

Memorias del Congreso Internacional de Investigación Academia Journals en Tecnologías Estratégicas Colima 2016



ELibro Online
ISSN 2380-509X

www.AcademiaJournals.com

Recopilación de Ponencias del Congreso Internacional de Investigación en
Tecnologías Estratégicas de Academia Journals 2016

Instituto Tecnológico de Colima
Villa de Álvarez, Colima, México

| | | | | |
|--------|---|---|------------------|-----|
| Col021 | Mezclas de mortero con nuevos agregados como materiales sustentables (concha de ostión y pluma avícola) en la industria de la construcción | Est. José Luis Jiménez Santiago MIPA. Noemi Méndez de los Santos M.I.H. Héctor Santibañez Escobar MIPA. Carmen Díaz Ramírez | Jiménez Santiago | 405 |
| Col167 | Mantenimiento predictivo a equipos eléctricos dinámicos y estáticos mediante el análisis de vibraciones, cromatografía de gases disueltos en aceites y termografía | Jared Salvador Jimenez Solar Isaac Sanchez Castillo Dr. Isidro Castillo Toledo M.C. José Manuel Dehesa Martínez C.P. Vicente Calderon Pineda | Jimenez Solar | 411 |
| Col180 | Aplicación de gráficos de control como detección de averías en mangueras para uso automotriz | Dr. Victorino Juárez Rivera M.C Erika Barojas Payán M.C Ignacio Sánchez Bazán Rosy Bet Sarmiento Fernández | Juárez Rivera | 418 |
| Col183 | Evaluación en el mantenimiento de una planta eléctrica de emergencia a gas a través de herramientas de confiabilidad | Dr. Victorino Juárez Rivera Dr. Rubén Villafuerte Díaz M.C Jesús Medina Cervantes Abril Valdez Basurto | Juárez Rivera | 424 |
| Col117 | Percepción de los estudiantes de Comunicación y Medios generación 2012 sobre la imagen pública en Facebook de los aspirantes a candidato a gobernador de Nayarit para las elecciones del 2017 | Atzin Josue Langarica Huizar Dra. Rosalva Enciso Arámbula M.C. Sandra González Castillo M.C. Ana Luisa Estrada Esquivel M.C. Mayra Elena Fonseca Ávalos Dr. Rogelio Armando Mendoza Castillo | Langarica Huizar | 430 |
| Col048 | Determinación de los parámetros de un motor de corriente continua mediante un modelo matemático | Est. Alma Jetzay Larios Pulido M.C. Marco Aurelio Vázquez Olvera M.C. Armando Gaytán Godínez M.C. Johann Mejías Brito | Larios Pulido | 436 |
| Col135 | Diseño, fabricación y análisis de un colector solar para iluminación natural en interiores | Ing. Diana Lastre Pérez Ing. Gabriela Rodríguez Castillo Dr. Marco Osvaldo Viguera Zúñiga Dr. Rolando Salgado Estrada | Lastre Pérez | 442 |
| Col095 | Autocuidado ante la presencia de estrés en mujeres | Dra. Blanca Judith Lavoignet Acosta Dra. Sendy Meléndez Chávez Dra. Sara Huerta González Dra. María del Carmen Santes Bastián Dra. Nazaria Martínez Díaz | Lavoignet Acosta | 448 |

Aplicación de gráficos de control como detección de averías en mangueras para uso automotriz

Dr. Victorino Juárez Rivera¹, M.C Erika Barojas Payán²,
M.C. Ignacio Sánchez Bazán³, Rosy Bet Sarmiento Fernández⁴

Resumen— En la industria es importante verificar los parámetros de calidad de los productos, la producción en serie agiliza los procesos, sin embargo los errores también son relacionados con una alta producción, la metodología empleada para medir dichos errores es implementar un monitoreo en un periodo de tiempo, cuya finalidad es establecer los parámetros de control de calidad contra la especificación del cliente. La aplicación de esta herramienta la cual recaba, procesa y establece los límites inferior, central y superior, en este trabajo se comprueba que existe variabilidad en los productos evaluados, por lo que es necesario establecer las causas que generan los errores, desde la mano de obra, maquinara, medio ambiente, métodos, materia prima y mediciones que afectan la calidad del producto. La implementación de esta herramienta permite monitorear sistemáticamente los cambios de dimensiones que no cumplan con el estándar establecido

Palabras clave: Calidad, Proceso, Producción, Estándar, Control, Metodología, Variabilidad.

