal TORNOW**



Fuente: Los autores

### 2.2.2 Centro de mecanizado y fresadora

□ Centro de mecanizado vertical MAZAK VTC 16b

Los datos generales del centro de mecanizado se presentan a continuación:

**Tabla 6. Características centro de mecanizado MAZAK VTC 16b**

|                      |                      |                 |        |                 |         |
|----------------------|----------------------|-----------------|--------|-----------------|---------|
| EQUIPO               | CENTRO DE MECANIZADO | SERIE           | 123257 | MODELO          | VTC 16B |
| FABRICANTE           | MAZAK                | AÑO FABRICACION | 1978   | PESO DEL EQUIPO | 5037 Kg |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 30 KW                |                 |        |                 |         |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 549 KG               |                 |        |                 |         |

**Figura 24. Centro de mecanizado MAZAK VTC 16b**



Fuente: Los autores

□ Fresadora universal TOS KURIM FA 5B

Los datos generales de la fresadora se presentan a continuación:

**Tabla 7. Características fresadora universal TOS KURIM FA 5B**

|                         |                     |                 |        |                 |         |
|-------------------------|---------------------|-----------------|--------|-----------------|---------|
| EQUIPO                  | FRESADORA UNIVERSAL | SERIE           | FA 5BU | MODELO          | 27628   |
| FABRICANTE              | TOS KURIM           | AÑO FABRICACION | 1982   | PESO DEL EQUIPO | 2950 Kg |
| POTENCIA<br>CONSUMIDA   | 15 KW               |                 |        |                 |         |
| PESO MAX DE<br>LA PIEZA | 600 KG              |                 |        |                 |         |

**Figura 25. Fresadora universal TOS KURIM FA 5B**



Fuente: Los autores

### 2.2.3 Taladro Radial

□ Taladro radial IMAT-MILL

Los datos generales del taladro se presentan a continuación:

**Tabla 8. Características taladro radial IMAT-MILL**

|                      |                |                 |        |                 |         |
|----------------------|----------------|-----------------|--------|-----------------|---------|
| EQUIPO               | TALADRO RADIAL | SERIE           | 066208 | MODELO          | X63250  |
| FABRICANTE           | IMAT MILL      | AÑO FABRICACION | 2006   | PESO DEL EQUIPO | 2950 Kg |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 4 KW           |                 |        |                 |         |
| PESO MAX DE LA PIEZA |                |                 |        |                 |         |

**Figura 26. Taladro radial IMAT-MILL**



Fuente: Los autores

□ Taladro radial DAR SIN

Los datos generales del taladro se presentan a continuación:

**Tabla 9. Características taladro radial DAR SIN**

|            |                |                 |       |                 |           |
|------------|----------------|-----------------|-------|-----------------|-----------|
| EQUIPO     | TALADRO RADIAL | SERIE           | 86880 | MODELO          | DSR 750 S |
| FABRICANTE | DAR SIN        | AÑO FABRICACION | 1986  | PESO DEL EQUIPO | 1100 Kg   |

|                      |      |  |  |  |  |
|----------------------|------|--|--|--|--|
| POTENCIA CONSUMIDA   | 2 KW |  |  |  |  |
| PESO MAX DE LA PIEZA |      |  |  |  |  |

**Figura 27. Taladro radial DAR SIN**



### 2.2.4 Mandriladora

□ Mandriladora TOS VARNSDORF

Los datos generales de la mandriladora se presentan a continuación:

**Tabla 10. Características mandriladora TOS VARNSDORF**

|                      |                         |                 |        |                 |        |
|----------------------|-------------------------|-----------------|--------|-----------------|--------|
| EQUIPO               | MANDRILADORA HORIZONTAL | SERIE           | MN4756 | MODELO          | HP 100 |
| FABRICANTE           | TOS VARNSDORF           | AÑO FABRICACION | 1973   | PESO DEL EQUIPO | 6 TON  |
| POTENCIA CONSUMIDA   | 10 KW                   |                 |        |                 |        |
| PESO MAX DE LA PIEZA | 15 TON                  |                 |        |                 |        |

**Figura 28. Taladro mandriladora TOS VARNSDORF**



Fuente: Los autores

□ Mandriladora TOS VARNSDORF

Los datos generales de la mandriladora se presentan a continuación:

**Tabla 11. Características mandriladora TOS VARNSDORF**

|                         |                            |                 |             |                 |           |
|-------------------------|----------------------------|-----------------|-------------|-----------------|-----------|
| EQUIPO                  | MANDRILADORA<br>HORIZONTAL | SERIE           | MN5236      | MODELO          | W100A     |
| FABRICANTE              | TOS VARNSDORF              | AÑO FABRICACION | 1989        | PESO DEL EQUIPO | 5000 Kg   |
| BANCADA                 | 3000*2000                  |                 |             |                 |           |
| PESO MAX DE<br>LA PIEZA | 8000 Kg                    | LONGITUDINAL    | 0,02 -12 mm | TRANSVERSAL     | 18-900 mm |

**Figura 29. Taladro mandriladora TOS VARNSDORF**



Fuente: Los autores

### 2.2.5 Prensa hidráulica

□ Prensa hidráulica SIWA

Los datos generales de la prensa se presentan a continuación:

**Tabla 12. Características prensa hidráulica SIWA**

|                       |                   |                 |       |                 |  |
|-----------------------|-------------------|-----------------|-------|-----------------|--|
| EQUIPO                | PRENSA HIDRAULICA | SERIE           | 03660 | MODELO          |  |
| FABRICANTE            | SIWA- EMOCOM      | AÑO FABRICACION |       | PESO DEL EQUIPO |  |
| POTENCIA<br>CONSUMIDA |                   |                 |       |                 |  |
| CAP. DE<br>FUERZA     | 100 TON           |                 |       |                 |  |

**Figura 30. Prensa hidráulica SIWA**



Fuente: Los autores

### **3. PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

En el proceso de fabricación, planear es sistematizar por anticipado los factores de mano de obra, materias primas, maquinaria y equipo necesario para realizar la fabricación de cierta pieza y controlar es la verificación de que se cumpla con lo planeado, reduciendo a un mínimo las diferencias entre la teoría y la realidad, es por esto que garantizando una buena interacción entre planeación y control se logra que se fabrique un producto de calidad, en las cantidades correctas y en el menor tiempo y costo posible.

#### **3.1 SISTEMAS DE PRODUCCION.**

Un sistema de producción es cualquier actividad que produzca algo, es decir, aquello que toma un insumo y lo transforma en una salida o producto con valor inherente\*. Los sistemas de producción se pueden dividir en dos clases de manufactura y de servicios. En los de manufactura, por lo general, los insumos y productos son tangibles y con frecuencia la transformación es física. Por otra parte los sistemas de producción orientados a servicios pueden tener insumos/productos intangibles, como la información.

En los sistemas de producción es necesario considerar productos, clientes, materia prima, proceso de transformación, trabajadores directos e indirectos y sistemas formales que organizan y controlan todo el proceso.

---

Fuente: ROZENFELD, H.; AGUIAR, A. F. S.; RENTES, Antonio Freitas; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; BREMER, C. F.. Integração da Manufatura: o caminho para a modernização, SÃO PAULO, v. Set 94, p. 102, 1994.

El alma de cualquier sistema de producción es el proceso de manufactura, un proceso de flujo con dos componentes importantes: materiales e información.

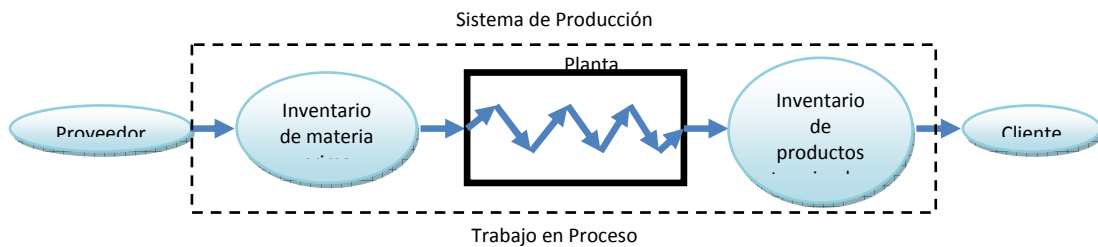
**Figura 31. Sistema de producción**



Fuente: Los autores

El flujo físico de los materiales se puede ver, pero el flujo de la información es intangible y más difícil de rastrear. Siempre han existido ambos tipos de flujo, pero en el pasado, se le daba poca importancia al flujo de información, ahora con la evolución de la tecnología, los sistemas de producción han convertido en indispensable el flujo de información de carácter rápido y eficiente.

**Figura 32. Flujo físico de un sistema de producción**



Fuente: Los autores

El material fluye desde el proveedor al sistema de producción para convertirse en inventario de materia prima, después se mueve en la planta donde tiene lugar la conversión de materia prima, al salir de la planta el material se mueve a un sitio

donde se convierte en inventario de productos terminados y de ahí fluye hacia el cliente.

El flujo de información se lleva por medio de bases de datos comunes que dan servicio a todas las funciones y actividades del sistema de producción en cualquier lugar, rigiéndose por el principio de integración de la información.

### **3.1.1 Planeación de la producción**

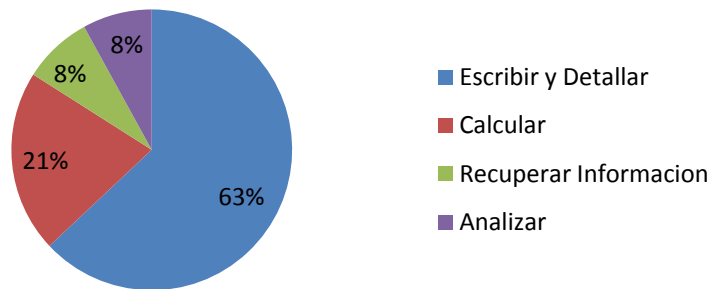
En la planeación de la producción se requiere a determinar el número de unidades que se van a producir en un periodo de tiempo, con el objetivo de prever, en forma global, cuales son las necesidades de mano de obra, materia prima, maquinaria y equipo, que se requieren para el cumplimiento del plan.

La planeación es la actividad de decidir acerca de los medios que la empresa necesitará para sus futuras operaciones manufactureras y para distribuir esos medios de tal suerte que se fabrique el producto deseado en las cantidades correctas y al menor costo posible. La planeación crea el marco dentro del cual, funcionarán las técnicas de control de inventario y fijará el monto de pedidos que deben hacerse para alimentar la planta, pudiendo así, decidir a tiempo por una acción correctiva, si dichos niveles (inventarios) son demasiado altos o demasiado bajos.

La planeación convencional de la producción es realizada por los ingenieros de manufactura, quienes con base en su conocimiento y experiencia, determinan los procesos de manufactura más adecuados y el orden en el cual deben realizarse para producir una pieza, teniendo en cuenta los requerimientos de diseño como son las dimensiones, tolerancias, acabados de superficie entre otras, los requerimientos de calidad, el volumen y la velocidad de producción, la flexibilidad

del proceso, la seguridad de los trabajadores y los costos mínimos de producción como consideraciones básicas.

**Figura 33. Distribución del tiempo en la planeación convencional**



Fuente: ROZENFELD, H.; AGUIAR, A. F. S.; RENTES, Antonio Freitas; ALLIPRANDINI, Dário Henrique; BREMER, C. F.. Integração da Manufatura: o caminho para a modernização, SÃO PAULO, v. Set 94, p. 102, 1994.

### 3.1.2 Programación de la producción

La programación de la producción debe ser el paso posterior a la planeación. Con la programación se determina cuando se debe iniciar y terminar cada lote de producción, que operaciones se van a realizar, con que máquinas y con qué operarios. Un buen programa de producción trae algunas ventajas para la empresa entre las cuales se destacan:

- Los pedidos se pueden entregar en las fechas estipuladas.
- Se calculan las necesidades de mano de obra, maquinaria y equipo.
- Se puede disminuir los costos de fabricación.

La programación de la producción fija planes y horarios de la producción, de acuerdo a la prioridad de la operación por realizar. La función principal de la programación de la producción consiste en lograr un movimiento uniforme y rítmico de los productos a través de las etapas de producción.

Se inicia con la especificación de lo que debe hacerse, en función de la planeación de la producción. Incluye la carga de los productos a los centros de producción y el despacho de instrucciones pertinentes a la operación.

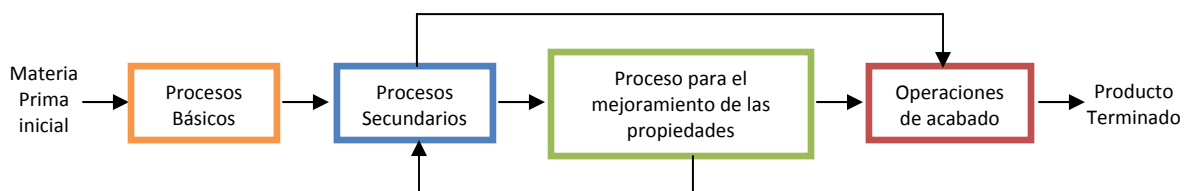
El programa de producción es afectado por:

- ❑ Materiales: Para cumplir con las fechas comprometidas para su entrega.
- ❑ Capacidad del personal
- ❑ Capacidad de producción de la maquinaria: Para tener una utilización adecuada de ellas, deben observarse las condiciones ambientales, especificaciones, calidad y cantidad de los materiales, la experiencia y capacidad de las operaciones en aquellas.

### 3.1.3 Determinación de las operaciones y secuencias

Los procesos necesarios para manufacturar una pieza específica se determinan en gran parte por el material con que se fabrica la pieza. Una secuencia típica para de procesamiento para una pieza consiste en: un proceso básico y uno o más procesos secundarios, operaciones para mejorar las propiedades físicas y operaciones de terminado. Esta secuencia se muestra en la figura 34.

Figura 34. **Secuencia típica de procesos**



Fuente: GROOVER, Mikel P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. México: McGraw-Hill, 2007.

En un proceso básico se establece la configuración geométrica inicial de la pieza de trabajo. Entre ellos están la fundición de metales, el forjado y el laminado de hojas metálicas. En la mayoría de los casos la geometría inicial debe refinarse

mediante una serie de procesos secundarios. Estas operaciones transforman la forma básica en la configuración geométrica final.

Después de las operaciones de formado, por lo general se realizan otras para mejorar propiedades físicas y/o terminar el producto. Las operaciones para mejorar las propiedades incluyen el tratamiento térmico, y para finalizar las operaciones de acabado que por lo general proporcionan un recubrimiento en la superficie de la parte de trabajo.

**Tabla 13. Algunas secuencias de procesamiento típicas**

| PROCESO BASICO                  | PROCESO SECUNDARIO          | PROCESO DE MEJORAMIENTO DE PROPIEDADES | OPERACIONES DE ACABADO |
|---------------------------------|-----------------------------|--|------------------------|
| FUNDICION EN ARENA              | MAQUINADO                   | NINGUNO                                | PINTADO                |
| FUNDIDO EN TROQUEL              | NINGUNO                     | NINGUNO                                | PINTADO                |
| FUNDICION DE VIDRIO             | PRESION, MOLDEADO O SOPLADO | NINGUNO                                | NINGUNA                |
| MOLDEADO POR INYECCION          | NINGUNO                     | NINGUNO                                | NINGUNA                |
| LAMINADO DE BARRA               | MAQUINADO                   | TRATAMIENTO TERMICO                    | ELECTROCHAPEADO        |
| LAMINADO DE HOJA METALICA       | SUAJADO, DOBLADO GRABADO    | NINGUNO                                | ELECTROCHAPEADO        |
| FORJADO                         | MAQUINADO                   | NINGUNO                                | PINTADO                |
| EXTRUSION DE ALUMINIO           | CORTE A LONGITUD            | NINGUNO                                | ANODIZADO              |
| ATOMIZACION DE POLVOS METALICOS | PRESION DE LA PIEZA         | SINTERIZADO                            | PINTADO                |

Fuente: GROOVER, Mikel P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. México: McGraw-Hill, 2007

Cabe resaltar que para determinar las operaciones y secuencia se deben evaluar tres factores importantes que regulan que el proceso de fabricación sea el más apropiado a la empresa.

- ❑ Factor económico: costo hora maquina y costo hora operario.
- ❑ Factor tecnológico: con que tecnología cuenta la empresa para suplir las especificaciones del producto.
- ❑ Cliente: cumplimiento de fechas de entrega y estándares de calidad.

#### **3.1.4 Determinación de las maquinas a utilizar**

En una empresa cuya actividad económica se centra en procesos de mecanizados, es fundamental para el proceso de planeación y programación de la producción contar con información de las maquinas que se tienen a disposición, esto para poder definir claramente las secuencias de operación, los costos de las piezas a fabricas y los plazos de entrega. Es clave considerar en el momento de realizar la selección de maquinas a utilizar el plan de mantenimiento de la maquina, esto con el fin de definir fechas de parada programada, y garantizar que la maquina se encuentre en optimas condiciones en el momento de operar.

Factores técnicos que intervienen en la selección de maquinas son entre otros:

- ❑ Capacidad de producción en régimen normal de trabajo, sobrecarga posible que eventualmente se puede utilizar, y horarios de disponibilidad.
- ❑ Grado de eficiencia y rendimiento en términos de aprovechamiento de materia prima y producción de desechos.
- ❑ Calidad del producto obtenido.

Desde el punto de vista económico, el problema de la selección de maquinaria consiste en examinar la influencia que la selección de un determinado equipo, puede tener sobre los costos del proyecto. No siempre la tecnología más sofisticada es la que ofrece mayores ventajas económicas.

### **3.1.5 Requerimientos de mano de obra**

El número de personas necesarias para la elaboración de un producto debe determinarse con base: en el programa de producción y en la operación (manipulación) de equipos y está en función de los turnos de los trabajadores necesarios y las operaciones auxiliares.

El personal necesario puede clasificarse en:

- Mano de obra directa: aquella que interviene directamente en la transformación de insumos.
- Mano de obra indirecta: aquella que no tiene una relación directa con la producción del artículo. Realiza tareas auxiliares como limpieza, supervisión, etc.
- Personal de administración y venta: se dedica a la administración de la planta y a la venta y comercialización del producto final.

### **3.1.6 Materias primas e insumos**

La factibilidad de un proyecto depende, en gran medida, de la disponibilidad de las materias primas, por esto es conveniente conocer su disponibilidad actual y a largo plazo y si esta disponibilidad es constante o estacional.

Además de garantizar la materia prima, hay que conocer las fuentes de adquisición de materiales secundarios o auxiliares del proceso de producción o de los servicios que se requieran para el mismo.

Un estudio de materias primas e insumos analiza la disponibilidad en cuanto a volúmenes existentes y periodos de producción, pero también el precio de adquisición, el grado de transportabilidad, etc., de ahí que cualquier empresa debe ser estricta con la realización a detalle de dicho estudio, garantizando con esto la minimización de pérdidas de tiempo de los empleados y de la maquinaria.

### **3.1.7 Control de calidad**

Se relaciona con la detección de la calidad deficiente de los productos manufacturados y con tomar las acciones correctivas para eliminarlas. En un producto manufacturado la calidad tiene dos aspectos importantes:

1. Características del producto: se tienen en cuenta los requerimientos del diseño como lo son las características funcionales y estéticas del artículo.
2. Carencia de deficiencias: significa que el producto hace lo que se supone de debe ser.

El departamento de diseño es el responsable de las características de un producto, y las carencias de deficiencias es el aspecto de la calidad por el cual se responsabiliza el departamento de producción.

### **3.1.8 Control de la producción**

Controlar la producción significa verificar si la empresa está cumpliendo con las metas propuestas en la planeación. Este control se realiza a través de herramientas como:

- Ordenes de trabajo.
- Reportes de trabajo.
- Control de materias primas.

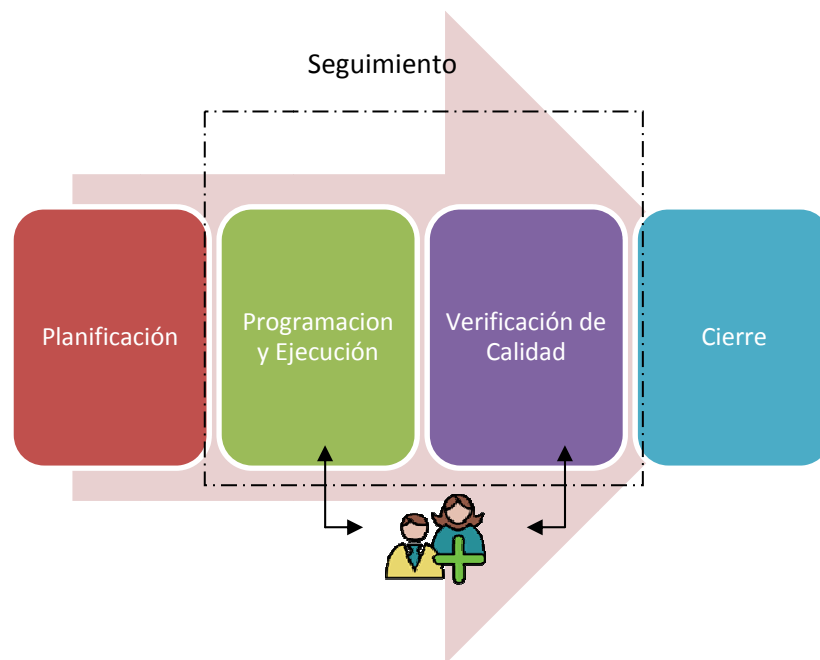
Trae como ventajas la organización de la producción, control en el consumo de materias primas, y en el tiempo trabajado por los operarios.

El control de producción debe establecer diferentes medios para una constante evaluación de algunos factores tiempos y piezas defectuosas entre otras. Esta evaluación tiene la obligación de considerar, no solo el estado actual de estos

factores, sino también su proyección para el futuro. El control de producción es algo así como la toma de decisiones y acciones que resultan necesarias para corregir cualquier inconveniente en el desarrollo de un proceso, de tal modo que se apegue al plan trazado.

Para lograr que el control de producción sea eficiente, la empresa debe estar informada acerca de cómo se van desarrollando los trabajos a realizar, el tiempo utilizado y la cantidad producida, para así poder realizar alguna modificación en los planes establecidos, respondiendo a las posibles situaciones cambiantes que se pueden presentar.

**Figura 35. Planeación, programación y control de la producción**

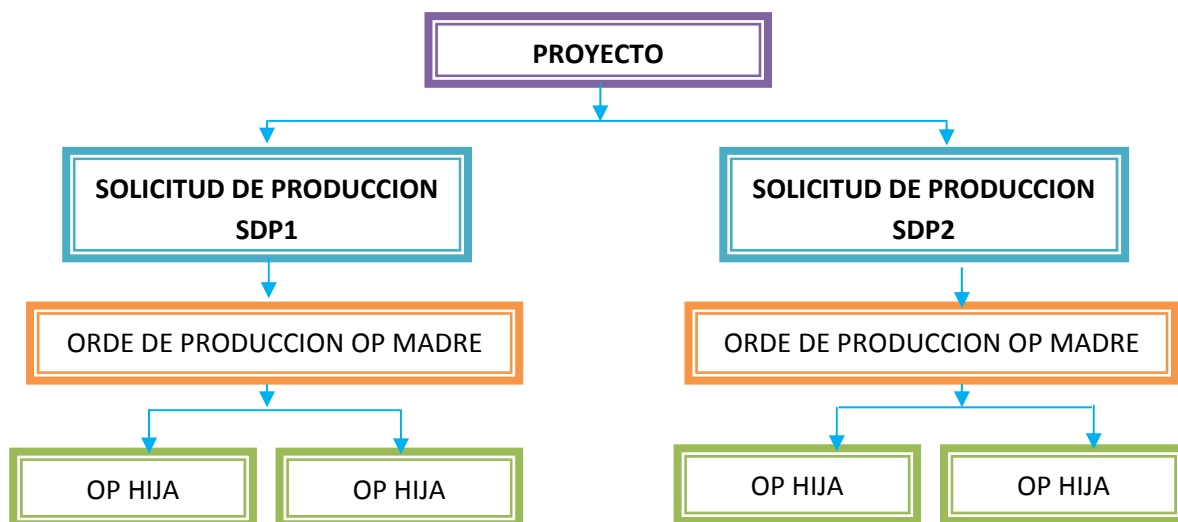


Fuente: Los autores

### 3.2 DESCRIPCIÓN ACTUAL DE LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION EN LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A.

Antes de describir el proceso actual de producción de Industrias Tanuzi S-A, es importante conocer la jerarquía de la línea de producción.

Figura 36. Jerarquía de Producción



Fuente: Los autores

Proyecto: agrupa a los clientes de la empresa, ejemplo de proyecto BAVARIA S.A y ECOPEPETROL S.A

Solicitud de Producción SDP: son las diferentes ventas (productos) que se realizan al cliente por ejemplo para el proyecto BAVARIA S.A., la solicitud de producción SDP N° 2010720 seria la tolva dosificadora de tapas y la solicitud de producción SDP N° 2009650 seria la enjuagadora de botellas.

Orden de Producción Madre: es la orden de trabajo bajo la cual se cargan todos los costos asociados a la fabricación del producto, por ejemplo la orden de producción madre para la tolva dosificadora de tapas OP N° 2010720-01 seria la

orden que contendría todos los costos directos e indirectos relacionados con la SDP N° 2010720.

Orden de Producción Hija: son las ordenes de trabajo específicas que componen la orden de producción madre, por ejemplo para la orden de producción madre de la tolva dosificadora de tapas OP 2010720-01 las ordenes de producción hijas serían sistema de dosificación OP 2010720-02, sistema de almacenamiento OP 2010720-03, entre otras.

El proceso de producción en Industrias TANUZI S.A. empieza con la solicitud de producción SDP, la cual es expedida por el departamento comercial y es un documento clave en la planeación de producción, porque en este formato se especifica la Orden de Producción Madre, el cliente, el ítem, el producto, cantidad, fecha de entrega de planos y fecha de despacho entre otros, luego de la llegada de la SDP al departamento de producción este se encarga de generar las Ordenes de Producción Hijas, y tiene que esperar cierto tiempo para que el departamento de diseño envíe los planos de la pieza a fabricar. Una Orden de Producción Madre contiene todas las órdenes de producción necesarias para fabricar el producto, las cuales son llamadas Órdenes de Producción Hijas.

Tan pronto como se reciben los planos, se realiza la solicitud de materias primas de forma manual al departamento de compras quienes deben proveer los materiales en un plazo no mayor de tres días. Luego de la entrega del pedido se inicia el proceso de producción de la pieza.

Hasta aquí no se tiene ningún control en el cumplimiento de entrega de planos y materiales y por ende no se puede tener una fecha real de despacho, por lo cual el departamento de ventas al realizar la SDP, estima un plazo límite de un mes para cualquier pieza a elaborar, siendo este tiempo en algunos casos extravagante.

Cuando se inicia el proceso de fabricación de la pieza, el ingeniero de producción basado en su conocimiento y experiencia, da las indicaciones necesarias a los

operarios mediante formatos que debe llenar de forma manual. Los operarios luego de realizar la labor indicada por el ingeniero, deben esperar a que se le asigne otra labor así exista otra SDP en espera y en muchas ocasiones la pieza puede quedar estancada en ese puesto de trabajo hasta que el ingeniero indique el siguiente paso a realizar, esto se debe a que no se tienen cronogramas de trabajo ni secuencia de operaciones definidas. Al concluir la fabricación de la pieza esta puede durar cierto tiempo en la planta hasta que no se reporte a el departamento de calidad y este realice la aprobación de la pieza.

Todo este proceso demora más tiempo del que realmente se necesita para elaborar la pieza y esto debido a la falta de control en cada uno de los pasos que se realizan, de aquí que implementar un sistema de información que controle y planee la producción garantiza una notable disminución de tiempo muerto presente en el proceso, así como un eficiente desarrollo del mismo.

### **3.3 DIAGNOSTICO DE LA PLANEACION DE PROCESOS EN LA EMPRESA INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

- No existe una planificación estándar de los procesos de fabricación.
- Se gasta mucho tiempo, ya que se repite la escritura de planes ya realizados en anteriores oportunidades.
- No se guardan los registros debido a la no existencia de una base de datos.
- No se establecen claramente todos los parámetros que intervienen en cada operación.

- ❑ La ruta de las operaciones a realizar no siempre se realiza de la manera más adecuada por lo que se induce en sobrecostos de herramientas, material y horas-maquina
- ❑ Debido a la falta de claridad en el formato existente para la hoja de ruta, se hacen complejas las revisiones posteriores al desarrollo del proceso para su correspondiente validación.
- ❑ No hay retroalimentación ni control para llevar a cabo las modificaciones de planes existentes, ni para la creación de nuevas piezas que pudiesen tener similitud en su proceso de fabricación.

### 3.4 DIAGNOSTICO DEL INVENTARIO DE MÁQUINAS

La planeación de procesos como se describió anteriormente, incluye factores tales como disponibilidad de maquinaria, operarios, materia prima, entre otros, por esto garantizar que la información básica de estos sea verídica, es importante para el correcto funcionamiento del ciclo de producción. A continuación se presenta la tabla 14 en la que se muestra un listado de las maquinas con que actualmente cuenta Industrias Tanuzi S.A., donde se evidencia la cantidad, el fabricante y las características principales de la misma.

**Tabla 14. Inventario de maquinas.**

| NOMBRE DE LA MAQUINA          | FABRICANTE | CARACTERISTICAS                        | CANT |
|-------------------------------|------------|--|------|
| CENTRO DE MECANIZADO VERTICAL | MAZAK      | X=1120 Y=410 Z=510 PESO MAX=550 Kg     | 1    |
| CENTRO DE MECANIZADO          | LEADWEL    | X=1020 Y=510 Z=610 PESO MAX=550 Kg     | 1    |
| MANDRILADORA                  | TOS        | BANCADA=3000X2000 PESO MAX=5 Ton       | 1    |
| MANDRILADOREA                 | TOS        | X=4000 Y=1800 Z=1500 PESO MAX= 16 Ton  | 1    |
| ALESADOR PORTATIL             | YORK       | MAX=420 Rev/min L=400 mm D= 1-1 1/2 in | 1    |
| FRESADORA                     | TOS        | BANCADA= 1250X400                      | 1    |
| FRESADORA                     | TOS        | BANCADA=1005X400                       | 1    |

|                     |           |                                    |   |
|---------------------|-----------|------------------------------------|---|
| FRESADORA           | TOS       | BANCADA=600X400                    | 1 |
| TALADRO-FRESA       | IMATMIL   | X=600 Y=250 Z=300 PESO MAX=250 Kg  | 1 |
| TORNO CNC           | MAZAK     | BANCADA=400 mm VOLTEO=250 mm       | 1 |
| TORNO CNC           | SHEN YANG | BANCADA=1390 mm VOLTEO=610 mm      | 1 |
| TORNO               | SOFIA     | BANCADA=2000 mm VOLTEO=500 mm      | 1 |
| TORNO               | TARNOW    | BANCADA=3000 mm VOLTEO=680 mm      | 1 |
| TORNO               | SHEN YANG | BANCADA=1500 mm VOLTEO=400 mm      | 1 |
| TORNO               | SHEN YANG | BANCADA=3000 mm VOLTEO=800 mm      | 1 |
| TORNO               | SHEN YANG | BANCADA=3000 mm VOLTEO=2000 mm     | 1 |
| TALADRO RADIAL      | DAR SIN   | 500 mm DESP. ALT. EFECTIVA= 750 mm | 1 |
| TALADRO RADIAL      | DAR SIN   | 500 mm DESP. ALT. EFECTIVA= 900 mm | 1 |
| EQUIPO DE PLASMA    | MILLER    | CORTE LAMINA HASTA 1 ¼ in          | 1 |
| EQUIPO DE SOLDADURA | MILLER    | 250 AMP                            | 1 |
| EQUIPO DE SOLDADURA | BOSCH     | 500 AMP                            | 1 |
| EQUIPO DE SOLDADURA | LINCONL   | 550 AMP                            | 1 |

### 3.5 DOCUMENTACIÓN PARA LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

Industrias Tanuzi S.A., con la implementación del sistema de gestión de calidad, ha generado formatos generales para la programación y control de la producción, a los cuales no se les da la importancia suficiente y en la mayoría de los casos se utilizan de forma errónea.

