

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO A LOS ACTUALES NIVELES OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) EN LAS LÍNEAS DE MECANIZADO Y ENSAMBLE THC DANA TRANSEJES COLOMBIA.

CHRISTIAN FELIPE ANGARITA CORONEL

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
BUCARAMANGA  
2005

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO A LOS ACTUALES NIVELES OEE (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) EN LAS LÍNEAS DE MECANIZADO Y ENSAMBLE THC DANA TRANSEJES COLOMBIA.

CHRISTIAN FELIPE ANGARITA CORONEL

Trabajo de grado para optar el título de  
Ingeniero Industrial

Director  
JUAN BENJAMÍN DUARTE  
Ingeniero Industrial

Co-Director  
RAMÓN SILVA RODRÍGUEZ.  
Coordinador de Producción.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS  
BUCARAMANGA  
2005

*A mi Madre Querida,  
motor de mis sueños.*

*A mi hermano,  
ejemplo de vida.*

*A mi novia,  
amor de mi alma.*

## AGRADECIMIENTOS

A Dios doy gracias por su infinita misericordia.  
A mis padres, hermanos y familia por tanto amor recibido,  
a mi novia, por hacer tuyas mis ilusiones,  
a mis maestros, fuentes de enseñanza, y  
amigos, por las experiencias vividas.

Finalmente,

a todos aquellos seres que han llegado a mi en este camino de vida,  
Seguramente tengo algo en mi corazón que les pertenece.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	3
1.1 NATURALEZA DEL NEGOCIO	3
1.2 RESEÑA HISTÓRICA	4
1.3 PRODUCTOS Y SERVICIOS	6
1.3.1 Ejes Diferenciales	6
1.3.2 Ejes Homocinéticos	7
1.3.3 Cardanes	8
1.3.4 Pistones y Partes de Motor	9
1.4 MERCADOS Y CLIENTES	10
1.5 CULTURA ORGANIZACIONAL	10
1.5.1 Visión	10
1.5.2 Misión	10
1.6 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES	11
1.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS FUNCIONALES	12
1.8 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	14
1.9 PROCESOS CLAVES	14
1.9.1 Procesos de apoyo	14
2. EJES HOMOCINÉTICOS	16
2.1 DEFINICIÓN	16
2.2 COMPONENTES DEL EJE HOMOCINÉTICO	17
2.2.1 Junta fija	19
2.2.2 Junta móvil o tulipa	19
2.2.3 Eje de interconexión o intereje	20
2.2.4 Trípodes	21

2.2.5 Guardapolvo	21
2.2.6 Abrazadera mayor y menor	22
3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN	23
3.1 PROCESO DE PRODUCCIÓN JUNTAS FIJAS	25
3.2 PROCESO DE PRODUCCIÓN INTEREJES	29
3.3 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TULIPAS	33
3.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN TRÍPODES	37
3.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN EJES DIFERENCIALES	40
4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA	44
4.1 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO JUNTAS FIJAS	51
4.2 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO INTEREJES	58
4.3 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO TULIPAS	65
4.4 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO TRÍPODES	73
4.5 DIAGNÓSTICO LÍNEA EJES DIFERENCIALES	77
5. ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONÓMETRO	87
5.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	87
5.2 VALORACIÓN DE LAS OPERACIONES EN LAS LÍNEAS	90
5.3 DIVISIONES DE LAS OPERACIONES EN ELEMENTOS	90
5.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA	91
5.5 RECOPIACIÓN DE DATOS	92
5.6 SUPLEMENTOS	93
5.6.1 Suplementos por necesidades personales	94
5.6.2 Suplementos por fatiga	94
5.6.2.1 Suplementos asignados por fatiga en las Líneas de Mecanizado y ensamble.	100
5.6.3 Suplementos por contingencia	102
5.7 TOTAL DE SUPLEMENTOS APLICADOS EN LAS LÍNEAS DE MECANIZADO Y ENSAMBLE	103
5.8 TIEMPOS TIPO	104
6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUELLOS DE BOTELLA Y RECURSOS RESTRINGIDOS DE CAPACIDAD	106

6.1 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS	106
6.2 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA INTEREJES	110
6.3 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA TULIPAS.	112
6.4 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA TRÍPODES.	114
6.5 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA EJES DIFERENCIALES.	117
7. PARADAS EN PRODUCCIÓN	120
7.1 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS	122
7.2 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA INTEREJES	132
7.3 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TULIPAS	148
7.4 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TRÍPODES	156
8. DESARROLLO DE MEJORAS	166
8.1 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO JUNTAS FIJAS	168
8.2 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO INTEREJES	174
8.3 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO TULIPAS	179
8.4 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO TRÍPODES	188
8.5 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE ENSAMBLE EJES DIFERENCIALES	192
9. CONCLUSIONES	198
BIBLIOGRAFÍA	205
ANEXOS	206

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Capacidad de producción diaria línea Juntas Fijas	56
Tabla 2. Capacidad de producción diaria Línea Intereses	64
Tabla 3. Capacidad de producción diaria Línea Tulipas.	71
Tabla 4. Capacidad de producción línea Trípodes.	76
Tabla 5. Capacidad de producción diaria línea Ejes Diferenciales.	84
Tabla 6. Turnos de producción línea Ejes Diferenciales.	85
Tabla 7. Operarios por turno en la línea Ejes Diferenciales.	85
Tabla 8. Tamaño de Muestra Línea Tulipas.	92
Tabla 9. Suplementos por Fatiga.	96
Tabla 10. Pesos promedio de los productos de las líneas.	97
Tabla 11. Temperatura y humedad relativa en las líneas.	98
Tabla 12. Registro de niveles sonoros y grado de riesgo ARP Colseguros 2003.	99
Tabla 13. Porcentaje de suplemento por fatiga asignado en las líneas.	102
Tabla 14. Suplementos aplicados totales en las líneas de mecanizado y ensamble.	104
Tabla 15. Participación del número de parte sobre la producción total.	107
Tabla 16. Tiempos de ciclo por operación Línea Juntas Fijas.	107
Tabla 17. Tiempos de ciclo ponderado según participación.	108
Tabla 18. Capacidad de producción diaria línea Juntas Fijas.	109
Tabla 19. Capacidad de producción diaria línea Interejes.	111
Tabla 20. Capacidad de producción diaria línea Tulipas.	114
Tabla 21. Capacidad de producción diaria línea Trípodes.	116
Tabla 22. Capacidad de producción diaria línea Ejes Diferenciales.	118

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. DANA TRANSEJES COLOMBIA	4
Figura 2. Eje diferencial	6
Figura 3. Ejes Homocinéticos	7
Figura 4. Cardán	8
Figura 5. Aplicación Eje Homocinético.	16
Figura 6. Aplicación Eje Homocinético.	17
Figura 7. Componentes del Eje Homocinético	18
Figura 8. Ejes Homocinéticos y sus componentes.	18
Figura 9. Junta Fija y sus componentes.	19
Figura 10. Junta Móvil o Tulipa	20
Figura 11. Intereje	20
Figura 12. Trípode	21
Figura 13. Guardapolvo	21
Figura 14. Abrazadera mayor y menor	22
Figura 15. Esquema de ubicación y referencia a las áreas de la planta.	24
Figura 16. Diagrama de recorrido línea Juntas Fijas.	26
Figura 17. Diagrama de recorrido línea Interejes.	30
Figura 18. Diagrama de recorrido línea Tulipas.	34
Figura 19. Diagrama de recorrido línea Trípodes.	38
Figura 20. Diagrama de recorrido línea Ejes Diferenciales.	41
Figura 21. Indicadores de TPM	48
Figura 22. Línea Juntas Fijas.	52
Figura 23 Diagrama de flujo de juntas fijas	54

Figura 24. Hueco – pin Junta Fija.	55
Figura 25. Gráfica de capacidad de producción diaria línea Juntas Fijas.	57
Figura 26. Línea Interejes.	58
Figura 27. Torno Dubied I.- Ranura Intereje	59
Figura 28. Dispositivo de anclaje que tomaba parte del extremo del vástago.	60
Figura 29. Diagrama de flujo de Interejes	61
Figura 30. Desplazamientos por operario por ciclo de producción celda tornos	63
Figura 31. Gráfica de capacidad diaria Línea Interejes.	64
Figura 32. LíneaTulipas.	65
Figura 33 Diagrama de flujo de tulipas.	67
Figura 34. Torno OKUMA sin centropunto	68
Figura 35. Desplazamientos antes de la mejora para la operación de templado de tulipas	69
Figura 36. Desplazamiento operario celda tornos	70
Figura 37. Gráfica de capacidad de producción diaria línea Tulipas.	72
Figura 38. Línea Tripodes.	73
Figura 39 Diagrama de flujo de trípodas.	75
Figura 40. Gráfica de capacidad de producción diaria línea Trípodas.	76
Figura 41. Línea Ejes Diferenciales.	77
Figura 42. Diagrama de flujo ejes diferenciales	79
Figura 43. Método de trabajo ensamble – riel	81
Figura 44. Evidencias de contaminación en las casetas de pintura	82
Figura 45. Estado actual de los equipos de pintura.	82
Figura 46. Distribución de las cabinas de pintura y marmitas.	83
Figura 47. Gráfica de capacidad de producción diaria línea Ejes Diferenciales.	84
Figura 48. Tiempos de ciclo ponderados Línea Juntas Fijas	108
Figura 49. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Juntas Fijas.	110

Figura 50. Tiempos de ciclo ponderados Línea Interejes.	110
Figura 51. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Interejes	112
Figura 52. Tiempos de ciclo ponderados Línea Tulipas	113
Figura 53. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Tulipas.	114
Figura 54. Tiempos de ciclo ponderados Línea Trípodes.	115
Figura 55. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Trípodes.	116
Figura 56. Tiempos de ciclo ponderados Línea Ejes Diferenciales.	117
Figura 57. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Ejes Diferenciales.	118
Figura 58. Paradas en producción celda SASE.	124
Figura 59. Paradas en producción celda SASE	125
Figura 60. Paradas en producción celda SI4A	127
Figura 61. Paradas en producción celda SI4A	130
Figura 62. Paradas en producción línea Juntas Fijas	131
Figura 63. Paradas en producción celda TOCCO	132
Figura 64. Paradas en producción celda TOCCO	134
Figura 65. Paradas en producción celda TOCCO	135
Figura 66. Paradas en producción celda TOCCO	138
Figura 67. Paradas en producción celda TOCCO	140
Figura 68. Parada en producción celda TORNOS	143
Figura 69. Paradas en producción celda TORNOS	145
Figura 70. Paradas en producción línea Intereses	147
Figura 71. Paradas en producción celda TOCCO	151
Figura 72. Paradas en producción celda TORNOS	153
Figura 73. Paradas en producción línea Tulipas	154
Figura 74. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS	157
Figura 75. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS	159
Figura 76. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS	161

Figura 77. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS	163
Figura 78. Paradas en producción línea Trípodes	164
Figura 79. Diagrama de flujo de operaciones reestructurado Línea Juntas Fijas.	170
Figura 80. Antes-Después de la mejora Línea Juntas Fijas	172
Figura 81. Diagrama de recorrido mejorado línea Juntas Fijas	173
Figura 82. Dispositivo de anclaje que tomaba parte del extremo del vástago.	178
Figura 83. Anclaje de la junta al torno sin el uso del centropunto	180
Figura 84. Torno OKUMA con centropunto trasladado a tulipas.	181
Figura 85. Intercambio de tornos entre las líneas Juntas Fijas y Tulipas.	181
Figura 86. Desplazamientos después de la mejora para la operación de templado de tulipas	184
Figura 87. Desplazamientos del operario antes/después de la mejora.	185
Figura 88. Diagrama de recorrido mejorado línea Tulipas.	187
Figura 89. Diagrama de recorrido línea Trípodes mejorada.	191
Figura 90. Método de trabajo mejorado Ensamble – Riel	193
Figura 91. Equipo de pintura implementado en la línea	195
Figura 92. Equipo de pintura antes/después de la mejor	195
Figura 93. Distribución de las cabinas de pintura y marmitas mejorada.	196

## LISTA DE ANEXOS

		Página
ANEXO A.	Estructura organizacional dana transejes	207
ANEXO B.	Plano general de la empresa	208
ANEXO C	Diagrama de flujo del proceso línea juntas fijas	209
ANEXO D.	OEE línea juntas fijas	210
ANEXO E.	Diagrama de flujo del proceso línea interejos.	211
ANEXO F.	OEE línea interejos	212
ANEXO G	Diagrama de flujo de operaciones línea tulipas.	213
ANEXO H.	OEE línea tulipas.	214
ANEXO I.	Diagrama de flujo del proceso línea trípodes	215
ANEXO J	OEE línea trípodes.	216
ANEXO K	Diagrama de flujo del proceso línea ejes diferenciales	217
ANEXO L.	OEE línea ejes diferenciales.	218
ANEXO M	Formato Para Registro Tiempos.	219
ANEXO N.	Estudio de tiempos línea Juntas Fijas.	220
ANEXO Ñ	Estudio de tiempos línea Interejes.	221
ANEXO O.	Estudio de tiempos línea Tulipas.	280
ANEXO P.	Estudio de tiempos línea Trípodes.	300
ANEXO Q.	Estudio de tiempos línea Ejes Diferenciales.	317
ANEXO R	OEE Mejorado a línea fija	355
ANEXO S	OEE Mejorado a línea fija Intereje	356
ANEXO T	OEE Mejorado a línea fija Tulipa	357
ANEXO U	OEE Mejorado a línea fija Trípode	358
ANEXO V	OEE Mejorado a línea fija Diferenciales	359

## RESUMEN

**TITULO:** DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO A LOS NIVELES OEE (EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO) EN LAS LÍNEAS DE MECANIZADO Y ENSAMBLE DANA TRANSEJES COLOMBIA\*

**AUTOR:** Christian Felipe Angarita Coronel\*\*.

**PALABRAS CLAVES:** Efectividad Global Del Equipo (OEE), Líneas De Mecanizado, Líneas De Ensamble, Celda, N/P (Número de parte o referencia)

**RESUMEN:** Diseñar e implementar un programa de mejoramiento para elevar los niveles “**OEE**” (**EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO**) en las líneas de mecanizado y ensamble **THC DANA TRANSEJES COLOMBIA** reduciendo los tiempos de paradas, sus causas y mejorando métodos y procedimientos de trabajo.

Para ello se realizó un diagnóstico que definió la situación actual de producción, métodos, capacidades y demás aspectos relacionados en las líneas de ensamble y mecanizado para el momento en el cual se inició este trabajo de grado que permitiera tener un patrón de comparación sobre las mejoras implantadas en las líneas.

Con el fin de incursionar y relacionar los procesos de producción y ensamble al autor, se desarrolló un estudio de tiempos por cronometro en las líneas de mecanizado y ensamble que validaron los tiempos de las operaciones que actualmente maneja la empresa, se calculó las capacidades en las líneas en base a los N/P (número de referencia de pieza) que se produce en cada una de ellas.

Sumado a esto, se desplegó un estudio de eficiencias que permitió reconocer las principales causas en las cuales la producción en los cuellos de botella y recursos restringidos de capacidad paran por razones ajenas al mantenimiento de las máquinas. Documentando los códigos y tiempos totales de paradas suministrados por el seguimiento a las bitácoras y el estudio en las líneas.

Con el progreso del plan del proyecto, se desplegaron planes de acción enfocados a la mejora de la productividad en todos los sentidos que se pudieron desarrollar para la empresa, específicamente en las líneas de producción.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Industrial. Juan Benjamín Duarte.

## ABSTRACT

**TITLE:** DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A PROGRAM OF IMPROVEMENT TO THE OEE LEVELS (OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) IN THE LINES OF mechanized AND ASSEMBLE DANA TRANSEJES COLOMBIA \*

**AUTHOR:** Christian Felipe Angarita Coronel\*\*

**KEY WORDS:** Overall Equipment Effectiveness (OEE), Lines of mechanized, lines of assemble, Cell, N/P (part Number)

**SUMMARY:** design and implement a program of improvement TO elevate the "OEE" levels (GLOBAL EQUIPMENT EFFECTIVENESS) in the lines of MECHANIZED and assemble THC DANA TRANSEJES COLOMBIA reducing the times of stopped, its causes and improving work methods.

For that, it was necessary to do a diagnostic that defined the current situation of production, methods, capacities and other aspects related in the lines of assembles and mechanized to the moment in which this thesis began, who allowed to have a comparison pattern about the improvements implanted in the lines.

With the purpose of encroach and relate the production processes and assemble to the author, was developed a study of times who validated the times taken before in the lines of MECHANIZED and assemble of the operations NOWADAYS manages the company, THEREFORE was calculated the capacities in the lines based on the N/P (piece number) that takes to produce each of them.

Going on with the objectives, it was spread a study of efficiencies that allowed to recognize the main causes in those which the production in the bottle necks and restricted resources of capacity stop for different reasons to the maintenance of the machines. Documenting the codes and total times of stops given by the persuit to the binnacles and the study in the lines.

With the progress of the plan of the project, were extend action plans focused to the improvement of the productivity in all the ways that could be developed for the company, specifically in the production lines.

---

\* Degree Work

\*\* Physical-Mechanics Faculty . School of Industrial Engineering. Juan Benjamín Duarte

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento y versatilidad de los mercados a nivel mundial exige a las empresas un alto nivel de compromiso para el desarrollo de su mejora continua que le permita responder a las exigencias cada día mayores por parte de los clientes. Por esta razón, DANA Transejes S.A. es consciente de la importancia que tiene la optimización de los procesos de producción para mantener y aumentar su competitividad, apoyando e implementando para ello, programas de mejoramiento enfocados a elevar la productividad de la planta.

Es esta la razón principal del diseño y la implementación del programa de mejoramiento desplegado a las líneas de mecanizado y ensamble en los seis meses de práctica empresarial documentado en este libro.

El trabajo está compilado a lo largo de nueve capítulos que van dando al lector un entendimiento progresivo, claro, ilustrado y práctico de la metodología aplicada en el desarrollo del proyecto.

El primer capítulo describe de manera global la organización y sus productos, clientes, políticas y áreas funcionales, entre otros, con el fin de entablar un conocimiento de la empresa.

En el capítulo dos, se representa el eje homocinético, su funcionamiento, ubicación y componentes, exponiéndose la relación que tienen con cada uno de los productos de las líneas de mecanizado de la planta.

Por medio del capítulo tres, se ahonda en los procesos de producción y ensamble de las tulipas, juntas fijas, interejos, trípodes y ejes diferenciales respectivamente,

como base para la observación, análisis, conocimiento y familiarización con cada línea y su respectivos procesos y métodos.

El capítulo cuatro es el punto de comparación y la base para el desarrollo del programa de mejoramiento. En el diagnóstico, se centran de manera integral y enfática los aspectos, factores o ambientes observados, analizados y enfocados al desarrollo de mejoras que eleven la productividad global, por lo que se consideró necesario efectuar un estudio de tiempos que identificara los recursos restrictivos de capacidad de las líneas, que son descritos en los capítulos cinco y seis respectivamente, sobre los que se habría de enfocar el diseño y la implementación del programa de mejoramiento, una vez hallan sido establecidas las causas principales que afectan el tiempo operativo de la empresa por medio de un estudio de paradas en producción que se referencia en el capítulo siete.

Finalmente, el capítulo octavo enmarca el trayecto de todo un conjunto de actividades, análisis, conocimientos, gestiones y planes de acción trabajados con el único fin de cumplir el objetivo general de este proyecto de grado, relacionando todas y cada una de las mejoras que aportaron a elevar la productividad que tenía la planta al momento en que se dio inicio a este trabajo de grado.

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

### 1.1 NATURALEZA DEL NEGOCIO

**DANA TRANSEJES COLOMBIA** es una empresa de carácter privado, filial de DANA CORPORATION, líder mundial en ingeniería, manufactura y distribución de productos y sistemas para los mercados automotriz e industrial. Dedicada principalmente a la producción de ejes diferenciales, cardanes y sistemas modulares. Garantiza a través de su asociación con **GKN**, el soporte tecnológico para la fabricación de ejes homocinéticos.

Actualmente es uno de los proveedores independientes de componentes para vehículos más importantes en la región Andina, atendiendo los mercados de las ensambladoras y la red de distribución de repuestos. Sus principales productos para los diferentes clientes son: Ejes diferenciales, cardanes, ejes homocinéticos y sistemas modulares; entre sus principales clientes se encuentran SOFASA, General motors y AFM, además del mercado de reposición que distribuye los componentes con que atiende el equipo original y adicionalmente representa los demás productos manufacturados y comercializados por la Corporaciones DANA y GKN alrededor del mundo.

**DANA TRANSEJES COLOMBIA** atiende a los grandes importadores colombianos, interesados en los productos de las diferentes fábricas Dana en el mundo, ofreciendo su atención, venta y servicio a productos disponibles en Argentina, Brasil, Estados Unidos y Venezuela.

## 1.2 RESEÑA HISTÓRICA

Fue fundada en Abril 28 de 1972, localizada en la Zona Industrial de Girón – Bucaramanga (Ver Figura 1). Cuenta además con operaciones en la ciudad de Bogotá, atendiendo de igual forma los mercados de equipo original (ensambladoras), reposición y exportaciones, con la participación de la casa matriz DANA CORPORATION como su principal accionista quien suministra la tecnología de ejes diferenciales y ejes cardánicos.

A continuación se reseñan algunos sucesos relevantes para el desarrollo de la organización en el ámbito nacional.



Figura 1. DANA TRANSEJES COLOMBIA

**1974:** Se iniciaron operaciones de ensamblado de ejes diferenciales.

**1975-1978:** Se inició el proceso de mecanizado con el montaje de las líneas de tubos y semiejes.

**1979-1981:** Se iniciaron operaciones de las líneas de yugos de acople.

**1981:** Instalación de líneas de ejes cardánicos.

**1983-1984:** Se inició la venta de ejes homocinéticos Mazda.

**1986:** Puesta en marcha de la línea de mecanizado de juntas fijas.

**1988:** Se realizaron cambios en el sistema de producción en línea dedicada al nuevo concepto de producción en celdas.

**1989:** Se realizó el lanzamiento del " Plan excelencia".

**1990:** Se compro la planta Medellín – pistones.

**1992:** Se adquieren líneas de mecanizado denominado GI para la producción de junta móvil de ejes homocinéticos.

**1994:** Se cerró la planta de Medellín.

**1995:** TRANSEJES se asocia con la multinacional **GKN** líder en el mercado de ejes homocinéticos.

**1997:** Se cerró la planta de Ibagué y se inicia el proceso de certificación QS -9000

**1998:** TRANSEJES recibe la certificación QS-9000 y traslada la manufactura de cascos, yugos, tubos y semiejes a Danaven, Venezuela.

**2000:** TRANSEJES cuenta desde entonces con un gran socio, GKN de Inglaterra que suministra "Know How" para la manufactura y ensamble de los ejes homocinéticos, generando 154 empleos directos aproximadamente.

**2001:** Inicia el proceso de implementación de la norma ISO-14001, y en mayo del 2002 se obtiene la certificación para la planta de Bucaramanga.

**2002:** Se inicia el proceso de certificación de ISO-14001 para la planta de Bogotá y en Agosto del 2002 se certifica la planta de Módulos en Bogotá en QS-9000:

1998 Tercera Parte.

**2002:** Se inicia el proceso de capacitación en ISO/TS-16949 para lograr la certificación en el 2004.

**2004-2005:** Se obtiene la certificación ISO/TS-16949 y entran en etapas de prueba las plantas de Guatiguará y Forcol.

## 1.3 PRODUCTOS Y SERVICIOS

**1.3.1 Ejes Diferenciales.** Desde 1974 DANA TRANSEJES COLOMBIA empleando tecnología de clase mundial ha ensamblado ejes diferenciales SPICER® para automóviles y vehículos comerciales tanto nacionales como importados.

Cuenta con la asesoría directa y asistencia técnica del TRACTION TECHNOLOGIES GROUP de la Corporación DANA.

Cada uno de los productos para transmisión SPICER® cuenta con el respaldo de una amplia red de cobertura presente en más de 15 ciudades colombianas.



Figura 2. Eje diferencial

La experiencia en el ensamble y distribución de equipo original para ejes diferenciales SPICER® hace que sea la única empresa en Colombia que le pueda prestar un servicio completo y garantizado para su vehículo.

La línea completa de ejes diferenciales SPICER® incluye:

- Ejes Diferenciales ensamblados
- Conjuntos Piñón Corona
- Semi- Ejes Diferenciales
- Rodamientos
- Satélites
- Planetarios
- Discos de Fricción
- Diferenciales de deslizamiento limitado

**1.3.2 Ejes Homocinéticos. DANA TRANSEJES COLOMBIA** tiene en las juntas Homocinéticas SPICER®, uno de sus productos líderes, en congruencia con el soporte tecnológico de GKN, el productor más grande de ejes homocinéticos en el ámbito mundial.

La Garantía **DANA TRANSEJES COLOMBIA** junto al respaldo de GKN nos hace líderes del mercado nacional en la distribución de juntas SPICER®, disponibles a través de nuestra extensa red de distribuidores autorizados, presente en más de 15 ciudades.



Figura 3. Ejes Homocinéticos

La línea de equipo original de juntas SPICER® comprende:

- Ejes Homocinéticos Ensamblados
- Kit Intereje
- Kit Pareja Intereje
- Kit Junta Fija
- Kit Junta Móvil
- Tulipa
- Trípodes
- Guarda polvo.

**1.3.3 Cardanes.** La marca SPICER® está consagrada en el mundo automovilístico suministrando equipo original hace más de un siglo, desde que Clarence Spicer inventó la junta universal.



Figura 4. Cardán

**DANA TRANSEJES COLOMBIA** ensambla y suministra equipo original para Cardanes SPICER® así como para cada uno de sus componentes. La garantía TRANSEJES es sinónimo de respaldo y calidad para todos los usuarios de la línea SPICER®, disponible en más de 15 ciudades del país, respaldados por el servicio

técnico y la asistencia comercial profesional que solo DANA TRANSEJES COLOMBIA puede brindarle.

La línea de equipo original para cardanes SPICER® y sus componentes incluye:

- Flanches
- Yugos
- Espigas
- Cruquetas
- Rodamientos Centrales
- Tubos

**1.3.4 Pistones y Partes de Motor.** DANA TRANSEJES COLOMBIA Ofrece a sus distribuidores equipo original nacional garantizado para todo el parque automotor colombiano, teniendo así, el portafolio de productos más completo en vehículos americanos, europeos y asiáticos

**DANA TRANSEJES COLOMBIA** posee una amplia red de cobertura que llega a más de 15 ciudades distribuidas en el territorio colombiano, que hace de los pistones y partes para motor PERFECT CIRCLE® la marca líder a nivel nacional e internacional.

La línea de productos PERFECT CIRCLE® incluye:

- Pistones
- Anillos
- Camisas
- Ejes de Levas
- Pasadores

## **1.4 MERCADOS Y CLIENTES**

Los productos y servicios que fabrica y comercializa DANA TRANSEJES COLOMBIA, están direccionados para atender las ensambladoras tanto en Colombia como en Venezuela y Ecuador, además del mercado de reposición que atiende la demanda nacional como la exportación a Venezuela, Ecuador y Argentina. Algunos de sus clientes son: General Motors Venezuela, Colombia y Ecuador, Sofasa, Hyundai Venezuela, Mitsubishi Motors Venezuela, Chrysler Venezuela, Nissan Colombia, Toyota Colombia y Venezuela, Mazda Colombia y Venezuela, Ford Venezuela, Red de mayoristas para el mercado de reposición con ejes diferenciales, cardánicos, homocinéticos y sus componentes, para el mercado nacional, andino, MERCOSUR, EE.UU. y Centro América.

## **1.5 CULTURA ORGANIZACIONAL**

**1.5.1 Visión.** **TRANSEJES** es una organización de clase mundial, líder en su género en la región Andina, competitiva y confiable para otros mercados, con negocios rentables desarrollados de una manera profesional y ética.<sup>1</sup>

**1.5.2. Misión.** **TRANSEJES** es una organización privada dedicada a fabricar y comercializar productos, sistemas y servicios de alta tecnología con énfasis en el sector automotor.

A través de innovación, mejoramiento continuo y orientación al cliente, con flexibilidad y sentido de urgencia, busca el liderazgo en sus respectivos campos de acción asegurando:

**A NUESTROS CLIENTES**, contribución a su desarrollo, satisfaciendo sus necesidades y excediendo sus expectativas,

**A NUESTROS ACCIONISTAS**, un continuo incremento en el retorno a su inversión,

**A NUESTRA GENTE**, un clima laboral de mutuo respeto y desarrollo integral,

**A LA SOCIEDAD**, mayor bienestar y desarrollo, preservando el medio ambiente y

---

<sup>1</sup> DANA TRANSEJES COLOMBIA. Boletín de despliegue estratégico 2005-2008. Bucaramanga: p. 5.

cumpliendo con las regulaciones gubernamentales,

**A NUESTROS PROVEEDORES**, una relación de largo plazo y mutuo desarrollo<sup>2</sup>.

## 1.6 POLÍTICAS ORGANIZACIONALES.

**GENTE:** Nuestro recurso más importante es la gente. Entendemos que quien mejor conoce como se debe hacer el trabajo es la persona que lo está haciendo, que ella responde al reconocimiento, a la libertad de participar, a la toma de decisiones y a la libertad para desarrollarse. El compromiso es un elemento clave del estilo gerencial TRANSEJES y debe ser revisado prácticamente junto con el desempeño. Buscamos que toda la gente de TRANSEJES se identifique con la compañía y que esta identidad se conserve aun después de que haya dejado el trabajo activo. Apoyamos los sistemas de reconocimiento y recompensa para compartir retribuciones y ganancias de productividad, aportando su creatividad a la empresa.

**GANANCIAS:** El propósito de la organización TRANSEJES es ganar dinero para sus accionistas e incrementar el valor de su inversión. Creemos que la mejor práctica para lograrlo es ganar un retorno aceptable mediante la utilización apropiada de nuestros activos y controlando nuestro flujo de caja.

**CRECIMIENTO:** Creemos en un crecimiento sostenido para proteger a nuestros activos de la inflación. Creemos más que nuestros mercados por medio de la implementación de nuestras estrategias de productos y servicios.

**CALIDAD:** El objetivo de la calidad TRANSEJES es fabricar y comercializar productos y servicios de mejor calidad que la competencia. La calidad de nuestros

---

<sup>2</sup> DANA TRANSEJES COLOMBIA. Boletín de planeación estratégica 2005. Bucaramanga. p. 1.

productos y servicios debe ganar y ameritar la satisfacción de los clientes por el desempeño seguro, confiable y efectivo en concordancia con sus necesidades y expectativas.<sup>3</sup>

## 1.7 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS ÁREAS FUNCIONALES

**Comercial.** Planea, coordina y controla las estrategias y gestión de mercadeo y promoción para los segmentos de equipo original nacional e internacional de acuerdo con las estrategias comerciales establecidas por la organización y las expectativas del mercado para garantizar el cumplimiento de los objetivos de ventas en cuanto a volumen y rentabilidad.

**Reposición.** Planea, coordina y controla la gestión de ventas para el mercado de reposición de las líneas de tren motriz (Ejes diferenciales, Cardanes y Homocinéticos) de acuerdo con las políticas de la organización para lograr el posicionamiento de los objetivos de venta en cuanto a rentabilidad, distribución y penetración.

**Mejoramiento Continuo.** Encargada de planear, desplegar y coordinar los procesos de liderazgo, capacitación y motivación que lleven a la organización TRANSEJES y sus filiales al mantenimiento de una cultura de mejoramiento continuo y calidad total buscando la supervivencia en los mercados nacionales e internacionales en el mediano y largo plazo.

**Logística.** Encargada de programar, coordinar, aprobar, controlar la entrega, el tránsito y distribución para toda las empresas del grupo, de los materiales productivos y no productivos, locales y de importación de acuerdo a los programas

---

<sup>3</sup> DANA TRANSEJES COLOMBIA. Boletín de planeación estratégica 2005. Bucaramanga. p. 3

de ventas, políticas de inventario, presupuesto de divisas y tendencias del mercado, para asegurar el suministro adecuado y oportuno de dichos materiales en la línea de producción y en las áreas respectivas de todas las empresas de la organización, a la vez que su oportuna entrega al cliente final a través de la negociación y coordinación de los medios de transporte requeridos.

**Ingeniería y Nuevos Desarrollos.** Dirigir el proceso integrado (factibilidad, diseño, producto y proceso, pruebas de ingeniería preproducción, producción y soporte técnico) del desarrollo y fabricación de productos llevando a cabo así la función esencial de fabricación de productos y soportando técnicamente la otra función esencial de comercialización del producto y los procesos.

**Planta.** Encargada de planear, coordinar, controlar, desarrollar y mejorar el proceso integro de fabricación de los productos nuevos y corrientes, para garantizar a nuestros accionistas el continuo incremento del valor de su inversión, a nuestros clientes la satisfacción con nuestros productos y servicios y a nuestra gente un clima laboral de mutuo respeto y desarrollo integral.

**Recursos Humanos.** Encargada de programar, coordinar y controlar la administración del recurso humano de la empresa y el logro de la eficiencia administrativa de la organización, de acuerdo a la ley y las políticas establecidas, además del adecuado estado de las instalaciones y los servicios requerido para su funcionamiento.

**Procesos y Aseguramiento de la Calidad.** Encargada de definir, dirigir y controlar los procesos de fabricación, garantizando el buen desempeño y la calidad de los productos.

**Financiera.** Debe administrar los recursos financieros de la organización, planear y controlar el manejo de fondos y evaluar fuentes de financiamiento, optimizar los

recursos informáticos (hardware y software), coordinar y dirigir la contabilidad, el presupuesto anual, evaluaciones económicas, seguros y cartera corporativa con un adecuado control de gestión, análisis y reporte financiero interno y externo, dentro de un marco de normas y políticas de la empresa y el gobierno, con el propósito de tomar decisiones en el momento oportuno para contribuir a la mejor utilización de los recursos y a la maximización de las utilidades.

**Seis sigma black belt.** Encargada de la mejora de procesos estratégicos y el desarrollo de nuevos productos basado en métodos estadísticos para reducir drásticamente el porcentaje de defectos hasta el definido por el cliente.

## **1.8 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

DANA TRANSEJES COLOMBIA posee una estructura organizacional jerárquica de tres niveles tipo cascada conformada por la presidencia, las gerencias y los coordinadores, ingenieros, asistentes, outsourcing personal operativo y administrativo perteneciente a las OTAS. (Ver ANEXO A)

## **1.9 PROCESOS CLAVES.**

- Desarrollo de nuevos productos
- Logística
- Negociación, compra y venta
- Contratación de servicios
- Manufactura

### **1.9.1 Procesos de apoyo.**

- Sistemas de información

- Servicio al cliente
- Manufacturing System
- ISO/TS 16949 – ISO 14000
- Desarrollo del talento humano
- Benchmark
- 6 Sigma Black Belt
- Comunicación
- Planeación y control<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> DANA TRANSEJES COLOMBIA. Boletín de planeación estratégica 2005. Bucaramanga. p. 4.

## 2. EJES HOMOCINÉTICOS

### 2.1. DEFINICIÓN

Es el conjunto de piezas que transmite constantemente el torque o fuerza del motor a las ruedas, y a su vez permite ángulos de funcionamiento más grandes, transmisión de fuerza con velocidad uniforme (sin variaciones) y resistencia a los esfuerzos axiales que se generan por los terrenos que tiene que afrontar la suspensión del auto manteniendo siempre una rotación igual entre ellas, sin vibraciones y en diferentes ángulos que el terreno implique. (Ver figura 5)

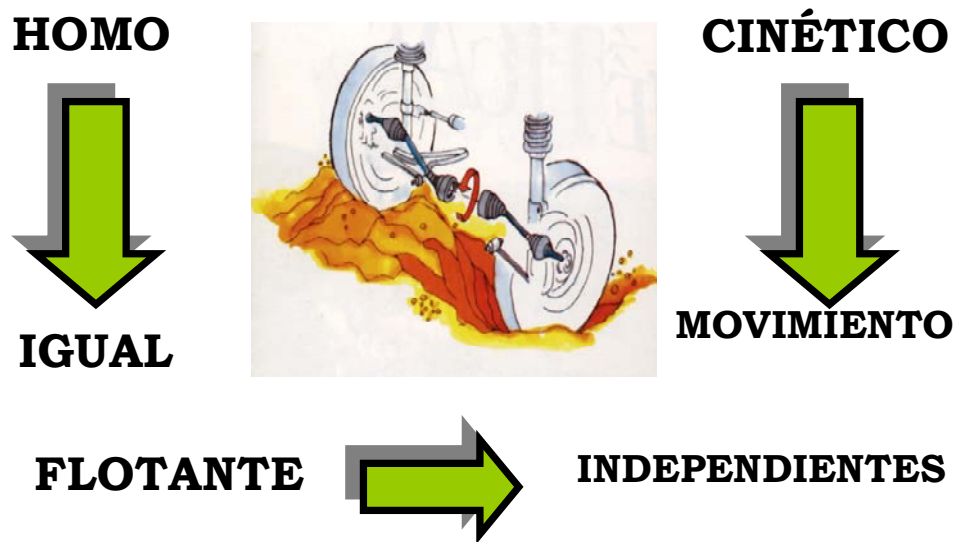


Figura 5. Aplicación Eje Homocinético.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Fuente: <http://www.autorepara.com.ar>, Sección: Notas técnicas/Juntas homocinéticas

De una manera más ilustrativa, un eje homocinético está desarrollado sobre el mismo *modus operandi* de una rotula en una rodilla.

A la rueda se encuentra unida la junta fija, en ella están seis pistas que acoplan las esferas con la nuez y la canastilla formando un dispositivo que se une por un extremo del eje, comunicando así el torque al otro lado con el trípode y en su conjunto la junta móvil, unida a los engranajes que transmiten el movimiento generado por el motor. (Ver figura 6)

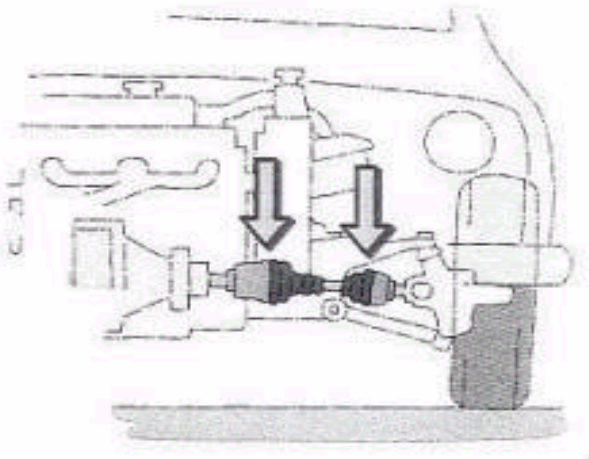


Figura 6. Aplicación Eje Homocinético.<sup>6</sup>

## 2.2 COMPONENTES DEL EJE HOMOCINÉTICO

En términos generales el eje homocinético está compuesto principalmente por tres partes, la junta móvil o tulipa, la junta fija y el intereje. (Ver figura 7)

---

<sup>6</sup> Fuente: <http://www.autorepara.com.ar>, Sección: Notas técnicas/Juntas homocinéticas.

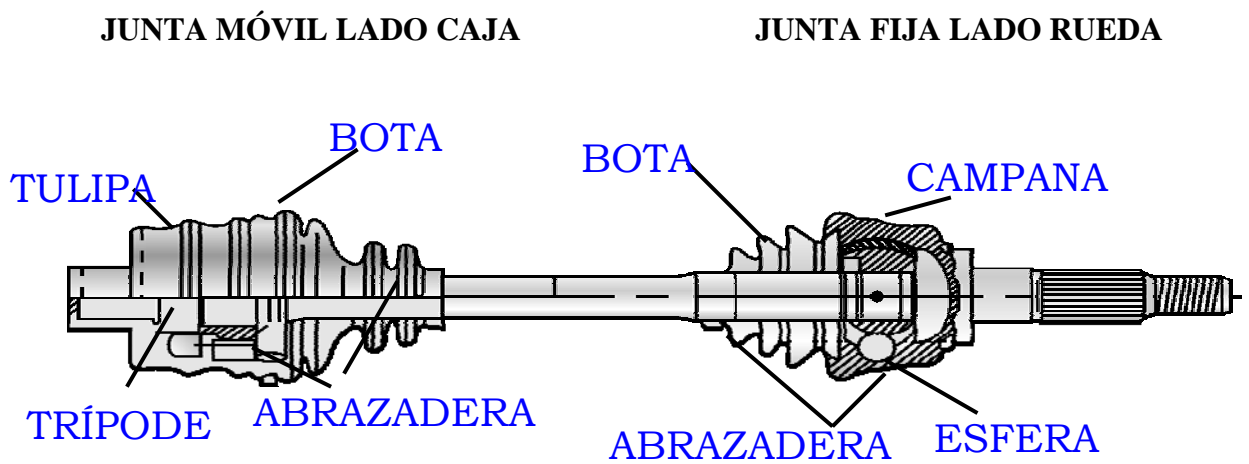


Figura 7. Componentes del Eje Homocinético<sup>7</sup>

A su vez la junta fija y la tulipa están compuestas por otros componentes como los ilustra la figura anterior y los cuales pasaran a ser descritos en detalle a continuación. (Ver Figura 8)



Figura 8. Ejes Homocinéticos Y Sus Componentes

<sup>7</sup> Fuente: DANA. TRANSEJES archivos

### 2.2.1 JUNTA FIJA.

Utilizadas en vehículos de tracción delantera por permitir movimientos hacia arriba, abajo y a los lados, es decir, movimientos angulares que oscilan entre los 47° con velocidad constante para compensar los cambios violentos que se generan por los movimientos de la suspensión y la dirección. Están unidas a las ruedas por medio del cubo rueda. (Ver figura 9)

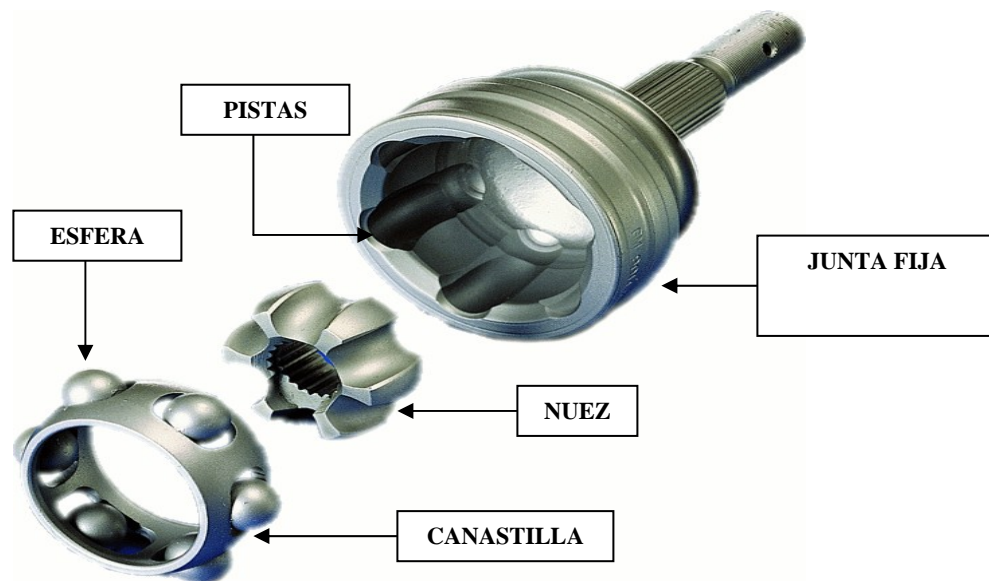


Figura 9. Junta Fija Y Sus Componentes.

### 2.2.2 JUNTA MÓVIL O TULIPAS.

Elemento que transmite el torque que se genera por el motor en la caja de cambios, tienen como fin esqualizarse para facilitar el rango de desplazamiento (angular y de deslizamiento hacia adentro y hacia afuera o axial) en los casos que exija despliegue de angularidad en las ruedas o suspensión. (Ver figura 10)



Figura 10. Junta Móvil o Tulipa

### 2.2.3 EJE DE INTERCONEXIÓN O INTEREJE.

Es una barra de acero templada que tiene por función unir los lados extremos del eje homocinético por medio de la nuez y el trípode. Conjuntamente, es el medio por el que se comunica el torque generado por el motor en la caja de cambios a la rueda y generar el movimiento en el vehículo. (Ver figura 11)



Figura 11. Intereje

#### 2.2.4 TRÍPODES.

Es el receptor de la fuerza de tracción que aplica la caja de cambios hacia el eje y la rueda.

Por medio de este se asegura el movimiento axial en la tulipa para mantener la transición del torque en el rango de angularidad que una rueda genera en cualquier terreno. (Ver figura 12).



Figura 12. Trípode

#### 2.2.5 GUARDAPOLVO.

También conocido como bota, es el que asegura la permanencia de la grasa dentro de la junta fija y la tulipa.

Del mismo modo evita que cualquier partícula extraña ya sea polvo o mugre en general penetre y perjudique el libre movimiento dentro de las campanas de la junta fija y la tulipa. ( Ver figura 13)



Figura 13. Guardapolvo

### 2.2.6 ABRAZADERA MAYOR Y MENOR.

La abrazadera mayor se encuentra en la parte ancha de la bota y la menor reside en la parte de menor diámetro de la bota, las dos son metálicas y su función principal es fijar la bota y evitar cualquier fuga de grase o penetración de partículas de mugre en los mecanismos. (Ver figura 14)



Figura 14. Abrazadera Mayor y Menor

### 3. PROCESOS DE PRODUCCIÓN.

En este capítulo se describen paso a paso cada una de las operaciones requeridas para los procesos de producción de las líneas de la planta. Para ello, se graficó el recorrido de cada producto a través de las líneas acorde al flujo del proceso, en donde se adjudicó un color representativo que permite identificar cada línea en el transcurso del desarrollo de este trabajo de grado; los colores asignados son:

-  Juntas Fijas.
-  Interejes.
-  Tulipas.
-  Trípodes.
-  Ejes diferenciales.

Con estos diagramas de recorrido se identifican los recursos propios y compartidos de cada línea, sus desplazamientos, entradas, salidas, distancias, operarios, celdas, entre otros, con el propósito de desarrollar una visión sistémica de los procesos de fabricación que permita desglosar factores de la línea en los que se puedan aportar mejoras a los métodos actuales de producción y elevar los niveles de productividad de la planta.

Los procesos por los que pasa cada uno de los materiales que se emplean en la producción de juntas fijas, tulipas, interejes y trípodes en las líneas de mecanizado, y su respectiva descripción de cada operación están dados a continuación. Para lograr generar una idea global de cómo están ubicadas las

líneas y de que manera conforman el lay - out de la planta, se presenta a continuación un esquema que representa a cada una de estas en su respectiva área de ubicación en la empresa. (Ver Figura 15).

Para una observación más técnica y detallada de las áreas que conforman la empresa: administrativa, almacén, entradas, líneas y demás, se anexa el plano general de la empresa. (Ver anexo B)

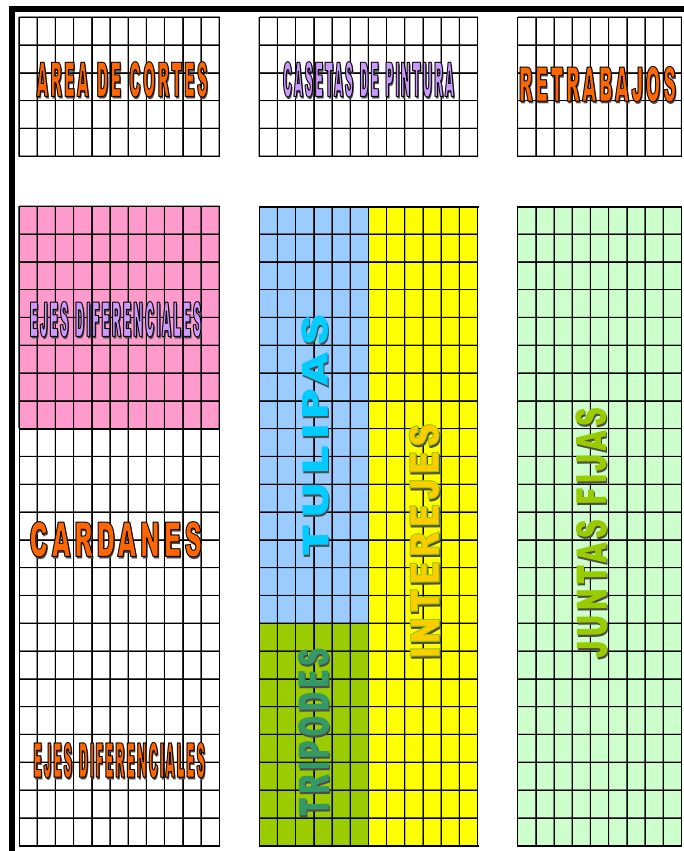


Figura 15. Esquema de ubicación y referencia a las áreas de la planta.

### **3.1. PROCESO DE PRODUCCIÓN JUNTAS FIJAS**

El proceso de producción de juntas fijas inicia a partir de la forja de precisión o de matriz las cuales son suministradas por proveedores extranjeros (Brasil, Argentina, Estados Unidos, México o Venezuela) y a nivel local por Forjas De Colombia.

Esta forja, compuesta por acero SAE 1050 es mecanizada tanto exterior como interiormente si es la convencional o de matriz, para el caso en que la forja es de precisión, las pistas y la campana no tienen que ser maquinadas.

Es por esta razón que los mecanizados difieren levemente en ciertas operaciones unos de otros pero en general se rigen por una línea de proceso que aplica para cada número de parte.

A continuación se describe cada una de las operaciones que se realizan en la línea juntas fijas, el recorrido de la pieza a través de ella y la distribución de máquinas, materia prima, operarios y demás factores generales relacionados en el tiempo en que se dio inicio a este trabajo. (Ver figura 16).

- **CENTRADO Y REFRENTADO (1)**

El centrado es el agujero que se realiza para poder anclar la pieza a las máquinas que en su gran mayoría tienen un anclaje de punto para girar en torno a un eje; el refrentado es el desbaste y nivelación de los extremos del vástago y de la campana para establecer la altura de la pieza. Este proceso es llevado a cabo por la CENTRADORA DRILL UNIT.

- **TORNEADO EXTERIOR (2)**

El torneado exterior mecaniza la forma del contexto de la pieza y se rige acorde a las dimensiones especificadas en los planes de control para cada diámetro externo. Las máquinas encargadas de esto son dos tornos de control numérico en celda: el CINCINATTI AVENGER y el NILES.

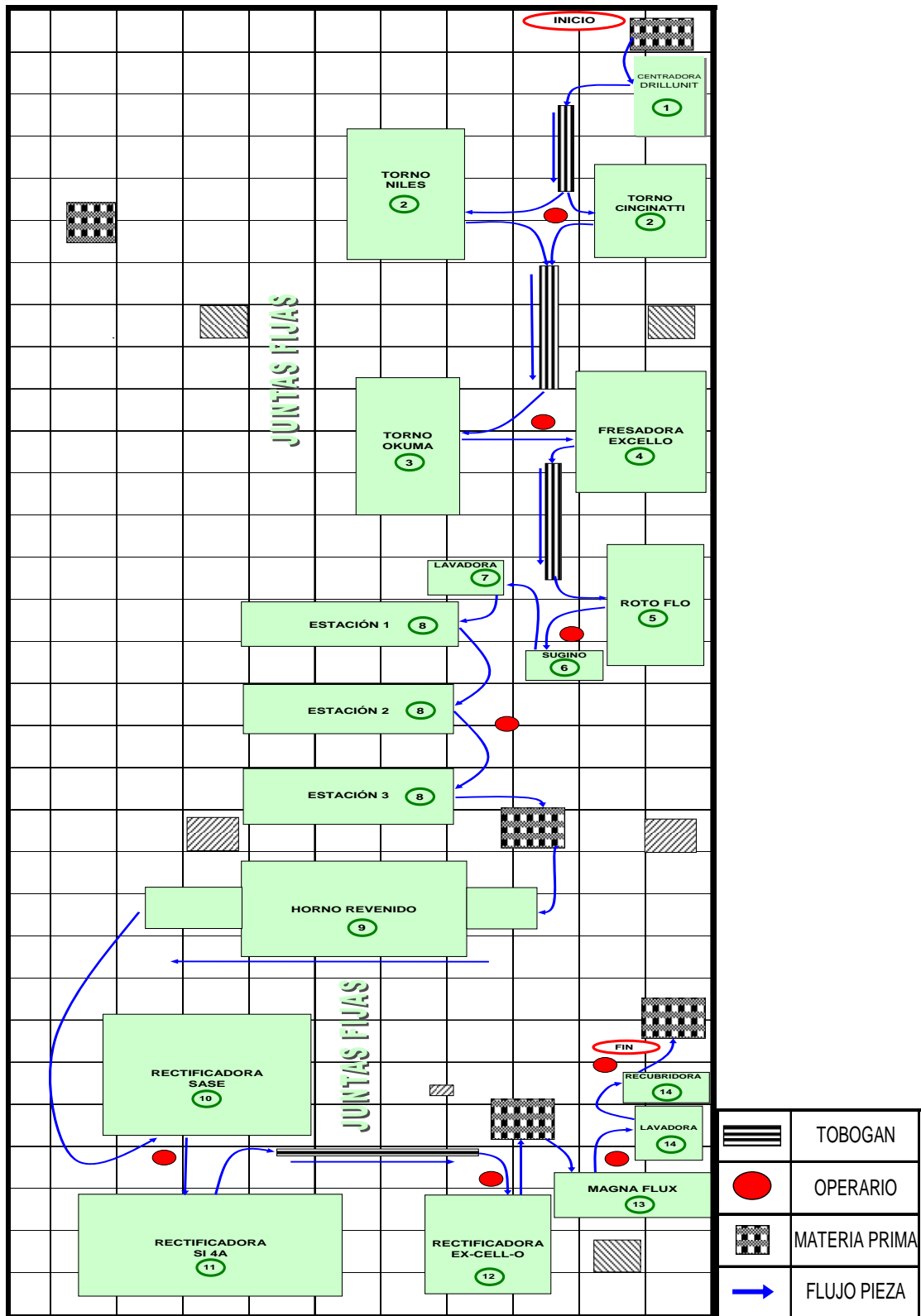


Figura 16. Diagrama de Recorrido Línea Juntas Fijas.

- **FRESADO DE PISTAS (4)**

Las pistas se fresan en la parte interior de la campana con el fin de que guíen los movimientos de las esferas contenidas en la canastilla en el movimiento angular. Para esta operación se requiere inicialmente un desbaste previo, para garantizar un terminado de la exactitud y precisión que esta operación requiere. La máquina encargada de este proceso es la fresadora de control numérico EX-CELL- O.

- **ESTRIADO Y ROSCADO (5)**

El estriado tiene la misma función que un engranaje, necesario para la transferencia de fuerza y movimiento. Tanto el estriado como el roscado son realizados en frío por la laminadora ROTO-FLO, y consiste en deformar el material mediante unos racks de acero, ubicados a manera de prensa.

- **PERFORADO HUECO PIN (6)**

El perforado del hueco pin es un agujero que va ubicado en el extremo del vástago y atraviesa simétricamente la pieza a 180 grados o 90 grados si es doble.

Este hueco es hecho por la perforadora SUGINO. Los modelos que llevan esta operación son:

Opel Corsa, Hyundai Accent, Hyundai, Monza, Toyota Prado, y Sprint.

- **LAVADO (7)**

Esta operación consiste en someter la pieza a un proceso de lavado por medio de agua caliente y químicos desengrasantes que eliminen cualquier rastro de refrigerantes o cualquier sustancia o material que contamine el medio de temple de la F.D.F.

- **TEMPLE (8)**

El proceso de temple lo hace una máquina de tratamiento térmico F.D.F. que genera calor por medio de inductores que elevan la temperatura de la pieza en cuestión de segundos a 850° C para luego generar un cambio brusco de

temperaturas por medio de enfriamiento con un medio de temple que asegura las características y propiedades que requieren estas piezas para su uso. Esta máquina consta de tres estaciones: en la primera se temple campana, en la segunda se temple el vástago y en la tercera el recocido de la rosca, donde se somete la pieza a alta temperatura para quitarle al acero la dureza adquirida en el temple.

Posteriormente, se marca la campana y se examina en la máquina magna-text la penetración y parámetros obtenidos en el temple por medio de un control estadístico de proceso.

- **REVENIDO (9)**

Tiene como función disminuir las tensiones superficiales que se generan en las piezas por el temple y es llevado a cabo por el horno SURFACE. Las piezas pasan por una correa transportadora a través del horno donde son calentadas a 220 °C y pasan a enfriarse a temperatura ambiente.

- **RECTIFICADO EXTERIOR (10)**

La máquina encargada de esta operación es la SASE y su función básica es rectificar los diámetros externos de la campana estrictamente a lo exigido por el plano de control por medio de una piedra abrasiva de Oxido de Aluminio.

- **RECTIFICADO INTERIOR (11)**

Es un proceso por el cual se rectifican las medidas exactas en la parte interna de la campana para asegurar que la canastilla encaje y ronde perfectamente.

Esta operación la hace la rectificadora SI-4A con una piedra de Oxido de Aluminio.

- **RECTIFICADO DE PISTAS (12)**

Esta operación es realizada por la rectificadora Ex-Cell-O, y rectifica las dimensiones de las pistas por donde se deslizarán las esferas por medio de unos abrasivos SG-Gel, tipo macho o tipo hembra.

- **PRUEBA DE GRIETAS (13)**

Detecta las posibles grietas o fisuras que se generan por el proceso del temple, utilizando una maquina magna-flux que aplica un campo magnético a la pieza en observación y la cual se baña en una solución de petróleo con magnaglo el cual se incrusta en las grietas por atracción y se hace visible a la luz ultravioleta.

- **PROTECCIÓN Y EMPAQUE (14)**

En esta operación las piezas son sumergidas en un aceite que se encarga de recubrir las piezas para que no se oxiden, posteriormente se almacenan en una canasta donde aleatoriamente escogen unas piezas para control de calidad y después pasar a ser almacenadas y llevadas a ensamble.

### **3.2. PROCESO DE PRODUCCIÓN INTEREJES**

Para mecanizar interejos se utilizan varillas de acero en composiciones SAE 1045, 1050, 1552, alboro, entre otros y en diámetros que van desde 24.20, 27.75, 28, 30, 30.75, 30.94 y 34 mm importado en su gran mayoría de Brasil y Estados Unidos.

A continuación se describe cada una de las operaciones que se realizan en la línea Interejes, el recorrido de la pieza a través de ella y la distribución de máquinas, materia prima, operarios y demás factores generales relacionados en el tiempo en que se dio inicio a este trabajo. (Ver figura 17).

- **CENTRADO Y REFRENTADO (1)**

El centrado es el hueco que se realiza para poder anclar la pieza a las máquinas que en su gran mayoría tienen un anclaje de punto para girar en torno a un eje; el refrentado es el desbaste y nivelación de los extremos de la varilla para establecer la longitud exacta de la pieza. Este proceso es llevado a cabo por la CENTRADORA ENDOMATIC o la CENTRADORA TCT.



Figura 17. Diagrama de Recorrido Línea Interejes.

- **TORNEADO LADO JUNTA MÓVIL (2)**

Esta operación mecaniza la parte que se une a la tulipa, dando las longitudes, perfiles y diámetros que se requieran para cada modelo. Para ello se tienen en la línea dos tornos de control numérico encargados de esta operación el MAZAK y el NILES.

- **TORNEADO LADO JUNTA FIJA (3)**

El torneado del extremo que se une a la campana de la junta fija es llevado a cabo por un torno copiado DUBIED 2 y también por el NILES. Esta operación da los perfiles y diámetros que se requieran para cada modelo.

Cabe aclarar que el torno NILES (CNC), es un recurso que se aplica para aumentar la capacidad de los tornos cuando se ven restringidos por la magnitud del lote o por complicaciones en el proceso o alguno de los tornos.

- **ROLADO LADO JUNTA MÓVIL Y JUNTA FIJA (4)**

El rolado de las juntas lo hace la laminadora en frío ROTO-FLO y este proceso deforma el material mediante unos racks de acero, ubicados a manera de prensa, que realizan el estriado en los extremos del eje.

- **RANURADO (5)**

Esta operación reside en hacer unas ranuras en los extremos del eje para ubicar los anillos que asegurarán el ensamble en los extremos de los componentes que conforman a cada una de las juntas.

Para esta operación hay modelos que requieren hasta de cuatro ranuras, proceso que implica muchas veces que la línea retenga material en esta parte del proceso.

- **ESTAMPADO (6)**

A las piezas mediante una marcadora se les imprime el número de parte y lote de proceso, previamente pasan a un lavado que elimine cualquier agente que pueda llegar a contaminar el medio de temple en la operación de templado.

- **LAVADO (7)**

Esta operación consiste en someter la pieza a un proceso de lavado por medio de agua caliente y químicos desengrasantes que eliminen cualquier rastro de refrigerantes o cualquier sustancia o material que contamine el medio de la templadora TOCCO.

- **TEMPLADO (8)**

Se hace por medio de una máquina de tratamiento térmico por inducción TOCCO, la cual genera calor por medio de inductores que elevan la temperatura de la pieza en cuestión de segundos a 850° C para luego generar un cambio brusco de temperaturas por medio de enfriamiento con un medio de temple que asegura las características y propiedades que requieren estas piezas para su uso.

El interese toma la dureza superficial y una profundidad de temple que son seguidos y evaluados por un microdurometro MAGNATEST y cortes longitudinales que muestran los cambios estructurales del material.

- **ENDEREZADO (9)**

Por medio de la prensa mecánica llamada FLEXIBLE POWER PRESS, se endereza las piezas que sufren una deformación por el temple para mantenerlas en el rango de especificaciones que se manejan en el plano de control para cada número de parte.

- **REVENIDO (10)**

Tiene como función disminuir las tensiones superficiales que se generan en las piezas por el temple y es llevado a cabo por el horno SURFACE. Las piezas pasan por una correa transportadora a través del horno donde son calentadas a 220 °C y pasan a enfriarse a temperatura ambiente.

- **PRUEBA DE GRIETAS (11)**

Detecta las posibles grietas o fisuras que se generan por el proceso de temple, utilizando una maquina magna-flux que aplica un campo magnético a la pieza en observación y se baña en una solución de petróleo con magnaglo el cual se incrusta en las grietas por atracción y se hace visible a la luz ultravioleta.

- **PROTECCIÓN Y EMPAQUE (12)**

En esta operación las piezas son sumergidas en un aceite que se encarga de recubrir las piezas para que no se oxiden, posteriormente se almacenan en una canasta donde aleatoriamente escogen unas piezas para control de calidad y después pasan a ser almacenadas y llevadas a ensamble.

### **3.3. PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TULIPAS**

Al igual que las juntas fijas, las tulipas son mecanizadas a partir de forjas importadas en su mayoría de Argentina, Venezuela y Brasil.

El proceso de mecanizado de tulipas difiere en ciertas operaciones unas con otras acorde al tipo de tulipa que se este produciendo (tulipa cerrada, tulipa abierta macho y tulipa abierta hembra.) pero en general se rigen por una línea de proceso que aplica para cada número de parte.

A continuación se describe cada una de las operaciones que se realizan en la línea Tulipas, el recorrido de la pieza a través de ella y la distribución de máquinas, materia prima, operarios y demás factores generales relacionados en el tiempo en que se dio inicio a este trabajo. (Ver figura 18).

- **CENTRADO Y REFRENTADO (1)**

El centrado es el agujero que se realiza para poder anclar la pieza a las máquinas que en su gran mayoría tienen un anclaje de punto para girar en torno a un eje; el refrentado es el desbaste y nivelación de los extremos del vástago y de la

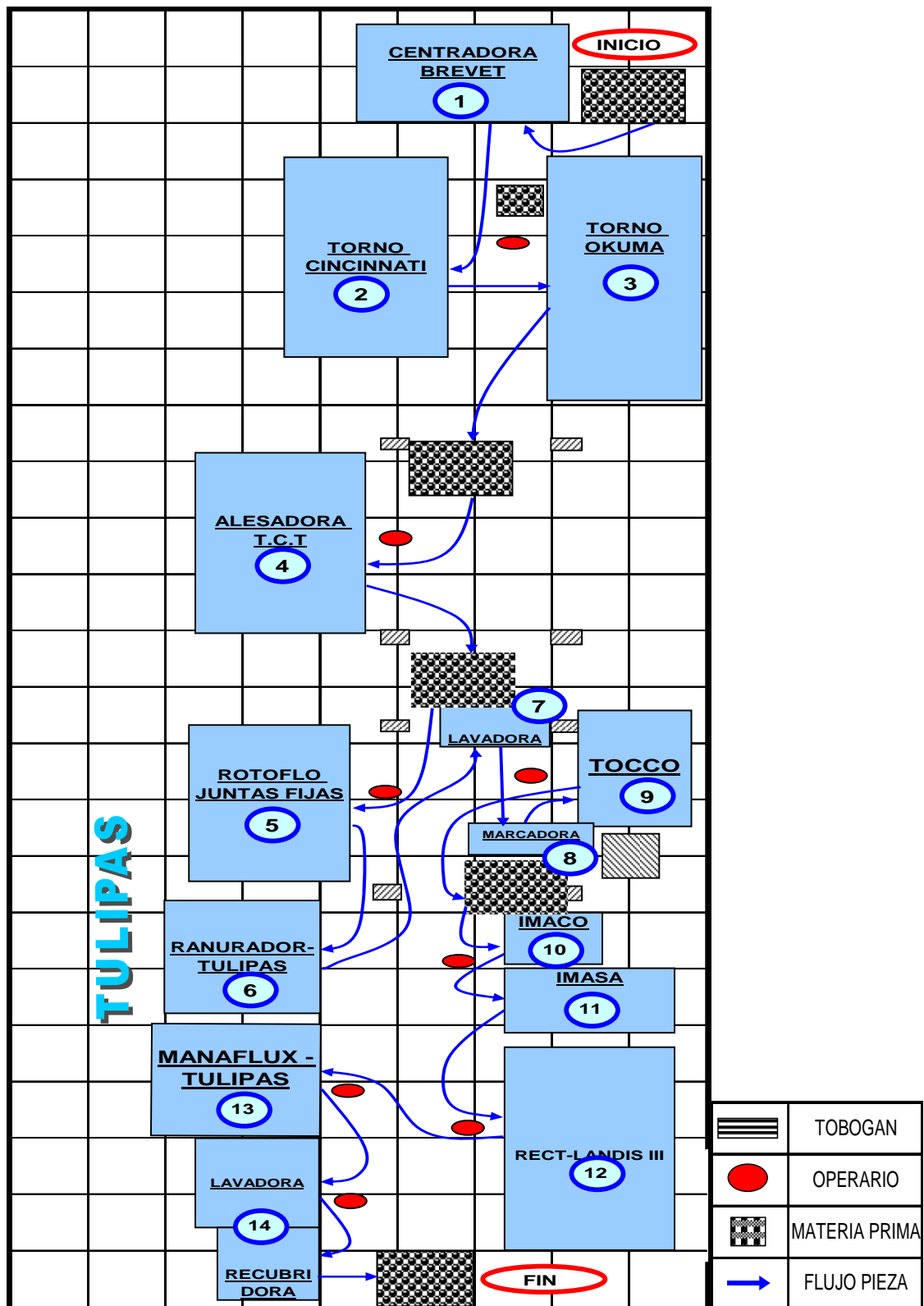


Figura 18. Diagrama de Recorrido Línea Tulipas.

campana para establecer la altura de la pieza. Este proceso es llevado a cabo por la centradora BREVET BURKHARDT.

