



1.1 Antecedentes

En EATON en los últimos 2 años a retardado sus entregas, no satisfaciendo a las necesidades de sus clientes; encontrando en ella un deficiente producción, ineficiencia en los operadores y un layout mal organizado en línea de producción provocando el incumpliendo con la demanda de sus clientes.

1.2 Definición del problema

En EATON se presenta el requerimiento de reducir el tiempo de espera, dado que la línea de ensamble de Roller cuenta con un layout mal diseñado. Este problema es debido a la mala distribución que se tiene en la línea de ensamble Roller y el tiempo muerto que originan los operadores en los recorridos entre operaciones. Por lo cual surge la necesidad de aumentar la eficiencia en la línea de producción de ensamble Roller.

1.3 Objetivo específico:

Aumentar la eficiencia y las entregas a tiempo a nuestros clientes.

Objetivo general:

Aumentar la capacidad de la línea de Ensamble Roller, un layout bien estructurad.



1.4 Justificación

Para la compañía EATON representa de suma importancia la entrega a tiempo de punterías Roller dando un servicio primordial a sus clientes, pues de ahí adquieren los productos para satisfacer sus necesidades. Asimismo, EATON es una importante fuente de suministros para sus clientes. Podemos deducir desde éste momento que gracias al layout existe una mala estructuración en la línea de ensamble Roller. Este hecho ha generado diversos problemas entre las llegadas a tiempo a los clientes, pues mucho se dice de la importancia de la relación proveedor-cliente, en cualquier establecimiento se necesita un servicio eficiente. Así, se ha considerado trascendente estudiar dicha relación con el propósito de analizar la planta. El estudio planteado ayudará, a la disponibilidad y aprovechamiento de sus áreas en la planta, así como sus implicaciones para cubrir aspectos importantes como la eficiencia y proporcionar ventajas en la empresa.



1.5 Limitaciones

- El número de los operadores se conservará, ya que esta no será modificado.
- El recurso empleado en el proyecto será específicamente el reacomodo del área de ensamble (Roller).

Delimitaciones

El proyecto se centra en la reubicación de la línea de ensamble el cual permitirá ser mas eficiente, y a su vez se podrá reducir el tiempo de espera en los embarques para sus clientes.

Objetivo general.- Aumentar la eficiencia de la línea.

Objetivo específico.-Eliminar el mayor porcentaje de los tiempos muertos de los operarios.



2.1 Marco teórico

Simulación

Técnica para mejorar el comportamiento de sistemas reales a través de la representación de un modelo y la construcción de escenarios, que permitan un adecuado soporte al proceso de toma de decisiones; o bien Simulación implica crear un modelo que aproxima cierto aspecto de un sistema del mundo real y que puede ser usado para generar historias artificiales del sistema, de forma tal que nos permite predecir cierto aspecto del comportamiento del sistema.

En particular, se usan computadores para imitar comportamientos de los sistemas evaluando numéricamente un modelo del mismo. Estas evaluaciones numéricas son las que nos permiten *generar las historias artificiales* que no son más que *experimentos*.

Simulamos para explicar, entender o mejorar el sistema.

Ejemplo: El diseño de un procesador involucra miles o millones de compuertas lógicas interconectadas. El proceso de crear el primer chip es sumamente costoso y no es posible darse el lujo de construir varios chips y luego verificar su funcionamiento. Lo que se hace es modelar el procesador y verificar su funcionamiento usando simulación.

Simulamos cuándo:

- a) El sistema real no existe. Es costoso, peligroso, consume mucho tiempo, o imposible de construir y experimentar con prototipos (nuevo computador o procesador, reactor nuclear).
- b) Experimentar con el sistema real es complicado, costoso, peligroso, o puede causar serios desajustes (sistema de transporte, sistema de manufactura, reactor nuclear).
- c) Necesidad de estudiar el pasado, presente, o futuro del sistema en tiempo real, tiempo expandido, o tiempo comprimido (sistemas de control a tiempo real, estudios en cámara lenta, crecimiento poblacional).
- d) El sistema es tan complejo que su evaluación analítica es prohibitiva, bien sea porque el modelado matemático es imposible, o porque el modelado matemático no tiene solución analítica o numérica simple y práctica (colas de espera, ecuaciones diferenciales no lineales, problemas estocásticos).
- e) Se puede validar satisfactoriamente el modelo de simulación.



2.1.1 Sistema

Conjunto de entidades u objetos relacionados entre si conformando una estructura, que presentan un comportamiento y cuya finalidad es común.

Un modelo es una representación de un objeto, idea, o sistema en una forma diferente a la entidad misma. En nuestro caso el modelo es un conjunto de relaciones matemáticas o lógicas derivadas de supuestos sobre el comportamiento del sistema.

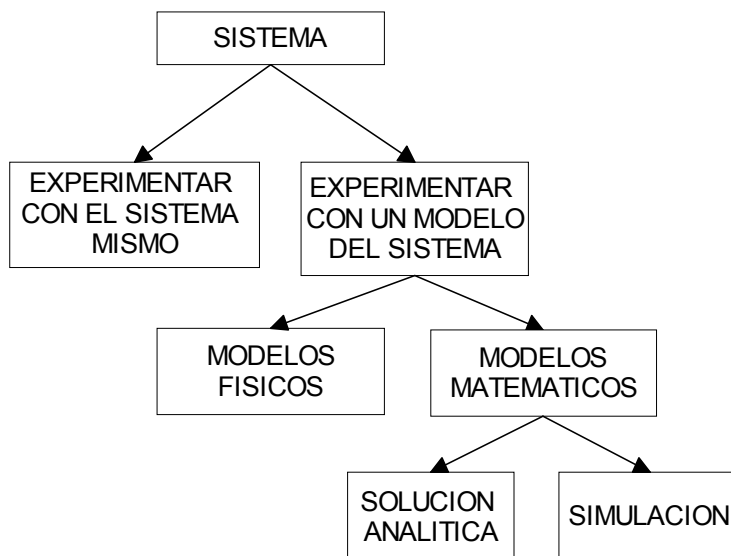


Figura 1. La simulación en el estudio de sistemas.