A continuación se describen los formatos utilizados en el proceso de programación manual de la producción y se hace un diagnostico de cada uno de ellos.

- Solicitud de producción SDP: con este formato se inicia el proceso de producción en Industrias Tanuzi S.A., contiene información como cliente, fecha de solicitud, fecha de entrega de planos, fecha de entrega y numero de O.T. madre, entre otros, es un formato muy sencillo y completo que da las pautas y

las condiciones que se necesitan para iniciar a programar la producción. (ver figura 37)

Figura 37. Solicitud de producción SDP

RCM-09 - VERSION 05

**SDP 5183**

**SOLICITUD DE PRODUCCION No.:**

|           |                     |                   |          |                                  |               |
|-----------|---------------------|-------------------|----------|----------------------------------|---------------|
| # Pedido: | Fecha de Solicitud: | Entrega de Plano: | Cliente: | INDUSTRIAS TANUZI S.A. - ALMACEN | # Cotización: |
| N.A       | 06/02/2010          | 09/02/2010        |          |                                  | N.A           |

| ITEM | PRODUCTO         | CANT. | PLANO       | MAQUINA                | MATERIAL      | TRAT. TERMICO Y DUREZA | OT         | PREC. UNIT.  |
|------|------------------|-------|-------------|------------------------|---------------|------------------------|------------|--------------|
|      |                  |       | COD. TANUZI | SECCION                | REF. PRODUCTO |                        | FECHA ENT. | PRECIO TOTAL |
| 1    | LEVA DE APERTURA | 29    | 96465       | MEYER 50-10            | FORJA         | PASIVADO               | 10-010-10  | 0            |
|      |                  |       | 0050203900  | TAZON DE LLENADO LAMHE | 131-6573      |                        | 28/02/2010 | 1            |

|          |                             |  |                      |                 |                 |                       |                             |                 |                 |
|----------|-----------------------------|--|----------------------|-----------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------|-----------------|
| Pólizas: | Si <input type="checkbox"/> | No <input checked="" type="checkbox"/> | Buen Manejo Material | Cumplimiento    | Calidad         | Responsabilidad Civil | Pagos Prestaciones Sociales | Garantías       | Otra            |
|          |                             |  | Valor: _____         | Valor: _____    | Valor: _____    | Valor: _____          | Valor: _____                | Valor: _____    | Valor: _____    |
|          |                             |  | Vigencia: _____      | Vigencia: _____ | Vigencia: _____ | Vigencia: _____       | Vigencia: _____             | Vigencia: _____ | Vigencia: _____ |

Observaciones : \* PRODUCCION FABRICAR 30 UND Y POSTERIORMENTE TRASLADAR LOS COSTOS DE 1 UND A LA OT 09-246-002 ( ESTO ES PARA ESTOCK )

Embalaje: N.A      Requisitos Legales y Reglamentarios (Norma): N.A

|                     |                    |                    |                      |                  |
|---------------------|--------------------|--------------------|----------------------|------------------|
| 06/02/2010 09:00:15 |                    |                    |                      |                  |
| Director General    | Director Comercial | Director de Planta | Jefe de Distribución | Entero de Dinero |

Fuente: Industrias TANUZI S.A

- Solicitud de materiales por producción: este formato es muy importante en la programación de la producción, ya que con este el departamento de producción realiza los requerimientos de materia prima a almacén/compras, aunque es un formato sencillo, toma demasiado tiempo llenar cada una de sus casillas, mas si se tiene en cuenta que hay que hacerlo de forma manual y que el pedido se debe realizar por cada O.T., que se genere en el proyecto. (ver figura 38)



**Figura 39. Inspección en proceso / seguimiento y control en proceso.**

|  <b>INSPECCION EN PROCESO</b> |  |         |  |             |  |         |  |         |  | CÓDIGO:RCC:03 |  | VERSIÓN: 01 |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|--|--|---------|--|-------------|--|---------|--|---------|--|---------------|--|-------------|--|---------|--|---------|--|---------|--|---------|--|---------|--|--------------------|--|
| Informe No.  |  |         |  |             |  |         |  |         |  | SDP           |  | ODP         |  | PLANO   |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
| FECHA  |  | CLIENTE |  | DESCRIPCION |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
| MAQUINA  |  |         |  | MODELO      |  |         |  | CANT    |  |               |  | LOTE        |  | MTRA    |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
| COTA   |  | VALOR   |  | TOL.        |  | PIEZA 1 |  | PIEZA 2 |  | PIEZA 3       |  | PIEZA 4     |  | PIEZA 5 |  | PIEZA 6 |  | PIEZA 7 |  | PIEZA 8 |  | PIEZA 9 |  | NOMBRE DE OPERARIO |  |
| SIMBOLO  |  | PLANO   |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |
|  |  |         |  |             |  |         |  |         |  |               |  |             |  |         |  |         |  |         |  |         |  |         |  |                    |  |

- Control de tiempos de producción: con este formato (ver figura 40) se controla el tiempo que consume cada operario en realizar un proceso para una pieza de un proyecto, en la actualidad solo se diligencian las casilla de N° de orden y se coloca un tiempo en hrs, este formato es indispensable llenarlo cada día antes de terminar la jornada laboral y quien no realice su registro de tiempo, no se le tienen en cuenta esas horas laborales en su respectivo pago de nomina.

**Figura 40. Control de tiempos de producción.**

|  |              | CONTROL DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN |                |         |                        | CODIGO: RPR-03 |            |  |
|---|--------------|----------------------------------|----------------|---------|------------------------|----------------|------------|--|
|   |              |                                  |                |         |                        | REVISIÓN:00    |            |  |
| OPERARIO:   |              |                                  |                |         | FECHA:                 |                |            |  |
| No. ORDEN   | CODIGO PLANO | DESCRIPCIÓN                      | PUESTO         | PROCESO | HORA INICIO            | HORA FINAL     | No. PIEZAS |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
|   |              |                                  |                |         |                        |                |            |  |
| EXTRAS:   |              |                                  | OBSERVACIONES: |         |                        |                |            |  |
| FECHA:  | HORARIO:     | No. HORAS                        |                |         |                        |                |            |  |
| OPERARIO:   |              | SUPERVISOR                       |                |         | AUXILIAR DE PRODUCCIÓN |                |            |  |

Fuente: Industrias TANUZI S.A

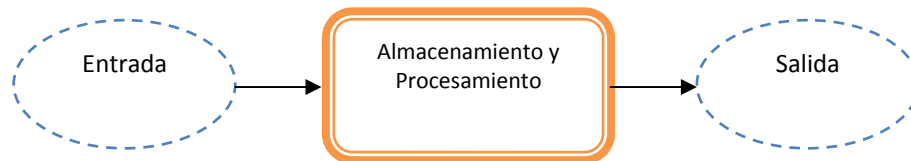
## 4. SOFTWARE PARA LA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI

En los últimos años, las empresas manufactureras han sufrido grandes avances tecnológicos lo cual ha hecho que hoy en día la competitividad sea más feroz, por lo tanto tener fácil y rápido acceso a la información es garantía de crecimiento empresarial. Un sistema de información en una empresa es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o un departamento hacia otros, de tal forma que se trabaje con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo, lo cual significa aumento de productividad, reducción de costos, minimización de inventarios y en consecuencia aumento de la competitividad.

### 4.1 SISTEMA DE INFORMACION

Un sistema de información es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa como las operaciones diarias, la comunicación de datos e informes, la administración de las actividades y la toma de decisiones.

**Figura 41. Actividades básicas de un sistema de información.**



Fuente: Los autores

Un sistema de información realiza cuatro actividades básicas: entrada, almacenamiento, procesamiento y salida de información.

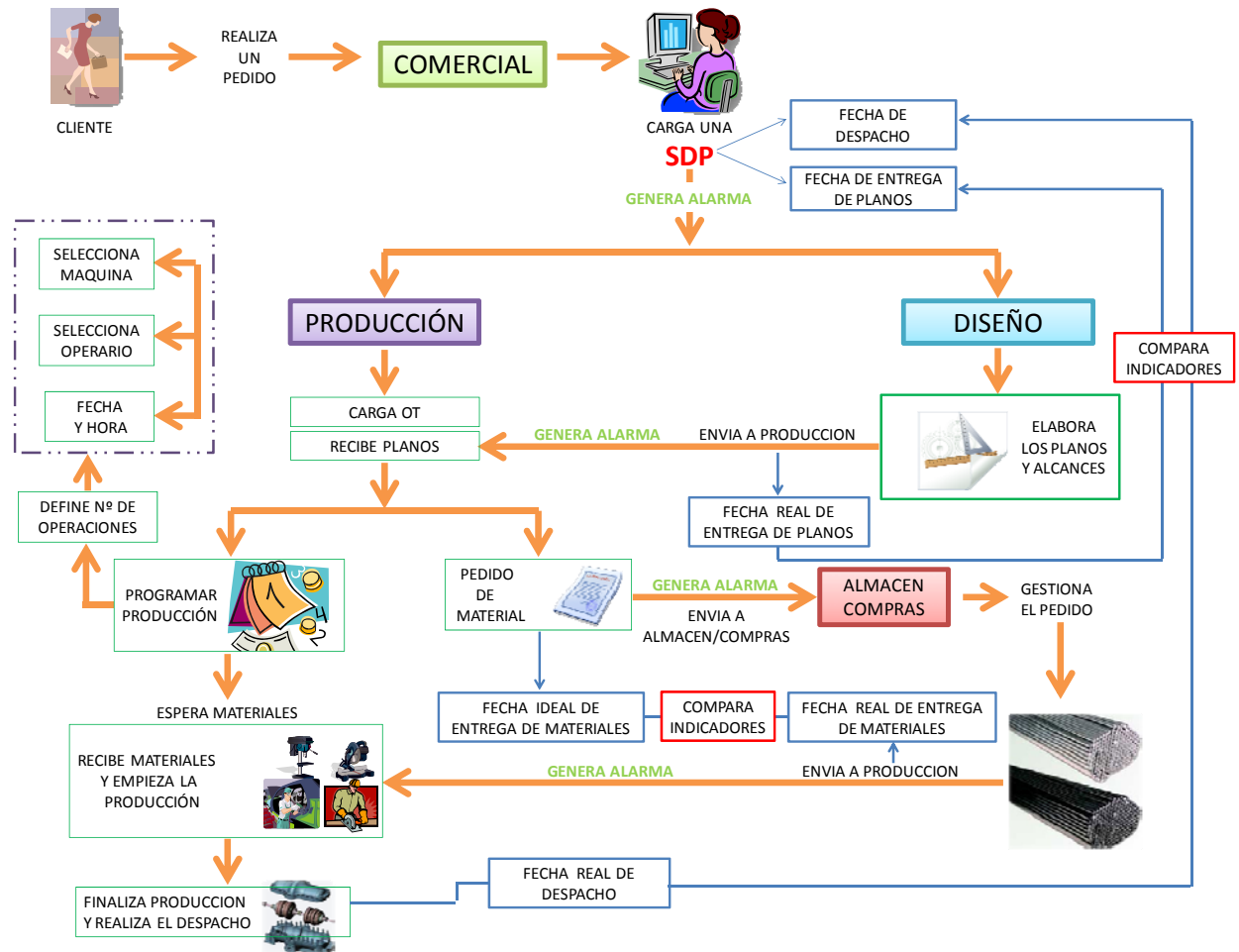
- Entrada de información: es el proceso mediante el cual el sistema de información toma los datos que requiere para procesar la información. las entradas pueden ser manuales o automáticas. Las manuales son aquellas que se proporcionan en forma directa por el usuario, mientras que las automáticas son datos o información que provienen o son tomados de otros sistemas o módulos.
  
- Almacenamientos de información: el almacenamiento es una de las actividades más importantes, ya que a través de esta propiedad el sistema puede recordar la información guardada en el proceso.
  
- Procesamiento de información: es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia de operaciones preestablecidas. Esta característica de los sistemas permite la transformación de datos fuente en información que puede ser utilizada para la toma de decisiones.
  
- Salida de información: la salida es la capacidad del sistema para sacar la información procesada o bien los datos de entrada al exterior. Es importante tener en cuenta que la salida de un sistema de información puede constituir la entrada a otro sistema o modulo.

#### **4.2 SOFTWARE PARA PLANEACION Y CONTROL DE LA PRODUCCION APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A “P&C TANUZI”**

En busca de la mejora de la planeación y control de la producción de Industrias Tanuzi S.A., se genera la idea de desarrollar un software con el cual se pueda

planificar los procesos de producción de una forma eficaz y que permita al mismo tiempo controlar las actividades que se relacionan con este.

**Figura 42. Esquema básico de funcionamiento P&C TANUZI.**



Fuente: Los autores

P&C TANUZI, es un software que facilita la labor de planificación de la producción y controla el cumplimiento de especificaciones tanto técnicas como logísticas. Al generarse una solicitud de producción SDP, se capturan datos importantes como son las fechas de entrega de planos, el número de O.P. madre, información básica

del cliente y del producto y la fecha de compromiso de entrega del producto, luego se procede a cargarse las O.P hijas para proceder a realizar el pedido de material (se captura fecha de envi3 de solicitud de material y fecha de recibo de materia prima) y tan pronto como el departamento de dise1o hace entrega de planos (captura fecha de recibo de planos), se empieza a programar la producci3n definiendo el n1mero de operaciones, su secuencia, la maquinaria y operarios que van a realizar la labor (se relacionan fechas, tiempo de maquinado, horarios de trabajo de maquinas y operarios, y disponibilidad de maquinaria, etc.), al final se generan informes, indicadores y alarmas (hojas de rutas, piezas defectuosas, tiempos inactivos, capacidad de maquinaria, cumplimientos de fechas, inconformidad de planos, fechas l3mites, inventario de materia prima, entre otros), esto con el fin de garantizar que el producto siempre se entregue a tiempo y con los m1s altos est1ndares de calidad con ayuda de la retroalimentaci3n de procesos.

**Figura 43. Flujo de informaci3n en un sistema de informaci3n.**



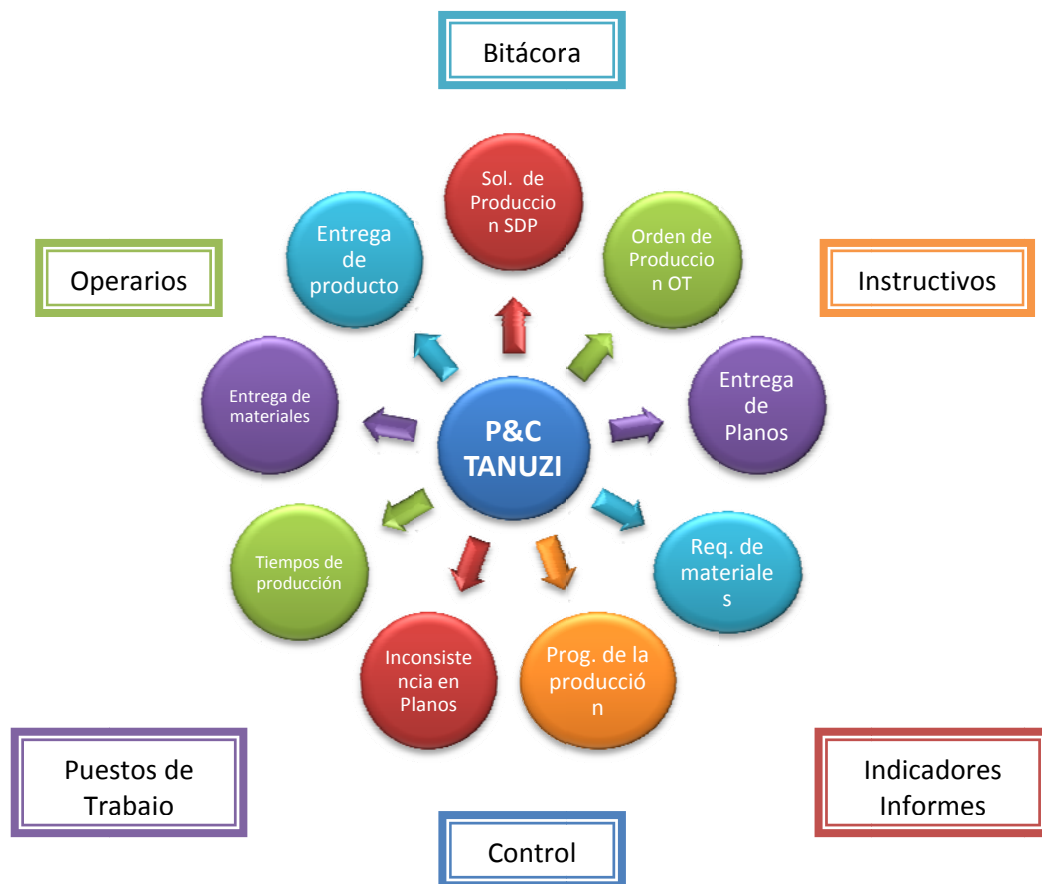
Fuente: Los autores

El software da la facilidad de recuperar hojas de ruta de proyectos anteriores similares o iguales y realizar las modificaciones necesarias para ajustarlo a los nuevos requerimientos, agilizando el proceso de planeación de piezas similares, estandarizando procesos y creando una única base de datos de procesos.

## 5. MANUAL DEL USUARIO DEL SOFTWARE PARA LA PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCION APLICADO A INDUSTRIAS TANUZI S.A

P&C TANUZI, cuenta con 15 módulos divididos en dos secciones: 9 módulos principales que se encargaran de planear y controlar la producción basados en la Solicitud de Producción SDP y las Ordenes de Trabajo OT y 6 módulos auxiliares por medio de los cuales se podrá acceder y carga información (complementaria a los procesos de planeación y control), como operarios, maquinas, indicadores, instructivos, etc.

Figura 44. Módulos P&C TANUZI



Fuente: Los autores

## **5.1 METODOLOGÍA DE DESARROLLO DEL SOFTWARE P&C TANUZI**

A continuación se describe el proceso realizado para el desarrollo e implementación del software.

### **5.1.1 Elaboración de QFD (Quality Function Deployment)**

El QFD significa Despliegue de la Función de Calidad, es un sistema que busca focalizar el diseño de los productos y servicios en dar respuesta a las necesidades. Esto significa alinear lo que se requiere con lo que se produce.

El QFD permite entender la prioridad de las necesidades y encontrar respuestas innovadoras a esas necesidades, a través de la mejora continua.

En la figura 45 se muestra se muestra el QFD aplicado a Industrias Tanuzi S.A. en donde se establecieron las necesidades de la empresa y las soluciones ofrecidas por un sistema de información.

### **5.1.2 Algoritmos de programación del software para planeación y control de procesos**

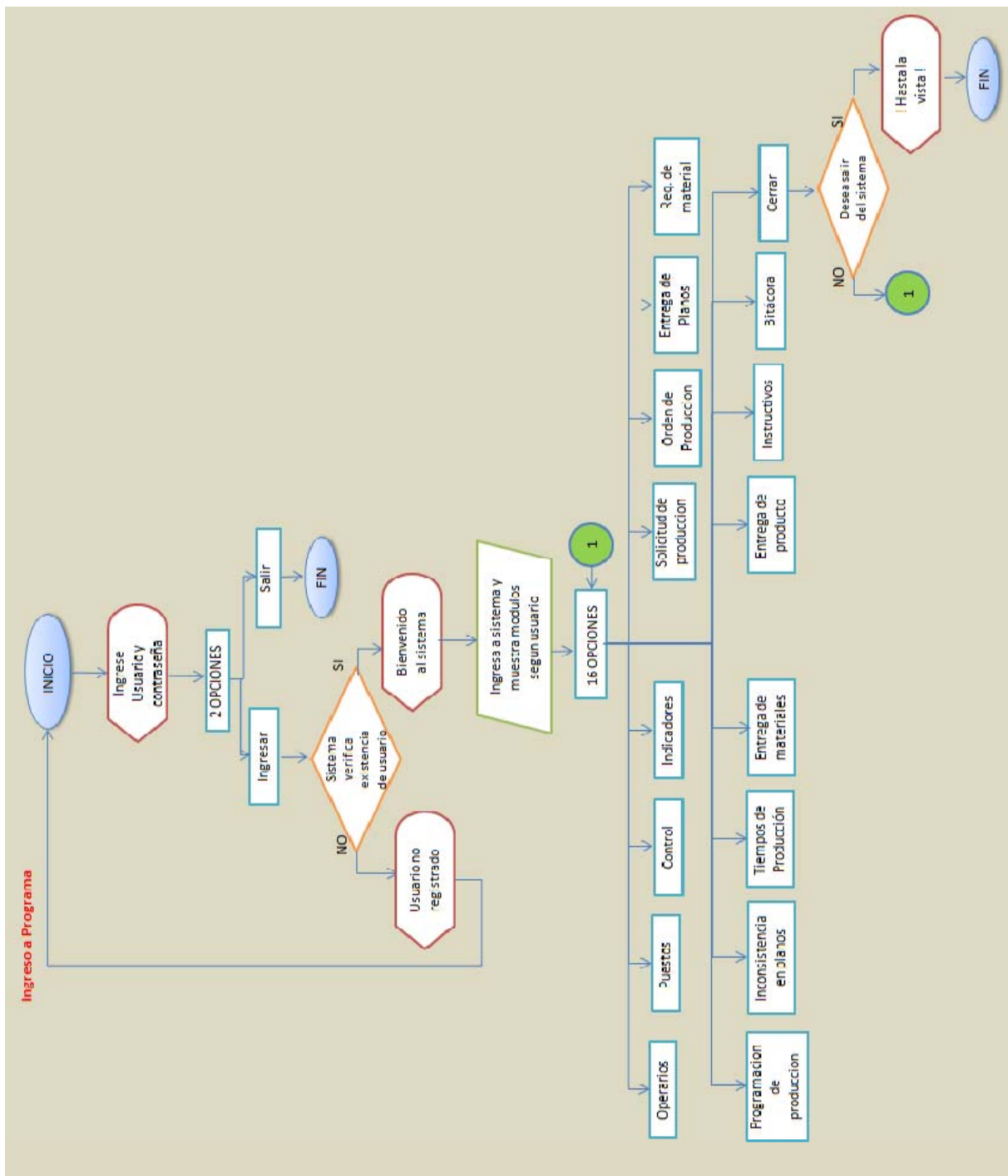
Identificadas las necesidades de la empresa y las soluciones y ventajas priorizadas ofrecidas por el software, se procede a elaborar los algoritmos de programación por medio de diagramas de flujo. En las figuras 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, se muestran los diagramas de flujo de cada modulo del software.

Figura 45. QFD

|  |    | Interfaz amigable | Planeacion Semiautomatca | Bases de datos | Recuperacion de Hojas de Ruta | Disminucion de tiempos muertos | Control de la Producción | Estandarizacion de procesos | Programacion de trabajos a operarios/auxiliares y maquinas |
|--|----|-------------------|--------------------------|----------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------------|--|
| DISMINUCION DE TIEMPOS DE PRODUCCIÓN               | 10 | 3                 | 9                        | 9              | 9                             | 9                              | 3                        | 9                           | 9  |
|  |    | 30                | 90                       | 90             | 90                            | 90                             | 30                       | 90                          | 90   |
| MEJOR PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN               | 9  | 9                 | 9                        | 9              | 9                             | 9                              | 9                        | 9                           | 9  |
|  |    | 81                | 81                       | 81             | 81                            | 81                             | 81                       | 81                          | 81   |
| FACIL INTERFAZ DEL SISTEMA                         | 8  | 9                 | 3                        | 3              | 3                             | 1                              | 0                        | 1                           | 1  |
|  |    | 72                | 24                       | 24             | 24                            | 8                              | 0                        | 8                           | 8  |
| MEJORAR FLUJO DE INFORMACION                       | 7  | 9                 | 9                        | 9              | 3                             | 9                              | 3                        | 9                           | 3  |
|  |    | 63                | 63                       | 63             | 21                            | 63                             | 21                       | 63                          | 21   |
| MEJORAR RESPUESTA A LA DEMANDA                     | 6  | 1                 | 9                        | 3              | 0                             | 9                              | 3                        | 3                           | 1  |
|  |    | 6                 | 54                       | 18             | 0                             | 54                             | 18                       | 18                          | 6  |
| RECUPERACION DE INFORMACION                        | 5  | 3                 | 1                        | 9              | 9                             | 9                              | 1                        | 3                           | 3  |
|  |    | 15                | 5                        | 45             | 45                            | 45                             | 5                        | 15                          | 15   |
| FACILIDAD DE CAMBIOS                               | 4  | 9                 | 1                        | 3              | 1                             | 9                              | 0                        | 1                           | 9  |
|  |    | 36                | 4                        | 12             | 4                             | 36                             | 0                        | 4                           | 36   |
| ELIMINACION DE PAPELERIA                           | 3  | 3                 | 9                        | 9              | 9                             | 9                              | 1                        | 3                           | 9  |
|  |    | 9                 | 27                       | 27             | 27                            | 27                             | 3                        | 9                           | 27   |
| GESTION DE USUARIO CONTROLADA POR ROLES            | 2  | 9                 | 3                        | 0              | 0                             | 0                              | 0                        | 0                           | 1  |
|  |    | 18                | 6                        | 0              | 0                             | 0                              | 0                        | 0                           | 2  |
| CAPACIDAD PARA INTEGRARCE A SISTEMAS YA EXISTENTES | 1  | 9                 | 1                        | 9              | 0                             | 0                              | 0                        | 0                           | 0  |
|  |    | 9                 | 1                        | 9              | 0                             | 0                              | 0                        | 0                           | 0  |
|  |    | 339               | 355                      | 369            | 292                           | 404                            | 158                      | 288                         | 286  |

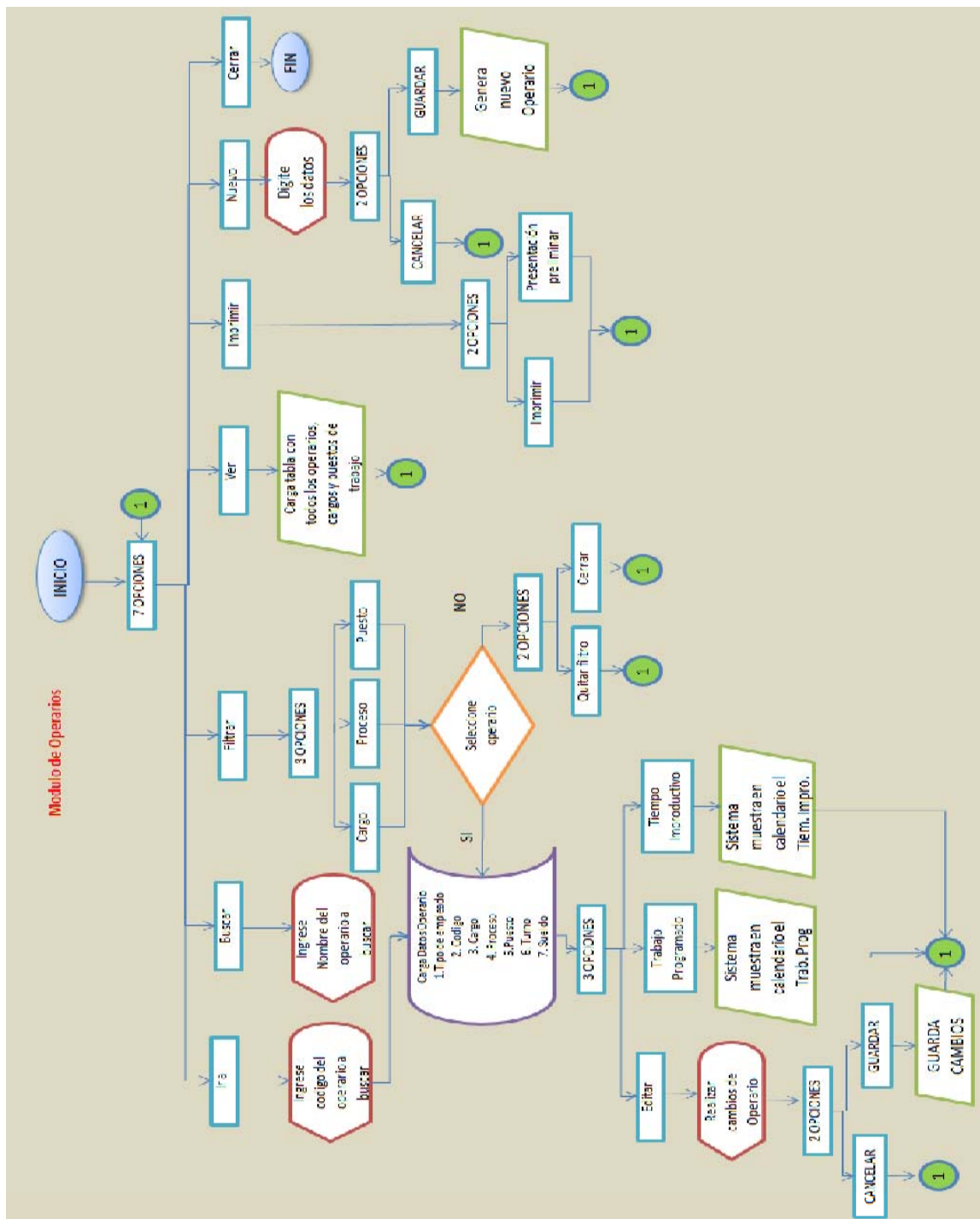
Fuente: Los autores

Figura 46. Módulo de Ingreso a sistema.



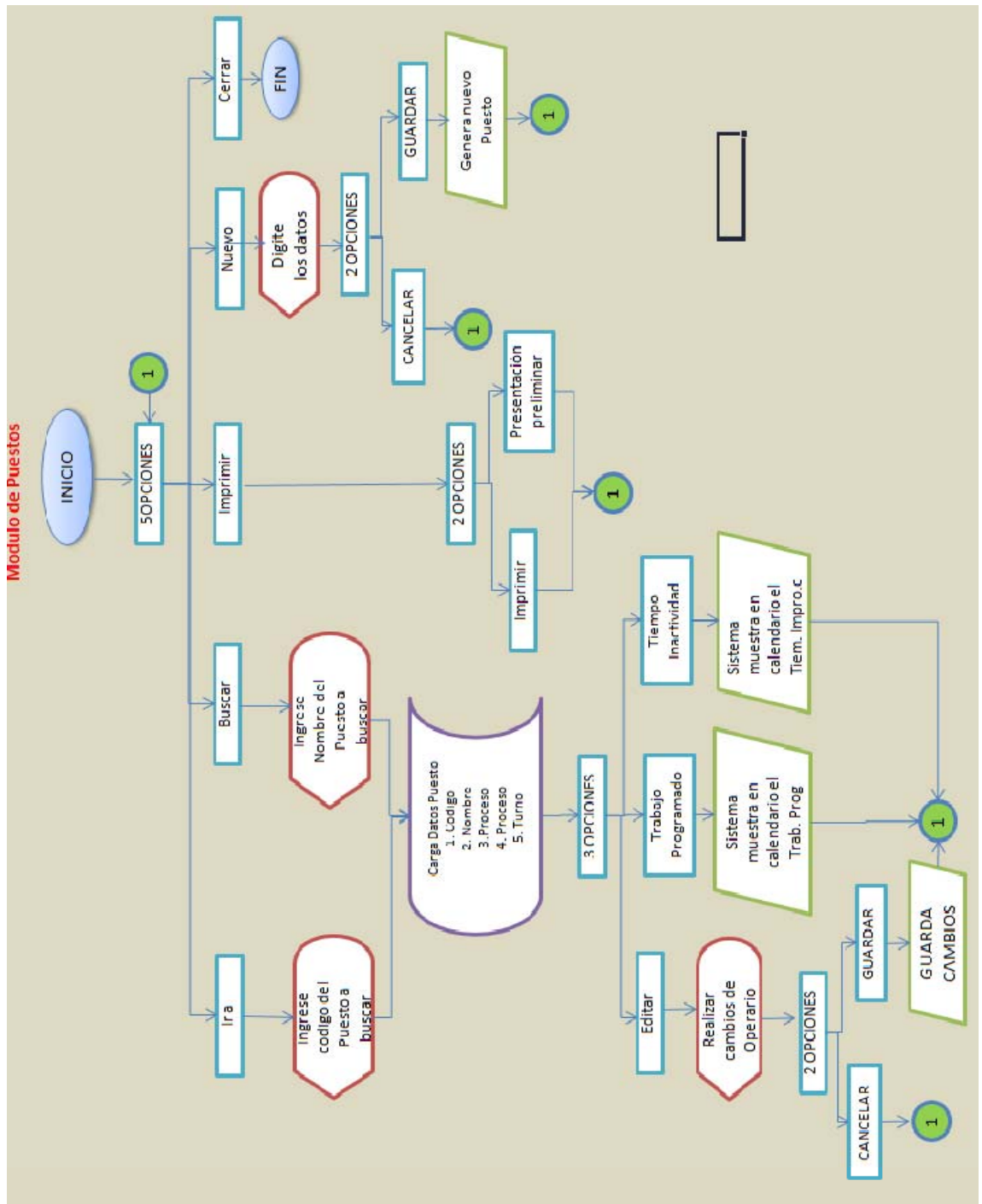
Fuente: Los autores

Figura 47. Módulo de Operarios.