- **TORNEADO EXTERIOR (2)**

El torneado exterior realizado por el torno de control numérico CINCINATTI mecaniza la forma del contexto de la pieza y se rige acorde a las dimensiones especificadas en los planos de control para cada diámetro externo.

- **TORNEADO INTERIOR (3)**

Esta operación es llevada a cabo por un torno de control numérico MAZAK y se encarga de mecanizar el agujero para los siguientes anclajes y todos los diámetros internos necesarios que garanticen el encaje preciso de la canastilla para el número de parte y las especificaciones en que aplique.

- **ALESADO DE PISTAS (4)**

Las pistas se mecanizan por medio de la TCT (Tree City Tool) hasta obtener las pistas exactas para que los brazos del trípode puedan deslizarse entre ellas y garantizar la esqualización del eje homocinético.

- **ROLADO (5)**

Se hace solo en las tulipas abiertas macho y en las cerradas ya que son las únicas que tienen vástago. Realizado en frío por la laminadora ROTO-FLO, consiste en deformar el material mediante unos racks de acero, ubicados a manera de prensa.

- **RANURADO (6)**

Se realiza en las tulipas abiertas macho y a las tulipas cerradas, y se ranura en el extremo del vástago una vez se haya rolado donde se ensamblara una chaveta de seguridad en el ensamble de los componentes.

- **LAVADO (7)**

Esta operación consiste en someter la pieza a un proceso de lavado por medio de agua caliente y químicos desengrasantes que eliminen cualquier rastro de refrigerantes o cualquier sustancia o material que contamine el medio de temple de la templadora TOCCO.

- **MARCADO (8)**

Por medio de una prensa neumática, se estampa en la pieza códigos de identificación para tener trazabilidad en el producto y poder tener información en cualquier momento que se necesite acerca del lote, fecha, especificaciones del material, etc.

- **TEMPLE DE PISTA/ VÁSTAGO (9)**

Se hace por medio de una máquina de tratamiento térmico por inducción TOCCO, la cual genera calor por medio de inductores que elevan la temperatura de la pieza en cuestión de segundos a 850° C para luego generar un cambio brusco de temperaturas por medio de enfriamiento a la campana y el vástago con un medio de temple que asegura las características de dureza superficial y profundidad de temple que son requeridos y evaluados por un microdurometro MAGNATEST y cortes longitudinales que muestran los cambios estructurales del material.

- **ENDEREZADO DE PISTAS (10)**

Por el temple, las pistas en las tulipas tienden a sufrir deformaciones que son enderezadas por la prensa IMACO presionando los pétalos de las tulipas abiertas sobre una base determinada con la prensa.

- **ENSAMBLE TAPÓN (11)**

Esta operación aísla la tulipa de la caja y evita que la grasa y la valvulita se filtren. Para esto se utiliza la prensa IMASA y aplica para las tulipas hembra abiertas.

Adjunto a esto, se controla que esté libre de fugas por medio de una prueba de estanqueidad.

- **RECTIFICADO EXTERIOR (12)**

Esta operación es realizada por la rectificadora LANDIS III. Se rectifican los diámetros exteriores de la campana con una piedra de Oxido de Aluminio

- **PRUEBA DE GRIETAS (13)**

Detecta las posibles grietas o fisuras que se generan por el proceso del temple, utilizando una maquina magna flux que aplica un campo magnético a la pieza en observación y la cual se baña en una solución de petróleo con magnaglo encargada de incrustarse en las grietas por atracción y hacerse visible a la luz ultravioleta.

- **PROTECCIÓN Y EMPAQUE (14)**

En esta operación las piezas son sumergidas en un aceite que se encarga de recubrir las piezas para que no se oxiden, posteriormente son almacenadas y llevadas a ensamble una vez tengan la aprobación del departamento de calidad.

### **3.4. PROCESO DE PRODUCCIÓN TRÍPODES**

El mecanizado de trípodes se inicia a partir de forjas importadas de Brasil y España de composición SAE 8620. Las operaciones por las que pasa la materia prima en su procesamiento se describe en el diagrama de recorrido de la pieza a través de la línea y la distribución de maquinas, forja, operarios y demás factores generales relacionados en el tiempo en que se dio inicio a este trabajo. (Ver figura 19).

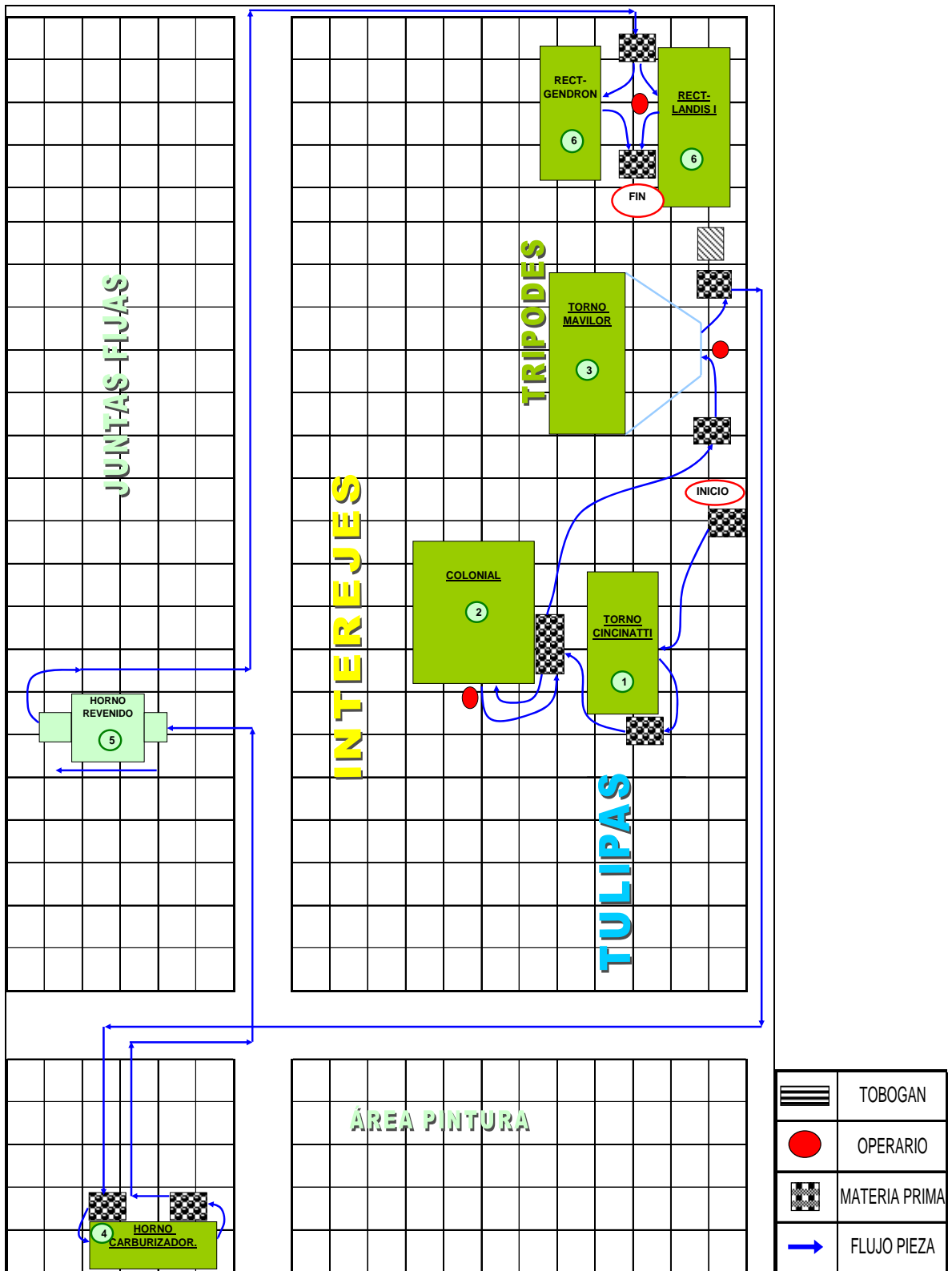


Figura 19. Diagrama de Recorrido Línea Trípodes.

- **TORNEADO (1)**

Esta operación es llevada a cabo por el torno CINCINATTI de tulipas, y consiste básicamente en esferar los extremos transversales de los brazos de los trípodes para que se acomoden al cilindro que los contiene y de igual manera mecanizar el diámetro interno donde se hará el brochado de las estrías.

- **BROCHADO DE ESTRÍAS (2)**

Se realiza a la parte interna de las tulipas hembra en la brochadora Colonial III para generar unas estrías que engranen con los componentes ensamblados del eje en el hueco central del trípode.

- **TORNEADO DE TRUNNIONS (3)**

Los trunnions son los brazos del trípode, en ellos se tornean unas ranuras que permiten ensamblar los anillos retenedores y separadores para el ensamble. De ello se encarga el torno MAVILOR, que por medio de sus tres motores separados a 120° mecanizan los brazos a la vez.

- **CARBURIZADO (4)**

Por medio de este proceso se da al trípode la tenacidad y dureza necesaria para que resista los esfuerzos e impactos a la que se somete, al enriquecer su superficie con el carbono resultante de la combustión del CH<sub>4</sub>, al hacer parar durante cinco horas las piezas y someterlas a temperaturas superiores a los 1700° C y posteriormente un cambio brusco en la temperatura (35 a 60° C) al ser sumergidos en aceite.

- **REVENIDO (5)**

Tiene como función disminuir las tensiones superficiales que se generan en las piezas por el temple y es llevado a cabo por el horno SURFACE. Las piezas pasan por una correa transportadora a través del horno donde son calentadas a 220 °C y pasan a enfriarse a temperatura ambiente.

- **RECTIFICADO (6)**

En esta operación se rectifica el diámetro de los trunnions acorde a los requerimientos establecidos en el plan de control. Se lleva a cabo por medio de dos rectificadoras en celda denominadas LANDIS I GENDRON y LANDIS II. por medio de una piedra abrasiva de Oxido de Aluminio.

### **3.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN EJES DIFERENCIALES**

El ensamble de ejes diferenciales se inicia a partir de cascos y housings (carcazas) en las que se agregan los diferentes kits de componentes del eje diferenciales en las operaciones por las que pasa la materia prima en su procesamiento se describe en el diagrama de recorrido de la pieza a través de la línea y la distribución de maquinas, operarios y demás factores generales relacionados en el tiempo en que se dio inicio a este trabajo. (Ver figura 19).

La materia prima en este producto está dada por componentes importados de otras plantas DANA ubicadas en Suramérica y Estados Unidos, los cuales son ensamblados en la línea de ejes diferenciales acorde a parámetros, características y requisitos de calidad que exijan los clientes en cada plano de control.

Al ser operaciones de ensamble, la descripción de cada una de ellas se limita a palancas, cargue, descargue, presión y demás actividades y parámetros que implican las prensas neumáticas y equipos de roscado. Para detallar cada una de las operaciones, el recorrido de el eje a través de la línea y la distribución de maquinas, materia prima, operarios y demás factores generales relacionados para el momento en que se dio inicio a este trabajo. (Ver figura 20).

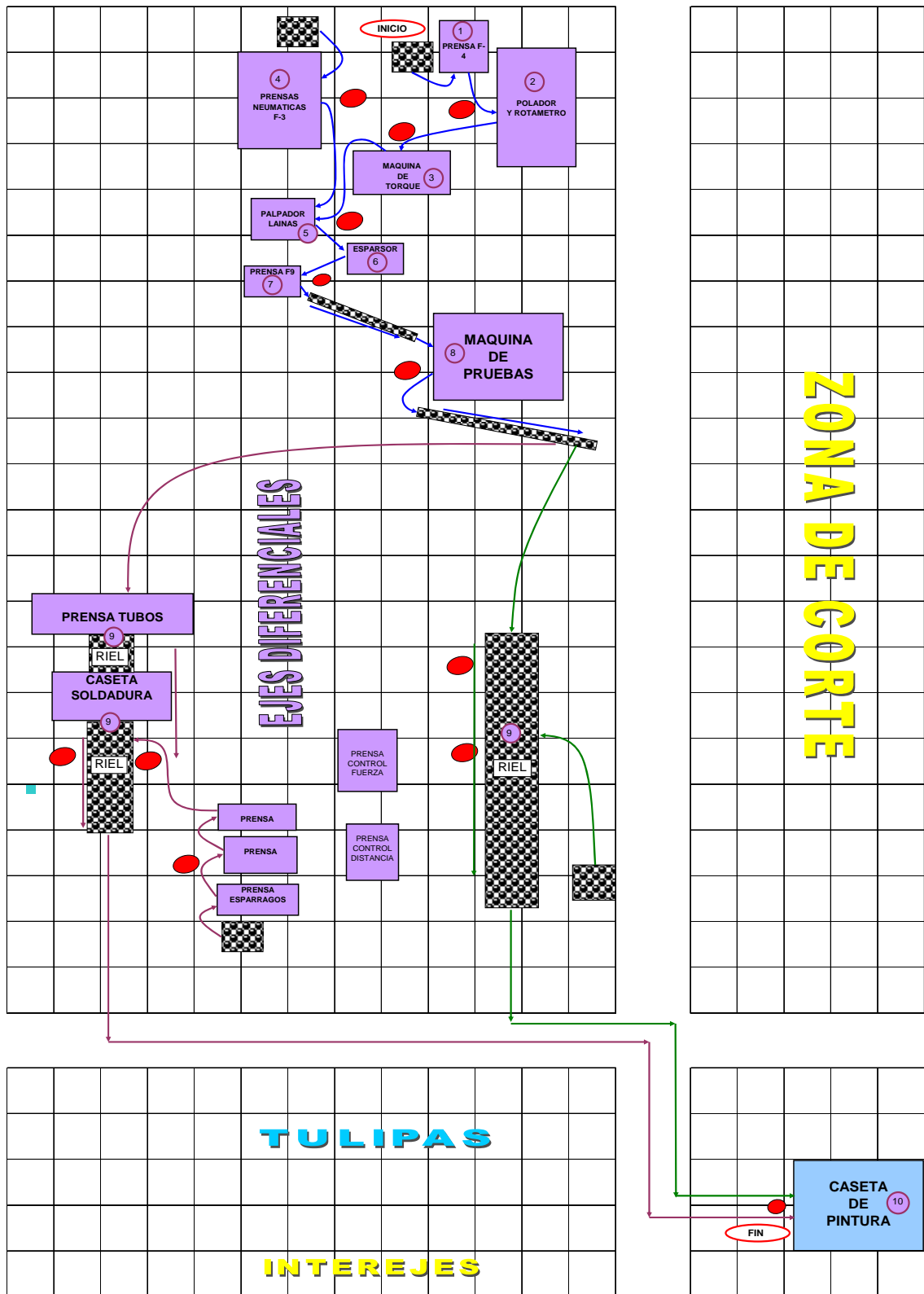


Figura 20. Diagrama de Recorrido Línea Ejes Diferenciales.

En la primera operación (1) se ensamblan en la carcaza las pistas internas y externas en las que ha de engranar el piñón por medio de la prensa F4, haciendo una medición de las lainas (laminas delgadas) que garanticen la altura adecuada del piñón.

A continuación, en base a las características del modelo adscritas en el plan de control, se establecen las precargas del piñón, tomando la lectura de las mismas en el rotámetro (2). Una vez se han determinado las cargas de tracción, se realiza el sub – ensamble del piñón en la carcaza para posteriormente aplicarle un torque en la máquina de torques (3).

Paralelo a estas operaciones, en la prensa neumática F3 (4), se hacen los ensambles del casco, portaengranajes y la corona que pasan a ser ensamblados junto con la carcaza y el kit del piñón en el palpador de lainas (5), con el fin único de acondicionar perfectamente los engranajes que transmiten el torque del motor, comunicado por el cardan al piñón.

En el esparsor (6), se dan los ultimos ajustes en el sub ensamble de la carcaza, piñón y corona para unir la seccion central. En la prensa F9 se ensambla el rodamiento del casco para el desengrane del piñón (7).

Con el fin de evaluar 100% los requisitos de calidad, se establecen pruebas de tracción, huellas, ruido de los engranajes, posición del piñón y desengrane por medio de la maquina de pruebas (8).

En este punto, el proceso de ensamble puede seguir a los rieles tanto de la celda DANA como la de TOYOTA (9), en ellos se hace el ensamble final de las carcazas, cascos y piñón a los housings de los ejes con la unica excepcion de soldado del housing en la celda DANA. También se sellan las uniones y se hace la prueba de fugas que garantiza la permanencia de la valvulina dentro de los engranajes y no se vea perjudicado el funcionamiento del eje en el vehiculo. Se ensamblan los frenos y se cubren las partes delicadaso con tendencia a oxidarse. Con todas estas operaciones realizadas sobre el conjunto total del eje ensamblado, se carga en un carro transportador encargado de llevarlo a la zona

de pintura (10), allí se someten a procesos de lavado, pintura, secado y embalaje para los despachos a las ensambladoras.

Una vez conocidos los procesos de producción en cada línea y plasmados en base al flujo de las operaciones y el recorrido de las piezas a través de las máquinas, se observa que hay distribuciones en las líneas que no garantizan un flujo efectivo del producto, como es el caso de la línea de trípodes ilustrada en la figura 19, donde se mantienen distancias que superan los 100 metros entre operaciones consecutivas y la línea interejes, que mantiene distancias de desplazamientos continuos de 3 metros para el operario dentro de la celda por cada ciclo de operación que tiene en promedio 60 segundos de duración, para todo un turno de producción; factores que influyen para la realización de un estudio de tiempos (Ver capítulo 5) que permita identificar los efectos que estos generan en cuanto a la disponibilidad y eficiencia de las líneas, cuantificando las paradas menores en la producción (Ver capítulo 6) relacionadas con estos factores que permitan enfocar planes de acción para la mejora continua de las líneas y el aumento de la producción de piezas.

#### 4. DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.

En el desarrollo de este capítulo se encuentran consignados los aspectos observados, analizados e identificados en base a un esquema de las 5M: materiales, métodos, medio ambiente, mano de obra y materia prima que establecen una idea concreta acerca de la situación en la que fue encontrada la planta para el momento en que se dio inicio este trabajo de grado.

El punto central del diagnostico se enfoca en reconocer los factores que afectan directamente el OEE (disponibilidad, eficiencia y calidad) en cada línea, para tener los fundamentos en los que se sustentarán y desarrollarán los planes de mejora del capítulo ocho, que permitan establecer un patron de comparación antes y después de realizado el programa de mejoramiento de la productividad.

**DANA TRANSEJES COLOMBIA** es una empresa que se caracteriza por estar a la vanguardia en los métodos productivos de mecanizado y ensamble a nivel nacional e internacional. Este dinamismo es el motor principal al desarrollo en el personal y en las metodologías de mente abierta que imprimen en la organización un ambiente cambiante en cada una de las áreas y dependencias que estipulan la empresa como una de las mejores en el país.

De las 5M se analizan tres puntos vitales que resumen de manera global como estaba la empresa en el momento en que se inicia este trabajo; estos son:

**MAQUINARIA, MANO DE OBRA y MÉTODOS.**

Factores directamente relacionados con los niveles de disponibilidad y eficiencia medidos en el indicador. Dados los altos estándares de calidad que maneja la

empresa en sus procesos de producción, no se enfatizan planes de acción enfocados a la mejora de este índice, excepto en aquellos en los que intrínsecamente se vea favorecido en el desarrollo conjunto de los factores y su integración.

En lo concerniente a MATERIA PRIMA, la compañía tiene definidos estándares y requisitos en calidad, seguridad, suministro y logística que aplican para cada proveedor, fortaleciendo una relación de largo plazo y mutuo desarrollo.

El factor MEDIO AMBIENTE, dentro de los cinco pilares de la organización ya mencionados, se verá influenciado positivamente a medida que se implementen mejoras en las líneas, una vez hayan sido conocidas, valoradas y diagnosticadas.

Con el diagnóstico de cada línea se desprenden aspectos claves que servirán como patrón de comparación al momento de evaluar los cambios que se generen e implanten en el transcurso del plan de actividades que enmarcan el desarrollo de este proyecto. Ellas son:

En mecanizado: juntas fijas, tulipas, trípodes e interejos.

En ensamble: ejes diferenciales.

Para empezar la empresa es una filial de **DANA CORPORATION Y GKN**, y por ello debe trabajar acogida a las políticas de calidad y estándares de producción de las mismas; de aquí despegó la implementación de la metodología (**OVERALL EQUIPMENT EFFECTIVENESS**), **OEE**. Esta medida evalúa el rendimiento del equipo mientras se encuentra en funcionamiento.

**EL OEE** está fuertemente relacionada con el estado de conservación y productividad del equipo mientras reside funcionando. El indicador se calcula diariamente, y es por ello que la información varía acorde a las paradas no

programadas, del cual surge el **(Aprovechamiento del equipo) AE** y responde a tres factores: disponibilidad, eficiencia y calidad.

El cálculo del indicador OEE se obtiene multiplicando los anteriores tres términos expresados en porcentaje.

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} * \text{Eficiencia} * \text{FTT}$$

- **Disponibilidad:** Mide las pérdidas de disponibilidad de los equipos debido a paros no programados.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{Tiempo operativo}}{\text{Tiempo neto disponible}}$$

En donde:

Tiempo neto disponible = Tiempo extra + Tiempo total programado + Tiempo de paro permitido

Tiempo operativo = Tiempo neto disponible – Tiempo de paros de línea no programados

- **Eficiencia:** Mide las pérdidas causadas por el mal funcionamiento del equipo, no funcionamiento a la velocidad original de las máquinas, determinadas por el fabricante del equipo o diseño.

$$\text{Eficiencia} = \frac{(\text{tiempo}_\text{tacto})(\text{piezas}_\text{producidas})}{\text{tiempo}_\text{operativo}}$$

En donde:

$$\text{Tiempo tacto} = \frac{\text{tiempo\_neto\_disponible}}{\text{capacidad\_piezas\_diaria}}$$

- **Calidad a la primera pieza pasada:** (First Time Through (FTT)) Estas pérdidas por calidad representan el tiempo utilizado para producir productos que son defectuosos o tienen problemas de calidad. Este tiempo se pierde, ya que el producto se debe destruir o re-procesar. Si todos los productos son perfectos, no se producen estas pérdidas de tiempo del funcionamiento del equipo.

$$\text{FTT} = \frac{(\text{piezas\_producidas}) - (\text{piezas\_defectuosas})}{\text{piezas\_producidas}}$$

En donde:

Total de piezas defectuosas = Piezas defectuosas + retrabajos o recuperaciones.

En la medida en que cada factor sea igual a uno, las condiciones en los procesos relacionados a cada factor son óptimas.

Si es mayor a uno (No aplica para FTT), implica que se deben reevaluar los tiempos de ciclo y capacidades de las máquinas, así como los tiempos de paro permitido, porque han disminuido, es decir, se ha incurrido en mejoras de los procesos y/o métodos. Cuando es menor a uno, revela fallas en los procesos relacionados a cada factor en la producción.

Para integrar de una manera sistémica la teoría OEE desarrollada en este capítulo se adjunta un cuadro de resumen líneas abajo. En el extremo derecho de la gráfica, se evidencia el OEE como resultado del producto de las mediciones individuales de los factores que afectan la productividad: disponibilidad, eficiencia y calidad, en cada una de las causas que estos relacionan. (Ver figura 21)

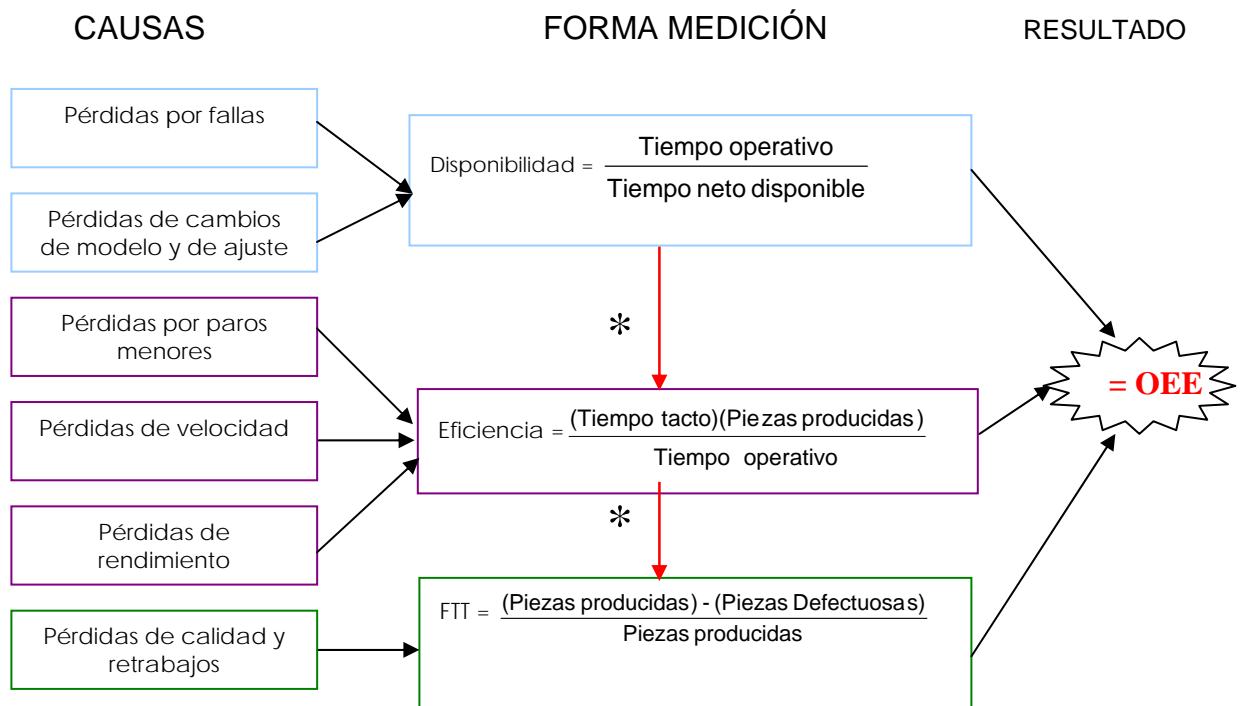


Figura 21. Indicadores de Mantenimiento Preventivo Total (TPM)<sup>8</sup>

Si trabajamos cada factor matemáticamente, quedaría de la siguiente forma:

$$\text{OEE} = \underbrace{\left( \frac{\text{tiempo\_operativo}}{\text{tiempo\_neto\_disponible}} \right)}_{\text{DISPONIBILIDAD}} \underbrace{\left( \frac{\frac{\text{tiempo\_neto\_disponible}}{\text{capacidad\_piezas\_diaria}} * (\text{piezas\_producidas})}{\text{tiempo\_operativo}} \right)}_{\text{EFICIENCIA}} \underbrace{\left( \frac{(\text{piezas\_producidas}) - (\text{defectuosas})}{\text{piezas\_producidas}} \right)}_{\text{CALIDAD}}$$

Al final, llegamos a concluir que el indicador esta dado por:

$$\text{OEE} = \frac{(\text{piezas\_producidas}) - (\text{piezas\_defectuosas})}{\text{capacidad\_piezas\_diaria}}$$

<sup>8</sup> DANA TRANSEJES Archivos planta// TPM

La importancia de este indicador consiste en que mide y mantiene relacionados tres aspectos importantes de la producción de la planta en un valor global. Por esta razón es que el indicador no se trabaja con el resultado final de la interacción matemática de sus factores, si no que se calculan independientemente los tres, para seguimiento y análisis de cada uno de ellos como parte directa en la productividad de la empresa.

La compañía para poder llevar control sobre la **disponibilidad** de los recursos CUELLOS DE BOTELLA (*la restricción dentro del sistema que limita la demanda atendida*<sup>9</sup>) de las líneas, ha establecido una **BITÁCORA** mediante la cual el operario consigna cada una de las paradas en producción identificadas por unos códigos, la causa y sus respectivos tiempos durante el turno.

De la misma manera, motiva al personal para la manutención de la planta en actividades preventivas voluntarias, educación en el mantenimiento básico y desarrollo de habilidades en la solución de problemas para evitar las interrupciones, lo que es más conocido como mantenimiento productivo total (TPM) y está dirigido a la maximización de la efectividad del equipo para la producción continua.

En el factor **eficiencia** se necesitan los tiempos de ciclo para cada modelo o número de parte (**N/P**) como son llamados en la terminología de la empresa, con lo cuales se determinan los cuellos de botella y recursos restringidos de capacidad; de ahí la importancia de tener los tiempos correctos y actualizados en estas estaciones para establecer el número de piezas/hora, piezas/turno, piezas/día por modelo (N/P) que se produzca en cada línea y constituir niveles **OEE** verdaderos sobre la producción diaria, que muestren los factores medidos con el indicador para el control de la productividad de la planta.

---

<sup>9</sup> Chase, Richard; Nicholas, Aquilano y Robert, Jacobs. "ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES" ED. Mc Graw Hill 2.001.

Los tiempos con los cuales estaba rigiéndose la planta datan de principio del primer semestre del 2004 y el interés de la empresa respecto a estos, se manifiesta únicamente en torno a los cuellos de botella y recursos restringidos de capacidad, para el caso de los demás procesos en las líneas se mantendrá dicho estudio.

Respecto a la **calidad**, la empresa ha destacado su compromiso para mantener su certificación ISO/TS 16949:2002 el cual ha venido girando entorno al Equipo de Planeación Avanzada de la Calidad (EPAC) quienes establecen, documentan e implementan en toda la compañía los requerimientos de calidad del sistema y de sus clientes.

Procesos como el **AMEF** (Análisis del Modo y Efecto de Fallas del Proceso) analiza todas las características especiales del producto, para considerar todos los posibles efectos que generan al cliente una falla. Por medio de un **PPAP** “Proceso de Aprobación de Partes de Producción” el cliente somete estos procesos a evaluación.

El concepto de “**Poka – Yoke**” (cero defectos) lo desarrolla y lo fomenta la empresa a través de una calificación especial en la categoría de las sugerencias para los procesos de ensamble y mecanizado.

Ligado a esto, equipos interdisciplinarios de ingeniería, producción, calidad, procesos, proveedores y clientes han elaborado y documentado **planes de control** para especificar todos los ítems de calidad en los productos, especificaciones y detalles; obedeciendo a los requerimientos del apéndice J del QS-9000 Tercera Edición y se contiene en el ítem 7.5.1.1 de la ISO/TS 16949:2002.

Dentro de los aspectos a mejorar en la planta, mediante observación directa en el desarrollo de este trabajo de grado se tiene:

- Demoras en los tiempos de empalme (tiempo que transcurre entre quien termina y recibe turno en la misma estación) que oscilan entre los 10 y 30 minutos, y descansos más largos de lo establecido (la producción se reestablece hasta 15 minutos después de terminado el descanso); viéndose afectada la línea cuando esta situación se presenta en los cuellos de botella y recursos restringidos de capacidad de las líneas para cada jornada.
- Los métodos de trabajo de los operarios en las celdas no están orientados a garantizar la alimentación de la operación que impone el ritmo en la celda, es decir, una vez que la máquina u operación está apta para iniciar otro ciclo de producción (o siguiente operación) el operario está en otra tarea, reduciendo así el desempeño y el ritmo de producción de las celdas en las líneas.
- El procedimiento de recolección y suministro de los registros diligenciados por los operarios (cartas puesto a punto, cartas control estadístico de procesos, cartas de puesta a punto, etc.) de los recursos restringidos de capacidad de las líneas, por parte del responsable de producir en el cuello de botella. Esto genera una pérdida sustancial de tiempo operativo sobre cada turno de producción.

Para el momento en el que se da inicio a este trabajo de grado la planta cuenta con una distribución general de las líneas de mecanizado y ensamble como se ilustra en el plano general (Ver ANEXO B).

A continuación se realizará un diagnóstico detallado sobre los aspectos que afectan la productividad de cada línea

#### **4.1 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO JUNTAS FIJAS**



Figura 22. Línea Juntas Fijas.

En lo concerniente a los MÉTODOS, la línea juntas fijas tiene una distribución por producto, *formato en el cual los equipos o procesos de trabajo se arreglan de acuerdo con los pasos progresivos mediante los cuales se hace el producto*<sup>10</sup>.

Para cada una de las operaciones se establecen los parámetros de calidad implementados en el plan de control y confrontados por unos GATES (dispositivos que detectan las diferencias entre la pieza y un patrón determinado) que muestran las variaciones en los mecanizados de las piezas dentro de unas tolerancias autorizadas.

Los procesos de transporte de las piezas entre las máquinas para pasar de una operación a otra se dan por medio de unos toboganes que minimizan el tiempo de desplazamiento de los operarios y agiliza el flujo del material a través de la línea.

El proceso de producción de juntas fijas sigue un flujo determinado en general para todos los números de parte (N/P), con una u otra ligera variación entre las operaciones, pero siempre alineadas al proceso mostrado en el diagrama de flujo de juntas fijas. (Ver Figura 23). Con él, se muestra el flujo de las operaciones por

---

<sup>10</sup> Chase, Richard; Nicholas, Aquilano y Robert, Jacobs. "ADMINISTRACIÓN DE PRODUCCIÓN Y OPERACIONES" ED. Mc Graw Hill 2.001.

las que pasa la forja en su proceso de mecanizado, las celdas que componen la línea e identifica como CUELLO DE BOTELLA a la máquina **SI-4A** en la operación rectificado de campana y como RECURSOS RESTRINGIDOS DE CAPACIDAD a las máquinas **RECTIFICADORA SASE Y RECTIFICADORA EX – CELL-O** en las operaciones de rectificado diámetros exteriores y rectificado de pistas respectivamente.

Cada una de estas operaciones se expresan claramente en el diagrama de flujo del proceso productivo en la línea juntas fijas (Ver ANEXO C).

En detalle, la línea Juntas Fijas cuenta con los siguientes puntos a ser mejorados:

- En la operación 90 y 93 templado de campana y de vástago, cuando se programan los parámetros de temple en la máquina templadora F.D.F. y se pasa la primera pieza, se hacen unos cortes transversales y longitudinales para obtener unas muestras que son lijadas exhaustivamente y posteriormente atacadas con una solución química que permite ver las estructuras microscópicas en el laboratorio de calidad, las especificaciones de material y la profundidad y perfiles del temple en la pieza. El punto aquí es, que todo este procedimiento toma un largo tiempo para llevarse a cabo y es realizado por el operario encargado de manejar y templar las piezas en la F.D.F parando la máquina durante todo el transcurso del chequeo. Esto ocasiona que se pierda mucho tiempo de producción, se genere un stock en la línea y se reduzca el flujo de producción.

# DIAGRAMA DE FLUJO JUNTAS FIJAS

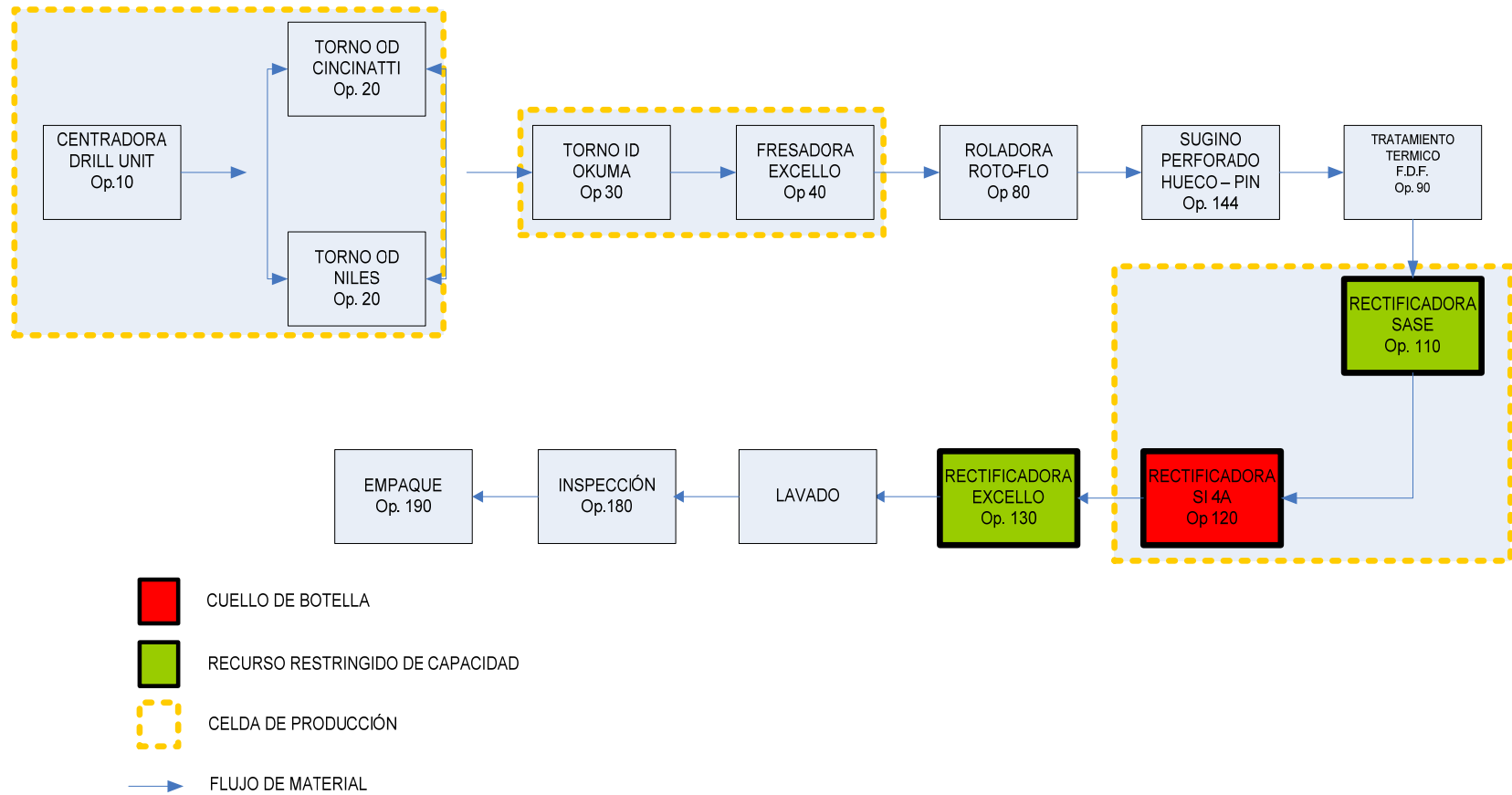


Figura 23. Diagrama de flujo línea Juntas Fijas

- En la operación 144 PERFORADO HUECO PIN del proceso de producción de juntas fijas, hay una disminución en el número de piezas por hora que pasan a la siguiente operación (Op. 90 TEMPLADO DE CAMPANA y Op. 93 TEMPLADO DE VÁSTAGO) por problemas técnicos en la máquina SUGINO encargada de la operación. Esto genera un exceso de inventario en proceso para esta sola operación y se ocasionan paradas en la producción al no haber material que alimente la F.D.F y por tanto el cuello de botella.(Ver figura 24)



Figura 24. Hueco – pin Junta Fija.

- También se ha detectado para los modelos de Renault 4, Renault 6 y Renault 12 un proceso de rectificado exterior que aumenta el tiempo de producción en cada pieza, que acorde a los requerimientos del cliente y características de esta, podría no aplicar para procesos futuros y aumentar así la productividad para esos modelos.

En el capítulo anterior, el diagrama de recorrido de la Línea Juntas Fijas aporta una idea más clara de cómo transita el material y permite visualizar mejor la distribución de las máquinas, toboganes y operarios que la conforman al momento en que se dio inicio a este trabajo de grado en la empresa. (Ver Figura 16). El

recorrido de la pieza es marcado por las flechas desde el inicio hasta el final en el layout de la línea.

Respecto a MAQUINARIA, la línea posee tres tornos de control numérico de alto desempeño (NILES, CINCINATTI MILACRON y el OKUMA), una fresadora de control numérico (EX - CELL-O), tres rectificadoras (SASE, SI 4A y la EX - CELL-O), una templadora por inducción de tres estaciones (F.D.F.), una roladora (ROTO-FLO) dentro de las máquinas de mayor valor, más significativas en el proceso y de tecnología avanzada (Ver Figura 16).

La línea para el momento en el que se origina este trabajo, acorde a los datos expresados en el consejo de fabrica para el mes de febrero del año 2005, cuenta con una capacidad de producción ideal de 1273 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 1018 piezas/día y actualmente la empresa en promedio tiene una capacidad real de 794 piezas/día, como lo registra la tabla de resumen.(Ver Tabla 1)

Tabla 1. Capacidad De Producción Diaria Línea Juntas Fijas.

(Piezas/día)	CENTRADORA OP.10	TORNO - OD OP.20	TORNO - ID OP.30	FRESADORA OP.40	ROTO-FLO OP.80	F.D.F. OP.90	SASE OP.110	SI 4A OP.120	RECT. EXCELLO OP.130
CAPACIDAD IDEAL	2670	1716	2425	2940	4582	1812	2870	1273	1399
CAPACIDAD META	2136	1373	1940	2352	3666	1450	2296	<b>1018</b>	<b>1119</b>
CAPACIDAD REAL	794	794	794	794	794	794	794	<b>794</b>	<b>794</b>

Fuente: Consejo De Fabrica, DANA TRANSEJES. Febrero 2005

### CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS

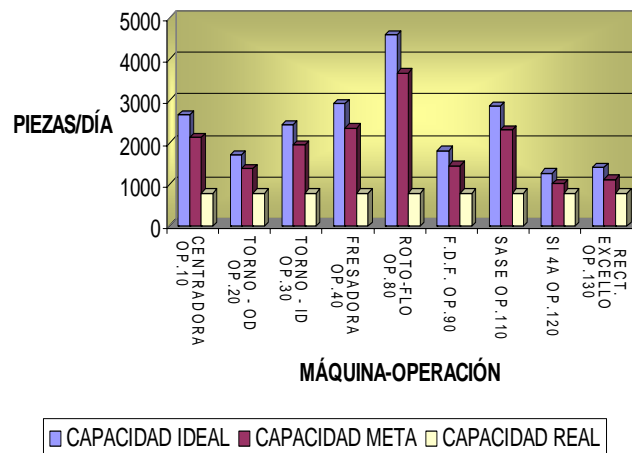


Figura 25. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Juntas Fijas.

En base a la información que muestra la gráfica de capacidad de producción Línea Juntas Fijas, (Ver figura 25), se concluye que las inversiones en maquinaria deben estar enfocadas a aumentar la restricción de capacidad impuesta por la rectificadora SI - 4A en la operación de rectificado interior, invirtiendo en otra máquina como primera prioridad. En segunda y tercera estancia, canalizar los esfuerzos para elevar las limitaciones en la rectificadora de pistas EXCELLO y rectificadora exterior SASE, incluyendo en los planes a corto o mediano plazo la compra de rectificadoras que aumenten el número de piezas producidas por día.

Con la producción diaria de piezas en la línea y la capacidad calculada, se tienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la Línea Juntas Fijas para el período en el que inicia este diagnóstico datan en un **59,44 %** (Ver ANEXO D) como resultado al seguimiento diario en la producción de la línea.

La línea juntas fijas dispone en su totalidad de 15 operarios en su gran mayoría tecnólogos electromecánicos y operarios SENA que se alternan entre las máquinas y los tres turnos, generando una capacitación denominada “ON THE

JOB TRAINING” que desarrolla el BACK –UP de cada operario para responder a una matriz de polivalencia planeada estratégicamente.

#### 4.2 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO INTEREJES.



Figura 26. Línea Interejes.

En lo pertinente a los MÉTODOS la distribución de la línea de producción interejos es por producto, para cada una de las operaciones se establecen unos parámetros de calidad implementados en un plan de control y confrontados por unos GATES (dispositivos que detectan las diferencias entre la pieza y un patrón determinado) que muestran las variaciones en los mecanizados de las piezas dentro de unas tolerancias autorizadas.

Los procesos de transporte de las piezas entre las máquinas y operaciones debido a la geometría de la pieza se da por medio de carros transportadores y canastas que son movilizadas por monta cargas; estas son ubicadas en las zonas marcadas para material en proceso por montacargas o por operarios que recorren distancias

que oscilan entre un metro y tres metros para mantener el flujo de la pieza que marca el proceso del intereje por cada ciclo de operación.

El flujo de las operaciones a las que es sometida la pieza en el transcurso de su producción se ilustra claramente en el diagrama de flujo de Interejes (Ver Figura 29). Y aplica para todos los números de parte (N/P) o modelos mecanizados en la línea. El diagrama enseña como CUELLO DE BOTELLA en la línea de interejes a los tornos **DUBIED 2**, **MAZAK** y el **NILES** para la operación 50 – 55 mecanizado lado junta móvil y junta fija y como RECURSO RESTRINGIDO DE CAPACIDAD a la máquina templadora **TOCCO** operación 80 templado, encargada de templar la longitud del intereje.

El diagrama de flujo del proceso productivo de la línea interejes (ver ANEXO E), describe cada una de las fases del proceso productivo con mayor detalle.<sup>18</sup>

Específicamente, la línea Interejes tiene por mejorar los siguientes puntos:

- Para la operación 70 de ranurado, el torno de control numérico DUBIED I solo está en condición de hacer un máximo de dos ranuras por ciclo al intereje. (Ver Figura 27).



Figura 27. Torno Dubied I.- Ranura Intereje

<sup>18</sup>Ortiz, Nestor R. Analisis y Mejoramiento De Los Procesos Productivos De La Empresa.Publicaciones UIS.1999

Esta operación requiere de gran exactitud entre las distancias de las ranuras, profundidades y amplitud. Para los modelos que llevan más de dos ranuras se genera un reproceso al tener que hacer una primera pasada de todos los ejes para realizar las dos primeras hendiduras, reprogramar el torno, hacer la puesta a punto, montar los gates y después volver a pasar todos los ejes para plasmar las ranuras faltantes, estas operaciones generan un aumento de inventario en proceso que no puede pasar a ser templado si no tiene todas las ranuras que exige el plano de control para el número de parte (N/P), disminuyéndose la producción al no tener piezas que alimenten el recurso restringido de capacidad.

- La doble operación cargue y descargue para el mecanizado de vástagos en el torno Niles. Debido al dispositivo de anclaje actual, la pieza no puede ser mecanizada en toda su longitud porque la copa toma parte del extremo de la varilla, y tiene que mecanizarse primero un lado, descargar, cargar y anclar nuevamente para mecanizar el otro. Todo esto genera un aumento en el tiempo de ciclo para cada pieza, y una capacidad de producción del torno subvalorada. (Ver figura 28)

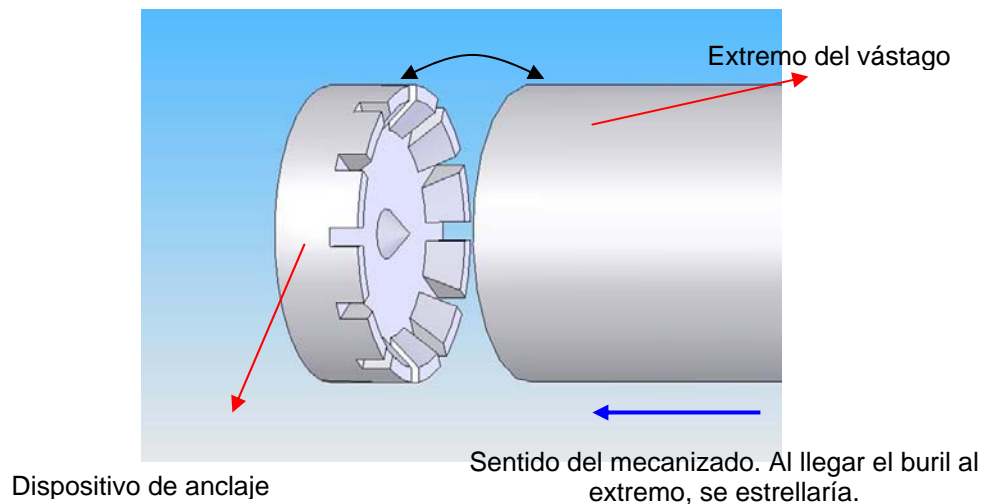


Figura 28. Dispositivo de anclaje que tomaba parte del extremo del vástago

## DIAGRAMA DE FLUJO INTEREJES

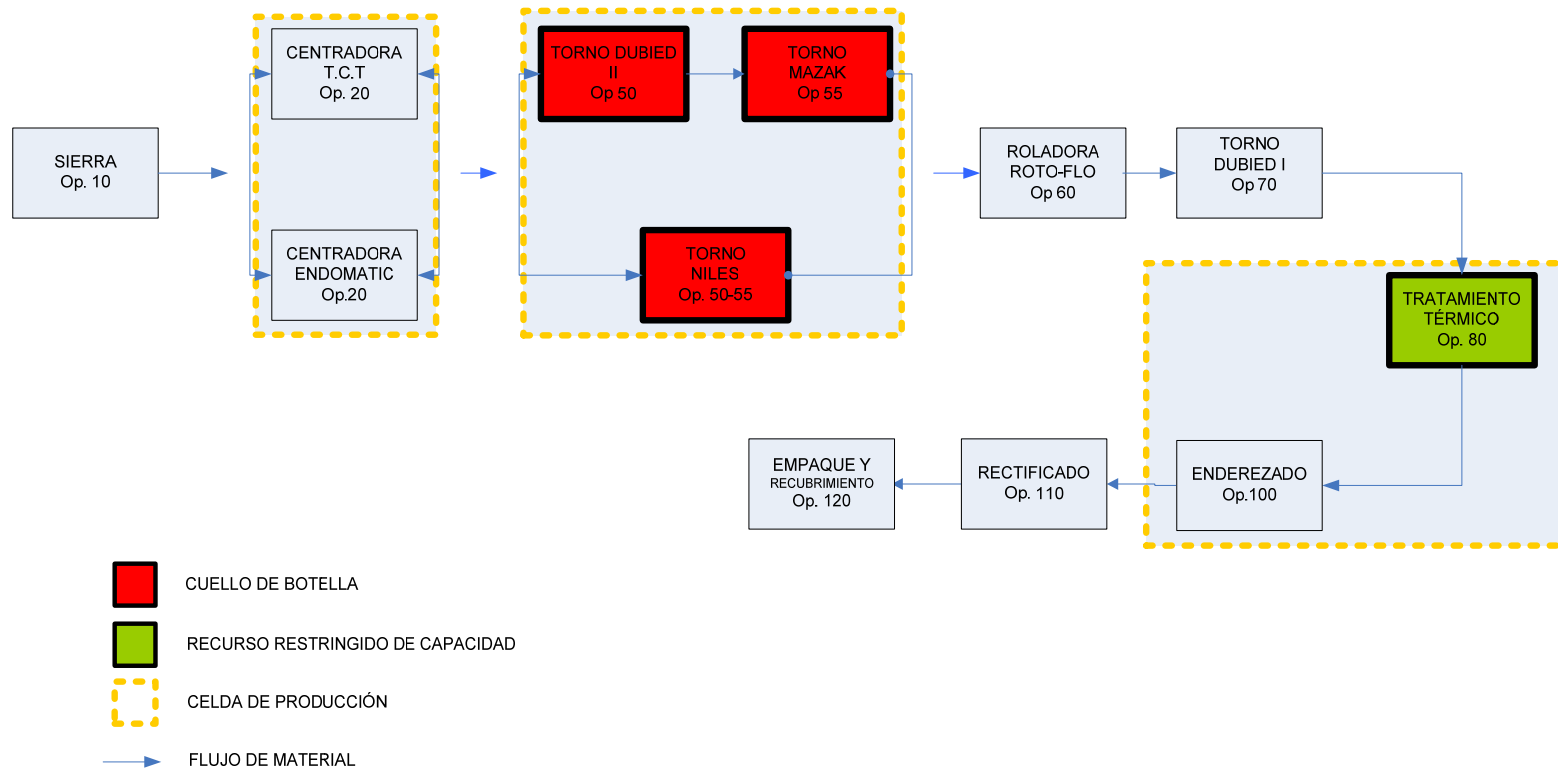


Figura 29. Diagrama de flujo Línea Interejes

- En la operación 80 temple de intereje, cuando se programan los parámetros de temple en la máquina templadora TOCCO y se pasa la primera pieza, se necesita hacer unos cortes transversales y longitudinales al intereje para obtener unas muestras que serán lijadas exhaustivamente y posteriormente atacadas con una solución química que permite ver las estructuras microscópicas en el laboratorio de calidad, todas las especificaciones de material y temple que corroboren la profundidad y perfiles del temple obtenidos en la pieza. Para todos los números de parte (N/P) se encuentran los programas establecidos y cumplen los parámetros de temple exigidos en el plan de control, pero aun así siempre que se pasa una primera pieza de un lote de producción es obligatorio tener los registros y las secciones del temple en el puesto de trabajo. El punto es que todas estas operaciones le toman al operario de la TOCCO un largo tiempo para llevarlas a cabo, perdiendo un valioso tiempo de producción, generando un stock en la línea y reduciendo el número de piezas templadas.
- Los tres metros de distancia que existen entre los tornos DUBIED 2 y MAZAK encargados de las operaciones 50 – 55 torneado lado junta fija y junta móvil, los cuales son recorridos una y otra vez por el operario en cada tiempo de ciclo de la celda, lo que equivale a amplios tiempos de desplazamiento, largas distancias recorridas por turno, mayor fatiga, disminución en el ritmo de trabajo y tiempo operativo de los tornos. (Ver Figura 30). El diagrama de recorrido *indica por donde se va movilizand o el producto en proceso desde que inicia su recorrido como materia prima, hasta que lo concluye como producto terminado.*<sup>19</sup>

---

<sup>19</sup> Ortiz, Nestor R. Analisis y Mejoramiento De Los Procesos Productivos De La Empresa.Publicaciones UIS.1999

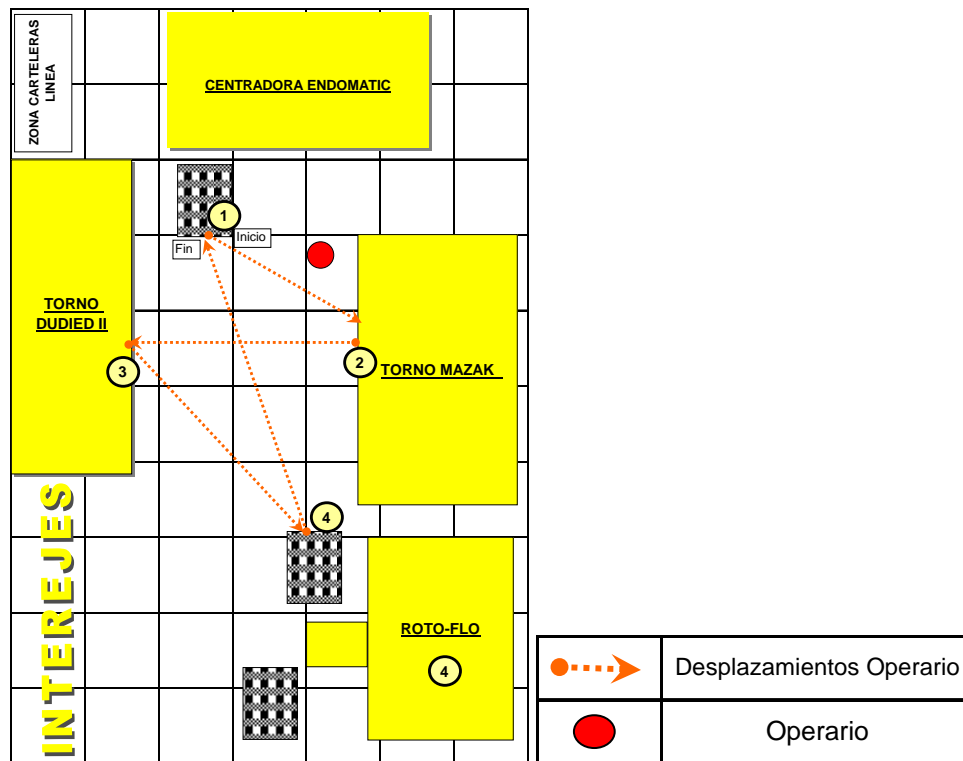


Figura 30. Desplazamientos por operario por ciclo de producción celda tornos

En el aspecto relacionado a MAQUINARIA, la línea posee cuatro tornos de control numérico de alto desempeño (DUBIED II, MAZAK, NILES y DUBIED I), una templadora por inducción TOCCO, una roladora (ROTO-FLO) y dos centradoras dentro de las máquinas de mayor valor, más significativas en el proceso y de tecnología avanzada.

La línea para el momento en el que se inicia este trabajo, acorde a los datos expresados en el consejo de fabrica para el mes de febrero del año 2005, proyecta una capacidad de producción ideal de 1525 piezas/día, planea como meta de capacidad producir 1220 piezas/día y actualmente la empresa en promedio tiene una capacidad real de 593 piezas/día, como lo registra la tabla de resumen. (Ver tabla 2)

Tabla 2. Capacidad De Producción Diaria Línea Interejes

(Piezas/día)	SIERRA OP.10	CENTRADORAS OP.20	TORNEADO OP.50/55	ROTO-FLO OP.60/65	RANURADO OP.70/71	TOCCO OP.90	ENDEREZADO OP.100	RECTIFICAD O OP.110
CAPACIDAD IDEAL	2629	3708	1525	3828	3703	2166	3298	24974
CAPACIDAD META	2103	2967	1220	3062	2962	1732	2638	19979
CAPACIDAD REAL	593	593	593	593	593	593	593	593

Fuente: Consejo De Fabrica, DANA TRANSEJES. Febrero 2005

### CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN LÍNEA INTEREJES

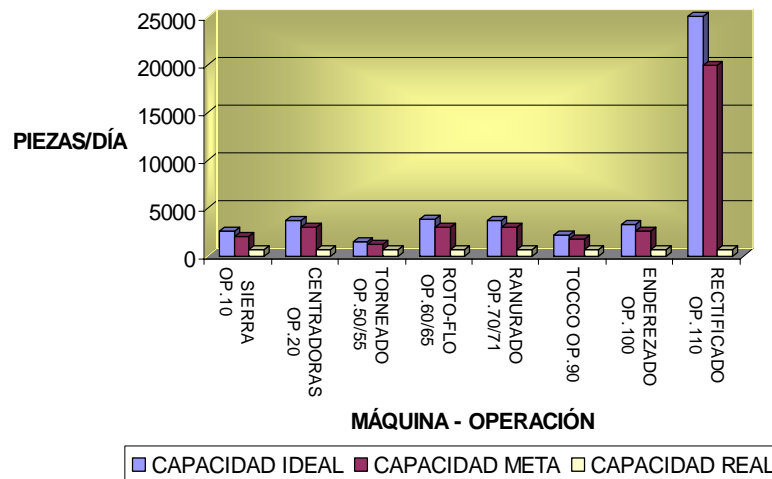


Figura 31. Gráfica De Capacidad Diaria Línea Interejes.

En base a la información que muestra la gráfica de capacidad de producción de la línea Interejes, (Ver figura 31), se concluye que las inversiones en maquinaria deben estar enfocadas a aumentar la restricción de capacidad impuesta por los tornos de control numérico DUBIED II y MAZAK en la operación de torneado lado junta fija y junta móvil, implementando mejoras enfocadas a los métodos de producción y disponibilidad de maquinaria. En segunda y tercera estancia, canalizar los esfuerzos para elevar las limitaciones de capacidad en la templadora TOCCO y torno DUBIED I, incluyendo en los planes a corto o mediano plazo la compra de un nuevo ranurador para eliminar los reprocesos y aumentar así el número de piezas producidas por día.

Sobre la producción diaria de piezas en la línea y con la capacidad calculada, se tienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la línea de Interejes para el momento en el que se da inicio este diagnóstico datan en un **56,05%** resultado del seguimiento diario en la producción. (Ver ANEXO F).

La línea interejes dispone en su totalidad de 18 operarios en su gran mayoría tecnólogos electromecánicos y operarios SENA que se alternan entre las máquinas y los tres turnos, generando una capacitación denominada “ON THE JOB TRAINING” y aseverándose el BACK –UP de cada operario para responder a una matriz de polivalencia planeada estratégicamente.

#### **4.3 DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO TULIPAS.**



Figura 32. LíneaTulipas.

Respecto a los MÉTODOS la línea Tulipas cuenta con una distribución por producto, para cada operación de maquinado se tienen unas especificaciones en un plan de control que son comparadas por medio de unos GATES que muestran las variaciones en los mecanizados de las piezas.

En el transporte de las piezas a través de la línea Tulipas, se utilizan canastas que son desplazadas por montacargas entre los sitios demarcados para la ubicación de producto en proceso.

El proceso de producción de tulipas sigue un flujo determinado en general para todas, con una u otra variación en las operaciones pero siempre siguiendo al proceso mostrado en el diagrama de flujo de tulipas. (Ver Figura 33). Este diagrama muestra el flujo de las operaciones por las que pasa la forja en su proceso de mecanizado, las celdas que componen la línea e identifica como CUELLO DE BOTELLA a la celda de tornos en las operaciones de centrado, torneado externo y torneado interno y como RECURSO RESTRINGIDO DE CAPACIDAD a la máquina TEMPLADORA TOCCO en las operaciones de templado de campana y vástago de las tulipas.

Estas operaciones son ilustradas en detalle por el diagrama de flujo del proceso productivo en la línea tulipas (Ver ANEXO G).

# DIAGRAMA DE FLUJO TULIPAS

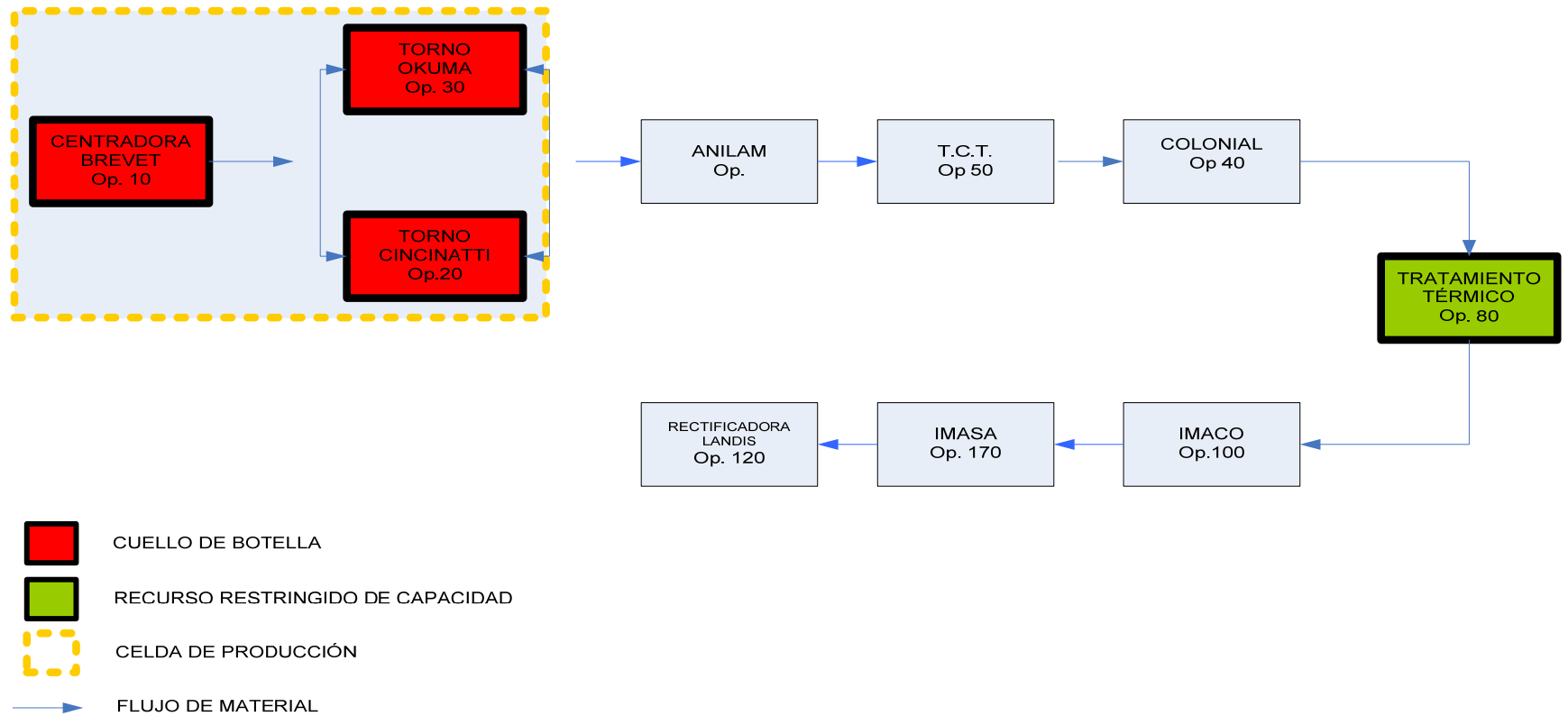
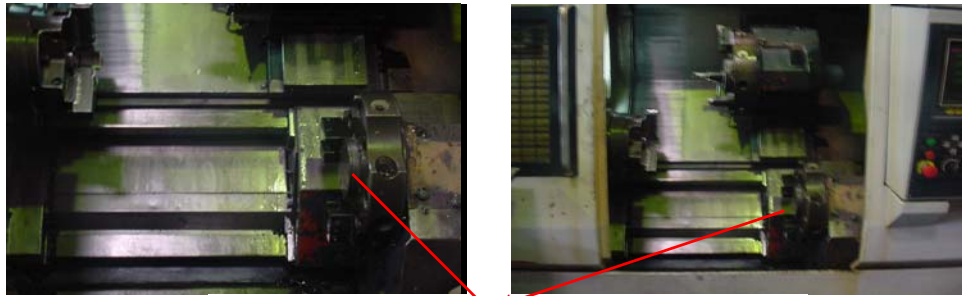


Figura 33. Diagrama de flujo Línea Tulipas

Específicamente, la línea Tulipas tiene por mejorar los siguientes puntos:

- Se tiene una sub - utilización del torno CNC OKUMA en la operación ranurado al estar utilizando un ranurador electromecánico con un tiempo de ciclo lento que implica tener otro operario y someter las piezas a tiempos de desplazamiento, carga y descarga, etc en reemplazo del torno por que este no tiene un centro punto para poder anclar la pieza de tal forma que la torreta llegue al punto donde necesita ser hecha la ranura. (Ver Figura 34)



No tiene centropunto para anclar el vástago

Figura 34. Torno OKUMA sin centropunto

- En la operación torneado exterior, Op. 20. La forja es sometida en primera estancia a una operación de desbaste, cargando y descargando todo el lote, almacenándolo y volviéndolo a pasar una vez más a la sub - operación de terminado de la operación 20, es decir el lote se descarga, carga, mecaniza y almacena dos veces por pieza para una misma operación.
- En la operación 80 y 90 templado de campana y de vástago, cuando se programan los parámetros de temple en la máquina templadora TOCCO y se pasa la primera pieza, se necesita hacer unos cortes transversales y longitudinales a la tulipa para obtener unas muestras que serán lijadas exhaustivamente y posteriormente atacadas con una solución química que permite ver las estructuras microscópicas en el laboratorio de calidad, todos las

especificaciones de material y temple que corroboren la profundidad y perfiles del temple obtenidos en la pieza. Para todos los números de parte (N/P) se encuentran los programas establecidos y cumplen los parámetros de temple exigidos en el plan de control, pero aun así siempre que se pasa una primera pieza de un lote de producción es obligatorio tener los registros y las secciones del temple en el puesto de trabajo. El punto es que todas estas operaciones le toman al operario de la TOCCO un largo tiempo para llevarlas a cabo, perdiendo un valioso tiempo de producción, generando un stock en la línea y reduciendo el número de piezas templadas. Actualmente las tulipas son templadas en dos fases: en la primera fase se temple la campana a todo el lote y en la segunda el vástago, haciendo que las tulipas sean cargadas, descargadas, almacenadas y transportadas dos veces para la misma operación.