Introducción

Los procesos productivos son incapaces de producir dos unidades de producto exactamente iguales. Esto se debe a un sin número de causas que provocan variación y por lo tanto es necesario controlarlas cuando se presentan en exceso. Las causas de variación pueden ser de dos tipos: asignables y no asignables. Estas causas pueden ser estudiadas a fondo para disminuir o anular su influencia. Un proceso es una combinación única de herramientas, métodos, materiales y personal dedicados a la labor de producir un resultado medible. La forma más habitual de controlar, estadísticamente, un proceso es mediante los gráficos de control. Existen gráficos para medias, desviaciones y rangos. El gráfico de medias controla donde está centrado el proceso mientras que los gráficos de desviaciones y rangos permiten controlar la variabilidad. Los gráficos de control sirven para controlar que el proceso o servicio funcione correctamente dentro de sus posibilidades. (Cugat, 1997).

Los gráficos de control son una forma gráfica y cronológica de representar el comportamiento de una o más características de calidad, fijando límites que sean acordes con experiencias y valores especificados y previamente establecidos. (Massart 1988)

El objetivo de toda empresa es permanecer en el mercado, proteger la inversión, ganar dividendos y asegurar los empleos, para alcanzar este objetivo, el camino a seguir es la calidad.

La calidad se define como un grado predecible de uniformidad y fiabilidad a bajo coste, adecuado a las necesidades del mercado. (Deming 1989). La calidad es ajustarse a las especificaciones, desde una perspectiva ingenieril se define como el cumplimiento de normas y requerimientos precisos. (Crosby 1997).

La American Society for Quality (ASQ) define a la calidad como: las características de un producto o servicio que inciden en su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas o implícitas, o un producto o servicio que está libre de deficiencias. (Besterfield, 2009)

Fabricación de Mangueras de Trenzado Vertical.

La demanda de mangueras en el mercado está en constante aumento y es por ello que se requiere de procesos bien elaborados para su fabricación.

Las mangueras hidráulicas están diseñadas y construidas bajo normas de seguridad y cumpliendo ciertos requisitos como son: Seguridad, Flexibilidad, Desempeño, Resistencia, Durabilidad.

El proceso de hule debe pasar por 3 tipos de pruebas antes de ser empleado para las mangueras.

Éstas son:

1. La prueba del ozono que permite probar la capacidad de comportamiento del hule ante el ozono del ambiente.

¹ Dr. Victorino Juárez Rivera es académico de tiempo completo la Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Cd. Mendoza, Veracruz, México. vijuarez@uv.mx

² La M.C Erika Barojas Payán es académica de la Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Cd. Mendoza, Veracruz, México ebarojas@uv.mx

³ El M.C. Ignacio Sánchez Bazán es académico de tiempo completo de la Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Veracruzana, Orizaba, Veracruz, México igsanchez@uv.mx

⁴ C. Rosy Bet Sarmiento Fernández es estudiante la carrera de Ingeniería Industrial, de la Facultad de Ingeniería, Universidad Veracruzana, Cd. Mendoza, Veracruz, México rossy_sarfer@hotmail.com

2. La prueba de durabilidad que verifica el tiempo de vida del hule.

3. La prueba de permanencia que se emplea para corroborar la deformación que puede sufrir el hule.

El estudio se realizó a una empresa que fabrica mangueras de trenzado vertical al igual que mangueras hidráulicas para combustible, se les identifica con el nombre de “Mangueras de Trenzado Vertical” por la naturaleza de su proceso de manufactura, es decir, aquellos productos en los que el refuerzo textil se incorpora de manera vertical mediante trenzadoras o tejedoras.