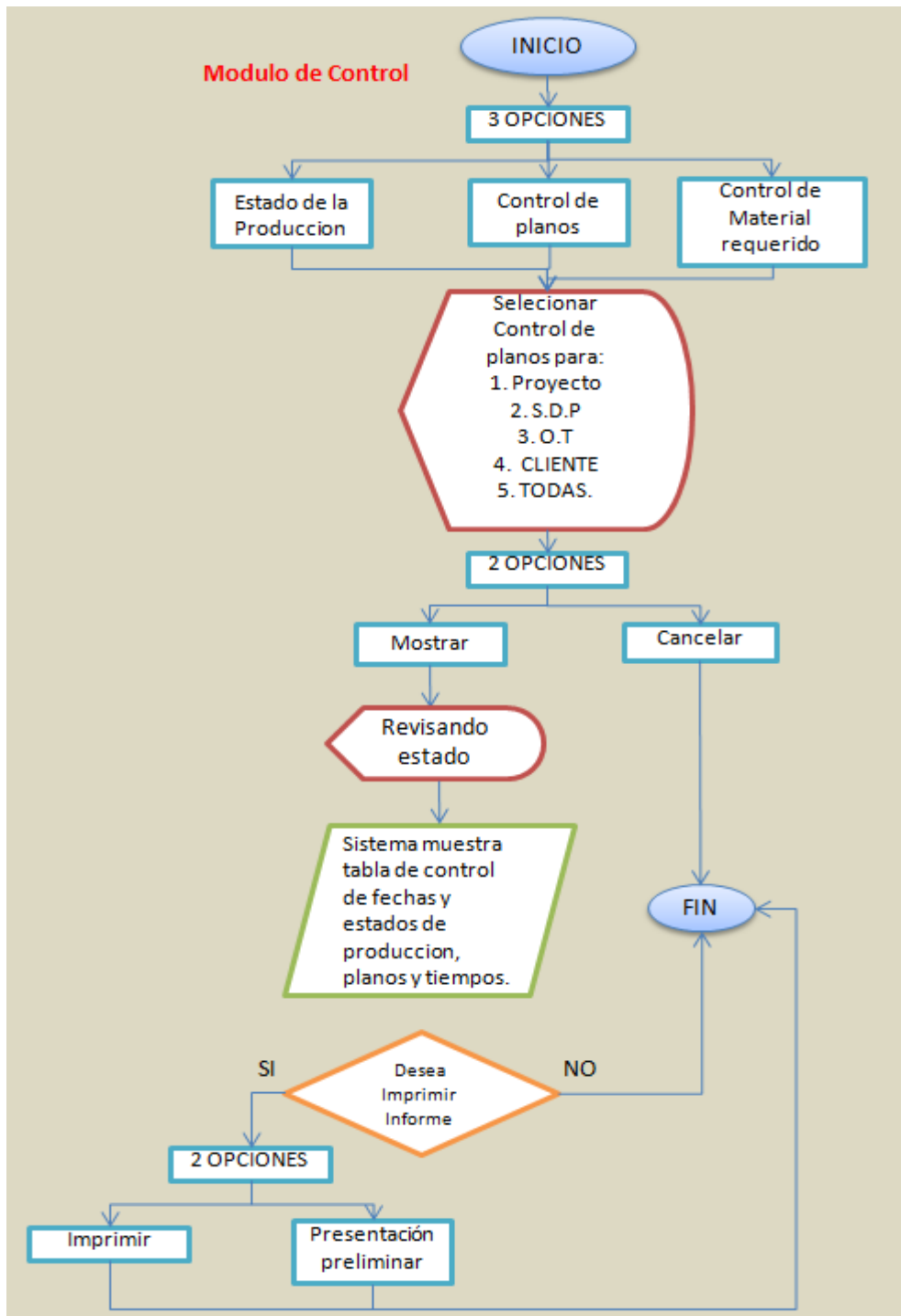
Fuente: Los autores

Figura 48. Módulo de Puestos



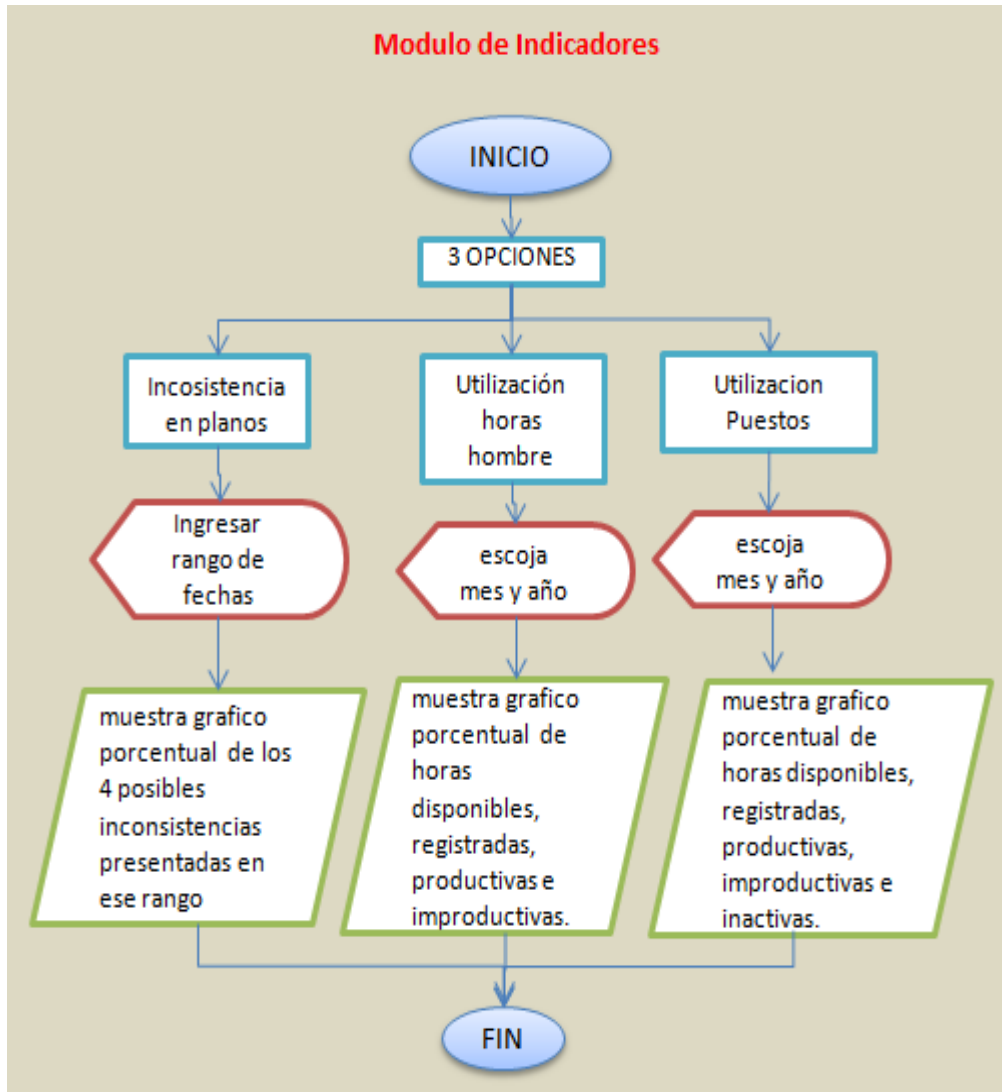
Fuente: Los autores

Figura 49. Módulo de control



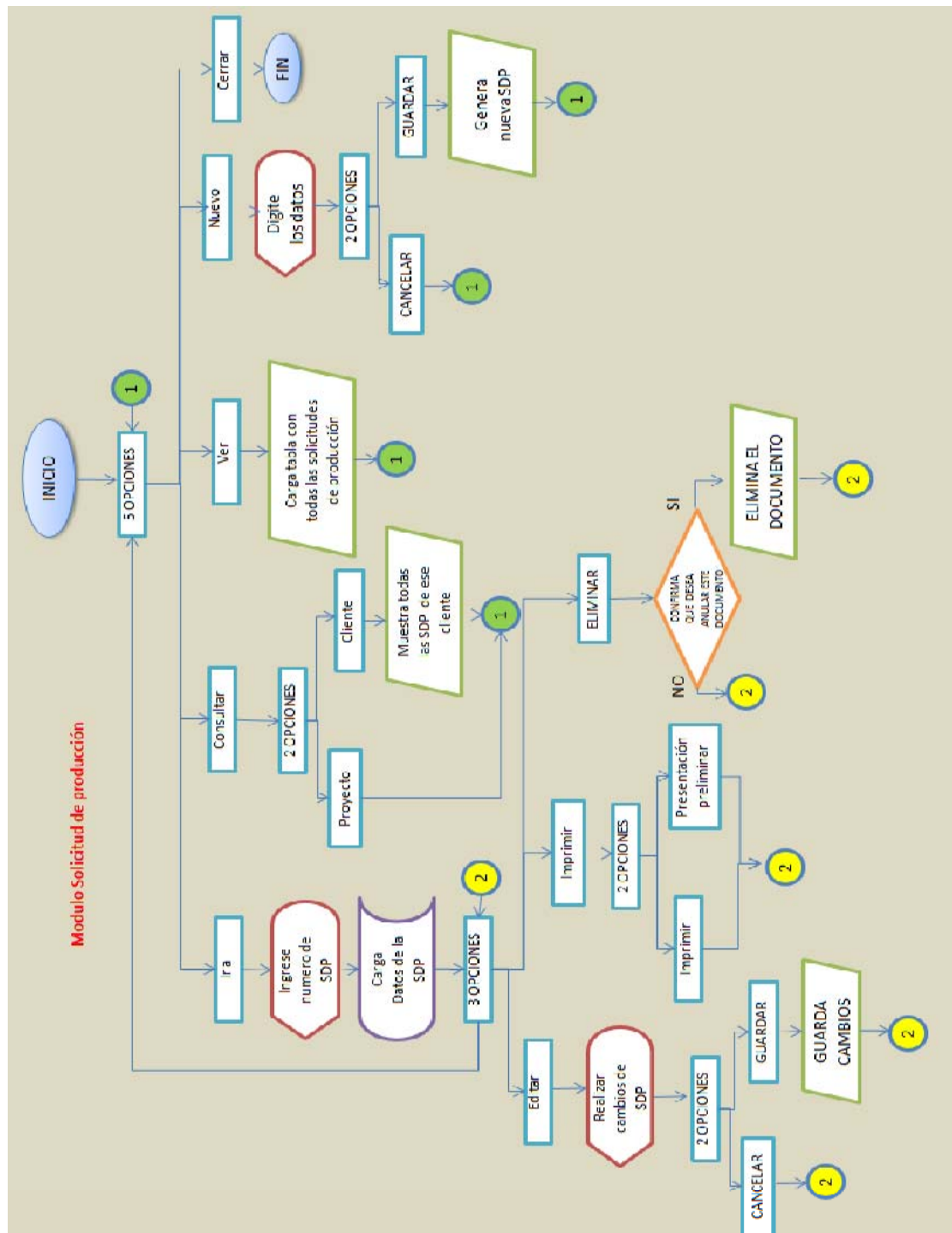
Fuente: Los autores

Figura 50. Módulo de Indicadores.



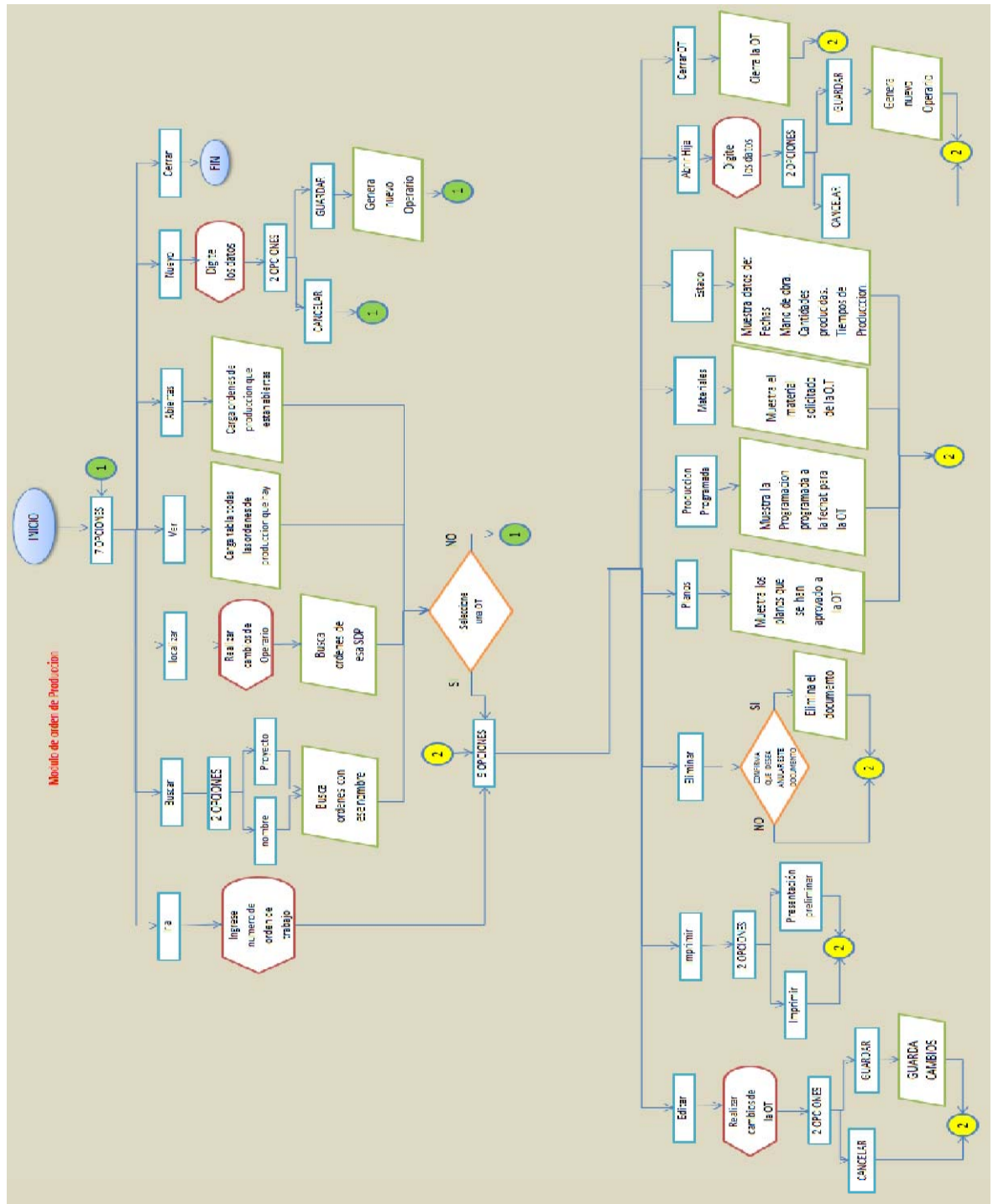
Fuente: Los autores

Figura 51. Módulo de solicitud de producción.



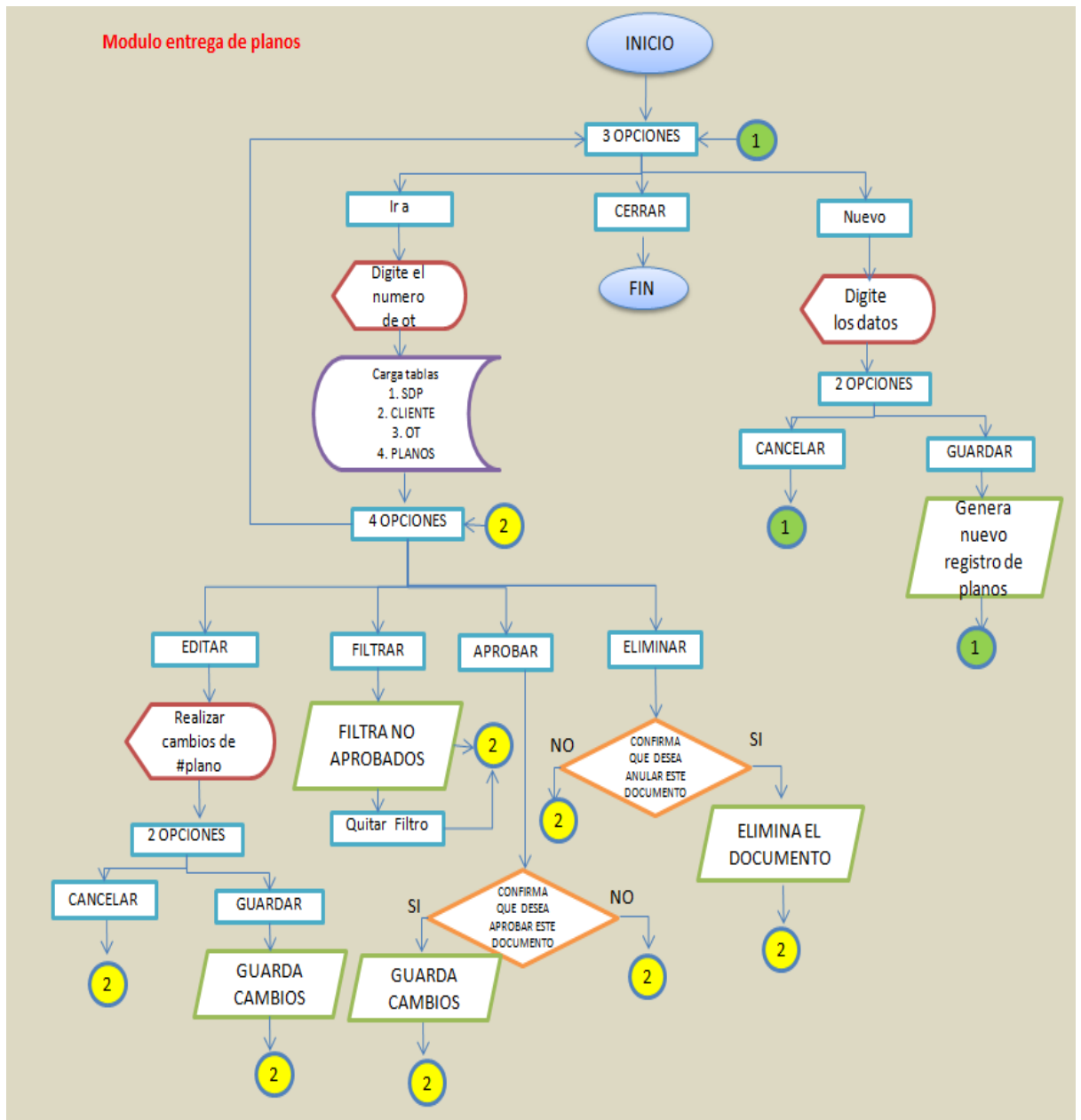
Fuente: Los autores

Figura 52. Módulo de Orden de Producción.



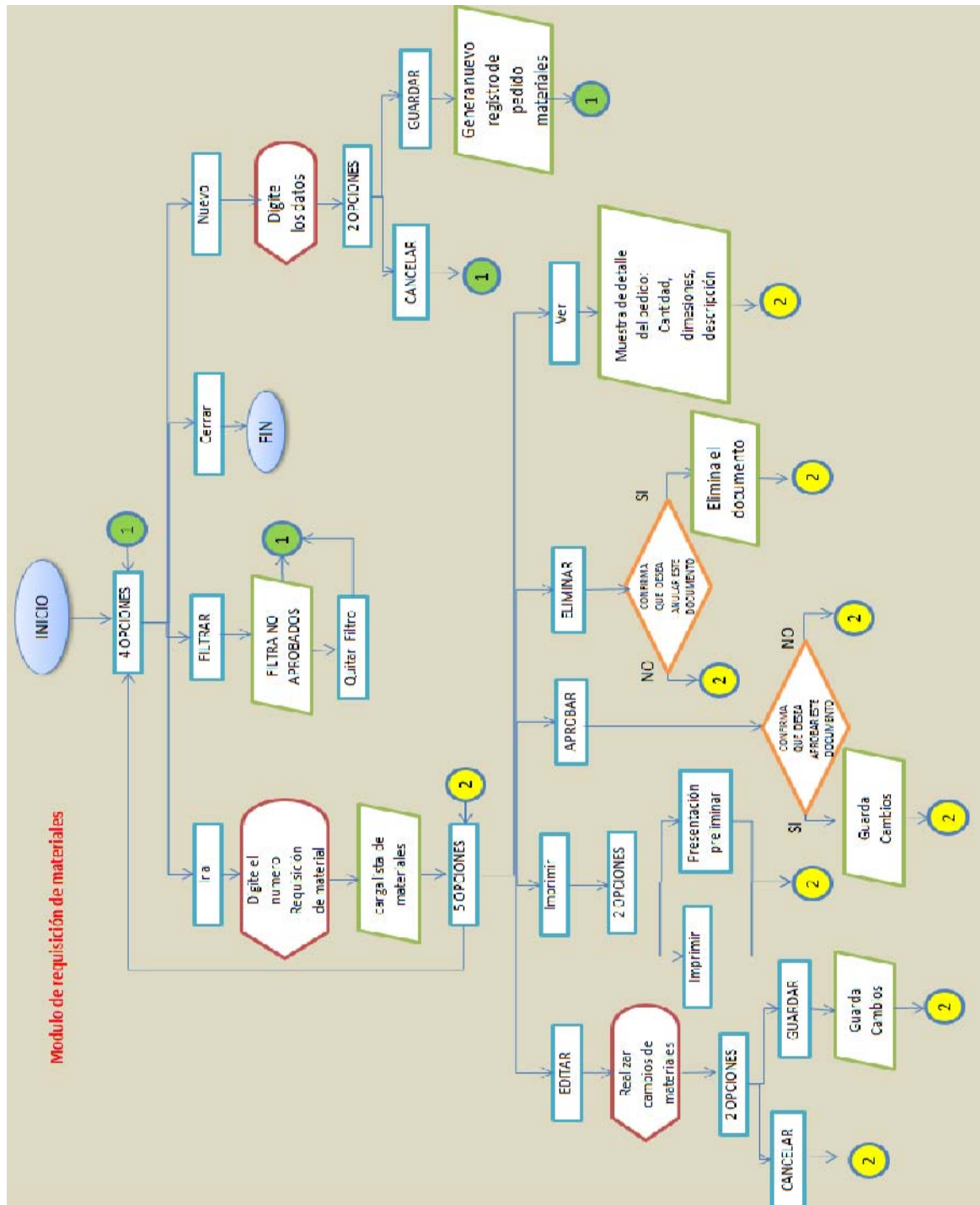
Fuente: Los autores

Figura 53. Módulo de entrega de planos



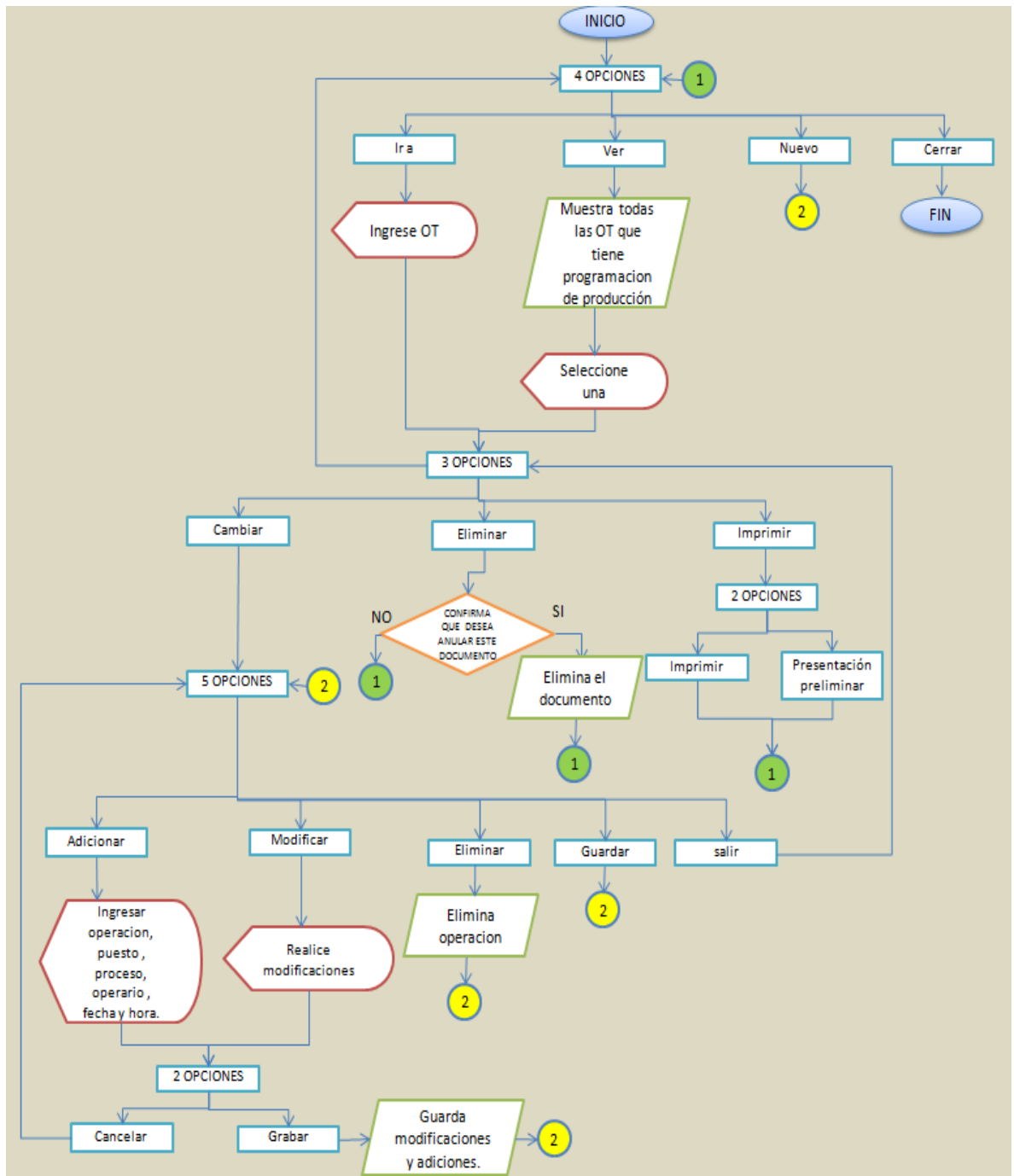
Fuente: Los autores

Figura 54. Módulo de requisición de materiales.



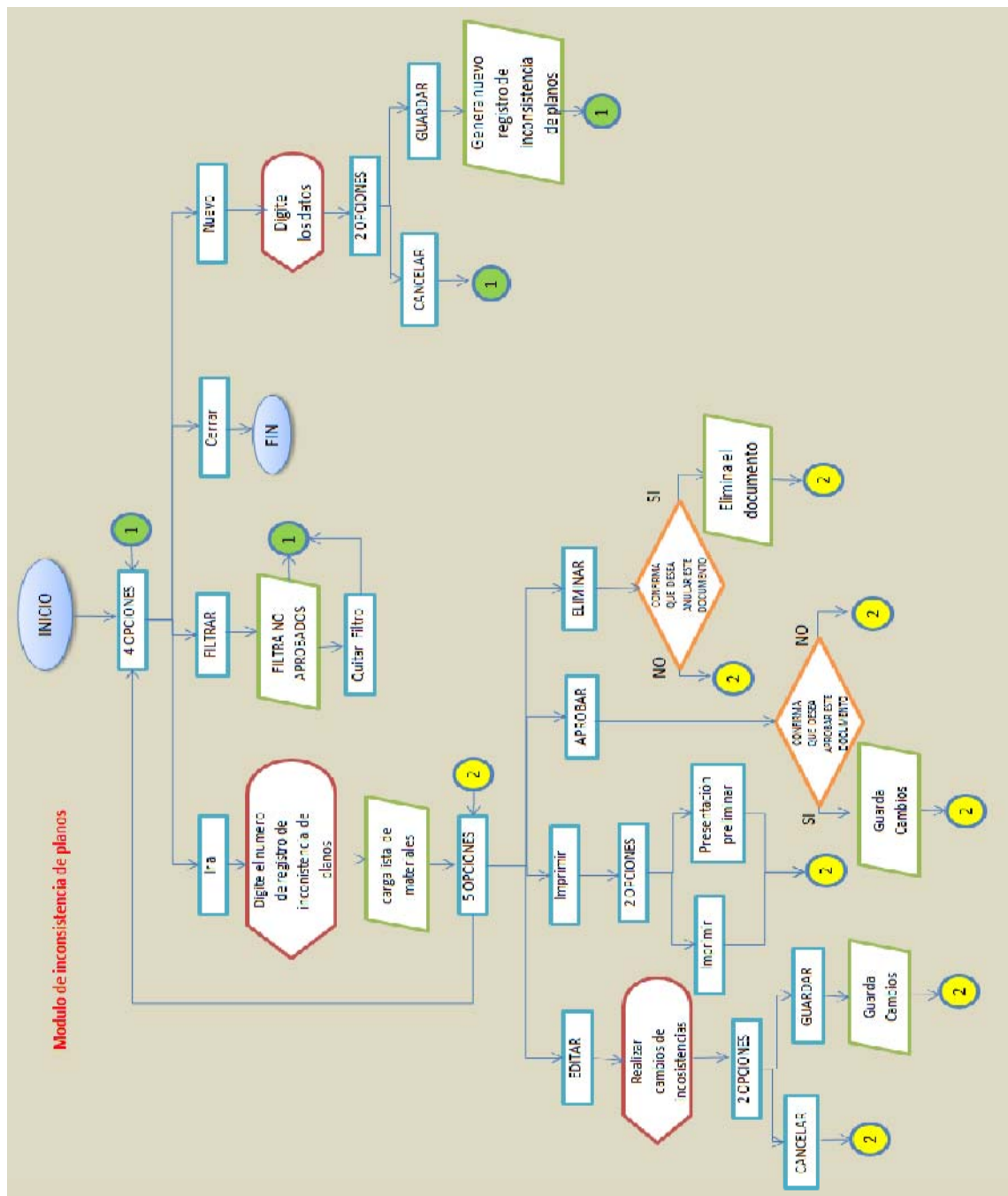
Fuente: Los autores

Figura 55. Módulo de programación de la Producción



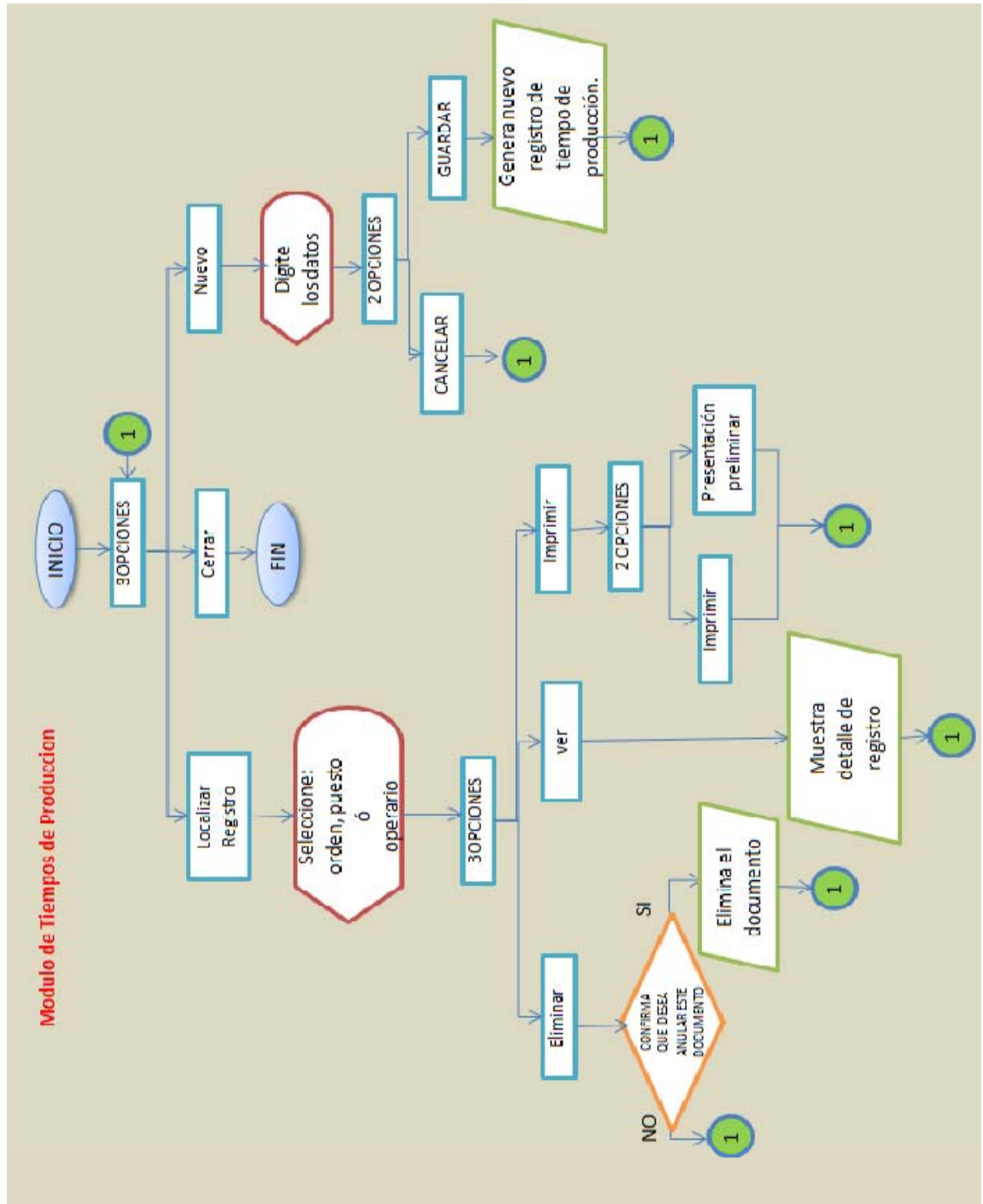
Fuente: Los autores

Figura 56. Módulo de inconsistencias.