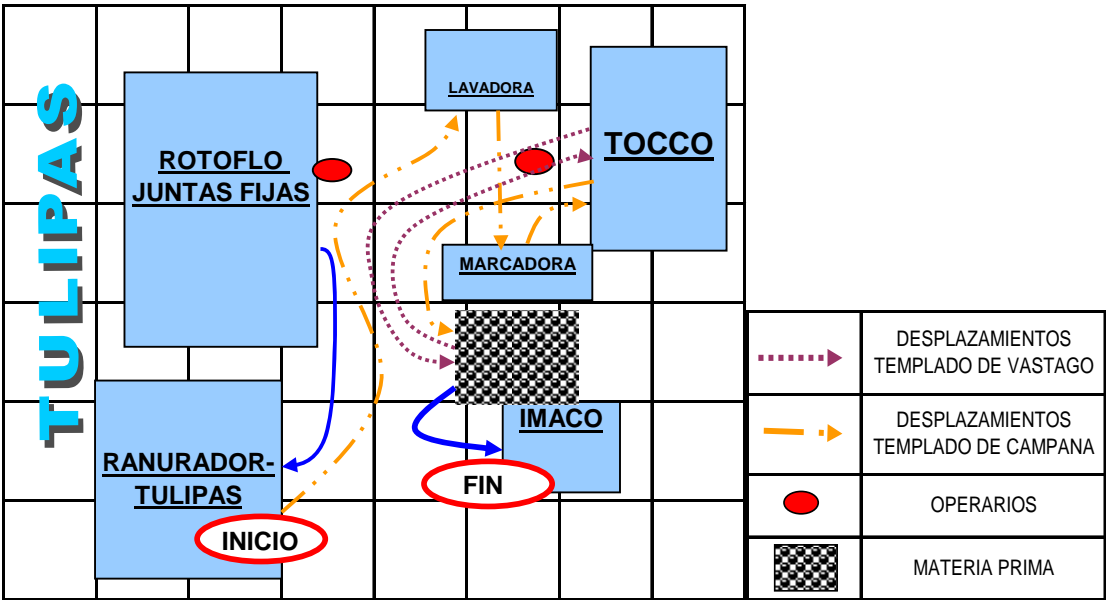


Figura 35. Desplazamientos antes de la mejora para la operación de templado de tulipas

- La TOCCO en cumplimiento a su operación de temple de vástago y campana de las tulipas, es referenciada como recurso restringido de capacidad, pero dentro de esta celda hay una sub –operación de marcado que es llevado a cabo por la estampadora. Lo que no se había percibido era que el tiempo de ciclo para la operación de marcado es mayor que el mismo tiempo de ciclo de la TOCCO, y por tanto el ritmo de la celda lo está imponiendo la marcadora.
- Si nos dirigimos al diagrama de recorrido (Ver Figura 36) y nos enfocamos en la celda de los tornos, podemos ver que la celda es responsabilidad total de un solo operario que se encarga de traer las forjas a la centradora, centrarlas, inspeccionar la altura del refrentado, desplazarlas a los tornos, inspeccionar los maquinados y almacenarlas en las canastas para ser pasadas a la siguiente operación, todo esto dentro del tiempo que le otorga el ciclo de la máquina más demorada en la celda y asegurar siempre alimentar el cuello de botella y no parar el ritmo de producción de la celda y por consiguiente de la línea, factor que al observarse difícilmente se cumple por la propia duración de los tiempos de ciclo de la celda y así mismo por el número de operaciones que se exigen por ciclo que exceden la capacidad del único operario de la celda y la fatiga que ataca al operario en el transcurso del turno.

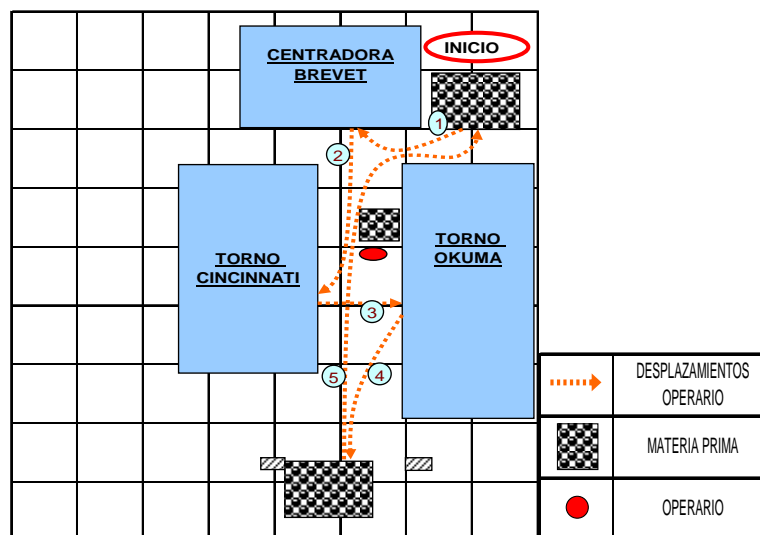


Figura 36. Desplazamientos operario de la celda tornos

En el capítulo anterior, el diagrama de recorrido de la Línea Tulipas contribuye un concepto más ilustrado de cómo transita el material y permite visualizar mejor la distribución de las máquinas, celdas y operarios que conforman la línea al momento en que se dio inicio a este trabajo de grado en la empresa. (Ver Figura 18). El recorrido de la pieza es marcado por las flechas desde el inicio hasta el final en el layout de la línea.

Respecto a MAQUINARIA, la línea cuenta con dos tornos de control numérico de alto desempeño (CINCINATTI y OKUMA ), una templadora por inducción TOCCO, una roladora (ROTO-FLO), una centradora y una rectificadora LANDIS dentro de las máquinas de mayor valor, más significativas en el proceso y de tecnología avanzada.

La línea para el momento en el que se origina este trabajo, acorde a los datos expresados en el consejo de fabrica para el mes de febrero del año 2005, cuenta con una capacidad de producción ideal de 866 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 693 piezas/día y actualmente la empresa en promedio tiene una capacidad real de 389 piezas/día, como lo registra la tabla de resumen. (Ver tabla 3)

Tabla 3. Capacidad De Producción Diaria Línea Tulipas.

(Piezas/día)	CENTRADORA BREVET OP.10	TORNO CINCINATTI OP.20	TORNO OKUMA OP.30	COLONIAL OP.40	T.C.T OP.50	TOCCO OP.80/90	PRENSA IMACO OP.110	PRENSA IMASA OP.170	RECT.LANDIS OP.120
CAPACIDAD IDEAL	1871	866	1437	10516	1366	1142	6485	19289	3582
CAPACIDAD META	1497	693	1150	8413	1093	914	5188	15431	2866
CAPACIDAD REAL	389	389	389	389	389	389	389	389	389

Fuente: Consejo De Fabrica, DANA TRANSEJES. Febrero 2005

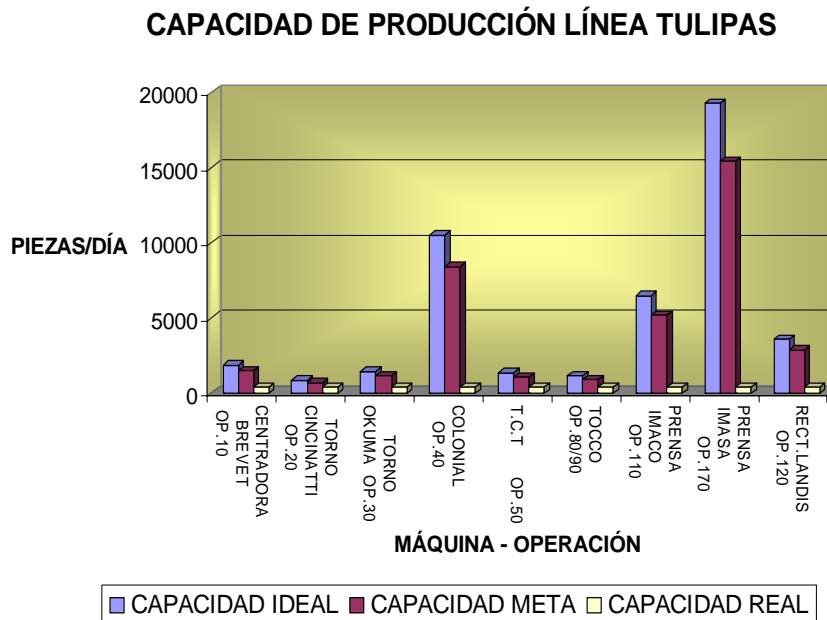


Figura 37. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Tulipas.

Sobre la producción diaria de piezas en la línea y con la capacidad calculada, se tienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la línea tulipas para el momento en el que se da inicio este diagnóstico datan en un **56,16 %**(Ver ANEXO H) resultado del seguimiento diario en la producción.

El número de operarios de la que se compone la línea es de 15 operarios en su gran mayoría tecnólogos electromecánicos y operarios SENA que se alternan entre las máquinas y los tres turnos, generando una capacitación denominada “ON THE JOB TRAINING” y aseverándose el BACK – UP de cada operario para responder a una matriz de polivalencia planeada estratégicamente.

#### 4.4. DIAGNÓSTICO LÍNEA DE MECANIZADO TRÍPODES



Figura 38. línea Tripodes.

En lo concerniente a los MÉTODOS, la línea trípodes está distribuida al igual que las demás por producto. A la forja se le va sumando cada operación a medida que avanza por la línea en la elaboración del producto.

Cada operación es supervisada y controlada para establecer todos los requerimientos necesarios de calidad, diseño y características propias de la pieza por medio de GATES, estudios metalográficos, rugosidad, concentricidad y demás para garantizar el perfecto desempeño y calidad del trípode.

Las piezas son transportadas a causa de su geometría por medio de unos carros que permiten la adecuación ordenada de muchos de ellos a través de la línea.

Como tal, el proceso de producción de trípodes sigue un flujo general para todos los números de parte (N/P), con aplicaciones progresivas de operaciones como lo ilustra el diagrama de flujo de trípodes. (Ver Figura 39).

De él se resalta la operación 90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS como CUELLO DE BOTELLA en las rectificadoras LANDIS I y LANDIS II para la línea seguido por el RECURSO RESTRINGIDO DE CAPACIDAD TORNO MAVILOR en la operación 30 torneado de trunnions.

Todas las operaciones se expresan en el diagrama de flujo del proceso productivo en la línea trípodes (Ver ANEXO I).

Específicamente, la línea Trípodes tiene por mejorar los subsiguientes puntos:

- La producción de trípodes en la empresa no aplica para volúmenes considerablemente altos como en las otras líneas de mecanizado, debido a que el número de parte (referencias) no excede de cinco, y así mismo, la línea no tiene torno C.N.C. para llevar a cabo la operación 10 de torneado del trípode y tiene que valerse del torno más cercano a la línea que es el torno Cincinatti de Tulipas (Ver Figura 19), esto ocasiona interrupciones en la producción de Tulipas e incertidumbre para la programación de producción de trípodes directa al depender de la disponibilidad del torno que le pueda ofrecer la otra línea por no contar con la maquinaria esencial para sus procesos de producción.
- Por la distribución actual de la línea Trípodes las piezas son sometidas a largas distancias en sus recorridos a través de las distintas operaciones, aumentando los tiempos de transporte, factor que afecta la productividad de la línea. El diagrama de recorrido da indicio a la situación planteada de una manera más significativa e ilustrada.(Ver Figura 19).

Respecto a MAQUINARIA, dentro de la de mayor valor y más significativa en el proceso se tiene: el torno Mavilor, rectificadoras (LANDIS I y LANDIS II) y una brochadora Colonial. (Ver Figura 19).

# DIAGRAMA DE FLUJO TRÍPODES

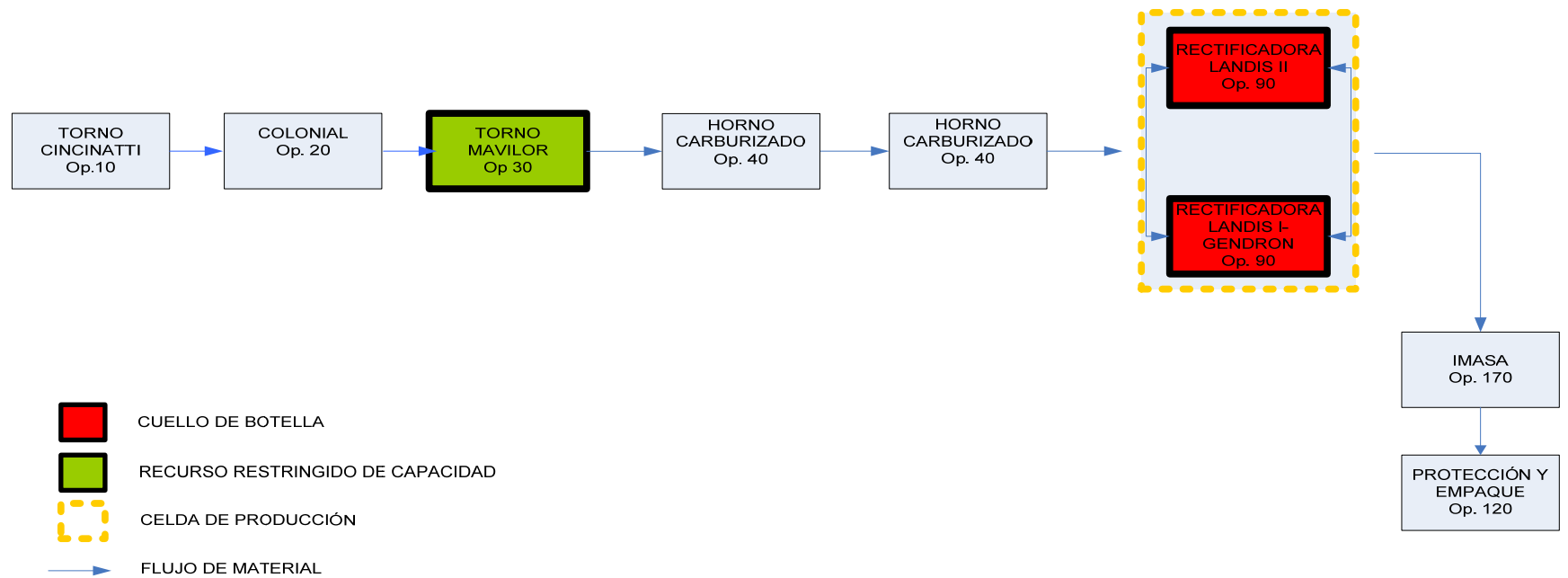


Figura 39. Diagrama de flujo Línea Trípodas

La línea para el momento en el que se origina este trabajo, acorde a los datos expresados en el consejo de fabrica para el mes de febrero del año 2005, cuenta con una capacidad de producción ideal de 1240 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 992 piezas/día y actualmente la empresa en promedio tiene una capacidad real de 432 piezas/día, como lo registra la tabla de resumen. (Ver Tabla 4)

Tabla 4. Capacidad De Producción Línea Trípodes.

(Piezas/día)	CINCINATTI OP.10	COLONIAL OP.20	TORNO MAVILOR OP.30	LANDIS I/II OP.90
CAPACIDAD IDEAL	2385	3866	2119	1240
CAPACIDAD META	1908	3093	1695	992
CAPACIDAD REAL	432	432	432	432

Fuente: Consejo De Fabrica, DANA TRANSEJES. Febrero 2005

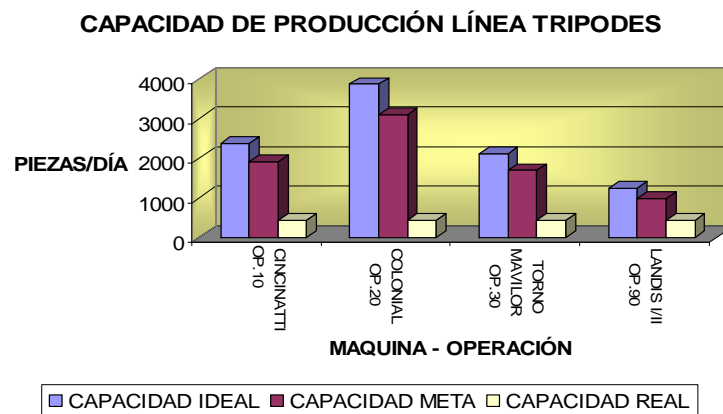


Figura 40. Gráfica de capacidad de producción diaria línea Trípodes.

Sobre la producción diaria de piezas en la línea y con la capacidad calculada, se tienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la línea de Trípodes para el momento en el que se da inicio este diagnóstico datan en un **43,57%** (Ver ANEXO J) el cual es el resultado del seguimiento de los días en los que hay producción.

La línea Trípodes dispone en su totalidad de dos operarios pero no son fijos como tal, esto explica por que los niveles de OEE y volumen de producción son muy bajos, sencillamente tienen a estos operarios como recurso de apoyo del que se

pueden valer tanto tulipas como juntas fijas en los casos que la producción esté baja o que se necesite remplazar un operario; pero de igual forma se alternan entre las máquinas y los tres turnos, generando una capacitación denominada “ON THE JOB TRAINING” y aseverándose el BACK –UP de cada operario para responder a una matriz de polivalencia planeada estratégicamente.

#### 4.5 DIAGNÓSTICO LÍNEA EJES DIFERENCIALES



Figura 41. Línea Ejes Diferenciales.

Respecto a los MÉTODOS La línea Ejes Diferenciales cuenta con una distribución por producto, las operaciones se van agregando al proceso de ensamble del eje diferencial a medida que va avanzando por las celdas de producción CARRIER, DANA o TRANSEJES en operaciones progresivas hasta la producción final del eje. Cada operación va ligada a un régimen de calidad establecido, controlado y documentado por un plan de control y por unas pruebas en el proceso, como lo

son la prueba de estanqueidad y poka yokes que detectan y/o previenen las fallas en los ensambles o componentes.

Los ejes y/o sus componentes son transportados en carros que llegan a los puntos de entrada de material debidamente demarcados, cuando su peso, geometría y características lo permiten, en el caso contrario se hace por medio de toboganes y canastas que son desplazadas por montacargas, de ellas se toman las piezas utilizando una grúa mecánica que funciona por medio de unos juegos de poleas y cadenas que permiten llevar los componentes a los puestos de trabajo y ensamblarlos.

Como se expone en el diagrama de flujo, el proceso de producción de ejes diferenciales consta de operaciones estables para todos y cada uno de los ejes producidos en la celda CARRIER, de allí se desprenden dos celdas de producción: celda DANA para aquellos ejes de mayor fuselaje que tienen que ser soldados al casco, y la celda TOYOTA para el resto de ejes que produce la línea en general. (Ver figura 42). Este diagrama puntualiza el CUELLO DE BOTELLA de la línea a la operación 100 prueba de huellas en la **MÁQUINA DE PRUEBAS** y como RECURSO RESTRINGIDO DE CAPACIDAD a la operación 220 pintura en la **CASETA DE PINTURA**.

Estas operaciones son ilustradas en detalle por el diagrama de flujo del proceso productivo en la línea Ejes Diferenciales (Ver ANEXO K).

Para tener una idea más clara de cómo transita el material a través de la línea y visualizar mejor la distribución de las máquinas, toboganes y operarios se tiene el diagrama de recorrido del proceso productivo (Ver figura 42). El recorrido de la pieza es marcado por las flechas desde el inicio hasta el final en el layout de la línea.

# DIAGRAMA DE FLUJO EJES DIFERENCIALES

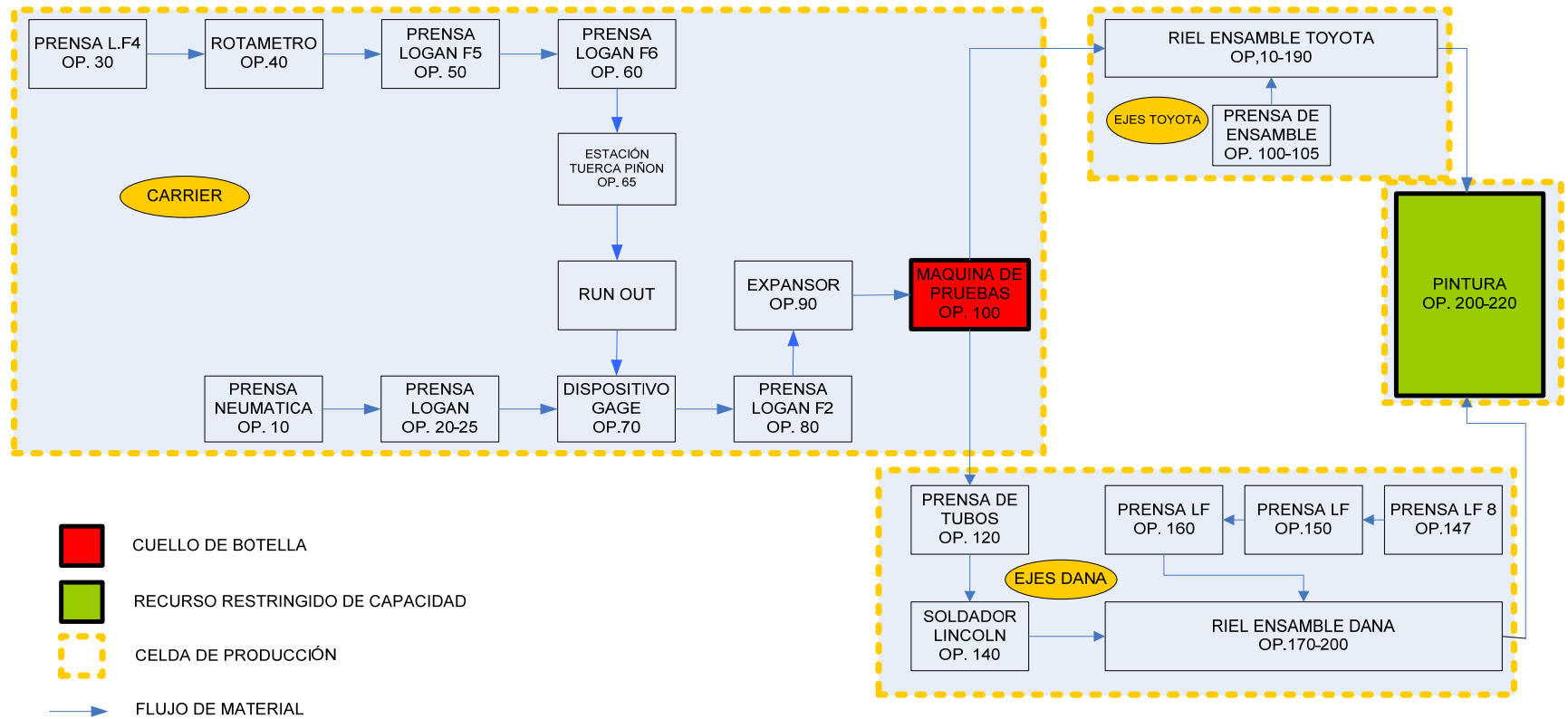


Figura 42. Diagrama de flujo Línea Ejes Diferenciales.

Específicamente, la línea tiene por mejorar los siguientes puntos:

- Actualmente se presenta un caso particular en la línea de ejes diferenciales dado por la acumulación de inventario en proceso no precisamente en el cuello de botella (máquina de pruebas), si no en la operación siguiente (ensamble – riel), factor que incita a analizar los actuales operaciones y estaciones de trabajo determinada como cuello de botella y recurso restringido de capacidad, para establecer mediciones correctas, acordes a la verdadera capacidad de producción de la línea y enfocadas a mejorar la auténtica operación y estación de trabajo que aporte a la productividad global de la línea y no parcial, para mantener los niveles efectivos OEE en la línea y establecer las proyecciones y capacidades en base a cálculos que respondan a la realidad actual de la línea.
- La falta de un método definido, organizado y práctico en las operaciones ensamble – riel.
- Los operarios no tienen procedimientos establecidos para cada uno de ellos dentro del conjunto de operaciones del ensamble en el riel, si no que de manera muy individual y dentro de lo que consideran adecuado a nivel personal realizan las operaciones correspondientes de ensamble a los ejes en el riel; incluso el número de operarios no es constante en el riel y esto se debe a que se desplazan a otras estaciones de trabajo, más específicamente a la caseta de pintura como fuerza de apoyo, en otros casos son dos los operarios que se van a traer del almacén los materiales y componentes necesarios para las operaciones de ensamble en el riel en un carro transportador cuando perfectamente uno se puede encargar de eso o sencillamente un encargado de almacén puede hacerlo.(Ver figura 43)

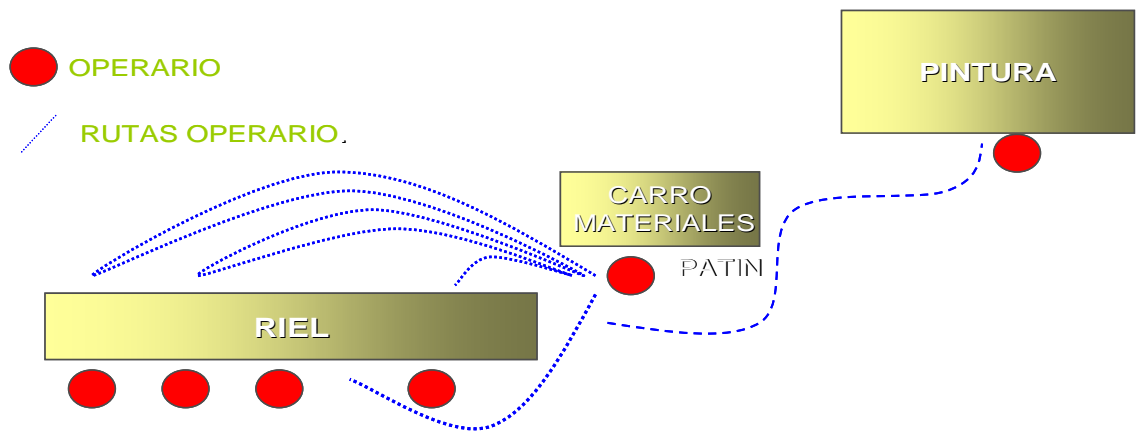


Figura 43. Método De Trabajo Ensamble – Riel

Para el descargue de los elementos del citado carro transportador no se tiene un orden establecido por elementos de cada operación si no que como se mencionó anteriormente cada operario toma a beneplácito para la operación que va a realizar lo que cree necesario del carro, generándose mayor número de desplazamientos y desorden. Todo esto ocasiona que muchos componentes se confundan o se combinen, introduciendo demoras en el ensamble y perdidas en la producción.

- En la caseta de pintura, operación 220 hay ocasiones en los que se almacena un gran número de ejes en proceso, debido en parte al método de trabajo de la celda, ya que solo hay un operario encargado de las operaciones y no alcanza su capacidad para responder al ritmo con el que llegan los ejes. Además, hay un alto grado de contaminación ambiental en el proceso de pintura, en parte por el mal estado de los equipos (Ver figura 45) y la mezcla de químicos para la preparación de *la pintura Sika o poxica, que toma aproximadamente 15 minutos y emite al ambiente 735 Kilogramos de contaminantes químicos (Vapores Orgánicos) por año.*<sup>13</sup>

<sup>13</sup> Estudio Ambiental//Ingeniera Millerlady Vallejo, 2005.



Figura 44. Evidencias de contaminación en las casetas de pintura.

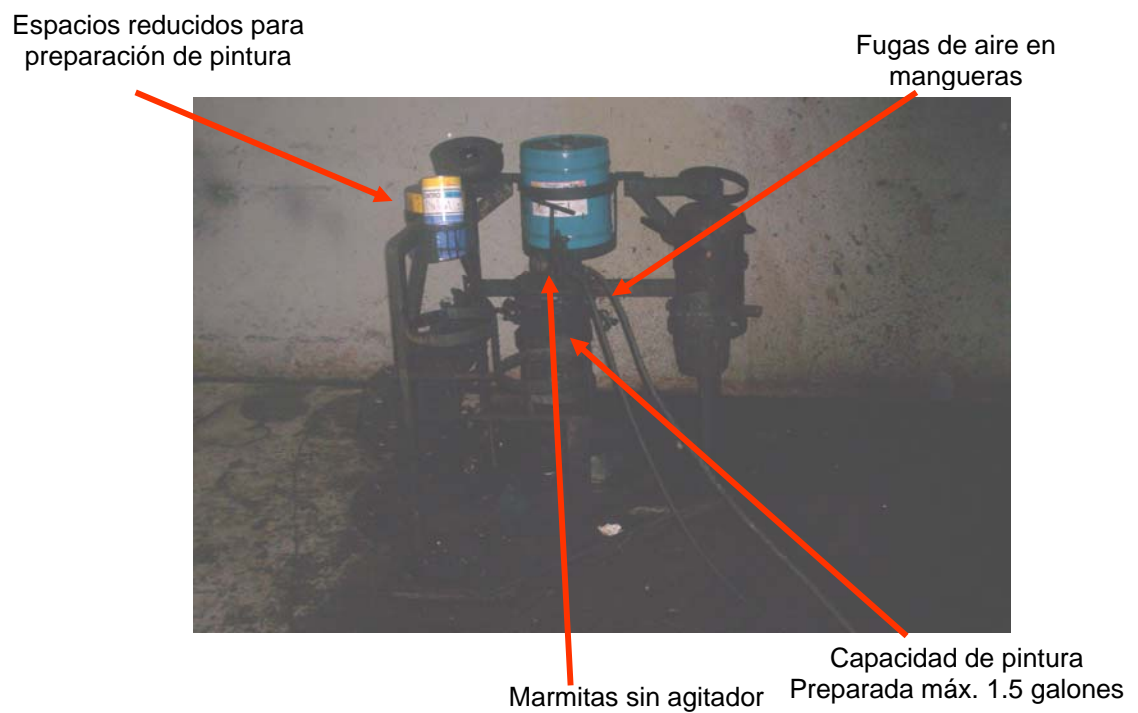


Figura 45. Estado actual de los equipos de pintura.

Sumado a esto, existen tres cabinas de pintura: una para cardanes, otra para los ejes diferenciales de la celda DANA y otro para los ejes

diferenciales de la celda TOYOTA, cada una de ellas con su respectivo equipo de pintura (equipo de pintura compuesto por el tanque o marmita, bastidor y pistola) lo que genera una operación descentralizada y un sin número de desplazamientos y contaminación de sustancias liquidas. (Ver figura 46)

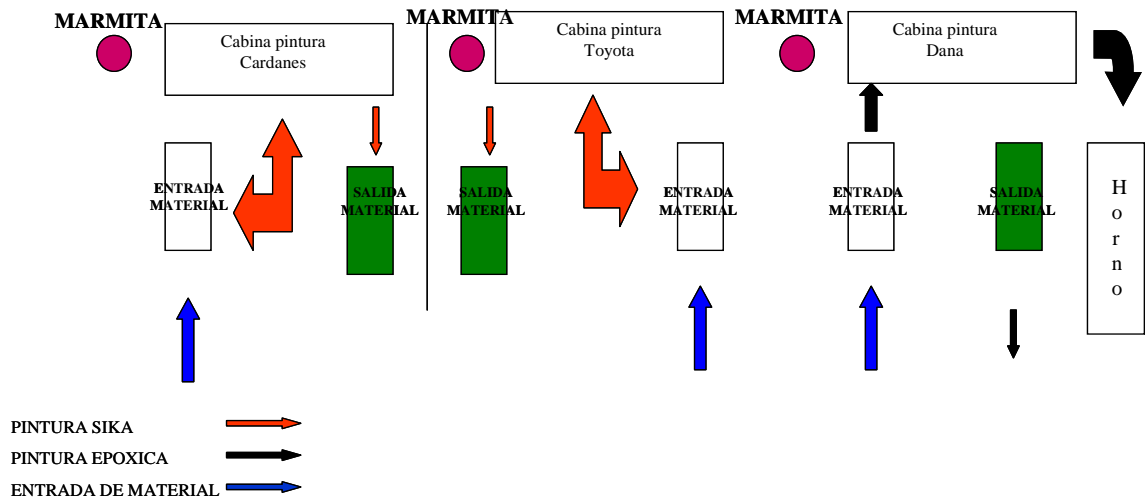


Figura 46. Distribución de las cabinas de pintura y marmitas.

Respecto a MAQUINARIA, la línea no posee activos de avanzada, a excepción de la máquina de torque controlado y las pistolas neumáticas de atornillado para el riel – ensamble en la celda de Toyota, por las mismas características del proceso de ensamble se tienen prensas mecánicas, neumáticas o hidráulicas en su gran mayoría pero al igual no dejan de ser significativas en el proceso y de tecnología avanzada. (Ver Figura 20).

La línea para el momento en el que se originó este trabajo, acorde a los datos expresados en el consejo de fabrica para el mes de febrero del año 2005, cuenta con una capacidad de producción ideal de 505 ejes/día, proyecta como meta llegar a producir 404 ejes/día y actualmente la empresa en promedio tiene una capacidad real de 228 ejes/día, como lo registra la tabla de resumen. (Ver Tabla 5)

Tabla 5. Capacidad De Producción Diaria Línea Ejes Diferenciales.

(Piezas/día)	Prensado del rodamiento al portaengranaje (op 80)	Ensamble del portaengranaje a la carcasa (op 90)	Huellas juego piñon corona (op 100)	Ensamble de freno (op 170)	Sellado de la tapa y torque a tornillos tapa y tapon (op 200)	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD (210)	PREPARAR PARA PINTURA (215)	PINTURA (op 220)
CAPACIDAD IDEAL	1433	756	505	1075	3354	25535	827	827
CAPACIDAD META	1146	604	404	967	3019	22982	744	744
CAPACIDAD REAL	228	228	228	498	498	498	498	498

Fuente: Consejo De Fabrica, DANA TRANSEJES. Febrero 2005

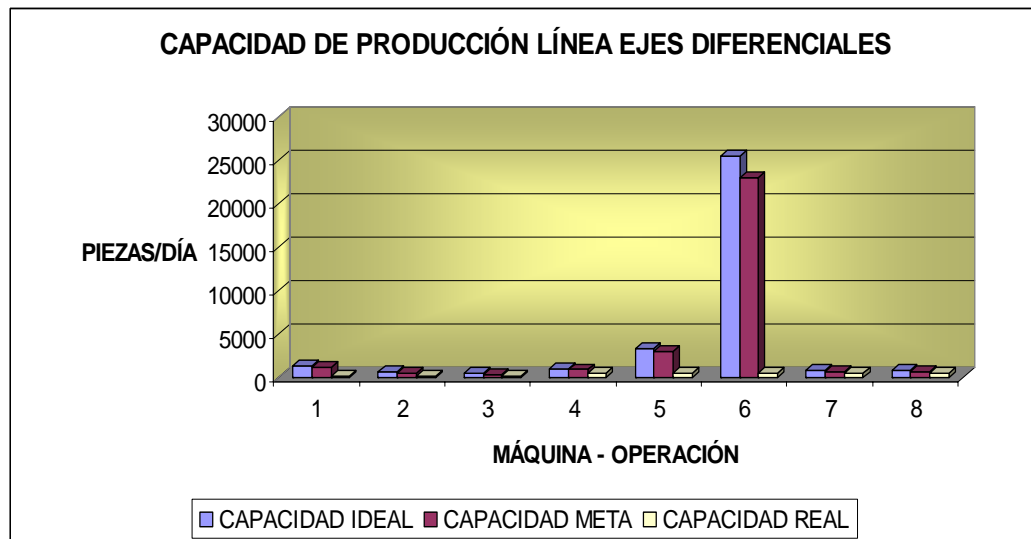


Figura 47. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Ejes Diferenciales.

Sobre la producción diaria de piezas en la línea y con la capacidad calculada, se tienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la línea ejes diferenciales para el momento en el que se da inicio a este diagnóstico datan en un **40%** el cual es el resultado del seguimiento diario en la producción. (Ver ANEXO L)

El número de operarios con que cuenta la línea de ejes diferenciales es de 17 los cuales se rotan entre los tres turnos que tiene la línea de lunes a domingo. (Ver tabla 6.)

Tabla 6. Turnos De Producción Línea Ejes Diferenciales.

turno 1	10:00 p.m. a 6:00 a.m.
turno 2	6:00 a.m. a 3:00 p.m.
turno 3	3:00 p.m. a 1:00 a.m.

De los 17 operarios la línea distribuye 7 entre las celdas de DANA, celda TOYOTA y celda pintura de la siguiente manera: (Ver tabla 7)

Tabla 7. Operarios Por Turno En La Línea Ejes Diferenciales.

turno 1	1 operario
turno 2	3 operarios
turno 3	4 operarios

Asegurando siempre para cada operario la rotacion por cada una de las máquinas y operaciones cumpliendo la meta impuesta en “ON THE JOB TRAINING” y mantener la matriz de polivalencia en todos y cada uno de los operarios de la línea.

En base al proceso de observación y análisis de los factores que se relacionan directa e indirectamente con los márgenes de productividad de las líneas, se genera la necesidad de realizar un estudio de tiempos que permita reevaluar, validar e identificar nuevos cuellos de botella y restricciones de capacidad no contempladas para los procesos de producción en las líneas.

Con este estudio documentado en el capítulo cinco se aportan ideas de mejoras, ya que se conocen más a fondo los métodos actuales de operación del personal de planta y se resaltan problemas constantes de paradas menores en la producción que afectan los tiempos operativos al generar tiempos ociosos en las líneas. Por estas razones se dictamina apropiado identificar las causas principales por las que están parando los recursos restrictivos de capacidad cuando estos se encuentran aptos para producir. En el capítulo siete se realizará un estudio de

paradas en producción para identificar por medio de graficas estadísticas las causas más frecuentes y de mayor impacto en la producción.

## 5. ESTUDIO DE TIEMPOS POR CRONÓMETRO.

En el progreso de este capítulo, se valoran las operaciones realizadas por los operarios, las condiciones ambientales y laborales bajo las que se desempeñan con el fin de mejorar o crear espacios que favorezcan la productividad de la planta en el desarrollo de las tareas del personal. Así mismo, proyecta una visión sistémica de los procesos de fabricación y orienta este trabajo hacia la implantación de mejoras efectivas sobre los recursos restrictivos de capacidad identificados en el estudio que aporten a la eficiencia global de la línea.

*El estudio de tiempos consiste en aplicar alguna técnica de registro, con el propósito de establecer la duración de una tarea específica.*<sup>14</sup> Para efectos de este trabajo de grado y por las características de los procesos productivos en la empresa, aplica el método de tiempos por cronómetro.

### 5.1 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO.

El estudio de tiempos en las líneas de mecanizado y ensamble, es el medio para ahondar en el conocimiento de los métodos actuales de producción en la empresa, y a la vez valorar, revalidar y establecer los actuales estándares de tiempos en los ciclos de producción de la planta.

Los tiempos estándar de ciclo diligentemente determinados facilitan una mayor producción para las líneas, desarrollando igualmente la efectividad en conjunto de las máquinas y operarios.

---

<sup>14</sup>Ortiz, Nestor R. Analisis y Mejoramiento De Los Procesos Productivos De La Empresa.Publicaciones UIS.1999

Este estudio se desarrolla una vez han sido estudiados y analizados factores como las condiciones de trabajo, método y conocimiento del operario, haciéndolo participe para el éxito del estudio.

Para ello el operario ha de eliminar cualquier clase de acción ajena al desarrollo normal de su trabajo en el puesto de trabajo y específicamente para la operación en estudio y hacer uno de sus compromisos el proponer mejoras que favorezcan los métodos o procesos que conoce.

El siguiente paso a seguir se hace a través del líder de la línea, quien en base a su conocimiento seleccionará los operarios **calificados** que estén más entrenados y familiarizados con las operaciones para la toma de tiempos y representativos del promedio. Una vez establecidos los operarios con los que se ha de desarrollar el estudio, se busca un acercamiento y familiarización hacia los miembros del equipo de trabajo, mostrando siempre interés por lo que hacen y resaltando siempre el respeto y la buena voluntad, buscando su confianza y participación.

Con el fin de facilitar la medición, *se debe iniciar fraccionando el ciclo de trabajo en varias etapas, a las cuales se les da el nombre de elementos.*<sup>15</sup> Para ello ha de observarse al trabajador realizando la operación, identificando por medio de señales visuales o auditivas, tanto el comienzo como el fin del elemento, teniendo consistencia entre las lecturas del cronómetro en cada ciclo.

Para tener un registro completo del tiempo de la tarea se mide la operación de modo continuo; en esta técnica, el cronómetro se lee en el punto terminal de cada elemento, mientras permanece en movimiento hasta el final de la operación.

La valoración del ritmo de trabajo evalúa la eficiencia del operario en base a la regularidad de ejecución de la labor en circunstancias y condiciones normales,

---

<sup>15</sup> Ortiz, Nestor R. Analisis y Mejoramiento De Los Procesos Productivos De La Empresa.Publicaciones UIS.1999

usando la escala de porcentajes asignándole 100% a una actuación normal, un porcentaje menor involucra que la tarea se realizó en forma más lenta, un porcentaje mayor abarca una velocidad mayor a la normal.

*La valoración es una medida subjetiva, ya que el analista debe comparar el ritmo de trabajo del operario que esta observando con lo que él considera que debe ser normal.*<sup>16</sup>

Con el fin de determinar tiempos estándar correctos, reales y justos para los operarios, es necesario incorporar un margen de tiempo adicional al establecido por el cronómetro, para cubrir los factores ligados a suplir las necesidades personales que no se alcanzan a medir en la toma de tiempos por el lapso de duración del estudio.

En la medida de lo posible anotar toda la información que pueda evidenciarse en el puesto de trabajo con el fin de crear una base de datos a los estándares establecidos, para tener trazabilidad en la información y poder proponer mejoras en los métodos, evaluación de operaciones, herramientas, máquinas y comportamiento de los operarios.

En los puntos siguientes ha de documentarse los tiempos en formatos claros, sintetizados, técnicos y dinámicos, que faciliten el conocimiento y análisis de la información arrojada por el estudio para concluir sobre la situación de las líneas y afianzar o generar mejoras en los procesos de producción y ensamble de la fábrica.

---

<sup>16</sup> Ortiz, Nestor R. Analisis y Mejoramiento De Los Procesos Productivos De La Empresa.Publicaciones UIS.1999

## 5.2 VALORACIÓN DE LAS OPERACIONES EN LAS LÍNEAS.

Para cada una de las líneas de mecanizado y ensamble, se obtuvo información preliminar con los ingenieros de planta y líderes, acerca de los procesos críticos observados e identificados que afectan directa o indirectamente la productividad de la empresa (mantenimiento, puesta a punto, métodos, máquinas, etc), con el fin de analizar meticulosamente cada una de las operaciones de mecanizado de tulipas, trípodes, juntas fijas e interejos, y ensamble de ejes diferenciales, e ir estableciendo los diagramas de flujo, de recorrido y de flujo de operaciones en cada una de las líneas identificando las máquinas, operarios, celdas, medios de transporte, ubicación de materias primas, producto en proceso, lay out, desplazamientos, flujos, cuellos de botella y recursos restringidos de capacidad y métodos, factores en los que se enfoca este estudio.

## 5.3 DIVISIONES DE LAS OPERACIONES EN ELEMENTOS

Con el fin de facilitar el desarrollo del estudio de tiempos por cronómetro, es necesario dividir las operaciones en elementos (*un elemento es una parte de la tarea que dura poco tiempo (segundos) y generalmente se compone por uno o varios movimientos básicos del operario o de la máquina*).<sup>17</sup>

Las características de los procesos de producción en las líneas de mecanizado, hace que la intervención de los operarios se limite en términos generales a cargar, descargar piezas e iniciar ciclo en las máquinas de control numérico; razón por la cual los elementos resultantes para el estudio son: TIEMPO DESCARGA Y CARGA, y TIEMPO DE MAQUINADO. Entendiéndose por **tiempo de descarga y**

---

<sup>17</sup> Ortiz, Nestor R. Analisis y Mejoramiento De Los Procesos Productivos De La Empresa.Publicaciones UIS.1999

**carga**, el tiempo que transcurre desde el preciso instante en que el operario toma la pieza a mecanizar, abre la compuerta, desancla la pieza recién maquinada y la ubica en el banco, ancla la nueva pieza e inicia ciclo. Y por **tiempo de maquinado**, el tiempo que transcurre desde el momento en que se inicia la operación de mecanizado sobre la pieza hasta que termina el ciclo de la máquina. Estos elementos aplican para todas las operaciones de mecanizado en las líneas de tulipas, trípodes, junta fijas e interejos. En el caso de ejes diferenciales, por ser un proceso en el que el ensamble no está estrictamente definido para un operario o en orden, en especial para el riel, se identifica claramente el inicio y el final del ciclo de la tarea como la entrada del lote de cinco ejes al riel y la salida de los mismos respectivamente, para efectos de acople y dinamismo a las características de desarrollo de las operaciones y del estudio de tiempos como tal.

#### 5.4 TAMAÑO DE LA MUESTRA

Para determinar el número de ciclos a medir necesarios que aseguren conseguir una apreciación bastante cercana del tiempo de ciclo de la operación en estudio para cada línea, es necesario usar una fórmula estadística para el muestreo de datos.

Es necesario en primera medida tomar una premuestra de quince ciclos debido al grado de variabilidad observado entre los ciclos. Con un margen de error de dos segundos y un nivel de confianza del 95% para el estudio, se puede dar paso al cálculo de la desviación estándar de los datos, y tener así lo requerido para hallar el tamaño de la muestra utilizando una distribución t- student al poseer menos de treinta observaciones la premuestra, por medio de la ecuación:

$$N = t(\alpha/2, v)^2 * \left(\frac{S}{e}\right)^2$$

Calculo tipo tamaño de muestra Línea Tulipas:

Tabla 8. Tamaño de Muestra Línea Tulipas.

Pre - muestra	Tiempo(seg)	t(0,025;14)
1	92,25	1,7613
2	100,05	<b>Error</b>
3	92,58	2 Segundos
4	99,68	<b>Desviación Estándar</b>
5	91	3,954 Segundos
6	99,81	<b>Tamaño muestra</b>
7	92,38	<b>12,1 Ciclos</b>
8	99,87	
9	91,89	
10	99,64	
11	93,85	
12	98,94	
13	92,63	
14	99,64	
15	90,58	

El tamaño de muestra para cada una de las líneas es:

Juntas fijas: 12 ciclos  
 Interejes: 12 ciclos  
 Tulipas: 12 ciclos  
 Trípodes: 12 ciclos  
 Ejes diferenciales: 10 ciclos

## 5.5 RECOPIACIÓN DE DATOS

Una vez determinado el tamaño de la muestra y los respectivos elementos en las operaciones de las líneas, es necesario diseñar un formato para el registro de los datos, que contenga un esquema donde se tramite la línea en la cual se está realizando el estudio, el número de parte (N/P), el modelo, la operación, piezas por ciclo, la máquina, la fecha y el nombre del operario, con un espacio adecuado para las posibles observaciones que se generen en la toma de tiempos.

Con este formato se establece el promedio de las muestras para cada uno de sus elementos respectivamente, acción base para hallar el **Tiempo normalizado**, el

cual es igual a la suma del tiempo de descarga, carga y maquinado promedio, dividido en el número de piezas producidas por ciclo multiplicado por el factor de corrección (VALORACIÓN).

$$TiempoNormalizado = \left( \frac{tiempo\_carga + tiempo\_descarga + tiempo\_maquinado}{piezas\_ciclo} \right) * VALORACIÓN$$

El tiempo normalizado promedio es de gran importancia para el análisis de los procesos de mecanizado y los tiempos de ciclo de las máquinas en cada una de las líneas de la planta, de ahí el énfasis que se le da en el formato y a través del estudio.

De igual manera el esquema está diseñado para que muestre el porcentaje de valoración del operario, el porcentaje de suplemento aplicado y el tiempo tipo para cada ciclo de trabajo, que es igual al tiempo normalizado incrementado en los suplementos que se apliquen acorde a las características y circunstancias que la planta desarrolle en el proceso y el operario. (VER ANEXO M).

## 5.6 SUPLEMENTOS

Al recopilarse los tiempos en cada una de las lecturas del cronómetro, no se están contemplando los lapsos de tiempo perdidos por las distintas actividades relacionadas a las necesidades físicas y personales del operario, por el corto periodo de tiempo en el que es llevado a cabo el estudio. Para ello, es necesario aplicar unos ajustes que permitan obtener una apreciación más cercana a la **real** del tiempo que toma al operario realizar su tarea.

Estos ajustes se hacen aplicando unos márgenes de tiempo denominados suplementos a las tareas por:

- Necesidades personales
- Fatiga
- Contingencia

### **5.6.1 Suplementos por necesidades personales.**

Es el ajuste de tiempo que se da por las interrupciones que son hechas por el operario para su bienestar y buen desarrollo de sus tareas; ya sea por tener que ir al baño, tomar agua o una pastilla. *Las condiciones generales del trabajo y el tipo de tarea influyen en el tiempo necesario para las demoras personales. Estudios detallados de producción han demostrado que un margen o suplemento de 5% por retrasos personales, aproximadamente 24 minutos en ocho horas, es apropiado para las condiciones de trabajo típicas de un taller.*<sup>18</sup> Este suplemento aplica para las operaciones de la planta en las que se despliegue la toma de tiempos.

### **5.6.2 Suplementos por fatiga**

Son asignados acorde a las condiciones, características del trabajo y sexo. Este estudio aplica solo para personal masculino debido a que la totalidad de los operarios de la planta son hombres. Aunque la fatiga se encuentra siempre presente, no es posible generalizarla ni homogenizarla para todos; cada persona tendrá un grado diferente de cansancio, ya sea por el estado de salud física y mental, la alimentación, grado de concentración, reacción ante factores ambientales, etc. Para efectos prácticos del ejercicio de concesión de este tipo de suplemento, se observa el ambiente general de trabajo del operario y en base a la

---

<sup>18</sup> NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos y Movimientos.1996. Pág. 333, 438.

tabla de tolerancias por fatiga de la Oficina Internacional Del Trabajo, se determinan los factores que aplican en las líneas de la planta. (Ver tabla 9)

Los factores a evaluar en base a la tabla de suplementos por fatiga, dentro de las condiciones y ambiente del trabajo en las líneas, son:

- **Trabajar de pie:** genera en el operario un nivel de fatiga mayor directamente relacionada al lapso de tiempo que dure el desarrollo de las tareas
- **Postura:** es clasificada en posición anormal, ligeramente incómoda, incómoda (inclinado), muy incómoda (estirado). Debido a que el cuerpo humano solo puede soportar una posición determinada por un lapso de tiempo, se genera una tensión física al involucrar la realización de tareas en conjunto con la duración de las mismas.
- **Esfuerzo físico:** este factor se formula en base al cansancio muscular que genera la realización de la tarea. *La OIT maneja tres tipos de esfuerzos según el promedio de fuerza ejercida clasificados de la siguiente manera:*

*Esfuerzo intenso: Cuando el trabajo consiste principalmente en levantar cargas, ejercer fuerza mediante el uso prolongado de determinados músculos de los dedos y brazos, levantar o sostener cargas en posturas difíciles, manipular cargas pesadas para colocarlas en posiciones difíciles y trabajar metales en caliente. En esta se deberían mejorar las instalaciones a fin de aliviar la tarea física.*

*Esfuerzo mediano: Cuando el trabajo consiste principalmente en transportar o sostener cargas, traslapar, martillar y otros movimientos rítmicos. En esta categoría se incluye a la mayoría de las operaciones.*

Tabla 9. Suplementos por Fatiga.

Factor	Suplemento hombres (%)
<b>Por trabajar de pie</b>	2
<b>Por postura anormal</b>	
Ligeramente incómodo	0
Incómodo (inclinado)	2
Muy incómodo (echado, estirado)	7
<b>Esfuerzo físico (peso en kilos)</b>	
2.5 Kg	0
5 Kg	1
7.5 Kg	2
10 Kg	3
12.5 Kg	4
15 Kg	5
17.5 Kg	7
20 Kg	9
<b>Iluminación</b>	
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0
Bastante por debajo	2
Absolutamente insuficiente	5
<b>Condiciones atmosféricas</b>	
Hasta 75% de humedad y de 23 °C a 32°C	0 a 3
De 76% a 85% y de 23 °C a 32°C	4 a 7
Más de 85% y más de 32°C	8 a 10
<b>Concentración</b>	
Trabajos de cierta precisión	0
Trabajos de precisión o fatigosos	2
Trabajos de gran precisión muy fatigosos	5
<b>Ruido</b>	
Continuo	0
Intermitente y fuerte	2
Intermitente y muy fuerte	5
Estridente y fuerte	5
<b>Tensión mental</b>	
Proceso moderadamente complejo	1
Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4
Muy complejo	8
<b>Monotonía</b>	
Trabajo algo monótono	0
Trabajo bastante monótono	1
Trabajo muy monótono	4
<b>Tedio</b>	
Trabajo algo aburrido	0
Trabajo aburrido	2
Trabajo muy aburrido	5

Fuente: Introducción al Estudio del Trabajo. Oficina Internacional del Trabajo

*Esfuerzo reducido: Cuando se desplaza el peso del cuerpo a fin de ejercer fuerza, sostener o transportar cargas bien equilibradas sujetas al cuerpo por fajas o colgadas de los hombros; los brazos y las manos están libres.*<sup>19</sup>

En términos generales, los operarios de cada línea respectivamente levantan cargas dentro de los rangos intermedio que muestra la tabla de pesos promedio de los productos. (Ver tabla 10)

Tabla 10. Pesos promedio de los productos de las líneas.

PESOS PROMEDIO DE LOS PRODUCTOS	
LINEA	PESO (Kg)
JUNTAS FIJAS	2
INTEREJES	3
TULIPAS	1,5
TRIPODES	0,5
EJES DIFERENCIALES	43

- **Iluminación.** La importancia de la iluminación radica por el hecho que gran parte de la información y detalles requeridos para realizar una tarea se adquieren por medio del sentido de la vista. Tener una buena visibilidad de puesto de trabajo, el producto y los aspectos que pueda requerir la operación aseguran la realización de un trabajo eficiente y reduce el número de errores, despilfarros y accidentes que se generan por una fatiga visual exagerada.
- **Condiciones atmosféricas.** Es un factor que tiene relación directa al ambiente de trabajo del operario. Cuando se tienen fuentes de calor como hornos, procesos que requieran o generen altas temperaturas, el clima, las condiciones de ventilación o cualquier otra variable que perjudique las condiciones ambientales normales, se crea una serie de reacciones por parte del organismo del individuo para perder calor y estabilizarse. Una de

<sup>19</sup> KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo.2001. Pág. 502.

ellas es el sudor, que en medios demasiado húmedos, no puede evaporarse lo suficientemente rápido como para poder refrescar el cuerpo, creando tensión, incomodidad, intranquilidad y muchas más reacciones que afectan el desempeño del individuo en su labor. Con el fin de adecuar un control más exacto que mostrara las condiciones ambientales de la línea, se hizo la medición de la humedad relativa y la temperatura por medio de un higrómetro, designado por el departamento de calidad. (Ver tabla 11).

Tabla 11. Temperatura y humedad relativa en las líneas.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA		
LINEA	TEMPERATURA ° C	HUMEDAD %
JUNTAS FIJAS	33	52
INTEREJES	32	51
TULIPAS	32	52
TRIPODES	31	50
EJES DIFERENCIALES	30	51

- **Concentración y tensión mental:** *El estrés mental es muy difícil de medir con claridad para muchos tipos de tareas. No se han definido con exactitud medidas estandarizadas de desempeño para la carga de trabajo mental, y la variabilidad entre individuos que realizan la misma tarea es alta. Pero se manejan, según la OIT tres situaciones para el esfuerzo mental, procesos bastante complejos (que requieren de una atención mediana), atención compleja o amplia (procesos que requieren de una mayor atención debido a lo crítico del proceso) y procesos muy complejos (de extrema atención).*<sup>20</sup>
- **Ruido:** El ruido es la causa de muchos inconvenientes en el sector industrial. La densidad de la maquinaria en el área de trabajo, las operaciones y todos aquellos factores que sumen niveles de ruido, crean en el operario que es expuesto irritabilidad, accidentes de trabajo, disminución

<sup>20</sup> NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos y Movimientos.1996. Pág. 385, 395, 394.

de la productividad y estrés. *Numerosas investigaciones han demostrado que la reducción del ruido ambiental conduce a una disminución marcada del número de errores y a un mejoramiento apreciable de la producción.*<sup>21</sup> La ARP Colseguros realizó un estudio ambiental de ruido en el año 2003 a la planta, donde obtuvo los niveles de ruido en decibeles (dB) para diferentes sitios dentro de las líneas y los tiempos máximos permitidos de exposición de los operarios. (Ver tabla 12).

Tabla 12. Registro de niveles sonoros y grado de riesgo ARP Colseguros 2003.

PUESTO DE TRABAJO	Nivel Ponderado de Sonido Db (A)	TIEMPO EXPOSICION (Horas)	TIEMPO PERMITIDO (Horas)
<b>JUNTAS FIJAS</b>			
Tornos	83	8	10.56
Roto-Flo	84	8	9.19
<b>INTEREJES</b>			
Tornos	84	8	9.19
Tocco	83	8	10.56
<b>TRIPODES</b>			
Mavilor	87	8	6.1
Colonial	91	8	3.48
<b>TULIPAS</b>			
Tornos	83	8	10,56
<b>EJES DIFERENCIALES</b>			
Riel	72	8	11,97

Fuente: Archivos DANA TRANSEJES COLOMBIA // Coordinador Ambiental y Riesgos Profesionales

- **Monotonía:** este factor antes que generar fatiga física en el operario, genera una fatiga mental que puede llegar a trastornarse en estados de depresión, desconcentración y pereza en la realización de sus operaciones.

<sup>21</sup> KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo.2001. Pág. 56, 46, 51.

- **Tedio:** ligado a las características del trabajo que generan en el operario una indisposición ante el aburrimiento que la realización continua de la tarea genere en él.

#### **5.6.2.1 Suplementos asignados por fatiga en las Líneas de mecanizado y ensamble.**

A manera más detallada, se explica la asignación de suplementos por fatiga en cada uno de los factores expuestos en el numeral anterior para las líneas: Juntas Fijas, Tulipas, Interejes, Trípodes y Ejes Diferenciales.

**Trabajar de pie:** aplica para todos y cada uno de los operarios de la planta. Se asigna un 2%.

**Postura:** La postura del operario en el desarrollo de su labor es ligeramente cómoda y por ello no se le atribuye un porcentaje. Tiene que permanecer de pie por las características de las maquinas y de las operaciones como tal, factor por el que ya se le aplico un 2%.

**Esfuerzo físico:** No se contempla un esfuerzo físico por parte de los operarios en relación al levantamiento de carga para los casos de las líneas de mecanizado, como lo muestra la tabla promedio de pesos de los productos, razón por la cual no se asigna un margen de tiempo por este factor. (Ver Tabla 10). El caso excepción se presenta para la línea de ejes diferenciales, donde los operarios tienen que manipular los ejes pesados con la ayuda de grúas mecánicas y carros transportadores. Con el solo hecho de tener que maniobrarlos, amerita asignar un suplemento del 2% para contrarrestar los efectos que se generan por la fatiga que se crea en los operarios al trabajar con los ejes durante todo un turno.

**Iluminación:** La planta cuenta con una iluminación adecuada y un diseño que permite la entrada de la luz natural de una manera bastante agradable. Como punto de refuerzo a esto, en los puestos de trabajo se han instalado lámparas que elevan los niveles de iluminación, al punto que no se considere necesario asignar un porcentaje de suplemento.

**Condiciones atmosféricas.**

En base a la información obtenida y registrada en la tabla de Temperatura y Humedad Relativa de las líneas, es conveniente aplicar un 2% de suplementos para equilibrar las secuelas que las condiciones ambientales del área de trabajo crean en el desempeño del operario. (Ver tabla 9).

**Concentración y tensión mental:** En términos generales la concentración demandada para el desarrollo de las actividades se mantiene dentro de los límites necesarios para controlar los requerimientos de calidad exigidos por los planes de control con precisión, por lo tanto se asigna un 2% de suplemento a este factor. La tensión mental necesaria por la complejidad moderada del proceso concibe los fundamentos suficientes para atribuir un 1% de suplemento.

**Ruido:** En base al estudio ambiental de ruido, la línea posee niveles de ruidos fuertes e intermitentes, producto de la interacción de las máquinas de la línea y el conjunto de ruido proveniente de las otras líneas y montacargas, por consiguiente se aplica un 2% de suplemento por este factor.

**Monotonía:** Las características de los procesos de la línea y en general para la planta hacen que el operario se limite a cargar y descargar piezas en términos generales, lo que hace un poco monótono el desempeño de las tareas. Por el hecho de mantener actividades programadas de polivalencia en los operarios y rotación por las máquinas y los turnos, no se designa suplemento,

dados los mínimos efectos que este factor genera en los operarios durante la realización de su trabajo.

**Tedio:** el desarrollo del turno por parte del operario y las características de los procesos, hacen que el trabajo se torne algo aburrido, pero no lo suficiente como para implantar un porcentaje de suplemento en lo correspondiente a este factor.

El total de suplementos por fatiga está consignado en la tabla de asignación por factor para cada línea. (Ver tabla 13).

Tabla 13. Porcentaje de suplemento por fatiga asignado en las líneas.

LÍNEA	Trabajar de pie	Postura Anormal	Esfuerzo Físico	Iluminación	Condiciones atmosféricas	Concentración	Ruido	Tensión mental	Monotonía	Tedio	TOTAL
JUNTAS FIJAS	2	0	0	0	2	2	2	1	0	0	9
INTEREJES	2	0	0	0	2	2	2	1	0	0	9
TULIPAS	2	0	0	0	2	2	2	1	0	0	9
TRIPODES	2	0	0	0	2	2	2	1	0	0	9
EJES DIFERENCIALES	2	0	2	0	2	2	2	1	0	0	11

### 5.6.3 Suplementos por contingencia

Es el margen que se aplica por todas aquellas variables que afectan el tiempo efectivo del trabajo y que se presentan a diario en cada turno, como lo son: caídas de tensión, reunión con coordinadores o líderes de la línea, fallas de las máquinas, colapso del suministro de materia prima o del material en flujo, etc.

*La cantidad de interferencias se relaciona con el desempeño del operario. Entonces, el operario que muestra un bajo nivel de esfuerzo experimenta más interferencia de máquina que el que, por medio de su esfuerzo reduce el tiempo que pasa atendiendo una máquina parada.<sup>22</sup>*

Las bitácoras son un medio valioso para determinar un consenso de las interrupciones que tiene la producción, ajenas al mantenimiento de las máquinas. Para ello se hizo un rastreo de los registros consignados en ellas en los meses de marzo, abril, y se determinó que en promedio los operarios encargados de llevar la bitácora registran entre 25 y 30 minutos diarios de retrasos en la programación de la producción, lo que equivale a 14,40 horas/mes.

El porcentaje que se deriva por contingencias es del 2% como resultado de la proporción de las 14,40 horas/mes de paradas no programadas y las 720 horas de producción para el mes. Este suplemento es aplicado al cálculo total del margen asignado para determinar los tiempos tipo de las líneas.

## **5.7 TOTAL DE SUPLEMENTOS APLICADOS EN LAS LÍNEAS DE MECANIZADO Y ENSAMBLE.**

El ajuste que se da para cada línea se tabula en base a los suplementos por necesidades personales, por fatiga y por contingencia asignados a través del desarrollo de este capítulo, y que en resumen, se encuentra en la tabla de Suplementos aplicados totales en las líneas de mecanizado y ensamble. (Ver tabla 14)

---

<sup>22</sup> NIEBEL, Benjamín W. Ingeniería Industrial Métodos, Tiempos y Movimientos.1996. Pág. 396.

Tabla 14. Suplementos aplicados totales en las líneas de mecanizado y ensamble.

<b>SUPLEMENTOS TOTALES ASIGNADOS</b>				
LÍNEA	NECESIDADES PERSONALES	FATIGA	CONTINGENCIA	TOTAL
JUNTAS FIJAS	5%	9%	2%	16%
INTEREJES	5%	9%	2%	16%
TULIPAS	5%	9%	2%	16%
TRÍPODES	5%	9%	2%	16%
EJES DIFERENCIALES	5%	11%	2%	18%

## 5.8 TIEMPOS TIPO

Una vez han sido determinados y aplicados los suplementos a los tiempos recopilados en las líneas de mecanizado y ensamble, se tabulan los datos para obtener los tiempos normalizados, los tiempos tipo y el conjunto de información recopilada a lo largo del estudio de tiempos y resumida en los formatos de tiempos descritos con anterioridad.

Estudio de tiempos Línea Juntas Fijas. (Ver Anexo N)

Estudio de tiempos Línea Interejes. (Ver Anexo Ñ)

Estudio de tiempos Línea Tulipas. (Ver Anexo O)

Estudio de tiempos Línea Trípodes. (Ver Anexo P)

Estudio de tiempos Línea Ejes Diferenciales. (Ver Anexo Q)

En este capítulo se fundamentó gran parte de las bases para el programa de mejoramiento incurrido a las líneas en busca de elevar los niveles OEE. Debido a los márgenes de conocimiento y familiarización de los procesos, métodos, flujos, ambientes laborales, operaciones, entre otros, que permitieron proponer, hacer, evaluar e implantar las mejoras documentadas en la sección ocho, una vez fueron identificados los recursos restrictivos (Ver capítulo 6) que aportan al mejoramiento global de la productividad.

## **6. IDENTIFICACIÓN DE LOS CUELLOS DE BOTELLA Y RECURSOS RESTRINGIDOS DE CAPACIDAD.**

En el desarrollo de este capítulo se recopilan los resultados arrojados por el estudio de tiempos con el fin de ponderar los tiempos de ciclo de las operaciones en cada recurso. Acorde a los volúmenes de producción fabricados por cada línea, se identifican los recursos restrictivos de capacidad y los cuellos de botella que establecen los niveles de capacidad de producción de las líneas en la planta resumidos en las graficas de capacidad de las líneas.