2.1.2 Elementos del sistema

Desde la perspectiva de la simulación, puede decirse que un sistema consiste de entidades, actividades, recursos y controles. Estos elementos definen el quién, qué, dónde, cuándo y cómo del procesamiento de la entidad.

➤ Entidades

Las entidades son los ítems procesados a través del sistema, tales como productos, clientes y documentos. Entidades diferentes pueden tener características únicas tales como costo, forma, prioridad, calidad o condición. Las entidades pueden subdividirse en los siguientes tipos:

- Humana o animadas (clientes, pacientes, etc.).
- Inanimadas (partes, documentos, recipientes, etc.).
- Intangibles (llamadas, correo electrónico, etc.).

➤ Actividades

Las actividades son las tareas realizadas en el sistema que están directa o indirectamente involucradas en el procesamiento de las entidades.

➤ Recursos

Los recursos son los medios mediante los cuales las actividades son realizadas. Proporcionan las instalaciones de apoyo, el equipo y el personal que está realizando las actividades. Mientras los recursos facilitan el procesamiento de la entidad, los recursos inadecuados pueden restringir el procesamiento limitando la tasa para la cual el procesamiento puede hacerse.

➤ Controles

Los controles dictan cómo, cuándo y dónde las actividades son realizadas. Los controles imponen orden en el sistema.

Las áreas de aplicación de la simulación son numerosas y entre ellas están:

- Diseño y análisis de sistemas de producción.
- Análisis de sistemas financieros o económicos.
- Evaluación de software y hardware.
- Evaluación de sistemas de arma maneto militar o sistemas tácticos.
- Determinación de políticas de inventario.
- Manejo de bosques.
- Diseño de sistemas de comunicación y protocolos
- Diseño de sistemas de transporte.



2.1.3 Errores comunes en la simulación.

1. Nivel de detalle inapropiado Un modelo analítico es menos detallado que un modelo de simulación. Análisis requiere de muchos supuestos y simplificaciones. El detalle en un modelo de simulación está limitado por el tiempo disponible para desarrollarlo.

2. Lenguaje inapropiado Lenguajes de simulación de propósito especial requieren menos tiempo para implementar el modelo y facilitan actividades como verificación (mediante el uso de opciones de trazado) y de análisis estadístico.

Lenguajes de propósito general son más portables y proveen mejor control sobre la eficiencia y el tiempo de corrida de la simulación.

3. Modelos no verificados Los modelos de simulación son generalmente programas grandes, que si no se tienen las precauciones respectivas, es posible tener errores de programación que hagan las conclusiones sin sentido.

4. Modelos inválidos Aun cuando no hayan errores de programación, puede que el modelo no represente al sistema real adecuadamente por supuestos incorrectos en su formulación. Es esencial que el modelo sea validado para asegurar que las conclusiones a las que se pueda llegar sean las mismas que se obtendrían del sistema real.

Todo modelo de simulación debe estar bajo sospecha hasta que se pruebe lo contrario por modelos analíticos, mediciones, o intuición.

5. Tratamiento incorrecto de las condiciones iniciales Generalmente la parte inicial de una corrida de simulación no es representativa del comportamiento de un sistema en estado estable, por lo tanto debe ser descartada.

6. Simulaciones muy cortas Por tratar de ahorrar tiempo de análisis y de computación, las corridas de simulación pueden ser muy cortas. Los resultados en estos casos dependen fuertemente de las condiciones iniciales y pueden no representar al sistema real. El tiempo de corrida adecuado depende de la exactitud deseada (intervalos de confianza) y de la varianza de las cantidades observadas.

7. Generadores de números aleatorios inadecuados Las simulaciones requieren de cantidades aleatorias que son producidas por procedimientos llamados generadores de números aleatorios. Es mejor usar generadores que han sido bien analizados a usar los de uno mismo. Aun buenos generadores presentan problemas.

8. Selección de semillas inadecuadas

Los generadores de números aleatorios son procedimientos que dado un numero aleatorio generan otro. El primer número aleatorio de la secuencia es llamado la semilla y debe ser proporcionada por el analista. Las semillas para diferentes secuencias deben ser cuidadosamente seleccionadas para mantener independencia entre las secuencias. Los analistas usualmente usan una misma secuencia para diferentes procesos.



2.2 Terminología

1. Variables de Estado El estado del sistema está caracterizado por el valor que tengan las variables de estado en un instante de tiempo dado. El conjunto de variables de estado debe ser suficiente para el propósito de estudio, y puede diferir en el número y tipo de variables si los objetivos de la simulación cambian. Si la simulación es detenida, puede ser continuada después si y solo si los valores de las variables de estado son conocidos.

2. Evento Un evento es un suceso, un hecho, una ocurrencia que genera un cambio en el estado del sistema. Una llegada, una salida, etc.

3. Modelos de Tiempo Continuo y de Tiempo Discreto

- *Modelo de Tiempo Continuo*

Cuando el estado del sistema está definido para cada instante de tiempo.

- *Modelo de Tiempo Discreto*

Cuando el estado del sistema está definido solo para particulares instantes de tiempo.

4. Modelos de Estado Continuo y de Estado Discreto El modelo es de estado continuo o discreto dependiendo de si las variables de estado son continuas o discretas.

Modelo de Estado Discreto → Modelo de Eventos Discretos

Modelo de Estado Continuo → Modelo de Eventos Continuos

Continuidad de tiempo **no implica** continuidad de estado y viceversa.

5. Modelos Determinísticos y Probabilísticos Si los resultados de un modelo pueden predecirse con certeza, el modelo es Determinísticos; un simulador de contratos colectivos. Si repeticiones con la misma entrada pueden producir resultados distintos entonces el modelo es probabilístico; un simulador de colas.

6. Modelos Estáticos y Dinámicos Un modelo en el que el tiempo no es una variable es estático. Si el sistema cambia con el tiempo el modelo es dinámico.