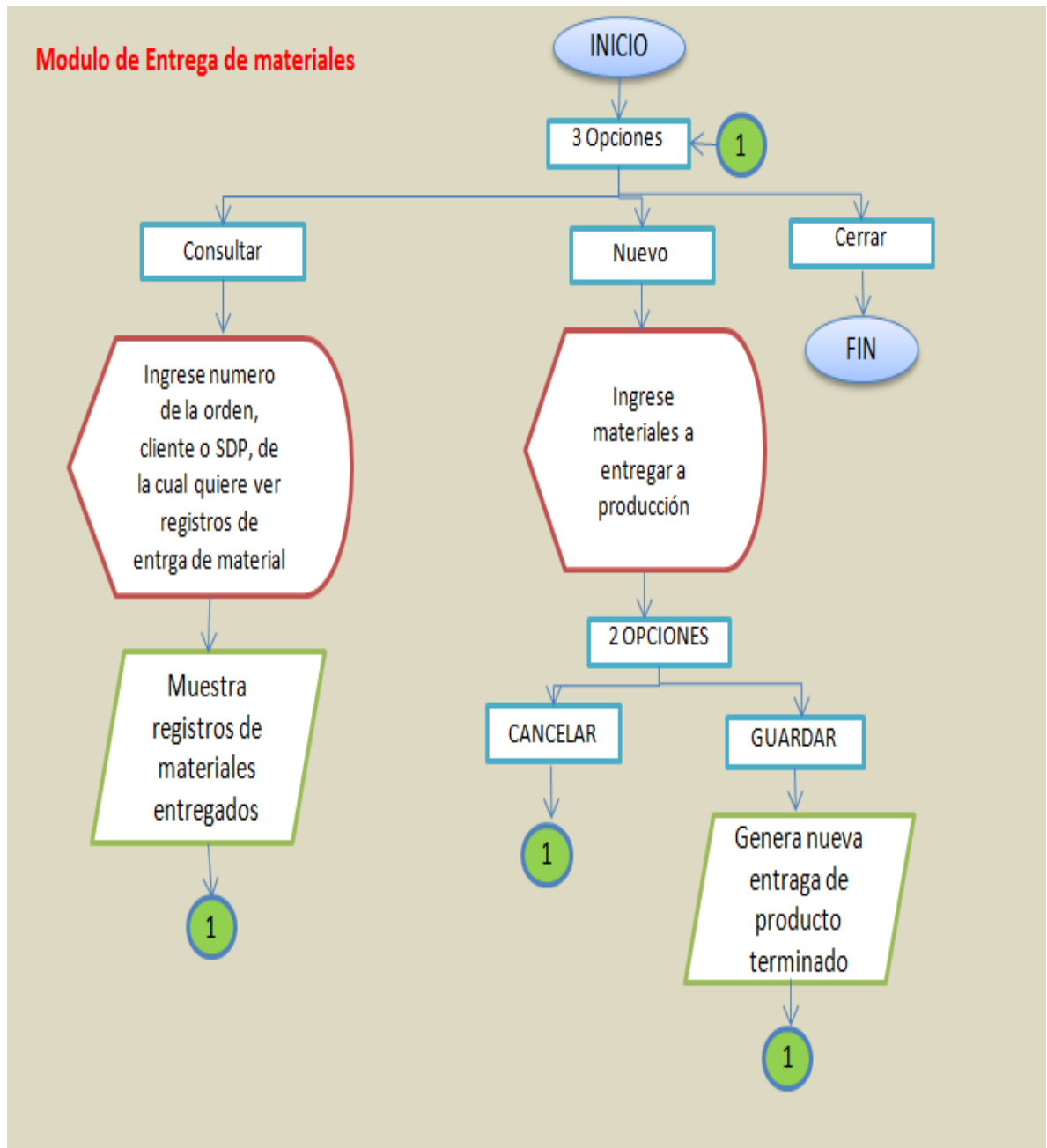
Fuente: Los autores

Figura 57. Módulo de Tiempos de Producción



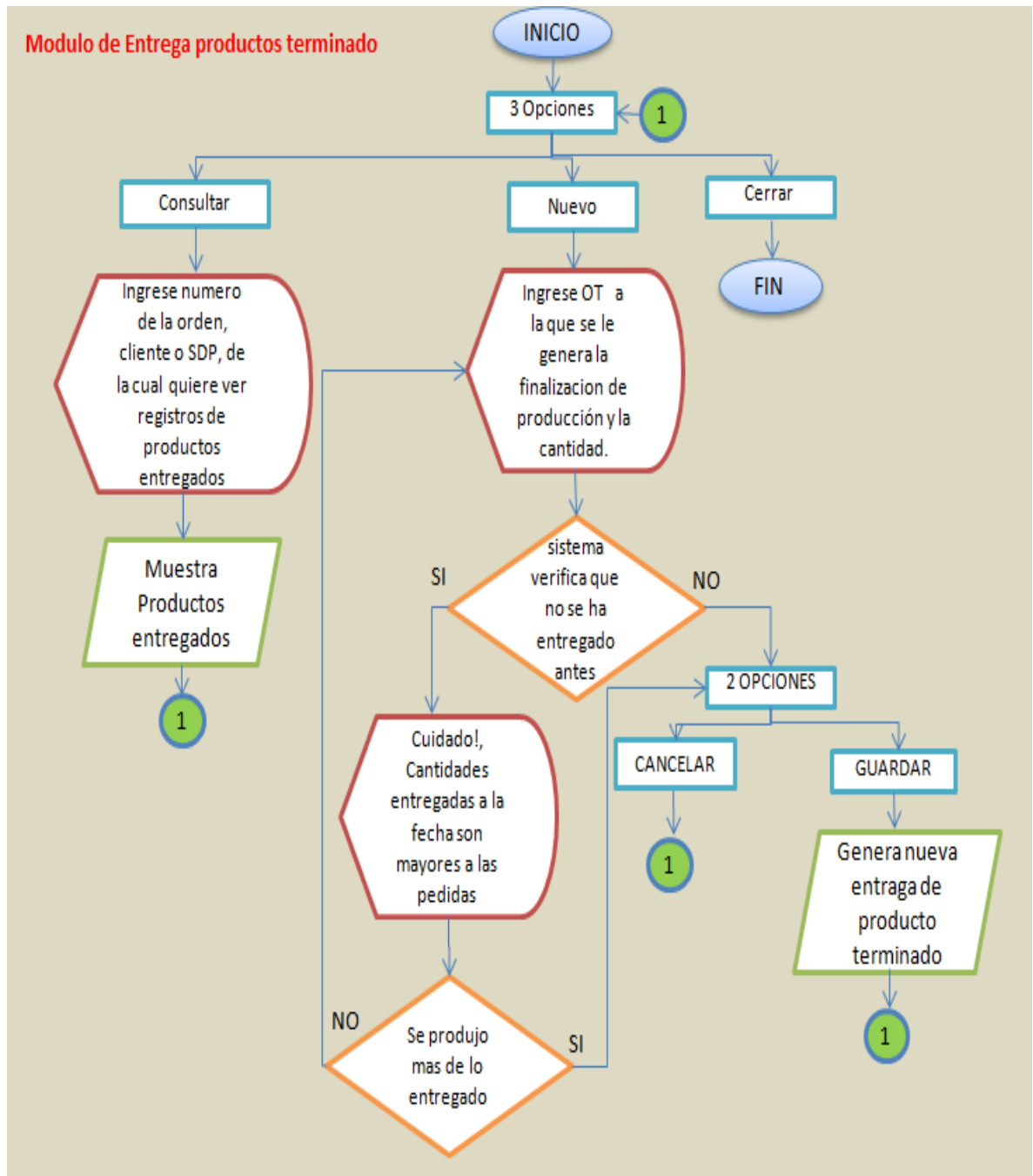
Fuente: Los autores

Figura 58. Módulo de Entrega de materiales.



Fuente: Los autores

Figura 59. Módulo de Entrega de Productos Terminados

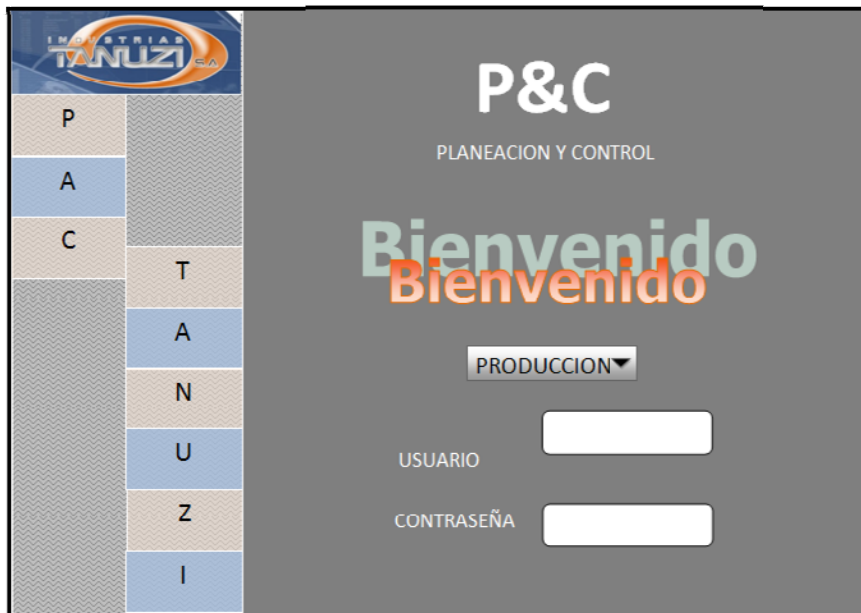


Fuente: Los autores

### 5.1.3 Desarrollo del modelo del Software P&C TANUZI.

Identificadas las entradas y salidas del sistema, el flujo que debe seguir la información y la conexión entre los distintos módulos, se inicia el desarrollo de la interfaz grafica, teniendo sumo cuidado en que esta debe ser completa, amigable y clara para el usuario. A continuación se presentan algunas imágenes preliminares realizadas para la interfaz grafica (en su totalidad se presentan en el anexo A).

**Figura 60. Ingreso al sistema**



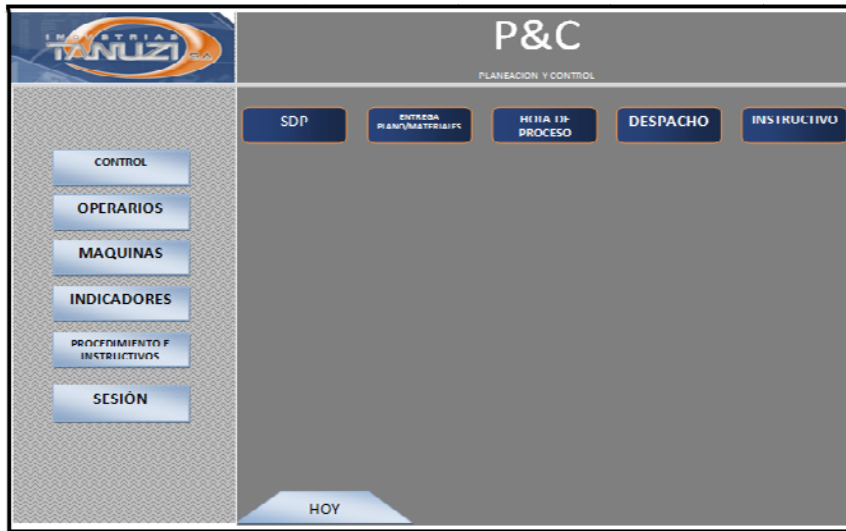
Fuente: Los autores

En la figura 60, se visualiza el ingreso al sistema, en donde permite seleccionar el usuario y registrar la debida contraseña.

En la figura 61, se muestra la pantalla principal, con los módulos permitidos para cada usuario, en este ejemplo se encuentra el usuario principal que es Producción.

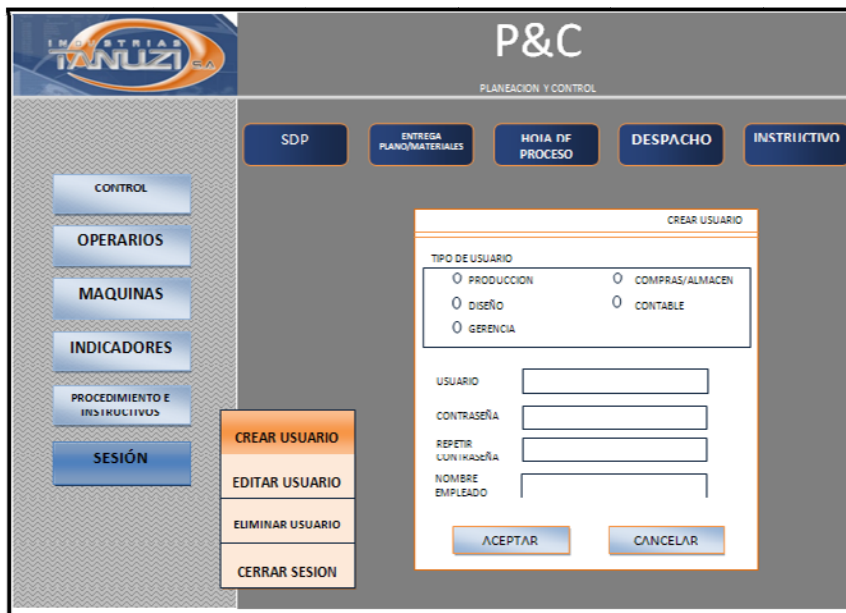
En la figura 62, se muestra el modulo de sesión en el cual se crean, editan y eliminan usuarios, y es la forma segura de salir del programa.

**Figura 61. Pantalla principal**



Fuente: Los autores

**Figura 62. Sesión**



Fuente: Los autores

En la figura 63, se visualiza el modulo principal SDP (Solicitud de Producción) con el cual se empieza el proceso de planeación, ahí se capturan las fechas para luego realizar las respectivas comparación y generar indicadores de cumplimiento.

**Figura 63. Solicitud de producción SDP**

The screenshot displays the 'P&C' (Planeación y Control) software interface. At the top left is the logo for 'INDUSTRIAS TANUZI S.A.'. The main header shows 'P&C' and 'PLANEACION Y CONTROL'. Below the header are five tabs: 'SDP', 'ENTREGA PLANOS/MATERIALES', 'HOJA DE PROCESO', 'DESPACHO', and 'INSTRUCTIVO'. The 'SDP' tab is selected. On the left side, there is a vertical sidebar with buttons for 'CONTROL', 'OPERARIOS', 'MAQUINAS', 'INDICADORES', 'PROCEDIMIENTO E INSTRUCTIVOS', and 'SESIÓN'. The main content area contains a form with the following fields and tables:

- SDP NR: [input field]
- FECHA DE SOLICITUD: [input field]
- FECHA ENTREGA PLANOS: [input field]
- FECHA DESPACHO: [input field]
- CUENTE: [input field]
- Numero de ITEMS: [dropdown menu with value 2]
- Table 1 (OT MADRE):

| CODIGO     | PRODUCTO | CANT | CODIGO PLANO |
|------------|----------|------|--------------|
| XXX XXX-01 |          |      | ABCD08B7     |
| XXX XXX-02 |          |      |              |
| XXX XXX-03 |          |      |              |
- Table 2 (OT MADRE):

| CODIGO     | PRODUCTO | CANT | CODIGO PLANO |
|------------|----------|------|--------------|
| YY YYYY-01 |          |      | ABCD08B7     |
| YY YYYY-02 |          |      |              |

At the bottom of the form are 'CREAR' and 'CANCELAR' buttons.

Fuente: Los autores

En la figuras 64, 65, 66 se muestra el módulo Entrega Planos/Materiales, el cual esta dividido en 3 sub módulos, entrega de planos, pedido de material y entrega de material. En estos módulos se realizan los primeros controles en cumplimiento de fechas de entregas y de inconsistencias presentes en planos.

Figura 64. Entrega Planos/Material - Entrega de planos

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCTIVO

ENTREGA PLANOS PEDIDO MATERIAL ENTREGA MATERIAL

SDP Nº  ACEPTAR CANCELAR

| ITEM 1              | TOTAL PLANOS POR OT | PLANOS FALTANTES | PLANO   | FECHA REAL |
|---------------------|---------------------|------------------|---------|------------|
| OT MADRE XX XXX -01 | 10                  | 5                | ABCD987 | DD/MM/AÑO  |
| XX XXX -02          | 8                   | 8                |         | DD/MM/AÑO  |
| XX XXX -02          | 6                   | 1                |         | DD/MM/AÑO  |

| ITEM 2            | TOTAL PLANOS POR OT | PLANOS FALTANTES | PLANO  | FECHA REAL |
|-------------------|---------------------|------------------|--------|------------|
| OT MADRE YYYY -01 |                     |                  | EQK904 | DD/MM/AÑO  |
| YYYY -02          |                     |                  |        | DD/MM/AÑO  |

INCONSISTENCIA GUARDAR SALIR

Fuente: Los autores

Figura 65. Entrega Planos/Material – Pedido material

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCTIVO

ENTREGA PLANOS PEDIDO MATERIAL ENTREGA MATERIAL

SDP Nº  ACEPTAR CANCELAR

| ITEM 1              | NUMERO OT | PLANO | MATERIAL   | TIPO | MEDIDA PRINCIPAL [m] | MEDIDA SECUNDARIA [m] | REAL | EXT |
|---------------------|-----------|-------|------------|------|----------------------|-----------------------|------|-----|
| OT MADRE XX XXX -01 | ABCD987   | MP    | ACERO      | 1020 | 1                    | L                     | 1    |     |
| XX XXX -02          |           | MP    | 304        | 304  | L                    | L                     | 4.5  |     |
| XX XXX -02          |           | OTR   | RODAMIENTO |      |                      |                       |      |     |

| ITEM 2            | NUMERO OT | PLANO | MATERIAL | TIPO | MEDIDA PRINCIPAL [m] | MEDIDA SECUNDARIA [m] | REAL | EXT |
|-------------------|-----------|-------|----------|------|----------------------|-----------------------|------|-----|
| OT MADRE YYYY -01 | EQK904    | MP    | ACERO    | 1020 | 1                    | L                     | 1    |     |
| YYYY -02          |           | MP    | SS       | 304  | 2.5                  | L                     | 2.5  |     |

ACTUALIZAR VER PEDIDO SALIR

Fuente: Los autores

Figura 66. Entrega Planos/Material – Entrega material

The screenshot shows the 'ENTREGA MATERIAL' module in the P&C software. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains buttons for 'CONTROL', 'OPERARIOS', 'MAQUINAS', 'INDICADORES', 'PROCEDIMIENTO E INSTRUCTIVOS', and 'HOJAS DE PROCESO'. The main content area has a top navigation bar with buttons for 'SDP', 'ENTREGA PLANO/MATERIALES', 'HOJA DE PROCESO', 'DESPACHO', and 'INSTRUCTIVO'. Below this, there are three buttons: 'ENTREGA PLANOS', 'PEDIDO MATERIAL', and 'ENTREGA MATERIAL'. The 'ENTREGA MATERIAL' button is highlighted. Below these buttons is a form for 'SDP Nº' with an input field and 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons. Below the form is a table with two sections: 'ITEM 1' and 'ITEM 2'. Each section has three columns: 'Nº OT', 'PLANO', and 'FECHA REAL'. The 'FECHA REAL' column has a date input field and a checkbox. The table contains the following data:

| ITEM   | Nº OT      | PLANO   | FECHA REAL                                    |
|--------|------------|---------|---|
| ITEM 1 | XX XXX -01 | ABC0987 | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO            |
|        | XX XXX -02 |         | <input checked="" type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | XX XXX -02 |         | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO            |
| ITEM 2 | YYYY -01   | EQK904  | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO            |
|        | YYYY -02   |         | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO            |

At the bottom of the table are 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons.

Fuente: Los autores

En las figuras 67, 68, 69, se muestran los módulos hoja de proceso, despacho y operarios, en este último se puede crear, editar, eliminar y programar horarios de trabajo y controlar los tiempos que estos emplean en la realización de una labor programada, a si mismo como controlar la cantidad de piezas defectuosas que producen.

En el modulo hoja de proceso se selecciona el operario, la maquina, la operación y fechas en que esta se va a realizar.

El modulo despacho permite controlar la fecha de entrega final de producto, esto con el fin de garantizar cumplimiento de entregas al cliente.

Figura 67. Hoja de Proceso

**P&C**  
PLANEAION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES **HOJA DE PROCESO** DESPACHO INSTRUCTIVO

NOMBRE MAQUINA: PUESTO 1 TORNO XXX XXXX XXXXXXXX CODIGO MAQUINA: 098653  
 NOMBRE OPERARIO: PELO PEREZ TIPO DE MAQUINA: CONVENCIONAL  
 OPERACION: CILINDRADO TIEMPO EN MINUTOS:  ★

← Semana 1-6 de Julio →

| Hrs | Lunes                    | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|-----|--------------------------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| 7   | OPERACIÓN ADMINISTRATIVA |        |           |        |         |        |
| 8   |                          |        |           |        |         |        |
| 9   |                          |        |           |        |         |        |
| 10  |                          |        |           |        |         |        |
| 11  |                          |        |           |        |         |        |
| 14  |                          |        |           |        |         |        |
| 15  |                          |        |           |        |         |        |
| 16  |                          |        |           |        |         |        |

CANCELAR SIGUIENTE OPERACION

Fuente: Los autores

Figura 68. Despacho

**P&C**  
Producción Asistida por Computador

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO **DESPACHO** INSTRUCTIVO

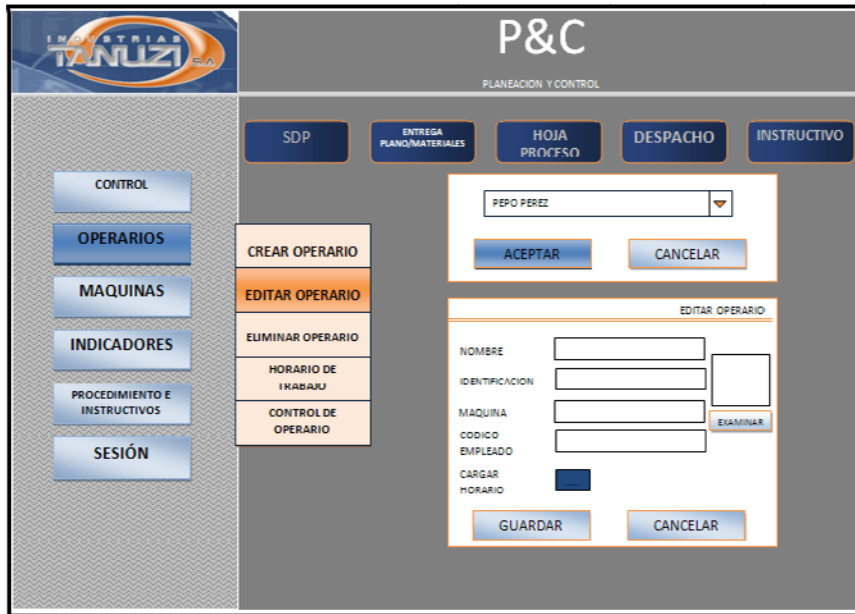
SDP Nº  ACEPTAR CANCELAR

| ITEM   | PLANO      | FORMA REAL |
|--------|------------|------------|
| ITEM 1 | XX XXX -01 | AD00907    |
|        | XX XXX -02 |            |
|        | XX XXX -02 |            |
| ITEM 2 | YYYY -01   | EDK904     |
|        | YYYY -02   |            |

GUARDAR CANCELAR

Fuente: Los autores

**Figura 69. Operarios**



Fuente: Los autores

Los módulos anteriormente mostrados y los restantes fueron modificados en el desarrollo del software por lo tanto son explicados con mas detalle en el capítulo 5.3. En el anexo A. se muestra las demás imágenes preliminares de la interfaz grafica

## 5.2 PLATAFORMA DEL SISTEMA P&C TANUZI

Visual FoxPro es una eficaz herramienta de administración de datos, funcionan juntas la programación por procedimientos y la programación orientada a objetos para permitir crear aplicaciones potentes y flexibles. Conceptualmente, se puede imaginar que la programación consiste en escribir una secuencia de instrucciones con el fin de realizar tareas específicas.

Visual FoxPro ofrece a los desarrolladores un conjunto de herramientas para crear aplicaciones de bases de datos para el escritorio, entornos cliente/servidor o para la Web. Entre sus características se puede enumerar:

- ❑ 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.
- ❑ Poderoso manejo de vistas y cursores y control completo de estructuras relacionales.
- ❑ Su propio gestor de base de datos incorporado. Sin embargo, también puede conectarse con servidores de bases de datos, tales como Oracle, Microsoft SQL Server o MySQL.
- ❑ Cuenta con un motor de generación de informes renovados y muy flexibles para soluciones más robustas.

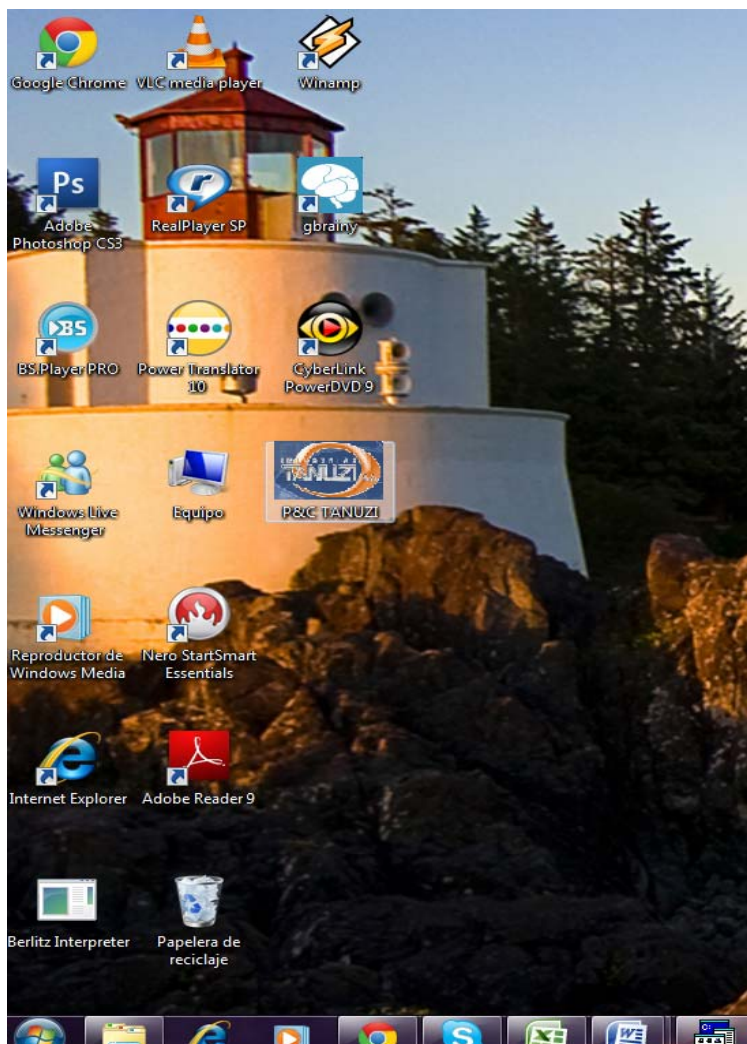
Visual FoxPro dispone de un complejo entorno de desarrollo totalmente orientado al objeto y altamente integrado en el sistema operativo Windows 95. Como cualquier otra aplicación Windows estándar, visual FoxPro soporta interfaces MDI, barras de herramientas, ayuda sensible al contexto, múltiples fuentes, acceso a bibliotecas de enlace dinámico DLL, etc. Aparte del acceso a tablas en formato nativo de Visual FoxPro, se puede acceder virtualmente a cualquier fuente de datos cuyo acceso se pueda hacer a través ODBC (Open Database Connectivity). Este estándar definido como conectividad abierta de bases de datos permite abrir y consultar diversas bases de datos a través de un conjunto de controladores utilizando SQL como lenguaje de consulta.

