



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA
MECÁNICA E INDUSTRIAL

**Transferencia y arranque de la línea de
producción “Indicador de servicio neumático”
para IMI Norgren Manufacturing de México**

Que para obtener el Título de

INGENIERO MECÁNICO

Mediante la Modalidad de “Experiencia
Profesional”

PRESENTA

Eduardo Siláí Azcona Martínez
Número de Cuenta: 9655611-3
Carrera: Ingeniería Mecánica

Director: Dr. Saúl Daniel Santillán Gutiérrez

2013



Índice

1. INTRODUCCIÓN : ESTRUCTURA DEL REPORTE

- 1.1. *Objetivo, página 4*
- 1.2. *Descripción de la estructura, página 4*

2. ANTECEDENTES DE “IMI NORGREN MANUFACTURING”

- 2.1. *Historia de la compañía, página 5*
- 2.2. *Objetivos, misión y visión, página 7*
- 2.3. *Organigrama, página 7*

3. PUESTO DE TRABAJO “INGENIERO DE PROCESOS”

- 3.1. *Objetivo, página 8*
- 3.2. *Resultados concretos pretendidos, página 8*

4. PARTICIPACIÓN EN “IMI NORGREN MANUFACTURING”

- 4.1. *Antecedentes y descripción del proyecto, página 9*
- 4.2. *Problema a solucionar, página 10*
- 4.3. *Aportaciones, página 10*
- 4.4. *Análisis e interpretación de los resultados, página 11*

5. CONCLUSIONES DEL PROYECTO

5.1. Conclusiones, página 15

BIBLIOGRAFÍA, *página 16*

APÉNDICES, *página 17*

Catálogo del Filtro de Aire F72C, página 17

Instrucciones de instalación y mantenimiento 5797-50, página 21

Capítulo 1.

1.1 El objetivo de este documento es reportar mi experiencia profesional de dos años y medio dentro de la empresa IMI Norgren Manufacturing, del giro manufacturero, específicamente dedicada a la fabricación de productos neumáticos, en la ciudad de Santiago de Querétaro.

1.2 Básicamente, el reporte consta de cuatro partes, las cuales describo a continuación. Inicio, en el capítulo dos, con un breve antecedente histórico de la compañía, sus orígenes, fusiones y cambios corporativos a través del tiempo. También incluyo en esta sección los objetivos, la misión y la visión de IMI Norgren Manufacturing como negocio en México, el cual está apegado a las regulaciones y normas Mexicanas vigentes. Como último apartado en esta primera sección, presento el organigrama de la operación en la Ciudad de Santiago de Querétaro.

En el capítulo tres de este trabajo, inicio describiendo el puesto de trabajo, de Ingeniero de Procesos. Establezco claramente el propósito de esta posición dentro de la organización por medio de objetivos medibles y retos específicos, ligados a los resultados pretendidos. Estos indicadores serán referidos en el capítulo de conclusiones para determinar el éxito ó fracaso del proyecto.

Más adelante, en el capítulo cuatro, planteo los antecedentes, describo a detalle el proyecto realizado en IMI Norgren Manufacturing y delimito el problema a solucionar claramente. También, hago un resumen de las aportaciones específicas hechas en este proyecto y el beneficio que representa para la compañía. Finalmente, hago un análisis objetivo de los resultados medibles, así como su interpretación en el marco de la industria manufacturera nacional.

Capítulo 2

2.1 En el año de 1862, el emprendedor escocés George Kynoch, inició las operaciones de una fábrica de casquillos para municiones en la ciudad de Witton, en el área de Birmingham, Reino Unido. Para el año de 1881 había crecido tanto su fábrica que logró convertirse en la industria de municiones más grande de Gran Bretaña. Para esta época, había diversificado ya sus productos a laminados de latón, un negocio de patentes de lámparas y una imprenta de gran tamaño.

Este crecimiento trajo consigo la necesidad de que un consejo directivo tomara el mando del negocio en el año de 1884. Era demasiado trabajo para una sola persona. Para el año de 1900 la compañía tendría aún más diversificaciones de negocio en las áreas de fabricación de jabón, componentes para bicicleta y el laminado de metales no ferrosos. La siguiente década fue testigo de un crecimiento sin precedentes para la compañía y la creación de un laboratorio metalúrgico, el cual generó muchos desarrollos técnicos los cuales fueron claves en consolidar su liderazgo en la industria metal-mecánica.

El final de la primera guerra mundial le presentó a la compañía grandes oportunidades en la fabricación de componentes para motores de combustión interna. En las décadas siguientes, se convirtió en uno de los proveedores principales de carburadores y radiadores para la industria automotriz y aeronáutica. La compañía cambió de nombre a “Nobel Industries” debido a su fusión con una compañía Sueca. Este fue un periodo de estabilidad en donde la única adición al negocio fueron sujetadores de cierres metálicos.

En el año de 1927, “Nobel Industries” fue una de las cuatro empresas que formaron ICI (Acrónimo para “Imperial Chemical Industries”) y la fábrica en Witton se convirtió en la oficina central y fábrica principal de la división metal-mecánica de ICI. En los años cercanos a la segunda guerra mundial, ICI era el principal proveedor de cobre y aleaciones de cobre en Gran Bretaña y tenía una parte importante del mercado en intercambiadores de calor y municiones deportivas.

El desarrollo de nuevos productos continuó después del fin de la segunda guerra mundial. En los años 50s uno de los logros más significativos de la compañía fue desarrollar el proceso para producir en escala comercial el titanio, disponible hasta esa época a muy

alto costo. La compañía continuó diversificándose y, para el año de 1960, era el contribuidor más importante en las ganancias del grupo ICI.