$E = m c^2$ → Modelo Estático (materia en energía)

Número de trabajos en cola en un computador. → Modelo Dinámico

7. Modelos Lineales y No-Lineales Si la salida es una función lineal de la entrada, el modelo es lineal, de lo contrario es no-lineal.

8. Modelos Cerrados y Abiertos Si la entrada es externa al modelo e independiente de el, el modelo es abierto. Si el modelo es cerrado no hay entrada externa. Puede depender de los objetivos de la simulación, como se enfoque el problema y los supuestos que se hagan. Por ejemplo: podemos simular el trafico en una ciudad como un sistema cerrado si asumimos que el número de vehículos permanece constante (no hay arribos ni salidas o arribos = salidas), o como un sistema abierto generando arribos y salidas al exterior.



9. Modelo Estables e Inestables Si el comportamiento del sistema converge a un estado estable (independientemente del tiempo) el modelo es estable. Un modelo cuyo comportamiento cambia constantemente es inestable. Por ejemplo: en un sistema de taquilla simple tenemos:

Intervalo entre llegadas $>$ tiempo de servicio $\rightarrow$ modelo estable

Intervalo entre llegadas $\leq$ tiempo de servicio $\rightarrow$ modelo inestable.

Selección del lenguaje de simulación

1. Importante La selección incorrecta del lenguaje de simulación puede extender considerablemente el tiempo de ejecución del proyecto, producir estudios incompletos o hacer fracasar el proyecto.

2. Lenguaje de Simulación Lenguajes como SIMULA y SIMSCRIPT ahorran tiempo de desarrollo: tienen facilidades para generar estadísticas, reportes, etc. Permiten al analista concentrarse en aspectos específicos del sistema y no preocuparse por aspectos generales a todas las simulaciones. El código es modular, fácil de leer y proveen buena detección de errores.

3. Lenguaje de Propósito General C, Pascal, Fortran. Se usan cuando el analista está familiarizado con el lenguaje, no hay tiempo de aprender un lenguaje de simulación o no está disponible. Proveen flexibilidad, eficiencia y portabilidad.

4. Extensiones a Lenguajes de Propósito General Lenguajes de propósito general extendidos con un conjunto de rutinas comúnmente requeridas en simulación. Ejemplo: GASP para FORTRAN.

5. Paquetes de Simulación QNET4 y RESQ permiten definir el modelo usando un dialogo. Pueden ahorrar mucho tiempo pero son muy inflexibles. Proveen solo cosas que fueron previstas por los desarrolladores.



2.2.1 Método de Montecarlo

Variables aleatorias

Introducción

Ha quedado establecido que la simulación requiere de un cierto método de muestreo estocástico que aproxime a la realidad. El modelo de simulación debe basarse en variables que interactúen entre sí. Para esto hay que responder preguntas cruciales como: ¿cómo determinar qué tipo de distribución tiene la variable aleatoria? ¿Cómo se puede usar en el modelo, una vez que se conoce su distribución asociada?

Las variables aleatorias deben cumplir ciertas reglas de distribución de probabilidad como las siguientes:

- La suma de las probabilidades asociadas a todos los valores posibles de la variable aleatoria x es uno.
- La probabilidad de que un posible valor de la variable x se presente es mayor o igual a cero.
- El valor esperado de la distribución de la variable aleatoria es la media de la misma, la cual a su vez estima la verdadera media de la población.
- Si la distribución de probabilidad asociada a una variable aleatoria está definida por más de un parámetro, dichos parámetros pueden obtenerse mediante un estimador no sesgado.

Una variable aleatoria X es una función que asocia un número real a cada punto del espacio muestral.

La suma de las probabilidades asociadas a todos los valores posibles de la variable aleatoria x es uno.

Tipo de variables aleatorias

Existen dos tipos de variables aleatorias: variables aleatorias discretas y variables aleatorias continuas.

- Variables aleatorias discretas. Se dice que una variable aleatoria X es discreta puede tomar sólo un número finito, o un número finito contable, de valores posible de x_i .

$$P(x) \geq 0, \quad \sum_{i=1}^{\infty} p_i = 1, \quad \sum_{i=1}^{\infty} p_i = 1, \quad p(a \leq x \leq b) = \sum_{i=1}^b p_i = p_a + \dots + p_b$$

$$\sum_{i=1}^b p_i = p_a + \dots + p_b$$

A la función $p(x)$ se le llama función de probabilidad de X .

Algunas distribuciones discretas de probabilidad son: uniforme discreta, hipergeométrica, binomial, Bernoulli y Poisson.



Variables aleatorias continuas. Este tipo de variables se representan mediante una ecuación que se conoce como función de densidad de probabilidad. Deben cumplir con los siguientes parámetros.

$$\begin{aligned} f(x) &\geq 0 \text{ para toda } x, & \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx &= 1 \\ \int_a^b f(x) dx &= P(a \leq x \leq b) \end{aligned}$$