Para identificar este tipo de mangueras, una de sus principales características es que posee una especie de malla tejida en toda su superficie.

Proceso de Fabricación.

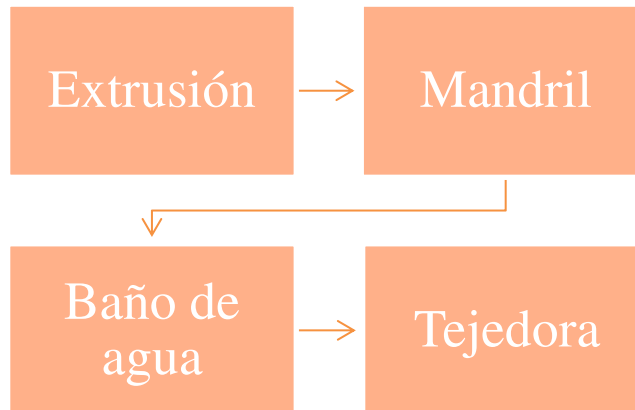


Figura 1. Proceso de fabricación de manguera de trenzado vertical

A continuación se describe el proceso de fabricación

Extrusión: El tubo se fabrica mediante el proceso llamado extrusión, el cual consiste en hacer pasar el hule caliente a través de un molde de extrusión de diámetro y forma constante, en este caso cilíndrico.

Mandril: Conforme va saliendo el hule de la calandria, este se aplica sobre un cilindro de hule sólido llamado mandril, de tal manera que se forma un tubo de espesor constante y perfectamente controlado. El cilindro usado como "alma" es retirado en la etapa final del proceso de manufactura de la manguera.

Aplicación del Refuerzo

Tejedora: En esta parte del proceso, el tubo se hace pasar verticalmente por una “tejedora” trenzadora” de alta velocidad, en la cual se aplica una o varias redes de fibra textil de alta resistencia.

Este es un proceso que requiere de alta tecnología, pues se vigilan simultáneamente la tensión del tejido, el ángulo de realización, velocidad de avance, materiales, etc., ya que cualquier variación en alguno de estos puntos provocaría fallas serias en la manguera al estar trabajando. La importancia de esta fase consiste en que las mangueras tienden a reducir o extender su longitud dependiendo del ángulo de aplicación del tejido de las mallas, cuando se hace pasar algún fluido presurizado, siendo un efecto no deseado en la mayoría de las aplicaciones.

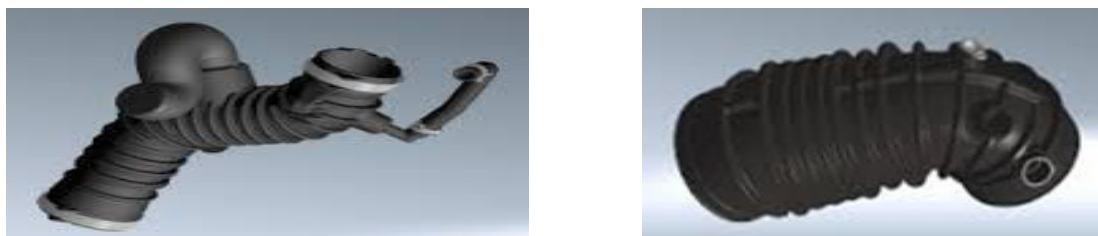


Figura 2. A) Manguera tipo trenza b) Manguera en vista superior

De acuerdo al estudio que se realizó en la empresa, se pudo identificar que esta presenta un problema de producción en el proceso de extrusión, ya que este proceso no cumple con los estándares de calidad de las armadoras de equipo original. Debido a este problema se realizó un muestreo aleatorio de 110 pruebas de mangueras, para verificar el proceso se mide el diámetro interno de cada manguera. (Las mediciones están en pulgadas)