## 5.3 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE

### 5.3.1 Ingreso al sistema

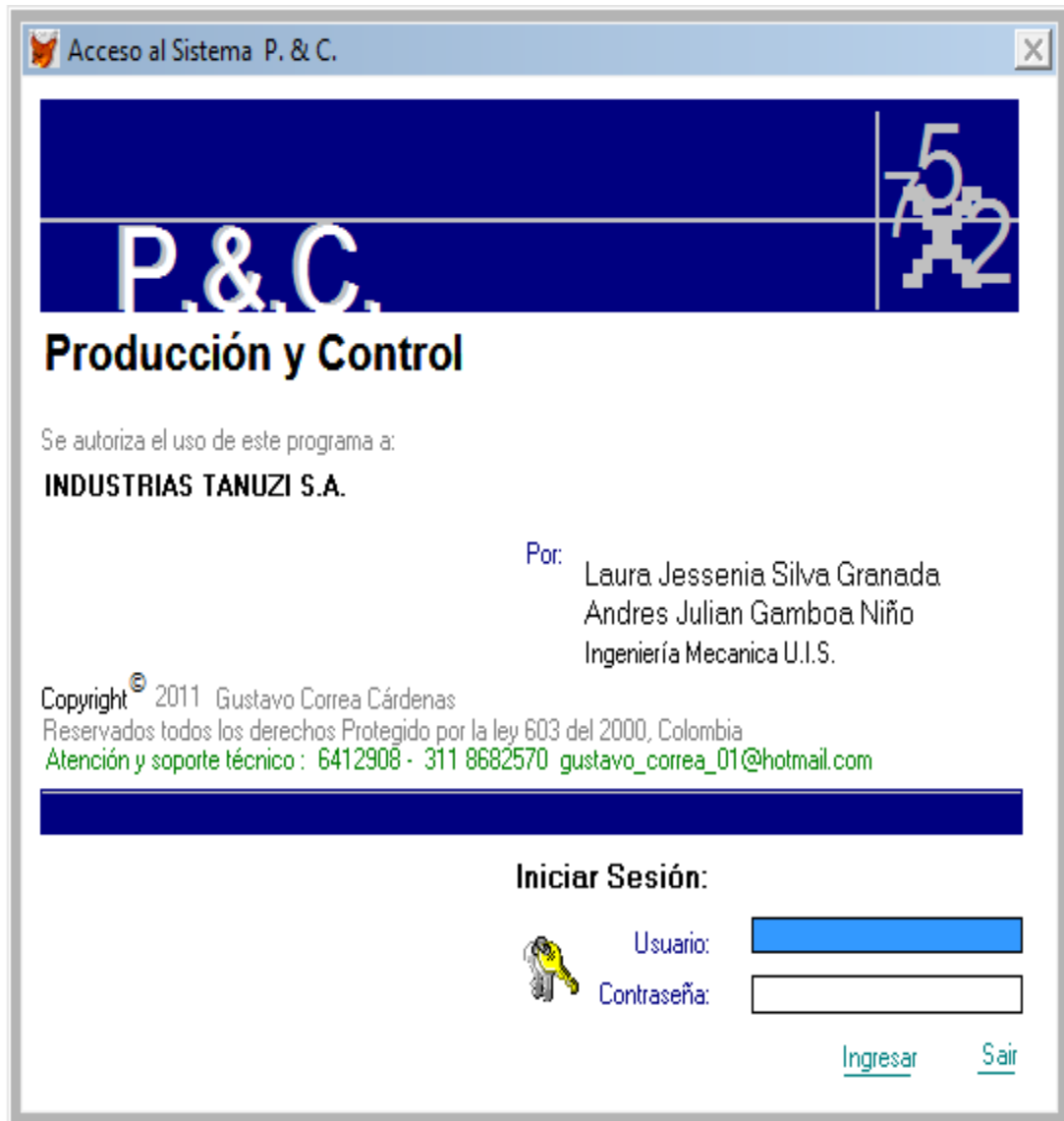
El ingreso al programa se realiza por medio del acceso directo que se genera en el escritorio del computador.

Figura 70. Presentación del Sistema



Después de esto aparece la pantalla principal que da la bienvenida al programa y dependiendo del usuario seleccionado se habilitan los accesos a los módulos.

**Figura 71. Inicio del Programa**



Luego de haber seleccionado el usuario y digitado la contraseña se ingresa a la pantalla principal del programa como se muestra en la figura 72.

**Figura 72. Pantalla Principal**



Los diferentes módulos cuentan con una barra de herramientas única con la cual se puede realizar las diferentes operaciones como (ver Figura 73):

**Nuevo:** permite crear un nuevo registro dependiendo del modulo en el cual se esté trabajando por ejemplo Proyecto, SDP, Orden de Producción, entre otros.

**Cambiar:** permite editar la información contenida en algún registro ya creado.

**Guardar:** permite almacenar la información nueva o los cambios efectuados en los registros.

**Cancelar:** anula las acciones realizadas.

**Eliminar:** elimina del sistema algún registro creado con anterioridad.

Imprimir: genera informes físicos o digitales de la información que se esta observando en pantalla.

Filtrar: permite buscar de una forma rápida los registros ya creados, cuenta con diferentes niveles de filtro de acuerdo a la clase de información que se requiera filtrar.

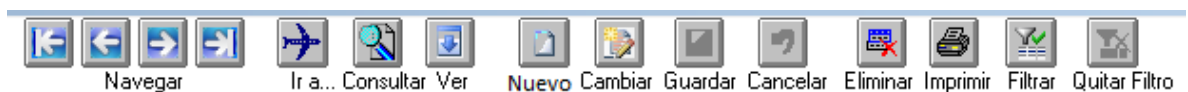
Navegar: permite desplazar dentro del modulo, facilitando la búsqueda de información.

Ver: muestra todos los registros que se han creado dentro del modulo en forma tabulada.

Ir a: permite realizar una búsqueda rápida ingresando el número del registro.

Consultar: permite realizar una búsqueda rápida ingresando el nombre del cliente o el número de proyecto.

**Figura 73. Barra de Herramientas**



A continuación se describen los diferentes módulos que hacen parte del programa:

### 5.3.2 Proyectos

Este modulo, permite agrupar los proyectos que se realizan a los diferentes clientes de Industrias Tanuzi S.A., por medio de las solicitudes de producción SDP que se expidan a lo largo del periodo evaluado Figura 74.

**Figura 74. Nuevo Proyecto**

The screenshot shows a software window titled "Proyectos de Producción". At the top, there is a menu bar with icons for "Navegar", "Ir a...", "Buscar", "Ver", "Nuevo", "Cambiar", "Guardar", "Cancelar", "Eliminar", "Imprimir", "Filtrar", and "Quitar filtro". Below the menu bar, there is a text field labeled "Proyecto de Producción No.:". The main area contains a form with the following fields and options:

- Fecha: 29/06/2011
- Ciente: [Redacted]
- Nombre: [Redacted]
- Nombre Corto: [Redacted]
- Vr. Negociado: [Redacted]
- Terminado: //

On the right side of the form, there are three interactive options with icons:

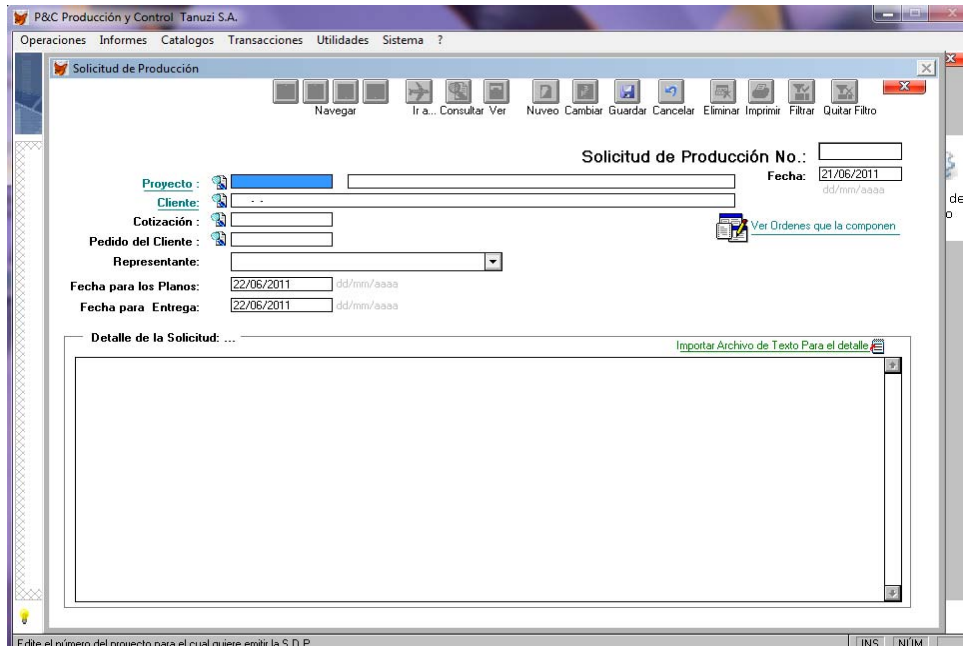
- Ver Solicitudes del proyecto
- Cerrar - Clausurar el proyecto
- Reabrir - Reabilitar el proyecto

### 5.3.3 Solicitud de producción SDP

En este modulo se empieza el proceso de planeación de la producción, aquí se incorpora la información necesaria para que todo el proceso continúe de forma secuencial y lógica, se puede crear una nueva solicitud de producción Figura 75. digitando los datos necesarios para empezar un proceso productivo, basados en requerimientos de cliente y se estiman fechas para entregas de planos y entrega

del producto. A su vez el modulo permite la modificación de información Figura 76. y la posibilidad de imprimir la solicitud de producción Figuras 77, 78.

### Figura 75. Nueva solicitud de Producción



### Figura 76. Edición de solicitud de Producción

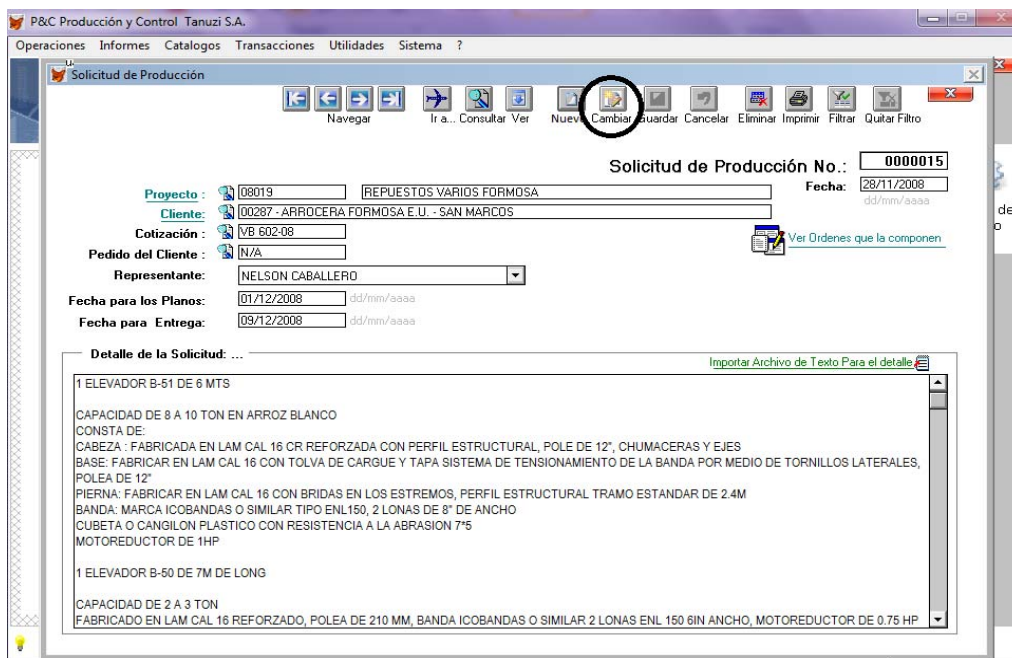


Figura 77. Impresión de solicitud de Producción

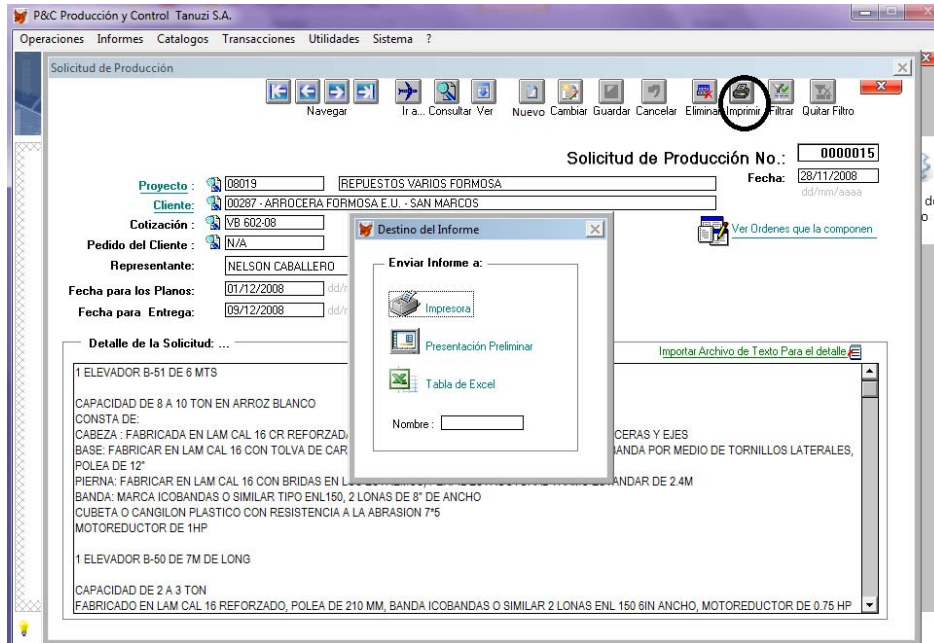


Figura 78. Informe de solicitud de Producción para imprimir

|   |                |  |                    |
|---|----------------|--|--------------------|
| <b>INDUSTRIAS TANUZI S.A.</b>   |                | <b>SOLICITUD DE PRODUCCION No.:</b> 0000015  |                    |
| Departamento Comercial  |                |  |                    |
| No. Pedido del Cliente:   | N/A            | Fecha de Solicitud:                          | 28/11/2008         |
| No. Oferta o Cotización:  | VB 602-08      | Entrega de Planos:                           | 01/12/2008         |
| Fecha de Compromiso de Entrega:   | 09/12/2008     | Jefe Comercial Responsable: NELSON CABALLERO |                    |
| <b>DETALLE DE LA SOLICITUD / DESCRIPCION TECNICA</b>  |                |  |                    |
| <p>1 ELEVADOR B-51 DE 6 MTS</p> <p>CAPACIDAD DE 8 A 10 TON EN ARROZ BLANCO</p> <p>CONSTA DE:</p> <p>CABEZA: FABRICADA EN LAM CAL 16 CR REFORZADA CON PERFIL ESTRUCTURAL, POLEA DE 12", CHUMACERAS Y EJES</p> <p>BASE: FABRICADA EN LAM CAL 16 CON TOLVA DE CARGUE Y TAPA SISTEMA DE TENSIONAMIENTO DE LA BANDA POR MEDIO DE TORNILLOS LATERALES, POLEA DE 12"</p> <p>PIERNA: FABRICAR EN LAM CAL 16 CON BRIDAS EN L</p> <p>BANDA: MARCA ICOBANDAS O SIMILAR TIPO ENL150, 2 LONAS DE 8" DE ANCHO</p> <p>CUBETA O CANGILON PLASTICO CON RESISTENCIA A LA ABRASION 75</p> <p>MOTOREDUCTOR DE 1HP</p> |                |  |                    |
| <p>1 ELEVADOR B-50 DE 7M DE LONG</p> <p>CAPACIDAD DE 2 A 3 TON</p> <p>FABRICADO EN LAM CAL 16 REFORZADO, POLEA DE 210 MM, BANDA ICOBANDAS O SIMILAR 2 LONAS ENL 150 6IN ANCHO, MOTOREDUCTOR DE 0.75 HP</p>  |                |  |                    |
| <p>1 TOLVA DE ALIMENTACION ELECTRONICA</p> <p>FABRICAR SEGUN DISEÑO JOAN NITURANS</p>   |                |  |                    |
| * FIN DEL CONTENIDO *   |                |  |                    |
| pág. 1  |                |  |                    |
| 21002011  | 004235         |  |                    |
| Representante C/ta.   | Jefe de Compra | Jefe de Cliente                              | Jefe de Producción |
|   |                |  | Entrega de Planos  |
| Distribución Comercial: RDI-1900  |                |  |                    |

### 5.3.4 Orden de producción OP

En este modulo se crean las Ordenes de Producción OP que conforman la Solicitud de Producción SDP, especificando si son ordenes madres u órdenes hijas.

Figura 79. Orden de Producción

Ordenes de Producción

Abiertas Prim.-Ant. Sig.-Ultimo Ir a... Localizar Buscar Ver Nuevo Cambiar Guardar Cancelar Eliminar Imprimir Quitar Filtro

Orden de Trabajo No.

Madre  Hija

Reque\_M.P. Reque\_M.O.D. Planos Estado Abir Hija Abrir Componetes Cerrar O.T.

Fecha de Apertura:  / /  / /  
dd/mm/aaaa dd/mm/aaaa

No. de Solicitud:

Proyecto:

Cliente:

Producto:

Cantidad a Producir:  Para Entregar :  Para Terminar:

Valor Negociado:  \$

Tipo de Orden: FABRICACION  Bloqueada  Notas Particulares

Notas y Observaciones:

[Agregar Nota](#) [Componentes](#) [Vinculos con otras Ordenes](#)

En este mismo modulo se puede visualizar el estado general de la OP, de la requisicion de materia prima, los requerimientos de mano de obra directa, los planos que se han cargado (figura 80, 81, 82, 83).

Figura 80. Orden de Producción – Requerimiento de Materia Prima

Ordenes de Producción

Orden de Trabajo No. **11042001** FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS

Madre  Hija  **ABIERTA**

Reque. M.P. Reque. M.O.D. Planos Estado Abir Hija Abrir Componentes Cerrar O.T.

Fecha de Apertura: 04/02/2011 Fecha de Cierre: / /  
 No. de Solicitud: 0000718  
 Proyecto: 11007 PROYECTO SOBERANA 2011  
 Cliente: 00118 INVERSIONES ARISTIZABAL ZULUAGA Y CIA S.C.S. - ITAGUI  
 Producto: 0104010 FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS

Requerimientos de Materia Prima...

| Fecha      | Requisición | Código     | Material - Detalle                     | Cantidad | Und. Med. |
|------------|-------------|------------|--|----------|-----------|
| 04/02/2011 | 1102032     | 1402001008 | TORNILLOS TORNILLO GRADO 2 3/8*3/4 -   | 275,00   | und       |
| 04/02/2011 | 1102032     | 1402001010 | TORNILLOS TORNILLO GRADO 2 3/8*1-1/4 - | 150,00   | und       |
| 04/02/2011 | 1102032     | 1402001011 | TORNILLOS TORNILLO GRADO 2 3/8*1-1/2 - | 10,00    | und       |
| 04/02/2011 | 1102032     | 1402001021 | TORNILLOS TORNILLO GRADO 2 1/2*2 -     | 4,00     | und       |
| 04/02/2011 | 1102032     | 1403001011 | TORNILLOS ARANDELA GALVANIZADA 3/8 -   | 435,00   | und       |
| 04/02/2011 | 1102032     | 1408001001 | TORNILLOS CHAZO METALICO 1/2" -        | 4,00     | und       |
| 04/02/2011 | 1102032     | 1602001001 | INDIRECTO SOLDADURA 60-13 1/8" -       | 40,00    | und       |

Figura 81. Orden de Producción – Requerimiento de Mano de Obra Directa

Requerimientos de Mano de Obra Directa

Programación de Producción para la Orden: ...

O.P.: 11042001 FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS

Detalle de la Programación: ...

Proceso: PRENSADO Fecha: 19/02/2011  
 Puesto: MONTAJES Desde las: 07 horas Hasta las: 08 horas  
 Operario: IGNACIO GONZALEZ RINCON Tiempo: 1,00 Horas

| Proceso               | Puesto                      | Operario                  | Fecha      | Desde | Hasta | Horas |
|-----------------------|-----------------------------|---------------------------|------------|-------|-------|-------|
| DISEÑO - PLANOS       | PLANTA, INGENIERIA Y LOGIST | OSCAR EDUARDO QUINTERO... | 03/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| TRAZADO               | BANCO CORTE-TRAZO-DOBLEZ    | NELSON MARTINEZ ORTIZ...  | 04/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| DISEÑO - PLANOS       | PLANTA, INGENIERIA Y LOGIST | OSCAR EDUARDO QUINTERO... | 04/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| CORTE                 | CORTE TRAZO Y DOBLEZ        | OSCAR ALBERTO SAENZ...    | 05/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| TRAZADO               | BANCO CORTE-TRAZO-DOBLEZ    | NELSON MARTINEZ ORTIZ...  | 05/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| AUXILIAR CORTE-DOBLEZ | AUXILIAR - AYUDANTE         | PASTOR EMILIO PEREZ CEPED | 05/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| CORTE                 | CORTE TRAZO Y DOBLEZ        | OSCAR ALBERTO SAENZ...    | 07/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| AUXILIAR CORTE-DOBLEZ | AUXILIAR - AYUDANTE         | PASTOR EMILIO PEREZ CEPED | 07/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| CORTE                 | CORTE TRAZO Y DOBLEZ        | OSCAR ALBERTO SAENZ...    | 08/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| DOBLAR / CURVAR       | CORTE TRAZO Y DOBLEZ        | ROISER FUENTES...         | 08/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| DOBLAR / CURVAR       | CORTE TRAZO Y DOBLEZ        | ROISER FUENTES...         | 09/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| DOBLAR / CURVAR       | TCD-07 PLEAGADORA HIDRAULIC | AGUSTIN ROA HERNANDEZ...  | 09/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| DOBLAR / CURVAR       | TCD-07 PLEAGADORA HIDRAULIC | AGUSTIN ROA HERNANDEZ...  | 10/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| ENSAMBLAR / ARMAR     | ENSAMBLE                    | CRISTOBAL QUINTERO HERRER | 11/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| ENSAMBLAR / ARMAR     | ENSAMBLE                    | CRISTOBAL QUINTERO HERRER | 12/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| AUXILIAR ENSAMBLE     | AUXILIAR - AYUDANTE         | ARTURO MALDONADO          | 12/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |
| AUXILIAR ENSAMBLE     | AUXILIAR - AYUDANTE         | ARTURO MALDONADO          | 14/02/2011 | 06    | 15    | 9,00  |

Figura 82. Orden de Producción – Planos

Ordenes de Producción

Orden de Trabajo No. 11042001 FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS

Reque\_M.P. Reque\_M.O.D. **Planos** Estado Abir Hija Abir Componetes Cerrar O.T.

Fecha de Apertura: 04/02/2011 Fecha de Cierre: //

Registro de Entrega de Planos...

| Documento | Fecha      | Hora     | Plano | Elaborado Por     | Aprobado Por  |
|-----------|------------|----------|-------|-------------------|---------------|
| 1102001   | 02/02/2011 | 18:52:16 | 2290  | JOSE RAUL CASIANI | ALBERTO LOPEZ |
| 1102001   | 02/02/2011 | 18:52:16 | 2291  | JOSE RAUL CASIANI | ALBERTO LOPEZ |
| 1102001   | 02/02/2011 | 18:52:16 | 2293  | JOSE RAUL CASIANI | ALBERTO LOPEZ |
| 1102001   | 02/02/2011 | 18:52:16 | 2294  | JOSE RAUL CASIANI | ALBERTO LOPEZ |
| 1102001   | 02/02/2011 | 18:52:16 | 2295  | JOSE RAUL CASIANI | ALBERTO LOPEZ |

Agregar Nota

Figura 83. Orden de Producción – Estado

Ordenes de Producción

Orden de Trabajo No. 11042001 FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS

Estado de la Orden

FECHA EN QUE SE...:

- Solicita: 26/01/2011
- Requiere Entregar: 06/03/2011
- Crea la Orden: 04/02/2011
- Esperan Planos: 07/02/2011
- Entregan Planos: 02/02/2011
- Requiere Material: 04/02/2011
- Inicia Entrega de Material: 10/02/2011
- Termina Entrega de Material: 27/03/2011
- Comenza a Trabajar: 29/01/2011

MANO DE OBRA:

- Horas Programadas: 193.00
- Horas Ejecutadas: 218.94
- Nivel de Ejecución: 100.00 %
- Fecha Projectada de Terminación: 06/03/2011
- Fecha de Ultimos Registros de Trabajo: 03/03/2011
- Retrazo (en días): 0
- Fecha de Cierre: //

CANTIDADES:

- Cantidad a Producir: 1
- Cantidad Entregada: 3
- Pendientes por Entregar: -2
- Fecha Ultima Entrega: 19/06/2011
- Cantidad despachada: 1.00
- Fecha del Despacho: 04/03/2011

Comparativo del Consumo con el Requerido ...

- Materia Prima
- Tiempos de Producción

También se puede crear una nueva Orden de Producción OP hija ver figura 84, y abrir componentes ver figura 85, cerrar la Orden de Producción OP y mirar los vínculos de la misma.

**Figura 84. Orden de Producción – Nueva orden de Producción hija**

**Figura 85. Orden de Producción – Abrir componentes**

### 5.3.5 Entrega de Planos

Este modulo es utilizado por el departamento de producción y de diseño. El departamento de diseño es el encargado de realizar los registros correspondientes a los planos que ya han sido elaborados y que se han entregado al departamento de producción, y este último es quien realiza la aprobación de la información suministrada, generando la fecha real de entrega de planos.

**Figura 86. Entrega de planos – Crear nuevo**

Registro de Entrega de Planos

Tro. Ant. Sigü. Último Ir a... Consultar Ver Nuevo Cambiar Detalle Guardar Cancelar Eliminar Imprimir Filtrar X filtro Aprobar

Registro de Entrega de Planos No.

Entregado : ...  Usuario:  Equipo:  Fecha:  Hora:   Impreso

Recibido : ...      Aprobado

Ver Detalle del Documento

| Plano | O.P. | Código | Producto | S.d.P. |
|-------|------|--------|----------|--------|
|       |      |        |          |        |
|       |      |        |          |        |
|       |      |        |          |        |
|       |      |        |          |        |
|       |      |        |          |        |
|       |      |        |          |        |
|       |      |        |          |        |

Detalle del Documento... <Esc> Cerrar...

| Plano | Qt | S.d.P. | Producto | Descripción | Elaborado Por |
|-------|----|--------|----------|-------------|---------------|
|       |    |        |          |             |               |
|       |    |        |          |             |               |
|       |    |        |          |             |               |
|       |    |        |          |             |               |
|       |    |        |          |             |               |
|       |    |        |          |             |               |
|       |    |        |          |             |               |

Observaciones y Notas:  [Agregar Observación](#)

**Figura 87. Entrega de planos – Aprobado**

### 5.3.6 Inconsistencia de Planos

Este modulo permite realizar los registros de inconsistencia de planos, el motivo de la inconsistencia, la persona responsable del plano y la fecha en que se elabora el reporte.

**Figura 88. Inconsistencia de planos**

### 5.3.7 Requisición de materia prima

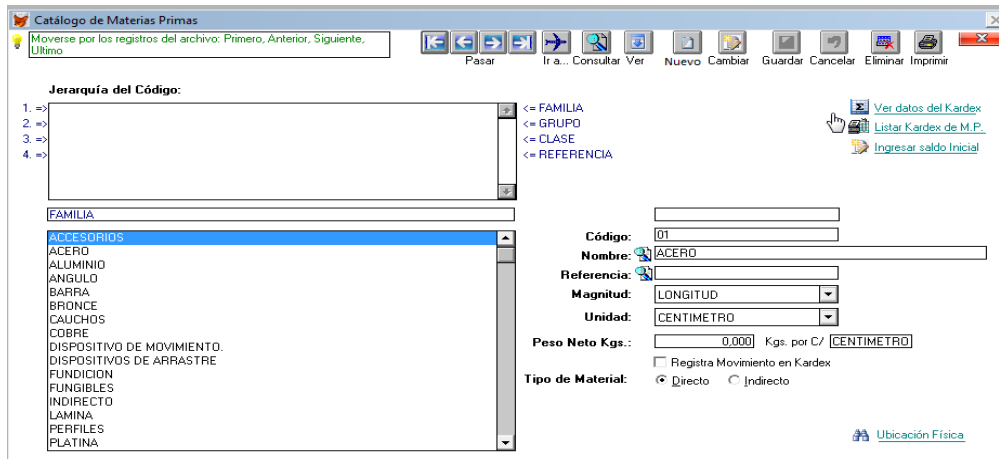
Este modulo es utilizado por el departamento de producción y de Almacén/compras. El departamento de producción es el encargado de crear la requisición de materia prima, y el departamento de Almacén/compras visualiza las diferentes solicitudes realizadas para poder dar inicio a la gestión de compras y despachos respectivamente (figura 89). El modulo cuenta con un catalogo de productos que facilita y agiliza la realización del pedido el cual se encuentra jerarquizado por familia, grupo, clase y referencia (Ver figura 90).

Figura 89. Requisición de materia prima – Crear Nuevo

The screenshot displays the 'Requisición de Materia Prima' application window. At the top, there is a toolbar with icons for navigation (Tro., Ant., Sig., Ultimo), actions (Ir a..., Consultar, Ver, Nuevo, Cambiar, Detalle, Guardar, Cancelar, Eliminar, Imprimir, Filtrar, X filtro, Aprobar), and a close button. Below the toolbar, the main form area contains the following elements:

- Buttons for 'Consultar un Material', 'Orden No.' (with a search icon), and 'Ver Detalle del Documento'.
- Form fields for 'Requisición de Material No.' (containing '1106007'), 'Fecha:' (containing '29/06/2011'), and 'Aprobado' (checkbox).
- A table with columns: CODIGO, MATERIAL, CANTIDAD, and UND. The table body is currently empty.
- An 'Observaciones y Notas:' section with a text area and an 'Agregar Observación' button.

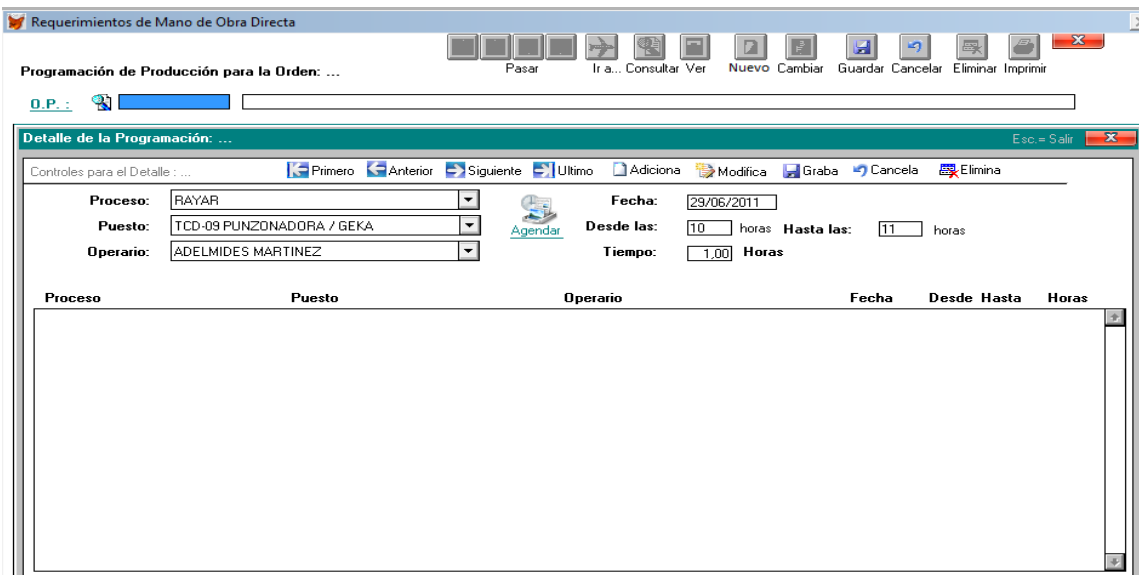
**Figura 90. Requisición de materia prima – Catalogo de Productos**



### 5.3.8 Programación de la Producción

En este modulo se genera la programación de la producción, aquí se determinan los procesos, los puestos y los operarios requeridos en una determinada orden de producción, de igual manera se especifica el tiempo requerido en cada proceso y la fecha en que se debe realizar.

**Figura 91. Programación de la producción**



### 5.3.9 Registros de Tiempos de Producción

En este modulo se puede controlar los tiempos de los operarios por medio del registro de los tiempos reales empleados en las actividades asignadas, y comparándolos con los tiempos de la programación de la producción.