Generación de variables aleatorias

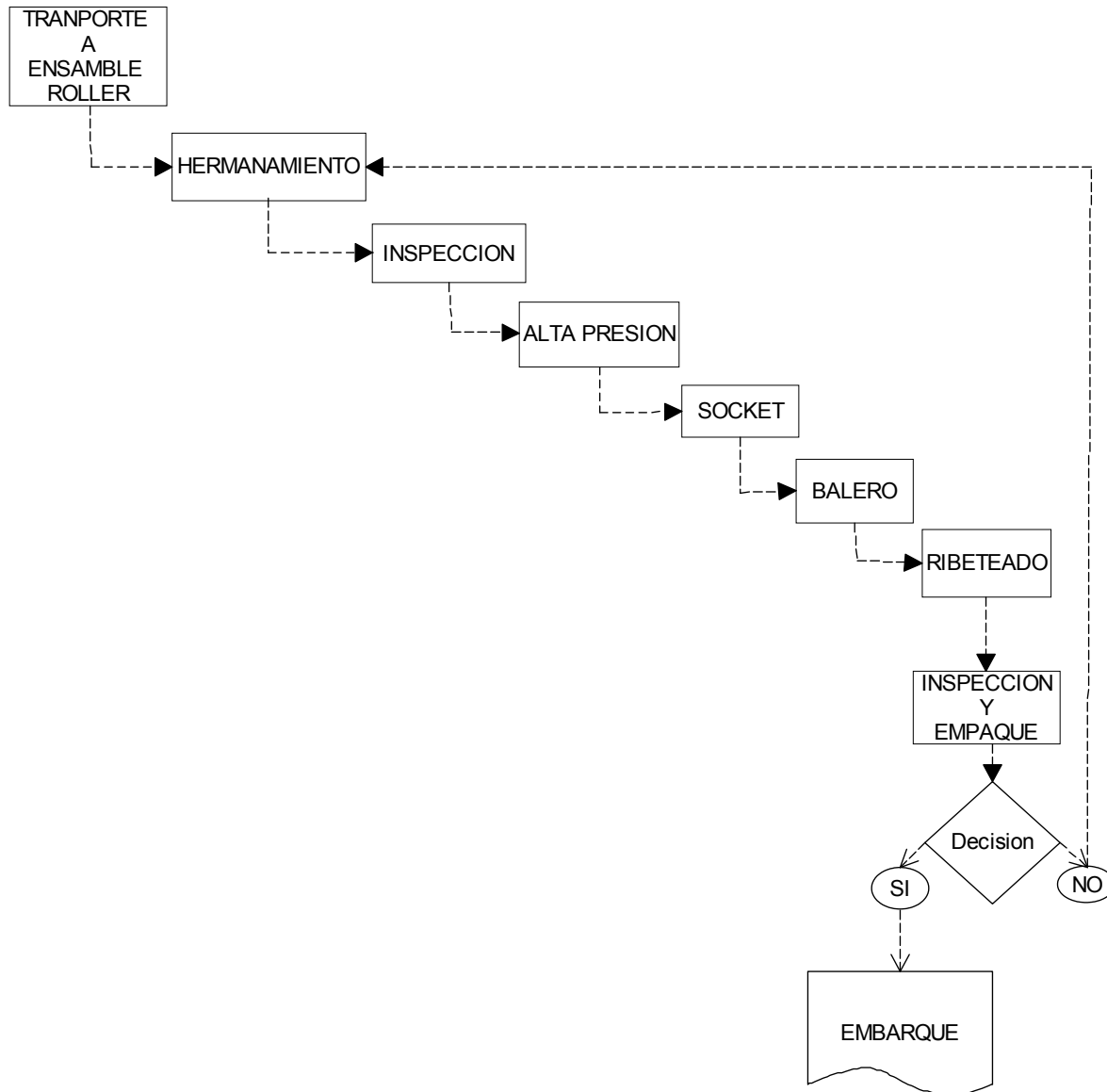
La variabilidad de eventos y actividades se representa a través de funciones de densidad para fenómenos continuos y discretos y mediante distribuciones de probabilidad para fenómenos de tipo discreto. La simulación de estos eventos se realiza con la ayuda de la generación de variables aleatorias.

Los principales métodos para generar variables aleatorias son:

- Método de la transformada inversa.
- Método de convolución.
- Método de composición.
- Método de la transformación directa.
- Método de aceptación y rechazo