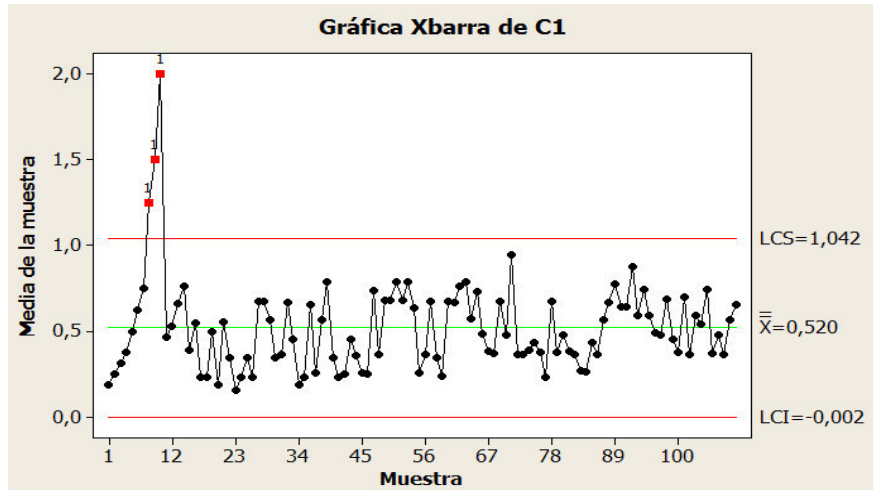


Figura 3. Grafica de Control de media para el diámetro interior de las mangueras

En la gráfica anterior podemos observar que hay tres datos que están fuera de los límites de control, y esto ocasiona defectos en la producción.

Continuando con el estudio, en la producción de mangueras hidráulicas se emplea un sistema de control con objeto de vigilar la media del proceso de fabricación, se seleccionaron al azar 5 mangueras hidráulicas de la línea de producción y se midió su diámetro (en pulgadas). Esto se realizó cada hora durante un periodo de 16 horas, como se muestra en la tabla 1.

| HORAS | DIÁMETRO INTERIOR MANGUERA 1 | DIÁMETRO INTERIOR MANGUERA 2 | DIÁMETRO INTERIOR MANGUERA 3 | DIÁMETRO INTERIOR MANGUERA 4 | DIÁMETRO INTERIOR MANGUERA 5 |
|-------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1 | 0.675 | 0.698 | 0.734 | 0.478 | 0.378 |
| 2 | 0.677 | 0.367 | 0.484 | 0.945 | 0.478 |
| 3 | 0.567 | 0.589 | 0.386 | 0.362 | 0.385 |
| 4 | 0.345 | 0.543 | 0.374 | 0.367 | 0.364 |
| 5 | 0.366 | 0.745 | 0.674 | 0.387 | 0.267 |
| 6 | 0.666 | 0.368 | 0.478 | 0.435 | 0.265 |
| 7 | 0.456 | 0.476 | 0.945 | 0.378 | 0.435 |
| 8 | 0.189 | 0.367 | 0.362 | 0.234 | 0.367 |
| 9 | 0.234 | 0.567 | 0.367 | 0.674 | 0.568 |
| 10 | 0.654 | 0.657 | 0.387 | 0.378 | 0.667 |
| 11 | 0.256 | 0.698 | 0.435 | 0.478 | 0.776 |
| 12 | 0.567 | 0.367 | 0.378 | 0.385 | 0.645 |
| 13 | 0.789 | 0.589 | 0.234 | 0.364 | 0.645 |
| 14 | 0.345 | 0.543 | 0.674 | 0.267 | 0.874 |
| 15 | 0.234 | 0.234 | 0.378 | 0.265 | 0.589 |
| 16 | 0.254 | 0.674 | 0.478 | 0.435 | 0.368 |

Tabla 1. Resultados de muestreo de mangueras hidráulicas

A continuación se realizó un gráfico de medias de las longitudes interiores de las mangueras hidráulicas para determinar si existe o no variación en la producción.