Una vez los tiempos han sido tomados, ajustados, validados y aplicados en la planta, se contempla la producción total en cada una de las líneas en periodos que oscilan entre dos y tres meses, acorde a los niveles de ponderación deseados y las variaciones en cada una de las maquinas, operaciones, tiempos de ciclo, dureza de la materia prima, especificaciones de torneado o ensamble, para los diferentes números de parte producidos en las líneas: Juntas Fijas, Trípodes, Tulipas, Interejes y Ejes Diferenciales;.Con el fin de realizar la identificación de los cuellos de botella con los tiempos de ciclo más altos de cada línea, y las primeras restricciones con los segundos tiempos de ciclo más altos de cada línea en orden descendente.

### **6.1 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS**

Para establecer el cuello de botella y la primera restricción de capacidad en la línea Juntas Fijas se contemplo la producción total para los meses de abril, mayo y junio, obteniendo una ponderación más significativa sobre los respectivos tiempos

de ciclo para cada máquina en los procesos de producción de los números de parte de juntas fijas.

Calculo tipo:

Tabla 15. Participación del número de parte sobre la producción total.

PARTICIPACIÓN POR APLICACIÓN							
No.	DESCRIPCIÓN	N/P	PRODUCCIÓN			TOTAL PRODUCCIÓN	PARTICIPACIÓN
			ABRIL	MAYO	JUNIO		
1	CORSA	360145T	9082	9082	5341	23505	38%
2	OPTRA J200 1.4-1.8	363406T	4712	4712	4006	13430	22%
3	CLIO X- 65/ MEGANE	363802T	3022	3022	2133	8177	13%
4	TWINGO	363804T	2940	2940	0	5880	9%
5	HYUNDAI - ACCENT	363806T	1821	1821	2043	5685	9%
6	M-323	360108T	2770	2770	0	5540	9%
	<b>TOTAL</b>		24347	24347	13523	<b>62217</b>	<b>100%</b>

Con el ponderado de cada número de parte sobre la producción total de juntas fijas en el trimestre, se toman los tiempos de ciclo para los modelos en las operaciones de mecanizado que aplique y se tabulan en la tabla de resumen. (Ver Tabla 16)

Tabla 16. Tiempos de ciclo por operación Línea Juntas Fijas.

TIEMPOS DE CICLO POR OPERACIÓN									
N/P	Centradora	Torneado OD.	Torno ID.	Fresadora	Roto-flo	F.D.F.	Rect-int	Rect-ext	Pista
	Op-10	Op 20	Op 30	OP.40	OP.80	OP.90	Op-120	Op-110	OP.130
360145T	26,34	72,00	0,00	0,00	19,70	40,80	33,50	0,00	44,87
363406T	39,21	59,85	44,95	0,00	19,10	48,77	33,50	69,96	46,64
363802T	25,18	46,56	60,05	32,29	13,78	32,90	33,32	62,03	42,43
363804T	23,69	44,71	45,34	31,03	10,60	32,00	33,21	0,00	47,30
363806T	21,77	68,50	58,37	41,62	19,57	40,00	33,50	44,55	43,64
360108T	22,41	39,10	41,20	38,30	19,70	39,30	45,50	0,00	42,80

Los tiempos tabulados multiplicados con el ponderado de la producción del

modelo sobre la producción total del trimestre, establece el tiempo de ciclo ponderado según la participación del mismo. Por cada operación se suman los ponderados de los tiempos de ciclo de cada modelo, para hallar un total según la participación de producción de los tiempos de ciclo de cada operación. (Ver Tabla 17)

Tabla 17. Tiempos de ciclo ponderado según participación.

PONDERADO SEGÚN PARTICIPACIÓN / TIEMPO DE CICLO									
N/P	CENTRADORA OP 10	TORNO-OD OP 20	TORNO ID OP30	FRESADORA OP 40	ROTO-FLO OP 80	F.D.F OP 90	SI 4A OP 120	SASE OP 110	RECT. EXCELLO OP 130
	Ponde.	Ponde.	Ponde.	Ponde.	Ponde.	Ponde.	Ponde.	Ponde.	Ponde.
360145T	9,95	27,20	0,00	0,00	7,44	15,41	12,66	0,00	16,95
363406T	8,46	12,92	9,70	0,00	4,12	10,53	7,23	15,10	10,07
363802T	3,31	6,12	7,89	4,24	1,81	4,32	4,38	8,15	5,58
363804T	2,24	4,23	4,28	2,93	1,00	3,02	3,14	0,00	4,47
363806T	1,99	6,26	5,33	3,80	1,79	3,65	3,06	4,07	3,99
360108T	2,00	3,48	3,67	3,41	1,75	3,50	4,05	0,00	3,81
<b>TOTAL</b>	<b>27,95</b>	<b>60,21</b>	<b>30,88</b>	<b>14,39</b>	<b>17,92</b>	<b>40,44</b>	<b>34,52</b>	<b>27,32</b>	<b>44,86</b>

Los tiempos de ciclo ponderados promedio de las operaciones de la línea Juntas Fijas en el orden de flujo del proceso de producción son:

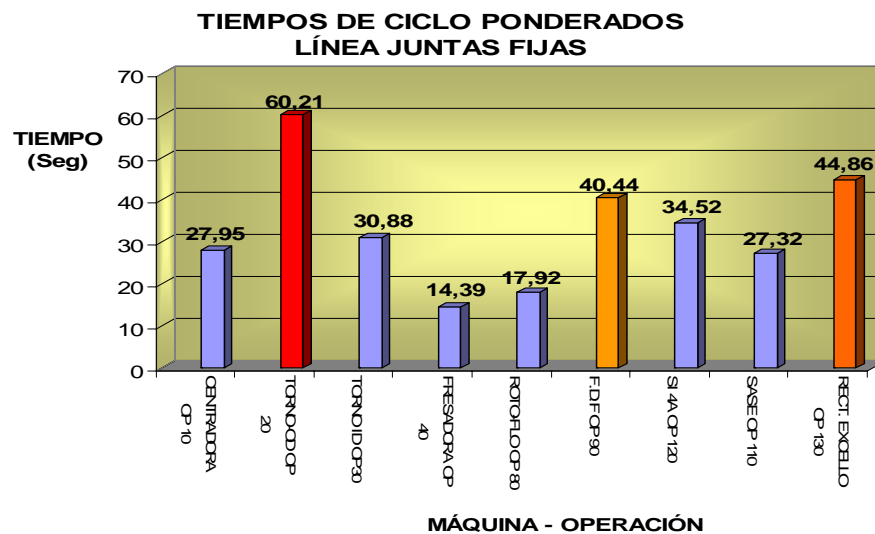


Figura 48. Tiempos de ciclo ponderados Línea Juntas Fijas.

Acorde a la figura 48, el cuello de botella de la línea Juntas Fijas esta dado en la celda de los tornos OD (NILES y CINCINATTI MILACRON), operación 20, Torneado exterior con un tiempo de ciclo ponderado de 60,21 segundos.

Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la rectificadora SI-4A operación 130, rectificado de pistas, realizada en un tiempo de ciclo ponderado de 44,86 segundos. El segundo recurso restringido de capacidad es la F.D.F la operación 90, templado de campana y vástago, en con un tiempo de ciclo ponderado de 40,44 segundos.

La capacidad ideal, meta y real diaria de la línea Juntas Fijas consignada en la tabla de capacidad de producción se establece en base al tiempo diario destinado a la producción dividido entre los tiempos de ciclo ponderados promedio, aplicando para la meta de capacidad un porcentaje del 80% del cumplimiento de la ideal y para la real el nivel OEE de la planta. (Ver Tabla 18)

Tabla 18.Capacidad de producción diaria línea Juntas Fijas.

PIEZAS/DÍA	CENTRADORA OP 10	TORNO-OD OP 20	TORNO ID OP30	FRESADORA OP 40	ROTO-FLO OP 80	F.D.F OP 90	SI 4A OP 120	SASE OP 110	RECT-EXCELL OP 130
CAPACIDAD IDEAL	2821	1310	2553	5479	4399	1949	2284	2885	1757
CAPACIDAD META	2257	1048	2042	4383	3520	1559	1827	2308	1406
CAPACIDAD REAL	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004	1004

La línea Juntas Fijas cuenta con una capacidad de producción ideal de 1310 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 1048 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 1004 piezas/día como lo registra la Figura 49.

### CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS

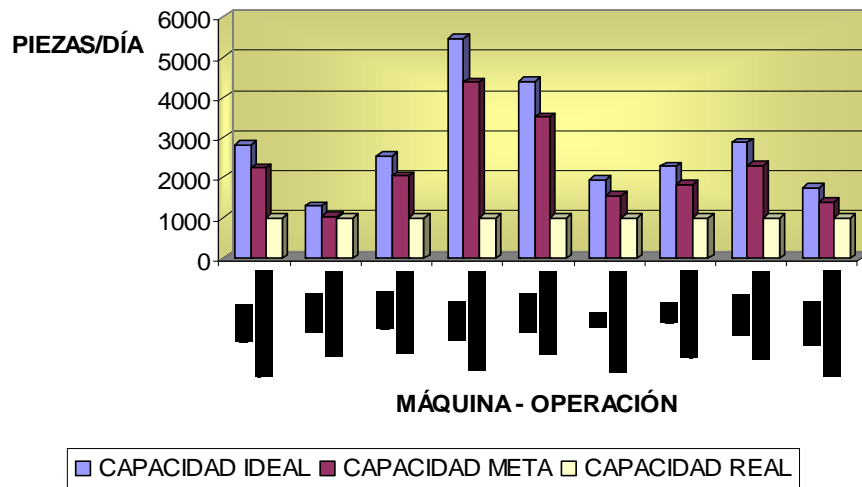


Figura 49. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Juntas Fijas.

### 6.2 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA INTEREJES.

Aplicando los mismos cálculos, operaciones y tablas desarrolladas claramente en el cálculo tipo, los tiempos de ciclo ponderados promedio de las operaciones de la línea Interejes en el orden de flujo del proceso de producción son:

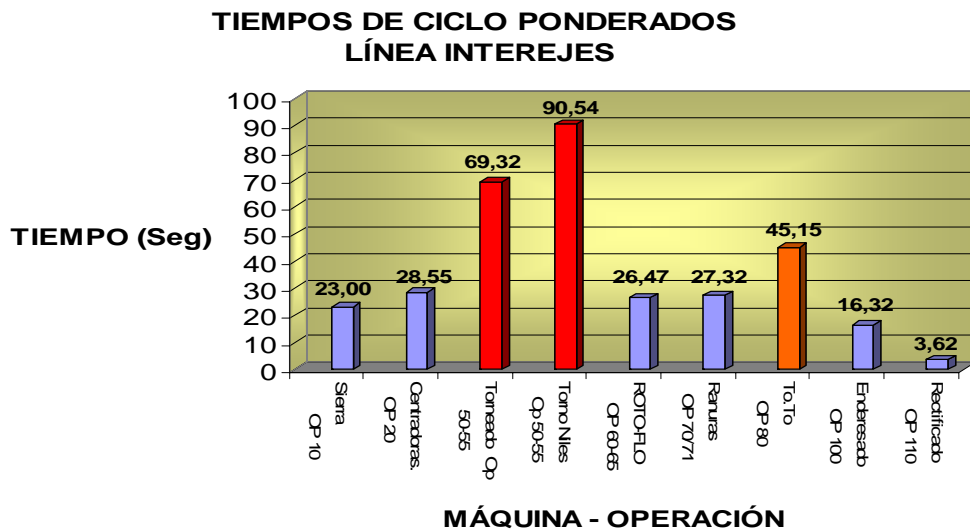


Figura 50. Tiempos de ciclo ponderados Línea Interejes.

Acorde a la figura 50, el cuello de botella de la línea Interejes esta dado en la celda de los tornos (OKUMA, DUBIED II y NILES), operación 55, Torneado junta móvil y junta fija con un tiempo de ciclo ponderado de 69,32 y 90,54 segundos respectivamente en cada celda.

Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la máquina de tratamiento térmico TOCCO, operación 80, templado del intereje, realizada en un tiempo de ciclo ponderado promedio de 45,15 segundos.

La capacidad ideal, meta y real diaria de la línea Interejes consignada en la tabla de capacidad de producción se establece en base al tiempo diario destinado a la producción dividido entre los tiempos de ciclo ponderados promedio, aplicando para la meta de capacidad un porcentaje del 80% del cumplimiento de la ideal y para la real el nivel OEE de la planta. (Ver Tabla 19)

Tabla 19.Capacidad de producción diaria línea Interejes.

PIEZAS/DÍA	Sierra OP 10	Centradora OP 20	Torneado. Op 50-55	Roto-Flo OP 60-65	Ranuras OP 70/71	To.To OP 80	Enderesado OP 100	Rectificado OP 110
CAPACIDAD IDEAL	3427	2761	1137	2978	2886	1746	4832	21753
CAPACIDAD META	2742	2209	910	2382	2309	1397	3866	17403
CAPACIDAD REAL	704	704	792	704	704	704	704	704

La línea Interejes cuenta con una capacidad de producción ideal de 1137 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 910 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 792 piezas/día como lo registra la Figura 51.

### CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN LÍNEA INTEREJES

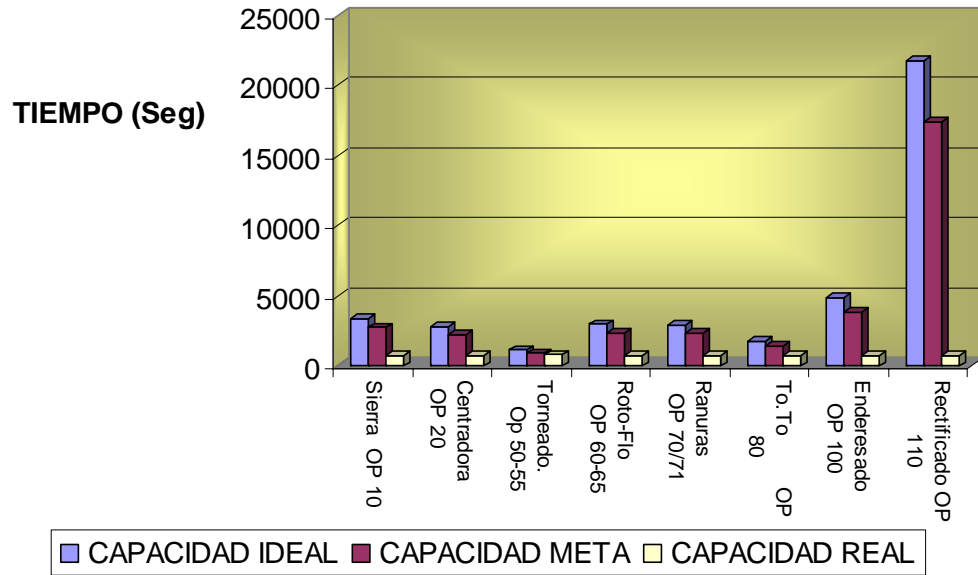


Figura 51. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Interjes.

### 6.3 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA TULIPAS.

Aplicando los mismos cálculos, operaciones y tablas desarrolladas claramente en el cálculo tipo, los tiempos de ciclo ponderados promedio de las operaciones de la línea Tulipas en el orden de flujo del proceso de producción son:

## TIEMPOS DE CICLO PONDERADOS LÍNEA TULIPAS

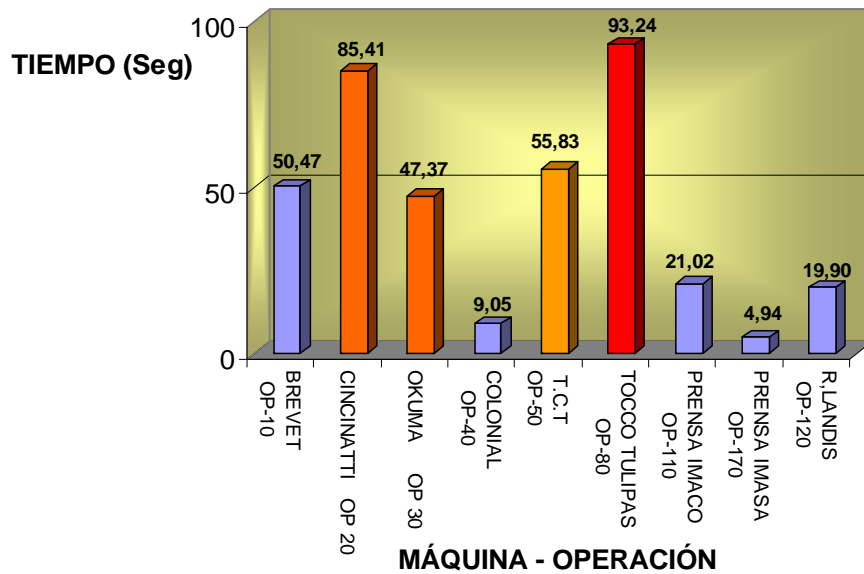


Figura 52. Tiempos de ciclo ponderados Línea Tulipas.

Acorde a la figura 52, el cuello de botella de la línea Tulipas está dado en la máquina templadora TOCCO, operación 80 y 90, templado de campana y de vástago con un tiempo de ciclo ponderado de 93,24 segundos en cada celda.

Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la celda de tornos (CINCINATTI y OKUMA), operación 20, 30, mecanizado de la tulipa con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 85,41 y 47,37 segundos respectivamente.

La capacidad ideal, meta y real diaria de la línea Tulipas consignada en la tabla de capacidad de producción se establece en base al tiempo diario destinado a la producción dividido entre los tiempos de ciclo ponderados promedio, aplicando para la meta de capacidad un porcentaje del 80% del cumplimiento de la ideal y para la real el nivel OEE de la planta. (Ver Tabla 20)

Tabla 20.Capacidad de producción diaria línea Tulipas.

piezas/día	BREVET OP-10	CINCINATTI OP 20	OKUMA OP 30	COLONIAL OP-40	T.C.T OP-50	TOCCO TULIPAS OP-80	PRENSA IMACO OP-110	PRENSA IMASA OP-170	R,LANDIS OP-120
CAPACIDAD IDEAL	1712	1012	1824	9544	1548	927	4111	17505	4343
CAPACIDAD META	1370	809	1459	7635	1238	741	3289	14004	3474
CAPACIDAD REAL	489	489	489	489	489	489	489	489	489

La línea Tulipas cuenta con una capacidad de producción ideal de 927 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 741 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 489 piezas/día como lo registra la Figura 53.

### CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN LÍNEA TULIPAS

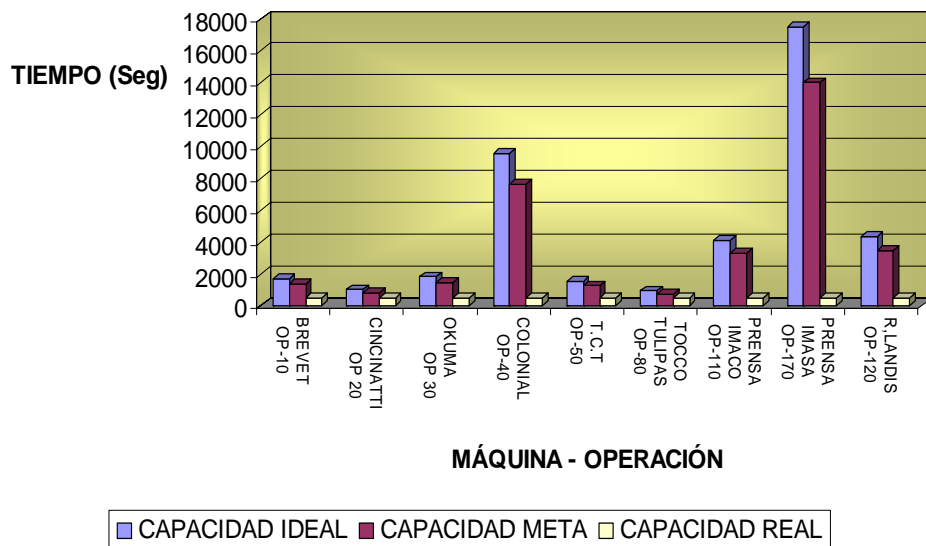


Figura 53. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Tulipas.

### 6.4 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA TRÍPODES.

Aplicando los mismos cálculos, operaciones y tablas desarrolladas claramente en el cálculo tipo, los tiempos de ciclo ponderados promedio de las operaciones de

la línea Trípodes en el orden de flujo del proceso de producción son:

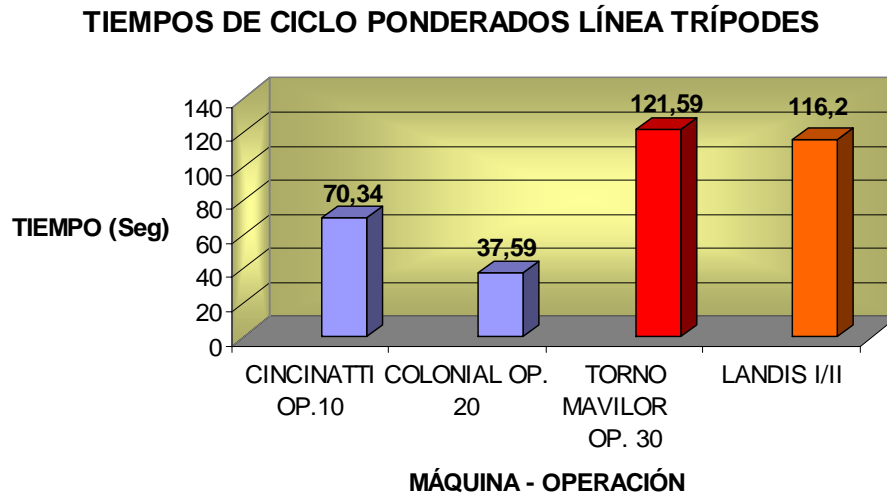


Figura 54. Tiempos de ciclo ponderados Línea Trípodes.

Afín a la figura 54, el cuello de botella de la línea Trípodes está dado en el torno mavor, operación 30, torneado de trunnions con un tiempo de ciclo ponderado de 121,54 segundos por trípode.

Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la celda de rectificadoras LANDIS I y II, operación 90, rectificado de trunnions con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 116,2 segundos por trípode.

La capacidad ideal, meta y real diaria de la línea Trípodes consignada en la tabla de capacidad de producción se establece en base al tiempo diario destinado a la producción dividido entre los tiempos de ciclo ponderados promedio, aplicando para la meta de capacidad un porcentaje del 80% del cumplimiento de la ideal y para la real el nivel OEE de la planta. (Ver Tabla 21)

Tabla 21.Capacidad de producción diaria línea Trípodes.

% Participación	CINCINATTI OP.10	COLONIAL OP. 20	TORNO MAVILOR OP. 30	LANDIS I/II OP. 90
CAPACIDAD IDEAL	2862	4639	1278	1305
CAPACIDAD META	2290	3711	1022	1044
CAPACIDAD REAL	716	716	716	716

La línea Trípodes cuenta con una capacidad de producción ideal de 1278 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 1022 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 716 piezas/día como lo registra la Figura 55.

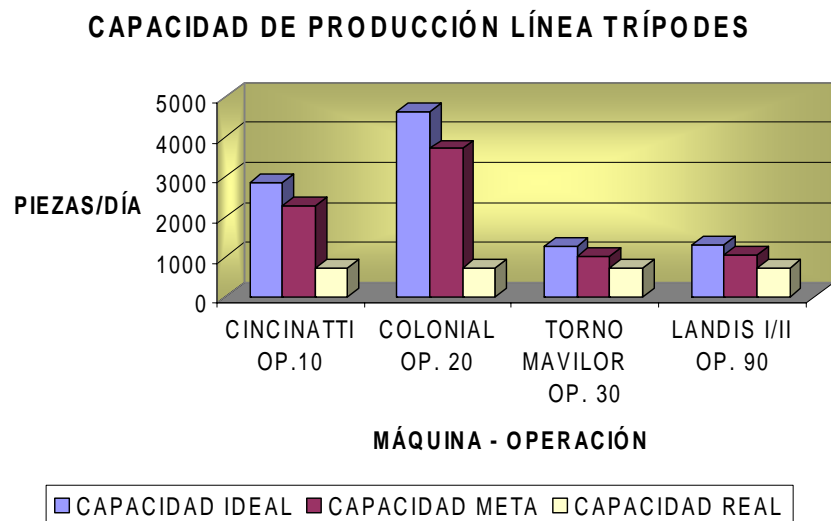


Figura 55. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Trípodes.

## 6.5 CUELLO DE BOTELLA Y PRIMERA RESTRICCIÓN LÍNEA EJES DIFERENCIALES.

Aplicando los mismos cálculos, operaciones y tablas desarrolladas claramente en el cálculo tipo, los tiempos de ciclo ponderados promedio de las operaciones de la línea Ejes Diferenciales en el orden de flujo del proceso de producción son:

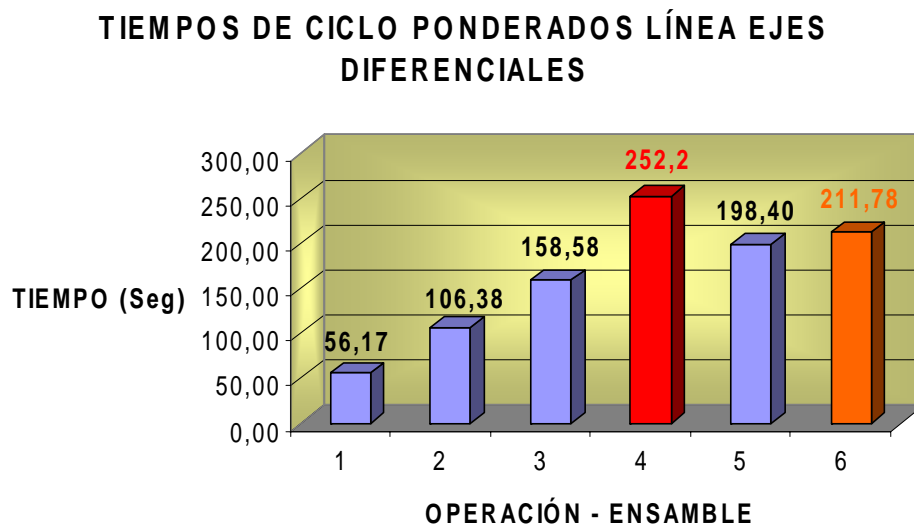


Figura 56. Tiempos de ciclo ponderados Línea Ejes Diferenciales.

Acorde a la figura 56, el cuello de botella de la línea Ejes Diferenciales esta dado en el riel y sus operaciones de ensamble con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 252,2 segundos.

Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la caseta de pintura, operación 220, pintura de los ejes diferenciales con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 211,78 segundos.

La capacidad ideal, meta y real diaria de la línea Tulipas consignada en la tabla de capacidad de producción se establece en base al tiempo diario destinado a la

producción dividido entre los tiempos de ciclo ponderados promedio, aplicando para la meta de capacidad un porcentaje del 80% del cumplimiento de la ideal y para la real el nivel OEE de la planta. (Ver Tabla 22)

Tabla 22.Capacidad de producción diaria línea Ejes Diferenciales.

	1	2	3	4	5	6
PIEZAS/DÍA	prensado del rodamiento al portaengranaje (Op. 80)	ensamble del portaengranaje a la carcaza (Op.90)	Huellas juego Pinon corona (Op,100)	ensamble - riel	preparar para pintura(Op. 215)	pintura(Op. 220)
CAPACIDAD IDEAL	1433	756	505	445	827	529
CAPACIDAD META	1146	605	404	356	662	423
CAPACIDAD REAL	296	296	296	296	296	296

La línea Ejes Diferenciales cuenta con una capacidad de producción ideal de 529 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 423 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 296 piezas/día como lo registra la Figura 57.

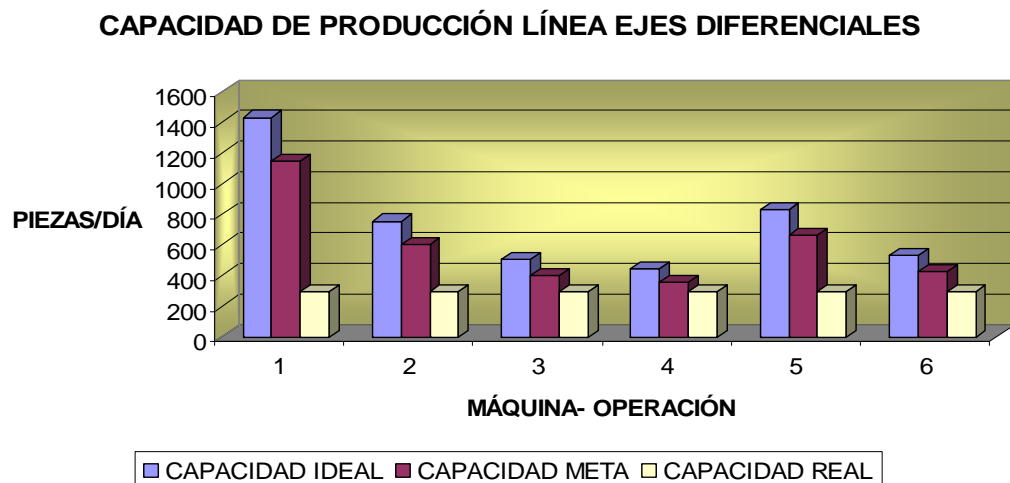


Figura 57. Gráfica De Capacidad De Producción Diaria Línea Ejes Diferenciales.

Con los recursos restrictivos de capacidad identificados, el programa de mejoramiento desarrolla su trayectoria hacia la búsqueda de mejoras que generen un aporte global a la productividad de cada línea. Por esta razón se considero conveniente desarrollar un estudio de paradas menores en la producción que identificara las causas ajenas al mantenimiento de las máquinas que afectan el tiempo operativo de las líneas con el fin de establecer planes de acción que reduzcan su frecuencia en las líneas y eleven el tiempo operativo para producir.

## 7. PARADAS EN PRODUCCIÓN

En este capítulo se documenta, tabula y grafica todos aquellos casos en los que el flujo de la línea o del proceso puede verse interrumpido por un bloqueo en determinado lugar cumbre del sistema, en donde un pequeño ajuste o cambio de método reestablece el flujo de la línea.

Estas situaciones minúsculas de ser identificadas, pueden llegar a ser corregidas de forma muy simple y son las denominadas pequeñas paradas.

Las pequeñas paradas responden a ciertas particularidades:

- Pueden suceder en cualquier momento o lugar.
- Pueden ser corregidas rápida y manualmente.

Existen tres puntos capitales que tienen relación con las pequeñas paradas:

Primero: Existen problemas que conciernen a los operarios.

Segundo: Existen problemas propiamente en el equipo,

Tercero: Existen problemas que tienen que ver con los métodos y procesos en la producción de las piezas.

Respecto a los operarios:

1. Influencian las pequeñas paradas.
2. Desperdician tiempo.
3. Pueden ser parte del seguimiento en los procesos.

Respecto a la máquina:

1. La máquina no se arregla ni se daña sola.

2. Es un recurso limitado.

Respecto a los métodos y procesos:


1. La productividad es baja.


El estudio de pequeñas paradas en producción es influenciado por la metodología OEE aplicada en la planta, para identificar cuales son las causas aparte de las demoras personales, fatiga y retrasos inevitables que están produciendo una parada de la máquina cuando se encuentra apta para producir. Es aplicado de manera aleatoria a las celdas cuello de botella y recursos restringidos de capacidad en la línea, para el momento en el que un operario esté procesando un determinado número de parte, durante un rango de tiempo lo suficientemente adecuado para detectar las causas de mayor tasa de ocurrencia.

Se ha de registrar tanto los tiempos de la parada como las causas que hicieron que la máquina se detuviera y cualquier inconveniente o eventualidad que se haya presentado durante el periodo estudiado de forma muy puntualizada. Con esta información, se hace una comparación en base a los tiempos calculados de carga y descarga, descanso, empalme, etc. e identificar así, alteraciones u alargamientos acumulativos de las tareas para ejercer un control sobre los procesos críticos que revele el estudio.

La herramienta clave para representar las pequeñas paradas es el Pareto. Con el se estratifican las causas principales que generan el 80% de las paradas menores en la producción, para establecer planes de acción orientadas a cumplir el objetivo general de este proyecto que es elevar los niveles de productividad en las líneas de mecanizado y ensamble.

## 7.1 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LINEA JUNTAS FIJAS					
			FECHA	11-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		120
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	363403T	PERIODO EN ESTUDIO:	2:35 P.M. A 4:35 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	SASE
DESCRIPCIÓN	NEON				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			5,12	T. CICLO PROMEDIO:	63,01
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,78	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,57	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,56	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,59	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,31	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,65	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,68	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,56	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,76	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,77	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,92	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,85	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,88	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,09	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,02	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,89	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,71	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,13	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,72	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,45	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,95	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,92	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,09	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,88	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,01	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,41	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,04	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,1	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA JUNTAS FIJAS					
			FECHA	11-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		120
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	363403T	PERIODO EN ESTUDIO:	2:35 P.M. A 4:35 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	SASE
DESCRIPCIÓN	NEON			T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:	5,12
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,57	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,43	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,59	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,95	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,8	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,94	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,39	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,46	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,09	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,72	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,91	
REUNION				627,24	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,15	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				312	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,43	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,5	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,78	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,88	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,71	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,32	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,55	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,59	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,87	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,01	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,17	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				2,99	
<b>TOTAL</b>				<b>1196,29</b>	

**PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA  
JUNTA FIJAS (CELDA SASE)**

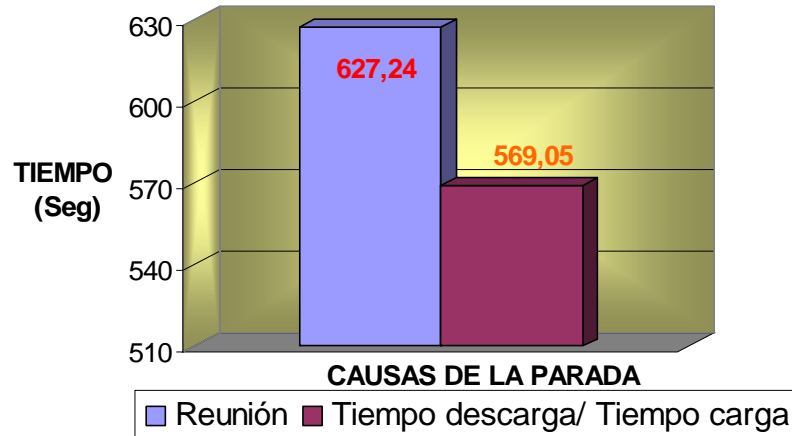


Figura 58. Paradas en producción celda SASE.

Las paradas en producción registradas durante las dos horas que duró el muestreo fueron de 1196,26 segundos equivalentes al 16,61% del tiempo total. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas según la grafica es el tiempo destinado a las reuniones, con un 52,43% del tiempo de paradas. Las interrupciones por tiempo de carga/descarga se mantuvieron dentro de los parámetros establecidos para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA JUNTAS FIJAS					
		FECHA		25-Jul-05	OPERACIÓN
		UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		120	
		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.			
N/P	350145T	PERIODO EN ESTUDIO:	9:00 A.M. A 11:30 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	SI 4A CINCINATTI
DESCRIPCIÓN	OPEL CORSA	T. DESCARGA/T. CARGA PROME	6,64	T. CICLO PROM	50,61
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR				9000	
<b>TOTAL</b>				<b>9000</b>	

### PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA JUNTAS FIJAS (CELDA SASE)

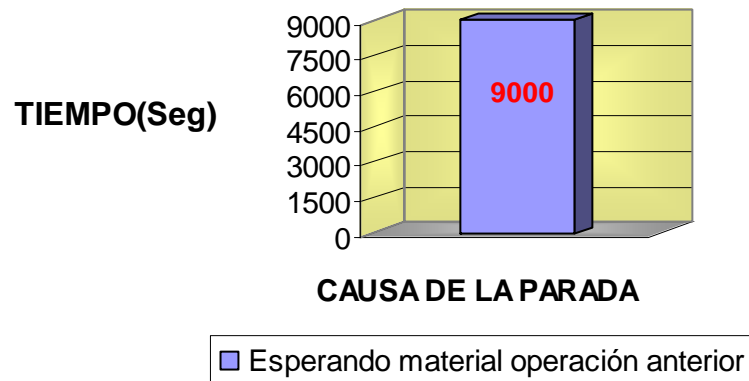



Figura 59. Paradas en producción celda SASE

La parada en producción registrada durante las dos horas y media que duró el muestreo fue de 9000 segundos equivalentes al 100% del tiempo total. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina se da por espera del material de la operación anterior, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA JUNTAS FIJAS					
			FECHA	15-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		120
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	363408T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:30 P.M. A 4:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	CELDA SI4A CINCINATTI
DESCRIPCIÓN	OPTRA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			7,82	T. CICLO PROMEDIO:	72,58
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,64	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,91	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				29,91	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,42	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,92	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,5	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,58	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,06	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				9,39	
AJUSTE DE PARAMETROS DE RECTIFICADO				33,93	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				10,11	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				3,65	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				5,09	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				11,92	
OPERARIO AUSENTE DE LA CELDA DE TRABAJO				126,26	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				48,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,92	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				22,59	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,8	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,1	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				5,09	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				19,76	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				13,7	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				5,38	
REUNION OPERARIOS				7750,99	
<b>TOTAL</b>				<b>8215,84</b>	

## PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA JUNTAS FIJAS (CELDA SI4A)

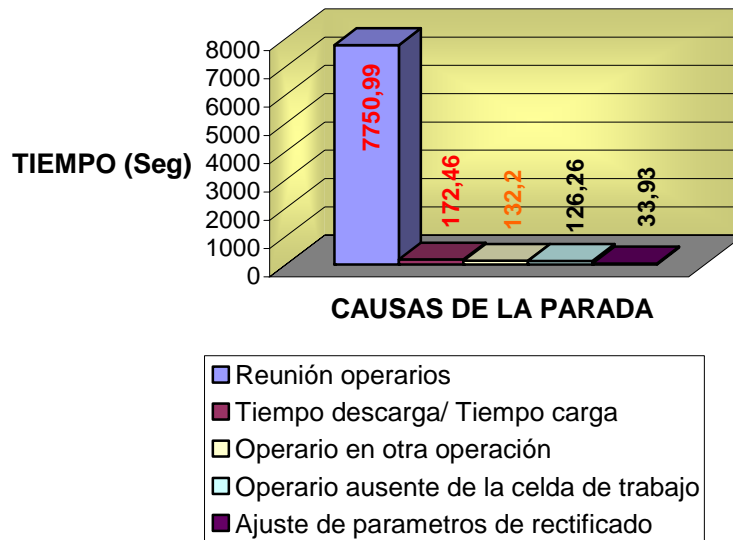




Figura 60. Paradas en producción celda SI4A

Las paradas en producción registradas durante las dos horas y media que duró el muestreo fueron de 8215,84 segundos equivalentes al 91,29% del tiempo total. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas según la grafica es el tiempo destinado a las reuniones, con un 94,34% del tiempo de paradas. Las interrupciones por tiempo de carga/descarga, operario en otra operación, operario ausente de la celda de trabajo y ajuste de parámetros de rectificadado se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA JUNTAS FIJAS					
			FECHA	12-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		120
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	363403T	PERIODO EN ESTUDIO:	11:00 A.M. A 12:15 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	CELDA S14A CINCINATTI
DESCRIPCIÓN	NEON				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			10,51	T. CICLO PROMEDIO:	53,01
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,56	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,86	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,3	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,22	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,86	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,14	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,47	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,62	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,32	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,46	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,27	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,22	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,94	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,94	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,47	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,79	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,95	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,69	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,29	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,13	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,54	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,02	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				19,3	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				7,74	
TRAYENDO MATERIAL				4,42	
HABLANDO CON OTRO OPERARIO				6	
TRAYENDO MATERIAL				2,16	
TRAYENDO MATERIAL				7,66	
HABLANDO CON OTRO OPERARIO(ENSEÑANDO USO MAQUINA)				210,42	
BUSCANDO PAPEL PARA LLENAR REGISTROS BITACORA				134,72	
HABLANDO CON OTRO OPERARIO				16,13	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA JUNTAS FIJAS					
			FECHA	12-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		120
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	363403T	PERIODO EN ESTUDIO:	11:00 A.M. A 12:15 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	CELDA S14A CINCINATTI
DESCRIPCIÓN	NEON				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			10,51	T. CICLO PROMEDIO:	53,01
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				8,85	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,15	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,66	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,06	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,55	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				19,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,45	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,06	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,18	
HABLANDO CON OTRO OPERARIO				28,17	
CAMBIO DE PAPEL DEL FILTRO				14,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,7	
TRAYENDO MATERIAL				3,1	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				8,99	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				73,31	
TRAYENDO MATERIAL				4,63	
LLENANDO REGISTROS BITACORA				34,65	
CAIDA DE TENSION				145,37	
HABLANDO CON OTRO OPERARIO(ENSENANDO USO MAQUINA)				199,24	
TRAYENDO MATERIAL				6,49	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,9	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,07	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,25	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,55	
<b>TOTAL</b>				<b>1529,98</b>	

## PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA JUNTAS FIJAS (CELDA SI4A)

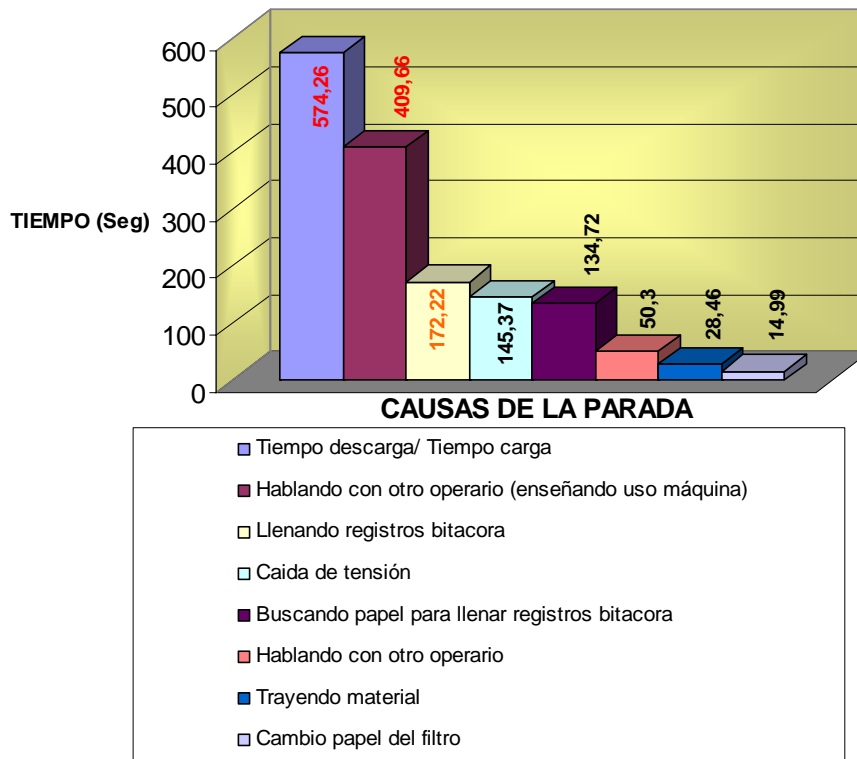


Figura 61. Paradas en producción celda SI4A

Las paradas en producción registradas durante las dos horas y cuarto que duró el muestreo fueron de 1529,98 segundos equivalentes al 18,89% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas ajena a las operaciones intrínsecas de la operación, se da en las veces que el operario habla con otro compañero, ya sea por inexperiencia en el manejo de las máquinas o por situaciones no relacionadas al desarrollo de su labor con un 26,77% del tiempo total de las paradas registradas. Llenar registros, caída de tensión, desplazamientos para buscar papelería

corresponden al 11,25%, 9,50% y 8,80% respectivamente de las paradas registradas en el estudio. Los demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

A continuación se presentan las principales causas de paradas en producción en la línea de juntas fijas en cada de sus procesos. Cabe anotar que para el análisis no se tuvieron en cuenta las paradas correspondientes al cargue y descargue debido a que este es un proceso inherente en cada operación de la línea y los tiempos se mantuvieron dentro de los márgenes destinados para el desarrollo de la tarea.

### RESUMEN PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA JUNTAS FIJAS

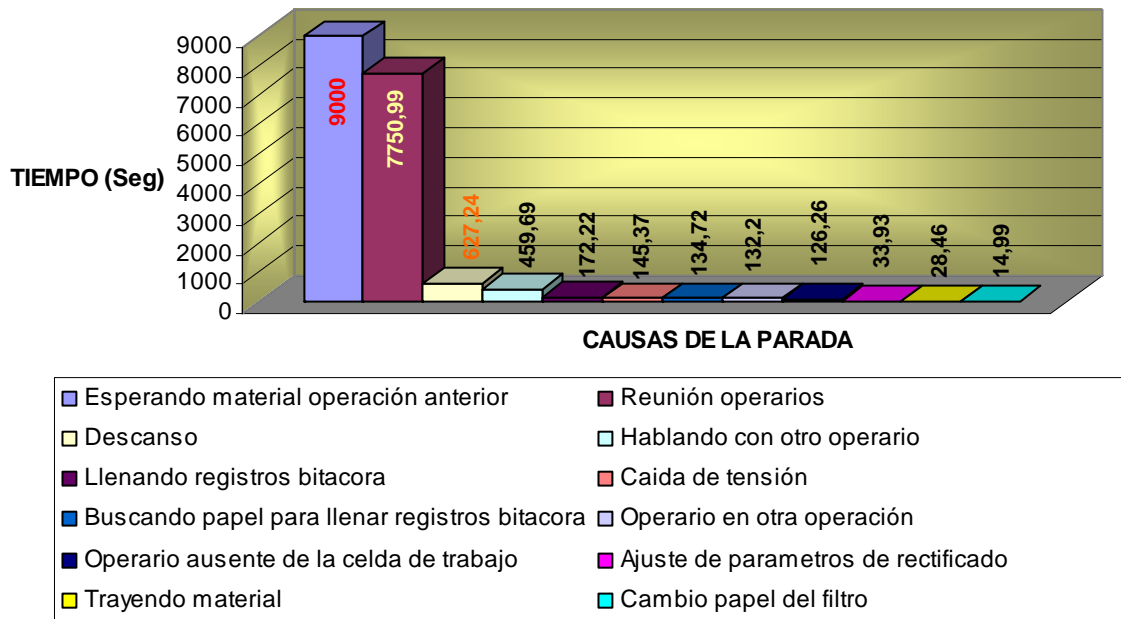



Figura 62. Paradas en producción línea Juntas Fijas

De la gráfica anterior se puede observar que la causa principal relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas, se presenta

cuando el operario está esperando el material del proceso anterior, con un 48.32% del tiempo total de las paradas registradas. Otra causa relevante que se detectó en este estudio fue el tiempo destinado a las reuniones de los operarios con un 41.61% del tiempo total registrado como paradas. Descanso y operario hablando con otro operario son las otras causas que siguen en orden de importancia con 3.37% y 2.47% respectivamente. Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

## 7.2 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA INTEREJES

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	27-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)	80	
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50025T	PERIODO EN ESTUDIO:	6:00 A.M. A 10:30 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO
DESCRIPCIÓN	MAZDA 323				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			7,82	T. CICLO PROMEDIO:	46,71
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR (RANURADO)				16200	
<b>TOTAL</b>				<b>16200</b>	

ESTUDIO DE PARADAS INTEREJES (TOCCO)

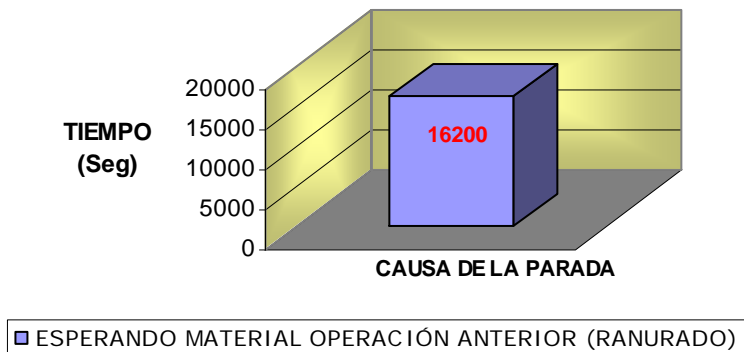



Figura 63. Paradas en producción celda TOCCO

La parada en producción registrada durante las cuatro horas y media que duró el muestreo fue de 16200 segundos equivalentes al 100% del tiempo total. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina se da por espera del material de la operación anterior, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	08-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50269T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	3:00 P.M. A 5:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO
DESCRIPCIÓN	COROLLA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			14,87	T. CICLO PROMEDIO:	63,12
CAUSA DE LA PARADA			TIEMPO		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			18,88		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			15,92		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			16,01		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			18,28		
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO			60,41		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN			130,84		
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO			8,9		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			12,14		
REPROGRAMACIÓN PARAMETROS DE TEMPLÉ			355,28		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			13,99		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN			8,48		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			29,56		
CAIDA DE TENSION			763,22		
REINICIACION DE LA MAQUINA			267,64		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN			66,09		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN			103,7		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			20,77		
ARREGLO ALARMA MAQUINA			47,66		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			27,25		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			20,92		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			18,5		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			23,66		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			19,77		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			18,25		
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR			8,18		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			14,38		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			31,67		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			56,86		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			20,24		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			21,77		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN			21,66		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA			27,13		
OPERARIO BUSCANDO AYUDA PARA SOLUCIONAR ALARMA MAQUINA			214,98		
<b>TOTAL</b>			<b>2502,99</b>		

### ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA INTEREJES(TOCCO)

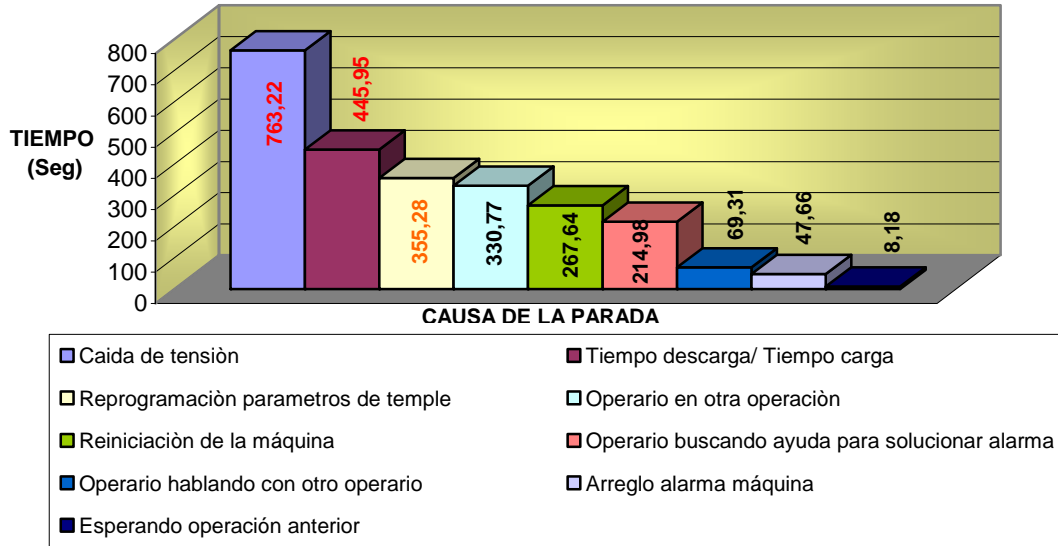



Figura 64. Paradas en producción celda TOCCO

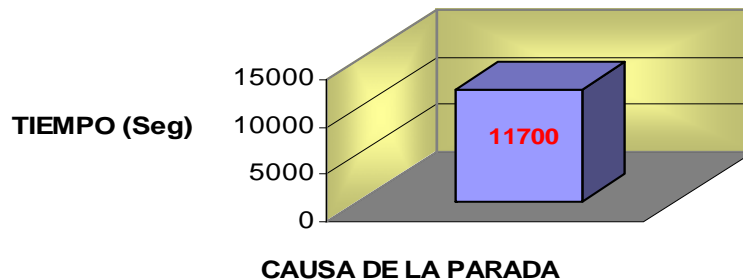
Las paradas en producción registradas durante las dos horas que duró el muestreo fueron de 2502,99 segundos equivalentes al 34,81% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es la caída de tensión y ligada a esta, el tiempo intrínseco que requiere la máquina para su reiniciación; Causa clara de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad del suministro de energía de la planta.

Reprogramación de los parámetros de temple en busca del cumplimiento de los estándares de temple exigidos por el plan de control y la carencia de un método de trabajo que garantice la alimentación del cuello de botella establece un 5% y 4.6% respectivamente del tiempo de paradas registrado en su totalidad; ya sea por inexperiencia en el manejo de las máquinas o por situaciones no relacionadas al desarrollo de su labor. Causas como: esperando material de la operación anterior,

operario hablando con otro operario, gestión de solución de alarma de la máquina se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación aunque se evidencian frecuentemente en gran parte de los estudios.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN						
LÍNEA INTEREJES						
			FECHA	08-Ago-05	OPERACIÓN	
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80	
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.			
N/P	50188T-2	PERIODO EN ESTUDIO:	2:00 P.M. A 5:15 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO	
DESCRIPCIÓN	OPEL CORSA					
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			10,12	T. CICLO PROMEDIO:	47,44	
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO		
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR (RANURADO)				11700		
<b>TOTAL</b>				<b>11700</b>		


### ESTUDIO DE PARADAS INTEREJES (TOCCO)




■ ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR (RANURADO)

Figura 65. Paradas en producción celda TOCCO

La parada en producción registrada durante las tres horas y cuarto que duró el muestreo fue de 11700 segundos equivalentes al 100% del tiempo total. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina se da por espera del material de la operación anterior, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	14-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50270T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:00 A.M. A 12:00 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO
DESCRIPCIÓN	COROLLA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			12,08	T. CICLO PROMEDIO:	38,43
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,35	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				25,99	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				440,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,25	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,4	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,22	
ARREGLO CIERRE DE COMPUERTAS				22,17	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,3	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,28	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				70,88	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,32	
INSPECCIÓN PIEZA				4,9	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,71	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,91	
INSPECCIÓN PIEZA				8,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,42	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,73	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,03	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				448,4	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,94	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				47,09	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,61	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				36,22	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,56	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				8,06	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,19	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,06	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,47	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				21,46	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,78	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,04	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				7,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,86	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,06	
INSPECCIÓN PIEZA				5,49	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,3	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				3,07	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	14-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50270T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:00 A.M. A 12:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO
DESCRIPCIÓN	COROLLA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			12,08	T. CICLO PROMEDIO:	38,43
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,12	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				13,22	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,98	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				80,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				63,34	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,25	
INSPECCIÓN PIEZA				16,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,22	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,12	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				4,45	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,17	
CAIDA DE TENSIÓN				30,96	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,26	
INSPECCIÓN PIEZA				6,35	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,35	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,47	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,42	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				9,9	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,45	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				4,14	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,01	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,51	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				3,13	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,72	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,03	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				5,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				16,39	
ARREGLO MECANISMO ANCLAJE				675,26	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				9,97	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,34	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				13,43	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				19,04	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,18	
INSPECCIÓN PIEZA				6,9	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,9	
<b>TOTAL</b>				<b>2695,77</b>	

### ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA INTEREJES(TOCCO)

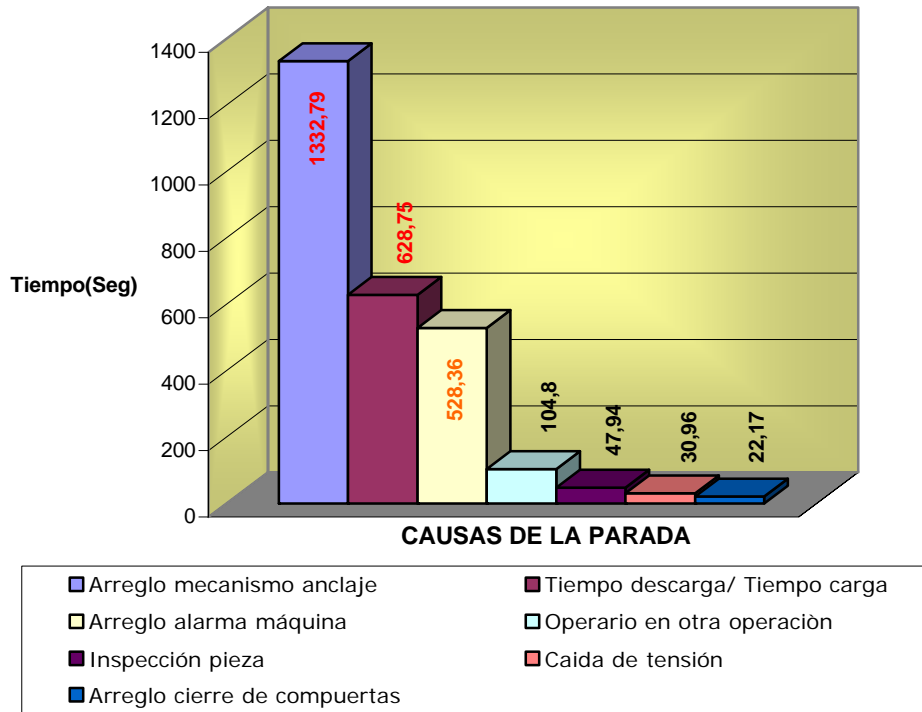



Figura 66. Paradas en producción celda TOCCO

Las paradas en producción registradas durante las dos horas que duró el muestreo fueron de 2695,77 segundos equivalentes al 37,44% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el arreglo del mecanismo de anclaje, en parte por el uso inadecuado y la falta de un mantenimiento preventivo, lo que directamente relaciona la siguiente causa de parada ajena al desarrollo de la operación como tal: arreglo de la alarma de la máquina.

Operario en otra operación e inspección de la pieza son causas detectadas de las paradas menores en producción por fallas en los actuales métodos de trabajo y cultura de los operarios.

Una vez más la caída de tensión en la planta es causa de paradas en la producción, aunque esta vez con un lapso menor, pero igualmente frecuente en gran parte de las muestras tomadas.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	14-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50277T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:00 A.M. A 11:30 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO
DESCRIPCIÓN	HIUNDAY ACCENT				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			12,30	T. CICLO PROMEDIO:	34,05
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR(RANURADO)				1242,6	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,06	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,69	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				41,66	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,4	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,76	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				37,07	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,5	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,1	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				7,68	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,44	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				6,18	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,77	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				35,94	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,18	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,12	
DESCANSO				861,14	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,64	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				22,64	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				6,18	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,5	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				19,41	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,56	
ARREGLO ALARMA MAQUINA				30,65	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,39	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				11,25	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,76	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				16,15	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				18,95	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN						
LÍNEA INTEREJES						
			FECHA	14-Jul-05	OPERACIÓN	
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80	
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.			
N/P	50277T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:00 A.M. A 11:30 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO	
DESCRIPCIÓN	HIUNDAY ACCENT					
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			12,30	T. CICLO PROMEDIO:	34,05	
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,49		
ARREGLO ALARMA MAQUINA				7,99		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,61		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,56		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,5		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				9,68		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,06		
ARREGLO ALARMA MAQUINA				7,99		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				18,36		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,82		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				16,43		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,59		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,92		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,62		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,25		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,84		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				12,03		
<b>TOTAL</b>				<b>2758,42</b>		

PARADAS EN PRODUCCION LINEA DE INTEREJES (TOCCO)

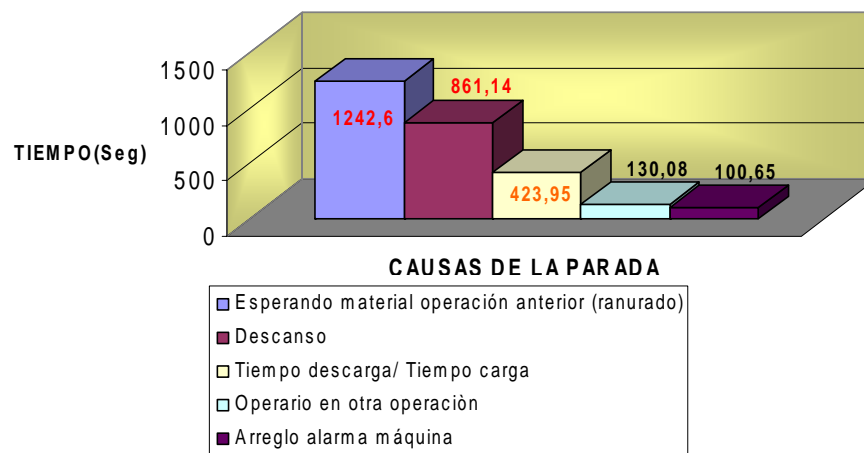



Figura 67. Paradas en producción celda TOCCO

Las paradas en producción registradas durante las dos horas que duró el muestreo fueron de 2758,42 segundos equivalentes al 51,08% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas se da en la espera del material de la operación anterior, con un 45,04% sobre el tiempo total de las paradas.

El tiempo de parada por el descanso del operario sin su reemplazo, es causado por fallas en los actuales métodos de trabajo y cultura de los operarios.

Las demás causas como operario en otra operación, tiempo descarga/carga y arreglo de la alarma de la se mantuvieron dentro de los márgenes normales establecidos para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	18-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		50-55
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50275T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:00 A.M. A 11:30 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TORNOS
DESCRIPCIÓN	HIUNDAY				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			13,46	T. CICLO PROMEDIO:	46,86
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
ARREGLO PEDAL TORNO				1500	
INSPECCIÓN MAQUINADO				21,21	
REPROGRAMACIÓN PARAMETROS DE MAQUINADO				34,08	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,8	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,03	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,24	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,49	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				9,31	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,51	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,31	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,03	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,37	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,06	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				11,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,68	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	18-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		50-55
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50275T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:00 A.M. A 11:30 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TORNOS
DESCRIPCIÓN	HIUNDAY				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			13,46	T. CICLO PROMEDIO:	46,86
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,78	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,08	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				12,49	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,08	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,79	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,45	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,1	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				5,22	
DESCANSO				1041,97	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,31	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,01	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,4	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,34	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				5,44	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,5	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,53	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				10,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,83	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,01	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,06	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				4,57	
INSPECCIÓN MAQUINADO				13,95	
REPROGRAMACIÓN PARAMETROS DE MAQUINADO				8,95	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,56	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,85	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				4,57	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,11	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				5,54	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,28	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,45	
INSPECCIÓN MAQUINADO				30,15	
REPROGRAMACIÓN PARAMETROS DE MAQUINADO				15,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				22,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,5	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,67	
<b>TOTAL</b>				<b>3225,04</b>	

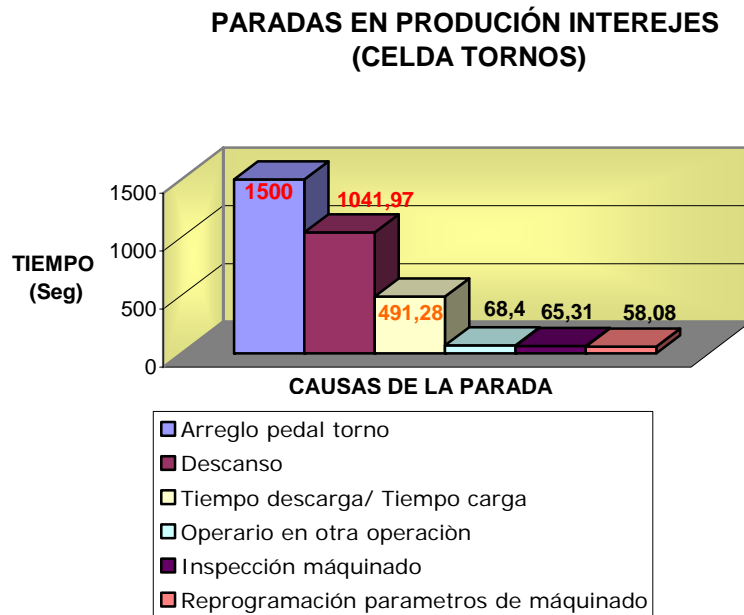




Figura 68. Parada en producción celda TORNOS

Las paradas en producción registradas durante la hora y media que duró el muestreo fueron de 3225,04 segundos equivalentes al 59,72% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el arreglo del mecanismo del torno del pedal con un 46,51% del tiempo total de las paradas de la muestra, en parte por el uso inadecuado y la falta de un mantenimiento preventivo.

La parada ocasionada por el tiempo de descanso en que el operario no es reemplazado en la celda, operario en otra operación, reprogramación e inspección de los parámetros de maquinado son causas detectadas de las paradas menores en producción por fallas en los actuales métodos de trabajo y cultura de los operarios.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA INTEREJES					
			FECHA	13-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		50-55
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	50276T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:25 A.M. A 12:00 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TORNOS
DESCRIPCIÓN	HIUNDAY				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			13,46	T. CICLO PROMEDIO:	46,86
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
DESCANSO					1529,97
COLOCANDO ELEMENTOS PROTECCIÓN					22,74
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					10,1
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					12,07
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,91
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					12,72
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					12,34
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,37
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,51
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					16,25
INSPECCIÓN MAQUINADO					16,13
CAMBIO INSERTO					90,12
INSPECCIÓN MAQUINADO					70,7
INSPECCIÓN MAQUINADO					57,88
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					10,27
CAMBIO PARAMETROS MAQUINADO					26,27
INSPECCIÓN MAQUINADO					7,79
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					10,1
INSPECCIÓN MAQUINADO					10,08
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					11,02
INSPECCIÓN MAQUINADO					8,45
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					16,45
SACANDO VIRUTA					140,8
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					11,94
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					14,39
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,2
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					11,02
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					11,31
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,25
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,11
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					14,71
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR					192,06
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,28
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					12,49
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR					105,7
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					11,77
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,55
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					12,52
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					13,73
ESPERANDO MATERIAL OPERACIÓN ANTERIOR					41,91
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					17,02

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN						
LÍNEA INTEREJES						
			FECHA	13-Jul-05	OPERACIÓN	
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		50-55	
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.			
N/P	50276T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	10:25 A.M. A 12:00 A.M.	CELDA DE TRABAJO:	TORNOS	
DESCRIPCIÓN	HIUNDAY					
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			13,46	T. CICLO PROMEDIO:	46,86	
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,97		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,09		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,29		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,03		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,77		
<b>TOTAL</b>				<b>2735,15</b>		

### PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA INTEREJES (CELDA TORNOS)

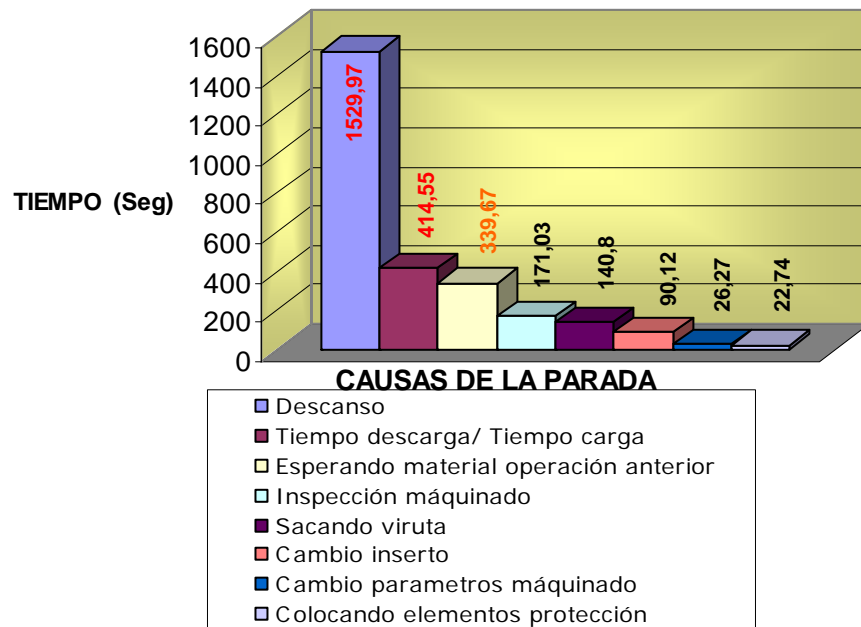


Figura 69. Paradas en producción celda TORNOS

Las paradas en producción registradas durante la hora y media que duró el muestreo fueron de 2735.15 segundos equivalentes al 55.94% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el tiempo destinado al descanso de los operarios con un 40.96% del tiempo total de las paradas de la muestra.