En el año de 1962 y como conmemoración del centenario del inicio de la fábrica de casquillos para munición de George Kynoch, el nombre de la compañía fue cambiado a IMI (Acrónimo para Imperial Metal Industries). La ambición del consejo directivo y la identidad única de la compañía resultaron en la decisión de ofrecer de manera pública acciones de la compañía en 1966, donde ICI mantenía la mayoría de las emisiones. En el año de 1978, el grupo ICI vendió sus acciones dando a IMI su identidad completa como compañía pública.

La década de los 80s dirigió a la compañía a la fabricación de productos terminados, de mayor valor agregado, como tuberías y accesorios metálicos para que en el año de 1989 las ventas globales excedieran el billón de libras por primera vez en su historia. La Subsidiaria Norgren fue adquirida en este año. Norgren, en sus inicios, fue una empresa familiar, fundada en la ciudad de Littleton, Colorado en los Estados Unidos de Norteamérica, por los hermanos William y John Norgren, nativos de este estado y curiosos ingenieros mecánicos que iniciaron en su propia cochera con el desarrollo de los primeros productos neumáticos alrededor del año 1910. Revisar el apéndice 1 que muestra la especificación de uno de los productos más comerciales en 3 décadas, el F72C, pilar de la compañía y producto más vendido de toda su historia. De manera similar, el apéndice 2 muestra la instrucción de operación y mantenimiento del indicador de servicio, componente común en todos los modelos de filtros neumáticos.

La década de los 90s se caracterizó por varios esquemas de re-estructuración. Fue el inicio de un proceso continuo que dio como resultado la estructura actual de la compañía y su enfoque de negocio. Las operaciones de fundición metálica y construcción fueron diversificadas. Simultáneamente, la capacidad de fabricación y diversidad de productos ofrecidos aumentaron considerablemente.

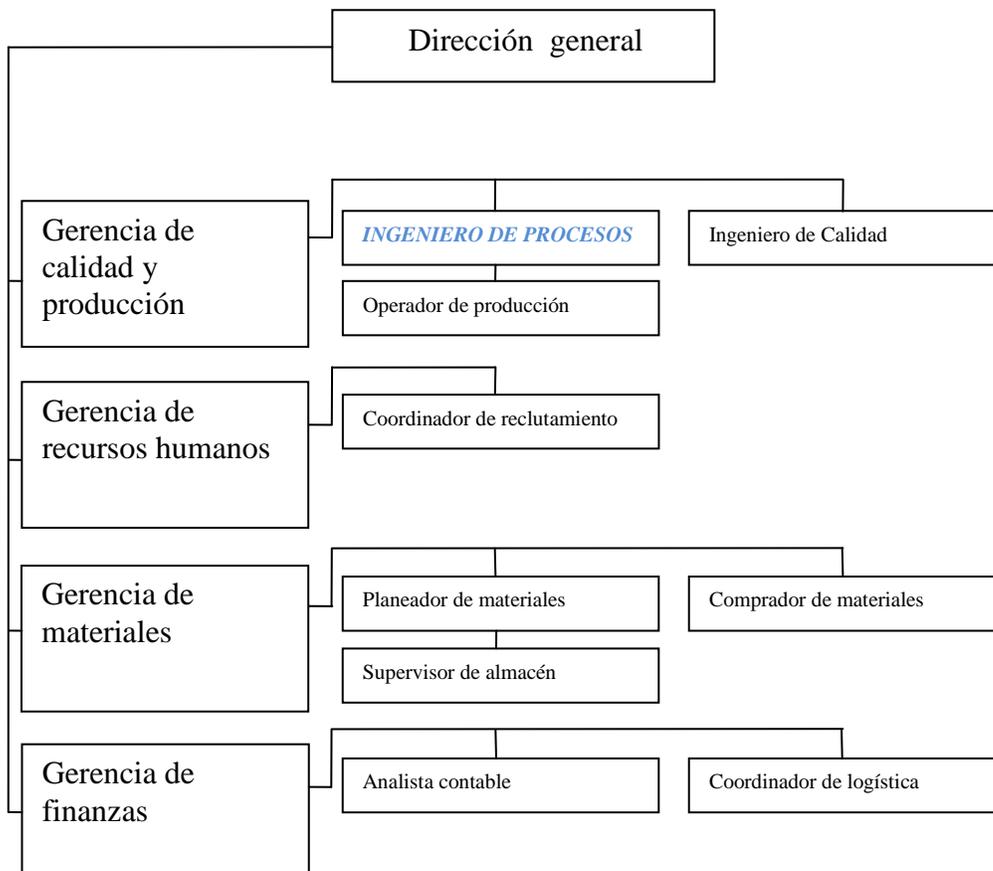
2.2 Como parte medular de la operación de la planta se encuentran estas tres frases que se leen en el documento de certificación, como sigue:

“Proveer las mejores soluciones en neumática a nuestros clientes globales”

“Superar las expectativas de nuestros clientes globales en cuanto a calidad, costo y tiempos de entrega”

“Ser la compañía número uno a nivel internacional en soluciones neumáticas”

2.3 La organización de IMI Norgren tiene una estructura plana y simple en donde se encuentran 5 áreas que le reportan a la dirección general. El detalle se encuentra a continuación:



Capítulo 3

3.1 El objetivo del puesto de Ingeniero de Procesos se definió, de una manera muy general, como: “Transferir exitosamente la línea de producción del Indicador de Servicio de la planta de Denver a la planta en Querétaro” (Referenciar el apéndice 2 para más detalles del Indicador de Servicio 5797-50. Esta gran tarea incluyó distintas etapas y metas intermedias que explico en la primera sección del capítulo cuatro.

3.2 Los resultados pretendidos para este puesto fueron definidos con tres métricas. La primera era asegurar un tiempo de ciclo menor o igual a 2 semanas para la fabricación de una orden estándar (1,000 Piezas) de indicadores de servicio. Este objetivo es medido desde el momento en que el cliente ingresa la orden y finaliza cuando recibe el producto terminado en sus instalaciones.