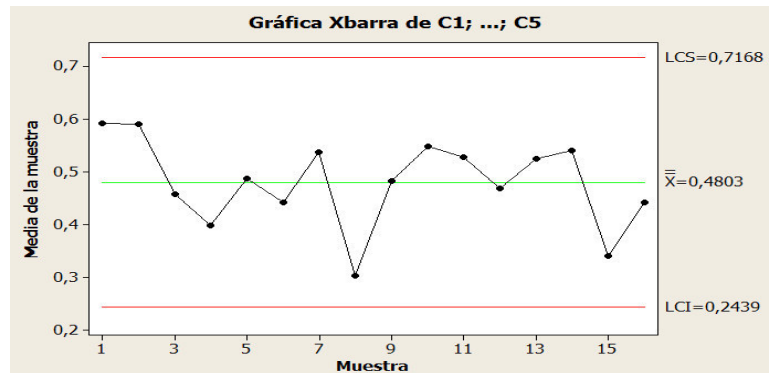


Figura 4. Grafica de control de medias de las longitudes interiores de las mangueras.

Este proceso que se efectuó durante un lapso de 16 horas resulto bajo control ya que no hay datos que salgan de los límites.

También se realizó un gráfico de rangos el cual nos sirvió para determinar que entre los rangos el proceso está en control aunque los datos están un poco dispersos.

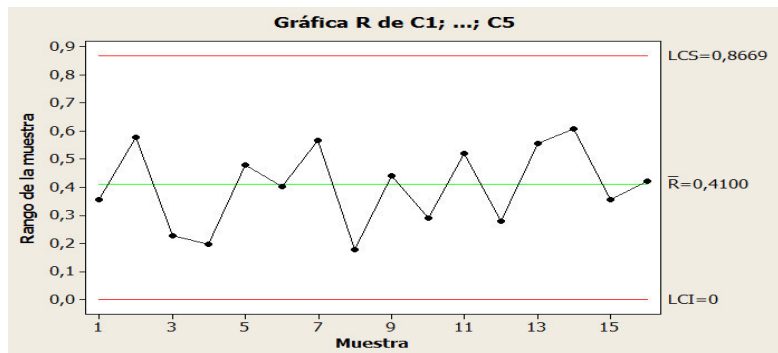


Figura 5. Grafica de rangos de las longitudes internas de las mangueras.

Para concluir con el estudio, se selecciona al azar una manguera hidráulica diaria durante un periodo de 30 días del proceso de producción y se registra la longitud exterior (en pulgadas). La tabla 2 muestra los datos de la inspección.

| DÍAS | DIÁMETRO EXTERIOR DE LAS MANGUERAS |
|------|------------------------------------|
| 1 | 0.678 |
| 2 | 0.789 |
| 3 | 0.678 |
| 4 | 0.789 |
| 5 | 0.636 |
| 6 | 0.256 |
| 7 | 0.367 |
| 8 | 0.675 |
| 9 | 0.346 |
| 10 | 0.236 |
| 11 | 0.676 |
| 12 | 0.668 |
| 13 | 0.765 |
| 14 | 0.785 |
| 15 | 0.573 |
| 16 | 0.734 |
| 17 | 0.484 |
| 18 | 0.386 |
| 19 | 0.374 |
| 20 | 0.674 |
| 21 | 0.478 |
| 22 | 0.945 |

A partir del estudio realizado y con la aplicación de gráficos de control pudimos detectar que si existe variación en la producción de mangueras hidráulicas esto debido a la falta de capacitación de los empleados así como los cambios de turnos.

Por lo anterior, se concluye que los gráficos de control son de suma importancia, ya que permiten mantener un proceso controlado, obteniendo principalmente los siguientes beneficios:

Un proceso de producción con la menor variación en el producto.

Mejorar la productividad.

Proporciona información de diagnóstico.

Prevención de defectos.

Dan información fiable sobre cuándo se debe ajustar el proceso y cuando no.