El tiempo de carga y descarga es otra de las principales causas con un 15.16% junto con el tiempo que espera el operario de la operación anterior con un 12.42%. Las demás causas de paradas en producción en la línea como: inspección maquinado, sacando viruta, cambio insertos, cambio parámetros de maquinado y colocando elementos de protección se mantuvieron dentro de los márgenes normales establecidos para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

A continuación se presentan las principales causas de paradas en producción en la línea de intereses en cada de sus procesos. Cabe anotar que para el análisis no se tuvieron en cuenta las paradas correspondientes al cargue y descargue debido a que este es un proceso inherente en cada operación de la línea y los tiempos se mantuvieron dentro de los márgenes destinados para el desarrollo de la tarea.

### RESUMEN PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA INTEREJES

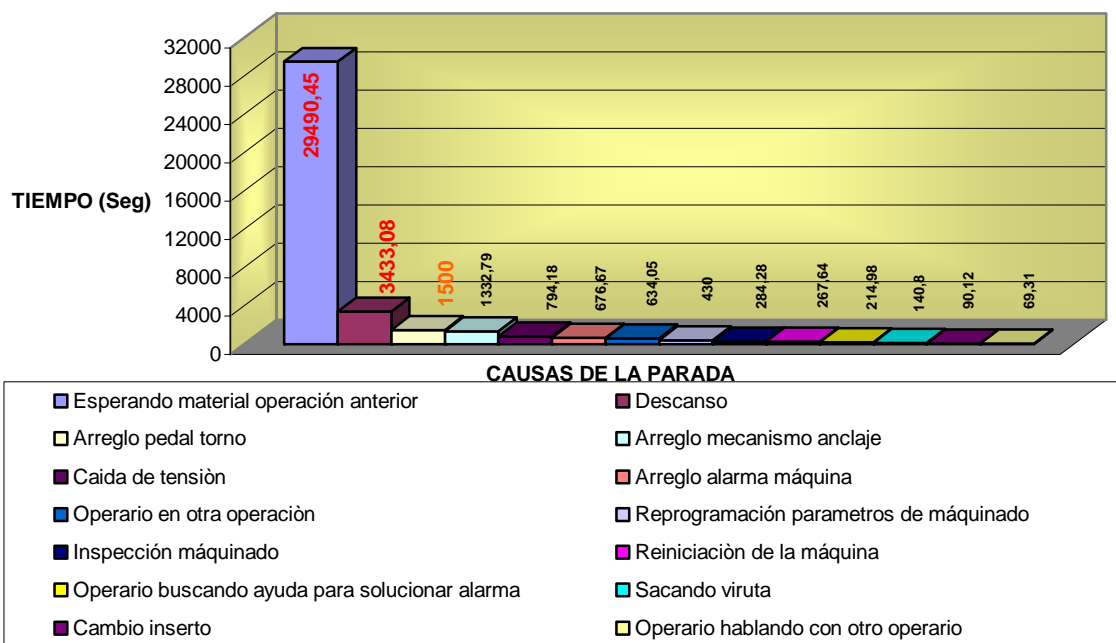



Figura 70. Paradas en producción línea Interejes


De la gráfica anterior se puede observar que la causa principal relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas, se presenta cuando el operario está esperando el material del proceso anterior, con un 74.93% del tiempo total de las paradas registradas, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.


Descanso, arreglo pedal torno y arreglo mecanismo de anclaje son las otras causas que siguen en orden de importancia con 8.72%, 3.81% y 3.39% respectivamente.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

### 7.3 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TULIPAS

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LINEA TULIPAS					
			FECHA	12-Jul-05	OPERACION
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350907T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:30 P.M. A 3:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO TULIPAS
DESCRIPCIÓN	AMAZON				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			11,65	T. CICLO PROMEDIO:	31,32
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				23,98	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				9,79	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				18,99	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				5,23	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				23,42	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				9,02	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				13,38	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,3	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				19,99	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				23,06	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				14,13	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				24,53	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				5,12	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,62	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,42	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,42	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				21,7	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				5,84	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				60	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				9,81	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				12,62	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				23,1	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,91	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				21,56	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				11,46	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				13,75	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				7,91	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				6,59	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,57	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,78	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				22,18	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				21,94	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,75	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				18,83	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				21,52	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				21,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,27	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,39	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				24,7	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA TULIPAS					
			FECHA	12-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350907T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:30 P.M. A 3:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO TULIPAS
DESCRIPCIÓN	AMAZON				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			11,65	T. CICLO PROMEDIO:	31,32
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,32	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,47	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				16,18	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,26	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,96	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,92	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				19,95	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,13	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,67	
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				9,81	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,15	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				13,45	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				16,52	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				17,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				17,65	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				18,24	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,23	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,02	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,14	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				20,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				18,62	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				23,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,47	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,77	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,29	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,71	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				24,91	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,65	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				15,82	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,75	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,88	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,78	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,05	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				19,52	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,83	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,7	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA TULIPAS					
			FECHA	12-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		80
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350907T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:30 P.M. A 3:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TOCCO TULIPAS
DESCRIPCIÓN	AMAZON				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			11,65	T. CICLO PROMEDIO:	31,32
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				18,84	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,27	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				21,45	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,08	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				21,32	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				222,63	
EMPALME				112,13	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				41,34	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				12,56	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				10,24	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				22,2	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				58,12	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,02	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				21,53	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				23	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				13,88	
OPERARIO EN OTRA OPERACION				20,77	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				20,45	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				27	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				11,35	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				15,45	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				11,75	
<b>TOTAL</b>				<b>2057,85</b>	

### PARADAS EN PRODUCCIÓN LINEA TULIPAS (CELDA TOCCO)

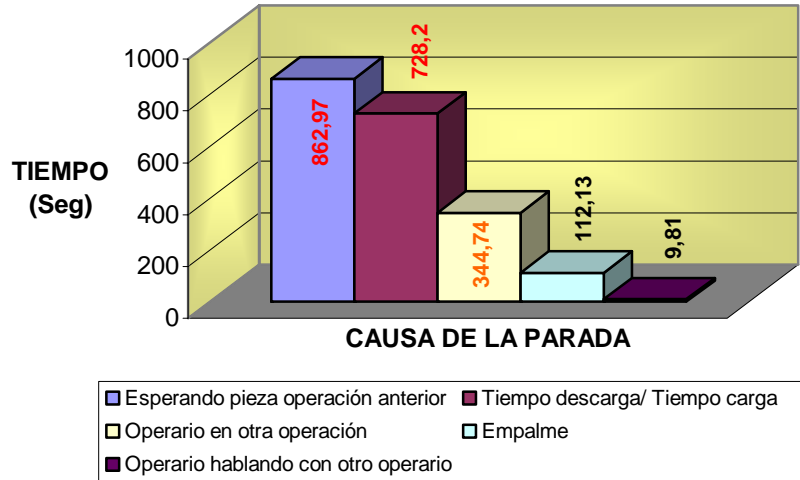




Figura 71. Paradas en producción celda TOCCO

Las paradas en producción registradas durante la hora y media que duró el muestreo fueron de 2057.85 segundos equivalentes al 38.11% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el tiempo que gasta el operario esperando las piezas del proceso anterior con un 41.94% del tiempo total de las paradas de la muestra, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea. El tiempo de carga y descarga es otra de las principales causas de paradas en la producción con un 35.39% del tiempo total de inactividad. El tiempo gastado por el operario en otra operación, empalme y hablando con otro operario corresponden a 16.75%, 5.45% y 0.47% respectivamente.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA TULIPAS					
			FECHA	08-Jul-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		10-18-20
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350808T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:00 P.M. A 2:30 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TORNOS TULIPAS
DESCRIPCIÓN	OPTRA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			11,45	T. CICLO PROMEDIO:	74,43
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,56	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,8	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,91	
EMPALME				1109,67	
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				14,88	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				8,82	
ASEO PUESTO DE TRABAJO				16,77	
ESPERANDO PIEZA OPERACIÓN ANTERIOR				96,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,24	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				17,34	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,58	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				12,07	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				14,44	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,3	
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR				6,1	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,96	
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR				9,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,21	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,29	
CAMBIO INSERTO				336,22	
ARREGLO PARAMETROS TORNEADO				52,8	
INSPECCIÓN				25,27	
ARREGLO PARAMETROS TORNEADO				13,55	
BUSCANDO HERRAMIENTA PARA CAMBIAR INSERTO				185,4	
CAMBIO INSERTO				129,02	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,27	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,31	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,77	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,16	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,63	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				10,7	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,74	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,01	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,99	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				11,2	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,4	

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN						
LÍNEA TULIPAS						
			FECHA	08-Jul-05	OPERACIÓN	
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		10-18-20	
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.			
N/P	350808T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:00 P.M. A 2:30 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	TORNOS TULIPAS	
DESCRIPCIÓN	OPTRA					
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			11,45	T. CICLO PROMEDIO:	74,43	
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				9,71		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,56		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,72		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,12		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,53		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,15		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,1		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,12		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,8		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,28		
<b>TOTAL</b>				<b>2336,84</b>		

### PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TULIPAS (CELDA TORNOS)

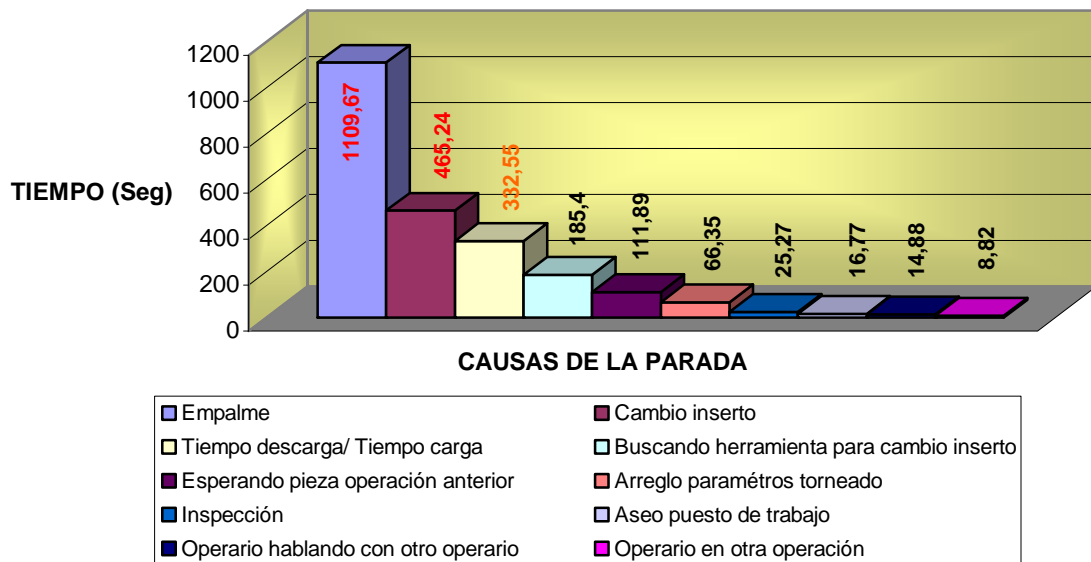


Figura 72. Paradas en producción celda TORNOS

Las paradas en producción registradas durante la hora y media que duró el muestreo fueron de 2336.84 segundos equivalentes al 43.27% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el tiempo que gasta el operario en el empalme con un 47.49% del tiempo total de las paradas de la muestra.

El tiempo destinado al cambio de inserto y a carga y descarga es otro de los factores importantes a contemplar con un 19.91% y 14.23% respectivamente.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

A continuación se presentan las principales causas de paradas en producción en la línea de Tulipas en cada de sus procesos. Cabe anotar que para el análisis no se tuvieron en cuenta las paradas correspondientes al cargue y descargue debido a que este es un proceso inherente en cada operación de la línea y los tiempos se mantuvieron dentro de los márgenes destinados para el desarrollo de la tarea.

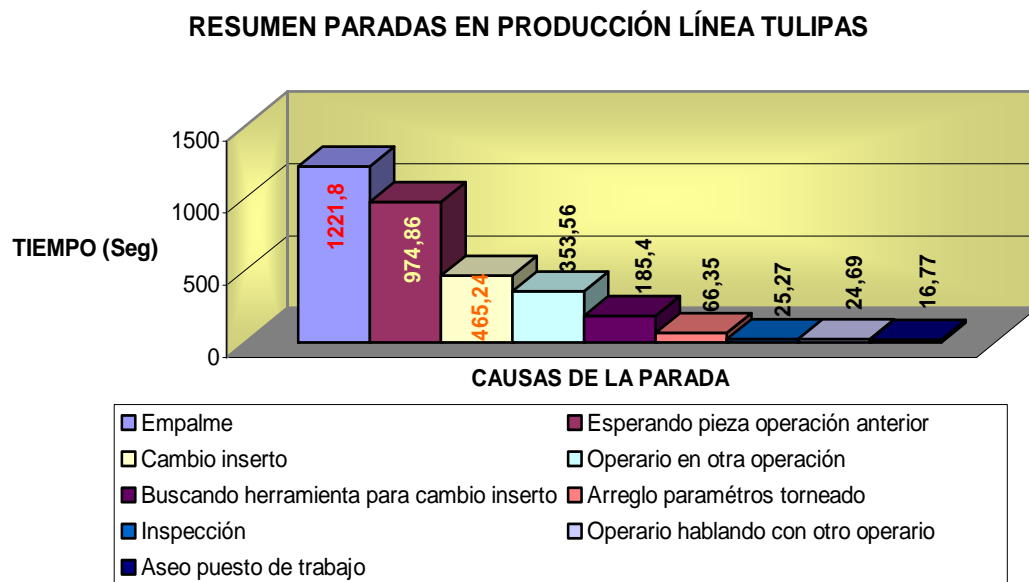


Figura 73. Paradas en producción línea Tulipas


De la gráfica anterior se puede observar que la causa principal relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas, se presenta cuando el operario está en el proceso de empalme con un 36.65% del tiempo total de las paradas registradas, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.

Otra de las principales causas de parada en la línea de trípodes se presenta cuando el operario se encuentra esperando la pieza de la operación anterior con un 29.24% del tiempo total registrado como inactividad en el estudio.

Cambio inserto, operario en otra operación y buscando herramienta para el cambio del inserto son las otras causas que siguen en orden de importancia con 13.95%, 10.60% y 5.56% respectivamente.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

## 7.4 PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TRÍPODES

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA TRÍPODES					
			FECHA	28-Jun-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		90
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350807T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:00 P.M. A 3:30 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	RECTIFICADORAS
DESCRIPCIÓN	GRAN VITARA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			3,50	T. CICLO PROMEDIO:	32,82
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,23
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					78,98
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					389,65
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					5,34
OPERARIO AUSENTE					432,43
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					5,12
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,98
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					5,87
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					5,68
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO					95,27
EMPALME					1854
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,34
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,89
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					32,98
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					6,11
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,98
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,77
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR					167,85
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					46,96
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,76
OPERARIO AUSENTE					483,47
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					97,09
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					23,98
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					21,43
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					3,96
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,65
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					53,03
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,21
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					3,95
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					74,69
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,83
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,68
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					3,98
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR					133,77
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					49,98
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA					4,7
OPERARIO AUSENTE					923,87
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					345,3
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					87,98
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN					23,54
OPERARIO AUSENTE					21,98
<b>TOTAL</b>					<b>5534,26</b>

### ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TRÍPODES (RECTIFICADORAS)

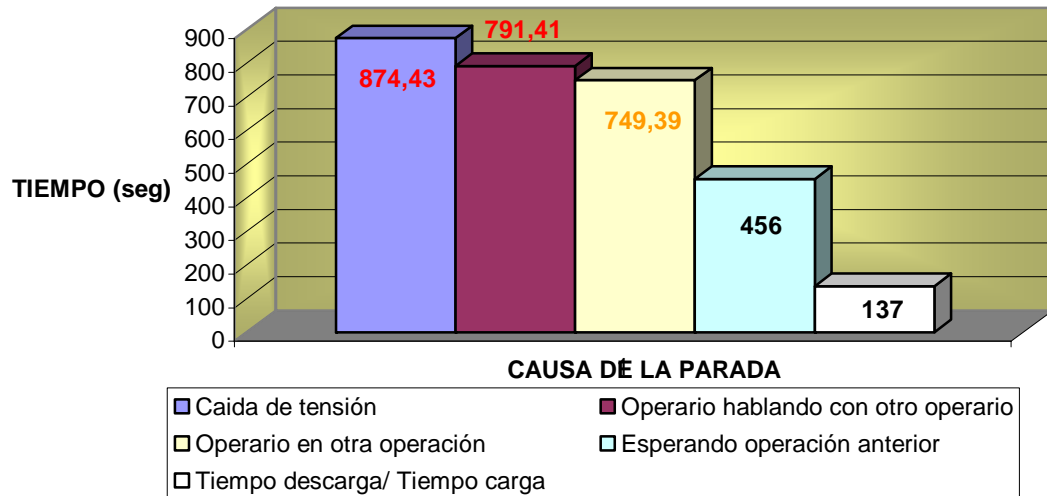



Figura 74. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS

Las paradas en producción registradas durante las dos horas y media que duró el muestreo fueron de 5534.26 segundos equivalentes al 61.49% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es la caída de tensión y ligada a esta, el tiempo intrínseco que requiere la máquina para su reiniciación con un 15.80% del tiempo total de paradas; Causa clara de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad del suministro de energía de la planta.

Operario hablando con otro operario y operario en otra operación son causas por las que se detiene el flujo productivo en la línea con un 14.30% y 13.54% respectivamente.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN						
LÍNEA TRÍPODES						
			FECHA	10-Jul-05	OPERACIÓN	
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		N 90	
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.			
N/P	35003T-1	PERIODO EN ESTUDIO:	2:00 P.M. A 5:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	RECTIFICADORAS	
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:		3,50	T. CICLO PROMEDIO:		32,82	
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,87		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,23		
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				21,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,98		
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				12,92		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				102,32		
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				96,5		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,43		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,87		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,23		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,12		
OPERARIO AUSENTE				683,98		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				12,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,98		
OPERARIO AUSENTE				487,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,12		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,2		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,87		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,96		
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR				123,83		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				12,46		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,12		
OPERARIO AUSENTE				789,76		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				32,87		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				73,53		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				81,67		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,87		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,12		
OPERARIO AUSENTE				156,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,21		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,98		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,96		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				43,8		
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,57		
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				12,98		
<b>TOTAL</b>				<b>2854,19</b>		

### ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TRÍPODES (RECTIFICADORAS)

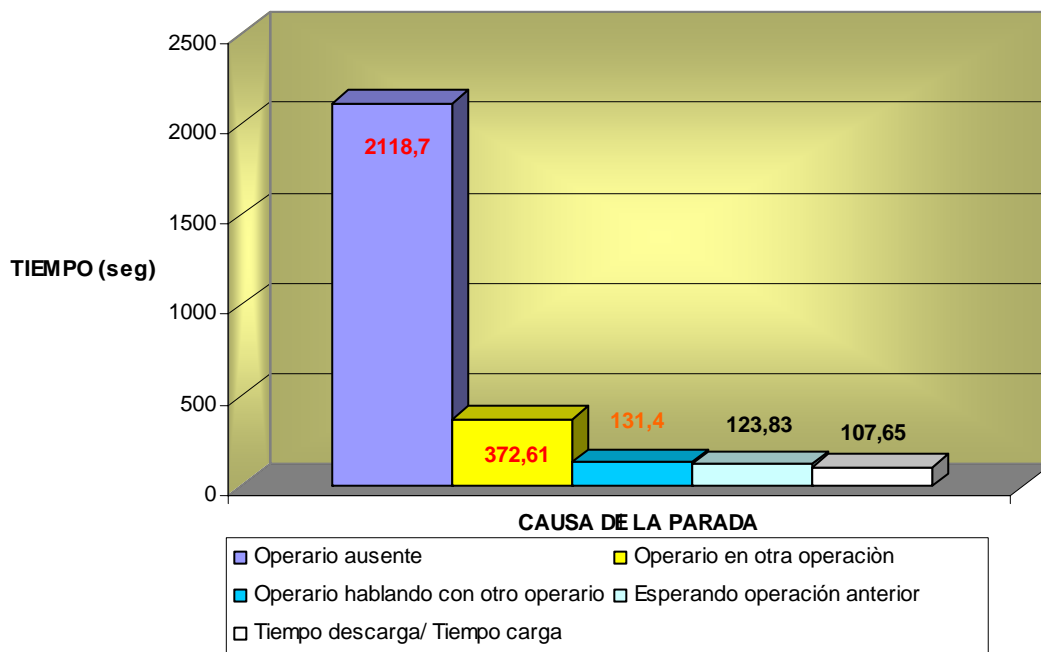



Figura 75. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS

Las paradas en producción registradas durante las tres horas que duró el muestreo fueron de 2854.19 segundos equivalentes al 26.43% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el tiempo en que el operario se encuentra ausente con un 74.23% del tiempo total de las paradas de la muestra.

El tiempo destinado por el operario a realizar otra actividad es otra de las principales causas con un 13.05% del tiempo registrado como inactividad.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA TRÍPODES					
			FECHA	28-Jun-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		90
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350807T	PERIODO EN ESTUDIO:	1:00 P.M. A 3:30 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	RECTIFICADORAS
DESCRIPCIÓN	GRAN VITARA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			3,50	T. CICLO PROMEDIO:	32,82
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,23	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				78,98	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				389,65	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,34	
OPERARIO AUSENTE				432,43	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,87	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,68	
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				95,27	
EMPALME				1854	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,34	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,89	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				32,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				6,11	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,77	
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR				167,85	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				46,96	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,76	
OPERARIO AUSENTE				483,47	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				97,09	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				23,98	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				21,43	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,96	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,65	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				53,03	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,21	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,95	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				74,69	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,83	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,68	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,98	
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR				133,77	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				49,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,7	
OPERARIO AUSENTE				923,87	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				345,3	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				87,98	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				23,54	
OPERARIO AUSENTE				21,98	
<b>TOTAL</b>				<b>5534,26</b>	

### ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TRÍPODES (RECTIFICADORAS)

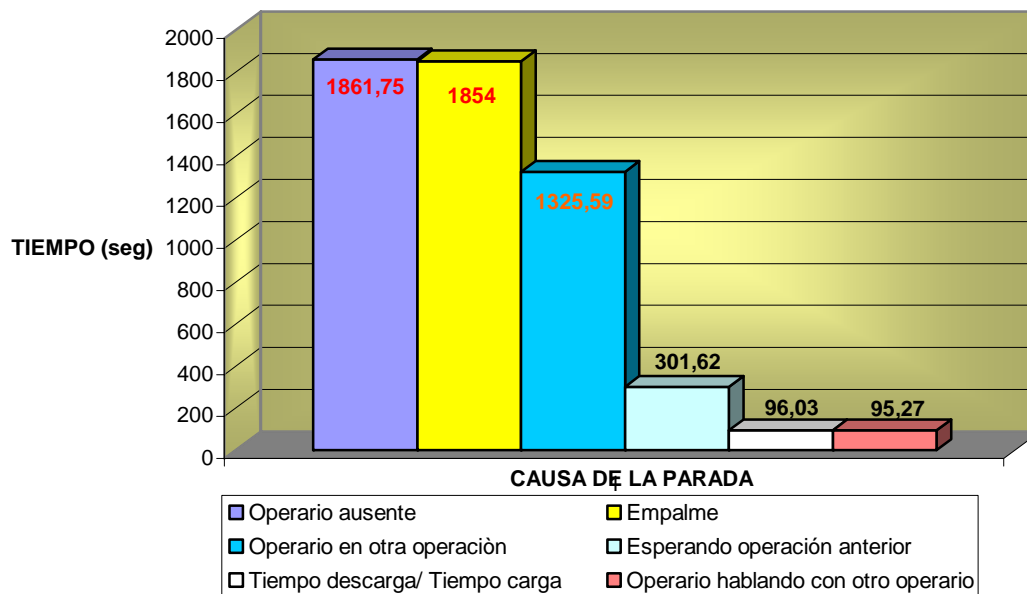



Figura 76. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS

Las paradas en producción registradas durante las dos horas y media que duró el muestreo fueron de 5534.26 segundos equivalentes al 51.24% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas se presenta cuando el operario se encuentra ausente de su puesto de trabajo con un 33.64% del tiempo total de las paradas de la muestra. El tiempo destinado al empalme y el que gasta el operario en otra operación son otros de los factores importantes a contemplar con un 33.50% y 23.95% respectivamente.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN					
LÍNEA TRÍPODES					
			FECHA	13-Ago-05	OPERACIÓN
			UNIDAD DE TIEMPO (SEG)		90
			OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.		
N/P	350807T	PERIODO EN ESTUDIO:	9:00 A.M. A 12:00 P.M.	CELDA DE TRABAJO:	RECTIFICADORAS
DESCRIPCIÓN	GRAN VITARA				
T. DESCARGA/T. CARGA PROMEDIO:			3,50	T. CICLO PROMEDIO:	32,82
CAUSA DE LA PARADA				TIEMPO	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,98	
OPERARIO AUSENTE				384,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,87	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,78	
DESCANSO				1567,54	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				7,92	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				210,23	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				189,76	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				8,32	
OPERARIO AUSENTE				196,93	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				89,54	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				82,7	
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				210,38	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,12	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,43	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				32,65	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				78,34	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,87	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				68,96	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,68	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,32	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				32,9	
OPERARIO HABLANDO CON OTRO OPERARIO				23,98	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				120,87	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,54	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				3,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,32	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				4,78	
ESPERANDO OPERACION ANTERIOR				127,98	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				22,98	
TIEMPO DESCARGA/TIEMPO CARGA				5,12	
OPERARIO AUSENTE				324,7	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				34,6	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				211,98	
OPERARIO EN OTRA OPERACIÓN				108,78	
OPERARIO AUSENTE				438,2	
<b>TOTAL</b>				<b>4650,97</b>	

### ESTUDIO DE PARADAS EN PRODUCCIÓN LÍNEA TRÍPODES (RECTIFICADORAS)

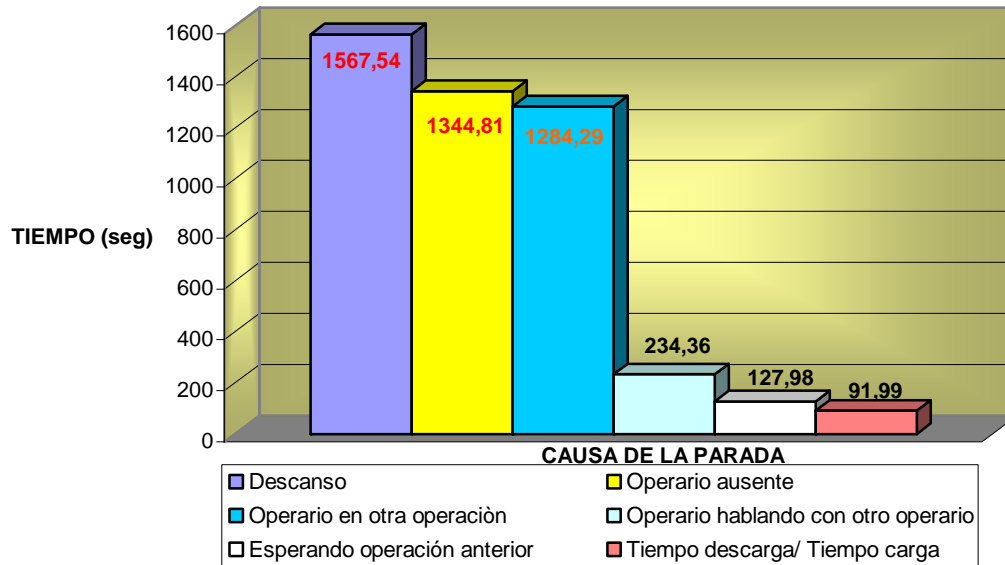


Figura 77. Paradas en producción celda RECTIFICADORAS

Las paradas en producción registradas durante las tres horas que duró el muestreo fueron de 4650.97 segundos equivalentes al 43.06% del tiempo total del estudio. La principal causa relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas es el tiempo destinado por el operario al descanso con un 33.70% del tiempo total de las paradas de la muestra.

De la gráfica se puede observar que el tiempo en que el operario se encuentra ausente y en que el operario se encuentra en otra operación son unas de las principales causas de paradas, con 28.91% y 27.61%, factores de gran importancia y de extrema urgencia para la implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

A continuación se presentan las principales causas de paradas en producción en la línea de Tripodes en cada de sus procesos. Cabe anotar que para el análisis no se tuvieron en cuenta las paradas correspondientes al cargue y descargue debido a que este es un proceso inherente en cada operación de la línea y los tiempos se mantuvieron dentro de los márgenes destinados para el desarrollo de la tarea.

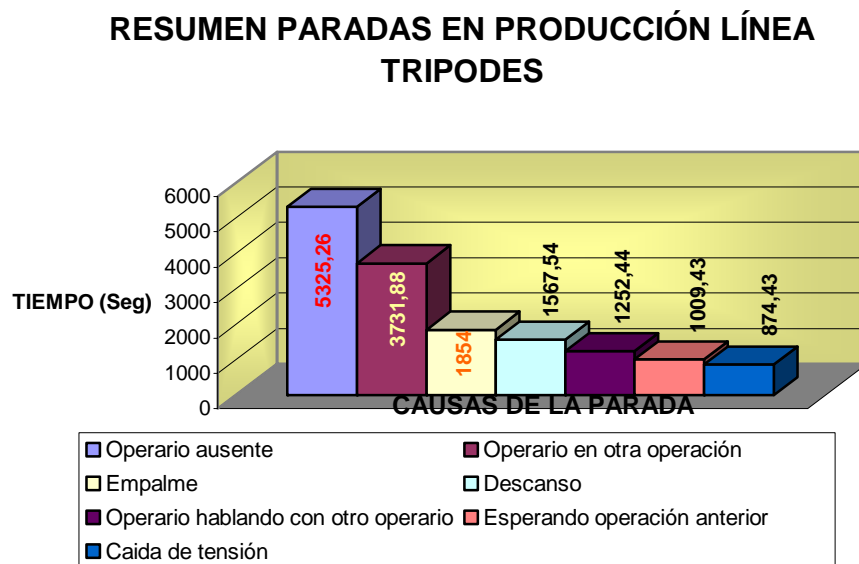


Figura 78. Paradas en producción línea Trípodes

De la gráfica anterior se puede observar que la causa principal relacionada a la inactividad de la máquina y por ende la no producción de piezas, se presenta cuando el operario está ausente con un 34.10% del tiempo total de las paradas registradas, factor de gran importancia y de extrema urgencia para la

implementación de mejoras que garanticen la continuidad en el flujo de las operaciones de la línea.

Otra de las principales causas de parada en la línea de trípodes se presenta cuando el operario se encuentra trabajando en otra operación con un 23.90% del tiempo total registrado como inactividad en el estudio.

Empalme, descanso y operario hablando con otro operario son las otras causas que siguen en orden de importancia con 11.87%, 10.04% y 8.02% respectivamente.

Las demás causas de las paradas se mantuvieron dentro de unos rangos normales para la operación por lo cual no revelan un problema o una falla en el método.

Con las causas principales identificadas por las que paran las líneas en el estudio de paradas en producción, se tienen las bases para desarrollar mejoras (capítulo 8) orientadas a la reducción o eliminación de todos aquellos factores que no son propios de unos métodos de producción adecuados para la búsqueda de una mayor productividad en las líneas.

## 8. DESARROLLO DE MEJORAS

El desarrollo de este capítulo enmarca el trayecto de todo un conjunto de actividades, análisis, conocimientos, gestiones y planes de acción trabajados con el único fin de cumplir el objetivo general de este proyecto de grado, relacionando todas y cada una de las mejoras que aportaron a elevar los niveles OEE sobre los encontrados al momento en que se dio inicio a este trabajo de grado.

En base al dinamismo y mente abierta de la organización como motor principal para el desarrollo de metodologías que imprimen un ambiente cambiante en cada una de las áreas relacionadas en el transcurso de este trabajo, se implemento un programa de mejoramiento para elevar los niveles “**OEE**” (**OVERALL EFFECTIVENESS EQUIPMENT - EFECTIVIDAD GLOBAL DEL EQUIPO**) en las líneas de mecanizado y ensamble **THC DANA TRANSEJES COLOMBIA** reduciendo los tiempos de paradas en producción, sus causas y mejorando métodos y procedimientos de trabajo.

El programa aplica sobre los factores diagnosticados en las líneas Juntas Fijas, Interejes, Tulipas, Trípodes y Ejes Diferenciales, como resultado del análisis de las 5M: MATERIALES, MANO DE OBRA, MÉTODOS, MAQUINARÍA Y MEDIO AMBIENTE. En lo concerniente a MATERIA PRIMA, la compañía tiene definidos sus proveedores por medio de estándares y requisitos en calidad, seguridad, suministro y logística que aplican para cada proveedor, estableciendo una relación de largo plazo y mutuo desarrollo entre las partes, razón por la cual no se enfocan planes de acciones correctivas dentro del programa de este trabajo.

El primer paso contemplado dentro del plan de despliegue del programa fue generar un nivel de concientización al gerente de planta, coordinadores de producción y líderes de las líneas sobre los altos índices de tiempo que los operarios se encontraban tomando para el descanso, los tiempos de empalme e interrupciones para reuniones donde compartían dentro de las líneas algún mecate y los malos métodos actuales de los operarios en la producción que no garantizaban la alimentación de las máquinas cuello de botella. Sumado a esto se planteó e implementó que los operarios del cuello de botella y recursos restringidos de capacidad fueran reemplazados en las celdas para el momento en el cual abandonaran su puesto de trabajo para ir al descanso y no parar la producción de las líneas en las operaciones críticas del proceso.

Una vez comprometidos la alta gerencia, líderes y coordinadores el despliegue se hizo más rápido y efectivo a los operarios, por medio de charlas y capacitaciones continuas, dinámicas y prácticas se les demostró que el tiempo perdido en el cuello de botella era tiempo que no se podía recuperar de ninguna manera y la repercusión directa sobre el número de piezas producidas por turno, que debían siempre garantizar la alimentación del cuello de botella e igualmente asegurarse de tener las máquinas produciendo todo el tiempo. El éxito de la mejora se relaciona al interés que tienen todas las partes relacionadas con la producción de las piezas por que los salarios son establecidos por pieza producida, es decir, al destajo. Los resultados en las líneas se vieron con prontitud, los operarios redujeron en un 90% los tiempos de empalme, asignaron personal polivalente encargado de operar en los tiempos que por determinada razón no se encuentre el operario del cuello de botella o RRC en el lugar de trabajo y se desarrolló un método de trabajo que garantiza la alimentación continua y no interrumpida de las máquinas.

Como resultado de la implicación directa de los operarios para las propuestas de mejoras, se estableció radicalmente que los operarios no tuvieran que gestionar la

papelería inscrita para los registros y documentación de los procesos de producción, sino que fuera el líder de la línea el encargado de surtir las celdas con los formatos de primera pieza, control estadístico del proceso y todo lo relacionado a suministros ajenos al desarrollo de la operación, dado que anteriormente eran responsabilidades del operario de la celda en turno, eliminándose de esta manera todas las operaciones ajenas que perjudicaban directamente la productividad entre el operario y la máquina aumentando el tiempo efectivo de producción.

Con el animo de detallar las mejoras desarrolladas, se plantea a continuación de una manera clara, ilustrada, sintetizada y concreta, los planes de acción requeridos, planteados, implantados y evaluados para cada línea en base a los niveles OEE que tenía la empresa para el momento en que se inicio este trabajo de grado ilustrados en los ANEXOS D, F, H, J, y L en comparación con los niveles OEE obtenidos una vez fueron desplegados en la planta.

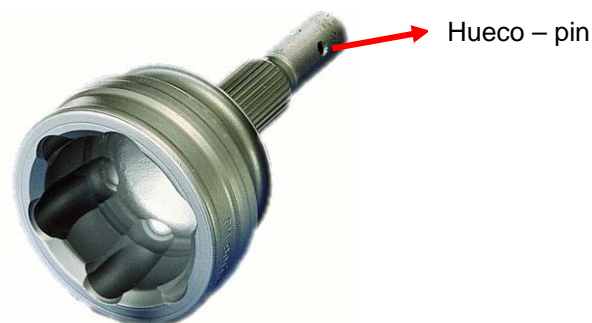
## **8.1 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO JUNTAS FIJAS**

Del capítulo cuatro, en el numeral cuatro punto uno, se planteó un diagnóstico general a la línea Juntas Fijas, en él se resaltaban aspectos vitales que debían ser corregidos, mejorados o gestionados con el fin único y directo de elevar la productividad de la línea. Ellos son:

- Para la operación 90 y 93 templado de campana y de vástago respectivamente, cuando se programan los parámetros de temple en la máquina templadora F.D.F. y se pasa la primera pieza, se hacen unos cortes transversales y longitudinales para obtener unas muestras que son lijadas exhaustivamente y posteriormente atacadas con una solución química que permite ver las estructuras microscópicas en el laboratorio de calidad y las

especificaciones de material para corroborar la profundidad y perfiles del temple en las muestras. La mejora consistió en asignar el puesto y la labor del temple a otro operario de la línea durante el transcurso de la hora, hora y media o dos horas que anteriormente se desperdiciaban al permanecer parada la máquina durante el lapso de tiempo que toma inspeccionar el temple al operario encargado de la celda, convirtiendo todo este tiempo de espera en tiempos productivos. Estas interrupciones en la operación de temple generaban paradas en la producción de juntas, debido a que no llegaba material de la FDF a las rectificadoras (recursos restringidos de capacidad) para el desarrollo normal de sus tareas.

- En la operación 144 PERFORADO HUECO PIN (Ver Figura 24) del proceso de producción de juntas fijas, existía una disminución en el número de piezas por hora que pasaban a la siguiente operación (Op. 90 TEMPLADO DE CAMPANA y Op. 93 TEMPLADO DE VÁSTAGO) por problemas técnicos en la máquina SUGINO encargada del perforado.



Hueco – pin Junta Fija.

Esto generaba un exceso de inventario en proceso para esta sola operación y se ocasionaban paradas en la producción al no haber material que alimentara la F.D.F afectándose el flujo del material a través de las demás operaciones, lo que bajaba notablemente la producción de piezas en cada turno. El plan de acción se desarrolló por medio de una reestructuración al flujo de las

operaciones del proceso de producción de las Juntas Fijas (Ver Figura 79). En este diagrama se ilustra el cambio en la secuencia de la operación 144 (perforado hueco-pin) una vez se llegó a la conclusión que el perforado del hueco pin no presentaba ninguna restricción o necesidad para las siguientes operaciones del flujo de la producción, esta se trasladó después de las operaciones realizadas en los recursos restrictivos de capacidad, eliminándose rotundamente las interrupciones causadas en la mitad del proceso y asegurando la alimentación y continuidad del flujo de las piezas a través de la línea.

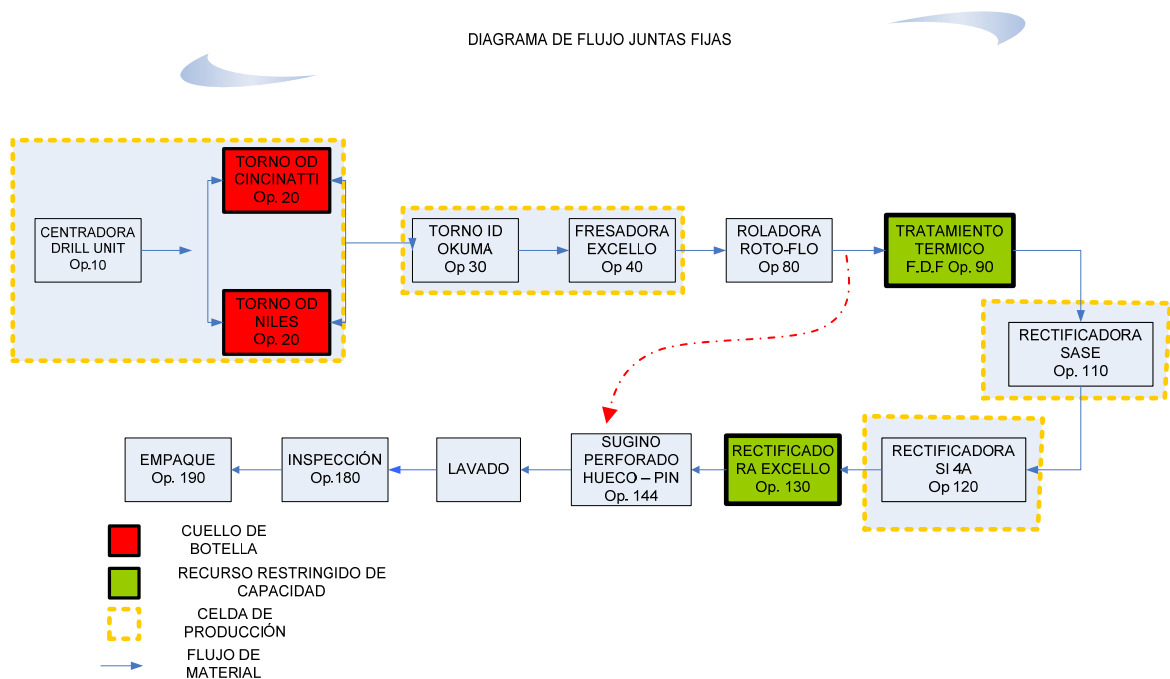


Figura 79. Diagrama de flujo de operaciones reestructurado Línea Juntas Fijas.

Esta mejora al proceso estableció en la línea un aumento en el flujo de las piezas a través de las operaciones al eliminar las paradas por espera de material de la FDF en los recursos restringidos de capacidad, al realizarse la operación después de estos, tal como lo indica la flecha roja punteada en la figura 79.

- Para los modelos de Renault 4, 6 y 12 se aplicaba un proceso de rectificado exterior en la rectificadora SASE que aumentaba el tiempo de producción en cada pieza y disminuía la producción de juntas. Dado que el mercado que se atiende con las juntas fijas R12, R4 y R6 es el de reposición, se propuso ante el comité de procesos y calidad que el rectificado exterior de la campana no era necesario hacerlo por que los diámetros de las campanas obtenidos con el mecanizado aplicaban exactamente dentro de los parámetros y requerimientos de calidad del mercado de repuestos para estos modelos. La idea fue sometida a la práctica y con unas pruebas posteriores en el mercado se estableció en la línea, porque traía consigo: una aceleración de los procesos de producción de piezas para el mercado de reposición, mayor capacidad de respuesta y la minimización de costos para la fabricación de las juntas fijas de reposición.
- Tomando como fundamento la información que muestra la gráfica de capacidad de producción de la Línea Juntas Fijas, (Ver figura 25, Capítulo 4), se entabló como prioridad invertir en maquinaria con el fin de aumentar la restricción de capacidad impuesta por la rectificadora SI - 4A en la operación de rectificado interior, la rectificadora EXCELLO en la operación rectificado de pistas y la rectificadora SASE en la operación rectificado exterior, canalizando todos los recursos para aumentar de manera certera y eficaz la producción de piezas diaria y poder responder al mercado creciente de automotores.  
Una vez autorizadas las inversiones en estas tres prioridades se emprendió el proceso de compra de las máquinas para la línea, en las operaciones de rectificado interior y exterior se compraron dos rectificadoras Cincinatti para cada una respectivamente y para el rectificado de pistas una rectificadora EXCELLO. (Ver figura 80)

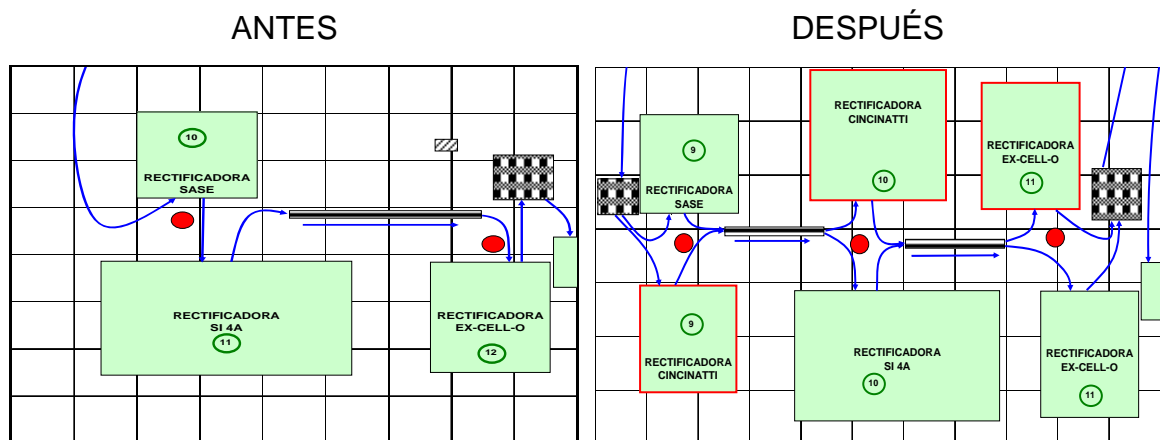


Figura 80. Antes-Después de la mejora Línea Juntas Fijas

Esta mejora contribuyó sustancialmente a la productividad de la línea, las restricciones en capacidad se elevaron en un 26,44%; se obtienen en promedio 210 piezas más por día que generan los suficientes ingresos adicionales que soportan los costos incurridos por la compra de la maquinaria. Su adecuación, instalación, los 3 nuevos operarios, capacitación y todo lo requerido para asegurar la puesta en marcha y producción, logrando el objetivo de estar en mejor disposición para cumplir la demanda de juntas que los clientes de la empresa exigen ante el aumento significativo de las ventas de automotores.

En el diagrama de recorrido mejorado de la línea Juntas Fijas se ilustra de una manera mas resumida y eficaz las mejoras tangibles desarrolladas en el programa tales como: el transito de material, la distribución de las máquinas, toboganes y operarios que conforman la línea al momento en que se implantó el programa de mejoramiento. El recorrido de la pieza es marcado por las flechas desde el inicio hasta el final en el layout de la línea, en él se destacan las celdas compuestas por las máquinas compradas, los nuevos operarios de la línea y la reestructuración del flujo de los procesos de producción de la línea Juntas Fijas en la operación perforado hueco-pin (Ver Figura 81)

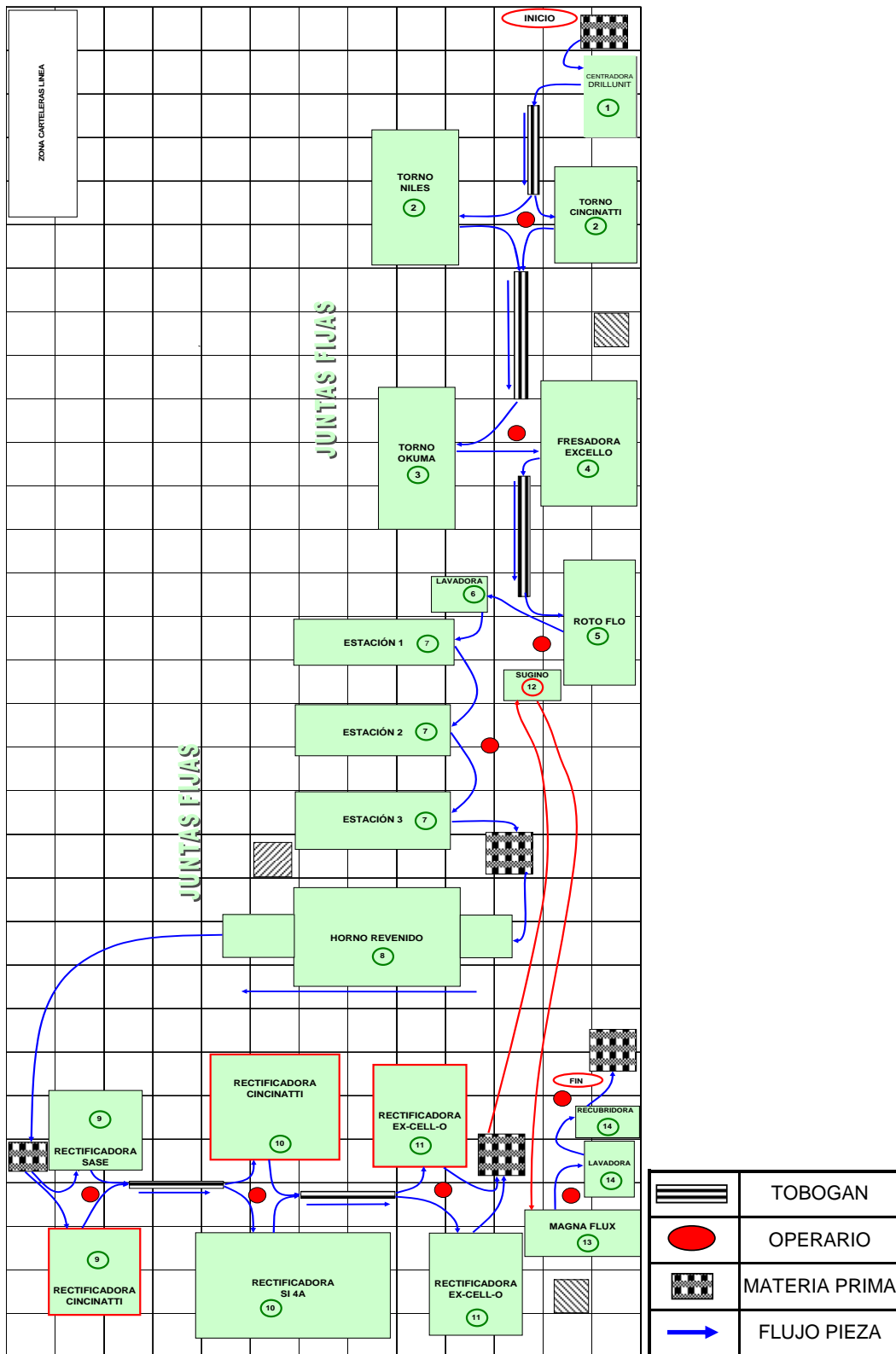


Figura 81. Diagrama de recorrido mejorado línea Juntas Fijas

Los resultados de las mejoras hablan por si solos, con el nuevo índice de producción diaria de piezas en la línea y la capacidad recalculada, se tienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la Línea Juntas Fijas para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **78,10%** (Ver ANEXO R), un **18,66%** por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de las juntas.

## 8.2 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO INTEREJES

Del capítulo cuatro, en el numeral cuatro punto dos, se planteo un diagnóstico general a la línea Interejes, en él se resaltaban aspectos vitales que debian ser corregidos, mejorados o gestionados con el fin unico y directo de elevar la productividad de la linea. Ellos son:

- Para la operación 70 (ranurado), el torno de control numérico DUBIED I solo está en condición de hacer un máximo de dos ranuras al intereje por ciclo. (Ver figura 27)



Estaciones de ranurado

Ranura

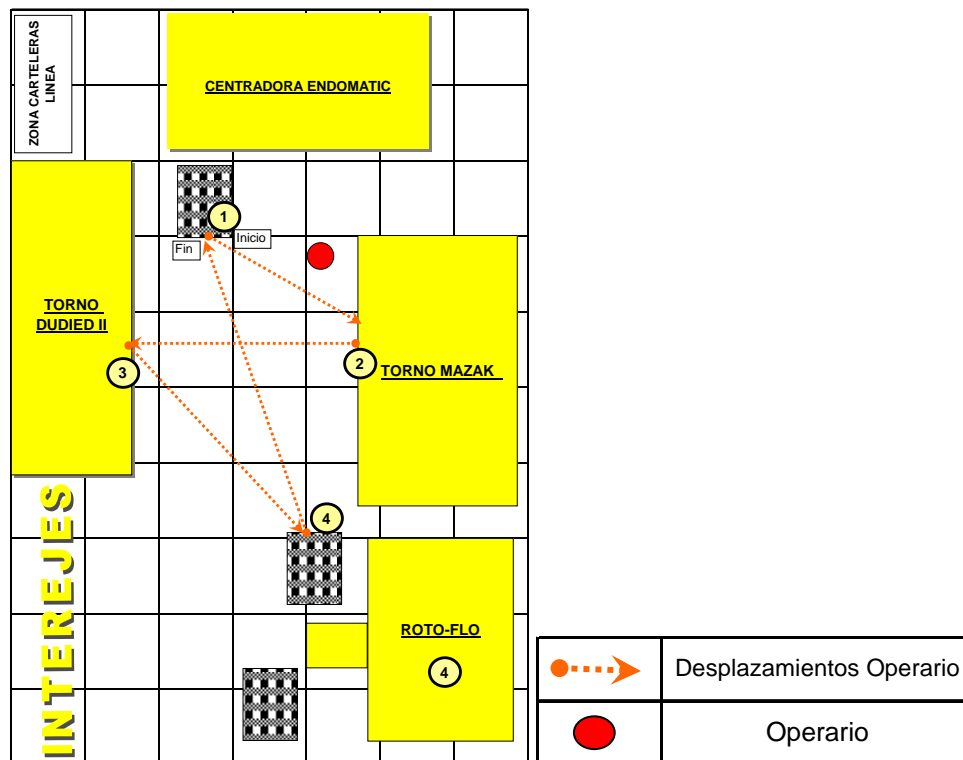
Torno Dubied I.- Ranura Intereje

Esta operación requiere de gran exactitud entre las distancias, profundidades y amplitud de las ranuras. Para los modelos que llevan más de dos ranuras se generaba un reproceso al tener que hacerse una primera pasada de todos los ejes para realizar las dos primeras hendiduras, reprogramar el torno, hacer la puesta a punto, montar los gates y después volver a pasar todos los ejes para mecanizar las ranuras faltantes. Estas operaciones generaban un aumento de inventario en proceso que no podía pasar a la siguiente operación (templado del interejes) si este no tenía todas las ranuras que exige el plano de control para el modelo o número de parte (N/P), lo que disminuía la producción al no tener piezas que alimentaran el recurso restringido de capacidad. La mejora establecida para eliminar completamente la situación descrita anteriormente consistió en asignar a los tornos CNC que mecanizan el intereje (NILES / MAZAK) la realización de las ranuras que no pueden ser hechas directamente por el torno ranurador DUBIED I, agregando las líneas de programación de la ranura al programa actual de mecanizado para cada número de parte que aplique sin incurrir en tiempos adicionales, debido a que esta se hará simultáneamente dentro de las operaciones de mecanizado 50 / 55 de los tornos. Con esta mejora se aseguró la continuidad del flujo de la línea Interejes y no se ve interrumpida la producción por las paradas en la TOCCO relacionadas a la espera por el material proveniente de la operación anterior (Ranurado) como se ilustra en el capítulo seis de paradas en producción.

- En la operación 80 temple de intereje, cuando se programan los parámetros de temple en la máquina templadora TOCCO y se pasa la primera pieza, se hacen unos cortes transversales y longitudinales para obtener unas muestras que son lijadas exhaustivamente y posteriormente atacadas con una solución química que permite ver las estructuras microscópicas en el laboratorio de calidad y las especificaciones de material para corroborar la profundidad y perfiles del temple en las muestras. La mejora consistió en asignar el puesto y la labor del temple a otro operario de la línea durante el transcurso de la hora, hora y

media o dos horas que anteriormente se desperdiciaban al permanecer parada la máquina durante el lapso de tiempo que toma inspeccionar el temple al operario encargado de la celda, convirtiendo todo este tiempo de espera en tiempos productivos que redujeron las interrupciones en la operación de temple, las pérdidas de productividad de la línea y el aumento del inventario en proceso en espera a ser templado.

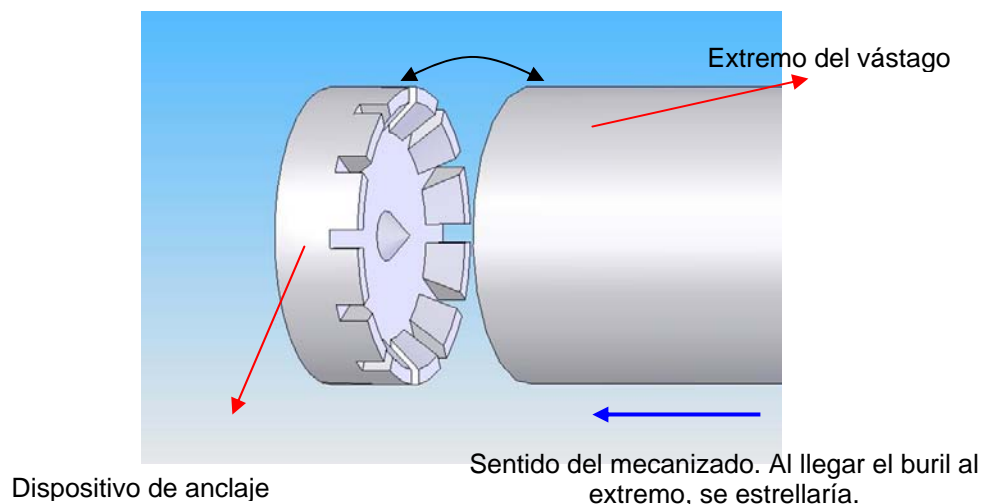
- En la celda compuesta por los tornos DUBIED 2 y MAZAK encargados de las operaciones 50 – 55 torneado lado junta fija y junta móvil, el operario tenía que recorrer largos trayectos para la realización de un ciclo de producción debido a las distancias que habían entre las máquinas y los carros de material, lo que imprimía una disminución en el ritmo de trabajo debido a la fatiga desarrollada por el operario en el transcurso del turno y la reducción del tiempo operativo de los tornos por los excesos de desplazamientos. (Ver figura 30)



. Desplazamientos por operario por ciclo de producción celda tornos

Con el fin de reducir lo máximo posible estos efectos y sus consecuencias en la celda. Se estableció para el nuevo lay-out de la línea una distancia prudente de metro y medio entre los tornos de la celda, que agiliza los procesos de producción al reducir los tiempos de descarga/carga, la fatiga del operario y los desperdicios de tiempo por desplazamientos, generando a la vez un mayor control visual sobre el comportamiento de las máquinas y sus mecanizados.

- La doble operación cargue y descargue para el mecanizado de vástagos en el torno Niles. Debido al dispositivo de anclaje actual, la pieza no puede ser mecanizada en toda su longitud por que este toma parte del extremo de la varilla llegando a estrellar el buril del torno con el dispositivo si se mecanizara toda la longitud del vástago, por ende tiene que mecanizarse primero la mitad del lado opuesto al dispositivo, descargar, cargar y anclar nuevamente para mecanizar el otro lado. La siguiente grafica ilustra claramente el concepto descrito. (Ver Figura 28)



- . Dispositivo de anclaje que tomaba parte del extremo del vástago.

Todo esto generaba un aumento en el tiempo de ciclo para cada pieza y una capacidad de producción del torno subvalorada. Para darle un uso más eficiente al torno, se analizó el dispositivo de anclaje del torno y la parte que chocaba con la torreta de herramientas del mismo, para poder implementar una mejora significativa que eliminara los dobles tiempos de parada e iniciación de la máquina por carga y descarga en cada torneado de vástago descrito anteriormente. El punto es que la superficie de acople del dispositivo al extremo del vástago hacia un contacto innecesario con toda el área transversal del vástago y no solo en los centropuntos que es lo requerido en el mecanismo para que la pieza rote (Ver figura 29). Todo esto dio pie para que el dispositivo de anclaje se le rectificara la superficie de contacto con el vástago dándole una terminación cónica que asegurara la tracción del torno y el anclaje de la pieza, haciendo posible que el buril de la torreta de herramientas recorra de extremo a extremo el vástago, mecanizándolo en toda su longitud, sin que este se estrelle con el dispositivo de anclaje. (Ver figura 82)

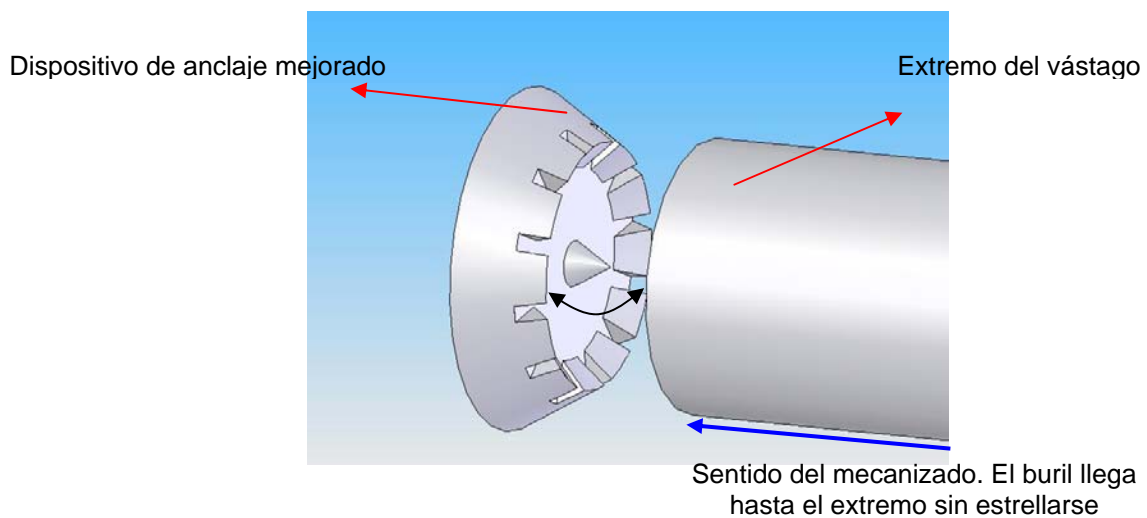


Figura 82. Dispositivo de anclaje que tomaba parte del extremo del vástago.

Una vez implantadas las mejoras se contribuyó sustancialmente a la productividad de la línea, las restricciones en capacidad se elevaron en un 18,71%, lo cual

permitió producir en promedio 111 piezas más por día y se logro el objetivo de estar en mejor disposición para cumplir la demanda de interejes que los clientes de la empresa exigen ante el aumento significativo de las ventas de automotores.

El proceso de producción de interejes continúa con el mismo flujo alineado a los procesos enseñados en el desarrollo de este trabajo.

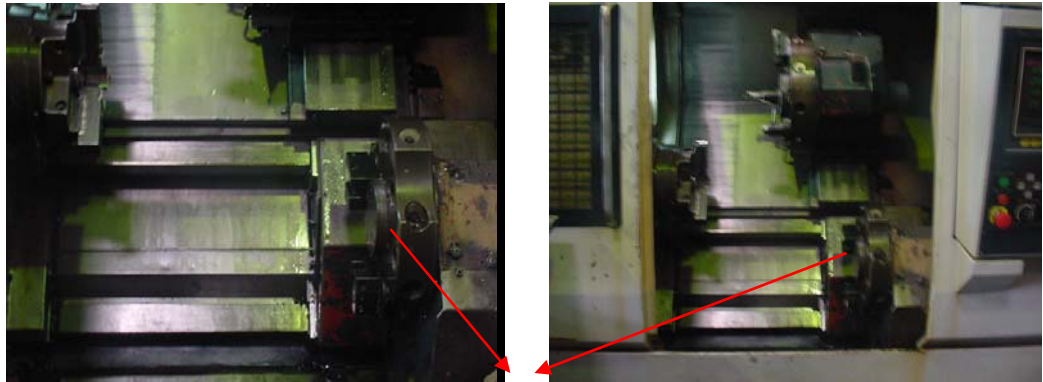
Los resultados de las mejoras hablan por si solos, con el nuevo índice de producción diaria de piezas en la línea y la capacidad recalculada, se mantienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la Línea Interejes para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **78,10%** (Ver ANEXO S), un **18,66%** por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de los Interejes.

### **8.3 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO TULIPAS**

Del capítulo cuatro, en el numeral cuatro punto tres, se planteó un diagnóstico general a la línea Tulipas, en él se resaltaban aspectos vitales que debían ser corregidos, mejorados o gestionados con el fin único y directo de elevar la productividad de la línea. Específicamente, se mejoró:

- La sub - utilización del torno CNC OKUMA en la operación ranurado, debido a que este no contaba con un centropunto que permitiera anclar las tulipas de una manera segura sin que se presentaran vibraciones en el mecanizado. La línea utilizaba un ranurador electromecánico, viejo, con un tiempo de ciclo lento que implicaba tener otro operario y someter las piezas a tiempos de desplazamiento, carga, descarga, etc. que disminuían significativamente el

flujo de las piezas y la efectividad en la producción de las tulipas. (Ver Figura 34)



No tiene centropunto para anclar el vástago

Torno OKUMA sin centropunto trasladado a Juntas Fijas.

La mejora se desarrolló con el análisis y la interacción de los recursos propios de la empresa, sin incurrir en la necesidad de nuevas inversiones debido a que la línea Juntas Fijas, tiene otro torno OKUMA CNC exactamente igual al de Tulipas para la operación 30 (mecanizado interior), con la útil diferencia que este tiene un centropunto que no es requerido para los procesos de anclaje de estas, por que en la operación de mecanizado interno se ancla la Junta Fija con el vástago hacia dentro de la copa para exponer el interior de la campana a la torreta de herramientas del torno. (Ver Figura 83)

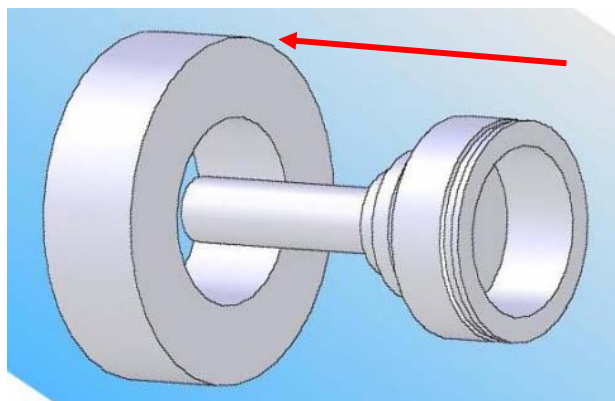
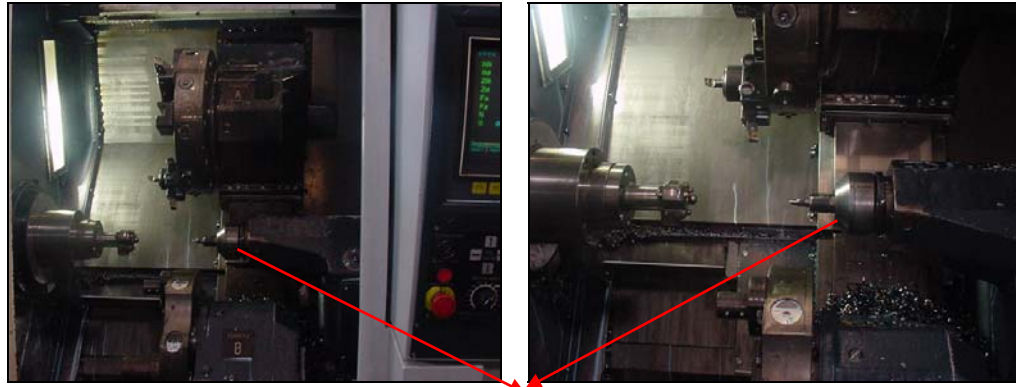


Figura 83. Anclaje de la junta al torno sin el uso del centropunto



Centropunto para anclar los vástagos

Figura 84. Torno OKUMA con centropunto trasladado a tulipas.