Figura 92. Registro de Tiempos de Producción

Registro de Tiempos de Producción

Fecha: 31/12/2010 Viernes

Operario: 231 LUIS CARLOS MARTINEZ

O.T.: 10354001 MONTAJES

Puesto: 04 MONTAJES

Proceso: 008 ENSAMBLAR / ARMAR

Registro del Tiempo

H. Inicial: 6:00 a.m.  p.m.

H. Final: 0:00 a.m.  p.m.

T. Horas: 3.00

Concepto: 103 EXTRA DIURNO

Comentario:

Para Mantenimiento:

Máquina / Puesto:

### 5.3.10 Entrega de Materiales

Este modulo permite al departamento de Almacén/compras tener un registro de la materia prima entregada al departamento de producción.

**Figura 93. Entrega de Materiales**

The screenshot shows a software window titled "Movimiento de Materiales ...". The main content area is titled "ENTREGA DE MATERIAL". On the right side, there are two input fields: "No.:" and "Fecha:", with the date "29/06/2011" entered in the second field. Below these fields, there is a table header with three columns: "MATERIAL", "CANTIDAD", and "O.T.". The table body is currently empty. At the bottom left, there is a section labeled "Observaciones:" with a text input area. A toolbar with various icons is located at the top of the window.

### 5.3.11 Entrega de Producto

Este modulo permite al departamento de producción tener un registro de los productos que han sido terminados en planta y que se han enviado al departamento de calidad.

**Figura 94. Entrega de Productos.**

The screenshot shows a software window titled "Entrega de Producto Terminado". The main content area is titled "ENTREGA DE PRODUCTO". On the right side, there are two input fields: "No.:" and "Fecha:", with the date "29/06/2011" entered in the second field. Below these fields, there is a table header with three columns: "O.T.", "PRODUCTO", and "CANTIDAD". The table body is currently empty. At the bottom left, there is a section labeled "Observaciones:" with a text input area. A toolbar with various icons is located at the top of the window.

### 5.3.12 Operarios

En este modulo se puede crear, editar o eliminar un nuevo operario, al cual se le asigna un cargo, un puesto, un turno y un código (ver figura 95). También en este modulo se puede visualizar el tiempo improductivo y el trabajo programado para cada operario. (Ver figura 96 y 97).

Figura 95. Operarios - Crear Nuevo

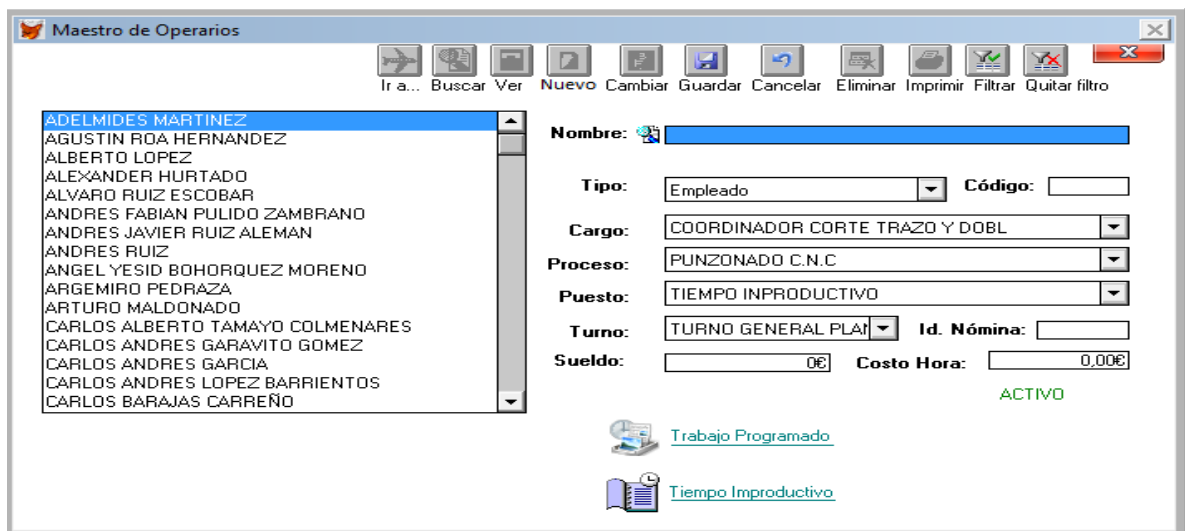
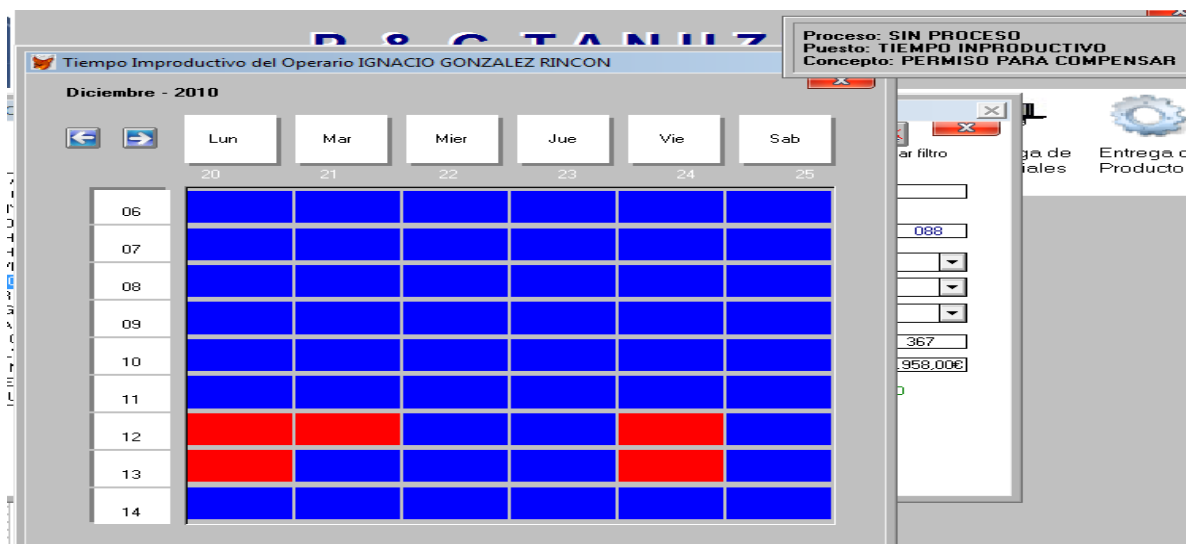
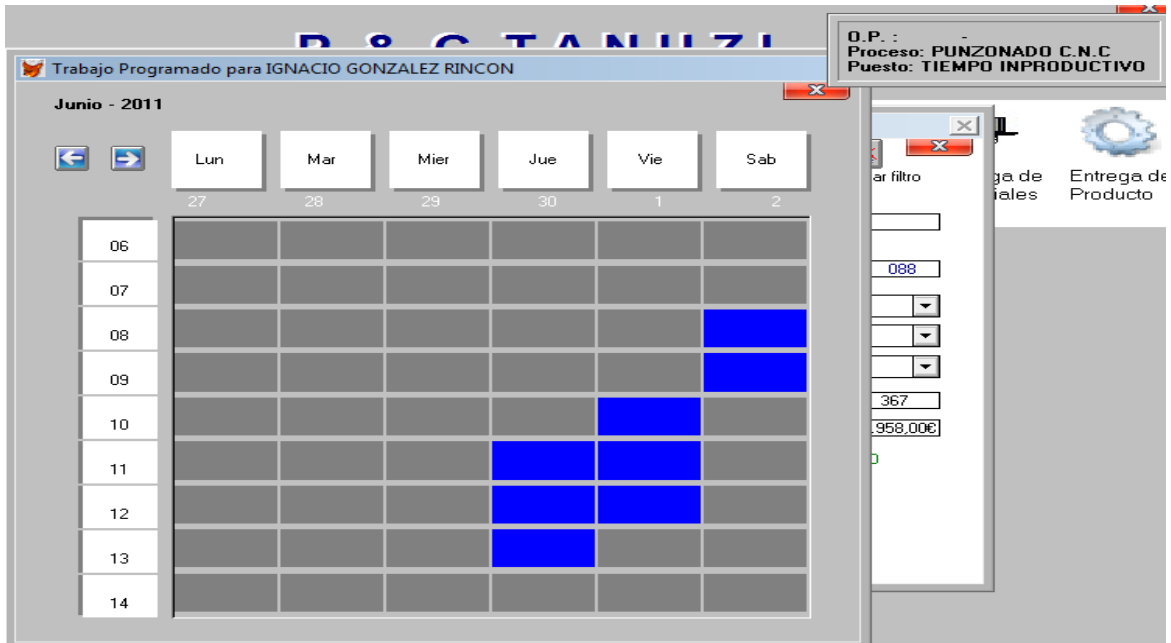


Figura 96. Operarios-Tiempo Improductivo



**Figura 97. Operarios-Trabajo Programado**



### 5.3.13 Puestos

En este modulo se puede crear, editar o eliminar un nuevo puesto de trabajo, al cual se le asigna un código, un proceso y un turno (ver figura 98). También en este modulo se puede visualizar el tiempo inactividad y el trabajo programado para cada puesto. (Ver figura 99 y 100).

**Figura 98. Puestos – Crear Nuevo**

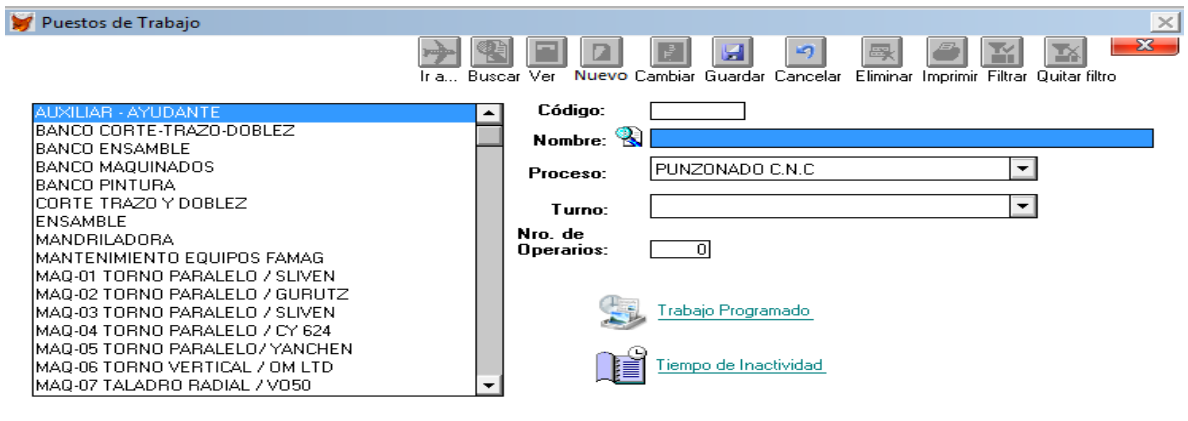


Figura 99. Puestos – Tiempo inactivo

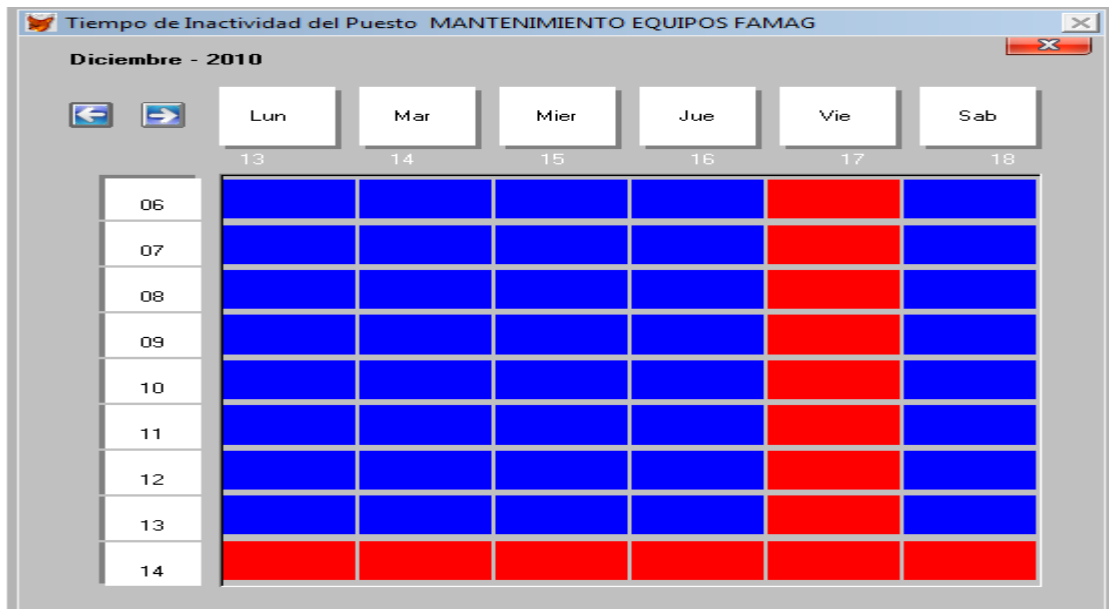
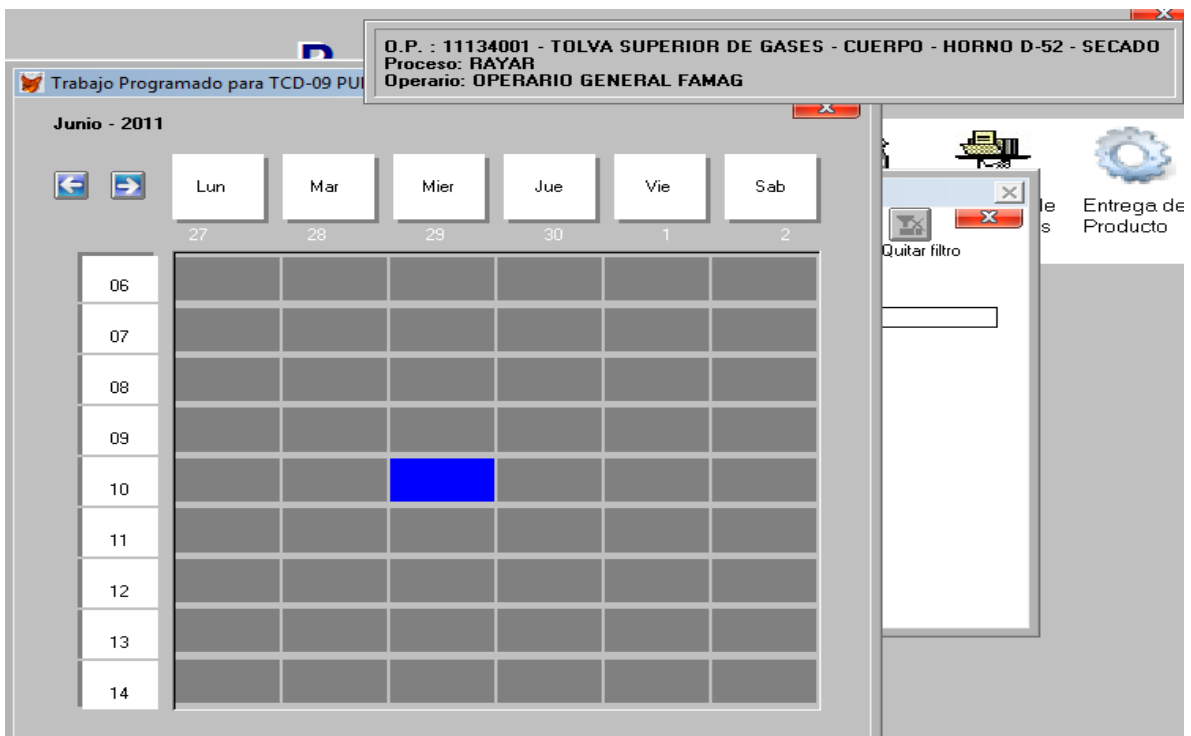


Figura 100. Puestos – Trabajo Programado





**Figura 102. Control – Planos**

| S.d.P.  | Solicitada | Cliente                                  | O.P.     | Producto   | Planos Para |
|---------|------------|--|----------|--|-------------|
| 0000718 | 26/01/2011 | INVERSIONES ARISTIZABAL ZULUAGA Y CIA S. | 11042002 | SISTEMA DE ASPIRACION 10 - FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 07/02/2011  |

- Control- Materia prima requerida: muestra en forma tabulada las fechas en que se realizo la requisición de materia, la descripción del material, las cantidades del pedido, las entregadas y las existentes.

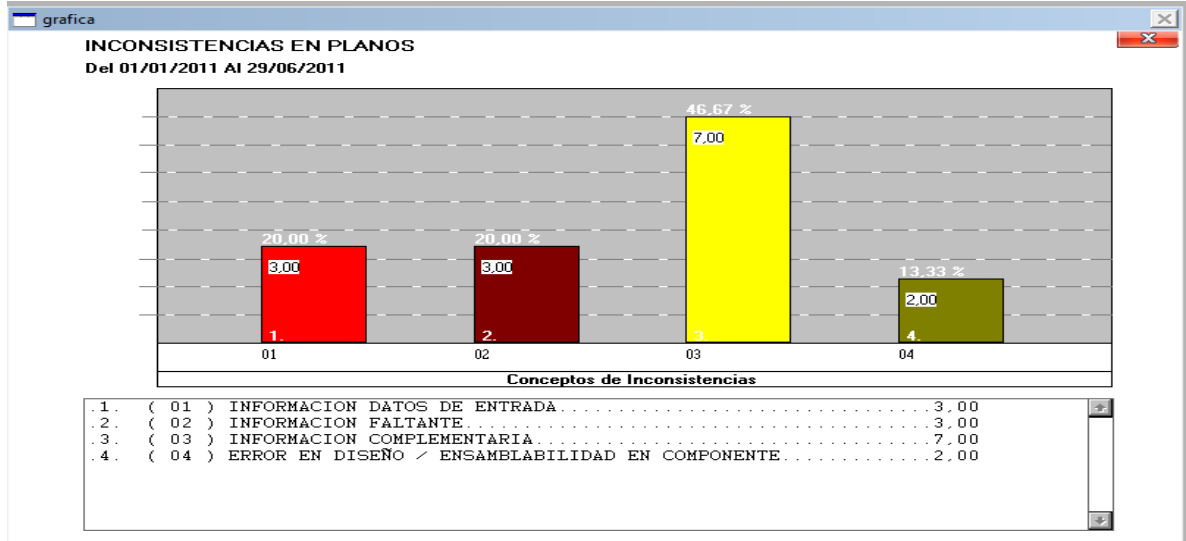
**Figura 103. Control – Materia prima requerida**

| Proyecto | Nombre                 | S.d.P.  | O.P.     | Producto                                    | Fecha      | Mal |
|----------|------------------------|---------|----------|---|------------|-----|
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 140 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 080 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 140 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 140 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 140 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 160 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 140 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 140 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 070 |
| 11007    | PROYECTO SOBERANA 2011 | 0000718 | 11042001 | FILTRO DE 10 MANGUILLAS - MANEJO DE HARINAS | 04/02/2011 | 060 |

### 5.3.15 Indicadores

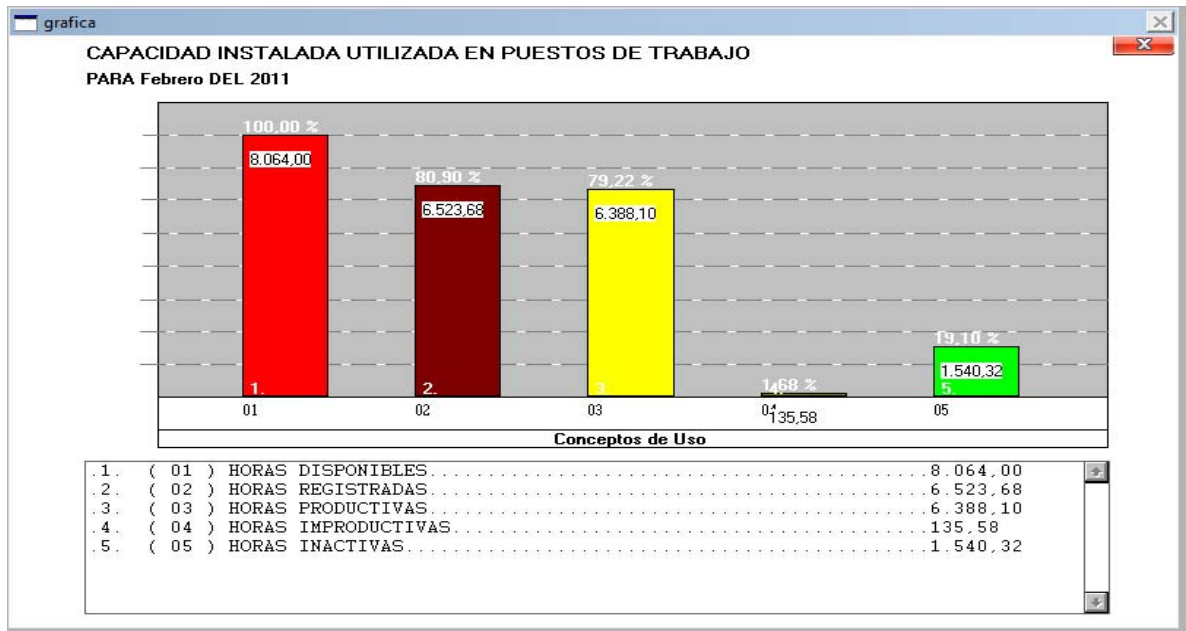
- Inconsistencia en planos: muestra en forma grafica (barras), la cantidad de inconsistencias en planos presentada en un determinado rango de fechas.

**Figura 104. Indicadores – Inconsistencia en planos.**



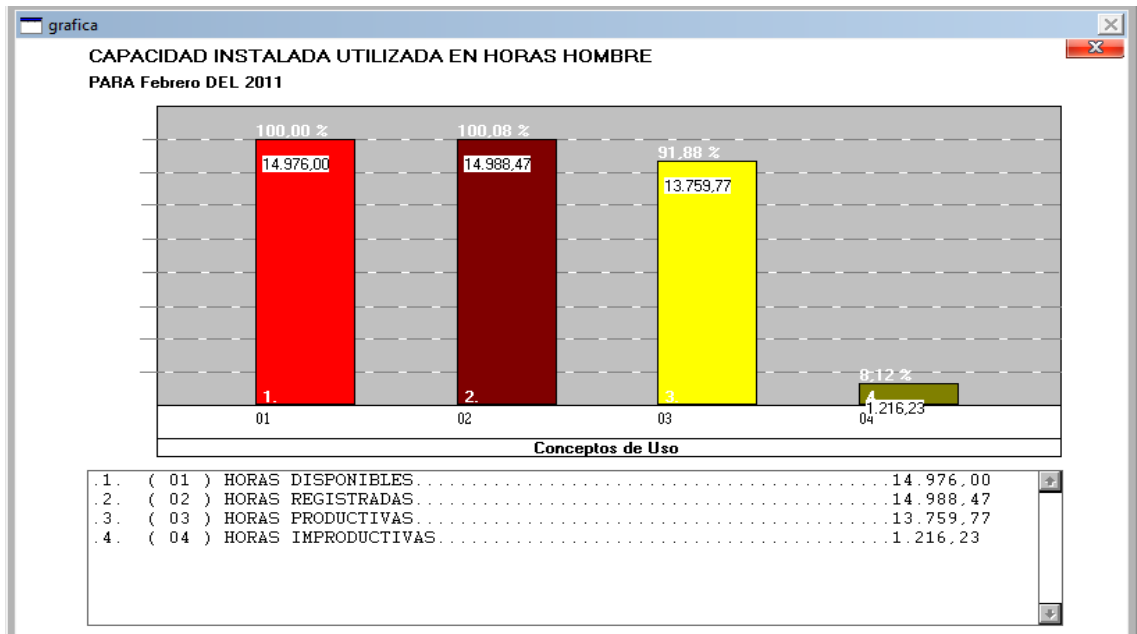
- Utilización puestos: muestra en forma grafica (barras), la cantidad de horas disponibles, registradas, productivas, improductivas, e inactivas de los puestos en un determinado periodo de tiempo.

**Figura 105. Indicadores – Utilización Horas Hombre**



- Utilización horas hombre: muestra en forma grafica (barras), la cantidad de horas disponibles, registradas, productivas, improductivas de las horas hombre en un determinado mes.

**Figura 106. Indicadores – Utilización Horas Hombre**



## 5.4 REQUERIMIENTO DE HARDWARE Y SOFTWARE

Con el fin de garantizar el perfecto funcionamiento de P&C Tanuzi, se debe cumplir con los requerimientos mínimos de hardware y software, los cuales son mostrados en la tabla 15.

**Tabla 15. Compatibilidad con P&C Tanuzi.**

| Hardware y Software existente en Industrias Tanuzi S.A  | Requerimientos P&C Tanuzi   |
|---|---|
| <b><u>Sistema Operativo</u></b><br>Windows 98/XP/ Vista | <b><u>Sistema Operativo</u></b><br>Windows 95/98/NT/2000/XP/Vista/7 |
| <b><u>Disco duro</u></b><br>≥ 60 Gb                     | <b><u>Disco duro</u></b><br><b>3 Gb</b>                             |
| <b><u>Memoria RAM</u></b><br>≥ 128 M                    | <b><u>Memoria RAM</u></b><br>16 M                                   |

## 5.5 PRUEBAS REALIZADAS AL SISTEMA

Las pruebas de software son las que permiten verificar y revelar la calidad de un producto software. Se utilizan para identificar las posibles fallas de implementación, calidad, o usabilidad de un programa y consistente en probar las aplicaciones construidas. Al sistema se le realizaron varias pruebas como las que se mencionan a continuación:

- Pruebas de validación: Son el proceso de revisión que el sistema producido cumple con las especificaciones y que cumple su función. La validación es el proceso de comprobar, que lo que se ha especificado es lo que el usuario realmente quería. Para esta prueba se comprobó, que las salidas del sistema, estuvieran completas, detalladas y claras.
- Pruebas de Integración: Son aquellas que se ejecutan después de las pruebas de validación. Se refieren a la prueba o pruebas de todos los elementos unitarios que componen un proceso, hecha en conjunto, es decir, funcionando todo junto. Para esta prueba se comprobó que la información compartida entre

módulos del sistema se almacenara y mostrara de forma correcta, un ejemplo de integración de los módulos se da cuando se carga una nueva solicitud de producción y al querer cargar una nueva orden de producción ingresando el numero de SDP, se cargan los datos asociados a esta, y toda la información contenida proveniente de las diferentes acciones que se le realicen a la orden de producción (como registros de materiales, planos) cargara los módulos de control ,indicadores y en general cualquier informe que se desee mirar.

Algunas de las pruebas realizadas al sistema se muestran en las figuras 107 y 108. En las cuales se hace una prueba de interconexión de los datos que e comprueba que los datos ingresados en la solicitud de producción son generados inmediatamente al cargar una nueva orden de producción a esta. Y una prueba al modulo de indicadores la cual muestra que el programa ha tomado los datos necesarios de los diferentes módulos para poder generar un indicador(ver figura 109).

**Figura 107. Prueba de solicitud de Producción.**

The screenshot displays the 'Solicitud de Producción' window in the P&C Producción y Control Tanuzi S.A. application. The window title bar includes 'Operaciones Informes Catalogos Transacciones Utilidades Sistema ?'. The main area contains a form with the following fields and values:

- Solicitud de Producción No.:** 0000776
- Proyecto:** 11012 TRABAJOS VARIOS ARROCCERA GELVEZ
- Fecha:** 07/06/2011 (format: dd/mm/aaaa)
- Cliente:** 00005 - ARROCCERA GELVEZ S.A. - CUCUTA
- Cotización:** [Empty field]
- Pedido del Cliente:** 2130004406
- Representante:** LEONARDO JAIMES
- Fecha para los Planos:** 08/06/2011 (format: dd/mm/aaaa)
- Fecha para Entrega:** 21/06/2011 (format: dd/mm/aaaa)

Below the form is a section titled 'Detalle de la Solicitud: ...' with a link 'Importar Archivo de Texto Para el detalle'. It contains two items:

|              |   |
|--------------|---|
| CANTIDAD     | 1   |
| DESCRIPCION: | INTERCAMBIADOR DE CALOR PARA HORNOS DE 52 CONSTRUIDOS EN LAMINA CALIBRE 10 CR Y BOQUILLAS EN INOX |
| CANTIDAD     | 1   |
| DESCRIPCION: | TOLVA CAPTACION DE GASES FABRICADAS EN LAMINA CALIBRE 14 ACERO INOX.                              |

OBSERVACIONES: FLETE POR CUENTA DEL CLIENTE.

Figura 108. Prueba Orden de Producción

Orden de Trabajo No. 11133001 INTERCAMBIADOR DE CALOR - HORNO D-52 - SECADO

Reque\_M.P. Reque\_M.O.D. Planos Estado Abir Hija Abir Componetes Cerrar O.T.

Fecha de Apertura: 09/06/2011 Fecha de Cierre: / /

No. de Solicitud: 0000776

Proyecto: T1012 TRABAJOS VARIOS ARROCERA GELVEZ

Cliete: 00005 ARROCERA GELVEZ S.A. - CUCUTA

Producto: 010202404 INTERCAMBIADOR DE CALOR - HORNO D-52 - SECADO

Cantidad a Producir: 1 Para Entregar: 21/06/2011 Para Terminar: 19/06/2011

Valor Negociado: \$ 0

Tipo de Orden: FABRICACION Bloqueada Notas Particulares

Notas y Observaciones: OBSERVACION INICIAL... 09/06/2011 08:58:42 Usuario: PASCUA... CONSTRUIDO EN LAM. CAL. 10 CR Y BOQUILLAS EN INOX. INCLUYE UNA TOLVA DE CAPTACION DE GASES FABRICADA EN LAMB. CAL. 14 ACERO INOX.

Compromiso Vencido

Figura 109. Prueba de Indicadores.

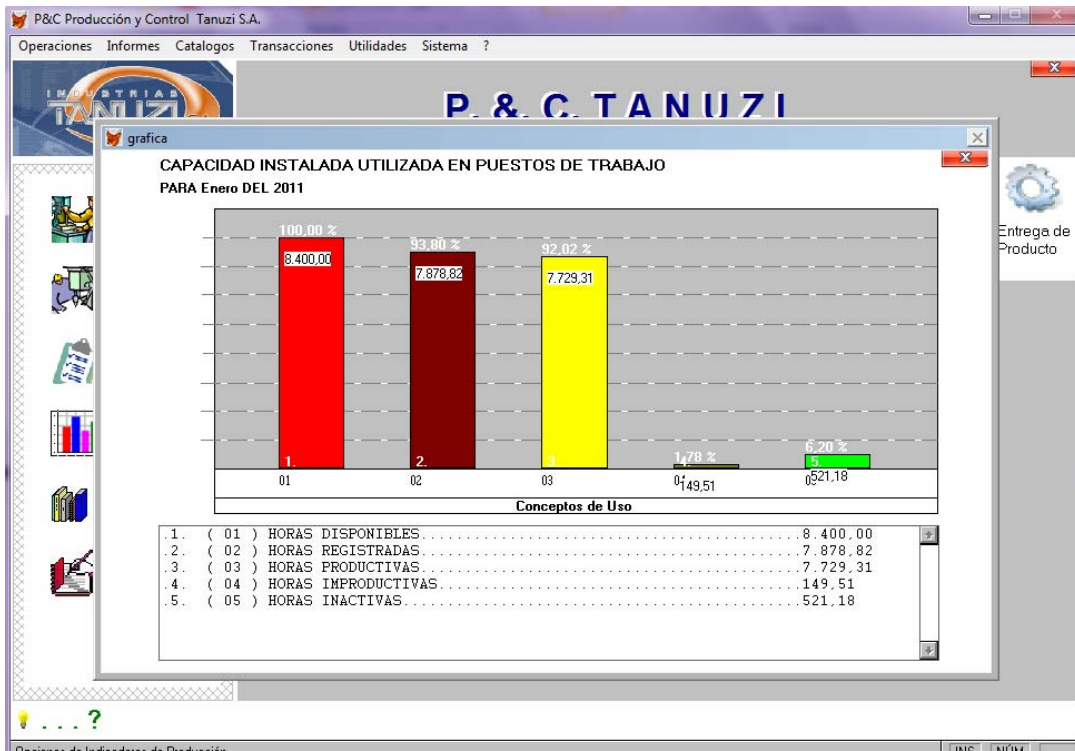


Figura 110. Prueba de control de Producto en proceso.

| O.P.     | S.d.P.  | Proyecto | Nombre Proyecto                 | Producto   | Cliente   |
|----------|---------|----------|---------------------------------|--|-----------|
| 11133001 | 0000776 | 11012    | TRABAJOS VARIOS ARROCERA GELVEZ | INTERCAMBIADOR DE CALOR - HORNO D-52 - SECADO          | ARROCERA  |
| 11133002 | 0000776 | 11012    | TRABAJOS VARIOS ARROCERA GELVEZ | CHUTE DE DESCARGUE TRASNP. TB 30 - ACCESORIOS          | NUTRICION |
| 11134001 | 0000776 | 11012    | TRABAJOS VARIOS ARROCERA GELVEZ | TOLVA SUPERIOR DE GASES - CUERPO - HORNO D-52 - SECADO | ARROCERA  |

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La planeación de la producción es un requisito indispensable para poder tener un control de producción efectivo, porque gracias a ella se puede disponer de materias primas y demás elementos de fabricación en el momento oportuno y en el lugar requerido, se minimiza en lo posible los periodos muertos en los puestos de trabajo y de los operarios y se asegura al mismo tiempo que los operarios no trabajan en exceso, ni que estén inactivos.