3.1 Diagrama de flujo





3.1.1 Diagrama de Proceso



DIAGRAMA DE PROCESO / PROCESS FLOW

Part Number/Latest Change Level: HR-353 & HR-373 & HR-375 & 100685 & HR-376 & HR-348 & 339434 & 352631 & 340602					Core Team: MANUF.PROD.-CALIDAD-MANTTO			Customer Engineering Approval Date (If Req'd): 8-Apr-94			
Part Name/Description: ROLLER LIFTER / ROLLER LIFTER					Supplier/Plant Approval Date: NA			Customer Quality Approval Date (If Req'd): 8-Apr-94			
Supplier/Plant: CHASE FASTENERS					Supplier Code: NA			Other Approval Date (If Req'd): NA			
Process Flow Number: FD-LEG-05					Key Contact/Phone: Sergio Mendez / (449) 910-28-62			Date (Orig): 8-Apr-94			
								Date (Current Rev): 12/04/2011 (R)			
ITEM	SYMBOL (Filled = apply to this operation)	OP. CODE	OPERATION DESCRIPTION	CLASS	100% INSP (Y/N)	SPC (Y/N)	RAW MATERIAL ENTRY POINT	MACHINE	SEMI AUTO / AUTO / MANUAL	E/M PROOF.	# OF OPER. PER MACHINE
10		-	TRANSPORTE HACIA ALMACEN	-	N	N	NA	NA	NA	NA	NA
20		-	ALMACEN RECIBO	-	N	N	NA	NA	Manual	NA	NA
30		-	TRANSPORTE HACIA INSPECCION RECIBO	-	N	N	NA	NA	NA	NA	NA
40		R-45	INSPECCION RECIBO	-	N	N	NA	NA	Manual	NA	NA
50		-	TRANSPORTE A MAQUINADO	-	N	N	NA	NA	NA	NA	NA
60		R-06	DESBASTE DE CAJA DE BALERO (SOLO HR-348 Y HR-376)	-	N	N	CUERPO	A150/A151/A153	Manual	NA	1
70		R-10	RECTIFICADO PRIMARIO (SOLO HR-348 Y HR-376)	M	N	N	NA	P100 / P101	Manual		1
80		R-12	RIMADO DE DIAMETRO INTERIOR (SOLO HR-348 Y HR-376)	-	N	N	NA	A152 / A153	Manual	NA	1
90		R-15	MAQUINADO DE CUERPO	M	N	N	NA	P154 / R150	Semi-Automatic	NA	1
100		-	TRANSPORTE	-	N	N	NA	NA	NA	NA	NA
110		R-40	RECTIFICADO SECUNDARIO (APLICA SOLO HR-353, HR-373, HR-376, 352630)	M	N	N	NA	P100 / P101	Semi-Automatic	NA	1
120		R-20	TORNEADO Y CAREADO (APLICA SOLO HR-373, 352630)	M	N	N	NA	R300 / R301 A152 / A153	Semi-Automatic	NA	2
130		R-30	MAQUINADO DE EXTERIORES	M	N	N	NA	R300 / R301	Semi-Automatic	 x 2 P10	2
140		-	INSPECCION DE LIBERACION A TRATAMIENTOS TERMICOS	-	N	N	NA	NA	Manual	NA	NA
150		-	TRANSPORTE <u>TRANSPORTE A SIGUIENTE OPERACION EN TINA</u>	-	N	N	N	NA	Manual	NA	NA
160		R-60	CARBONITRIDADO SE REALIZA CON PROVEEDOR EXTERNO PROVEER DE UNA SUPERFICIE DURA PARA SOPORTAR DESGASTE	R	N	N	N	NA	NA	NA	NA
170		R-60	INSPECCION METALOGRAFICA AUDITORIA DE PIEZA	R	N	N	N	NA	Manual	NA	NA
180		-	TRANSPORTE <u>TRANSPORTE A SIGUIENTE OPERACION</u>	-	N	N	N	NA	Manual	NA	NA
190		R-77	HONEADO	M	N	N	NA	R770	Semi-Automatic	NA	1
200		R-70	RECTIFICADO FINAL DIAMETRO EXTERIOR	M	N	N	NA	R703	Automatic	 P10	1
210		R-75	RECTIFICADO FINAL DIAMETRO INTERIOR	M	N	N	NA	R752 / R7515	Semi-Automatic	 (2X)	1
220		-	TRANSPORTE <u>TRANSPORTE A SIGUIENTE OPERACION</u>	-	N	N	N	NA	Manual	NA	NA
230		R-40	LAVADO FINAL LIMPIEZA INTERIOR Y EXTERIOR DE PIEZA	-	N	N	N	P-600 / R-600	Semi-Automatic	NA	1
240		R-41	INSPECCION INSPECCION VISUAL	M	Y	N	N	P-600 / R-600	Visual	NA	1
250		R-44	ENSAMBLE UNITARIO ENSAMBLE CUERPO-RESORTE DE EMBOLO- EMBOLO	-	Y	N	Y (RESORTE EMBOLO Y EMBOLO)	P-640 / R-640	Manual	NA	1
260		R-46	PRUEBA DE FUGA INSPECCION DE TIEMPO DE FUGA	R	Y	Y	N	P-660 / R-660	Semi-Automatic	 P10	1



270		R-88	ENSAMBLE DE VALVULADOSIFICADORA Y CAPUCHON ENSAMBLE DE UNA VALVULA DOSIFICADORA Y UN CAPUCHON	M	N	N	Y (VALVULA DOSIFICADORA Y CAPUCHON)	P-860 / R-860	Semi-Automatic	NA	NA
280		R-89	ENSAMBLE DE SEGURO INSERTAR SEGURO DE ALAMBRE	M	N	N	Y (SEGURO)	P-900 / R-900	Semi-Automatic	NA	1
290		R-92	INSPECCION FINAL INSPECCION DE VALVULA DOSIFICADORA	M	Y	N	N	NA	Manual	NA	NA
300		R-93	ENSAMBLE DE BALERO-FLECHA ENAMBLAR ACUERPO BALERO Y FLECHA	-	Y	N	N	R330 / R331	Manual		2
310		R-95	RIBETADO RIBETADO DE EXTREMOS DE FLECHA	M	Y	N	N	R950	Semi-Automatic		1
320		R-95B	R-95B VERIFICACION DE GIRO DE BALERO VERIFICAR GIRO DE BALERO	-	Y	N	N	NA	Manual	NA	NA
322		R-96	INSPECCION DE ARILLO (SOLO HR-348, HR-353, HR-355, HR-376, HR-375 Y 340602)	R	Y	N	N	NA	Manual	NA	NA
325		R-75A	RECTIFICADO FINAL DIAMETRO EXTERIOR (LAPEADO) Solo Aplica para HR375 con OD fuera de especificacion	M	N	N	NA	R703	Automatic		1
330		R-96	INSPECCION DE ARILLO Solo Aplica para HR375 con OD fuera de especificacion	R	Y	N	N	NA	Manual	NA	NA
340		R-97 c	INSPECCION VISUAL HR-348, HR-353, HR-355, HR-376, HR-375 Y 340602)	-	Y	N	N	NA	Manual	NA	NA
350		R-99	EMPAQUE OBTENER PIEZAS CON EL EMPAQUE NECESARIO PARA SU ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	M	N	N	Y (EMPAQUE)	NA	Manual	NA	NA
360		R-99	AUDITORIA AUDITORIA DE PRODUCTO TERMINADO	R	N	N	N	NA	Manual	NA	NA
370		-	TRANSPORTE TRANSPORTE A ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO SOBRE MONTACARGA	-	N	N	N	NA	Semi-Automatic	NA	NA
380		-	TRANSPORTE AL CUENTE	-	N	N	N	NA	Semi-Automatic	NA	NA