El segundo objetivo fue alcanzar un nivel de calidad de 3.5 Sigma, cuyo equivalente en partes defectuosas por millón (PPMs) es de 22,700. Para esta métrica se consideraron todas las piezas producidas en la planta de Querétaro desde el arranque de la línea de producción, es decir, se tomaron en cuenta los productos fabricados en el periodo de la curva de aprendizaje.

Como tercer y última meta, se estableció garantizar una producción mínima de 600 piezas por semana, tomando en cuenta que el requerimiento promedio es de 500. La producción excedente se asignará a un inventario de seguridad el cual tendrá como propósito absorber cualquier pedido no planeado o urgente que sea solicitado por parte del centro de distribución.

Capítulo 4

4.1 Uno de los objetivos principales, definidos por el equipo de liderazgo del Reino Unido, fue mejorar la competitividad de los productos terminados que IMI Norgren ofrece en el mercado de productos neumáticos a nivel global, específicamente en el nicho de los FRLs (Acrónimo para filtro, regulador y lubricador), típicamente usados en la mayoría de la maquinaria neumática

Para lograr esto, se planteó la reducción de costos en dos ejes principales: mano de obra y materias primas directas. En el primer eje, el estado de Querétaro representaba un ahorro directo del 60% en comparación al costo por hora de un trabajador estadounidense en la localidad de Littleton, Colorado. El cálculo fue estimado con puestos análogos en cuanto a experiencia y perfil, lo cual garantizó un ahorro real considerando la curva de aprendizaje de cada trabajador.

En cuanto a las materias primas directas necesarias para la fabricación de productos neumáticos, los dos grandes grupos son los metales (Zinc y Aluminio) y los plásticos/hules. En el caso del indicador de servicio, solamente son necesarios para el ensamble plásticos y hules por lo que los ahorros no son tan grandes comparados con productos que incluyan en su ensamble componentes metálicos.

En los inicios de la operación en Querétaro, todos los insumos de materias primas eran de importación. Con el paso del tiempo y la adquisición de experiencia en cuanto a los procesos de fabricación, se desarrollaron proveedores nacionales, iniciando en el estado de Querétaro.

En el mes de Noviembre del 2003, se determinó transferir las operaciones de fundición, maquinados, pintura, ensamble y empaque a la Ciudad de Santiago de Querétaro. La línea de ensamble del Indicador de Servicio fue seleccionada como una de las primeras líneas a transferir por su relativa simpleza, en comparación con otras líneas de productos neumáticos mucho más elaboradas.

4.2 El problema a solucionar en este proyecto fue cumplir o exceder los objetivos definidos para el tiempo ciclo, el nivel de calidad y la producción semanal. El detalle de estos resultados pretendidos se encuentra en la sección 3.2, los cuales serán analizados e interpretados en la sección 4.4

4.3 Las aportaciones en este proyecto de transferencia de línea de producción fueron las que describo a continuación. En los inicios del arranque de la planta de Querétaro, prácticamente el 95% del espacio disponible para producción estaba libre y de aquí se derivó la primera de las tareas más importantes: definir la distribución y el acomodo de la línea de producción. En esta tarea, mi responsabilidad fue la de dirigir este esfuerzo y coordinar con los departamentos relacionados las acciones o suministros necesarios. Por ejemplo, con el departamento de mantenimiento, verificar que todos los servicios necesarios para el arranque de la línea, como aire comprimido, electricidad, gas natural y agua helada estuvieran disponibles y en las condiciones necesarias para el proceso.

Como segunda aportación importante, realicé un análisis de flujo del material a través del proceso de producción completo, es decir, desde la recepción de materia prima en la planta hasta el empaque, pasando por la inyección del plástico y el ensamble completo. Este estudio es conocido en la industria manufacturera como un mapeo de la cadena de valor (Value Stream Mapping en inglés) cuyo principal objetivo es contabilizar los tiempos de espera y los inventarios para después compararlo con los procesos productivos que agregan valor al producto y hacer una relación de efectividad.

Dentro de esta tarea, también llevé a cabo un estudio de tiempos y movimientos para la línea de ensamble que sirvió como una herramienta de mejora para eficientar el tiempo utilizado por los operadores al ensamblar.

La tercer aportación importante fue realizar las hojas de instrucción para los operadores, cuyo objetivo es el de servir como ayuda visual y técnica para el entrenamiento sobre el ensamble y prueba de calidad del producto, así como referencias para futuras auditorías o certificaciones de calidad. Es importante mencionar que debido a la antigüedad de la empresa, no existía documentación alguna en cuanto a ingeniería de procesos o calidad, lo cual hizo necesario iniciar desde cero con toda la documentación.

Para asegurar que el proceso de fabricación era lo suficientemente robusto, realicé un estudio estadístico de uso común en ingeniería de procesos, el de capacidad. Ésta fue mi cuarta aportación para este proyecto.