Implementar un sistema de control de la producción en Industrias Tanuzi S.A. mejora la eficiencia del proceso ya que con el control se puede medir el desempeño de la gestión de los procesos de producción (planeación), con el fin de saber si ésta es la adecuada y saber qué tan cerca se está de los objetivos propuestos, para que, en caso de haber desviación, poder tomar las medidas correctivas.

Con el software P&C Tanuzi se logra controlar el cumplimiento de las fechas de entrega de planos y de materia prima, así como los tiempos empleados por los operarios y auxiliares en ejecutar las labores asignadas.

P&C Tanuzi brinda la visualización gráfica de diferentes indicadores de producción que permiten evaluar el desempeño de ésta y todos aquellos vinculados, tales como operarios, puestos, horas de producción, entre otros; y facilitando la interpretación y análisis del desarrollo de la producción.

Con el software P&C Tanuzi se logra controlar el cumplimiento de las fechas de entrega de planos y de despacho del producto, así como los tiempos empleados por los operarios y auxiliares en ejecutar las labores asignadas.

## BIBLIOGRAFIA

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE QFD. ¿Qué es el QFD? Página Web versión HTML. Disponible en Internet: < <http://www.qfdlat.com/>>.

BOAS PAPI ALVES, Silvia Vilas. Implantação do Sistema de Informação CAPP no Setor de Planejamento de Processo. Brasil, 2005. 52 p. Trabajo de Conclusión de Curso presentado en el Programa de Postgrado en Ingeniería de Producción. Universidad Federal de Itajubá. Disponible en Internet: <<http://www.mba.unifei.edu.br/tccs/TCCMBA04SILVIA.pdf>>.

GROOVER, Mikel P. Fundamentos de manufactura moderna: materiales, procesos y sistemas. México: McGraw-Hill, 2007. 1022 p.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. Guía práctica de auto aprendizaje de Visual Fox Pro. [en línea]. Disponible en: <[www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l4192.html](http://www.abcdatos.com/tutoriales/tutorial/l4192.html)> [citado en abril de 2010]

SENN, James A. Análisis y diseño de sistemas de información. México: McGraw-Hill, 2001. 942 p.

THOMAZ KERRY, Haroldo. Planejamento de processo automático para peças paramétricas. São Paulo, 1997, 173p. Tesis presentada a la Facultad de Ingeniería como parte de los requisitos para obtener el título de Maestro en Ingeniería Mecánica, Universidad de São Paulo. Página Web versión PDF. Disponible en Internet: <<http://www.ppgia.pucpr.br/~richard/Automa%E7%E3o%20Industrial/material%20CAPP.pdf>>.

# **ANEXOS**

**ANEXO A.**  
**BOSQUEJOS PREVIOS A LA REALIZACIÓN DEL SOFTWARE**

## Inicio del Programa – Usuario Producción



The screenshot shows the login interface for the 'Producción' user. On the left is a vertical navigation menu with the letters P, A, C, T, A, N, U, Z, I. The main area features the 'P&C' logo and the text 'PLANEACION Y CONTROL'. Below this, the word 'Bienvenido' is displayed twice in a large font. A dropdown menu is set to 'PRODUCCION'. There are two input fields: one for 'USUARIO' and one for 'CONTRASEÑA'.

## Pantalla Inicial- Usuario Producción



The screenshot shows the main dashboard for the 'Producción' user. On the left is a vertical menu with buttons for 'CONTROL', 'OPERARIOS', 'MAQUINAS', 'INDICADORES', 'PROCEDIMIENTO E INSTRUCT', and 'SESIÓN'. The top right area contains the 'P&C' logo and 'PLANEACION Y CONTROL'. Below the logo are five buttons: 'SDP', 'ENTREGA PLANO/MATERIALES', 'HOJA DE PROCESO', 'DESPACHO', and 'INSTRUCT'. At the bottom center, there is a 'HOY' button.

## Modulo Sesión - Crear Usuario

The screenshot shows the 'P&C' (PLANEACION Y CONTROL) interface. On the left is a vertical menu with buttons for CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. A secondary menu is open, showing options: CREAR USUARIO (highlighted), EDITAR USUARIO, ELIMINAR USUARIO, and CERRAR SESION. The main area contains navigation buttons: SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. The 'CREAR USUARIO' form is displayed, featuring a 'TIPO DE USUARIO' section with radio buttons for PRODUCCION, DISEÑO, GERENCIA, COMPRAS/ALMACEN, and CONTABLE. Below this are input fields for USUARIO, CONTRASEÑA, REPETIR CONTRASEÑA, and NOMBRE EMPLEADO, followed by ACEPTAR and CANCELAR buttons.

## Modulo Sesión –Editar Usuario

The screenshot shows the 'P&C' (PLANEACION Y CONTROL) interface. On the left is a vertical menu with buttons for CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. A secondary menu is open, showing options: CREAR USUARIO, EDITAR USUARIO (highlighted), ELIMINAR USUARIO, and CERRAR SESION. The main area contains navigation buttons: SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. The 'EDITAR USUARIO' form is displayed, featuring a 'NOMBRE EMPLEADO' input field with ACEPTAR and CANCELAR buttons. Below this is a 'TIPO DE USUARIO' section with radio buttons for PRODUCCION, DISEÑO, GERENCIA, COMPRAS/ALMACEN, and CONTABLE. At the bottom are input fields for USUARIO, CONTRASEÑA, REPETIR CONTRASEÑA, and NOMBRE EMPLEADO, followed by GUARDAR and CANCELAR buttons.

## Modulo Sesión – Eliminar Usuario

The screenshot displays the P&C (PLANEACION Y CONTROL) system interface. On the left is a sidebar with navigation buttons: CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The top navigation bar contains buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. The main content area shows the 'ELIMINAR USUARIO' process in three stages:

- Stage 1:** A form titled 'ELIMINAR USUARIO' with a field for 'NOMBRE EMPLEADO' and 'ACEPTAR' / 'CANCELAR' buttons.
- Stage 2:** A form with fields for 'USUARIO' and 'CONTRASEÑA', and 'ELIMINAR' / 'CANCELAR' buttons.
- Stage 3:** A confirmation dialog asking '¿ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR AL USUARIO?' with 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons.

A vertical menu on the left of the main content area lists user management options: CREAR USUARIO, EDITAR USUARIO, ELIMINAR USUARIO (highlighted in orange), and CERRAR SESION.

## Modulo Sesión – Cerrar Sesión

This screenshot shows the same P&C system interface as above, but with the 'CERRAR SESION' button in the sidebar highlighted in orange. A confirmation dialog is displayed in the center of the screen, asking 'ESTA SEGURO QUE DESEA SAI R?' (Note the typo 'SAI R' in the image) with 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons.

## Modulo SDP – Crear Nueva SDP

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

SDP Nº  FECHA ENTREGA PLANOS

FECHA DE SOLICITUD  FECHA DESPACHO

CLIENTE

Numero de ITEMS

| CODIGO     | PRODUCTO | CANT | CODIGO PLANO |
|------------|----------|------|--------------|
| XXX.XXX-01 |          |      | ABCD0987     |
| XXX.XXX-02 |          |      |              |
| XXX.XXX-03 |          |      |              |

| CODIGO     | PRODUCTO | CANT | CODIGO PLANO |
|------------|----------|------|--------------|
| YY.YYYY-01 |          |      | ABCD0987     |
| YY.YYYY-02 |          |      |              |

CREAR CANCELAR

## Modulo Entrega Planos/ Materiales

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

ENTREGA PLANOS PEDIDO MATERIAL ENTREGA MATERIAL

## Modulo Entrega Planos/ Materiales – Entrega Planos

The screenshot shows the 'Entrega Planos' module in the P&C software. The interface includes a sidebar with navigation buttons: CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The main area has a top navigation bar with buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. Below this, there are three sub-sections: ENTREGA PLANOS (selected), PEDIDO MATERIAL, and ENTREGA MATERIAL. The 'ENTREGA PLANOS' section contains a form for 'SDP Nº' with 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons. Below that is a table for plan details:

| ITEM   | OT MADRE   | TOTAL PLANOS POR OT | PLANOS FALTANTES | PLANO   | FECHA REAL |
|--------|------------|---------------------|------------------|---------|------------|
| ITEM 1 | XX XXX -01 | 10                  | 5                | ABCD987 | DD/MM/AÑO  |
|        | XX XXX -02 | 8                   | 8                |         | DD/MM/AÑO  |
|        | XX XXX -02 | 6                   | 1                |         | DD/MM/AÑO  |
| ITEM 2 | YY YYY -01 |                     |                  | EOK904  | DD/MM/AÑO  |
|        | YY YYY -02 |                     |                  |         | DD/MM/AÑO  |

At the bottom of the table are buttons for 'INCONSISTENCIA', 'GUARDAR', and 'SALIR'.

## Modulo Entrega Planos/ Materiales –Entrega Planos – Inconsistencia Mat.

The screenshot shows the 'Inconsistencia Mat.' module in the P&C software. The interface is similar to the previous one, with the same sidebar and top navigation bar. The 'ENTREGA MATERIAL' sub-section is selected. The main area displays a form titled 'INCONSISTENCIAS' with the following fields:

| INFORMACION                                   | CANT PLANOS | CONTENIDO     |
|---|-------------|---------------|
| INFORMACION DATOS DE ENTRADA                  | 1           | ABN 73        |
| INFORMACION FALTANTE CONTENIDO PLANOS         | 0           |               |
| INFORMACION COMPLEMENTARIA                    | 0           |               |
| ERROR EN EL DISEÑO/ENSAMBLABILIDAD COMPONENTE | 2           | PLK 78 EOG 55 |

At the bottom of the form are buttons for 'ACEPTAR' and 'CANCELAR'.

## Modulo Entrega Planos/ Materiales – Pedido de Material

The screenshot shows the 'Pedido de Material' (Material Request) screen in the P&C software. The interface includes a sidebar with navigation buttons: CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUMENTOS, and SESIÓN. The main area has a top navigation bar with buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUMENTOS. Below this, there are three main action buttons: ENTREGA PLANOS, PEDIDO MATERIAL (highlighted), and ENTREGA MATERIAL. A form for 'SDP Nº' is present with 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons. The core of the screen is a table for material requests, organized into two items (ITEM 1 and ITEM 2). Each item has a 'OT MADRE' (Mother Order) and a list of materials with fields for material type, dimensions, and quantity. At the bottom, there are buttons for 'ACTUALIZAR', 'VER PEDIDO', and 'SALIR'.

| ITEM   | OT MADRE   | NUMERO OT | PLANO | MATERIAL   | TIPO | MEDIDA PRINCIPAL (m) | MEDIDA SECUNDARIA (m) | NAL | EXT                      |
|--------|------------|-----------|-------|------------|------|----------------------|-----------------------|-----|--------------------------|
| ITEM 1 | XX XXX -01 | ABCD987   | MP    | ACERO      | 1020 | 1/2                  | L                     | 1   | <input type="checkbox"/> |
|        |            |           | MP    | SS         | 304  | 1/4                  | L                     | 2.5 | <input type="checkbox"/> |
|        |            |           | OTR   | RODAMIENTO |      |                      |                       |     | <input type="checkbox"/> |
| ITEM 2 | YY YYY -01 | EQK904    | MP    | ACERO      | 1020 | 1/2                  | L                     | 1   | <input type="checkbox"/> |
|        |            |           | MP    | SS         | 304  | 1/4                  | L                     | 2.5 | <input type="checkbox"/> |

## Modulo Entrega Planos/ Materiales – Pedido de Material –Informe

The screenshot shows the 'Pedido de Material - Informe' (Material Request Report) screen. It features the same sidebar and top navigation as the previous screen. The main area has buttons for ENTREGA PLANOS, PEDIDO MATERIAL (highlighted), and ENTREGA MATERIAL. Below these is a report header with the P&C logo and the title 'PEDIDO DE MATERIAL'. A table displays the material request details, including SDP, ITEM, OT, PLANO, CLIENTE, PRODUCTO, MATERIAL, and DIMENSIONES. At the bottom, there are buttons for 'REGRESAR', 'ENVIAR A ALMACEN', and 'INFORME'.

| SDP  | ITEM | OT        | PLANO     | CLIENTE | PRODUCTO                            | MATERIAL   | DIMENSIONES   |
|------|------|-----------|-----------|---------|-------------------------------------|------------|---------------|
| 5487 | 1    | XX XXX-01 | ABDC987   | LAURA   | Ensamble planchas multipunto hass 2 | ACERO/1020 | Ø 1/2" L 1 m  |
| 5487 | 1    | XX XXX-02 | ABDC987 A | LAURA   | Plancha inferior multipunto         | SS/304     | e 16" L 2,5 m |
| 5487 | 1    | XX XXX-03 | ABDC987 B | LAURA   | Soporte plancha inferior multipunto | ACERO/1045 | Ø 3" L 1,5 m  |
| 5487 | 2    | YY YYY-01 | EQK904    | LAURA   | Guarda de motor de la banda #1      | ACERO/1020 | Ø 1/2" L 1 m  |
| 5487 | 2    | YY YYY-02 | EQK904 A  | LAURA   | Montaje guarda de motor banda #1    | SS/304     | e 16" L 2,5 m |

## Modulo Entrega Planos/ Materiales – Entrega de Material

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

ENTREGA PLANOS PEDIDO MATERIAL ENTREGA MATERIAL

SDP Nº  ACEPTAR CANCELAR

| ITEM 1 | Nº OT      | PLANO                | FECHA REAL                         |
|--------|------------|----------------------|------------------------------------|
|        | XX XXX -01 | ABCD987              | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | XX XXX -02 | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | XX XXX -02 | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |

| ITEM 2 | Nº OT      | PLANO                | FECHA REAL                         |
|--------|------------|----------------------|------------------------------------|
|        | YY YYY -01 | EQK904               | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | YY YYY -02 | <input type="text"/> | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |

GUARDAR CANCELAR

## Modulo Hoja de Proceso

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

SDP Nº  ACEPTAR CANCELAR

| ITEM 1 | NUMERO OT  | NUMERO PLANO | PIEZA   |
|--------|------------|--------------|---------|
|        | XX XXX -01 | ABCD987      | PIEZA 1 |
|        | XX XXX -02 | DFF 908      | PIEZA 2 |
|        | XX XXX -02 | JUIK 654     | PIEZA 3 |

| ITEM 2 | NUMERO OT  | NUMERO PLANO | PIEZA   |
|--------|------------|--------------|---------|
|        | YY YYY -01 | EQK904       | PIEZA 4 |
|        | YY YYY -02 | PSK 543      | PIEZA 5 |

ACEPTAR SALIR

## Modulo Hoja de Proceso - Selección de N° procesos y de 1º puestos de trabajo

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES **HOJA DE PROCESO** DESPACHO INSTRUCT

Nº DE PROCESOS

PUESTO 1 TORNO PUESTO 2 FRESA PUESTO 6 TALADRO

AUXILIAR

PUESTO 9 MANDRILADORA PUESTO 7 CNC PUESTO 11 TORNO

## Modulo Hoja de Proceso – Asignación de Operario, tiempo, y fechas

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES **HOJA DE PROCESO** DESPACHO INSTRUCT

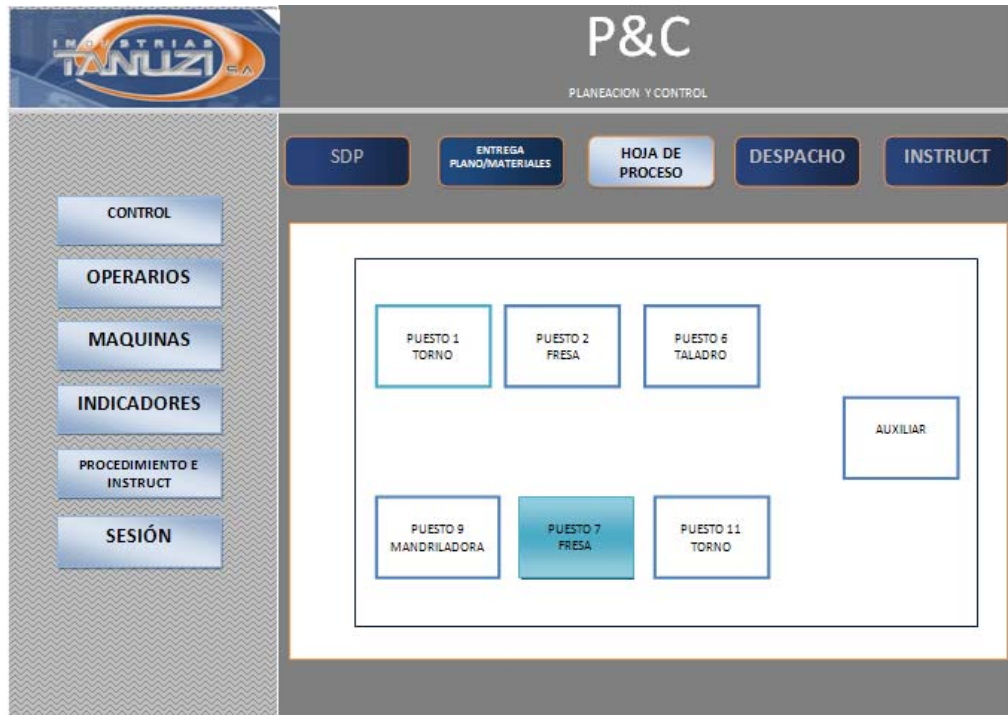
NOMBRE MAQUINA: PUESTO 1 TONRO XXX XXXX XXXXXXXX CODIGO MAQUINA: 098653  
 NOMBRE OPERARIO: PEPO PEREZ TIPO DE MAQUINA: CONVENCIONAL  
 OPERACION: CILINDRADO TIEMPO EN MINUTOS  ★

← Semana 1-6 de julio →

| Hrs | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|-----|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| 7   |       |        |           |        |         |        |
| 8   |       |        |           |        |         |        |
| 9   |       |        |           |        |         |        |
| 10  |       |        |           |        |         |        |
| 11  |       |        |           |        |         |        |
| 14  |       |        |           |        |         |        |
| 15  |       |        |           |        |         |        |
| 16  |       |        |           |        |         |        |

CANCELAR SIGUIENTE OPERACION

## Modulo Hoja de Proceso – Selección de puesto para el segundo proceso



## Modulo Hoja de Proceso – Asignación de Operario, tiempo, y fechas para el segundo proceso

NOMBRE MAQUINA: PUESTO 1 TORNO XXX XXXX XXXXXXXX      CODIGO MAQUINA: 098653  
 NOMBRE OPERARIO: PEPO PEREZ      TIPO DE MAQUINA: CONVENCIONAL  
 OPERACION: PLANEADO      TIEMPO EN MINUTOS:  ★

← Semana 1-6 de julio →

| Hrs | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|-----|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| 7   |       |        |           |        |         |        |
| 8   |       |        |           |        |         |        |
| 9   |       |        |           |        |         |        |
| 10  |       |        |           |        |         |        |
| 11  |       |        |           |        |         |        |
| 14  |       |        |           |        |         |        |
| 15  |       |        |           |        |         |        |
| 16  |       |        |           |        |         |        |

## Modulo Hoja de Proceso - Informe



# P&C

PLANEACION Y CONTROL

SDP
ENTREGA PLANO/MATERIALES
HOJA DE PROCESO
DESPACHO
INSTRUCT

CONTROL

OPERARIOS

MAQUINAS

INDICADORES

PROCEDIMIENTO E INSTRUCT

SESIÓN




### HOJA DE PROCESO

|                            |  |                        |            |
|----------------------------|--|------------------------|------------|
| FECHA DESPACHO: XX/XX/XXXX |  | CLIENTE:xxxxxxxxxxxxxx | PLANO:XXXX |
| PRODUCTO/RESPUESTO-XXXXXX  |  | SDP: xxxxxx            | OT: xxx    |

| No | PROCESO  | OPERARIO       | MAQUINA | Tot. Min | FECHA INICIO | HORA | FECHA FIN  |
|----|----------|----------------|---------|----------|--------------|------|------------|
| 1  | TORNEADO | PEPO PEREZ     | TORNO 1 | 30       | 00/00/0000   |      | 00/00/0000 |
| 2  | FRESADO  | AGUSTO SANCHEZ | FRESA 2 | 15       | 00/00/0000   |      | 00/00/0000 |

INFORME
MODIFICAR
AGREGAR OPERACION

## Modulo Despacho



# P&C

PLANEACION Y CONTROL

SDP
ENTREGA PLANO/MATERIALES
HOJA DE PROCESO
DESPACHO
INSTRUCT

CONTROL

OPERARIOS

MAQUINAS

INDICADORES

PROCEDIMIENTO E INSTRUCT

SESIÓN

SDP Nº  ACEPTAR CANCELAR

|        |            |   |                                    |
|--------|------------|---|------------------------------------|
| ITEM 1 | PLANO      | FECHA REAL                                |                                    |
|        | XX XXX -01 | ABCD987                                   | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | XX XXX -02 | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | XX XXX -02 | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
| ITEM 2 | YY YYY -01 | EQK904                                    | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |
|        | YY YYY -02 | <input style="width: 50px;" type="text"/> | <input type="checkbox"/> DD/MM/AÑO |

GUARDAR
CANCELAR

144

## Modulo Operarios - Crear Operario

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

**CREAR OPERARIO**

NOMBRE

IDENTIFICACION

MAQUINA

CODIGO EMPLEADO

CARGAR HORARIO

EXAMINAR

CREAR CANCELAR

CREAR OPERARIO  
EDITAR OPERARIO  
ELIMINAR OPERARIO  
HORARIO DE TRABAJO  
CONTROL DE OPERARIO

CONTROL  
OPERARIOS  
MAQUINAS  
INDICADORES  
PROCEDIMIENTO E INSTRUCT  
SESIÓN

## Modulo Operarios - Asignación de Horario de Trabajo

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

FOR FAVOR SELECCIONE LAS CASILLAS DE INACTIVIDAD DEL OPERARIO

| HORA/DIA | LUNES | MARTES | MIÉRCOLES | JUEVES | VIERNES | SABADO |
|----------|-------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| 6-7      |       |        |           |        |         |        |
| 7-8      |       |        |           |        |         |        |
| 8-9      |       |        |           |        |         |        |
| 9-10     |       |        |           |        |         |        |
| 10-11    |       |        |           |        |         |        |
| 11-12    |       |        |           |        |         |        |
| 12-1     |       |        |           |        |         |        |
| 13-14    |       |        |           |        |         |        |
| 14-15    |       |        |           |        |         |        |
| 15-16    |       |        |           |        |         |        |
| 16-17    |       |        |           |        |         |        |

ACEPTAR CANCELAR

CONTROL  
OPERARIOS  
MAQUINAS  
INDICADORES  
PROCEDIMIENTO E INSTRUCT  
SESIÓN

## Modulo Operarios - Editar Operario

The screenshot shows the 'Editar Operario' (Edit Operator) interface. On the left is a navigation menu with buttons for CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The main area has a top navigation bar with buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. Below this is a dropdown menu showing 'PEPO PEREZ' with 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons. A central panel contains a vertical list of actions: CREAR OPERARIO, EDITAR OPERARIO (highlighted), ELIMINAR OPERARIO, HORARIO DE TRABAJO, and CONTROL DE OPERARIO. To the right of this panel is a form titled 'EDITAR OPERARIO' with fields for NOMBRE, IDENTIFICACION, MAQUINA, CODIGO EMPLEADO, and CARGAR HORARIO (with a checkbox). There is an 'EXAMINAR' button next to the MAQUINA field and 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons at the bottom.

## Modulo Operarios - Eliminar Operario

The screenshot shows the 'Eliminar Operario' (Delete Operator) interface. The layout is similar to the previous screenshot, but the 'ELIMINAR OPERARIO' button in the central panel is highlighted. The dropdown menu still shows 'PEPO PEREZ', but the buttons are 'ELIMINAR' and 'CANCELAR'. Below the dropdown is a confirmation dialog box with the text '¿ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR AL OPERARIO?' and 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons.

## Modulo Operarios - Ocupación del Operario

The screenshot shows the 'P&C' (PLANEACION Y CONTROL) software interface. On the left is a navigation menu with options: CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The 'OPERARIOS' menu is expanded, showing sub-options: CREAR OPERARIO, EDITAR OPERARIO, ELIMINAR OPERARIO, HORARIO DE TRABAJO, and CONTROL DE OPERARIO. The main area contains a top navigation bar with buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. Below this is a form with a dropdown menu showing 'PEPO PEREZ' and buttons for 'ACEPTAR' and 'CANCELAR'. A table displays the work schedule for the operator across days of the week (LUNES to SABADO) and time slots (6-7 to 16-17). The table cells contain 'SDP,OT,ITEM'. A 'SALIR' button is located at the bottom of the main area.

| HORA/DIA | LUNES       | MARTES      | MIERCOLES   | JUEVES      | VIERNES     | SABADO      |
|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6-7      | SDP,OT,ITEM |             |             |             |             |             |
| 7-8      |             | SDP,OT,ITEM |             | SDP,OT,ITEM |             | SDP,OT,ITEM |
| 8-9      |             | SDP,OT,ITEM |             |             |             |             |
| 9-10     |             |             | SDP,OT,ITEM |             |             |             |
| 10-11    |             |             | SDP,OT,ITEM | SDP,OT,ITEM |             |             |
| 11-12    | SDP,OT,ITEM |             |             |             |             |             |
| 12-1     | SDP,OT,ITEM |             |             |             | SDP,OT,ITEM |             |
| 13-14    | SDP,OT,ITEM |             | SDP,OT,ITEM |             |             |             |
| 14-15    |             |             | SDP,OT,ITEM |             |             |             |
| 15-16    | SDP,OT,ITEM |             |             |             |             |             |
| 16-17    |             |             |             |             |             |             |

## Modulo Operarios - Control del Operario

The screenshot shows the 'P&C' (PLANEACION Y CONTROL) software interface. The layout is identical to the previous screenshot, but the 'CONTROL DE OPERARIO' sub-option is selected in the 'OPERARIOS' menu. The main area contains the same top navigation bar and dropdown menu with 'PEPO PEREZ'. Below the dropdown is a table with columns: FECHA, SDP, OT, PLANO, CANT, PRODUCTO, PROCESO, TIEMPO REAL EMPLEADO POR EL OPERARIO MIN, and PIEZAS DEFECTUOSAS. The table contains four rows of data. 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons are located at the bottom of the main area.

| FECHA      | SDP  | OT        | PLANO   | CANT. | PRODUCTO   | PROCESO    | TIEMPO REAL EMPLEADO POR EL OPERARIO MIN | PIEZAS DEFECTUOSAS |
|------------|------|-----------|---------|-------|------------|------------|--|--------------------|
| 00/00/0000 |      | XX-XXX-01 | DKFJKD  | 2     | EJE        | TORNEADO   |  |                    |
| 00/00/0000 | 5478 | KX-XXX-02 | DKFJOKF | 1     | RODAMIENTO | FRESADO    |  |                    |
| 00/00/0000 | 5479 | YY-YYY-01 | DIEOR   | 1     | PLANCHA    | CILINDRADO |  |                    |
| 00/00/0000 | 5480 | ZZ-ZZZ-01 | LDLFLA  | 3     | TUERCA     | TALADRAO   |  |                    |

## Modulo Control

## Modulo Control – Control de Producto

| FECHA PEDIDO | SDP  | CLIENTE | OT         | CANT. | PRODUCTO   | ENTREGA A DE PLANOS | PEDIDO DE MATERIAL | ENTREGA DE MATERIAL | ETAPA DE PROCESO |
|--------------|------|---------|------------|-------|------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|
| 00/00/0000   | 5478 | LAURA   | 30-000-01  | 2     | EJE        | 00/00/000           | 00/00/0000         |                     | EN PROCESO       |
|              |      |         | 30-000-02  | 1     | RODAMIENTO | 00/00/000           | 00/00/0000         | 00/00/0000          | EN PROCESO       |
|              |      |         | 30-000-03  | 2     | EJE        | 00/00/000           | 00/00/0000         | 00/00/0000          | TERMINADO        |
| 00/00/0000   | 5479 | JULIAN  | 11-1111-01 | 1     | PLANCHA    | 00/00/000           | 00/00/0000         | 00/00/0000          | DESPACHADO       |
| 00/00/0000   | 5480 | Diego   | 22-222-01  | 3     | TUERCA     | 00/00/000           | 00/00/0000         | 00/00/0000          | TERMINADO        |

## Modulo Control – Control de Planos

The interface shows the 'P&C' logo and 'PLANEACION Y CONTROL' header. A navigation menu on the left includes: CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The main area has buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. Below these are three sub-sections: CONTROL PRODUCTO, CONTROL PLANOS, and CONTROL SOLICITUD MATERIAL. The 'CONTROL PLANOS' section is active, displaying a table with columns: SDP, CUENTE, PRODUCTO, FECHA DE ENTREGA, and ESTADO. The table contains five rows of data. A 'SALIR' button is at the bottom.

| SDP  | CUENTE | PRODUCTO                            | FECHA DE ENTREGA | ESTADO          |
|------|--------|-------------------------------------|------------------|-----------------|
| 5487 | LAURA  | Guarda de motor de la banda #1      | 00/00/0000       | Enviado Parcial |
| 5488 | LAURA  | Ensamble planchas multipunto hass 2 | 00/00/0000       | Enviado Parcial |
| 5489 | LAURA  | Soporte plancha inferior multipunto | 00/00/0000       | Pendiente       |
| 5490 | LAURA  | Montaje guarda de motor banda #1    | 00/00/0000       | Recibido        |
| 5491 | LAURA  | Plancha inferior multipunto         | 00/00/0000       | Inconsistencia  |

## Modulo Control - Control Solicitud Materia Prima

The interface shows the 'P&C' logo and 'PLANEACION Y CONTROL' header. A navigation menu on the left includes: CONTROL, OPERARIOS, MAQUINAS, INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The main area has buttons for SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. Below these are three sub-sections: CONTROL PRODUCTO, CONTROL PLANOS, and CONTROL SOLICITUD MATERIAL. The 'CONTROL SOLICITUD MATERIAL' section is active, displaying a table with columns: FECHA SOLICITUD, SDP, ITEM, OT, PLANO, CUENTE, PRODUCTO, MATERIAL, DIMENSIONES, and ESTADO. The table contains five rows of data. 'ACTUALIZAR' and 'SALIR' buttons are at the bottom.

| FECHA SOLICITUD | SDP  | ITEM | OT         | PLANO     | CUENTE | PRODUCTO                            | MATERIAL   | DIMENSIONES   | ESTADO     |
|-----------------|------|------|------------|-----------|--------|-------------------------------------|------------|---------------|------------|
|                 | 5487 | 2    | YY YYY -01 | EQK904    | LAURA  | Guarda de motor de la banda #1      | ACERO/2020 | Ø 1/2" L 1 m  | En Almacen |
|                 | 5487 | 1    | XX XXX-01  | ABOC987   | LAURA  | Ensamble planchas multipunto hass 2 | ACERO/2020 | Ø 1/2" L 1 m  | Entregado  |
|                 | 5487 | 1    | XX XXX-03  | ABOC987 B | LAURA  | Soporte plancha inferior multipunto | ACERO/2045 | Ø 1" L 1.5 m  | En proceso |
|                 | 5487 | 2    | YY YYY -02 | EQK904 A  | LAURA  | Montaje guarda de motor banda #1    | SS/304     | e 18" L 2,5 m | En Almacen |
|                 | 5487 | 1    | XX XXX-02  | ABOC987 A | LAURA  | Plancha inferior multipunto         | SS/304     | e 18" L 2,5 m | Pendiente  |

## Modulo Maquinas - Crear Maquina - Convencional

**INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROGRESO DESPACHO INSTRUCT

CONTROL  
OPERARIOS  
**MAQUINAS**  
INDICADORES  
PROCEDIMIENTO E INSTRUCT  
SESIÓN

CREAR MAQUINA CONVENCIONAL  
CNC

EDITAR MAQUINA  
ELIMINAR MAQUINA  
HORARIO DE TRABAJO  
CONTROL DE OPERARIO  
INDICADOR

**CREAR MAQUINA**

NOMBRE MAQUINA

TIPO DE MAQUINA TORNO

CODIGO MAQUINA

MAXIMA LONGITUD DE PIEZA ADMISIBLE mm

MAXIMO DIAMETRO ADMISIBLE mm

NOMBRE OPERARIO

CARGAR HORARIO

ACEPTAR CANCELAR

## Modulo Maquinas - Asignacion Horario de Trabajo

**INDUSTRIAS TANUZI S.A.**

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROGRESO DESPACHO INSTRUCT

CONTROL PRODUCTO  
OPERARIOS  
**MAQUINAS**  
INDICADORES  
PROCEDIMIENTO E INSTRUCT  
SESIÓN

POR FAVOR SELECCIONE LAS CASILLAS DE INACTIVIDAD DE LA MAQUINA

| HORA/DIA | LLUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES | SABADO |
|----------|--------|--------|-----------|--------|---------|--------|
| 6-7      |        |        |           |        |         |        |
| 7-8      |        |        |           |        |         |        |
| 8-9      |        |        |           |        |         |        |
| 9-10     |        |        |           |        |         |        |
| 10-11    |        |        |           |        |         |        |
| 11-12    |        |        |           |        |         |        |
| 12-1     |        |        |           |        |         |        |
| 13-14    |        |        |           |        |         |        |
| 14-15    |        |        |           |        |         |        |
| 15-16    |        |        |           |        |         |        |
| 16-17    |        |        |           |        |         |        |

ACEPTAR CANCELAR

## Modulo Maquinas - Crear Maquina - CNC

The screenshot shows the 'P&C' (PLANEACION Y CONTROL) interface. On the left is a vertical menu with buttons: CONTROL PRODUCTO, OPERARIOS, MAQUINAS (highlighted), INDICADORES, PROCEDIMIENTO E INSTRUCT, and SESIÓN. The top navigation bar includes buttons: SDP, ENTREGA PLANO/MATERIALES, HOJA DE PROCESO, DESPACHO, and INSTRUCT. A central menu lists: CREAR MAQUINA (highlighted), EDITAR MAQUINA, ELIMINAR MAQUINA, HORARIO DE TRABAJO, and INACTIVIDAD. To the right of this menu are two sub-menus: CONVENCIONAL and CNC (highlighted). The main area displays a 'CREAR MAQUINA' form with the following fields: NOMBRE MAQUINA (text input), TIPO DE MAQUINA (dropdown menu showing 'TORNO'), CODIGO MAQUINA (text input), MAXIMA LONGITUD DE PIEZA ADMISIBLE mm (text input), MAXIMO DIAMETRO ADMISIBLE mm (text input), and NOMBRE OPERARIO (text input). There is a 'CARGAR HORARIO' button and 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons at the bottom of the form.