LEGEND PAGE / HOJA DE SIMBOLOS

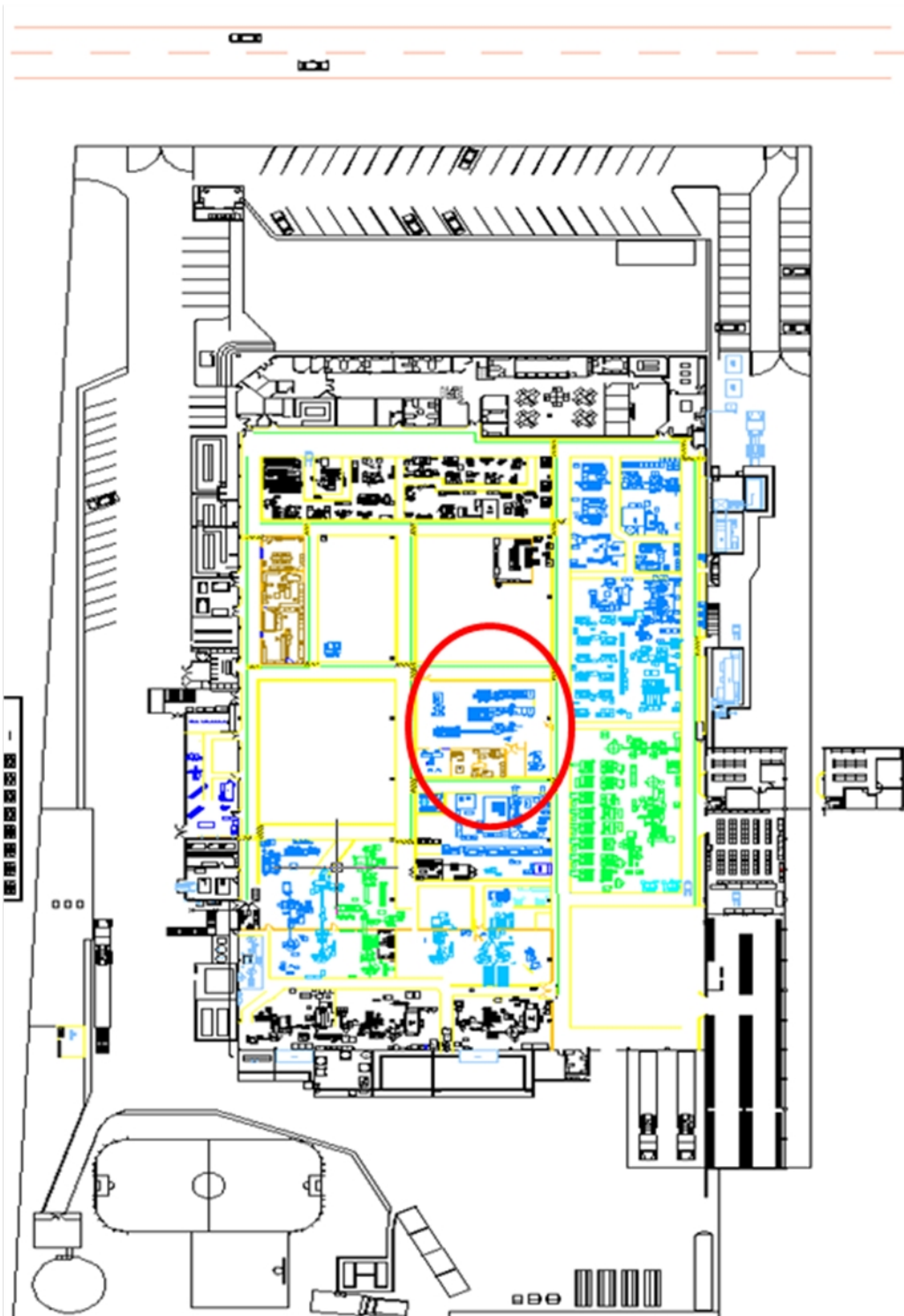
	Operation		Loss Control
	Transportation		Safety
	Inspection		7-step (corrective action)
	Packaging		Customer Significant
	Bottleneck Operation		Material Handling
	Transportation within one piece/ tray flow		Material Handling
	Transportation / Kan Ban movement		Critical characteristic
	Elimination		Quarantine damaged or suspect material
	Prevention		8D (corrective actions)
	Detection		

Correspondientes a los ITEM 220 al 380 a la línea de Ensamble Roller.

3.2 Layout de la planta



3.2.1 Línea de Ensamble Roller





3.3 Descripción del proceso

Tiempo observados **EATON**

PROCESO: ENSAMBLE ROLLER				Man.
Actividad		T. ACTIVIDAD		AUT.
		SEG	MIN	
INSPECCION HERMANAMIE ALTA PRESION	Inspeccion	1.34	0.02	Man.
	Tomar piezas	0.85	0.01	Man.
	Llvar material a ensamble	0.06	0.00	Cam.
	Traer charoal con cuerpo	0.02	0.00	Cam.
	Tomar cuerpo	0.51	0.01	Man.
	Clasificacion de cuerpo	1.82	0.03	Man.
	Tomar y colocar redorte	0.87	0.01	Man.
	Cargar de aceite	0.88	0.01	Man.
	Colocar embolo y dejar pz en tranportador	2.71	0.05	Man.
	Acercar pz a siguiente operacion	0.02	0.00	Cam.
	Tomar pz y colocar en maquina	0.43	0.01	Man.
	Prueba de fuga(Cabezal 1)	3.40	0.06	Aut.
	Prueba de fuga (Cabezal 2)			
	Prueba de fuga (Cabezal 3)			
	Quita pz y coloca pz	0.56	0.01	Man.
SOCKET	Acerca pz en la siguiente operacion	0.22	0.00	Man.
	Traer valvula	0.00	0.00	Cam.
	Traer socket	0.02	0.00	Cam.
	Cargar aceite	0.02	0.00	Man.
	Tonar valvula	0.09	0.00	Man.
	Colocar valvula	0.63	0.01	Man.
	Golperar la punteria para bajar valvula	0.47	0.01	Man.
	Tomar socket	0.16	0.00	Man.
	Colocar socket	0.89	0.01	Man.
	Llevar material a mesa (op 1)	0.01	0.00	Man.
	Llevar material a mesa (op 2)			Man.
BALERO	Toma y coloca cuerpo	0.58	0.01	Man.
	Toma balero coloca en cuerpo y toma flecha	0.60	0.01	Man.
	coloca flecha	0.78	0.01	Man.
	Inserta flecha R930	0.39	0.01	Aut.
	Inspeccion de giro de balero	0.51	0.01	Man.
	Deja cuerpo en charola	0.48	0.01	Man.
	Pasar material a siguiente operación (op 1)	0.01	0.00	Man.