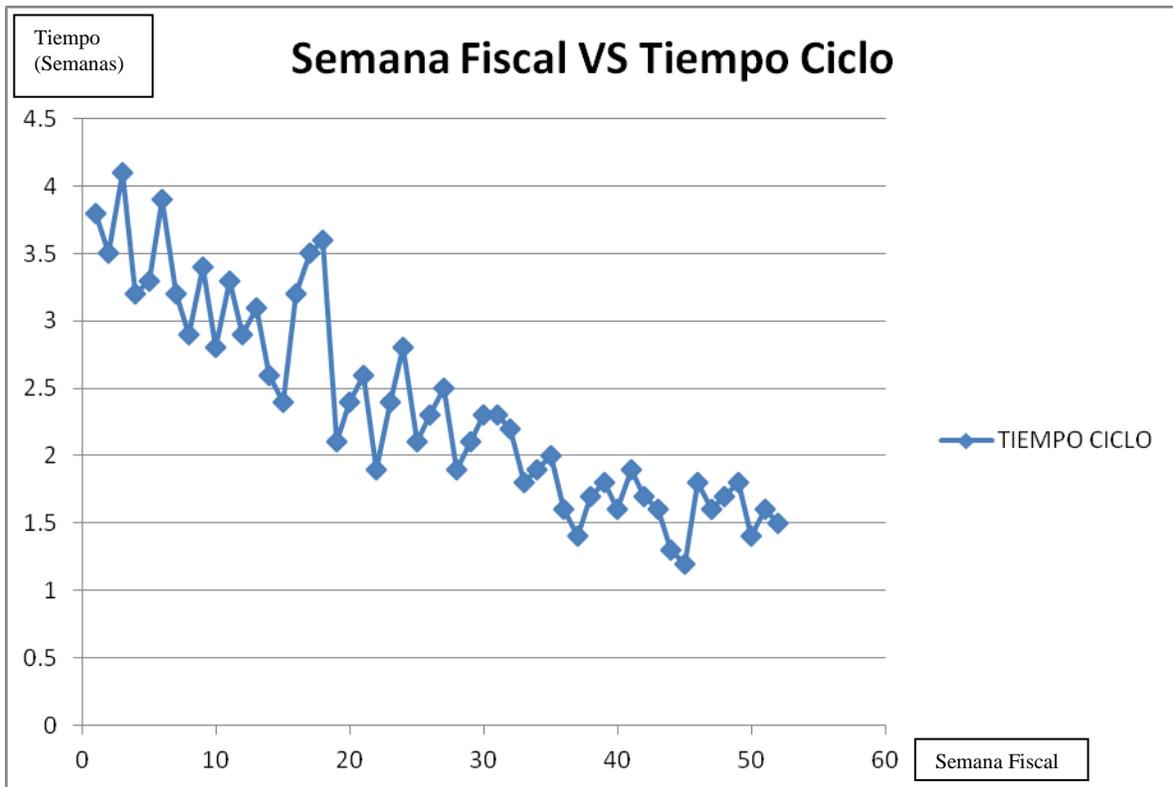
Más adelante, debido a un requerimiento de cliente, surgió la necesidad de realizar análisis de modo y efecto de falla en procesos de manufactura y ensamble para el indicador de servicio. Mi papel aquí fue el de liderar al equipo multidisciplinario (Ingeniería de Calidad, Ingeniería de Proceso, Abastecimiento de Materiales) y entregar al representante de la gerencia de calidad, el documento final. A continuación, en la figura 1, muestro un cronograma básico de las aportaciones arriba descritas.

<i>TAREA</i>	<i>jul-02</i>	<i>ago-02</i>	<i>sep-02</i>	<i>oct-02</i>	<i>nov-02</i>	<i>dic-02</i>
Distribución de célula						
Instrucciones de trabajo						
AMEF						
Mapeo cadena de valor						
Estudio de capacidad						

Figura 1. Cronograma de actividades.

4.4 Con base en los tres objetivos definidos en el capítulo, en esta sección, haré la interpretación y el análisis de cada uno de ellos.

Iniciando con el tiempo de ciclo, cuyo requerimiento del cliente planteaba un tiempo menor a dos semanas al final del primer año, la Gráfica 1 nos muestra cómo en un inicio, y debido a la prolongada curva de aprendizaje del proceso de ensamble los tiempos eran muy elevados, del orden de 3 semanas en el primer trimestre del año.



Gráfica 1.

A medida que las operadoras ganaban habilidad, los tiempos de ciclos, como era de esperarse, fueron disminuyendo en el segundo trimestre. Sin embargo, como se muestra en la Gráfica 1, en la semana 16 se marca una clara tendencia hacia arriba, atribuida a cambios en la organización que derivaron en la re-asignación de operadoras clave hacia otras líneas de producción. Este evento puso en riesgo alcanzar el objetivo de 2 Semanas de tiempo de ciclo para producir una orden estándar de 1,000 piezas. Sin embargo, durante el tercer trimestre y el último se logra consolidar la tendencia a la baja cerrando en un tiempo de ciclo de 1.5 Semanas.

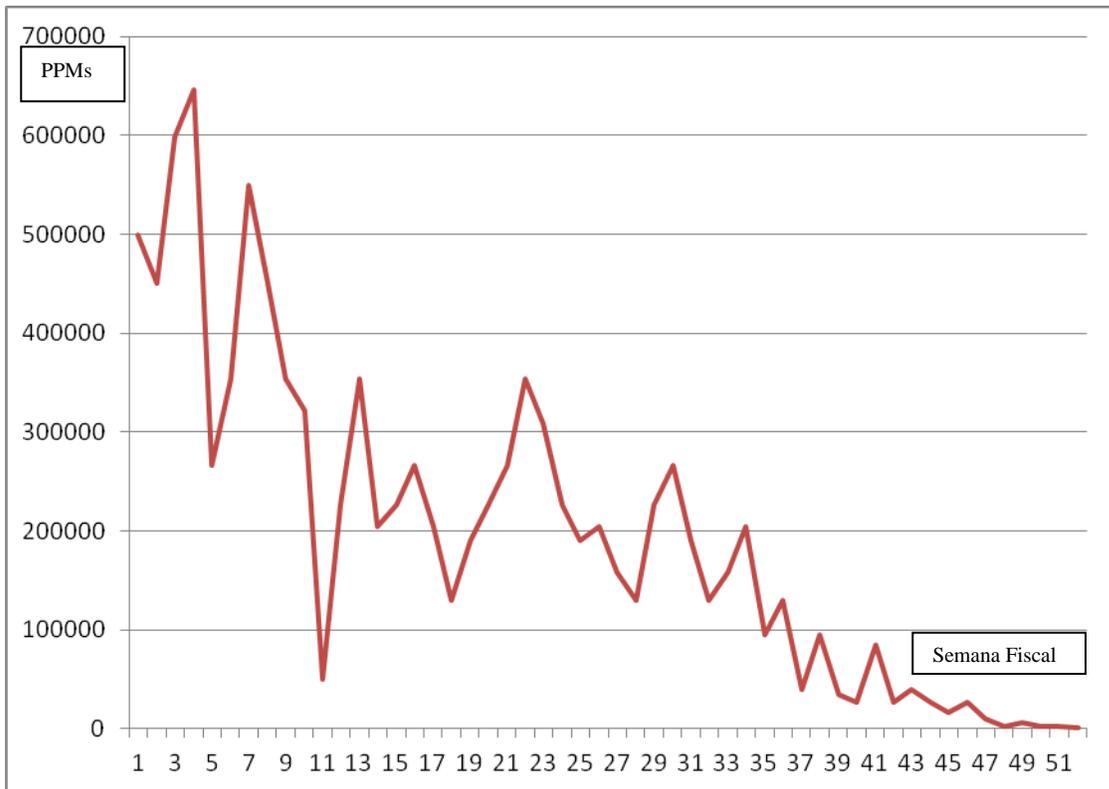
Es importante resaltar que aunque el promedio de tiempo ciclo resultó de 2.375 para el periodo de las 52 semanas, al final del tercer trimestre, la meta ya había sido lograda y más aún, la tendencia seguía a la baja, terminando en un valor de 1.5 Semanas. Este fue un objetivo logrado antes de lo esperado, a pesar de los problemas de las semanas 16 a 19.