Soportado en el análisis presentado líneas arriba, se desplegó el plan de acción a la coordinación y gerencia de planta, procediéndose inmediatamente a hacer el traslado de las máquinas entre las dos líneas tal como lo indica la figura 85.

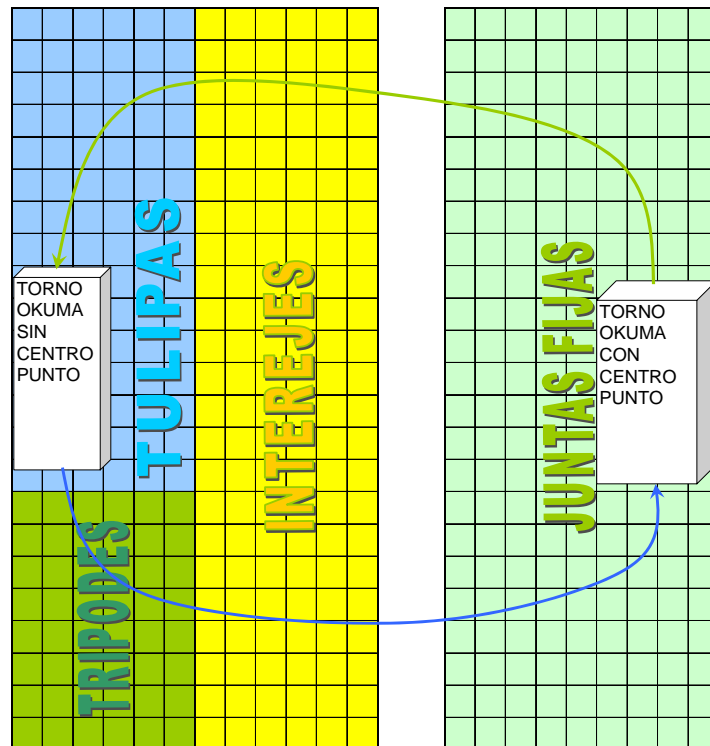
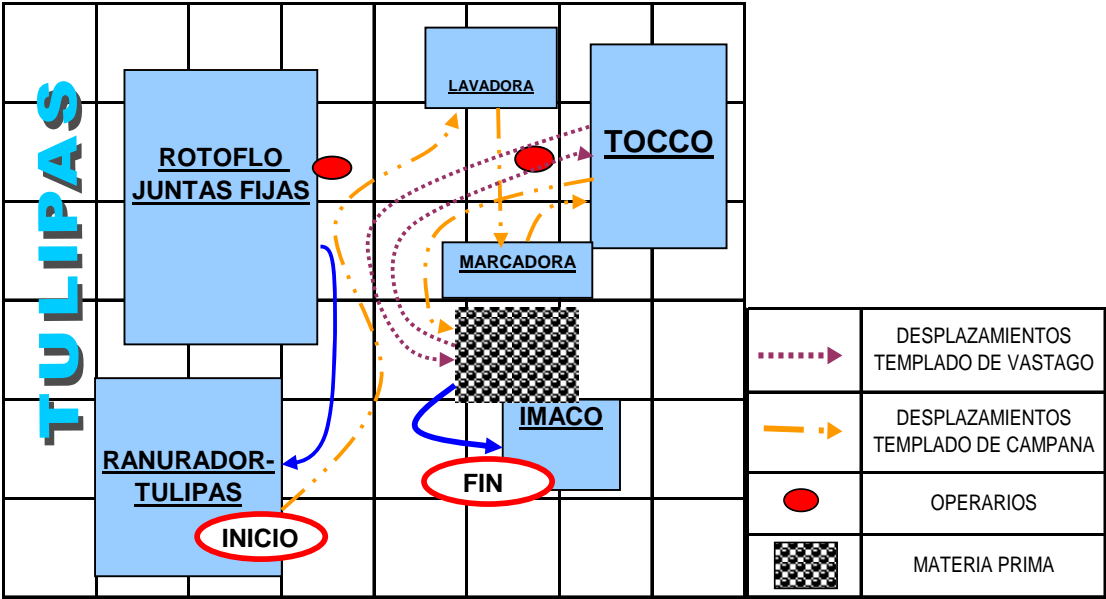


Figura 85. Intercambio de tornos entre las líneas Juntas Fijas y Tulipas.

Una vez los tornos se instalaron, adecuaron y probaron; Juntas Fijas siguió con sus procesos de mecanizado interior con total normalidad, y el proceso de Tulipas se vio fuertemente mejorado al implementar en los programas de control numérico del OKUMA, la operación de ranurado con un alto grado de precisión ante la tecnología de la máquina y menores tiempos de ciclo; eliminando los desplazamientos de las piezas al ranurador, los tiempos de carga/descarga, las variaciones en los mecanizados de las ranuras, la mano de obra de otro operario, los tiempos de ciclo extensos y las piezas defectuosas.

- En la operación 80 y 90 templado de campana y de vástago, cuando se programan los parámetros de temple en la máquina templadora TOCCO y se pasa la primera pieza, se hacen unos cortes transversales y longitudinales para obtener unas muestras que son lijadas exhaustivamente y posteriormente atacadas con una solución química, que permite ver las estructuras microscópicas en el laboratorio de calidad y las especificaciones de material para corroborar la profundidad y perfiles del temple en las muestras. La mejora consistió en asignar el puesto y la labor del temple a otro operario de la línea durante el transcurso de la hora, hora y media o dos horas que anteriormente se desperdiciaban al permanecer parada la máquina durante el lapso de tiempo que toma inspeccionar el temple al operario encargado de la celda, convirtiendo todo este tiempo de espera en tiempos productivos que redujeron las interrupciones en la operación de temple, las pérdidas de productividad de la línea y el inventario de producto en proceso en espera a ser templado.
- Las tulipas eran templadas en dos fases: en la primera, se templaban las campanas a todo el lote y en la segunda el vástago, esto hacía que las tulipas fueran cargadas, descargadas, almacenadas y transportadas dos veces para la misma operación, lo que generaba un estancamiento en el flujo de las piezas y por ende la reducción en la producción de Tulipas. De igual manera, dentro de la celda de templado hay una sub –operación de marcado que era llevada a

cabo por la estampadora. Esta máquina imponía un atraso para las operaciones de templado de la campana, ya que ella stampa punto a punto sobre la superficie de la campana el lote, número de parte, marca de la tulipa y fecha de producción, con un tiempo de ciclo mayor al de la misma operación de templado de la campana. Por tal razón los tiempos de ciclo de la operación de templado se afectaban ante el ritmo que daba la marcadora. Factores que se ilustran en la figura 35.



Desplazamientos antes de la mejora para la operación de templado de tulipas

Para dar fin a estos procesos de producción no adecuados, se concientizó a la gerencia, coordinador de producción y líderes acerca de los efectos devastadores en la productividad de la línea por los actuales métodos de temple de las tulipas. Para ello se propuso, evaluó y desarrollo un plan de acción enfocado en extrema urgencia a la compra de una unidad de temple de dos estaciones similar a la existente en Juntas Fijas (Máquina FDF, Ver Figura 81) que generara continuidad en el flujo de las tulipas al templarlas en dos pasos consecutivos, primero la campana y después el vástago de la manera en la que se ilustra en la figura 86, eliminando los pasados estancamientos

generados por el almacenamiento de todo un lote entre cada operación del temple, el exceso de desplazamientos y tiempos de carga/descarga. Otra mejora adjunta dentro de la anterior se dio en la asignación de otra máquina marcadora para elevar la restricción de la única estampadora en la celda de templado, para no afectar la continuidad del flujo de las tulipas en la línea.

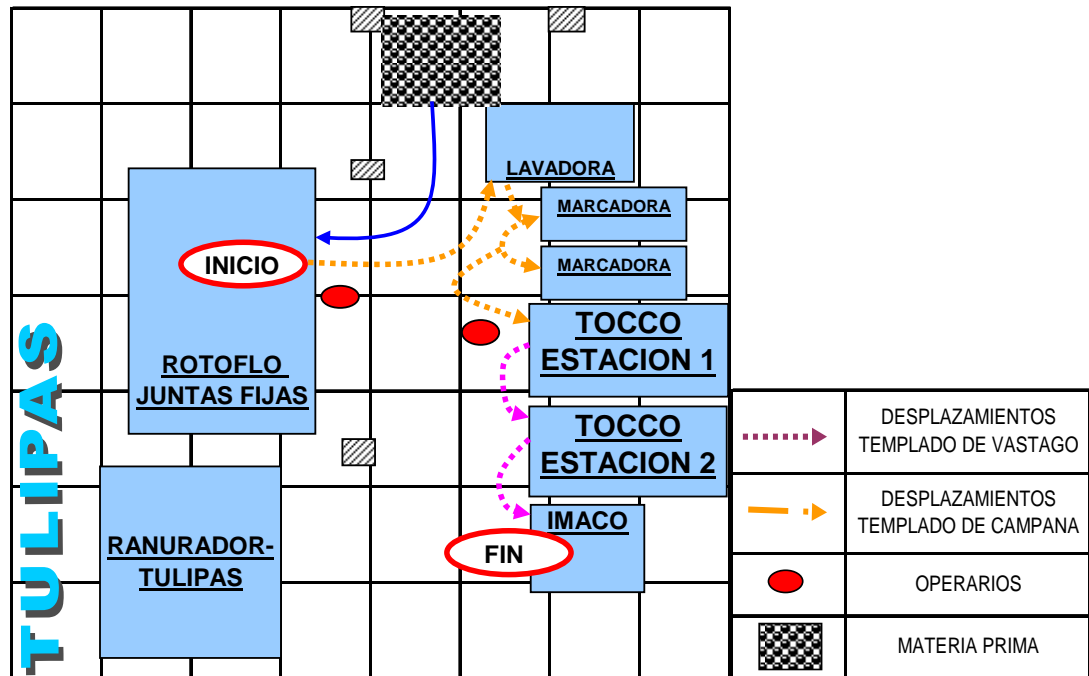


Figura 86. Desplazamientos después de la mejora para la operación de templado de tulipas

Las situaciones descritas en este punto fueron simuladas en promodel para establecer un cuadro comparativo antes-después por medio de los resultados arrojados, que diera tangibilidad a las diferencias generadas por la mejora con el aumento de piezas templadas por turno, la maximización de los tiempos efectivos de producción, la eliminación de los reprocesos en la operación de templado y la sub utilización al resto de la maquinaria al elevar las restricciones impuestas por la TOCCO aumentando los rangos de producción diaria de tulipas, lo que se traduce en ingresos adicionales y utilidades que soportan las

inversiones en la maquinaria y todo lo que ella implique para su puesta en marcha.

- Si nos dirigimos a las graficas paralelas en comparación (Ver Figura 87),

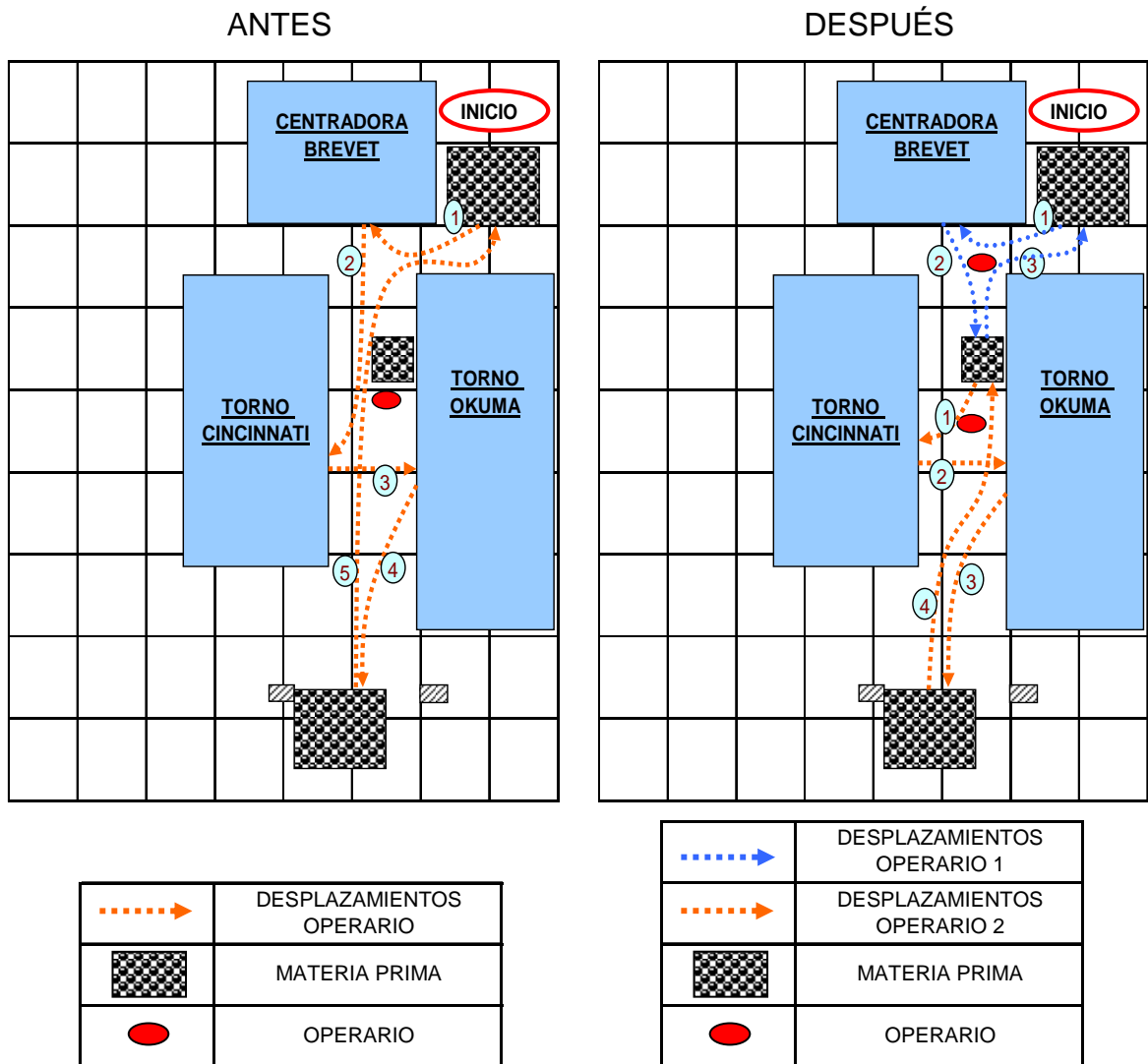


Figura 87. Desplazamientos del operario antes/después de la mejora.

y nos enfocamos en las diferencias, podemos ver que la celda de los tornos ya no es responsabilidad total del único operario que había en ella, el cual se encargaba de traer las forjas a la Brevet, centrarlas, inspeccionar la altura del

refrentado, desplazarlas a los tornos, inspeccionar los maquinados y almacenarlas en las canastas para ser pasadas a la siguiente operación, dentro del lapso que le otorgaba el tiempo de ciclo de la máquina más demorada para asegurar la alimentación del cuello de botella y no parar el ritmo de producción de esta y por consiguiente de la línea; factor que difícilmente se cumplía por la propia duración de los tiempos de ciclo de los tornos, los trayectos recorridos y así mismo por el número de operaciones que se exigían para cada ciclo, las cuales excedían la capacidad del único operario de la celda. Ahora se designo un operario más que se encarga de las actividades mencionadas, mientras que el otro responde por los procesos de mecanizado de los tornos y todo lo que ello implica. Con esta nueva medida los tornos no se ven interrumpidos por ninguna razón y se garantiza la continuidad de la producción de la celda, ya que se genera un inventario optimo de piezas centradas y refrentadas en la Brevet para amortiguar el tiempo de reparación para cuando esta falle, se aumentó en el número de piezas mecanizadas por turno y sobretodo, se mantienen mas controlados los procesos de mecanizado, las variaciones en el proceso y la calidad de las tulipas al tiempo que se reduce la enorme fatiga que se causaba en el operario.

El proceso de producción de Tulipas continua con el mismo flujo alineado a los procesos enseñados en el desarrollo de este trabajo, pero con el animo de ilustrar de una manera mas resumida y eficaz las mejoras tangibles desarrolladas en el programa se muestra nuevamente el diagrama de recorrido ya mejorado: cómo transita el material, la distribución de las máquinas, toboganes y operarios que conforman la línea al momento en que se implanto el programa de mejoramiento. El recorrido de la pieza es marcado por las flechas desde el inicio hasta el final en el layout de la línea, donde se destacan las celdas compuestas por las máquinas compradas, los nuevos operarios de la línea y la reestructuración del flujo de los procesos de producción de la línea Tulipas. (Ver Figura 88)

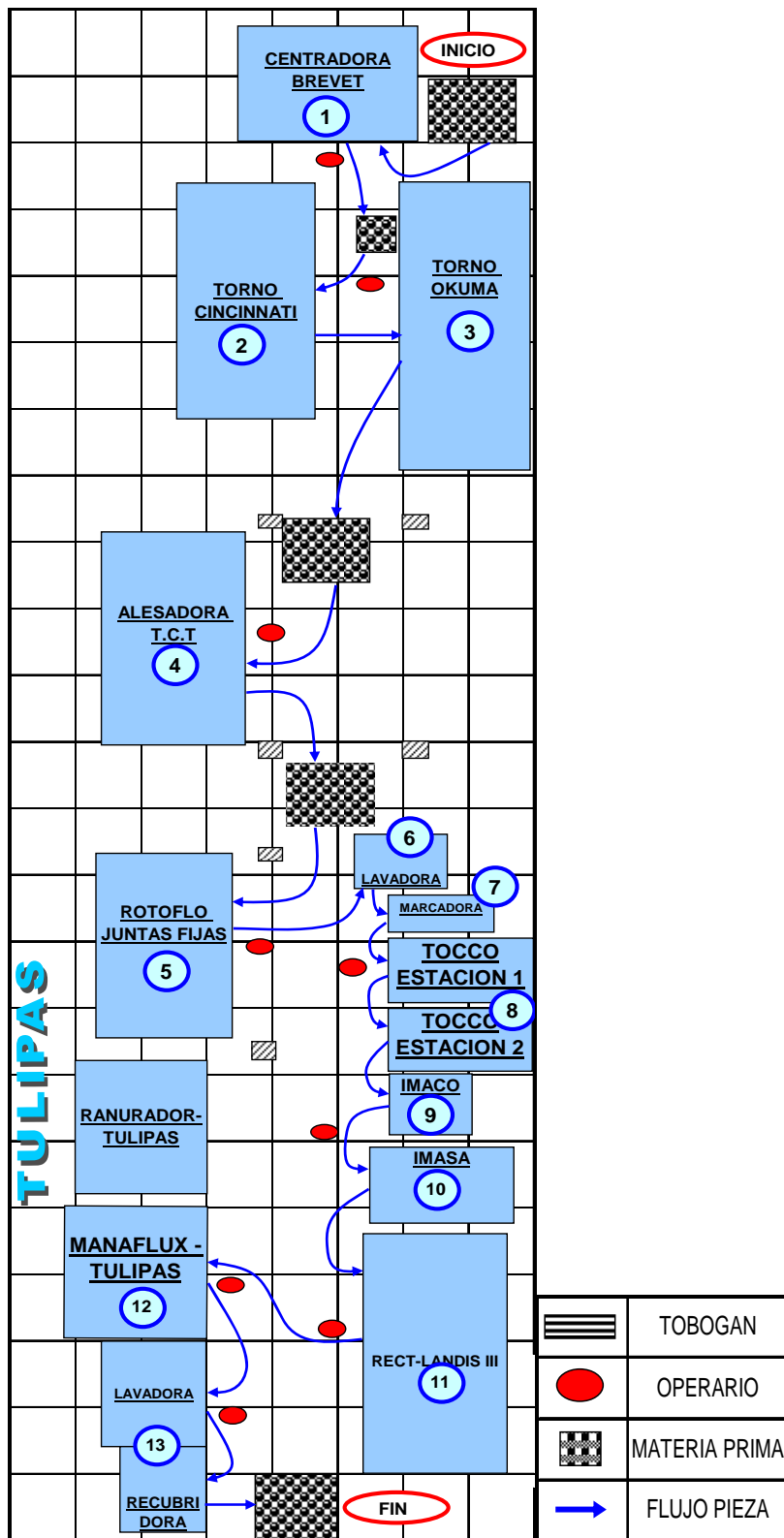


Figura 88. Diagrama de recorrido mejorado línea Tulipas.

Una vez implantadas las mejoras se contribuyo sustancialmente a la productividad de la línea, las restricciones en capacidad se elevaron en un 25%, se obtienen en promedio 100 piezas más por día y se logro el objetivo de estar en mejor disposición para cumplir la demanda de interejes que los clientes de la empresa exigen ante el aumento significativo de las ventas automotores.

Los resultados de las mejoras hablan por si solos, con el nuevo índice de producción diaria de piezas en la línea y la capacidad recalculada, se mantienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la Línea Tulipas para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **80,70%** (Ver ANEXO T), un 24.54% por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de las Tulipas.

Se implemento 1 operario más, para un total de 16 hombres que responden a las nuevas adquisiciones y métodos de la planta, alternando entre las máquinas y los tres turnos, generando una capacitación denominada “ON THE JOB TRAINING” que desarrolla el BACK –UP de cada operario para responder a una matriz de polivalencia planeada estratégicamente.

#### **8.4 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE MECANIZADO TRÍPODES**

Del capítulo cuatro, en el numeral cuatro punto cuatro, se planteo un diagnóstico general a la línea Tripodes, en él se resaltaban aspectos vitales que debian ser corregidos, mejorados o gestionados con el fin unico y directo de elevar la productividad de la linea. Ellos son:

La producción de trípodes en la empresa no aplica para volúmenes considerablemente altos como en las otras líneas de mecanizado, debido a que la línea no tenía torno C.N.C. para llevar a cabo la operación 10 de torneado del trípode y era necesario valerse del torno Cincinatti de Tulipas (Ver Figura 19),

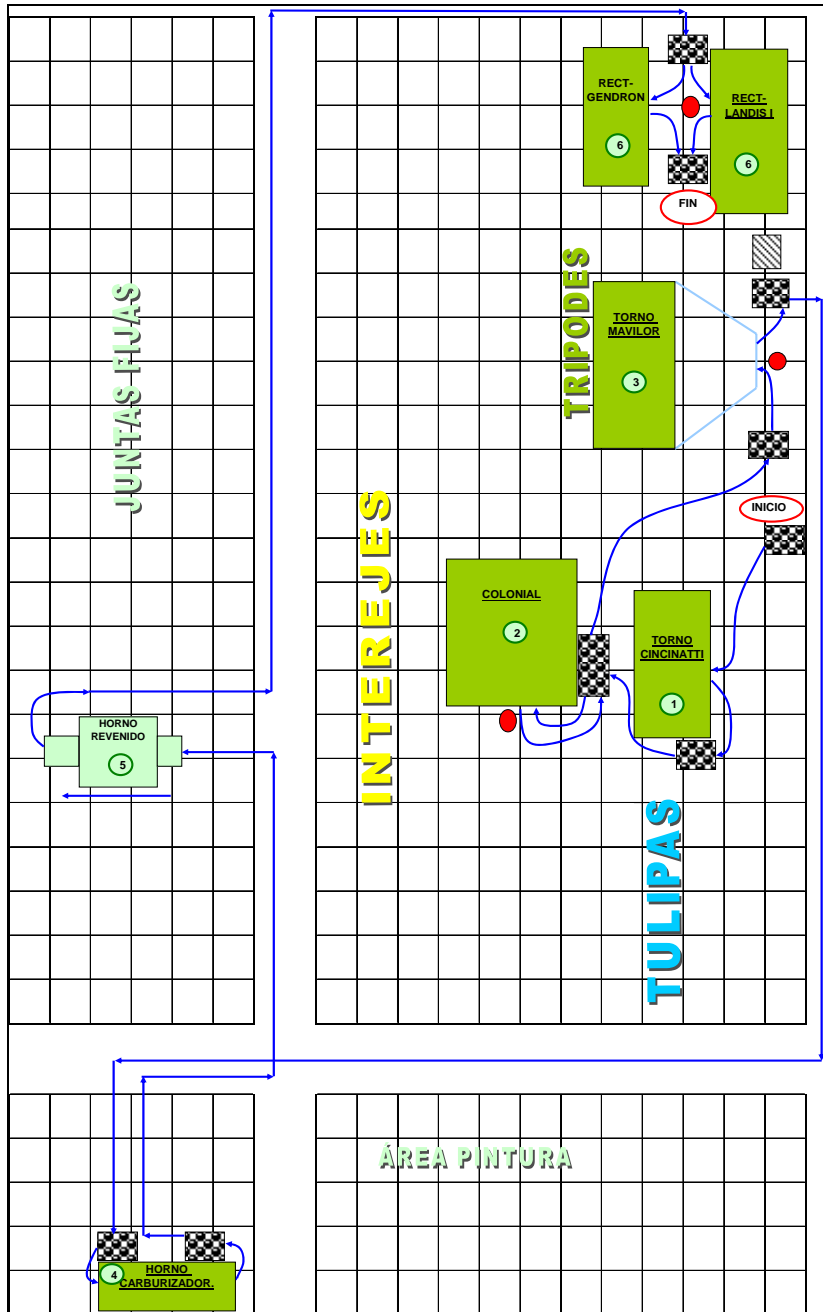


Diagrama de Recorrido Línea Trípodes.

esto ocasionaba interrupciones en la producción de Tulipas e incertidumbre para la programación de producción de trípodes directa al depender de la disponibilidad del torno que le podía ofrecer la otra línea por no contar con la maquinaria esencial para sus procesos de producción. Ante la creciente demanda y nuevos mercados de la empresa, fue viable proponer que se le adjudicara el torno de control numérico para no depender de la línea tulipas. Una vez el proceso de compra del torno se adelanto, se quiso dar solución a la distribución no apropiada de la línea, como se puede evidenciar en el diagrama de recorrido de la línea Trípodes, ante los excesos de distancias entre las operaciones relacionadas para el proceso de producción de las líneas.(Ver Figura 19)

La mejora se programo, en base a la restricción dada por el horno de carburizado, el cual no podía ser trasladado a ningún otro lugar por que tanto su desinstalación, traslado, instalación y puesta en marcha eran demasiado costosas, y no había otro lugar factible que representara un nivel alto de seguridad industrial como el actual ante los componentes altamente volátiles utilizados para la combustión. Por esta razón, se adjudico el área anexa al horno de carburizado, por estar estratégicamente apta para establecer la línea de trípodes en esa zona, dado que no se necesitaba ya el torno de control numérico de tulipas. Con esta mejora se redujeron en un 95% los desplazamientos antiproductivos a los que eran sometidos los trípodes en sus procesos anteriores de producción. Centralizando las operaciones e independizando la producción de trípodes de una manera más efectiva como lo demuestra el diagrama de recorrido de la línea Trípodes una vez mejorada (Ver Figura 89). Para ello fue necesario asignar dos operarios fijos para mantener una producción continua que elevara los bajos volúmenes de producción, generando resultados tangibles tanto de la inversión con el incremento de las utilidades como del programa de mejora implementado para la línea de trípodes.

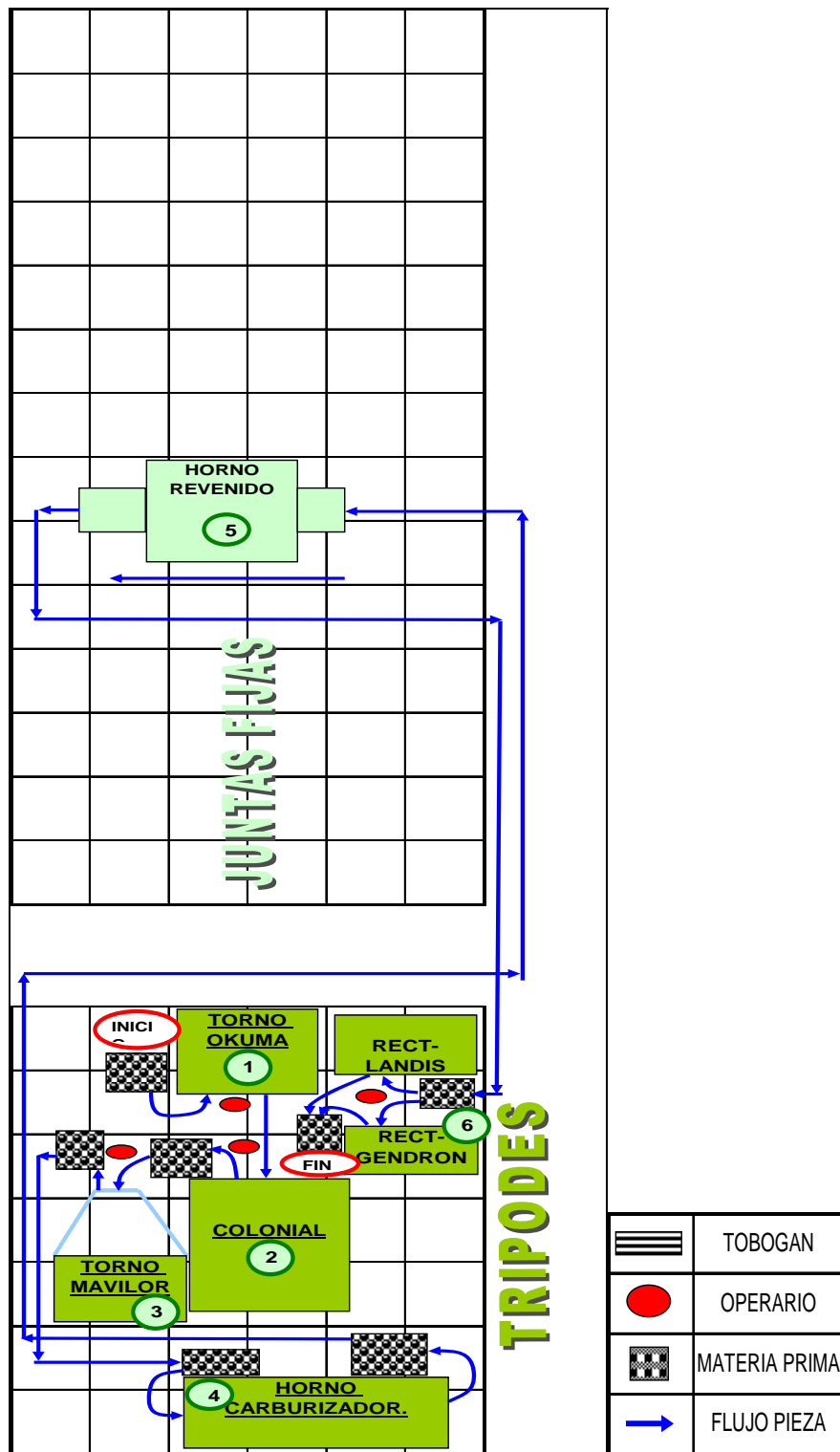


Figura 89. Diagrama de recorrido línea Trípodes mejorada.

Una vez implantadas las mejoras se contribuyo sustancialmente a la productividad de la línea, las restricciones en capacidad se elevaron en un **65,74%**, se obtienen en promedio **284** piezas más por día y se logro el objetivo de estar en mejor disposición para cumplir la demanda de interejes que los clientes de la empresa exigen ante el aumento significativo de las ventas automotores.

Los resultados de las mejoras hablan por si solos, con el nuevo índice de producción diaria de piezas en la línea y la capacidad recalculada, se mantienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la Línea Tripodes para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **78,60%** (Ver ANEXO U), un 35.03% por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de Trípodes.

## **8.5 DESARROLLO DE MEJORAS EN LA LÍNEA DE ENSAMBLE EJES DIFERENCIALES**

Del capitulo cuatro, en el numeral cuatro punto cinco, se planteo un diagnóstico general a la línea Ejes Diferenciales, en él se resaltaban aspectos vitales que debian ser corregidos, mejorados o gestionados con el fin unico y directo de elevar la productividad de la linea. Ellos son:

Ante la acumulación de inventario en proceso para operaciones no identificadas como cuellos de botella, se concluyó por medio del estudio de tiempos que efectivamente la operación que se tenía como el cuello de botella de la línea no era, dado que los tiempos de ciclo por eje en el riel son mayores y muy variables. Por esta razón, después de muchos modelos en análisis y mejoras en los

métodos, se estableció para efectos de una medición real y correcta la operación de ensamble en el riel como el cuello de botella de la línea, desplegando todas las mejoras y controles sobre la operación con el fin de establecer un aumento global en la productividad y no parcial como se venía gestionando. Para ello se definió un método organizado y practico en cada una de las operaciones del ensamble en el riel. (Ver Figura 90)

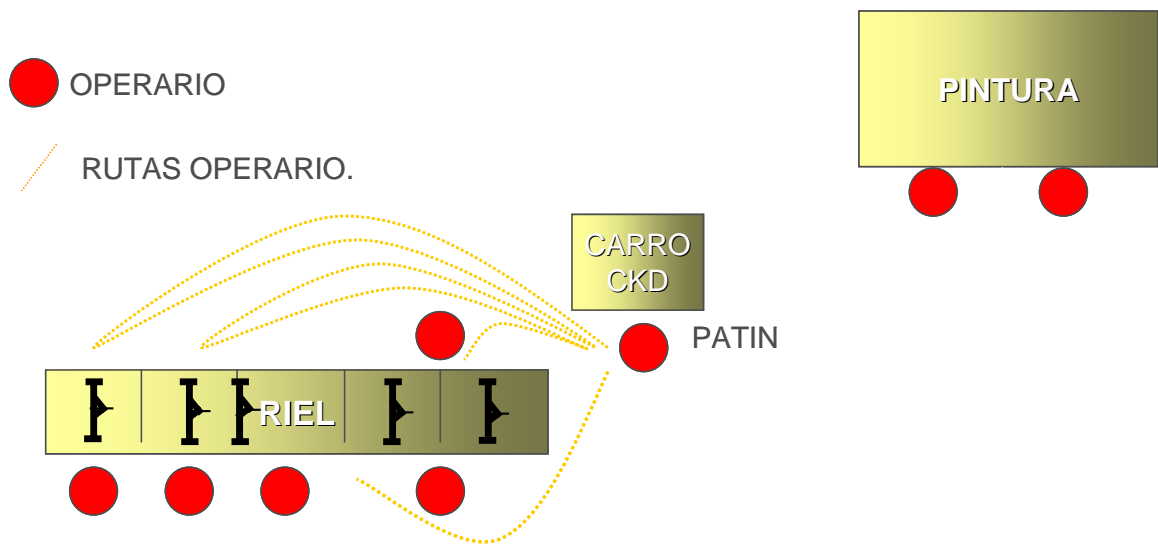


Figura 90. Método de trabajo mejorado Ensamble – Riel

En el cual los operarios tienen unas tareas asignadas claras y puntuales para cada una de las cinco secciones en las que se dividió la longitud del riel por operario asignado a la sección. Como se ilustra en la figura 88, hay un operario encargado de surtir todos los dispositivos, materiales y componentes a cada sección del riel, acorde a la operación desarrollada y los elementos requeridos por el operario de dicha área, eliminando con esto el desorden, pérdida, confusión de componentes y el desperdicio de tiempos por desplazamiento que se tenía entre estos.

Simultaneo a estas medidas, se elimino completamente la inestabilidad de mano de obra en el riel, ya que era muy común que los operarios dejaran el riel y se

desplazaran al área de pintura para apoyar al pintor, asignando un operario a la caseta de pintura que estuviera todo el tiempo allí asegurando que este no parara de pintar los ejes en ningún momento ni por ninguna razón ajena a las autorizadas.

Integrar a todo el personal en pro de una mejora global se proclamó como insignia de las mejoras al eliminar los habituales tres turnos descritos en el capítulo 4, por uno solo de 6.00 a.m. a 2.00 p.m. con el fin de centralizar y enfocar más efectivamente el trabajo del personal designado para las celdas Dana, Toyota y caseta de pintura.

Con esta medida se logró unificar una fuerza de trabajo en pro de una mejora global, a tal punto que el éxito de la mejora en la productividad de la línea permite actualmente que la jornada laboral sea de solo seis días (lunes a sábado) y no continua como anteriormente era (Lunes a domingo). Esto implantó un flujo ágil en el proceso de ensamble, una maximización del tiempo efectivo de los operarios y elevó en 20 el número de ejes ensamblados por turno.

En el diagnóstico de la línea se hace un profundo énfasis a los niveles de contaminación generados por la operación de pintura. El hecho que existieran las tres cabinas de pintura cada una con sus equipos en pésimo estado, dio pie para gestionar la centralización de estas operaciones por medio de la estandarización de los componentes de la pintura, la clase y los mismos equipos. La mejora se fundamenta así:

Se estandarizó para todas las casetas una pintura a base de agua. Esta no emite ningún contaminante químico al ambiente y los tiempos de preparación y adecuación son nulos.

Este cambio implicó que los equipos de pintura, que de por sí se encontraban deteriorados fueran reemplazados por uno nuevo, moderno y versátil equipo de pintura, con una multiplicidad de acoples, control de presiones, agitador de pintura y con una capacidad mayor de 55 galones. (Ver Figura 91).

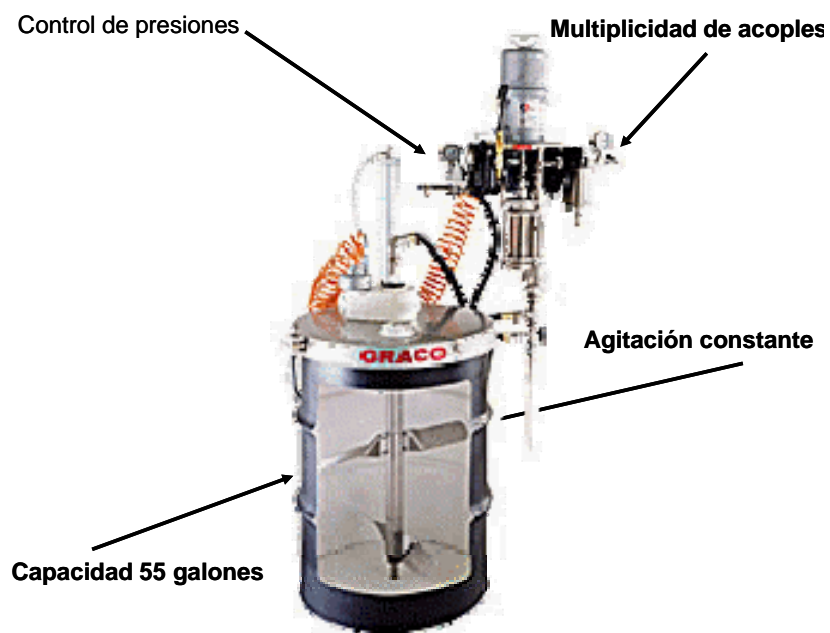


Figura 91. Equipo de pintura implementado en la línea

El cuadro paralelo da una idea clara del cambio y la mejora desarrollada en la línea, más específicamente en la zona de pintura y la centralización de los equipos. (Ver figura 92)



Figura 92. Equipo de pintura antes/después de la mejora

Este equipo al tener una pintura estándar permitió de igual manera centralizar el área de control y suministro de pintura a una sola, como se ilustra en la grafica de distribución de cabinas de pintura y marmitas mejorada. (Ver Figura 93)

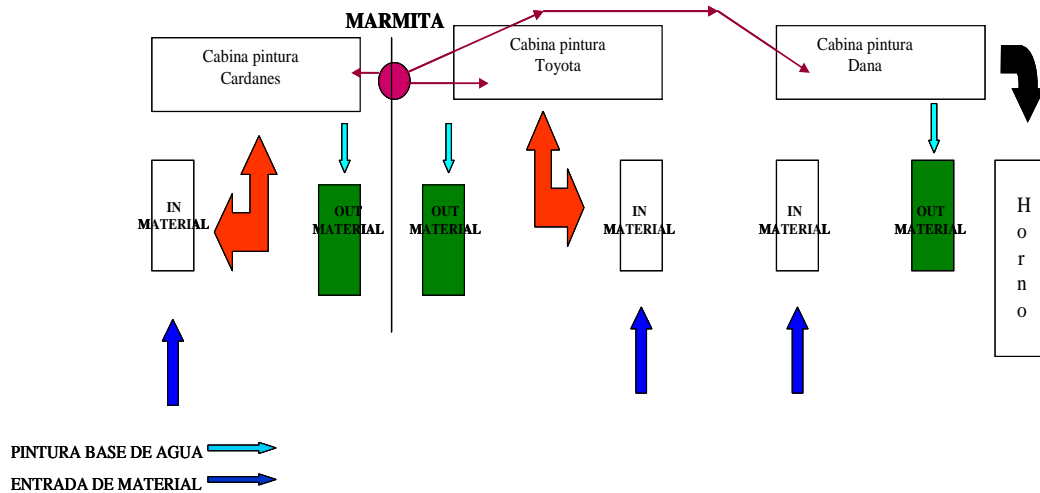


Figura 93. Distribución de las cabinas de pintura y marmitas mejorada.

Una vez implantadas las mejoras se contribuyo sustancialmente a la productividad de la línea, las restricciones en capacidad se elevaron en un 29,82%, se obtienen en promedio 20 piezas más por turno y se logro el objetivo de estar en mejor disposición para cumplir la demanda de ejes diferenciales que los clientes de la empresa exigen ante el aumento significativo de las ventas automotores.

El proceso de producción de ejes diferenciales continúa con el mismo flujo alineado a los procesos enseñados en el desarrollo de este trabajo.

Los resultados de las mejoras hablan por si solos, con el nuevo índice de producción diaria de ejes en la línea y la capacidad recalculada, se mantienen las bases para el cálculo del **OEE** explicado al inicio de este capítulo. Los niveles del **OEE** en la Línea Ejes Diferenciales para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **70,50%** (Ver ANEXO V), un

**30,50%** por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de Ejes Diferenciales.

Hasta este punto, el trabajo desarrollado ha estado soportado por graficas, imágenes, estadísticas, cuadros comparativos y paralelos entre los niveles OEE que destacan puntualmente las mejoras incurridas en los métodos, maquinaria, mano de obra y medio ambiente. Para dar fin con broche de oro al programa de mejoramiento establecido en la empresa, se reúnen unas conclusiones generales en el capítulo 9 en torno a un enfoque tangible del despliegue del programa de mejora en la planta y su aporte a los niveles OEE encontrados antes del avance de este.

## 9. CONCLUSIONES

Con la implementación del programa de mejoramiento a los niveles OEE en las líneas de mecanizado y ensamble de DANA Transejes S.A. se elevaron los niveles OEE, al mejorar los métodos de trabajo y lograr reducir los tiempos de paradas en las líneas.

Se realizó un estudio de tiempos por cronometro en las líneas de mecanizado y ensamble con el que se identificaron los cuellos de botella y recursos restrictivos de capacidad actuales.

El cambio en la percepción y mentalidad de los operarios para garantizar la alimentación continua e ininterrumpida de los cuellos de botella y recursos restrictivos de capacidad en sus métodos de trabajo, por medio de charlas informativas, ejercicios prácticos y capacitaciones que concientizaron de los efectos positivos que generan estos métodos, tales como: el aumento de la productividad de las líneas, de los salarios y de la capacidad de oferta de la empresa para con sus clientes.

Se logró un mayor compromiso por parte de los lideres de las líneas para garantizar que los operarios de los cuellos de botella no pararan las máquinas por estar realizando labores ajenas a la producción de estas.

Para las operaciones de templado de las piezas en las líneas de mecanizado, se convirtió el de tiempo de espera que le tomaba al operario cortar, lijar, atacar e inspeccionar las piezas, en tiempo productivo.

## Juntas Fijas

Se aceleró el flujo de las piezas a través de la línea por medio de una reestructuración en la secuencia de las operaciones, trasladando el perforado hueco-pin (Op. 144) después de los procesos críticos realizados en los recursos restrictivos de capacidad.

Mediante la eliminación de los procesos de rectificado para los modelos de reposición R4,R6 y R12 se elevó la capacidad de respuesta al mercado de repuestos y se minimizaron los costos de fabricación de las juntas.

Se elevaron las restricciones de capacidad en un 26,44% por medio de la compra de tres rectificadoras a la línea, generando un aumento en la producción diaria de juntas fijas de 210 piezas, que soportan con los ingresos adicionales que causan los costos incurridos en su implementación y puesta en marcha.

El OEE en la línea Juntas Fijas para el periodo en el que se implantó en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **78,10%**, un **18,66%** por encima de los niveles sobre el que se inició la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de las Juntas.

El cuello de botella de la línea Juntas Fijas está dado en la celda de los tornos OD (NILES y CINCINATTI MILACRON), operación 20, torneado exterior con un tiempo de ciclo promedio de 60,21 segundos. Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la rectificadora SI-4A operación 130, rectificado de pistas, realizada en un tiempo de ciclo ponderado de 44,86 segundos.

La línea Juntas Fijas cuenta con una capacidad de producción ideal de 1310 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 1048 piezas/día y

actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 1004 piezas/día.

## Intereses

Se aseguró la continuidad del flujo de la línea de Intereses al asignar a los tornos CNC, la realización de las ranuras que no pueden ser hechas directamente por el torno ranurador DUBIED I.

Las distancias entre los tornos de la celda se acortaron, para disminuir los tiempos por desplazamiento y la fatiga que estos generan, con el fin de elevar el rendimiento de los operarios y el control visual sobre el comportamiento, manejo y mecanizados de las máquinas.

Por medio del dispositivo de anclaje mejorado se redujeron los tiempos de ciclo para la operación de mecanizado de vástagos realizada en el torno NILES, al eliminar las dobles operaciones de carga/descarga a que eran sujetas las piezas al tener que mecanizarse cada lado por aparte.

Se elevaron las restricciones en capacidad en un 18,71%, lo cual permitió producir en promedio 111 piezas más por día.

El **OEE** en la Línea Intereses para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **78,10%**, un **18,66%** por encima de los niveles sobre el que se inicio el programa de mejora.

el cuello de botella de la línea Intereses esta dado en la celda de los tornos (OKUMA, DUBIED II y NILES), operación 55, Torneado junta móvil y junta fija con un tiempo de ciclo ponderado de 69,32 y 90,54 segundos respectivamente

en cada celda. Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la máquina de tratamiento térmico TOCCO, operación 80, templado del intereje, realizada en un tiempo de ciclo ponderado promedio de 45,15 segundos.

La línea Interejes cuenta con una capacidad de producción ideal de 1137 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 910 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 792 piezas/día

### Tulipas

El cuello de botella de la línea Tulipas esta dado en la máquina templadora TOCCO, operación 80 y 90, templado de campana y de vástago con un tiempo de ciclo ponderado de 93,24 segundos en cada celda. Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la celda de tornos (CINCINATTI y OKUMA), operación 20, 30, mecanizado de la tulipa con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 85,41 y 47,37 segundos respectivamente.

La línea Tulipas cuenta con una capacidad de producción ideal de 927 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 741 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 489 piezas/día

Se eliminaron los desplazamientos de las piezas al ranurador, los tiempos de carga/descarga, las variaciones en los mecanizados de las ranuras, la mano de obra de otro operario, los tiempos de ciclo extensos y las piezas defectuosas, al intercambiar el torno OKUMA sin centropunto de la línea de tulipas con el torno OKUMA con centropunto de la línea Juntas Fijas.

los estancamientos generados por el almacenamiento de todo un lote entre cada operación del temple, los tiempos de espera en la operación de marcado, los

excesos de desplazamientos y tiempos de carga/descarga de las tulipas, fueron eliminados con la adquisición de una estampadora y una unidad de temple de dos estaciones que aumentaron el número de piezas templadas por turno, elevando las restricciones impuestas por la TOCCO lo que se traduce en ingresos adicionales y utilidades que soportan las inversiones en la maquinaria y todo lo que ella implique para el aporte en la producción de tulipas.

Se garantizó la continuidad en la producción de la celda de los tornos y la reducción de los tiempos de desplazamiento al asignar un operario que se encargara de las operaciones correspondientes al centrado y refrentado de la pieza, con el fin de generar un stock de seguridad que amortigue las paradas constantes de la BREVET.

Se elevaron las restricciones en capacidad en un 25% y se obtienen en promedio 100 piezas más por día.

Los niveles del **OEE** en la Línea Tulipas para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **80,70%** (Ver ANEXO T), un 24.54% por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de las Tulipas.

## Trípodes

El cuello de botella de la línea Trípodes esta dado en el torno mavor, operación 30, torneado de trunnions con un tiempo de ciclo ponderado de 121,54 segundos por trípode. Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la celda de rectificadoras LANDIS I y II, operación 90, rectificado de trunnions con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 116,2 segundos por trípode.

La línea Trípodes cuenta con una capacidad de producción ideal de 1278 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 1022 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 716 piezas/día

Se elevaron las restricciones de capacidad en un **65,74%** y se obtienen en promedio **284** piezas más por día.

El **OEE** en la Línea Tripodes para el período en el que se implanto en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **78,60%** (Ver ANEXO U), un 35.03% por encima de los niveles sobre el que se inicio la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de Trípodes.

Se hizo una nueva distribución de línea adjunta al horno de carburizado una vez se gestionó la adquisición de un torno OKUMA CNC en la línea. Para ello fue necesario asignar dos operarios fijos con el fin de elevar y mantener una producción continua.

### Ejes Diferenciales

El cuello de botella de la línea Ejes Diferenciales esta dado en el riel y sus operaciones de ensamble con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 252,2 segundos. Como primer recurso restringido de capacidad se tiene la caseta de pintura, operación 220, pintura de los ejes diferenciales con un tiempo de ciclo ponderado promedio de 211,78 segundos.

La línea Ejes Diferenciales cuenta con una capacidad de producción ideal de 529 piezas/día, proyecta como meta llegar a producir 423 piezas/día y actualmente, la empresa en promedio tiene una capacidad real de 296 piezas/día

se definió un método organizado y práctico en cada una de las operaciones del ensamble en el riel. En el cual los operarios tienen unas tareas asignadas claras y puntuales, eliminando con esto el desorden, pérdida, confusión de componentes, la inestabilidad en la mano de obra del riel y el desperdicio de tiempos por desplazamiento que se tenía entre estos.

La jornada de trabajo de la línea Ejes Diferenciales se integró a un solo turno con el fin de unificar la fuerza de trabajo necesaria para elevar el número de ejes ensamblados.

Se estandarizó la pintura de los ejes diferenciales a una en base de agua, que permitió centralizar el equipo de pintura a una sola estación moderna y versátil, minimizándose los efectos de contaminación, tiempos de preparación e igualmente unificando el área de control y suministro.

Se elevaron las restricciones de capacidad en un 29,82%, se obtienen en promedio 20 piezas más por turno.

El **OEE** en la Línea Ejes Diferenciales para el período en el que se implantó en su totalidad el programa de mejoramiento datan en un **70,50%**, un **30,50%** por encima de los niveles sobre el que se inició la mejora como resultado al seguimiento diario en la producción de Ejes Diferenciales.

## BIBLIOGRAFÍA

CHASE, Richard; Nicholas, Aquilano y Robert, Jacobs. Administración de producción y operaciones ED. Mc Graw Hill 2.001.

NIEBEL, Benjamín. Ingeniería industrial, métodos, tiempos y movimientos. ED. Alfaomega 1.996.

Kanawaty, George. Oficina Internacional de Trabajo. Introducción al estudio del trabajo. ED. Limusa 2.001.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga. Publicaciones Universidad Industrial de Santander, 1.999.

<http://www.transejes.com/>

<http://www.autorepara.com.ar/>

<http://www.members.fortunecity.com/adanmedina/index.htm/>

[http: //www.autorepara.com.ar](http://www.autorepara.com.ar). Sección: Notas técnicas/Juntas homocinéticas

# ANEXOS

## ANEXO A. Estructura Organizacional DANA TRANSEJES



# ANEXO B. PLANO GENERAL



DISEÑO:  
MIYERLADY VALLEJO

PROYECTO:  
SISTEMA EVACUACION OFICINAS

PROPIETARIO:  
**DANA**  
TRANSEJES COLOMBIA

CONTIENE:  
PLANTA PRIMER PISO

ESCALA:  
1 : 50









































































































































































OBSERVACIONES:

DIGITALIZO:  
Manuel Roman Orozco J  
ARCHIVO: EVAC1.DWG

FECHA:  
AGOSTO DE 2003

Nº: 1 DE: 4

## ANEXO C. Diagrama de flujo del proceso línea juntas Fijas.

							
	Operación	Transporte	Operación/Inspección	Retraso	Inspección	Almacenamiento	
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO						
	Almacén						
	Llevar material a la línea						
5	Corte						
10	Centrado y Refrentado						
20	Torneado Exterior						
30	Torneado Interior						
40	Fresado de Pistas (Desbaste)						
45	Fresado de Pistas (Terminado)						
80	Estriado y Roscado						
144	Perforado Hueco Pin						
85	Lavado						
90	Temple Campana						
93	Temple Vástago						
98	Recocido Rosca						
95	Estampado						
	Prueba Templado						
	Transporte						
100	Revenido						
	Transporte						
110	Rectificado Exterior						
120	Rectificado Interior						
130	Rectificado de Pistas						
135	Lavado						
140	Prueba de Grietas						
155	Lavado						
155	Protección y Empaque						

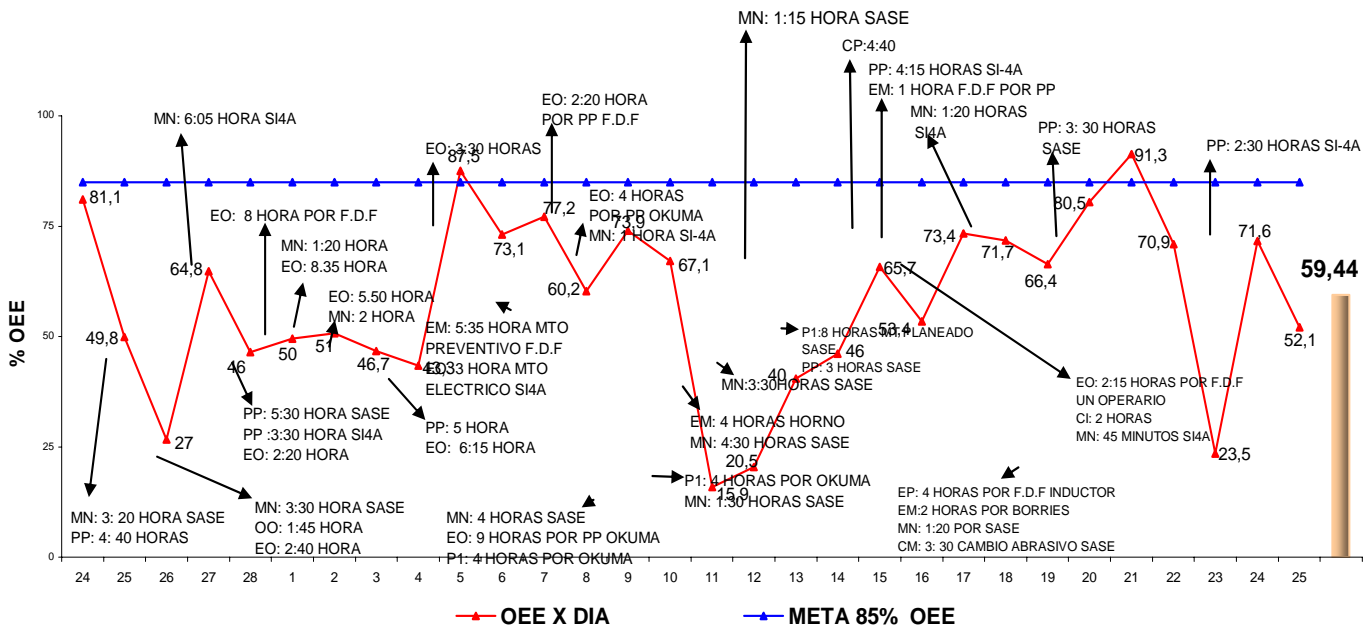
# ANEXO D. OEE Línea Juntas Fijas



TRANSEJES COLOMBIA

















































































































































## OEE JUNTAS FIJAS

MARZO 2005

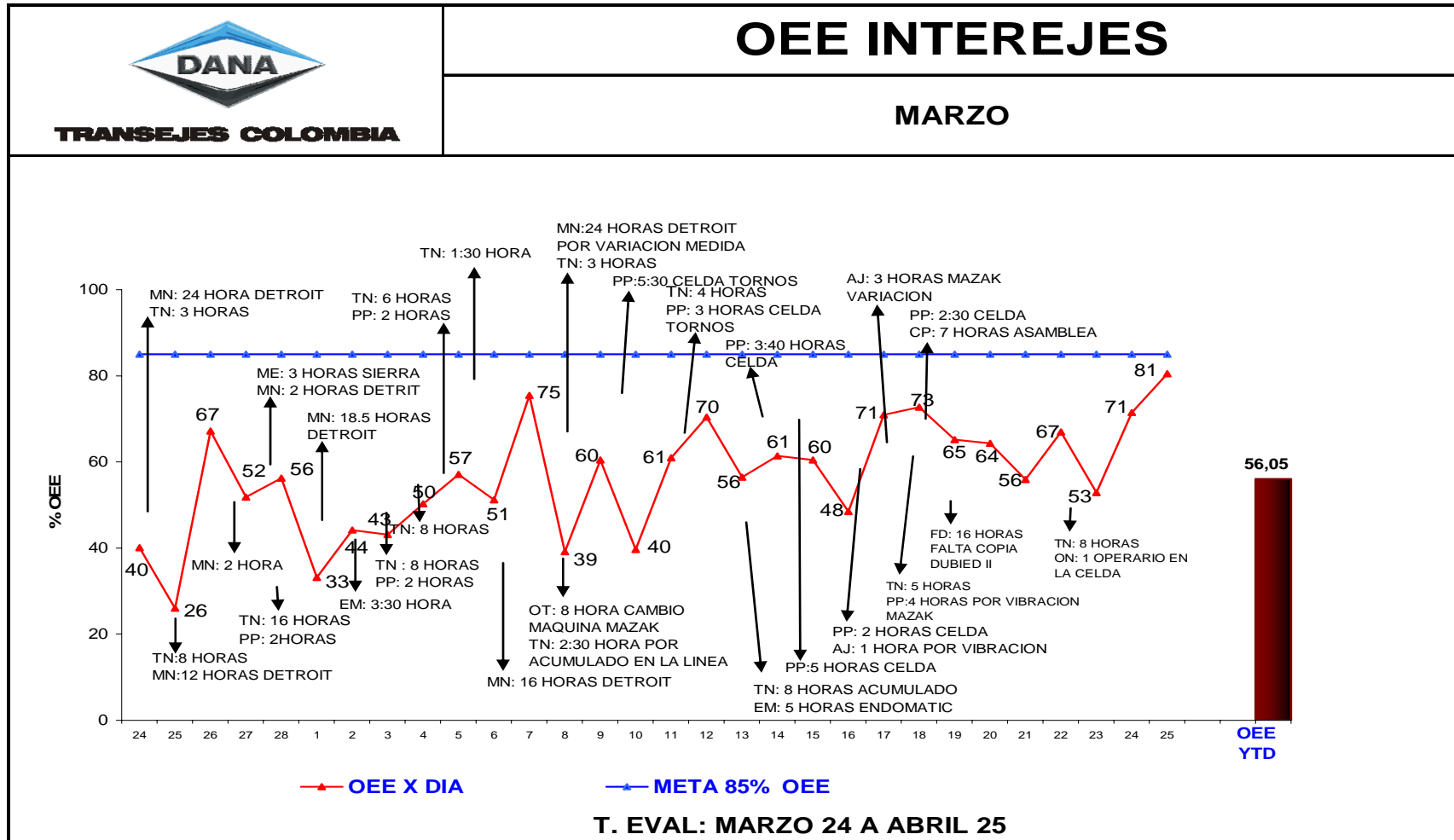


TEVAL : MARZO 25 A ABRIL 25















































































































































































### ANEXO E. Diagrama de flujo del proceso Línea Interjes.

							
		Operación	Transporte	Operación/Inspección	Retraso	Inspección	Almacenamiento
OPERACIÓN	DESCRIPCION DEL ELEMENTO						
10	Corte						
	Llevar material a la línea						
20	Centrado y Refrentado						
50	Torneado lado JM						
55	Torneado lado JF						
60	Rolado lado JM						
65	Rolado lado JF						
	Transporte						
70	Ranurado						
76	Estampado						
75	Lavado						
80	Templado						
85	Prueba Templado						
	Transporte						
90	Revenido						
	Transporte						
100	Enderezado						
110	Rectificado						
120	Prueba de Grietas						
	Transporte						
	Limpiado						
125	Pintura y Empaque						

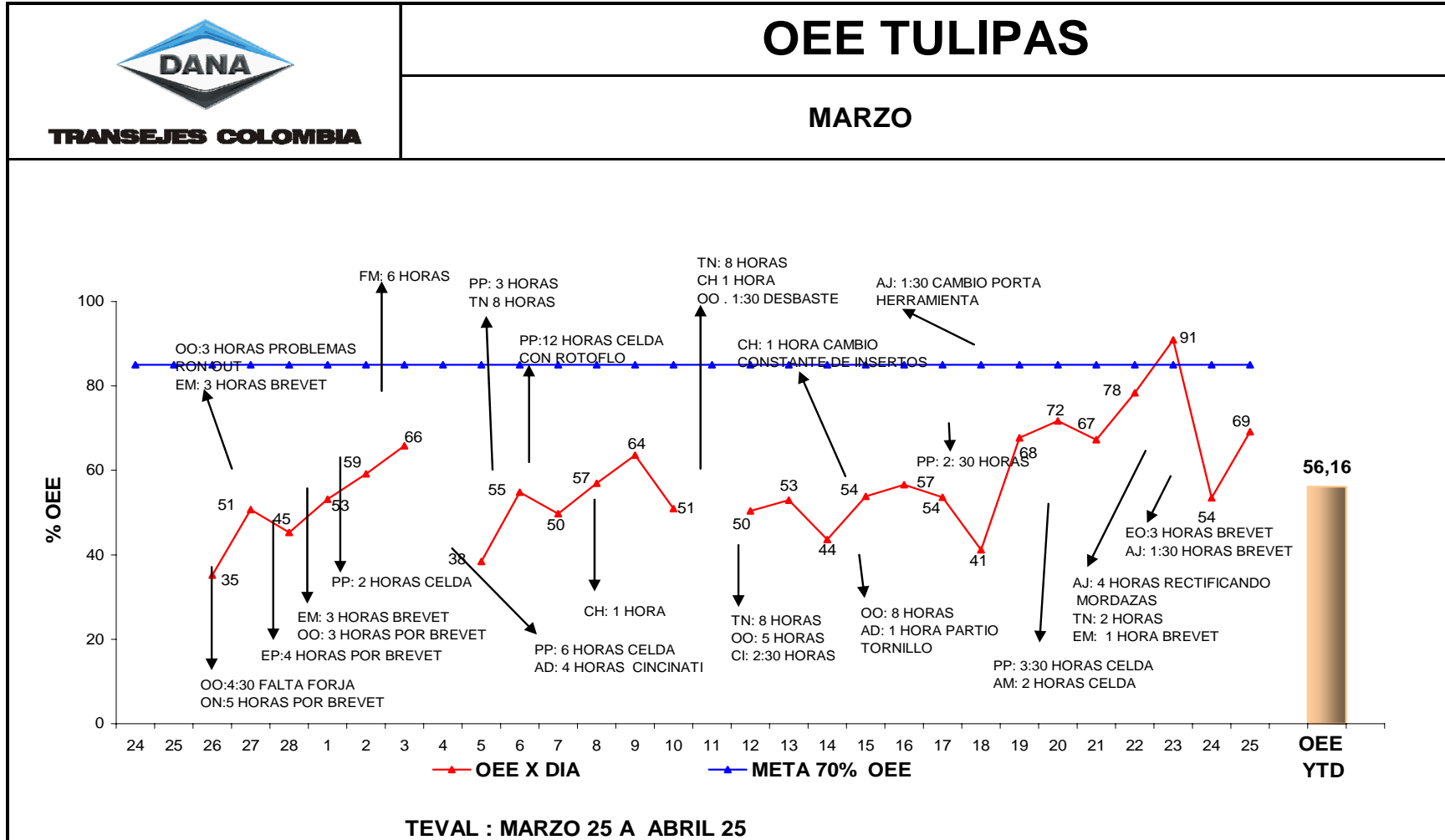
## ANEXO F. OEE Línea Intereses



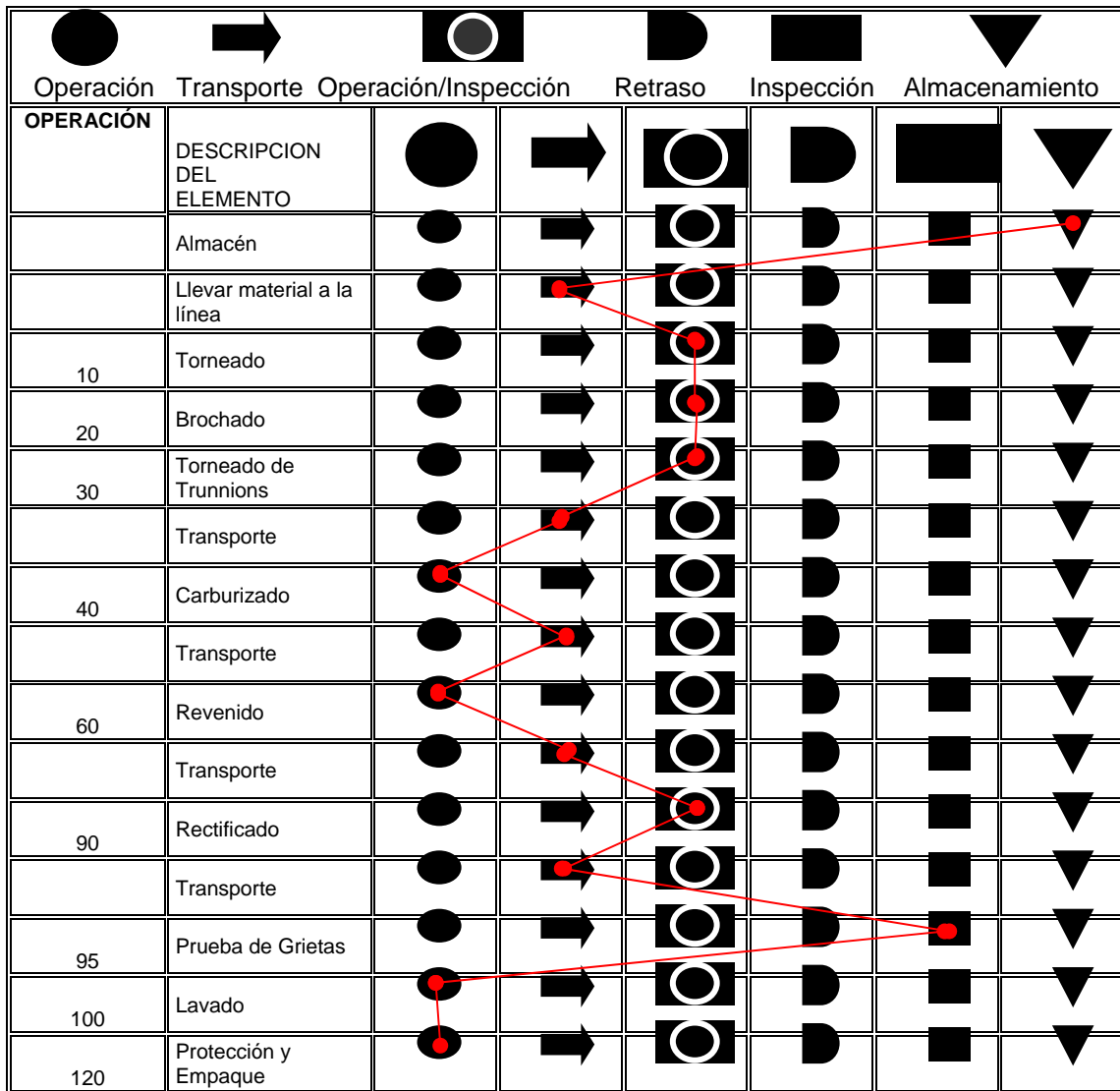
## ANEXO G. Diagrama de Flujo de Operaciones Línea Tulipas.