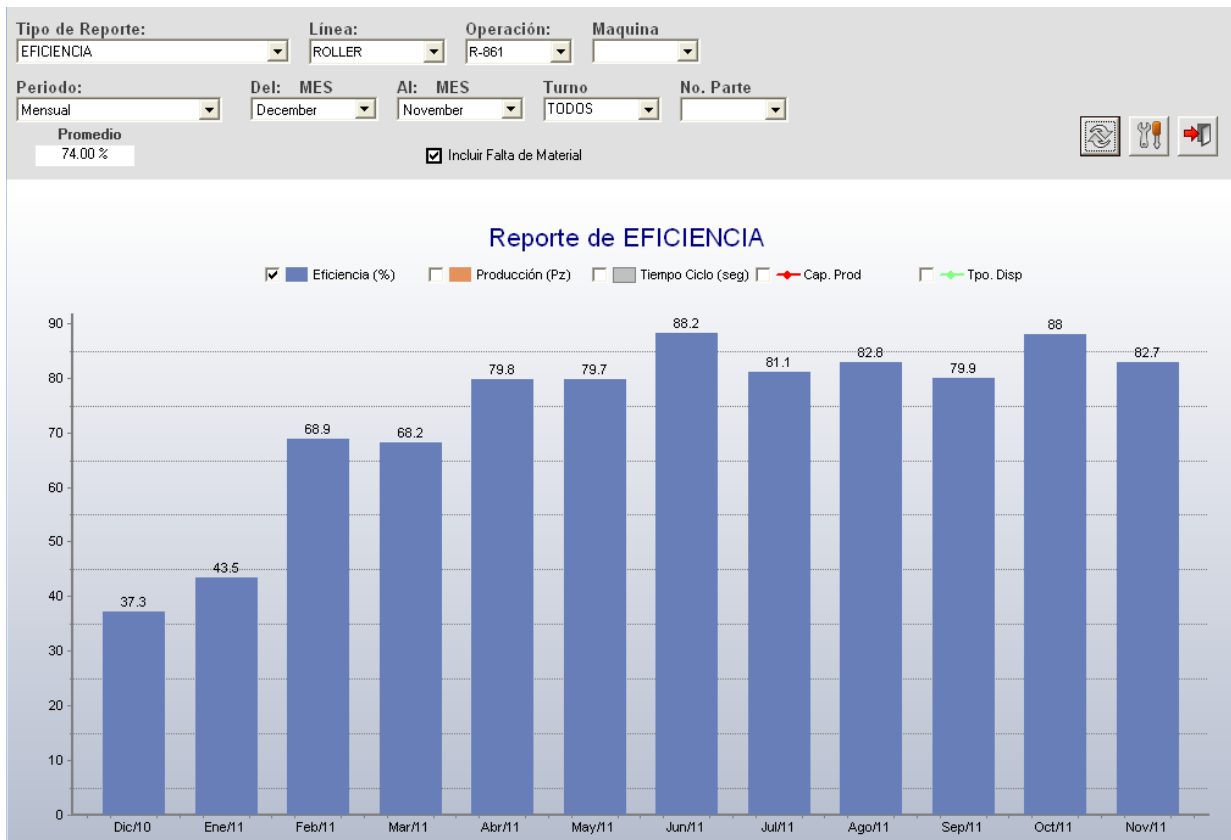
	Pasar material a siguiente operación (op 2)			Man.
RIBETE	colocar pieza en maquina	1.36	0.02	Man.
	Tiempo ciclo maquina de ribeteado.	1.99	0.03	Aut.
	Llevar piezas a siguiente operación	2.31	0.04	Man.
INSPECCIÓN Y EMPAQUE	Acomo de pz en mesa	0.16	0.00	Man.
	Inspeccion	0.37	0.01	Man.
	Separar pz NG	0.01	0.00	Man.
	Traer cajas sin armar	0.01	0.00	Cam.
	Armar cajas	0.15	0.00	Man.
	Traer cajas armadas a mesa	0.02	0.00	Cam.
	Tomar caja y colocar a mesa	0.01	0.00	Man.
	Tomar plastico y colocar en mesa	0.08	0.00	Man.
	Tomar pz y colocar en mesa	0.45	0.01	Man.
	Cerrar bolsa	0.06	0.00	Man.
	Colocar caja en tarima	0.08	0.00	Cam.

Tabla de resumen tiempos ciclos

Resumen tiempo ciclos seg	
Actividad	Tiempo s
Inspeccion	2.25
Hermanamiento	6.82
Alta presion	4.41
Socket	2.49
Balero	3.36
Ribeteado	5.66
Inspeccion y Empaque	1.4