En cuanto al segundo objetivo, el de alcanzar un nivel de calidad de 3.5 Sigma, la historia no fue tan exitosa, vista desde el lado de control de calidad. La realidad es que el resultado esperado de 3.5 Sigma, equivalente a 22,700 ppm es un valor realmente holgado en cuanto a defectos por millón dentro de la industria automotriz.

Para poner en perspectiva los valores holgados esperados, podemos hacer referencia a varios procesos robustos presentes en la vida moderna. Por ejemplo, los aterrizajes exitosos en el aeropuerto Internacional de la Ciudad de México "Benito Juárez". El tráfico promedio anual es de 350,000 vuelos, en donde la expectativa es que todos y cada uno de esos despegues y aterrizajes sean exitosos. Entonces diríamos que si esperamos cero accidentes en un año, el valor deseado sería 6 Sigma, lo cual representa un área equivalente a 0.1 defectos por millón bajo la campana de Gauss. En otras palabras, una décima parte de defecto por cada millón de oportunidades de falla. En resumen, en 30 años se esperaría solamente un accidente fatal. Esto es un proceso increíblemente robusto.

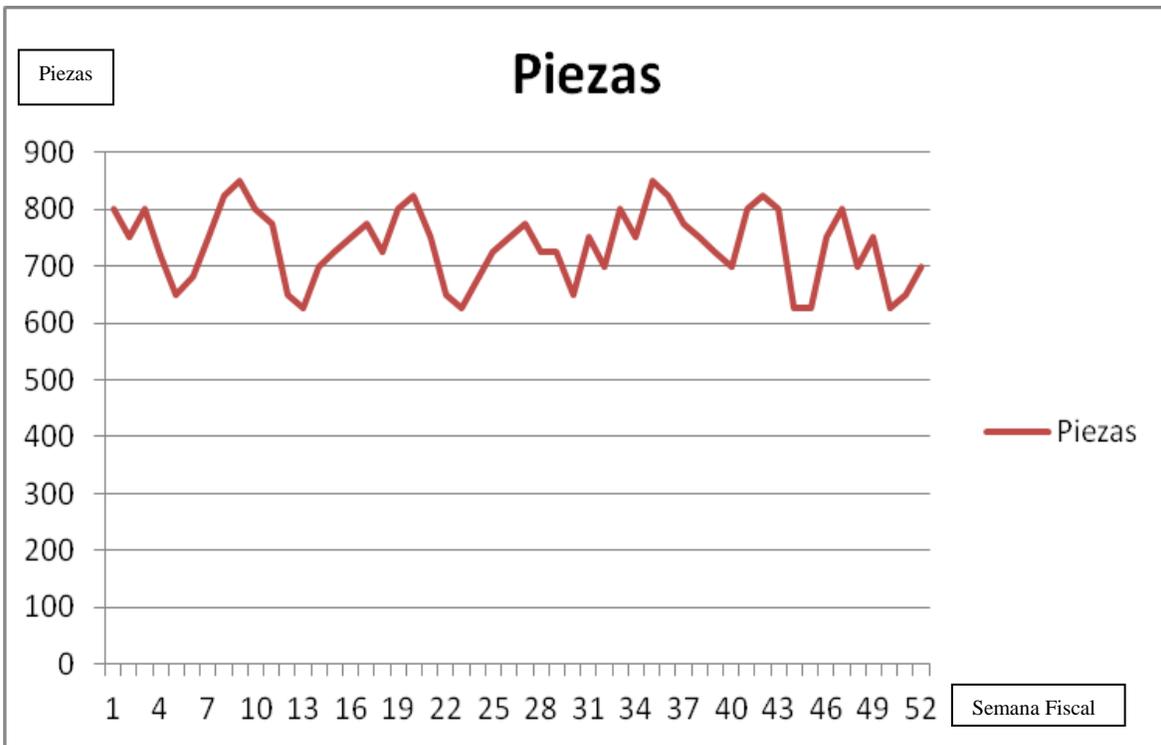
Otro caso donde el proceso debe estar muy controlado es el caso de operaciones médicas de alto riesgo (no estéticas). La probabilidad de que un paciente muera durante el procedimiento quirúrgico es de 100 DPMO (Defectos Por Millón de Oportunidades). Valor 100 veces mayor que el proceso de aterrizajes y despegues en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México. Aún con esta gran diferencia de 100 a 1, la probabilidad de muerte durante el proceso quirúrgico es del 0.01%, valor que extrapolado a su correspondiente valor Sigma es de 2.5 Sigma.