							
		Operación	Transporte	Operación/Inspección	Retraso	Inspección	Almacenamiento
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DEL ELEMENTO						
	Almacén						
	Llevar material a la línea						
10	Centrado y Refrentado						
20	Torneado Exterior						
30	Torneado Interior						
55	Rebarbado						
50	Alesado de Pistas						
40	Brochado de Estrías						
60	Rolado						
	Ranurado						
70	Lavado						
75	Estampado						
80	Temple de Pista						
90	Temple de Vástago						
	Prueba Templado						
	Transporte						
100	Revenido						
	Transporte						
110	Enderezado de Pistas						
170	Ensamble Tapón						
	Prueba Estanquidad						
120	Rectificado de Vástago						
127	Lavado						
130	Prueba de Grietas						
	Transporte						
160	Lavado						
190	Protección y Empaque						

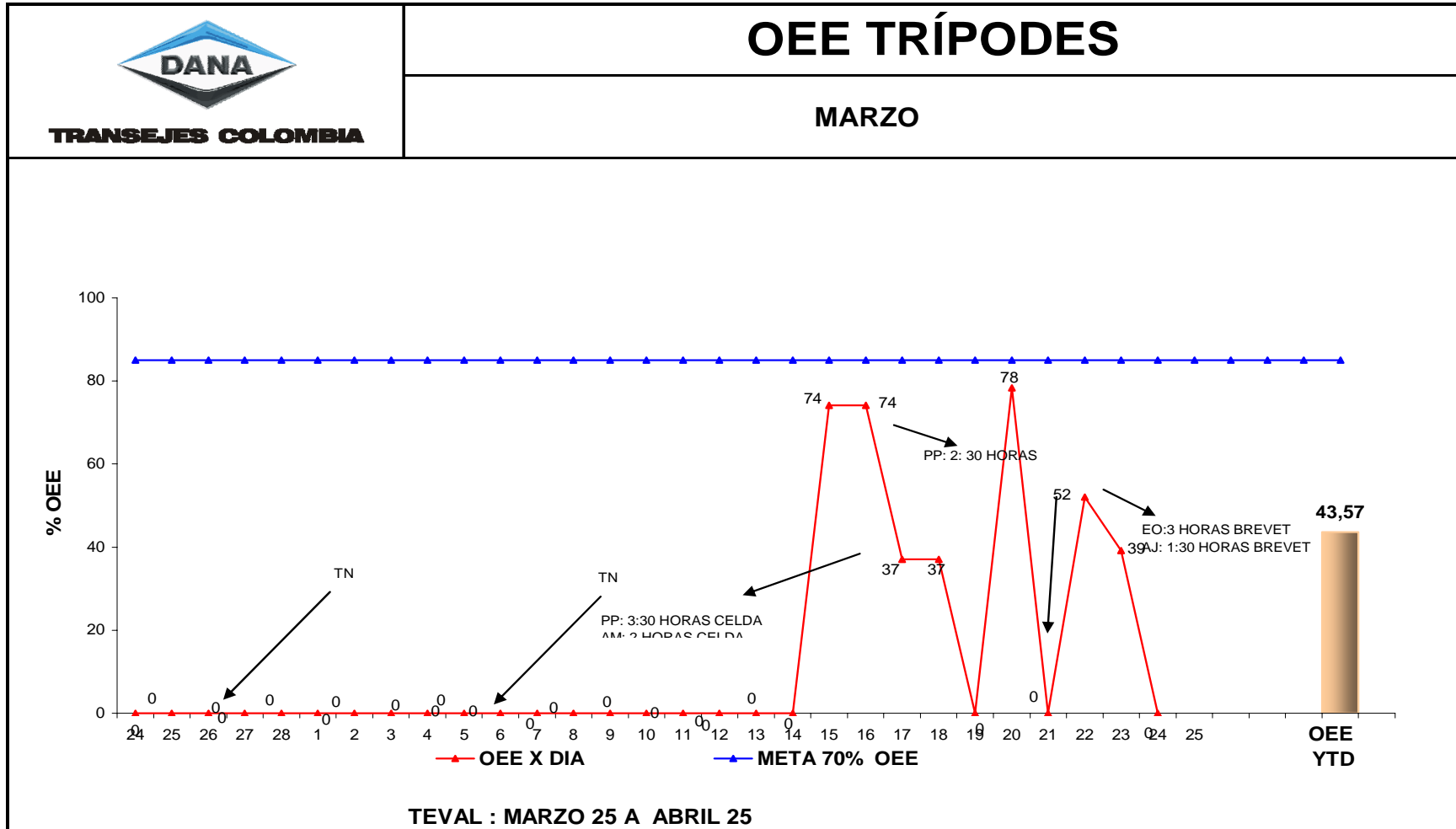
# ANEXO H. OEE Línea Tulipas.



























## ANEXO I. Diagrama de flujo del proceso línea trípodes



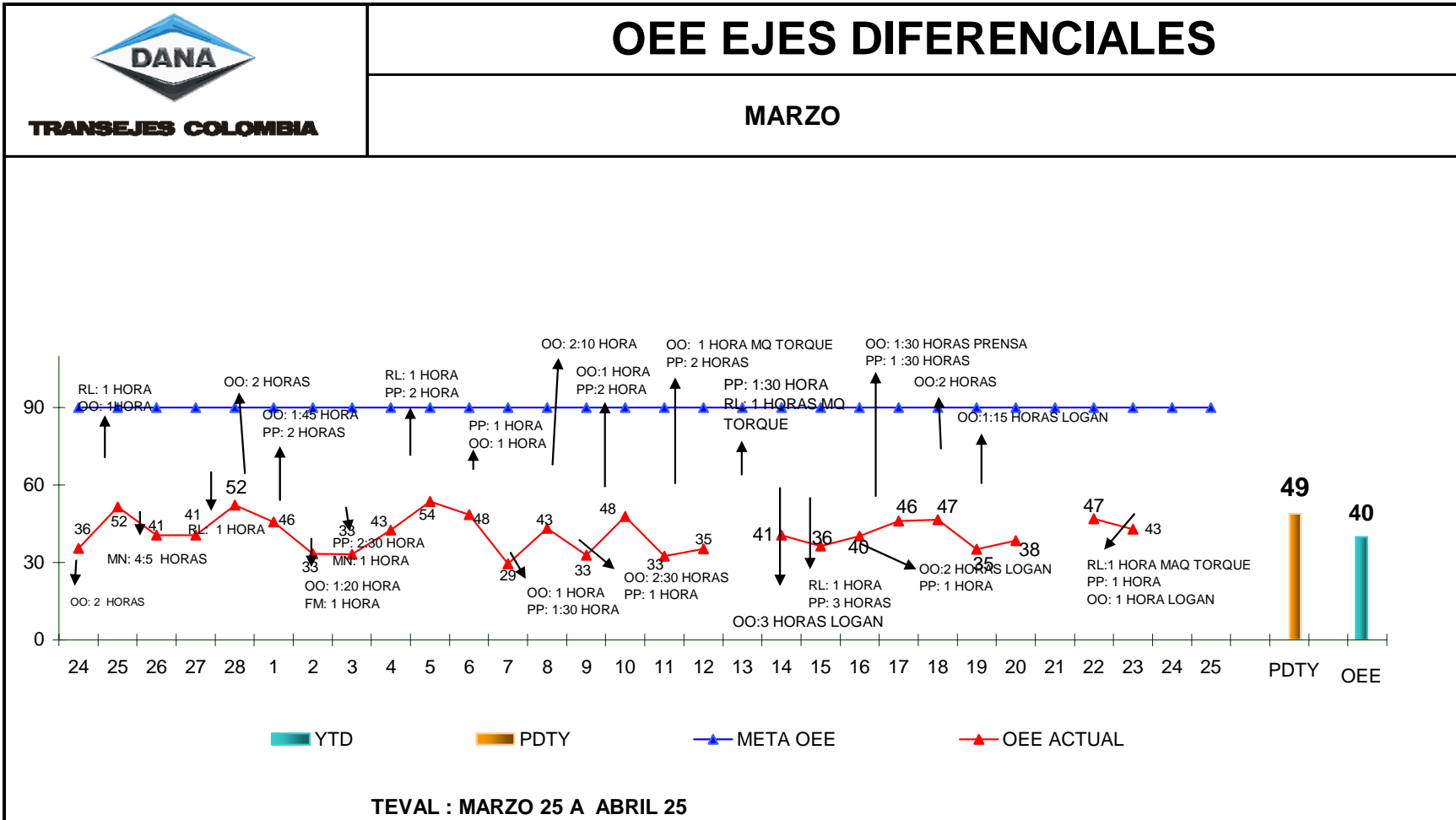
ANEXO J. OEE Línea Trípodes.



## ANEXO K. Diagrama de flujo del proceso Línea Ejes Diferenciales

					
OPERACIÓN		INSPECCIÓN	OPERACIÓN/ INSPECCIÓN	ALMACENAMIENTO	TRANSPORTE
OPERACIÓN	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN	SIMBOLO			
	SUMINISTRO DE MATERIAL A LA ZONA DE TRABAJO				
OP. 010.	DESEMPAQUE DE MATERIAL				
	ALMACENAMIENTO EN LOS MEDIOS DE SUMINISTRO				
	PUESTA A PUNTO				
OP. 020.	LIMPIEZA, ESTAMPADO NUMERO DE TRAZABILIDAD Y PINTURA				
OP. 050.	ENSAMBLE TAPON DE LLENADO Y TAPON DE DRENAJE				
OP. 060.	ENSAMBLE DEFLECTOR DE ACEITE				
OP. 070.	ENSAMBLE DE RETENEDOR DE ACEITE Y O'RING				
OP. 080.	ENSAMBLE ESPARRAGOS A HOUSING				
OP. 090.	ENSAMBLE EMPAQUE DE DIFERENCIAL Y CARRIER				
OP. 100.	ENSAMBLE CONJUNTO FRENO / CAJA RODAMIENTO AL SEMIEJE				
OP. 110.	ENSAMBLE CONJUNTO SEMIEJE A HOUSING				
OP. 120.	ENSAMBLE DEL EMPAQUE Y DISCO O TAMBOR DE FRENO				
OP. 180.	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD				
OP. 190.	PROTECCION PARTES TERMINADAS				
	ALMACENAMIENTO DEL EJE DIFERENCIAL				
OP. 210.	IDENTIFICACION DEL PRODUCTO TERMINADO				
OP. 220.	INSPECCION FINAL				
	TRANSPORTE ZONA PRODUCTO TERMINADO				
	ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO				
	TRANSPORTE ZONA DE DESPACHO PRODUCTO TERMINADO				
	INSPECCION DE DESPACHO				
	TRANSPORTE A SOFASA S.A.				

ANEXO L. OEE Línea ejes diferenciales.




**ANEXO M. formato para registro tiempos.**

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P		FECHA											
DESCRIPCIÓN				OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
				T. CARGA-DESCARGA									
				T.MAQUINADO									


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

## ANEXO N. ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363104T	FECHA	03-May-05										
DESCRIPCIÓN		PRADO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,65	13,75	13,84	8,16	8,23	10,43	9,45	9,23	10,12
				T.MAQUINADO	54,94	54,6	54,41	54,05	54,31	54,46	54,78	54,94	54,67


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,23	12,13	11,96	10,68	65,34	100%	16%	75,79	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
54,92	54,87	54,92	54,66					

OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra por cada pieza.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363406T	FECHA	20-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA J 200 1.4/1.8		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	11,05	9,67	10,16	9,69	9,42	10,1	10,13	9,89	9,98
				T.MAQUINADO	42,38	46,63	42,1	46,46	42,54	46,43	42,52	46,82	42,21


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,03	10,78	11,02	10,16	54,59	100%	16%	63,33	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
46,09	42,34	46,67	44,43					

OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra cada dos piezas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363806T	FECHA	18-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI ACCCENT		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEDDER	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	8,56	9,12	9,34	8,43	9,23	8,64	8,43	9,21	9,31
				T.MAQUINADO	42,52	47,59	42,11	47,73	42,65	47,43	42,76	47,33	42,57


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,43	8,56	8,99	8,85	53,88	100%	16%	62,50	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
47,31	42,78	47,57	45,03					

OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra cada dos piezas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363103T	FECHA	07-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HI-LUX 4x4		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDUARD	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	9,39	11,37	11,28	12,84	12,34	11,89	11,95	12,23	11,96
				T.MAQUINADO	54,33	54,88	54,91	54,9	54,67	54,92	54,87	54,6	54,78

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,95	12,18	12,56	11,83	66,56	100%	16%	77,21	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
54,79	54,39	54,77	54,73					


OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra por cada pieza.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363803T	FECHA	13-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		AMAZON/FIESTA 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,78	10,9	10,08	10,61	10,72	10,21	10,85	10,21	10,11
				T.MAQUINADO	41,75	45,88	41,95	45,88	41,65	45,85	41,84	45,62	41,87

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,43	10,11	10,94	10,50	54,25	100%	16%	62,93	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
45,81	41,78	45,21	43,76					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360113T	<b>FECHA</b>	22-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		RENAULT 9		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,86	9,09	11,45	9,1	8,89	9,21	8,99	9,32	9,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	45,24	39,67	44,43	39,74	44,83	39,98	44,68	39,77	44,28


MILTON NIEVES	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,9	6,01	6,12	5,98	5,78	6,11	5,79	5,88	6,05
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,34	51,28	51,73	51,93	51,78	51,8	51,77	51,5	51,49

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,92	9,13	9,41	9,28	51,53	100%	16%	<b>59,77</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
39,83	44,63	39,87	42,25					

5,84	5,74	6,04	5,94	57,58	100%	16%	<b>66,79</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,78	51,69	51,65	51,65					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363804T	<b>FECHA</b>	21-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		TWINGO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,69	8,92	10,57	12,24	12,72	11,78	12,29	11,92	10,96
				<b>T.MAQUINADO</b>	42,68	36,5	42,32	37,12	42,78	37,05	42,55	37,21	42,62


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,24	5,48	5,33	5,27	5,76	5,69	6,02	5,78	5,88
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,21	51,28	51,43	51,78	51,85	51,59	51,63	51,58	51,32

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,78	11,02	11,23	11,26	51,04	100%	16%	<b>59,20</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
36,99	42,38	37,11	39,78					

6,01	5,39	5,88	5,64	57,25	100%	16%	<b>66,41</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,74	51,89	51,95	51,60					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363802T	<b>FECHA</b>	09-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		CLIO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,44	12,38	13,5	10,71	10,93	11,8	9,45	11,29	11,32
				<b>T.MAQUINADO</b>	47,06	42,3	48,45	43,31	48,64	42,83	47,95	43,29	48,78

MILTON NIEVES	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,76	5,98	5,79	5,57	6,02	6,13	5,99	5,49	5,98
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,11	51,32	51,67	51,79	51,4	51,73	51,65	51,49	51,88

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,38	12,83	12,86	11,66	57,31	100%	16%	<b>66,48</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
43,13	48,87	43,22	45,65					

6,02	5,79	6,12	5,89	57,45	100%	16%	<b>66,64</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,58	51,35	51,82	51,57					


OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363102T	FECHA	14-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		FORD EXPLORER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,77	9,25	9,45	9,67	9,42	9,78	9,56	9,23	9,39
				T.MAQUINADO	47,53	47,82	47,22	47,12	47,21	47,31	47,14	47,3	47,42

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,78	9,83	9,46	9,63	56,94	100%	16%	<b>66,05</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
47,22	47,31	47,11	47,31					

OBSERVACIONES: LA SI 4A estaba realizando el diamantado por cada pieza rectificada.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363408T	<b>FECHA</b>	21-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OPTRA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,86	9,13	9,41	7,87	8,95	7,93	7,12	7,27	8,34
				<b>T.MAQUINADO</b>	40,57	46,42	40,52	45,28	40,54	46,72	40,52	46,11	40,62


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	4,74	4,51	4,78	4,88	4,59	4,94	4,59	4,84	4,7
				<b>T.MAQUINADO</b>	50,85	50,84	50,78	50,78	50,87	50,29	50,98	50,82	50,39

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,11	8,98	7,67	8,30	51,69	100%	16%	<b>59,96</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
46,12	40,98	46,23	43,39					

4,93	4,81	4,77	4,76	55,51	100%	16%	<b>64,39</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,89	50,78	50,78	50,75					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360145T	<b>FECHA</b>	23-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		CORSA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,9	8,07	8,81	8,72	8,34	8,02	8,66	8,05	8,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	45,76	41,55	43,9	41,11	46,91	44,82	45,55	41,12	47,13

ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,7	6,99	7,02	6,45	5,99	6,54	6,78	6,44	6,71
				<b>T.MAQUINADO</b>	50,23	50,76	50,38	50,63	50,72	50,68	50,29	50,87	50,72

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,1	8,89	8,34	8,48	53,02	100%	16%	<b>61,50</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
44,82	44,76	46,98	44,53					

6,49	7	6,53	6,64	57,25	100%	16%	<b>66,41</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,63	50,68	50,78	50,61					


OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363313T	FECHA	30-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	7,86	9,13	9,41	7,87	8,95	7,93	7,12	7,27	8,34
				T.MAQUINADO	44,74	52,26	45,77	52,54	44,74	52,45	44,76	52,91	44,67

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,11	8,98	7,67	8,30	56,98	100%	16%	<b>66,10</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
52,44	44,51	52,38	48,68					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363403T	<b>FECHA</b>	11-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		NEON		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ANGEL FORERO	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,83	11,25	9,59	12,88	9,89	9,4	9,62	7,56	8,12
				<b>T.MAQUINADO</b>	43,18	47,74	43,91	47,84	43,67	47,98	43,72	47,69	43,48

ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,25	5,46	5,74	5,13	5,26	5,62	5,12	5,27	5,62
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,42	51,65	51,23	51,12	51,32	51,14	51,15	51,13	51,16

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,38	9,11	9,12	9,56	55,27	100%	16%	<b>64,11</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
47,77	43,69	47,78	45,70					

5,11	4,97	4,89	5,29	56,52	100%	16%	<b>65,56</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,13	51,11	51,19	51,23					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360148T	FECHA	04-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		R- 19		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CARLOS PIMIENTO	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	9,2	11,83	10,53	9,78	10,89	11,38	10,92	9,56	8,99
				T.MAQUINADO	39,91	45,81	39,99	46,01	39,78	45,9	39,67	45,99	39,89


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	5,99	5,64	5,98	5,38	5,88	5,93	5,39	5,92	5,89
				T.MAQUINADO	51,17	51,76	51,63	51,74	51,87	51,32	51,89	51,64	51,49

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,89	9,34	10,98	10,19	53,07	100%	16%	61,56	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
45,82	39,88	45,92	42,88					

5,88	5,38	5,92	5,77	57,41	100%	16%	66,60	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,94	51,49	51,84	51,65					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363402T	<b>FECHA</b>	09-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		COROLLA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,02	8,91	9,13	9,45	8,78	9,12	8,98	9,12	9,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	39,74	40,06	46,26	40,01	39,99	46,12	39,99	39,89	45,98

MILTON NIEVES	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	4,89	5,02	5,23	4,99	5,45	5,83	4,98	5,43	5,92
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,12	51,42	51,82	51,43	51,28	51,94	51,78	51,63	51,48

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,23	9,12	8,99	9,07	51,06	100%	16%	<b>59,23</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
39,98	39,79	46	41,98					

5,29	4,98	5,83	5,32	56,92	100%	16%	<b>66,03</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,73	51,78	51,84	51,60					

OBSERVACIONES: La SI 4A realiza el diamantado de la piedra cada 3 piezas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360155T	FECHA	24-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		DAEWOO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,63	10,35	9,84	10,28	10,55	9,96	10,73	9,85	9,98
				T.MAQUINADO	45,81	40,01	45,8	40,12	45,9	40,14	45,79	40,17	45,92


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	5,12	5,17	5,07	5,2	5,21	5,11	5,08	5,16	5,16
				T.MAQUINADO	53,12	53,11	53,28	53,11	53,27	53,86	53,2	53,71	53,29

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,54	10,64	9,97	10,28	53,29	100%	16%	61,82	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
40,13	45,93	40,45	43,01					

5,18	5,21	5,21	5,16	58,46	100%	16%	67,82	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
53,17	53,28	53,28	53,31					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360104 T	<b>FECHA</b>	24-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		RENAULT 12		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,12	10,23	10,28	10,72	10,46	10,53	10,24	10,84	11,04
				<b>T.MAQUINADO</b>	45,38	50,61	45,46	50,11	45,72	50,38	45,29	50,29	45,13

ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,7	6,34	6,78	7	6,95	6,98	7,12	7,05	6,94
				<b>T.MAQUINADO</b>	50,96	50,82	50,9	50,38	50,27	50,42	50,83	50,22	50,6

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,04	10,63	10,59	10,56	58,44	100%	16%	<b>67,79</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,15	45,9	50,14	47,88					

7,1	6,93	6,84	6,89	57,56	100%	16%	<b>66,77</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,97	50,89	50,72	50,67					


OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360112 T	FECHA	25-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		RENAULT 4 - 6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	13,52	9,96	12,78	13,87	13,59	13,93	12,95	13,59	12,58
				T.MAQUINADO	37,65	42,13	37,24	42,17	37,63	42,75	37,86	42,28	37,73

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,05	12,75	12,85	12,95	52,96	100%	16%	61,43	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
42,19	37,86	42,59	40,01					


OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

la CINCENTATI no tiene el localizador correspondiente para este modelo.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363104T	FECHA	03-May-05										
DESCRIPCIÓN		PRADO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,65	13,75	13,84	8,16	8,23	10,43	9,45	9,23	10,12
				T.MAQUINADO	54,94	54,6	54,41	54,05	54,31	54,46	54,78	54,94	54,67


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,23	12,13	11,96	10,68	65,34	100%	16%	75,79	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
54,92	54,87	54,92	54,66					

OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra por cada pieza.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363406T	FECHA	20-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA J 200 1.4/1.8		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	11,05	9,67	10,16	9,69	9,42	10,1	10,13	9,89	9,98
				T.MAQUINADO	42,38	46,63	42,1	46,46	42,54	46,43	42,52	46,82	42,21


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,03	10,78	11,02	10,16	54,59	100%	16%	63,33	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
46,09	42,34	46,67	44,43					

OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra cada dos piezas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363806T	FECHA	18-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI ACCCENT		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEDDER	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	8,56	9,12	9,34	8,43	9,23	8,64	8,43	9,21	9,31
				T.MAQUINADO	42,52	47,59	42,11	47,73	42,65	47,43	42,76	47,33	42,57


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,43	8,56	8,99	8,85	53,88	100%	16%	62,50	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
47,31	42,78	47,57	45,03					

OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra cada dos piezas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363103T	FECHA	07-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HI-LUX 4x4		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDUARD	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	9,39	11,37	11,28	12,84	12,34	11,89	11,95	12,23	11,96
				T.MAQUINADO	54,33	54,88	54,91	54,9	54,67	54,92	54,87	54,6	54,78

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,95	12,18	12,56	11,83	66,56	100%	16%	77,21	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
54,79	54,39	54,77	54,73					


OBSERVACIONES: la SI 4A realizó el diamantado de la piedra por cada pieza.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363803T	FECHA	13-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		AMAZON/FIESTA 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,78	10,9	10,08	10,61	10,72	10,21	10,85	10,21	10,11
				T.MAQUINADO	41,75	45,88	41,95	45,88	41,65	45,85	41,84	45,62	41,87

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,43	10,11	10,94	10,50	54,25	100%	16%	62,93	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
45,81	41,78	45,21	43,76					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360113T	<b>FECHA</b>	22-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		RENAULT 9		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,86	9,09	11,45	9,1	8,89	9,21	8,99	9,32	9,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	45,24	39,67	44,43	39,74	44,83	39,98	44,68	39,77	44,28


MILTON NIEVES	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,9	6,01	6,12	5,98	5,78	6,11	5,79	5,88	6,05
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,34	51,28	51,73	51,93	51,78	51,8	51,77	51,5	51,49

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,92	9,13	9,41	9,28	51,53	100%	16%	<b>59,77</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
39,83	44,63	39,87	42,25					

5,84	5,74	6,04	5,94	57,58	100%	16%	<b>66,79</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,78	51,69	51,65	51,65					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363804T	FECHA	21-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		TWINGO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,69	8,92	10,57	12,24	12,72	11,78	12,29	11,92	10,96
				T.MAQUINADO	42,68	36,5	42,32	37,12	42,78	37,05	42,55	37,21	42,62


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	5,24	5,48	5,33	5,27	5,76	5,69	6,02	5,78	5,88
				T.MAQUINADO	51,21	51,28	51,43	51,78	51,85	51,59	51,63	51,58	51,32

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,78	11,02	11,23	11,26	51,04	100%	16%	<b>59,20</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
36,99	42,38	37,11	39,78					

6,01	5,39	5,88	5,64	57,25	100%	16%	<b>66,41</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,74	51,89	51,95	51,60					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363802T	FECHA	09-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		CLIO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	11,44	12,38	13,5	10,71	10,93	11,8	9,45	11,29	11,32
				T.MAQUINADO	47,06	42,3	48,45	43,31	48,64	42,83	47,95	43,29	48,78

MILTON NIEVES	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	5,76	5,98	5,79	5,57	6,02	6,13	5,99	5,49	5,98
				T.MAQUINADO	51,11	51,32	51,67	51,79	51,4	51,73	51,65	51,49	51,88

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,38	12,83	12,86	11,66	57,31	100%	16%	<b>66,48</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
43,13	48,87	43,22	45,65					

6,02	5,79	6,12	5,89	57,45	100%	16%	<b>66,64</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,58	51,35	51,82	51,57					


OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363102T	FECHA	14-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		FORD EXPLORER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,77	9,25	9,45	9,67	9,42	9,78	9,56	9,23	9,39
				T.MAQUINADO	47,53	47,82	47,22	47,12	47,21	47,31	47,14	47,3	47,42

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,78	9,83	9,46	9,63	56,94	100%	16%	66,05	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
47,22	47,31	47,11	47,31					

OBSERVACIONES: LA SI 4A estaba realizando el diamantado por cada pieza rectificada.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363408T	<b>FECHA</b>	21-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OPTRA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,86	9,13	9,41	7,87	8,95	7,93	7,12	7,27	8,34
				<b>T.MAQUINADO</b>	40,57	46,42	40,52	45,28	40,54	46,72	40,52	46,11	40,62

ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	4,74	4,51	4,78	4,88	4,59	4,94	4,59	4,84	4,7
				<b>T.MAQUINADO</b>	50,85	50,84	50,78	50,78	50,87	50,29	50,98	50,82	50,39

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,11	8,98	7,67	8,30	51,69	100%	16%	<b>59,96</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
46,12	40,98	46,23	43,39					

4,93	4,81	4,77	4,76	55,51	100%	16%	<b>64,39</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,89	50,78	50,78	50,75					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360145T	FECHA	23-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		CORSA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	8,9	8,07	8,81	8,72	8,34	8,02	8,66	8,05	8,89
				T.MAQUINADO	45,76	41,55	43,9	41,11	46,91	44,82	45,55	41,12	47,13

ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	6,7	6,99	7,02	6,45	5,99	6,54	6,78	6,44	6,71
				T.MAQUINADO	50,23	50,76	50,38	50,63	50,72	50,68	50,29	50,87	50,72

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,1	8,89	8,34	8,48	53,02	100%	16%	61,50	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
44,82	44,76	46,98	44,53					


6,49	7	6,53	6,64	57,25	100%	16%	66,41	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,63	50,68	50,78	50,61					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363313T	FECHA	30-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	7,86	9,13	9,41	7,87	8,95	7,93	7,12	7,27	8,34
				T.MAQUINADO	44,74	52,26	45,77	52,54	44,74	52,45	44,76	52,91	44,67

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,11	8,98	7,67	8,30	56,98	100%	16%	66,10	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
52,44	44,51	52,38	48,68					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363403T	FECHA	11-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		NEON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ANGEL FORERO	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	9,83	11,25	9,59	12,88	9,89	9,4	9,62	7,56	8,12
				T.MAQUINADO	43,18	47,74	43,91	47,84	43,67	47,98	43,72	47,69	43,48


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	5,25	5,46	5,74	5,13	5,26	5,62	5,12	5,27	5,62
				T.MAQUINADO	51,42	51,65	51,23	51,12	51,32	51,14	51,15	51,13	51,16

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,38	9,11	9,12	9,56	55,27	100%	16%	64,11	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
47,77	43,69	47,78	45,70					

5,11	4,97	4,89	5,29	56,52	100%	16%	65,56	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,13	51,11	51,19	51,23					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360148T	<b>FECHA</b>	04-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		R- 19		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
CARLOS PIMIENTO	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,2	11,83	10,53	9,78	10,89	11,38	10,92	9,56	8,99
				<b>T.MAQUINADO</b>	39,91	45,81	39,99	46,01	39,78	45,9	39,67	45,99	39,89


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,99	5,64	5,98	5,38	5,88	5,93	5,39	5,92	5,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,17	51,76	51,63	51,74	51,87	51,32	51,89	51,64	51,49

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,89	9,34	10,98	10,19	53,07	100%	16%	<b>61,56</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
45,82	39,88	45,92	42,88					

5,88	5,38	5,92	5,77	57,41	100%	16%	<b>66,60</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,94	51,49	51,84	51,65					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	363402T	<b>FECHA</b>	09-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		COROLLA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MILTON NIEVES	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,02	8,91	9,13	9,45	8,78	9,12	8,98	9,12	9,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	39,74	40,06	46,26	40,01	39,99	46,12	39,99	39,89	45,98

MILTON NIEVES	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	4,89	5,02	5,23	4,99	5,45	5,83	4,98	5,43	5,92
				<b>T.MAQUINADO</b>	51,12	51,42	51,82	51,43	51,28	51,94	51,78	51,63	51,48

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,23	9,12	8,99	9,07	51,06	100%	16%	<b>59,23</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
39,98	39,79	46	41,98					

5,29	4,98	5,83	5,32	56,92	100%	16%	<b>66,03</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
51,73	51,78	51,84	51,60					

OBSERVACIONES: La SI 4A realiza el diamantado de la piedra cada 3 piezas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360155T	FECHA	24-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		DAEWOO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	10,63	10,35	9,84	10,28	10,55	9,96	10,73	9,85	9,98
				T.MAQUINADO	45,81	40,01	45,8	40,12	45,9	40,14	45,79	40,17	45,92


ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	5,12	5,17	5,07	5,2	5,21	5,11	5,08	5,16	5,16
				T.MAQUINADO	53,12	53,11	53,28	53,11	53,27	53,86	53,2	53,71	53,29

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,54	10,64	9,97	10,28	53,29	100%	16%	61,82	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
40,13	45,93	40,45	43,01					

5,18	5,21	5,21	5,16	58,46	100%	16%	67,82	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
53,17	53,28	53,28	53,31					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360104 T	<b>FECHA</b>	24-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		RENAULT 12		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,12	10,23	10,28	10,72	10,46	10,53	10,24	10,84	11,04
				<b>T.MAQUINADO</b>	45,38	50,61	45,46	50,11	45,72	50,38	45,29	50,29	45,13

ARMANDO PINZON	1	CINCINATTI	120 RECTIFICADO INT	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,7	6,34	6,78	7	6,95	6,98	7,12	7,05	6,94
				<b>T.MAQUINADO</b>	50,96	50,82	50,9	50,38	50,27	50,42	50,83	50,22	50,6

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,04	10,63	10,59	10,56	58,44	100%	16%	<b>67,79</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,15	45,9	50,14	47,88					

7,1	6,93	6,84	6,89	57,56	100%	16%	<b>66,77</b>	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
50,97	50,89	50,72	50,67					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360112 T	FECHA	25-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		RENAULT 4 - 6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ARMANDO PINZON	1	SI-4A	120 RECTIFICADO INT	T. CARGA-DESCARGA	13,52	9,96	12,78	13,87	13,59	13,93	12,95	13,59	12,58
				T.MAQUINADO	37,65	42,13	37,24	42,17	37,63	42,75	37,86	42,28	37,73

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,05	12,75	12,85	12,95	52,96	100%	16%	61,43	Abre la compuerta de la maquina, desancla la pieza y la ubica sobre la mesa de inspección, ancla una nueva pieza e inicia ciclo de rectificado.
42,19	37,86	42,59	40,01					

OBSERVACIONES: La SI-4A estaba realizando el diamantado de la piedra cada 2 piezas rectificadas.

la CINCINATTI no tiene el localizador correspondiente para este modelo.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	360145 T	<b>FECHA</b>	28-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OPEL CORSA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 1		<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	5,76	5,91	6,12	6,78	5,87	6,21	6,1	5,98	5,98
				<b>T.MAQUINADO</b>	21	22,19	21,41	21,35	22,12	21,89	22,31	21,67	21,7
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 2		<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,04	5,31	4,86	5,56	5,72	5,87	6,02	6,78	5,49
				<b>T.MAQUINADO</b>	28,34	28,56	28,4	28,67	28,76	28,58	28,34	28,67	28,62
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 3		<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,87	10,42	10,1	10,62	10,83	8,9	9,32	10,09	11,02
				<b>T.MAQUINADO</b>									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,98	5,34	5,87	5,99	27,84	100%	16%	32,30	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
21,78	22,12	22,67	21,85					
6,12	6,45	6,32	5,88	34,49	100%	16%	40,01	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
28,77	28,94	28,69	28,61					
9,9	10,82	10,92	10,15	10,15	100%	16%	11,77	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363402 T	FECHA	08-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		COROLLA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	4,43	4,21	4,44	4,65	4,68	4,38	4,82	4,26	5,01
				T.MAQUINADO	22,15	22,11	22,43	22,36	22,76	22,69	22,61	22,93	22,14
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	4,24	4,9	4,7	4,34	3,98	4,26	4,15	4,37	3,99
				T.MAQUINADO	26,12	26,72	26,15	26,48	26,83	26,56	26,58	26,82	26,57
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	11,5	10,11	11,02	10,89	11,02	11,2	10,45	11,76	11,92
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,12	4,78	4,89	4,64	27,05	100%	16%	31,38	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
22,54	22,14	22,11	22,41					
4,12	4,92	4,37	4,36	30,95	100%	16%	35,91	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
26,81	26,88	26,59	26,59					
10,89	11,82	11,2	11,15	11,15	100%	16%	12,93	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363408 T	FECHA	12-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE RUEDA	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	5,95	5,78	4,84	4,96	4,8	4,34	4,78	4,81	5,12
				T.MAQUINADO	23,84	23,53	23,51	23,67	23,55	23,19	23,9	23,56	23,82
JORGE RUEDA	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	3,58	2,68	3,81	3,2	3,11	2,78	3,15	3,89	2,99
				T.MAQUINADO	26,93	26,58	26,26	26,41	26,78	26,48	26,45	26,71	26,33
JORGE RUEDA	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	10,12	10,16	11,56	11,48	11,69	10,89	10,23	11,31	11,89
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,18	4,92	5,19	5,06	28,66	100%	16%	33,25	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
23,65	23,59	23,44	23,60					
3,42	2,89	3,13	3,22	29,82	100%	16%	34,59	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
26,87	26,88	26,52	26,60					
11,72	12	11,29	11,20	11,20	100%	16%	12,99	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363313 T	FECHA	18-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	8,92	9,02	10,77	9,69	9,23	8,32	7,99	8,54	9,21
				T.MAQUINADO	23,58	23,92	23,67	23,78	23,73	23,89	23,77	23,82	23,51
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	5,61	6,56	4,19	4,74	5,23	5,23	4,76	4,65	4,97
				T.MAQUINADO	27,79	27,82	27,98	28,02	27,91	28,12	27,72	28,01	27,99
MAURICIO QUINTERO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	13,73	13,62	13,45	13,72	13,27	13,65	13,45	14,01	12,99
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,99	9,34	8,93	9,00	32,76	100%	16%	38,00	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
23,94	23,87	23,68	23,76					
5,62	5,29	5,42	5,19	33,21	100%	16%	38,52	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
28,11	28,4	28,34	28,02					
13,73	13,67	13,62	13,58	13,58	100%	16%	15,75	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363403 T	FECHA	22-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		NEON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE RUEDA	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	4,95	4,02	4,34	4,78	4,38	4,77	4,3	4,93	4,89
				T.MAQUINADO	22,62	22,32	22,37	22,45	22,78	22,48	22,87	22,19	22,96
JORGE RUEDA	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	4,16	3,99	5,23	6,02	4,67	4,19	3,99	4,72	4,88
				T.MAQUINADO	27,12	27,11	27,13	26,86	27,11	27,39	27,18	27,57	27,59
JORGE RUEDA	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	16,56	16,82	11,99	13,21	11,52	11,78	13,28	12,99	13,82
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,01	4,99	5,13	4,71	27,30	100%	16%	31,67	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
22,78	22,84	22,47	22,59					
5,28	5,81	6,01	4,91	32,25	100%	16%	37,41	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
27,66	27,81	27,49	27,34					
13,78	12,88	13,82	13,54	13,54	100%	16%	15,70	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360155 T	FECHA	24-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		DAEWOO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	4,5	4,45	4,49	5,12	4,38	4,77	5,07	4,62	4,87
				T.MAQUINADO	23,69	23,9	23,22	23,33	23,78	23,69	23,71	23,89	23,95
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	4,99	4,87	5,02	5,11	4,99	4,95	5,22	5,11	5,06
				T.MAQUINADO	28,11	28,16	28,13	28,12	28,67	28,31	28,14	28,41	28,07
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	12,59	13,04	12,78	13,12	12,61	12,95	13,06	13,18	12,89
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,12	4,6	5,1	4,76	28,40	100%	16%	32,94	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
22,98	23,61	23,96	23,64					
4,83	4,97	5,12	5,02	33,23	100%	16%	38,55	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
28,09	28,15	28,17	28,21					
12,96	13,12	13,11	12,95	12,95	100%	16%	15,02	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360104 T	FECHA	23-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		RENAULT 12		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	4,73	5,76	5,37	5,39	5,85	5,23	4,8	4,93	5,39
				T.MAQUINADO	20,76	20,13	20,25	20,74	20,87	20,82	20,58	20,71	20,5
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	4,99	4,87	5,02	5,11	4,99	4,95	5,22	5,11	5,06
				T.MAQUINADO	19,98	19,99	19,9	19,95	19,83	19,95	19,79	19,88	19,95
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	12,35	12,79	12,78	12,78	12,84	12,9	12,95	13	13,03
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,81	5,72	4,95	5,33	25,93	100%	16%	<b>30,08</b>	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
20,45	20,85	20,59	20,60					
4,83	4,97	5,12	5,02	24,93	100%	16%	<b>28,92</b>	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
19,85	19,9	19,95	19,91					
12,79	13,11	12,89	12,85	12,85	100%	16%	<b>14,91</b>	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	360112 T	FECHA	25-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		RENAULT 4-6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	4,73	5,76	5,37	5,39	5,85	5,23	4,8	4,93	5,39
				T.MAQUINADO	20,76	20,13	20,25	20,74	20,87	20,82	20,58	20,71	20,5
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	4,99	4,87	5,02	5,11	4,99	4,95	5,22	5,11	5,06
				T.MAQUINADO	19,98	19,99	19,9	19,95	19,83	19,95	19,79	19,88	19,95
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	12,35	12,79	12,78	12,78	12,84	12,9	12,95	13	13,03
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,81	5,72	4,95	5,33	25,93	100%	16%	30,08	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
20,45	20,85	20,59	20,60					
4,83	4,97	5,12	5,02	24,93	100%	16%	28,92	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
19,85	19,9	19,95	19,91					
12,79	13,11	12,89	12,85	12,85	100%	16%	14,91	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363803 T	FECHA	29-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		FIESTA 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	6,86	5,81	6,78	6,43	6,98	6,73	6,34	6,49	6,72
				T.MAQUINADO	22,9	22,52	22,12	22,34	22,85	22,84	22,72	22,97	22,82
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	3,22	3,83	3,43	3,98	3,69	3,95	3,79	3,75	3,82
				T.MAQUINADO	28,88	28,98	28,84	28,79	28,95	28,75	28,79	28,96	28,79
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	13,7	12,78	12,95	12,69	13,57	12,7	13,85	13,85	12,96
				T.MAQUINADO									


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,12	6,89	6,94	6,67	29,41	100%	16%	34,12	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
22,98	22,84	22,97	22,74					
3,94	3,69	3,69	3,73	32,56	100%	16%	37,77	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
28,79	28,79	28,65	28,83					
13,69	13,64	12,7	13,26	13,26	100%	16%	15,38	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA JUNTAS FIJAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	363406 T	FECHA	30-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 1		T. CARGA-DESCARGA	5,79	6,12	5,34	6,07	5,85	6,14	5,23	6,05	5,84
				T.MAQUINADO	24,2	24,08	24,38	24,87	24,6	24,38	24,68	24,93	24,88
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 2		T. CARGA-DESCARGA	4,47	4,87	4,9	4,72	4,96	4,69	4,77	4,85	4,29
				T.MAQUINADO	29,59	29,51	29,89	29,67	29,79	29,88	29,83	29,75	29,97
LUIS ALVARADO	1	ESTACION 3		T. CARGA-DESCARGA	13,23	13,86	14,05	12,69	13,57	13,2	13,95	12,96	12,76
				T.MAQUINADO									

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,38	5,79	6,04	5,80	30,42	100%	16%	<b>35,28</b>	Abre la compuerta de la est. 1,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
24,95	24,7	24,7	24,61					
4,95	4,7	4,76	4,74	34,53	100%	16%	<b>40,05</b>	Abre la compuerta de la est. 2,desancla la junta fija de la estacion y ancla una nueva, descarga la pieza sobre la base de la maquina, cierra la compuerta e inicia ciclo con el pedal.
29,75	29,85	29,92	29,78					
13,69	13,64	13,98	13,47	13,47	100%	16%	<b>15,62</b>	toma la pieza de la marcadora, ubica una nueva en su lugar y desplaza la anterior pieza al magnatext, la ubica en la canasta una vez la sumerge en el aceite.

ANEXO Ñ. ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50308T-5	<b>FECHA</b>	12-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		AVEO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,09	6,49	8,21	7,34	7,54	6,98	6,99	7,23	7,18
				<b>T.MAQUINADO</b>	77,59	78,23	77,89	77,68	78,42	78,34	77,78	76,89	77,24


GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,14	10,21	10,12	10,45	10,64	10,32	10,42	11,01	10,78
				<b>T.MAQUINADO</b>	86,26	86,96	86,23	86,13	86,12	86,11	86,43	86,72	86,12

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,82	6,92	7,49	7,27	84,79	100%	16%	<b>98,36</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
77,12	76,81	76,23	77,52					

11,01	11,14	10,89	10,59	97,01	80%	16%	<b>90,03</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
86,82	86,22	86,87	86,42					

**OBSERVACIONES** LA VELOCIDAD DE AVANCE DEL TORNO MAZAK TENIA QUE VARIARSE CONSTATEMENTE CON EL FIN DE ELIMINAR LA VIBRACIÓN EN EL MAQUINADO

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50246T-1	<b>FECHA</b>	20-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		HILUX		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,49	6,74	6,62	6,59	9,72	6,34	6,87	6,56	9,56
				<b>T.MAQUINADO</b>	34,98	36,01	34,56	35,21	36,01	35,45	34,95	34,74	34,88

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	16,99	17,13	15,77	14,46	14,07	14,56	15,02	14,64	14,84
				<b>T.MAQUINADO</b>	33,56	32,45	32,72	32,86	32,68	32,78	32,9	32,69	32,72

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,99	7,03	9,78	7,44	42,65	100%	16%	<b>49,47</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
34,78	35,05	35,89	35,21					

15,34	15,28	14,89	15,25	48,05	120%	16%	<b>61,31</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
32,77	32,67	32,77	32,80					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50245T-1	<b>FECHA</b>	30-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		EXPLORER U-152		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,74	7,39	8,57	8,02	7,89	7,79	8,03	8,18	7,78
				<b>T.MAQUINADO</b>	28,17	28,05	28,26	28,08	28,23	28,1	28,13	28,31	28,11

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,95	11,94	12,02	11,78	11,6	12,04	12,05	11,89	11,98
				<b>T.MAQUINADO</b>	32,52	32,63	32,77	32,84	32,79	32,98	32,88	32,7	32,9

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,9	7,99	8,02	8,03	36,20	100%	16%	<b>41,99</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
28,12	28,31	28,21	28,17					

11,97	12,02	12,11	11,95	44,76	100%	16%	<b>51,92</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
32,89	32,87	32,98	32,81					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50309T-1	<b>FECHA</b>	02-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OPTRA 1.8 RH		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,73	10,56	9,49	10,11	10,21	9,56	8,99	9,78	9,35
				<b>T.MAQUINADO</b>	86,59	86,59	86,59	86,59	86,59	86,59	86,59	86,59	86,59

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,94	13,34	11,16	11,56	11,52	12,86	12,68	12,75	11,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95	71,95

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,02	9,69	10,04	9,79	96,38	100%	16%	<b>111,81</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
86,59	86,59	86,59	86,59					

10,99	11,58	11,69	12,00	83,95	100%	16%	<b>97,38</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
71,95	71,95	71,95	71,95					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50188T-2	<b>FECHA</b>	08-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		CORSA DERECHO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,06	7,45	8,12	7,56	7,12	7,2	7,39	7,71	7,15
				<b>T.MAQUINADO</b>	74,84	74,8	74,7	74,82	74,69	74,88	74,79	74,79	74,82

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	16,79	13,07	13,03	14,12	12,04	11,55	12,43	11,67	11,74
				<b>T.MAQUINADO</b>	71,76	71,33	71,79	71,58	71,88	71,88	71,23	72,01	71,26

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,78	7,85	8,41	7,57	82,33	100%	16%	<b>95,51</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
74,58	74,68	74,82	74,77					

13,02	12,56	12,13	12,85	84,42	100%	16%	<b>97,93</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
71,34	71,52	71,33	71,58					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50275T-2	<b>FECHA</b>	27-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		HIUNDAY		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,34	9,51	9,38	9,84	8,98	8,92	10,45	9,12	9,34
				<b>T.MAQUINADO</b>	25,36	25,85	25,38	25,67	25,58	25,41	25,71	25,53	25,44

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,18	11,37	10,93	12,27	10,32	10,55	10,56	9,54	11,34
				<b>T.MAQUINADO</b>	37,05	36,97	36,79	36,76	37,46	36,86	36,53	37,11	36,89

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,11	9,13	9,67	9,40	34,93	100%	16%	<b>40,52</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
25,63	25,17	25,67	25,53					

10,83	10,33	12,05	10,77	47,72	100%	16%	<b>55,36</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
36,82	37,01	37,14	36,95					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50275T-1	<b>FECHA</b>	27-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		HIUNDAY		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,75	7,22	8,09	7,56	6,76	8,01	6,77	6,83	6,67
				<b>T.MAQUINADO</b>	29,69	29,89	25,38	29,93	29,65	29,67	29,62	29,44	29,52

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	12,03	12,1	10,8	12,53	12,29	12,42	12,36	10,89	10,85
				<b>T.MAQUINADO</b>	40,22	40,38	40,22	40,4	40,63	40,36	40,45	40,28	40,22

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,12	8,13	7,52	7,29	36,56	100%	16%	<b>42,41</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
29,46	29,52	29,56	29,28					

10,78	11,04	11,07	11,60	51,99	100%	16%	<b>60,31</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
40,63	40,62	40,35	40,40					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50309T-3	<b>FECHA</b>	20-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OPTRA 1.8 RH		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,95	12,02	12,44	12,34	12	11,78	12,83	12,34	11,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	42,41	42,63	41,75	41,76	41,97	41,61	41,56	41,27	41,65

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	12,67	13,01	11,8	11,98	12,98	12,65	11,98	12,98	14,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	44,34	44,83	44,39	44,87	44,78	44,82	44,98	44,89	44,65

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,98	12,02	12,01	12,13	53,88	100%	16%	<b>62,50</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
41,45	41,56	41,3	41,74					

12,99	13,01	12,87	12,75	57,45	100%	16%	<b>66,64</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
44,92	44,39	44,62	44,71					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50302T-1	<b>FECHA</b>	07-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		FORD KAR		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,28	8,41	7,08	8,44	8,74	7,31	8,09	7,88	8,12
				<b>T.MAQUINADO</b>	26,43	26,16	26,24	26,2	26,93	26,16	26,1	26,34	26,33

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	13,46	13,27	13,69	12,27	12,41	13,35	12,74	13,41	13,22
				<b>T.MAQUINADO</b>	30,34	30,28	29,96	30,83	29,95	30,57	29,86	30,12	30,23

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,98	8,69	8,89	8,16	34,54	100%	16%	<b>40,06</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
26,53	26,37	26,73	26,38					

13,31	12,87	13,03	13,09	43,35	100%	16%	<b>50,29</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
29,98	30,64	30,43	30,27					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50271T-1	<b>FECHA</b>	20-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		NEON		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,39	8,87	9,12	9,52	8,89	9,31	9,52	8,59	9,51
				<b>T.MAQUINADO</b>	29,09	29,52	29,23	29,31	29,74	29,53	29,48	29,75	29,86

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,02	10,98	10,32	10,21	11,04	10,73	11,01	10,83	11,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	44,11	44,76	44,78	44,86	44,44	44,32	44,74	44,76	44,62

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,75	9,48	8,62	9,13	38,66	100%	16%	<b>44,84</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
29,68	29,66	29,48	29,53					

10,92	10,89	10,84	10,73	55,35	100%	16%	<b>64,20</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
44,49	44,8	44,69	44,61					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50308T-2	<b>FECHA</b>	20-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OPTRA 1.4		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,56	8,02	7,59	8,04	8,23	8,1	7,99	8,66	8,32
				<b>T.MAQUINADO</b>	32,49	32,13	32,24	31,99	31,25	31,49	32,03	31,78	31,8

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,02	10,98	10,32	10,21	11,04	10,73	11,01	10,83	11,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	38,14	38,16	38,11	38,22	38,02	38,12	38,23	38,14	38,71

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,55	8,62	8,27	8,25	40,17	100%	16%	<b>46,60</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
32	32,04	31,84	31,92					

10,92	10,89	10,84	10,73	48,92	110%	16%	<b>62,42</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
38,03	38,11	38,24	38,19					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50275T-4	<b>FECHA</b>	08-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		HYUNDAI 1.5		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,13	7,83	7,1	7,02	8,22	7,9	7,01	6,9	6,49
				<b>T.MAQUINADO</b>	25,23	25,46	25,61	25,73	25,03	25,56	25,02	25,15	24,88

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,19	11,62	10,97	10,27	11,32	11,37	10,73	10,67	10,7
				<b>T.MAQUINADO</b>	31,53	31,62	31,7	31,63	31,4	31,34	31,41	31,63	31,38

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,13	7,32	8,12	7,43	32,70	100%	16%	<b>37,93</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
25,12	25,34	25,11	25,27					

10,92	10,95	9,89	10,72	42,23	100%	16%	<b>48,99</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
31,13	31,56	31,82	31,51					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50282T-1	<b>FECHA</b>	09-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		AMAZON		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,79	8,56	9,24	8,49	9,05	9,16	9,23	9,11	7,78
				<b>T.MAQUINADO</b>	26,58	26,27	26,53	26,69	26,21	26,74	26,33	26,83	26,34

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,24	12,05	12,86	12,93	11,23	11,46	11,98	13,25	14,02
				<b>T.MAQUINADO</b>	27,17	27,27	27,13	27,16	27,42	27,57	27,33	27,18	27,82

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,82	8,03	8,18	8,54	35,05	100%	16%	<b>40,66</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
26,58	26,85	26,21	26,51					

13,26	12,84	13,12	12,52	39,95	100%	16%	<b>46,34</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
27,67	27,56	27,88	27,43					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50248T-1	<b>FECHA</b>	10-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		PRADO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,99	6,72	6,95	8,42	7,82	10,24	7,73	7,17	6,25
				<b>T.MAQUINADO</b>	35,77	35,51	35,36	34,56	35,36	35,52	34,94	34,92	35,13

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,25	12,36	11,26	12,99	12,01	12,52	12,23	12,56	11,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	29,27	29,31	29,09	28,99	29,23	29,89	29,99	29,89	29,33

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,17	5,89	5,98	7,28	42,59	120%	16%	<b>59,29</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
35,55	35,67	35,47	35,31					

12,78	12,58	11,99	12,20	41,71	100%	16%	<b>48,39</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
29,89	29,77	29,5	29,51					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50308T-3	<b>FECHA</b>	13-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		AVEO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	7,73	8,92	9	8,97	8,23	9,02	7,9	8,34	8,67
				<b>T.MAQUINADO</b>	57,8	57,7	57,59	57,89	57,27	57,89	57,95	57,78	57,9

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	14,09	14,74	12,97	13,98	15,38	14,74	13,98	12,98	14,23
				<b>T.MAQUINADO</b>	70,74	70,24	70,57	71,01	70,89	70,23	70,12	70,34	70,98

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,11	8,6	7,9	8,53	66,28	100%	16%	<b>76,88</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
57,89	57,47	57,83	57,75					

13,98	14,21	13,97	14,10	84,60	90%	16%	<b>88,32</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
70,34	70,23	70,23	70,49					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50188T-1	<b>FECHA</b>	15-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		CORSA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,4	8,2	12,49	11,17	8,97	9,99	8,96	10,93	8,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	35,34	35,38	35,07	35,28	35,12	35,81	35,89	35,78	35,95

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,03	14,83	10,96	12,3	10,59	11,17	11,34	13,72	10,98
				<b>T.MAQUINADO</b>	43,18	43,81	43,09	43,12	43,11	43,17	43,18	43,21	43,17

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,95	10,39	9,64	9,00	44,59	100%	16%	<b>51,72</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
35,67	35,82	35,98	35,59					

11,98	10,45	12,83	11,85	55,07	100%	16%	<b>63,88</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
43,19	43,22	43,18	43,22					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50302T-2	<b>FECHA</b>	21-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		FORD KAR		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,68	10,93	13,16	8,67	11,16	10,09	12,2	9,58	13,12
				<b>T.MAQUINADO</b>	25,38	25,86	25,76	24,91	25,66	25,22	25,56	25,42	25,11

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	12,62	12,49	11,61	12,87	12,92	12,23	11,89	12,98	10,99
				<b>T.MAQUINADO</b>	25,2	24,48	24,84	24,64	23,94	24,59	25,2	24,69	24,84

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,87	12,89	9,23	11,22	36,65	100%	16%	<b>42,51</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
25,23	25,34	25,76	25,43					

12,82	12,99	11,67	12,34	37,07	80%	16%	<b>53,75</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
24,66	24,86	24,78	24,73					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50270T-1	<b>FECHA</b>	20-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		COROLLA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,23	12,32	11,98	12,03	11,99	10,78	10,89	11,97	12,92
				<b>T.MAQUINADO</b>	25,71	25,88	25,91	25,98	25,89	25,89	25,98	25,86	25,89

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	14,43	13,23	13,87	14,02	13,98	14,23	14,89	14,23	14,87
				<b>T.MAQUINADO</b>	54,48	54,7	54,87	54,89	54,98	54,87	54,98	54,6	54,88

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,88	11,92	12,01	11,83	37,73	100%	16%	<b>43,76</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
25,95	25,96	25,92	25,90					

13,96	13,69	14,23	14,14	68,98	100%	16%	<b>80,02</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
54,99	54,95	54,97	54,85					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50308T-4	<b>FECHA</b>	22-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		AVEO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,95	6,77	7,18	6,48	7,27	7,52	6,89	7,12	7,23
				<b>T.MAQUINADO</b>	42,49	42,45	42,35	42,89	42,25	42,21	42,67	42,43	42,44

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	13,01	11,51	11,66	12,95	11,1	11,68	11,28	10,27	11,03
				<b>T.MAQUINADO</b>	40,26	40,45	40,65	40,73	40,52	40,78	40,33	40,52	40,22

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,98	7,12	7,56	7,26	49,81	100%	16%	<b>57,78</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
42,87	42,58	42,98	42,55					

11,23	10,89	10,79	11,45	51,93	100%	16%	<b>60,24</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
40,72	40,02	40,54	40,48					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50295T-1	<b>FECHA</b>	28-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		GRAN VITARA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,74	7,38	7,5	7,87	8,23	8,12	7,45	7,23	8,34
				<b>T.MAQUINADO</b>	27,85	27,16	27,41	27,23	28,02	27,89	28,1	27,89	28,12

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,46	10,88	12,31	11,21	10,69	13,56	13,76	12,98	13,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	33,77	33,97	33,96	33,7	33,74	33,89	33,96	33,78	33,88

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,98	8,12	8,34	7,94	35,74	100%	16%	<b>41,46</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
27,89	27,98	28,06	27,80					

13,98	14,23	13,78	12,64	46,49	100%	16%	<b>53,92</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
33,6	33,89	33,95	33,84					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50295T-2	<b>FECHA</b>	17-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		GRAN VITARA		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,53	6,23	6,28	6,7	5,18	4,89	7,12	6,9	5,88
				<b>T.MAQUINADO</b>	33,97	33,33	33,4	33,52	33,67	33,28	33,3	33,82	33,64

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,72	9,23	8,81	7,98	8,4	8,71	7,99	8,51	8,28
				<b>T.MAQUINADO</b>	40,66	40,04	40,23	40,21	40,22	40,73	40,18	40,31	40,78

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,38	7,01	6,23	6,28	39,82	100%	16%	<b>46,19</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
33,56	33,27	33,78	33,55					

7,99	8,34	8,28	8,44	48,85	100%	16%	<b>56,67</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
40,72	40,18	40,73	40,42					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50206T-1	<b>FECHA</b>	27-Jun-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		DAEWOO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,09	11,16	8,36	8,45	7,89	9,1	10,21	9,45	8,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	76,23	76,34	76,04	76,56	76,46	76,89	76,07	76,54	76,33


GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	13,82	12,81	14,02	13,12	12,87	13,56	13,48	12,89	13,72
				<b>T.MAQUINADO</b>	62,8	62,05	62,72	62,34	62,78	62,66	62,09	62,89	62,67

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,43	10,1	9,43	9,30	85,71	100%	16%	<b>99,42</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
76,28	76,77	76,39	76,41					

13,67	12,85	13,92	13,39	76,03	100%	16%	<b>88,19</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
62,98	62,89	62,75	62,64					

**OBSERVACIONES:** LA VELOCIDAD DE AVANCE SE DISMINUYO DE 80 REV/MIN A 40 REV/MIN PARA QUE EL INTEREJE NO VIBRE AL SER MECANIZADO.

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50264T-2	<b>FECHA</b>	05-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		TWINGO DER		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
RAMIRO GARZON	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,22	9,07	9,11	9,12	9,23	9,13	9,34	9,12	9,2
				<b>T.MAQUINADO</b>	50,89	50,99	50,59	50,3	50,38	50,67	50,45	50,37	50,56

RAMIRO GARZON	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,82	11,68	10,76	10,99	11,89	10,78	11,97	10,93	11,45
				<b>T.MAQUINADO</b>	67,82	67,24	67,03	67,94	67,23	67,78	67,92	67,72	67,91

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,23	9,41	9,12	9,11	59,67	100%	16%	<b>69,22</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
50,45	50,33	50,78	50,56					

10,98	11,92	12,04	11,35	78,91	100%	16%	<b>91,53</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
67,37	67,44	67,29	67,56					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50281T	<b>FECHA</b>	11-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		CLIO II		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,56	7,29	8,02	6,02	7,23	6,63	7,23	6,82	7,11
				<b>T.MAQUINADO</b>	67,21	67,83	67,84	67,17	67,34	67,42	67,33	67,26	67,63

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,82	11,68	10,76	10,99	11,89	10,78	11,97	10,93	11,45
				<b>T.MAQUINADO</b>	68,28	67,72	69,13	68,8	68,09	68,14	69,15	68,72	68,57

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,93	7,13	7,15	7,01	74,51	100%	16%	<b>86,43</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
67,48	67,62	67,82	67,50					

10,98	11,92	12,04	11,35	79,98	100%	16%	<b>92,78</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
69,19	68,41	69,34	68,63					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50276T-1	<b>FECHA</b>	13-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		HYUNDAI MT DER 1.5		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,45	9,92	9,02	10,27	10,22	9,45	10,16	9,82	10,28
				<b>T.MAQUINADO</b>	49,14	48,77	48,64	48,39	48,63	48,69	48,65	48,55	49,1

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	12,15	10,29	18,89	11,67	11,75	11,59	12,8	11,85	10,89
				<b>T.MAQUINADO</b>	70,07	70,03	70,1	69,98	70,16	70,11	70,42	69,83	69,93

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,85	10,21	9,96	9,88	58,68	100%	16%	<b>68,07</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
49,09	48,96	48,99	48,80					

12,11	12,93	11,95	12,41	82,52	100%	16%	<b>95,72</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
70,11	70,42	70,21	70,11					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50025T	<b>FECHA</b>	27-Jul-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		MAZDA 323		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,52	9,76	10,58	9,37	9,74	9,58	10,12	9,32	8,99
				<b>T.MAQUINADO</b>	68,23	68,25	68,31	68,23	58,52	58,38	58,52	58,66	58,62

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,47	10,73	10,32	12,34	10,99	11,04	10,89	9,98	10,43
				<b>T.MAQUINADO</b>	58,21	58,45	58,15	58,53	58,48	58,33	58,85	58,55	58,82

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,78	9,12	9,22	9,51	71,29	100%	16%	<b>82,69</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
58,28	58,63	58,73	61,78					

11,32	11,72	11,92	10,15	68,64	100%	16%	<b>79,62</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
58,43	58,38	58,66	58,49					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50308T-1	<b>FECHA</b>	05-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		OTRA 1.4 RH		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,28	8,69	8,59	8,67	8,95	8,49	8,89	7,89	8,32
				<b>T.MAQUINADO</b>	100,1	100,54	103,74	102,78	104,83	101,83	100,92	104,83	102,93


SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,79	10,5	10,78	10,32	11,04	12,03	11,92	10,89	11,08
				<b>T.MAQUINADO</b>	63,07	63,74	63,67	63,87	63,59	63,82	63,88	63,29	63,6

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,84	7,89	8,32	8,40	111,28	70%	16%	<b>90,36</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
104,35	104,88	102,83	102,88					

10,98	10,29	10,89	10,96	74,60	100%	16%	<b>86,53</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
63,67	63,87	63,59	63,64					

OBSERVACIONES EL TORNO MAZAK ESTABA PRESENTANDO PROBLEMAS DE VIBRACION POR TANTO EL AVANCE TENIA QUE VARIARSE PARA EVITAR DANAR PIEZAS.