## Modulo Maquinas - Editar Maquina

The screenshot shows the 'P&C' (PLANEACION Y CONTROL) interface. The left vertical menu and top navigation bar are identical to the previous screenshot. The central menu lists: CREAR MAQUINA, EDITAR MAQUINA (highlighted), ELIMINAR MAQUINA, HORARIO DE TRABAJO, and INACTIVIDAD. To the right of this menu are two sub-menus: CONVENCIONAL and CNC (highlighted). The main area displays an 'EDITAR MAQUINA' form. At the top, there is a dropdown menu showing 'TORNO 1' and 'EDITAR' and 'CANCELAR' buttons. Below this is another 'EDITAR MAQUINA' form with the same fields as the 'CREAR MAQUINA' form: NOMBRE MAQUINA, TIPO DE MAQUINA (dropdown menu showing 'TORNO'), CODIGO MAQUINA, MAXIMA LONGITUD DE PIEZA ADMISIBLE mm, MAXIMO DIAMETRO ADMISIBLE mm, and NOMBRE OPERARIO. There is a 'CARGAR HORARIO' button and 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons at the bottom of the form.

## Modulo Maquinas - Eliminar Maquina

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

CONTROL PRODUCTO  
OPERARIOS  
MAQUINAS  
INDICADORES  
PROCEDIMIENTO E INSTRUCT  
SESIÓN

CREAR MAQUINA  
EDITAR MAQUINA  
ELIMINAR MAQUINA  
HORARIO DE TRABAJO  
INACTIVIDAD

ELIMINAR MAQUINA

TORNO 1

ELIMINAR CANCELAR

¿ESTA SEGURO QUE DESEA ELIMINAR LA MAQUINA?

ACEPTAR CANCELAR

## Modulo Maquinas - Ocupacion de Maquina

**P&C**  
PLANEACION Y CONTROL

SDP ENTREGA PLANO/MATERIALES HOJA DE PROCESO DESPACHO INSTRUCT

CONTROL PRODUCTO  
OPERARIOS  
MAQUINAS  
INDICADORES  
PROCEDIMIENTO E INSTRUCT  
SESIÓN

CREAR MAQUINA  
EDITAR MAQUINA  
ELIMINAR MAQUINA  
HORARIO DE TRABAJO  
INACTIVIDAD

TORNO 1

ACEPTAR CANCELAR

| HORA/DIA | LUNES       | MARTES | MIERCOLES   | JUEVES      | VIERNES     | SABADO      |
|----------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 6-7      | SDP_OT/ITEM |        |             |             |             | SDP_OT/ITEM |
| 7-8      |             |        | SDP_OT/ITEM | SDP_OT/ITEM |             |             |
| 8-9      | SDP_OT/ITEM |        |             |             |             |             |
| 9-10     |             |        | SDP_OT/ITEM | SDP_OT/ITEM |             |             |
| 10-11    |             |        | SDP_OT/ITEM | SDP_OT/ITEM |             |             |
| 11-12    | SDP_OT/ITEM |        |             |             |             |             |
| 12-1     | SDP_OT/ITEM |        |             |             | SDP_OT/ITEM |             |
| 13-14    | SDP_OT/ITEM |        | SDP_OT/ITEM |             |             |             |
| 14-15    |             |        | SDP_OT/ITEM |             |             |             |
| 15-16    | SDP_OT/ITEM |        |             |             |             |             |
| 16-17    |             |        |             |             |             |             |

ACEPTAR CANCELAR

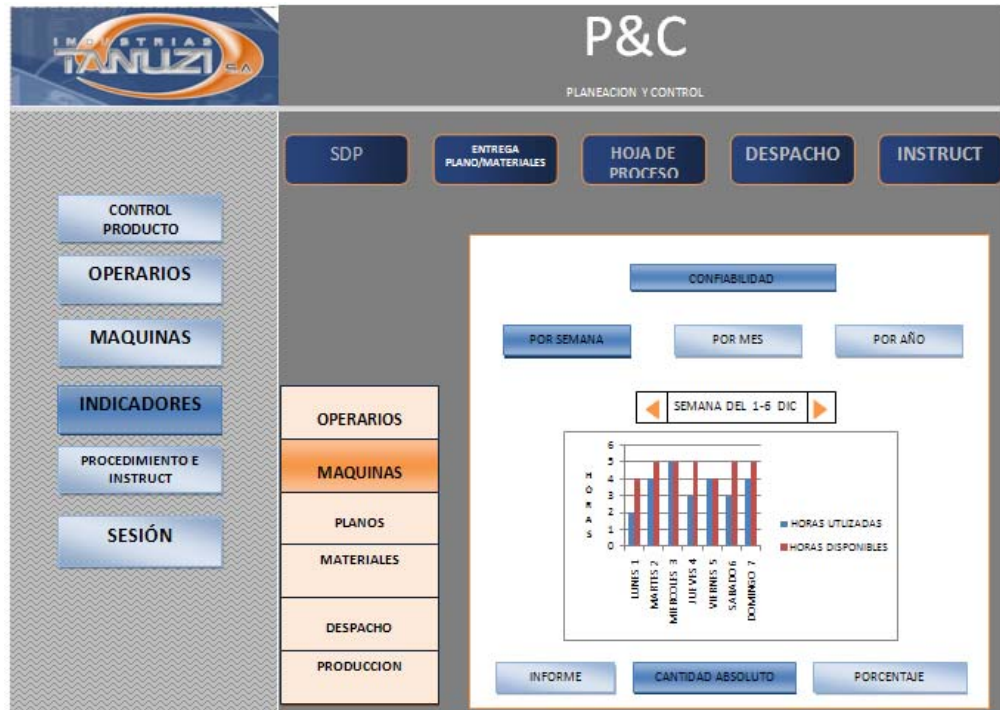
## Modulo Maquinas - Inactividad

The screenshot shows the P&C (Planeación y Control) software interface. The top header includes the company logo 'INDUSTRIAS TANUZI S.A.' and the text 'P&C PLANEACION Y CONTROL'. A navigation bar contains buttons for 'SDP', 'ENTREGA PLANO/MATERIALES', 'HOJA DE PROCESO', 'DESPACHO', and 'INSTRUCT'. On the left, a vertical menu lists options: 'CONTROL PRODUCTO', 'OPERARIOS', 'MAQUINAS', 'INDICADORES', 'PROCEDIMIENTO E INSTRUCT', and 'SESIÓN'. The main content area features a sub-menu with 'CREAR MAQUINA', 'EDITAR MAQUINA', 'ELIMINAR MAQUINA', 'HORARIO DE TRABAJO', and 'INACTIVIDAD' (highlighted in orange). The 'INACTIVIDAD' form includes a dropdown for 'TORNO 1', 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons, and a date/time selection section with fields for 'MES' (MARZO), 'DIA' (20), 'TIEMPO HR' (1020), and 'CAUSA' (MANTENIMIENTO/FALLA). 'GUARDAR' and 'CANCELAR' buttons are at the bottom.

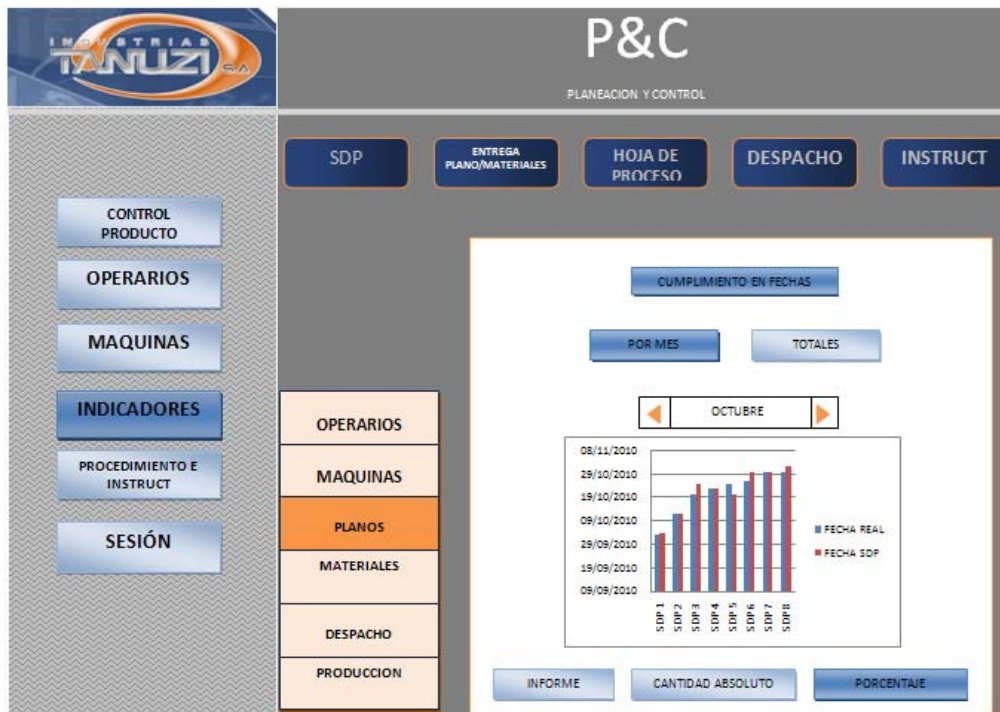
## Modulo Indicadores - Indicadores Operarios

The screenshot shows the P&C software interface for the 'Indicadores Operarios' module. The layout is similar to the previous screenshot, with the 'INDICADORES' option highlighted in the left menu and 'OPERARIOS' highlighted in the sub-menu. The main form features a dropdown for the operator 'PEPO PEREZ', 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons, and a 'CONTROL DE TIEMPO' button. Below this is a 'MES DE:' dropdown and a bar chart showing performance across four semesters (SEM1, SEM2, SEM3, SEM4). The chart has a vertical axis from 0 to 1.0. The bars for SEM1, SEM2, and SEM3 are at the 1.0 level, while SEM4 is at approximately 0.8. 'ACEPTAR' and 'CANCELAR' buttons are at the bottom.

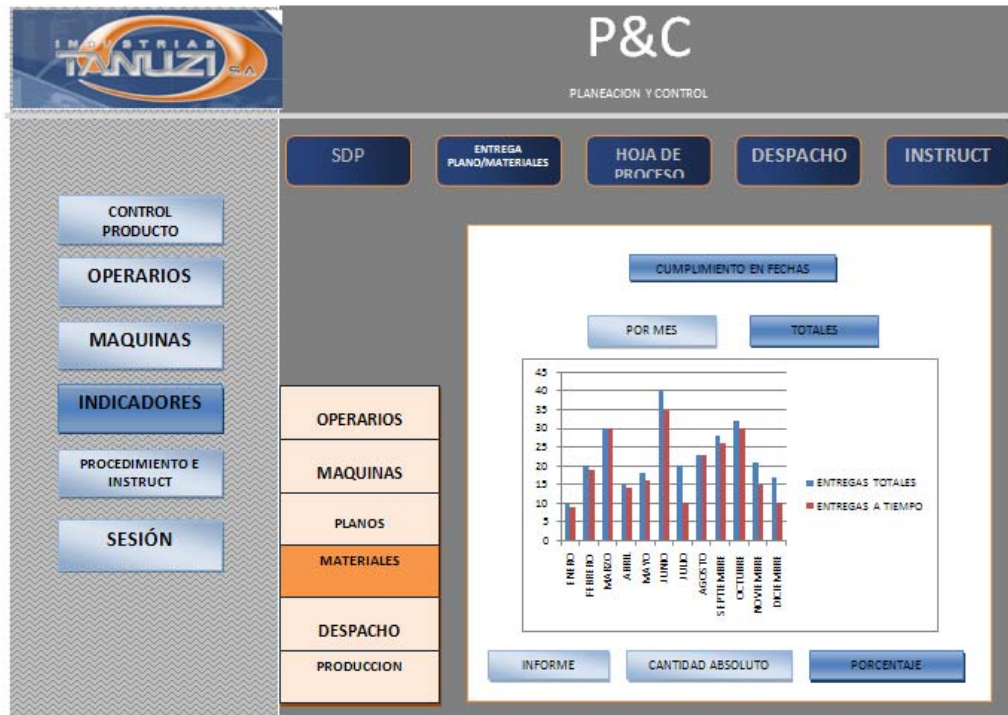
## Modulo Indicadores - Indicadores Maquinas



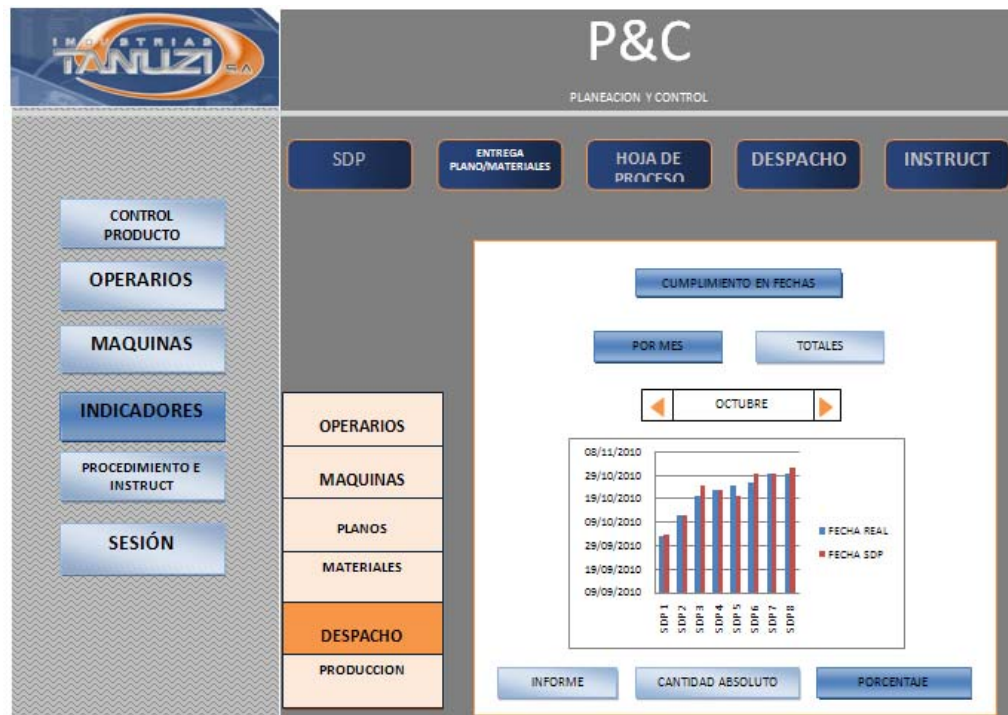
## Modulo Indicadores - Indicadores Planos



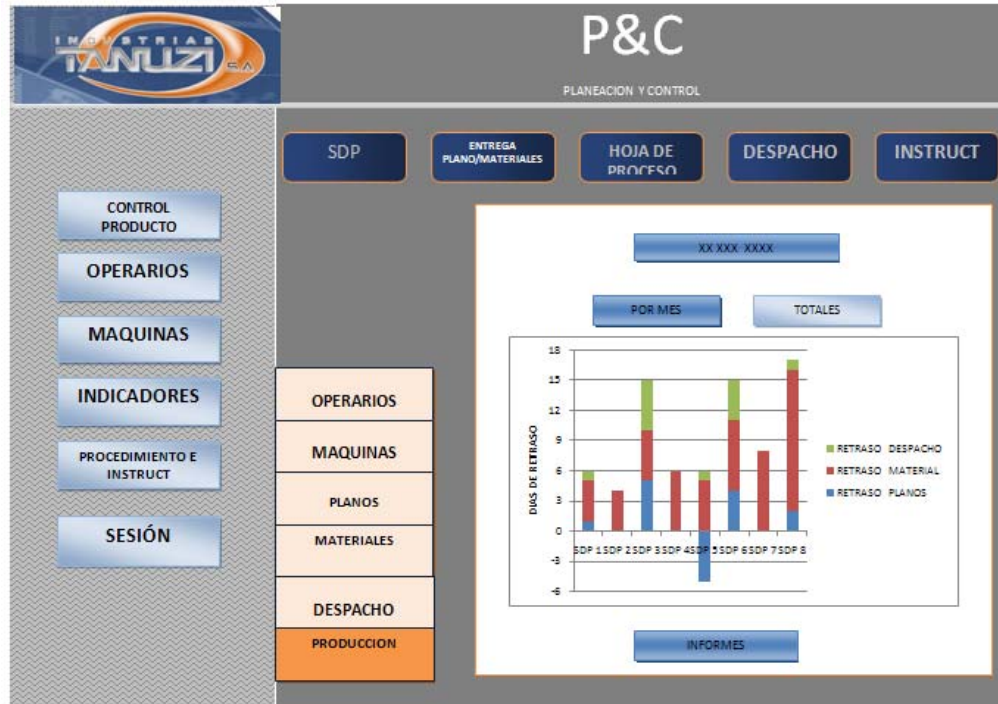
## Modulo Indicadores - Indicadores Materiales



## Modulo Indicadores – Indicadores Despacho

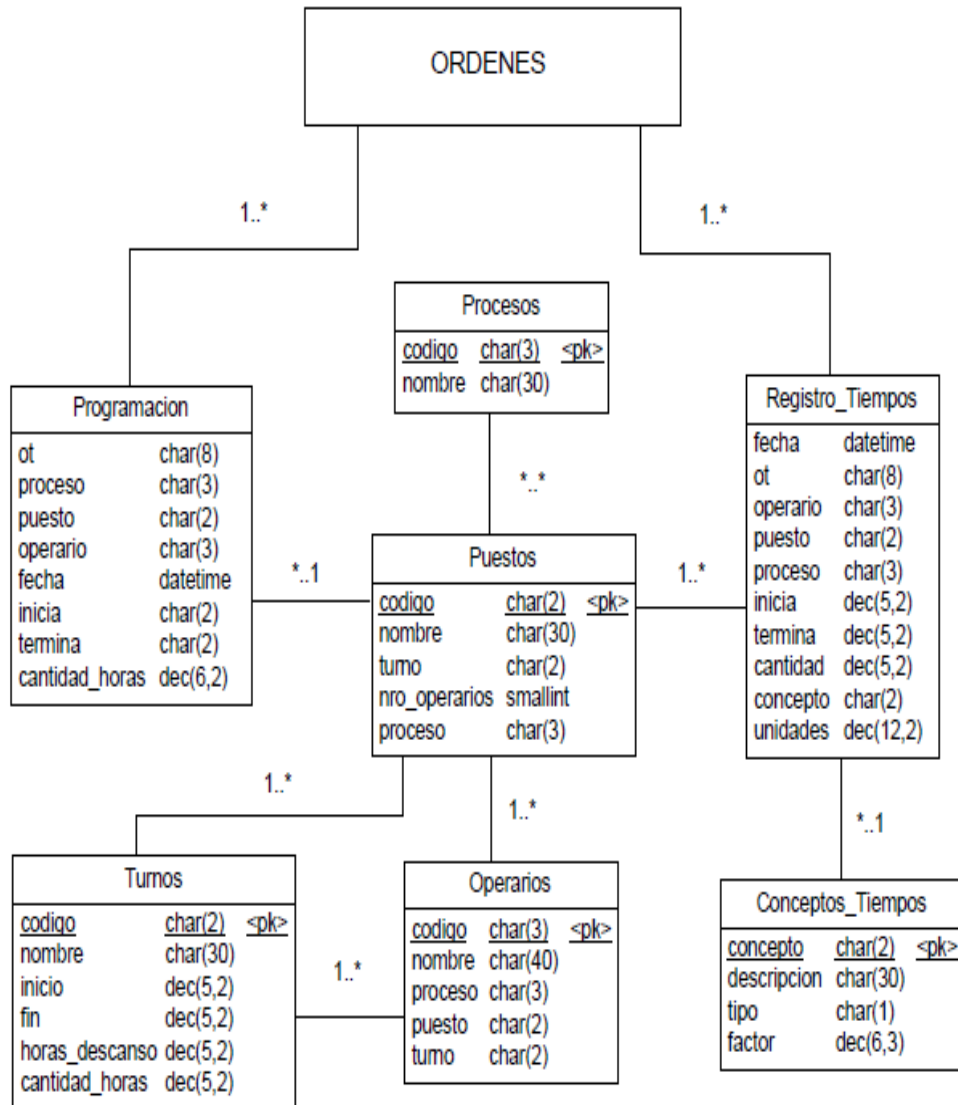


## Modulo Indicadores - Indicadores Producción

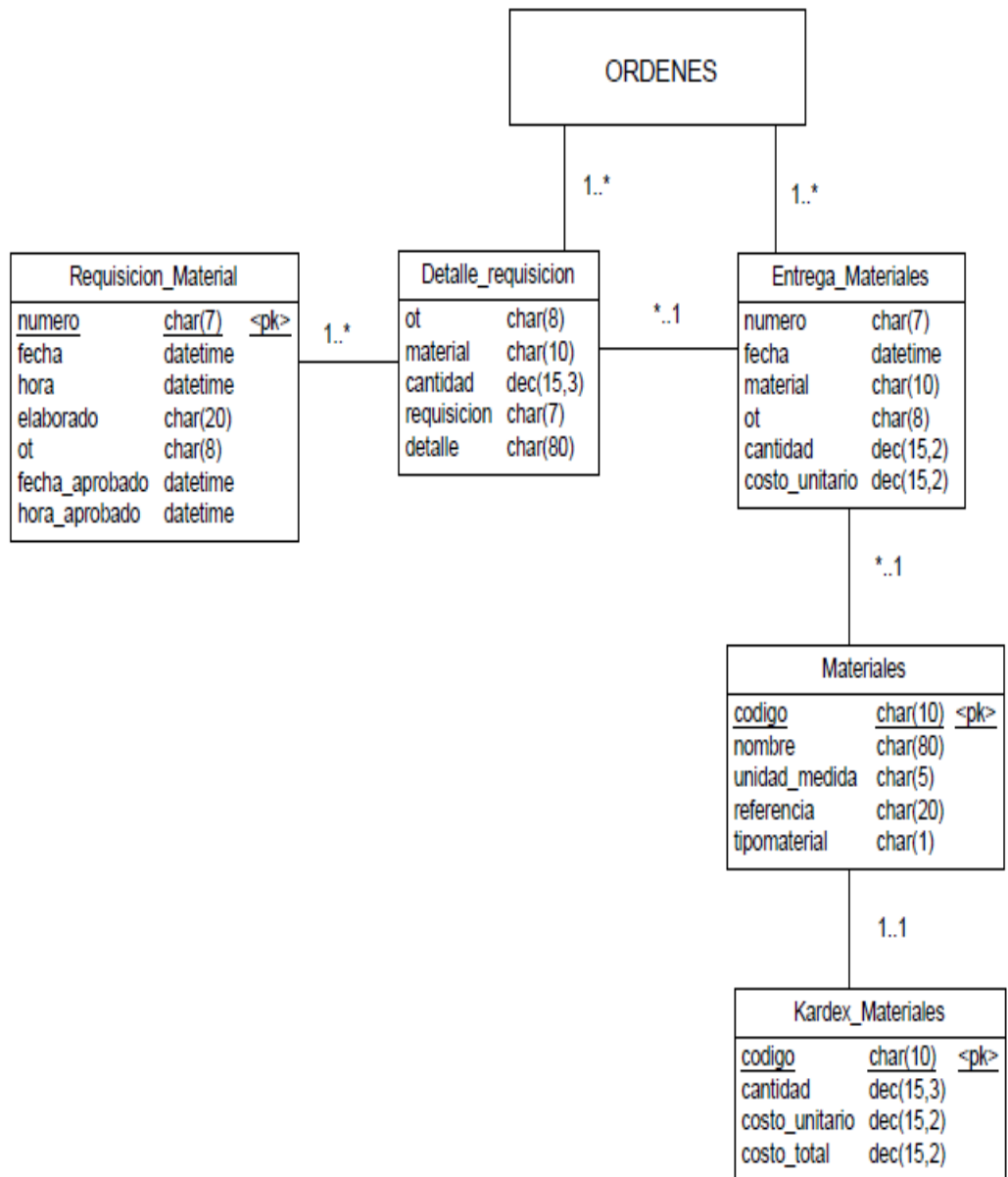


**ANEXO B.**  
**DIAGRAMA ENTIDAD-RELACION DE LA BASE DE DATOS**

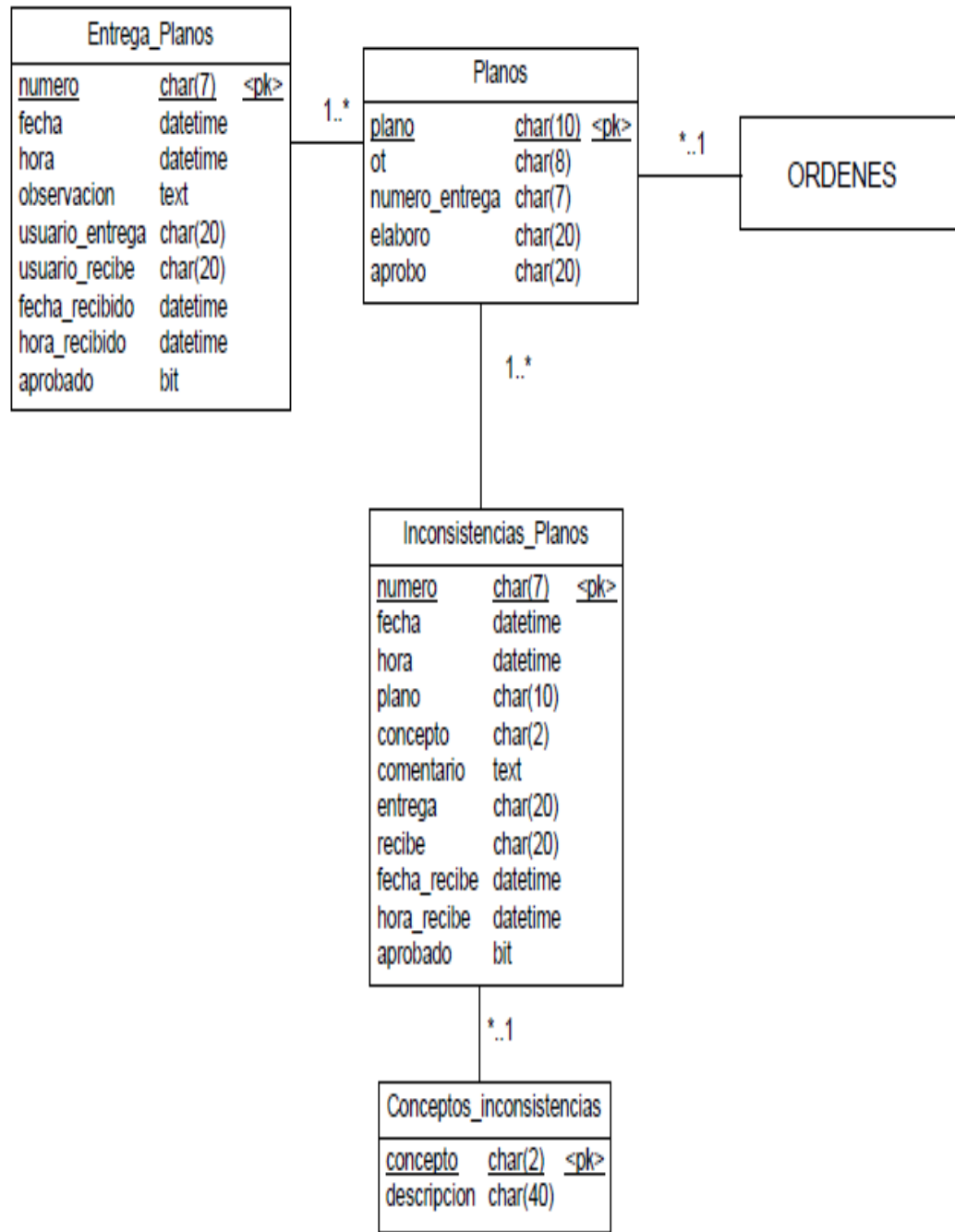
## D.E.R. CONTROL DE TIEMPOS



## D.E.R. CONTROL MATERIA PRIMA



## D.E.R. CONTROL PLANOS



## D.E.R. ORDENES DE PRODUCCION