Con este antecedente de procesos robustos, regresamos al proceso en estudio. Los registros históricos nos muestran que en promedio el valor de PPMs, desde el arranque hasta la última medición, fue de 197,000. Este valor está por debajo del objetivo planteado de 22,700 a pesar de la clara tendencia al alza durante todo el año.



Gráfica 2.

En cuanto a la producción mínima garantizada de 600 piezas por semana, el resultado fue muy exitoso y mucho más sencillo de obtener gracias al inventario de seguridad. Como se aprecia en la Gráfica 3, todos los valores están por arriba del objetivo debido a que se asignaron recursos extras para estar protegidos ante cualquier eventualidad.



Gráfica 3.

Conclusiones

Del análisis de resultados se desprenden las siguientes conclusiones del proyecto:

- a) La curva de aprendizaje por parte de las operadoras de producción fue más extendida de lo esperado. Sin embargo, siguió una tendencia a la baja y los resultados obtenidos al final del primer año fueron mejores que lo esperado.
- b) Solamente una causa excepcional fue observada durante el proceso en la semana 16. Esta es atribuible al movimiento no planeado de operadores expertos a otras líneas de producción. Esto denota un proceso poco robusto y muy dependiente de la habilidad adquirida por los operadores.
- c) El objetivo en cuanto al valor 6 Sigma no fue cumplido en el periodo establecido de 52 Semanas. Sin embargo, la tendencia del proceso es claramente hacia arriba y difícilmente podría cambiar a la baja. Haciendo una inferencia estadística, el valor esperado se habría alcanzado en la semana 12 del siguiente ciclo. Los registros estadísticos muestran que así sucedió.
- d) El haber asignado un inventario de seguridad para estar siempre por arriba de la necesidad del cliente y no tener faltas de envíos fue una estrategia muy conservadora y de alto costo operativo. Una opción alterna propuesta para futuros proyectos es la de adquirir mayor flexibilidad en la operación en lugar de cargar con el costo del inventario de seguridad.
- e) Como egresado de la FI de Ingeniería Mecánica, al iniciar mi vida laboral me di cuenta de la ventaja académica con la que salimos en cuanto a conocimientos teóricos y técnicos, comparados con alumnos de universidades de provincia y particulares. Considero que sería muy útil agregar a los laboratorios del CDM, prácticas específicas de los procesos productivos más novedosos, además de los tradicionales que fueron los que me tocó conocer cuando estudié.

- f) En cuanto a la lengua extranjera, el inglés es una herramienta indispensable hoy en día para entender los libros más actualizados y trabajar de manera cooperativa dentro de las compañías globales, las cuales son la mayoría. Sugiero hacer el inglés obligatorio cada semestre para garantizar un nivel de 90% al momento de egresar así como nuevos vínculos con el CELE para tener a los mejores maestros disponibles para la FI.

Referencias

“Understanding Variation”
Donald J. Wheeler, Segunda edición
Editorial SPC Press, 2000

“Curso de redacción”
Gonzalo Martín Vivaldi, XIX Edición
Editorial Prisma, 1988



F72C

Excelon®72
Filtro de alta eficacia
Conexiones 1/4", 3/8"

- El diseño EXCELON permite la instalación en línea o modular
- Depósito con sistema de montaje tipo bayoneta
- Visor prismático de alta visibilidad
- Indicador de colmataje visual standard que pasa de verde a rojo cuando el elemento coalescente necesita ser reemplazado
- Indicador de colmataje eléctrico opcional que proporciona una señal eléctrica cuando el elemento coalescente necesita ser reemplazado
- El elemento coalescente proporciona alta eficacia en la eliminación de aceite, eliminando partículas inferiores a 0,01µm
- Las series EXCELON 72, 73 y 74 pueden conectarse entre sí para aplicaciones especiales

Para una larga duración del elemento coalescente, instalar un pre-filtro F72G con elemento filtrante de 5 µm antes del filtro de alta eficacia F72C.

Datos Técnicos

Fluido: Aire comprimido

Presión máxima:

Depósito transparente:

Purga manual o semiautomática: 10 bar (150 psig)

Purga automática: 8 bar (116 psig)

Depósito metálico:

Purga manual o semiautomática: 17 bar (250 psig)

Purga automática: 8 bar (116 psig)

Temperatura de trabajo*:

Depósito transparente: -20° a +50°C (0° a +125°F)

Depósito metálico: -20° a +65°C (0° a +150°F)

* El aire suministrado debe estar suficientemente seco para evitar la formación de hielo a temperaturas inferiores a +2°C (+35°F).

Eliminación de partículas: 0,01 µm

Calidad de aire: Según ISO 8573-1, Clase 1.7.2

Contenido máximo de aceite residual: 0,01 ppm a +21°C (+70°F) con una concentración en la entrada de 17 ppm.

Caudal máximo con presión de entrada a 6,3 bar (90 psig)†:
4,5 dm³/s (9.5 scfm)

† Caudal máximo para mantener fijo el nivel de aceite.