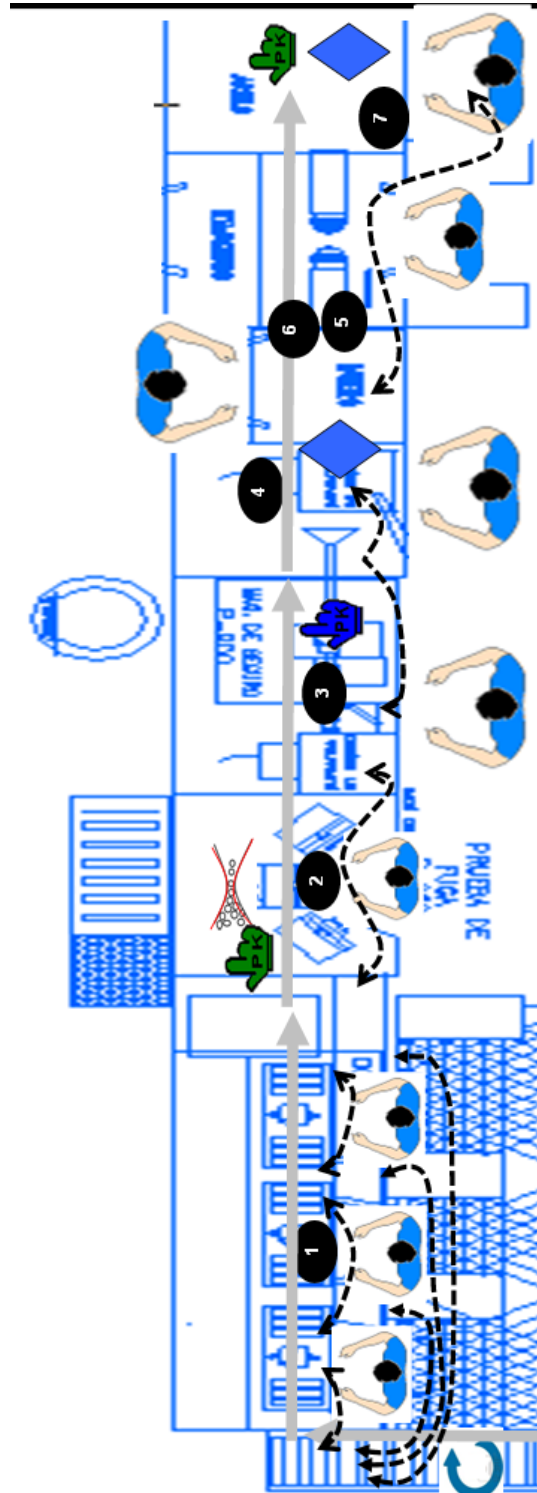


Eficiencia actual de la planta



Como observamos en el histograma, la eficiencia del presente año se encuentra en 74% lo cual es preocupante para la planta EATON ya que como objetivo del 2012 será aumentar la eficiencia de la línea de Ensamble Roller.

Estación de trabajo estado futuro.





Tiempo Estándar vs Tiempo tacto.

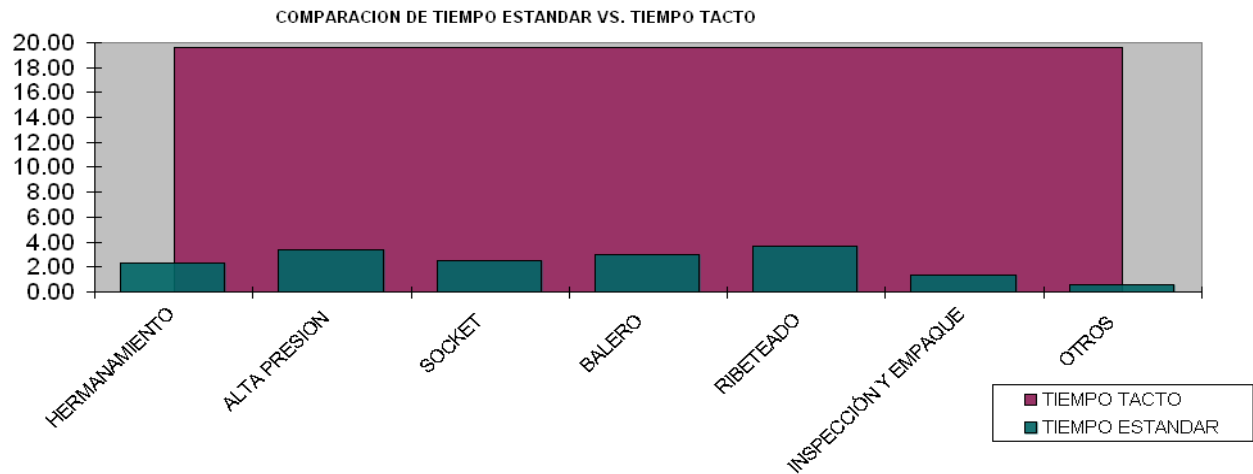


Tabla de capacidad de la línea

1 TURNO			2 TURNO			3 TURNO		
Horario	Min /	Std. Pz	Horario	Min /	Std. Pz	Horario	Min /	Std. Pz
7:00 - 8:00 am.	40	705	3:00 - 4:00 pm.	40	705	10:30 - 12:00 pm.	70	1235
8:00 - 9:00 am.	60	1058	4:00 - 5:00 pm.	60	1058	12:00 - 1:00 am.	60	1058
9:00 - 10:00 am.	60	1058	5:00 - 6:00 pm.	60	1058	1:00 - 2:00 am.	60	1058
10:00 - 10:30 am.	30	529	6:00 - 7:00 pm.	30	529	2:00 - 2:30 am.	30	529
10:30 - 11:00 am.	COMIDA	COMIDA	7:00 - 7:30 pm.	COMIDA	COMIDA	2:30 - 3:00 am.	COMIDA	COMIDA
11:00 - 12:00 am.	60	1058	7:30 - 8:00 pm.	60	1058	3:00 - 4:00 am.	60	1058
12:00 - 1:00 pm.	60	1058	8:00 - 9:00 pm.	60	1058	4:00 - 5:00 am.	60	1058
1:00 - 2:00 pm.	60	1058	9:00 - 10:00 pm.	60	1058	5:00 - 6:00 am.	60	1058
2:00 - 3:00 pm.	50	882	10:00 - 10:30 pm.	20	352	6:00 - 7:00 am.	50	882

Considerando una eficiencia del 100% obtendríamos.

Total 1 turno 7406pz

Total 2 turno 6876pz

Total 3 turno 7936pz



Capacidad de la línea Ensamble Roller

		ASSY SVL
Tiempo por dia		1440
Paros Planeados y alimentos		180
Disponibilidad de Equipo		1260
Tiempo de ajustes y descomposturas		0
Tiempo de operación		1260
Paros menores y retrasos		0
Tiempo neto de operación		1260
% de Scrap		0%
Volumen de producción Solicitado		3850
Tiempo de Retrabajo		0.0
Tiempo Standard		0.0567
Tiempo Tacto Requerido (100%)		0.3273
Personal requerido X turno	50%	2
Tiempo completamente productivo		1260
Tiempo de operación critica		0.0567
Capacidad de la linea	100%	22235
Capacidad de la linea	75%	16676
Capacidad de la linea	75%	16676
Turnos Requeridos		0.7