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50308T-6	<b>FECHA</b>	09-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		AVEO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,1	5,8	6,72	7,12	7,22	6,89	6,94	7,25	7,16
				<b>T.MAQUINADO</b>	48,58	48,63	48,56	48,34	48,61	48,55	48,61	48,48	48,98

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,77	8,11	7,98	7,38	8,78	9,02	9,12	8,59	8,72
				<b>T.MAQUINADO</b>	53,56	53,87	53,66	53,28	53,68	53,77	53,27	53,91	53,22

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,99	7,45	7,33	6,91	55,51	100%	16%	<b>64,39</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
48,72	48,5	48,61	48,60					

8,43	8,29	7,69	8,41	61,97	100%	16%	<b>71,89</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
53,16	53,59	53,82	53,57					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50252T-1	<b>FECHA</b>	16-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		SWIFT		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
SIGIFREDO BANOS	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,41	6,2	6,2	6,33	6,28	6,41	6,35	6,61	6,27
				<b>T.MAQUINADO</b>	36,41	36,52	36,48	36,28	36,71	36,78	36,82	36,81	36,39

SIGIFREDO BANOS	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	6,04	9,08	5,95	7,23	7,48	6,39	8,03	7,89	6,98
				<b>T.MAQUINADO</b>	39,57	40,14	39,19	39,89	40,12	40,11	39,91	39,89	40,31

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,45	6,31	6,42	6,35	42,94	100%	16%	<b>49,81</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
36,81	36,29	36,77	36,59					

8,02	7,99	7,49	7,38	47,31	100%	16%	<b>54,88</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
39,88	40,22	39,89	39,93					

## ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50265T-2	<b>FECHA</b>	09-Ago-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		TWINGO IZQ		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	10,72	8,9	8,68	7,9	8,45	9,14	8,45	7,92	8,24
				<b>T.MAQUINADO</b>	62,94	62	62,67	62,34	62,89	62,13	62,82	62,78	62,49

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	9,01	11,34	11,28	10,23	10,56	11,12	10,89	9,96	8,39
				<b>T.MAQUINADO</b>	71,2	70,22	70,78	70,51	71,6	70,89	71,12	70,99	70,69

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,99	7,93	8,12	8,54	71,08	100%	16%	<b>82,45</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
62,76	62,12	62,59	62,54					

8,98	9,45	10,41	10,14	81,01	100%	16%	<b>93,97</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
71,02	70,89	70,59	70,88					

### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES


unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50230T-1	<b>FECHA</b>	20-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		EXPLORER P- 207		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
GILBERTO TARAZONA	1	MAZAK	50 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	8,98	8,67	9,06	9,23	8,89	9,16	7,98	8,56	9,62
				<b>T.MAQUINADO</b>	27,89	28,12	27,59	27,69	27,75	27,69	27,77	27,85	27,62

GILBERTO TARAZONA	1	DUBIED 2	55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	13,08	13,06	12,35	12,74	12,41	13,51	13,91	14,09	13,06
				<b>T.MAQUINADO</b>	29,04	30,86	29,57	29,32	29,49	31,11	29,79	29,63	29,25


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,79	9,96	10,06	9,16	36,90	100%	16%	<b>42,81</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
27,7	27,58	27,64	27,74					

13,11	13,34	13,08	13,15	42,90	110%	16%	<b>54,74</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
29,45	29,81	29,78	29,76					


### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	50271T-1	<b>FECHA</b>	26-May-05										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		NEON		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	19,46	20,11	20,45	21,47	20,34	21,1	20,11	20,14	21,12
				<b>T.MAQUINADO</b>	105	105	105	105	105	105	105	105	105


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
21,14	20,34	20,35	20,51	62,76	100%	16%	<b>72,80</b>	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla. Cierra la compuerta e inicia ciclo.
105	105	105	105,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50269T-1	FECHA	24-May-05										
DESCRIPCIÓN		CORROLLA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	29,36	25,38	25,34	24,94	24,85	25,87	25,97	24,89	24,78
				T.MAQUINADO	109	109	109	108	109	109	108	109	109


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
25,88	25,45	24,96	25,64	67,24	100%	16%	77,99	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
109	109	109	108,83					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50188T-2	FECHA	16-May-05										
DESCRIPCIÓN		CORSA DERECHO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	13,25	12,57	12,48	12,78	12,92	12,9	13,02	13,22	13,23
				T.MAQUINADO	75,2	75,1	75,2	75,1	75,1	75,1	75,2	75,1	75,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,43	13,24	13,05	12,92	44,03	100%	16%	51,07	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
75,1	75,2	75,1	75,13					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50270T - 1	FECHA											
DESCRIPCIÓN		COROLLA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	9,37	11,28	10,73	10,07	11,23	10,68	10,57	9,78	10,11
				T.MAQUINADO	66	66	67	67	66	66	66	66	66


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,98	10,47	10,65	10,41	38,33	100%	16%	44,46	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
66	66	66	66,25					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50272T - 1	FECHA											
DESCRIPCIÓN		NEON 2300		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	8,78	9,7	11,36	15,61	14,31	8,25	10,01	9,02	12
				T.MAQUINADO	61,1	61,1	61,1	61,2	61,1	61,2	61,2	61,1	61,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,53	11,64	9,88	10,92	36,03	100%	16%	41,80	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
61,2	61,1	61,2	61,14					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	5021007T	FECHA	07-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		megane 1.4/ clio II		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GERARDO DELGADO.	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,98	8,74	9,49	9,22	9,07	11,49	10,18	9,12	9,32
				T.MAQUINADO	48,6	48,6	48,7	48,7	48,7	48,7	48,6	48,7	48,6


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,24	10,45	10,87	9,93	29,29	100%	16%	33,98	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
48,6	48,7	48,7	48,66					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50275T-2	FECHA	01-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI 1.5 AT LH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	14	13,78	12,99	13,34	14,02	13,97	14,11	13,87	14,21
				T.MAQUINADO	81	81	81	81	81	81	81	81	81


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,99	13,98	13,56	13,74	47,37	100%	16%	54,95	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
81	81	81	81,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50275T-2	FECHA	01-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI 1.5 AT LH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	14	13,78	12,99	13,34	14,02	13,97	14,11	13,87	14,21
				T.MAQUINADO	81	81	81	81	81	81	81	81	81


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,99	13,98	13,56	13,74	47,37	100%	16%	54,95	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
81	81	81	81,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50275T-3	FECHA	08-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI 1.5 MT RH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	14,21	14,21	14,13	14,32	14,44	14,24	14,87	14,22	14,11
				T.MAQUINADO	86,5	86,3	86,4	86,4	86,4	86,3	86,4	86,3	86,3


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,13	14,62	14,12	14,30	50,33	100%	16%	58,39	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
86,4	86,4	86,3	86,37					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50309T-1	FECHA	09-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		J200 1.8 L		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,87	15,46	13,45	10,98	12,98	14,12	13,89	13,67	14,89
				T.MAQUINADO	104	104	104	105	105	104	104	105	104


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
15,11	13,02	12,98	13,45	58,89	100%	16%	68,32	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
105	104	104	104,33					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50302T-1	FECHA	10-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		FORD Ka 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	12,45	11,35	13,6	15,23	16,12	14,23	1,73	12,93	12,76
				T.MAQUINADO	94,1	94,1	94,2	94,1	93,6	94,1	93,9	94,1	94,2


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,78	13,66	12,54	12,53	53,30	100%	16%	61,83	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
94,1	94,2	94,1	94,07					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50309T-3	FECHA	09-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		J200 1.8 MTX		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	12,94	15,63	18,25	18,28	17,01	15,67	15,39	16,23	13,99
				T.MAQUINADO	69,3	69,2	69,3	69,3	69,3	69,3	69,2	69,3	69,3


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,94	17,35	12,98	15,72	42,50	100%	16%	49,30	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
69,2	69,3	69,3	69,28					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-2	FECHA	16-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	13,12	13,78	15,78	17,23	18,21	16,23	15,33	17,02	14,87
				T.MAQUINADO	69,6	69,6	69,6	69,5	69,6	69,5	69,5	69,6	69,6

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
15,12	18,21	14,23	15,76	42,67	100%	16%	49,49	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
69,6	69,6	69,6	69,58					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-5	FECHA	12-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	12,81	14,2	12,78	13,23	12,78	13,29	12,89	12,92	13,1
				T.MAQUINADO	105	105	105	105	105	105	105	105	105

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,92	13,11	12,89	13,08	59,04	100%	16%	68,48	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
105	105	105	105,00					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50188T-1	FECHA	17-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPEL CORSA CORTO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,1	10,23	9,89	10,6	10,63	9,97	10,46	10,83	9,79
				T.MAQUINADO	49,1	49,1	49,2	49,1	49,1	49,1	49,2	49,1	49,1
10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN					
10,21	9,97	10,82	10,29	29,71	100%	16%	34,46	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.					
49,2	49,1	49,1	49,13										

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50246T-1	FECHA	20-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		TOYOTA HILUX		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	13,55	11,66	12,89	11,74	12,23	13,02	11,87	12,98	13,03
				T.MAQUINADO	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1	73,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,78	12,92	11,95	12,55	42,83	100%	16%	49,68	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
73,1	73,1	73,1	73,10					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50302T-2	FECHA	22-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		FORD Ka 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	13,9	11,78	12,78	13,89	12,92	12,98	13,2	12,98	13,1
				T.MAQUINADO	63	63	63	63,3	63	63,3	63	63	63


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,78	13,21	12,87	13,03	38,05	100%	16%	44,13	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
63	63	63	63,06					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-3	FECHA	23-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		T 200 1.6 RH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SERGIO SIERRA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	20,55	21,61	19,21	19,56	20,12	21,13	21,52	20,78	19,97
				T.MAQUINADO	102	102,2	102	102,1	102	102,2	102	102,1	102,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
20,23	19,78	21,2	20,47	61,27	100%	16%	71,07	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
102	102	102	102,06					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50264T-2	FECHA	27-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		TWINGO DER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	16,45	15,89	17,19	15,63	15,65	17,1	15,56	15,99	15,39
				T.MAQUINADO	70,2	70,2	70,2	70,2	70,1	70,2	70,1	70,2	70,2


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
16,21	15,88	14,9	15,99	43,08	100%	16%	49,97	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
70,1	70,2	70,2	70,18					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-4	FECHA	23-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		T 200 1.6 LH MTX		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
SERGIO SIERRA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	11,08	13,56	14,23	12,78	13,56	12,73	11,9	14,03	13,45
				T.MAQUINADO	65,6	65,7	65,8	65,7	65,8	65,7	65,7	65,6	65,8


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,02	11,78	13,23	13,03	39,37	100%	16%	45,67	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
65,6	65,8	65,7	65,71					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50206T-2	FECHA	29-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		DAEWOO CORTO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	12,11	14,07	13,66	16,06	14,56	13,56	14,78	12,86	13,12
				T.MAQUINADO	51,5	51,7	51,5	51,7	51,5	51,7	51,7	51,7	51,7

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,89	12,67	12,66	13,50	32,55	100%	16%	37,76	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
51,5	51,7	51,5	51,60					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	2-53-1551	FECHA	30-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		ESPIGA HILUX		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	9,2	9,83	10,1	9,89	9,67	9,56	10,04	9,89	9,79
				T.MAQUINADO	34,1	34,1	34,1	34,1	34,2	34,1	34,1	34,2	34,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,04	9,99	12,66	10,06	22,09	100%	16%	25,62	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
34,2	34,1	34,1	34,13					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50295T-1	FECHA	01-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA RH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GERARDO DELGADO	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	11,59	12,33	10,59	10,94	10,11	10,23	11,23	12,85	12,89
				T.MAQUINADO	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4	65,4


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,59	11,9	12,78	11,67	38,53	100%	16%	44,70	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
65,4	65,4	65,4	65,40					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50295T-2	FECHA	01-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA LH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GERARDO DELGADO	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	9,04	9,29	9,29	9,36	9,22	9,16	9,14	9,56	9,34
				T.MAQUINADO	71,9	71,9	71,9	71,9	72	71,9	72	71,9	72


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,22	9,67	9,14	9,29	40,61	100%	16%	47,10	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
71,9	71,9	71,9	71,93					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50245T-1	FECHA	07-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		FORD EXPLORER RH/LH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GERARDO DELGADO	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	11,84	12,12	11,47	13,18	12,39	11,6	12,45	11,89	12,06
				T.MAQUINADO	74,5	74,5	74,5	74,5	74,6	74,5	74,6	74,5	74,6


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,18	12,07	12,48	12,06	43,30	100%	16%	50,22	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
74,5	74,6	74,5	74,53					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50280T	FECHA	13-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		CLIO II DER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,98	11,98	12,01	10,89	10,98	11,96	12,82	12,95	11,7
				T.MAQUINADO	68,1	68,1	68,1	68,1	67,9	68,1	67,9	68,1	68,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,02	12,7	12,72	11,98	40,00	100%	16%	46,41	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
67,9	68,1	67,9	68,03					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50326T-1	FECHA	12-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI GETZ 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GERARDO DELGADO	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	18,23	17,89	17,92	18,11	18,72	17,92	16,87	15,88	18,87
				T.MAQUINADO	81,1	80,7	81,1	81,1	80,7	81,1	81,1	80,7	81,1


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
17,92	17,34	16,62	17,69	49,33	100%	16%	57,22	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
80,7	81,1	81,1	80,97					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50338T-1	FECHA	09-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI GETZ 1.6		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
GERARDO DELGADO	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	17,12	18,12	17,89	18,21	18,11	16,89	16,23	15,28	16,92
				T.MAQUINADO	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8	89,8


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
15,99	17,29	14,89	16,91	53,36	100%	16%	61,89	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
89,8	89,8	89,8	89,80					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50277T-1	FECHA	15-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI ACCENT LH 1.3L		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	11,06	10,69	10,11	11,5	11,1	10,49	10,1	10,06	9,69
				T.MAQUINADO	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7	58,7


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,68	11,04	10,68	10,60	34,65	100%	16%	40,19	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
58,7	58,7	58,7	58,70					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50275T-1	FECHA	15-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		HYUNDAI 1.5 AT RH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	13,34	14,62	15,11	13,85	14,42	13,84	14,87	15,22	15,03
				T.MAQUINADO	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6	85,6


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,72	13,43	14,26	14,39	50,00	100%	16%	58,00	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
85,6	85,6	85,6	85,60					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-6	FECHA	19-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		T 200 1.6 LH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,66	10,52	10,11	9,9	11,11	11,31	10,52	10,77	11,7
				T.MAQUINADO	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4	64,4


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,87	11,32	10,87	10,81	37,60	100%	16%	43,62	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
64,4	64,4	64,4	64,40					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	5021006 T	FECHA	25-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		MEGANE CLIO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PEÑA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	11,69	12,23	11,83	12,68	11,43	12,02	11,43	12,21	11,76
				T.MAQUINADO	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2	50,2


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,98	11,73	12,93	11,91	31,06	100%	16%	36,02	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
50,2	50,2	50,2	50,20					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50025T	FECHA	27-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		MAZDA 323		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
PEÑA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	12,45	14,23	13,22	12,93	13,58	13,22	13,78	11,99	13,89
				T.MAQUINADO	80,5	80,5	80,5	80,6	80,5	80,5	80,5	80,5	80,6


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,05	13,89	14,54	13,48	47,00	100%	16%	54,52	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
80,5	80,6	80,5	80,53					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-1	FECHA	04-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA 1.4 L		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	16,08	15,98	16,12	16,03	15,89	16,21	16,12	14,99	15,05
				T.MAQUINADO	104	104	104	104	104	103	104	104	103


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
16,02	16,21	15,78	15,87	59,85	100%	16%	69,43	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
104	104	104	103,83					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50272T - 1	FECHA	19-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		NEON 2300		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	8,78	9,7	11,36	15,61	14,31	8,25	10,01	9,02	12
				T.MAQUINADO	63,7	63,7	63,7	63,7	63,7	63,7	63,7	63,7	63,7

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,53	11,64	9,88	10,92	37,31	100%	16%	43,28	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
63,7	63,7	63,7	63,70					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	2-54-2001T	FECHA	22-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		LUV/89		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,94	11,02	10,98	11,01	10,98	11,05	10,97	10,98	11,67
				T.MAQUINADO	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9	31,9

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
12,06	10,73	13,03	11,29	21,59	100%	16%	25,05	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
31,9	31,9	31,9	31,90					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	5011006T	FECHA											
DESCRIPCIÓN		MEGANE - CLIO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EPIMENIO ROA	2	TOCCO	80 TEMPLADO	T. CARGA-DESCARGA	10,72	9,82	8,19	10,03	9,84	10,96	9,38	10,72	10,98
				T.MAQUINADO	42,4	42,6	42,4	42,6	42,6	42,4	42,6	42,6	42,6

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,9	10,11	9,89	10,05	26,28	100%	16%	30,49	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla las piezas con la palanca, toma las nuevas piezas del soporte y las ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
42,4	42,6	42,4	42,52					


### ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES

unidad de tiempo		Segundos											
<b>N/P</b>	5021006 T	<b>FECHA</b>	26 ABRIL 005										
<b>DESCRIPCIÓN</b>		MEGANE - CLIO		<b>OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.</b>									
<b>Operario</b>	<b>Piezas/Ciclo</b>	<b>MAQUINA</b>	<b>OPERACIÓN</b>	<b>Muestra</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
MARTIN BELTRAN	1	NILES	50-55 MECANIZADO	<b>T. CARGA-DESCARGA</b>	11,04	10,57	10,82	10,67	10,84	10,27	11	11,12	8,67
				<b>T.MAQUINADO</b>	95,08	95,16	91,25	92,58	94,77	93,76	93,71	94,34	92,67


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,65	9,9	9,76	10,36	103,60	100%	16%	<b>120,18</b>	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
92,23	91,34	92,01	93,24					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-5	FECHA											
DESCRIPCIÓN		AVEO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	13,46	13,46	13,37	10,4	13,64	15,49	12,31	13,8	12,99
				T.MAQUINADO	65,96	65,4	65,1	69,31	66,09	67,49	65,36	66,17	66,34


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,43	13,56	11,56	13,12	79,53	100%	16%	92,25	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
65,98	67,43	66,23	66,41					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-6	FECHA											
DESCRIPCIÓN		AVEO 1.6 RH		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	15,6	14,26	16,07	14,87	15,68	16,05	14,89	15,87	15,79
				T.MAQUINADO	94,77	94,11	95,36	95,46	95,78	95,34	95,22	95,36	95,82


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
16,28	14,98	15,29	15,47	110,76	100%	16%	128,48	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
95,28	95,61	95,36	95,29					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	5011006T	FECHA											
DESCRIPCIÓN		MEGANE - CLIO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	9,49	12,58	8,44	10,31	9,71	11,96	12,01	10,34	10,76
				T.MAQUINADO	64,08	68,34	65,29	68,24	67,51	67,9	68,13	67,95	66,34


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,67	9,78	11,87	10,58	77,77	100%	16%	90,22	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
66,85	68,24	67,47	67,20					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50024T	FECHA	26-May-05										
DESCRIPCIÓN		MAZDA 323 IZQ SER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	17,29	19,65	16,95	15,19	16,52	15,04	18,65	18,25	15,95
				T.MAQUINADO	101,77	100,96	99,64	101,92	100,46	101,92	102,11	101,23	100,67


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
16,02	16,4	15,78	16,81	117,94	100%	16%	136,81	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
100,54	101,23	101,12	101,13					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	5021007T	FECHA	16-May-05										
DESCRIPCIÓN		VASTAGO MEGANE-CLIO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	9,06	8,12	7,02	8,09	8,17	9,01	8,99	8,67	8,9
				T.MAQUINADO	83,77	84,66	84,93	84,83	84,02	83,89	83,98	84,02	83,9


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,03	7,78	7,84	8,39	92,68	100%	16%	107,50	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
84,66	84,76	84,02	84,29					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50 309T - 3	FECHA	27-Abr-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA 1.8 LH -MT		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	14,56	14,64	16,62	17,4	13,46	15,8	18,16	13,56	14,89
				T.MAQUINADO	69,11	68,32	73,66	68,74	68,84	67,89	68,08	69,02	68,98


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,67	13,89	14,92	15,21	84,33	100%	16%	97,83	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
69,05	68,88	68,87	69,12					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	3-53-2002T	FECHA	29-Abr-05										
DESCRIPCIÓN		ESPIGA Npr		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	6,28	7,18	6,87	7,35	6,88	7,98	7,89	8,32	7,89
				T.MAQUINADO	73,15	72,51	73,36	72,98	73,69	73,88	72,79	73,77	73,21


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,98	7,89	8,04	7,46	80,66	100%	16%	93,57	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
72,89	73,18	72,98	73,20					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50248T-1	FECHA	19-May-05										
DESCRIPCIÓN		PRADO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	22,27	23,33	20,21	20,02	21,12	22,34	22,13	23,01	22,89
				T.MAQUINADO	69,33	70,12	69,76	70,23	69,67	70,11	70,02	70,23	69,97


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
21,99	22,12	22,53	22,00	92,45	100%	16%	107,24	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, ciera la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
72,03	71,99	71,97	70,45					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50025T	FECHA	26-May-05										
DESCRIPCIÓN		MAZDA 323 DER SER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	14,14	11,59	12,93	13,71	13,45	12,02	12,87	13,11	13,98
				T.MAQUINADO	157	155,78	155,27	156,62	156,91	156,36	156,11	155,12	155,63


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,12	13,05	12,78	13,15	169,30	100%	16%	196,39	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
156,23	156,82	155,99	156,15					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50270T - 1	FECHA											
DESCRIPCIÓN		COROLLA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	1	NILES	50 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	11,61	12,41	14,07	14,49	14,25	12,53	12,13	12,14	14,25
				T.MAQUINADO	20,5	20,76	21,21	21,13	21,12	21,36	21,83	21,72	21,66


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,78	13,65	12,67	13,17	34,54	100%	16%	40,06	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
21,67	21,99	21,53	21,37					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	2-54-2001T	FECHA	13-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		ESPIGA LUV		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE ARIEL	1	NILES	50 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	11,1	10,03	9,51	9,88	10,34	11,45	10,32	9,89	10,1
				T.MAQUINADO	68,35	67,63	67,15	67,52	67,34	67,72	67,45	67,82	68,12


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,54	9,82	9,89	10,16	77,86	100%	16%	90,32	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
67,98	67,45	67,92	67,70					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-1	FECHA	16-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	17,12	16,89	18,02	17,21	16,98	16,52	17,9	18,03	18,21
				T.MAQUINADO	143,64	143,12	142,99	142,89	143,11	143,17	142,89	142,85	143,21


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
17,7	16,99	18,02	17,47	160,51	100%	16%	186,19	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
143,12	142,6	142,89	143,04					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50269T-1	FECHA	20-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		COROLLA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTN BELTRAN	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	13,61	12,99	17,33	16,69	15,66	15,05	15,23	16,24	15,21
				T.MAQUINADO	83,33	82,84	83,06	83,29	83,54	83,5	83,16	83,42	83,12


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,56	12,99	14,03	14,88	98,17	100%	16%	113,88	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
83,34	83,42	83,45	83,29					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	2-53-1551	FECHA	29-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		ESPIGA HILUX		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	9,27	11,49	10,1	10,21	10,45	9,98	10,78	10,45	11,02
				T.MAQUINADO	83,33	82,84	83,06	83,29	83,54	83,5	83,16	83,42	83,12


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
10,89	9,79	12,78	10,60	93,89	100%	16%	108,91	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
83,34	83,42	83,45	83,29					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50271T-1	FECHA	08-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		NEON DER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	16,41	21,52	17,07	19,53	21,79	23,03	21,47	20,03	20,89
				T.MAQUINADO	55,94	55,57	54,75	55,88	55,99	55,44	55,54	55,44	55,46

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
21,1	20,78	19,71	20,28	75,83	100%	16%	87,97	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
55,56	55,62	55,47	55,56					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50243T-1	FECHA	16-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		SWIFT 1.3		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	18,12	17,38	18,23	17,89	16,89	18,21	16,82	17,34	19,02
				T.MAQUINADO	57,21	57,51	57,22	57,34	57,22	57,13	57,46	57,71	57,26


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
17,78	18,23	17,89	17,82	75,15	100%	16%	87,17	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
57,19	57,28	57,43	57,33					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50264T-2	FECHA	09-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		TWINGO		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	14,4	16,02	15,23	14,28	15,82	14,89	16,02	15,25	14,78
				T.MAQUINADO	119,15	120,12	119,21	120,11	118,98	120,12	119,92	120,12	120,31

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,99	15,21	15,29	15,18	135,07	100%	16%	156,69	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
119,88	120,56	120,22	119,89					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50308T-4	FECHA	12-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FABIAN DELGADO	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	14,11	13,99	14,23	14,12	14,29	14,19	13,99	14,09	14,06
				T.MAQUINADO	104,11	105,12	104,67	105,13	104,78	105,72	104,82	105,87	105,23

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,67	13,89	14,9	14,21	119,26	100%	16%	138,35	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
105,28	104,67	105,23	105,05					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA INTEREJES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	50188T-2	FECHA	18-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		CORSA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	NILES	50-55 MECANIZADO	T. CARGA-DESCARGA	15,12	15,71	14,98	14,78	15,34	15,61	14,78	14,89	15,04
				T.MAQUINADO	161,67	160,26	160,34	159,99	160,45	161,02	160,89	160,81	161,28

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
15,08	14,89	14,82	15,09	175,91	100%	16%	204,06	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
161,9	160,82	160,48	160,83					

ANEXO O. ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350808T	FECHA	07-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CESAR ARAUJO	1	CINCINATTI	18 REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	14,38	15,17	12,71	13,65	16,99	14,14	13,89	14,23	13,76
				T.MAQUINADO	39,63	39,86	39,29	39,4	39,77	39,48	39,87	39,73	39,76


CESAR ARAUJO	1	OKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	11,81	9,4	9,4	9,75	9,38	9,93	9,45	9,67	9,43
				T.MAQUINADO	63,4	64,13	64,13	64,56	64,38	64,13	64,31	64,37	64,03

HEDDER BUITRAGO.	1	OKUMA	RANURADO	T. CARGA-DESCARGA	8,53	7,91	9,6	8,84	8,2	8,04	8,14	8,45	8,52
				T.MAQUINADO	11,11	10,9	11,61	11,06	11,59	11,23	11,72	11,54	11,21

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,23	12,63	12,98	13,98	53,60	100%	16%	62,18	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
39,93	39,27	39,49	39,62					

10,82	9,36	10,02	9,87	74,03	100%	16%	85,88	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
64,23	64,21	64,07	64,16					

8,68	8,23	8,31	8,45	19,75	100%	16%	22,91	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
11,06	11,31	11,2	11,30					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350238T	FECHA	09-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		MEGANE		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDISON GONZALEZ	1	UKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	9,03	9,13	9,12	9,15	9,39	9,1	9,44	9,35	9,23
				T.MAQUINADO	66,47	66,88	65,29	66,63	66	66,57	65,89	65,7	66,34


EDISON GONZALEZ	1	CINCINATTI	30 TORNEADO CAMPANA	T. CARGA-DESCARGA	10,69	9,83	10,34	10,88	9,46	9,77	10,1	9,08	10,02
				T.MAQUINADO	59,28	58,93	59,28	59,56	59,34	59,1	59,05	59,33	58,9

CESAR ARAUJO	1	CINCINATTI	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	12,2	11,68	12,77	12,09	11,89	12,11	11,96	11,59	12,05
				T.MAQUINADO	69,11	68,82	69,1	68,79	69,1	68,89	69,15	69,13	68,96

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,16	9,23	9,12	9,20	75,38	100%	16%	87,44	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
66,02	66,42	65,89	66,18					

10,22	10,12	10,13	10,05	69,23	100%	16%	80,30	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
59,23	59,1	58,98	59,17					


11,79	12,67	11,85	12,05	81,07	100%	16%	94,04	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
69,12	69,11	68,89	69,01					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350810 T	FECHA	13-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILLINGTON GOMEZ	1	CINCINATTI	18 REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	8,65	8,57	8,17	9,13	8,82	9,12	8,45	8,66	8,45
				T.MAQUINADO	41,4	41,41	41,62	41,54	41,7	41,93	41,78	41,67	41,52

WILLINGTON GOMEZ	1	OKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	8,45	8,39	8,61	8,77	9,99	9,39	8,55	8,46	8,23
				T.MAQUINADO	56,16	56,96	56,52	56,01	56,74	56,13	56,76	56,88	56,82

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,92	9,33	7,99	8,69	50,33	100%	16%	58,38	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
41,56	41,63	41,92	41,64					

8,69	9,12	8,65	8,78	65,33	100%	16%	75,78	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
56,53	56,34	56,82	56,56					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350907 T	FECHA	01-Abr-05										
DESCRIPCIÓN		AMAZON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILLINGTON GOMEZ	1	CINCINATTI	Op. 15	T. CARGA-DESCARGA	8,25	7,22	7,42	7,04	8,14	8,4	7,17	7,81	8,15
			desbaste	T.MAQUINADO	41,07	41,62	41,31	41,84	41,16	41,5	41,78	41,07	41,7

WILLINGTON GOMEZ	1	CINCINATTI	Op. 18	T. CARGA-DESCARGA	15,64	12,26	14,88	13,65	13,99	13,54	13,35	13,12	13,99
			refrentado.	T.MAQUINADO	34,04	34,9	33,89	33,4	33,2	34	33,5	34,07	33,76

WILLINGTON GOMEZ	1	OKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	7,63	8,04	8,28	8,31	7,89	8,18	7,67	8,66	8,1
				T.MAQUINADO	63,45	63,1	63,23	63,45	63,67	63,34	63,78	63,11	63,14

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,15	7,81	7,17	7,73	49,13	100%	16%	56,99	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
41,52	41,14	41,07	41,40					

13,93	13	13,31	13,72	47,50	100%	16%	55,10	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
33,4	33,4	33,76	33,78					


8,4	8,67	8,34	8,18	71,52	100%	16%	82,96	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
63,44	63,01	63,34	63,34					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350811 T	FECHA	25-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILLINGTON GOMEZ	1	CINCINATTI	18 REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	12,25	12,56	12,78	12,78	12,98	10,67	11,02	9,09	10,98
				T.MAQUINADO	41,29	41,74	41,5	41,71	41,34	41,89	41,65	41,78	41,67
WILLINGTON GOMEZ	1	OKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	4,96	6,6	5,12	5,64	5,75	6,21	6,23	5,11	4,63
				T.MAQUINADO	68,79	68,66	68,16	68,16	68,27	68,32	68,2	68,12	68,54
WILLINGTON GOMEZ	1	OKUMA	RANURADO	T. CARGA-DESCARGA	4,32	5,13	5,16	5,63	5,8	6,19	6,2	5,1	4,73
				T.MAQUINADO	11,59	12	11,59	11,59	12,02	11,59	12,43	11,59	11,98

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
11,36	12,97	10,23	11,64	53,27	100%	16%	61,79	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
41,64	41,66	41,65	41,63					
5,12	4,95	5,52	5,49	73,91	100%	16%	85,74	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
68,87	68,33	68,67	68,42					
5	4,97	5,37	5,30	17,10	100%	16%	19,84	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
11,59	12,03	11,59	11,80					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350809 T	FECHA	15-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEDDER BUITRAGO.	1	CINCINATTI	18 REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	11,75	14,18	15,24	12,08	14,56	15,23	11,02	13,67	12,98
				T.MAQUINADO	41,38	41,95	41,12	41,39	41,3	41,3	41,78	41,56	41,45
HEDDER BUITRAGO.	1	OKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	10,05	8,06	9,25	10,45	9,76	9,56	9,89	10,23	9,93
				T.MAQUINADO	82,46	82,9	82,45	82,75	82,85	82,33	82,19	82,67	82,76
WILLINGTON GOMEZ	1	OKUMA	RANURADO	T. CARGA-DESCARGA	9,9	8,21	9,05	10,65	9,76	9,48	8,09	10,54	10,23
				T.MAQUINADO	10,1	10,13	10,1	10,16	10,21	10,11	10,31	10,16	10,18

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
17,76	18,93	14,34	14,31	55,82	100%	16%	64,75	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
41,34	41,67	41,82	41,51					
10,87	10,92	9,11	9,84	92,45	100%	16%	107,24	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
82,49	82,76	82,7	82,61					
10,97	10,9	8,98	9,73	19,91	100%	16%	23,09	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
10,27	10,16	10,21	10,18					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350204T	FECHA	21-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		R 4		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEDDER BUITRAGO.	1	CINCINATTI	20 TORNEADO	T. CARGA-DESCARGA	15,49	15,34	14,7	15,3	15,45	15,65	15,34	15,76	15,5
				T.MAQUINADO	148,84	149,27	149,18	149,59	150,74	149,67	150,23	148,67	149,37

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
15,36	15,62	15,76	15,44	164,90	100%	16%	191,29	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
148,89	149,78	149,35	149,47					


OBSERVACIONES SE UTILIZO LA FORJA DE SPRINT EN EL MECANIZADO Y NO LA FORJA DEL MODELO.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350806T	FECHA	01-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILLINGTON GOMEZ	1	CINCINATTI	20 TORNEADO	T. CARGA-DESCARGA	9,34	8,99	9,62	8,99	9,34	8,99	9,32	9,49	9,02
				T.MAQUINADO	132,09	132,28	132,13	132,18	132,12	132,02	131,98	132,01	132,59


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,12	9,39	9,12	9,23	141,38	100%	16%	164,00	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
131,98	132,48	131,99	132,15					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350805T	FECHA	01-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILLINGTON GOMEZ	1	CINCINATTI	20 TORNEADO	T. CARGA-DESCARGA	9,43	8,8	8,99	9,27	8,42	9,53	9,76	8,43	8,65
				T.MAQUINADO	164,28	164,37	163,81	164,63	164	164,78	164,56	164,92	164,69


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,22	8,95	8,73	8,93	173,36	100%	16%	201,09	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
164,72	164,03	164,32	164,43					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350810 T	FECHA	22-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
HEDDER BUITRAGO.	1	CINCINATTI	18 REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	9,99	8,57	8,17	7,34	6,82	8,5	7,99	8,58	7,93
				T.MAQUINADO	35,87	35,96	35,89	35,82	35,77	35,71	35,83	35,88	35,69
HEDDER BUITRAGO.	1	OKUMA	20 TORNEADO VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	5,05	5,02	5,11	4,99	5,12	5,04	5,02	5,08	5,03
				T.MAQUINADO	69,11	69,13	69,17	69,21	69,18	69,13	69,11	69,13	69,15


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,34	8,86	8,93	8,34	44,15	100%	16%	51,21	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
35,77	35,77	35,82	35,82					
5,1	4,99	5,11	5,06	74,20	100%	16%	86,07	Abre la compuerta del torno y desancla la pieza con el pedal, toma la nueva pieza y la ancla con el pedal, cierra la compuerta e inicia ciclo de maquinado.
69,14	69,17	69,12	69,15					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350238T	FECHA	14-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		MEGANE		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON CADENA	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	6,21	8,57	8,14	9,15	7,47	7,63	7,02	8,32	8,46
				T.LÍNEADO	25	25	25	25	25	25	25	25	25

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,56	6,89	6,83	7,77	32,77	100%	16%	38,01	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla. Cierra la compuerta e inicia ciclo.
25	25	25	25,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350805T	FECHA	05-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE RUEDA	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	13,54	12,94	13,61	13,23	14,23	13,78	13,92	14,02	13,69
				T.LÍNEADO	25	25	25	25	25	25	25	25	25


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,88	14,21	13,7	13,73	38,73	100%	16%	44,93	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
25	25	25	25,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350805T	FECHA	05-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON CADENA	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	9,02	9,53	9,21	9,11	9,26	9,41	9,11	9,25	9,31
				T.LÍNEADO	35	35	35	35	35	35	35	35	35


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,17	9,22	9,54	9,26	44,26	100%	16%	51,34	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
35	35	35	35,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350806T	FECHA	02-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	12,65	12,02	13,17	12,78	12,23	12,09	14,02	12,43	13,23
				T.LÍNEADO	25	25	25	25	25	25	25	25	25


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,63	12,02	12,2	12,71	37,71	100%	16%	43,74	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla. Cierra la compuerta e inicia ciclo.
25	25	25	25,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350808T	FECHA	19-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	13,9	13,32	13,23	13,11	13,87	13,59	13,81	13,2	13,76
				T.LÍNEADO	29	29	29	29	29	29	29	29	29


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,49	13,7	13,29	13,52	42,52	100%	16%	49,33	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
29	29	29	29,00					
OBSERVACIONES LA TEMPLADORA TOCCO VA AL PASO DE LA OPERACIÓN ANTERIOR, LA ESTAMPADORA. VER TIEMPOS ESTAMPADORA.								

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350808T	FECHA	22-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	6,45	6,12	5,9	6,14	6,39	6,42	6,22	6,83	5,99
				T.LÍNEADO	32	32	32	32	32	32	32	32	32


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,31	6,73	5,89	6,28	38,28	100%	16%	44,41	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
32	32	32	32,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350809T	FECHA	20-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	13,02	14,54	12,11	13,4	14,23	13,78	12,98	11,99	13,1
				T.LÍNEADO	25	25	25	25	25	25	25	25	25

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,02	13,67	11,78	13,22	38,22	100%	16%	44,33	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
25	25	25	25,00					
OBSERVACIONES LA TEMPLADORA TOCCO VA AL PASO DE LA OPERACIÓN ANTERIOR, LA ESTAMPADORA. VER TIEMPOS ESTAMPADORA.								

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350809T	FECHA	20-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	6,48	6,35	6,41	6,34	6,23	6,45	6,45	6,32	6,76
				T.LÍNEADO	31	31	31	31	31	31	31	31	31

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,36	6,62	6,28	6,42	37,42	100%	16%	43,41	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
31	31	31	31,00					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350810T	FECHA	15-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON URIBE	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	15	15	15	15	15	15	15	15	15
				T.LÍNEADO	27	27	27	27	27	27	27	27	27

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
15	15	15	15,00	42,00	100%	16%	48,72	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla. Cierra la compuerta e inicia ciclo.
27	27	27	27,00					


OBSERVACIONES LA TEMPLADORA TOCCO VA AL PASO DE LA OPERACIÓN ANTERIOR, LA ESTAMPADORA. VER TIEMPOS ESTAMPADORA.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350810T	FECHA	22-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON URIBE	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	6,42	6,63	6,22	5,99	6,8	6,63	6,87	6,34	6,94
				T.LÍNEADO	28	28	28	28	28	28	28	28	28

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,53	6,87	6,62	6,57	34,57	100%	16%	40,10	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
28	28	28	28,00					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350810T	FECHA	26-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JORGE RUEDA	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	8,41	8,3	7,99	8,49	8,5	7,69	7,84	8,23	8,13
				T.LÍNEADO	29	29	29	29	29	29	29	29	29

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,99	7,48	8,43	8,12	37,12	100%	16%	43,06	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
29	29	29	29,00					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350811T	FECHA	26-May-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	13,74	14,66	14,94	17,4	13,49	17,06	14,92	14,71	14,34
				T.LÍNEADO	42	42	42	42	42	42	42	42	42

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,98	14,12	13,98	13,36	55,36	100%	16%	64,21	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
42	42	42	42,00					

OBSERVACIONES LA TEMPLADORA TOCCO VA AL PASO DE LA OPERACIÓN ANTERIOR, LA ESTAMPADORA. VER TIEMPOS ESTAMPADORA.


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350811T	FECHA	10-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	12,14	13,23	13,87	14,22	11,9	14,21	13,89	13,96	12,98
				T.LÍNEADO	32	32	32	32	32	32	32	32	32

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,1	14,04	13,88	13,45	45,45	100%	16%	52,72	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
32	32	32	32,00					


ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350907T	FECHA	12-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		AMAZON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON CADENA	1	TOCCO	80 TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	11,7	10,28	10,39	9,18	10,1	9,23	10,32	9,45	10,06
				T.LÍNEADO	27	27	27	27	27	27	27	27	27

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,89	10,29	9,56	10,04	37,04	100%	16%	42,96	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
27	27	27	27,00					

OBSERVACIONES LA TEMPLADORA TOCCO VA AL PASO DE LA OPERACIÓN ANTERIOR, LA ESTAMPADORA. VER TIEMPOS ESTAMPADORA.

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350907T	FECHA	17-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		AMAZON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	LÍNEA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	TOCCO	80 TEMPLE DE VASTAGO	T. CARGA-DESCARGA	6,7	6,43	4,78	5,98	6,12	6,21	5,96	6,33	6,21
				T.LÍNEADO	32	32	32	32	32	32	32	32	32


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,12	6,96	5,88	6,14	38,14	100%	16%	44,24	Abre la compuerta de la cabina de temple y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla.Cierra la compuerta e inicia ciclo.
32	32	32	32,00					

ESTUDIO DE TIEMPOS LINEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350238T	FECHA	09-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		MEGANE		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JUAN CORONEL	1	TCT	50 ALESADO DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	8,27	9,38	7,57	6,86	6,63	8,57	7,45	7,34	6,78
				T.MAQUINADO	94,42	93,51	94,37	92,9	94,33	94,28	93,47	94,44	94,26


10	11	12	Promedio	TFTF	Valoración	Suplemento	T.NORMALIZADO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,73	8,53	7,89	7,75	101,74	100%	16%	118,02	Toma la pieza alesada de la copa y la desancla, ancla la nueva pieza con el pedal una vez es ubicada en la copa e inicia ciclo de maquinado.
93,89	93,98	94,05	93,99					

ESTUDIO DE TIEMPOS LINEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350204T	FECHA	22-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		R 4		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
RIAÑO	1	TCT	50 ALESADO DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	8,02	9,21	7,88	9,24	9,57	8,34	8,72	9,12	9,22
				T.MAQUINADO	92,4	92,72	92,71	93,07	92,1	93,38	92,85	92,77	92,78

10	11	12	Promedio	TFTF	Valoración	Suplemento	T.NORMALIZADO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,32	8,12	8,06	8,74	101,47	100%	16%	117,71	Toma la pieza alesada de la copa una vez se desancla, ancla la nueva pieza con el pedal una vez es ubicada en la copa e inicia ciclo de maquinado.
92,67	92,69	92,71	92,74					

ESTUDIO DE TIEMPOS LINEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350805T	FECHA	05-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JEAN PIERRE	1	TCT	50 ALESADO DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	9,02	10,23	9,56	9,45	9,57	10,12	9,56	10,23	9,45
				T.MAQUINADO	98,9	99,37	97,56	100,03	98,45	99,36	98,69	99,79	100,02

10	11	12	Promedio	TFTF	Valoración	Suplemento	T.NORMALIZADO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,89	9,35	10,12	9,63	108,80	100%	16%	126,21	Toma la pieza alesada de la copa una vez se desancla, ancla la nueva pieza con el pedal una vez es ubicada en la copa e inicia ciclo de maquinado.
99,56	99,68	98,67	99,17					

ESTUDIO DE TIEMPOS LINEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350806T	FECHA	05-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
JEAN PIERRE	1	TCT	50 ALESADO DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	12,41	13,9	13,29	12,87	13,89	12,76	13,72	13,11	12,98
				T.MAQUINADO	94,88	94,25	94,67	94,66	94,38	94,63	94,66	94,37	94,62


10	11	12	Promedio	TFTF	Valoración	Suplemento	T.NORMALIZADO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,62	12,7	13,02	13,19	107,76	100%	16%	125,00	Toma la pieza alesada de la copa una vez se desancla, ancla la nueva pieza con el pedal una vez es ubicada en la copa e inicia ciclo de maquinado.
94,67	94,62	94,38	94,57					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350808-9-10-11 T	FECHA	28-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON CADENA	1	ESTAMPADORA	TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	5,16	5,87	4,98	5,73	5,88	5,93	4,95	5,93	5,75
				T.MÁQUINADO	39,63	39,8	39,85	39,59	39,73	39,59	39,52	39,59	39,83


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,83	4,89	5,32	5,52	45,18	100%	16%	52,41	Abre el seguro y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla. Inicia ciclo.
39,66	39,62	39,52	39,66					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350907T	FECHA	12-Jul-05										
DESCRIPCIÓN		AMAZON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
NELSON CADENA	1	ESTAMPADORA	TEMPLE DE PISTAS	T. CARGA-DESCARGA	5,52	6,34	6,66	5,57	6,11	5,67	5,72	6,12	5,89
				T.MÁQUINADO	55,66	55,98	55,88	55,83	55,25	55,98	55,77	55,79	55,89


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
6,05	5,79	5,87	5,94	61,72	100%	16%	71,60	Abre el seguro y desancla la pieza, toma la nueva pieza del soporte y la ancla. Inicia ciclo.
55,75	55,69	55,86	55,78					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo	segundos												
N/P	350808T	FECHA	26 ABRIL 005										
DESCRIPCIÓN		OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
MARTIN BELTRAN	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	12,5	15,41	17,06	13,34	14,43	13,06	14,98	14,43	13,87
				T.MÁQUINADO	26,17	25,93	25,74	26,22	25,94	25,7	25,96	26,05	25,98

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
14,11	15,67	16,04	14,58	40,55	100%	16%	47,03	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
25,89	26,1	25,98	25,97					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS														
unidad de tiempo		segundos												
N/P	350810T	FECHA	13-Jun-05											
DESCRIPCIÓN				OPTRA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.								
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILINGTON GOMEZ	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA		7,68	8,19	7,55	9,24	9,76	8,57	8,68	7,85	8,13
				T.MÁQUINADO		23,92	23,93	23,8	24	23,8	23,86	23,85	23,78	24,02

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
7,65	8,34	8,23	8,32	32,21	100%	16%	37,37	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
23,78	23,97	23,98	23,89					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS														
unidad de tiempo		segundos												
N/P	350907 T	FECHA	01-Abr-05											
DESCRIPCIÓN				AMAZON		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.								
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hedder	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA		8,64	8,52	10,39	9,09	8,76	9,24	8,64	11,1	7,96
Buitrago				T.MÁQUINADO		20,46	20,64	21,15	20,41	20,49	20,9	21	20,8	20,22


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
8,24	9,01	9,24	9,07	29,68	100%	16%	34,43	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
20,19	20,28	20,78	20,61					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo	segundos												
N/P	350811 T	FECHA											May-05
DESCRIPCIÓN		OPTRA	OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.										
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hedder	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	9,1	9,45	9,07	9,33	9,48	9,12	9,11	9,34	9,23
Buitrago				T.MÁQUINADO	38,05	37,99	38,02	38,23	38,1	38,34	38,05	38,09	38,11


10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
9,24	9,06	9,63	9,26	47,37	100%	16%	54,95	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
38,04	38,11	38,14	38,11					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo	segundos												
N/P	350809 T	FECHA											Jun-05
DESCRIPCIÓN		OPTRA	OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.										
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hedder	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	13,35	14,21	13,87	14,23	13,89	14,82	13,98	14,01	13,24
Buitrago				T.MÁQUINADO	27,76	27,85	27,34	27,98	27,23	27,4	27,87	27,15	27,84

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,76	13,45	14,21	13,92	41,57	100%	16%	48,22	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
27,98	27,65	27,78	27,65					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		segundos											
N/P	350204 T	FECHA	Jun-05										
DESCRIPCIÓN		R 4		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Hedder	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	13,63	13,94	14,77	13,76	13,23	13,87	13,87	13,92	13,65
Buitrago				T.MÁQUINADO	47,07	46,66	46,94	47,12	47,21	46,45	46,87	46,72	46,34

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
13,23	13,98	13,77	13,80	60,67	100%	16%	70,38	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
46,82	47,12	47,08	46,87					

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TULIPAS													
unidad de tiempo		segundos											
N/P	350805 T	FECHA	Jul-05										
DESCRIPCIÓN		GRAN VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MÁQUINA	OPERACIÓN	muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
WILINGTON GOMEZ	1	BREVET	10 CENTRADO Y REFRENTADO	T. CARGA-DESCARGA	5,02	5,23	5,71	5,33	5,78	5,34	5,54	5,43	5,35
				T.MÁQUINADO	50,23	50,29	50,31	50,27	50,33	50,31	50,29	50,38	50,33

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
5,56	5,5	5,63	5,45	55,77	100%	16%	64,69	Abre la tapa de la centradora desancla la pieza y la pone sobre el soporte de donde toma una nueva pieza la ancla e inicia ciclo.
50,27	50,36	50,43	50,32					

ANEXO P. ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TRÍPODES

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TRÍPODES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350202 T	FECHA	23-Jun-05										
DESCRIPCIÓN		RENAULT 9		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDER RIAÑO	1	LANDIS 2	90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	4,29	5,61	4,45	5,47	3,81	5,64	6,6	3,85	4,79
				T.MAQUINADO	28,12	28,32	28,12	28,67	29,01	28,96	28,7	29,07	28,79
EDER RIAÑO	1	GENDRON	90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	5,34	5,56	5,1	4,3	5,71	5,36	5,38	3,96	4,32
				T.MAQUINADO	21,98	21,68	21,86	21,59	21,99	21,75	21,6	21,86	21,85
MC KORMICK	1	MAVILOR	30 TORNEADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	10,76	11,64	11,02	12,99	13,86	13,92	12,1	11,07	12,46
				T.MAQUINADO	29,88	29,81	29,76	29,17	29,81	30,18	30,2	29,62	30,03

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
4,87	5,12	4,87	4,95	100,97	100%	16%	117,12	Desancla la pieza con el pedal y ancla una nueva ubicando cada trunnion de manera que rectifique los tres, inicia ciclo y ubica en la mesa de soporte de tripodes.
28,95	29,11	28,68	28,71					
4,21	4,53	4,22	4,83	79,91	100%	16%	92,70	Desancla la pieza con el pedal y ancla una nueva ubicando cada trunnion de manera que rectifique los tres, inicia ciclo y ubica en la mesa de soporte de tripodes.
21,89	21,96	21,64	21,80					
11,23	12,02	11,45	12,04	41,49	100%	16%	48,13	Toma la pieza de el soporte de la maquina y la ubica en la tenaza del brazo mecanico, ubica el tripode en el soporte de torneado con ayuda del brazo mecanico, se tornean los trunnions y desancla el tripode.
30,12	29,22	30,04	29,82					

OBSERVACIONES Las rectificadoras realizan el diamantado de la piedra cada 20 piezas tomando un tiempo de 120 segundos

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TRÍPODES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	35003T-1	FECHA	27-Abr-05										
DESCRIPCIÓN		TRAIL BLAZER		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDER RIAÑO	1	LANDIS 2	90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	3,23	3,28	3,16	3,87	3,21	3,45	3,2	3,75	3,4
				T.MAQUINADO	33,23	33,76	32,89	33,65	33,27	32,89	32,96	33,76	33,28
EDER RIAÑO	1	GENDRON	90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	3,1	4,02	3,27	3,12	3,87	3,21	3,65	3,57	3,54
				T.MAQUINADO	31,87	31,89	32,03	32,64	32,67	33,87	33,29	33,96	33,28
MC KORMICK	1	MAVILOR	30 TORNEADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	9,98	12,87	11,98	13,02	10,98	12,8	13,05	12,76	13,21
				T.MAQUINADO	28	29,54	28,97	29,54	29,69	28,96	29,74	29,85	30,54

10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
3,31	3,87	3,12	3,40	110,04	100%	16%	127,65	Desancla la pieza con el pedal y ancla una nueva ubicando cada trunnion de manera que rectifique los tres, inicia ciclo y ubica en la mesa de soporte de tripodes.
32,89	32,96	33,78	33,28					
3,49	3,52	3,67	3,50	108,98	100%	16%	126,41	Desancla la pieza con el pedal y ancla una nueva ubicando cada trunnion de manera que rectifique los tres, inicia ciclo y ubica en la mesa de soporte de tripodes.
32,76	32,86	32,76	32,82					
12,97	12,65	13,75	12,50	42,11	100%	16%	48,85	Toma la pieza de el soporte de la maquina y la ubica en la tenaza del brazo mecanico, ubica el tripode en el soporte de torneado con ayuda del brazo mecanico, se tornean los trunnions y desancla el tripode.
30,58	29,97	29,96	29,61					

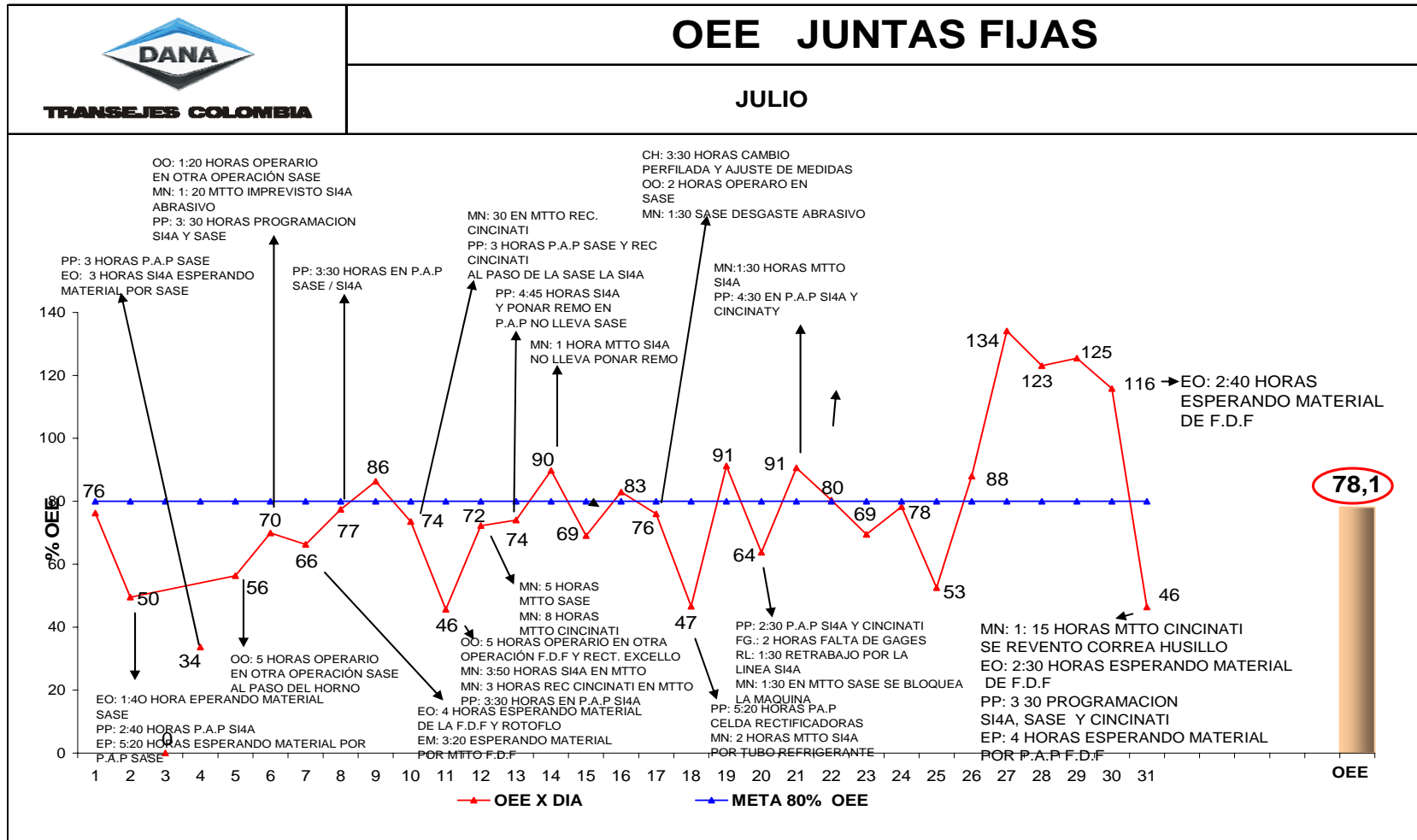
OBSERVACIONES Las rectificadoras realizan el diamantado de la piedra cada 20 piezas tomando un tiempo de 120 segundos

ESTUDIO DE TIEMPOS LÍNEA TRÍPODES													
unidad de tiempo		Segundos											
N/P	350807 T	FECHA	01-Ago-05										
DESCRIPCIÓN		VITARA		OBSERVADO POR: FELIPE ANGARITA C.									
Operario	Piezas/Ciclo	MAQUINA	OPERACIÓN	Muestra	1	2	3	4	5	6	7	8	9
EDER RIAÑO	1	LANDIS 2	90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	3,95	3,12	3,78	3,66	3,26	3,87	3,12	2,99	3,04
				T.MAQUINADO	21,79	21,27	21,8	21,67	21,67	21,93	21,59	21,7	21,63
EDER RIAÑO	1	GENDRON LANDIS I	90 RECTIFICADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	3,84	3,67	3,65	3,87	3,76	3,69	3,98	3,96	3,69
				T.MAQUINADO	37,99	37,78	38,05	38,23	37,68	38,12	38,45	37,99	38,21
MC KORMICK	1	MAVILOR	30 TORNEADO DE TRUNNIONS	T. CARGA-DESCARGA	11,32	12,82	13,23	10,98	10,96	12,54	11,87	12,68	12,69
				T.MAQUINADO	30,21	30,24	30,76	30,48	30,76	30,68	30,64	30,87	30,86

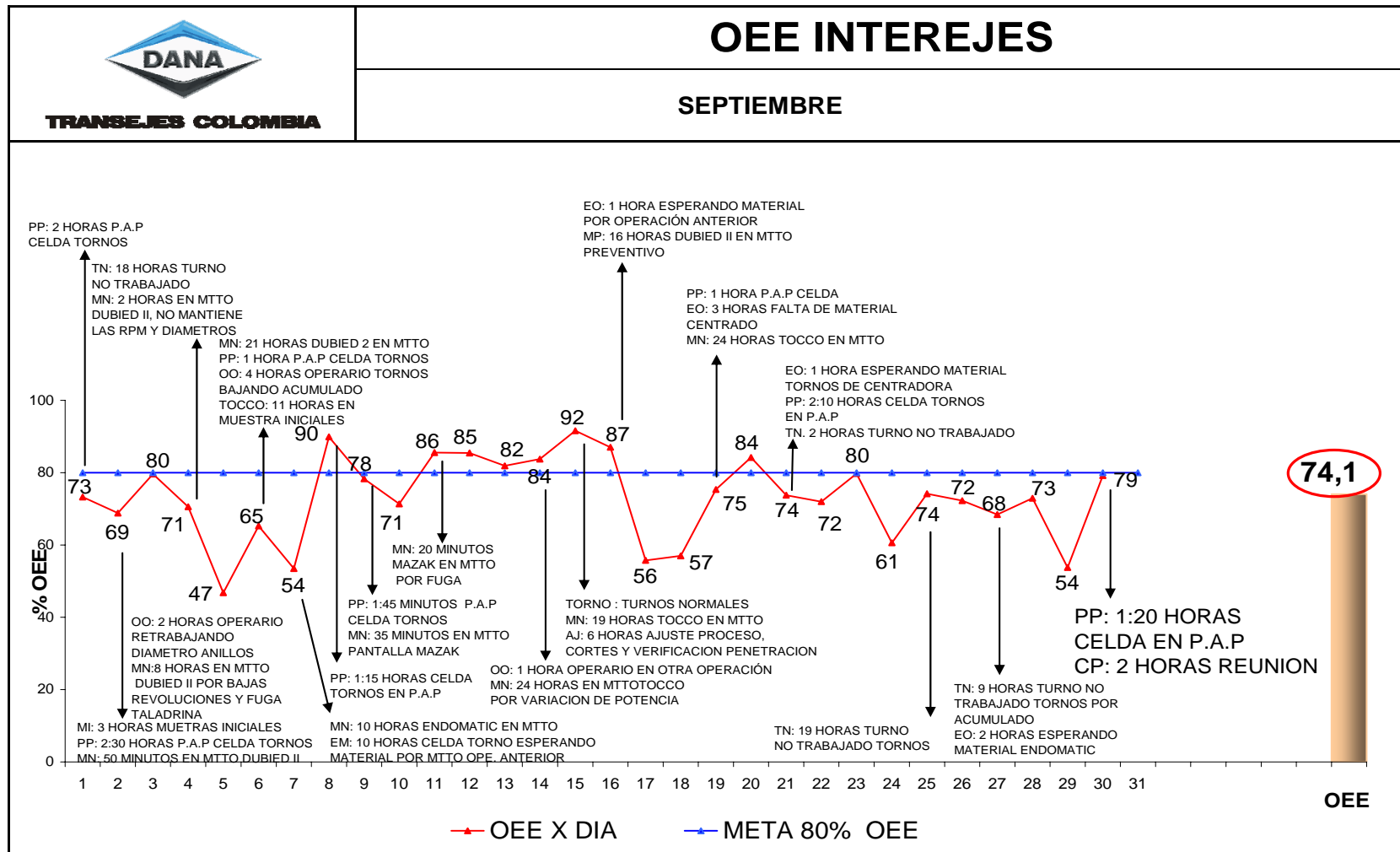
10	11	12	Promedio	T.NORMAL	Valoración	Suplemento	T.TIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN
3,78	3,89	3,71	3,51	75,58	100%	16%	<b>87,68</b>	Desancla la pieza con el pedal y ancla una nueva ubicando cada trunnion de manera que rectifique los tres, inicia ciclo y ubica en la mesa de soporte de tripodes.
21,55	21,68	21,88	21,68					
3,79	3,89	3,98	3,81	125,58	100%	16%	<b>145,67</b>	Desancla la pieza con el pedal y ancla una nueva ubicando cada trunnion de manera que rectifique los tres, inicia ciclo y ubica en la mesa de soporte de tripodes.
38,43	37,82	37,79	38,05					
12,85	11,96	12,68	12,22	42,97	100%	16%	<b>49,84</b>	Toma la pieza de el soporte de la maquina y la ubica en la tenaza del brazo mecanico, ubica el tripode en el soporte de torneado con ayuda del brazo mecanico, se tornean los trunnions y desancla el tripode.
31,48	30,95	31,12	30,75					

OBSERVACIONES Las rectificadoras realizan el diamantado de la piedra cada 20 piezas tomando un tiempo de 120 segundos

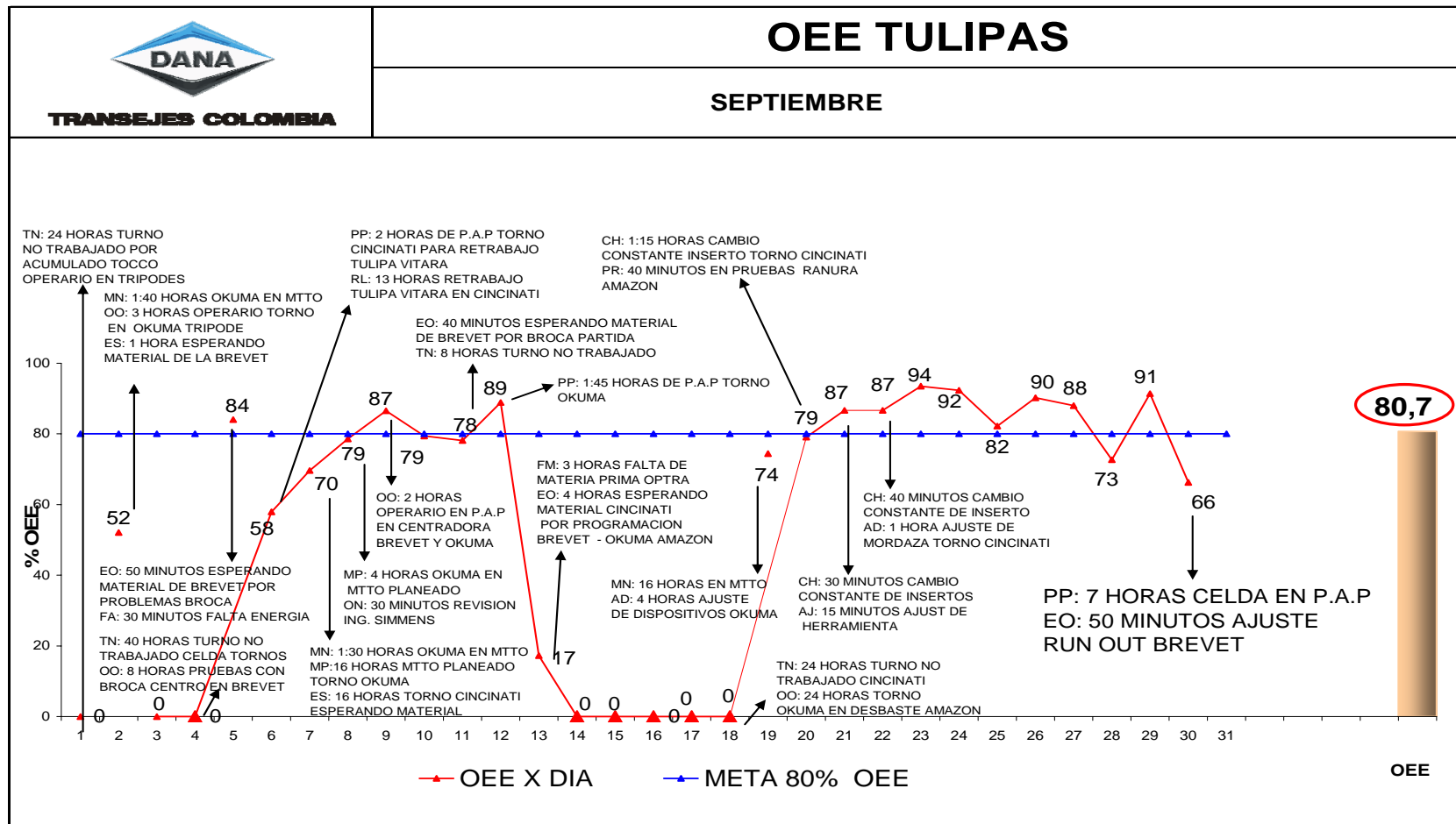
## ANEXO R. OEE MEJORADO línea Juntas Fijas.



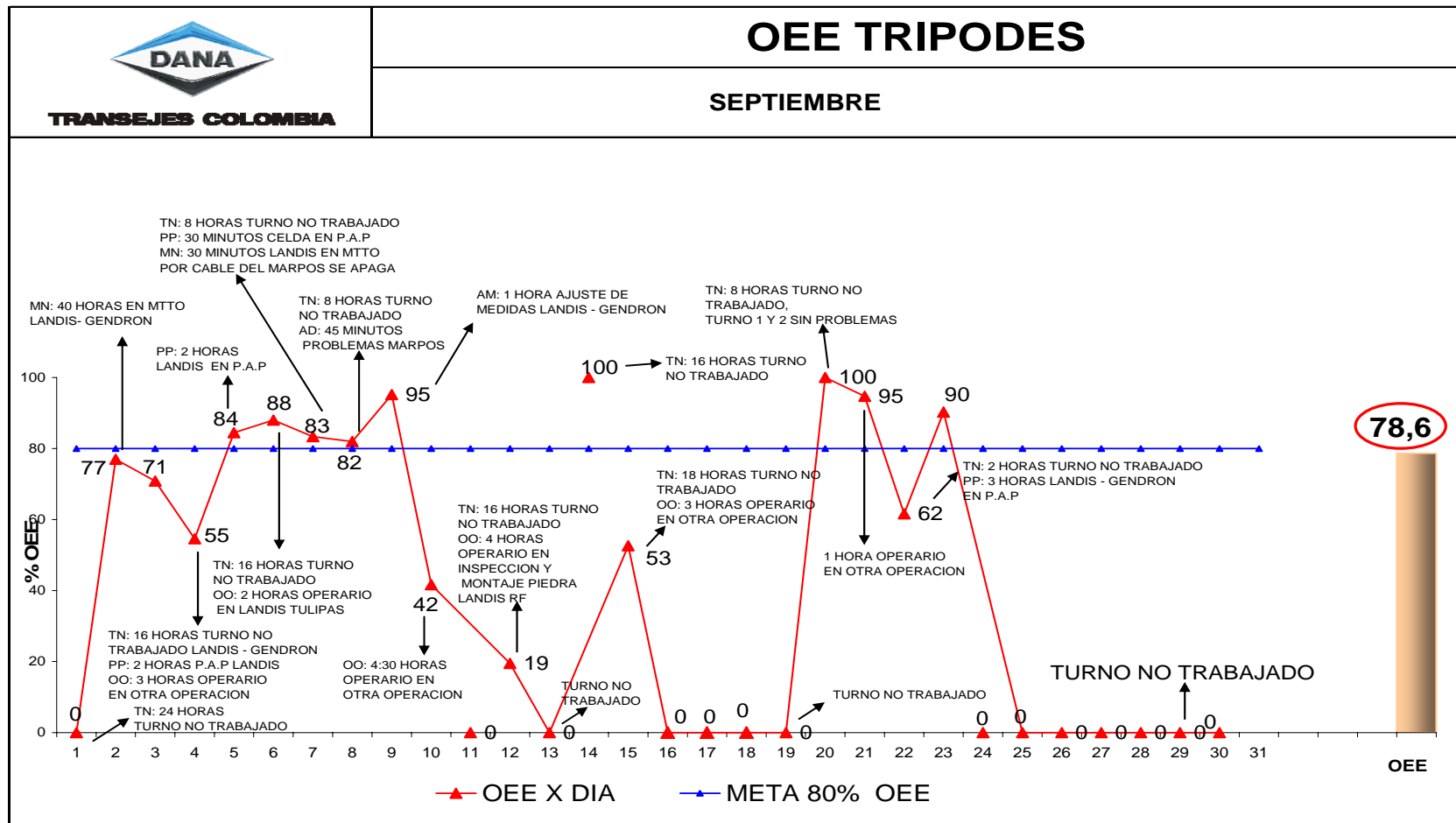
## ANEXO S. OEE MEJORADO línea Intereses.



## ANEXO T. OEE MEJORADO Línea Tulipas



## ANEXO U. OEE MEJORADO Línea Trípodes



## ANEXO V. OEE MEJORADO Línea Ejes Diferenciales.