Conexión de la purga manual: 1/8"

Conexión de la purga semiautomática: Enchufar a tubo 8 mm (5/16") ID

Condiciones de trabajo para purga semiautomática (presión de trabajo):

Presión depósito para cerrar la purga: Superior a 0,1 bar (1.5 psig)

Presión depósito para abrir la purga: Inferior a 0,1 bar (1.5 psig)

Caudal de aire mínimo para cerrar la purga: 0,5 dm³/s (1 scfm)

Accionamiento manual: Pulsar hacia arriba manualmente

Conexión de la purga automática: 1/8"

Condiciones de trabajo de la purga automática:

Presión depósito para cerrar la purga: Superior a 0,3 bar (5 psig)

Presión depósito para abrir la purga: Inferior a 0,2 bar (3 psig)

Caudal de aire mínimo para cerrar la purga: 0,1 dm³/s (0.2 scfm)

Accionamiento manual: Empujar la aguja hacia dentro

Tamaño del depósito nominal:

Depósito corto: 56 ml

Depósito largo: 65 ml



Materiales:

Cuerpo: Zinc

Depósito:

Transparente: Polycarbonato

Transparente con protector: Zinc

Metálico: Zinc

Indicador de nivel del depósito metálico:

Nylon transparente

Elemento filtrante:

Fibra sintética y espuma en poliuretano

Elastómeros: Neopreno y nitrilo

Indicador de colmataje:

Cuerpo: nylon transparente.

Partes internas: resina acetálica.

Muelle: acero inoxidable.

Elastómeros: nitrilo

Datos para el Suministro

Ver información en las páginas siguientes

Símbolos ISO



Purga automática
y semiautomática



Purga manual

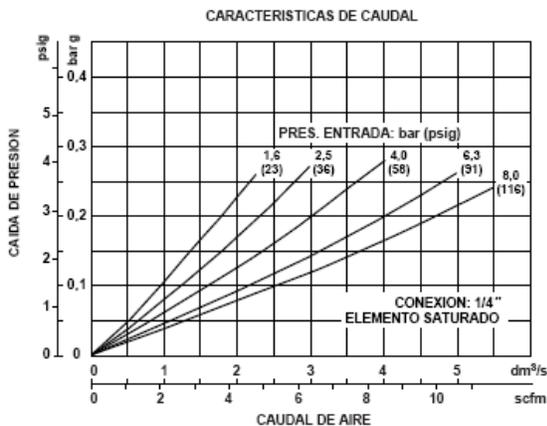


F72C

Características

Presión de entrada bar	(psig)	Caudal máximo† dm³/s	(scfm)
1	(15)	1,8	(3.8)
3	(45)	3,1	(6.6)
5	(70)	4,0	(8.5)
6,3	(90)	4,5	(9.5)
7	(100)	4,7	(10.0)
9	(130)	5,4	(11.4)

† Caudal máximo para mantener fijo el nivel de eliminación de aceite.



Datos para el Suministro. Los siguientes modelos son con rosa ISO cilíndrica, indicador de colmataje, purga semiautomática, depósito transparente sin protector.

Conexión	Referencia	Caudal† dm³/s (scfm)	Peso kg (lb)
G1/4	F72C-2GD-ST0	4,5 (9.5)	0,40 (0.88)
G3/8	F72C-3GD-ST0	4,5 (9.5)	0,40 (0.88)

† Caudal máximo con presión de entrada de 6,3 bar (90 psig), para mantener fijas las características del nivel de eliminación de aceite.

Modelos Alternativos

F 7 2 C - ★ ★ ★ - ★ ★ ★

Conexión	Sustituir
1/4"	2
3/8"	3

Roscas	Sustituir
NPT	A
ISO cónica	B
ISO cilíndrica	G

Indicador de colmataje	Sustituir
Con (visual)	D
Con (eléctrico)	E
Sin	N

Elemento filtrante	Sustituir
Coalescente	0

Depósito	Sustituir
Metálico con indicador de nivel	D
Transparente sin protector	T
Transparente largo sin protector	L
Transparente largo con protector	W

Purga	Sustituir
Manual 1/4 de vuelta	0
Semiautomática	S
Automática*	A

* Sólo se suministra con depósitos largos.

Disponible con pre-filtro F72G, ver hojas técnicas N/E.8.160.800.01 a 04

Accesorios

Soporte montaje pared	Pinza sujeción rápida Quikclamp y soporte en pared	Indicador de colmataje (visual)	Indicador de colmataje (eléctrico)
4224-50	4214-52	5797-50	4020-51R

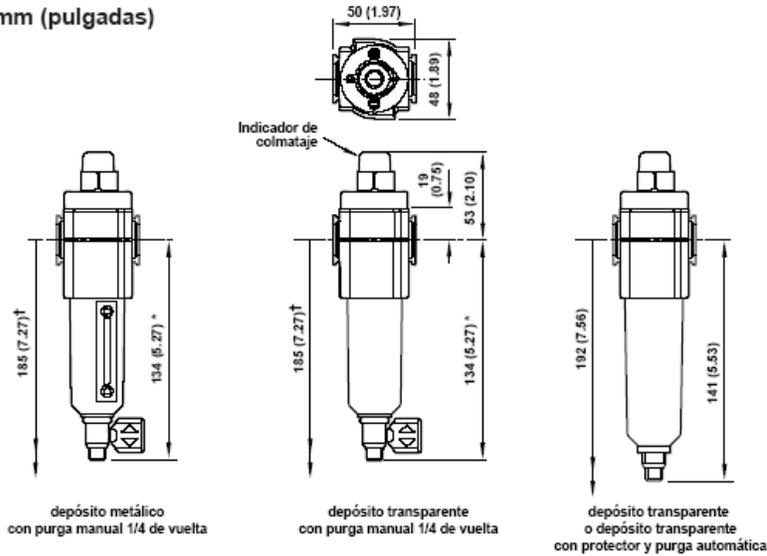
N/E.8.160.105.02

Dada nuestra política de investigación y desarrollo continuo, nos reservamos el derecho a cualquier modificación, sin previo aviso en las especificaciones que figuran en este documento.

8/97



Dimensiones mm (pulgadas)



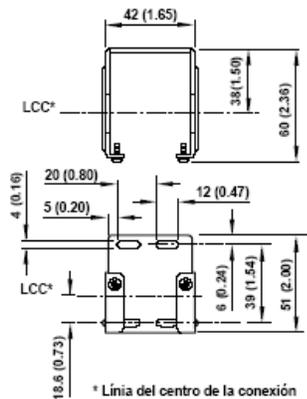
* Para purga semiautomática añadir 30 mm (1.17") a la purga manual 1/4 de vuelta.

† Espacio mínimo necesario para desplazar el depósito.
Para purga semiautomática añadir 30 mm (1.17") a la purga manual 1/4 de vuelta

Soporte de Montaje

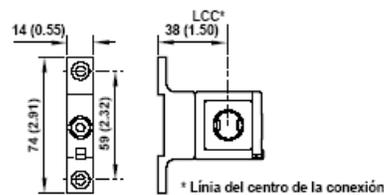
Soporte de Montaje

Utilizar tornillos de 4 mm (5/32") para montaje en pared.



Pinza de Sujeción Rápida Quikclamp y Soporte en Pared

Utilizar tornillos de 5 mm (3/16") para montaje en pared.



Referencia del Soporte

Descripción	Referencia
Soporte en pared	4224-50
Pinza de sujeción rápida Quikclamp y soporte en pared	4214-52

Kits de Recambio

Descripción	Tipo	Referencia
Kit de recambio	Junta y arandela	4380-500
Elemento filtrante	Coalescente	5925-09
Indicador de colmataje	visual	5797-50
	eléctrico	4020-51R
Indicador de nivel	Prismático	4380-030
	Manual, 1/4 de vuelta	619-50
Purgas	Semiautomática	5379-RK
	Automática	4000-50R

El kit de recambio incluye juntas del depósito y la purga.



Advertencia

Estos productos están destinados a que se utilicen únicamente en sistemas industriales de aire comprimido. No utilizar estos productos cuando la presión y temperatura puedan exceder a las especificadas en los 'Datos Técnicos'.

Antes de utilizar estos productos con fluidos que no sean los especificados, para aplicaciones no industriales, sistemas médico-sanitarios, u otras aplicaciones que no se encuentren entre las especificaciones publicadas, consultar a NORGREN.

Por mal uso, antigüedad o montaje deficiente, los componentes utilizados en sistemas de fluidos energéticos pueden producir diversos fallos.

Los diseñadores de sistemas deben considerar la posibilidad de malfunción de todos los componentes utilizados en sistemas de fluidos, y prever las medidas adecuadas de seguridad para evitar daños personales o desperfectos en el equipo en el supuesto de producirse tales fallos.

En el caso de no poder proporcionar la protección adecuada frente a algún fallo, los diseñadores del sistema deben advertirlo al usuario final en el manual de instrucciones.

Tanto los diseñadores de sistemas como los usuarios finales, deberán tener en cuenta las hojas de instrucciones que se proporcionan con estos productos.

El vapor de agua pasará a través de estas unidades y se condensará en líquido si la temperatura del aire disminuye en el sistema. Instalar un secador de aire si la condensación del agua pudiera tener un efecto negativo sobre la aplicación.

Apéndice 2, instrucciones de mantenimiento e instalación del indicador de servicio 5797-50



Filter Element Service Indicator Pressure Operated For Use With Norgren Compressed Air Filters

5797-50
Installation & Maintenance
Instructions

KIT ITEMS

Item	Description	Qty.
1	Screw, 8-32	2
2	Support ring	1
3	Indicator assy	1
4	Diaphragm	1

DESCRIPTION

The service indicator shows at a glance if pressure drop across the filter element is excessive. The indicator shows green when the element is new. As a pressure differential develops across the element with use, the indicator begins to show red. When the indicator shows approximately all red, the pressure drop across the element is in excess of 0.7 bar d (10 psid) and the element should be replaced.

TECHNICAL DATA

Fluid: Compressed air
Maximum pressure: See appropriate filter installation and maintenance instructions.

Operating temperature: See appropriate filter installation and maintenance instructions.

Indicator color code:

- Green: Pressure drop less than 0.3 bar d (4 psid)
- Green & Red: Pressure drop between 0.3 and 0.7 bar d (4 and 10 psid)
- Red: Pressure drop greater than 0.7 bar d (10 psid)

Materials:

Body: Transparent nylon
Internal parts: Acetal
Spring: Stainless steel
Elastomers: Nitrile

REPLACEMENT OF AN EXISTING SERVICE INDICATOR

1. Shut off inlet pressure. Reduce pressure in inlet and outlet lines to zero.
2. Remove existing indicator and install new indicator with screws in kit. Torque screws (1) to 2.8 to 3.9 N-m (25 to 35 inch-pounds).

INSTALLATION ON A NORGREN F08, F55, F73 OR F74 FILTER NOT EQUIPPED WITH A SERVICE INDICATOR

NOTE

Only Norgren F08, F55, F73G, F73C, F74G, F74C/H filters can be modified in the field to accept the 5797-50 kit.

1. Shut off inlet pressure. Reduce pressure in inlet and outlet lines to zero.
2. Two pressure sensing locating holes have been started in the top of the body at the factory. Use a 2 mm (5/64") bit to drill through top of filter body at the locating holes. If desired, a 2 mm (5/64") drift punch may be used to punch out the holes. Do not allow metal shavings to drop into the filter body. If necessary, remove filter bowl and element, then clean shavings from filter interior. Reinstall parts removed. See filter installation and maintenance instructions.
3. Attach service indicator, diaphragm, and support ring to filter body using two screws (1). Arrow on filter body and indicator must point in same direction. Torque screws (1) to 2.8 to 3.9 N-m (25 to 35 inch-pounds).

WARNING

These products are intended for use in industrial compressed air systems only. Do not use these products where pressures and temperatures can exceed those listed under Technical Data.

Before using these products with fluids other than air, for non-industrial applications, or for life-support systems consult Norgren.