Referencias

- Gutiérrez P. Humberto, Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma, Mc Graw Hill, Edición 3, 2013.
Montgomery, Douglas, Control Estadístico de Calidad, Limusa, Edición 3, 2011.
Pérez, Cesar, Control Estadístico de la Calidad, Alfaomega, Edición 1, 1999.
Windsor, Samuel, Six Sigma Transaccional, Panorama Editorial, Edición 1, 2007.
Basu, Ron, Fit Sigma, Panorama Editorial, Edición 1, 2008.
Reidenbach, Eric, Six Sigma Estrategico para Campeones, Edición 1, 2008.
Estadística en el control de calidad, Ma. Angels Colomer Cugat, 1997
Control de Calidad, Dale H. Besterfield, 2009

| | |
|----|-------|
| 23 | 0.567 |
| 24 | 0.345 |
| 25 | 0.366 |
| 26 | 0.666 |
| 27 | 0.456 |
| 28 | 0.189 |
| 29 | 0.234 |
| 30 | 0.654 |

Tabla 2. Resultados de la muestra de las longitudes exteriores de las mangueras.

Se realizó una gráfica de control de medias en la que se puede observar que la producción está bajo control aunque existe cierta variación debido a los cambios de turno o falta de capacitación en los empleados.

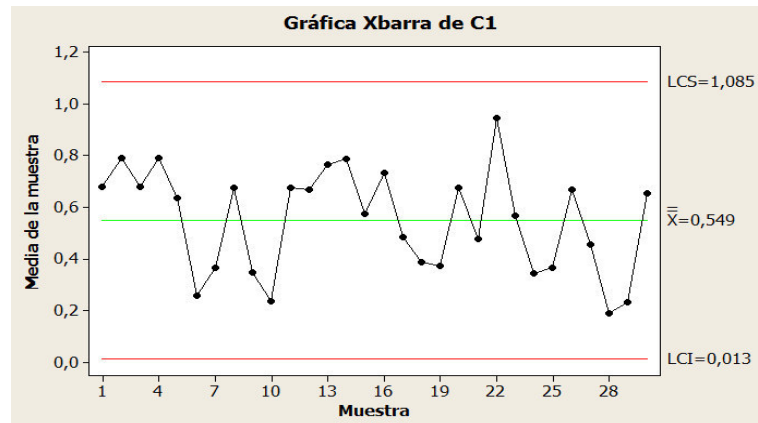


Figura 6. Grafica de control de medias de longitudes exteriores de las mangueras

HERRAMIENTA DE CALIDAD

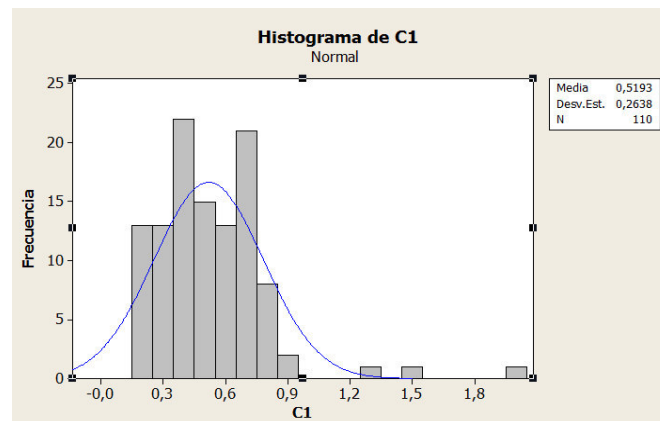


Figura 7. Histograma

Comentarios Finales.

Para concluir se la aplicación de gráficos de control como detección de averías en mangueras para uso automotriz nos permiten identificar que tanta variación existe en nuestro proceso para así poder emprender acciones para ajustar un proceso en el cual se presenten ciertas inestabilidades.

Este tipo de gráficas nos ayudan a analizar las muestras y así poder realizar análisis estadísticos y matemáticos para saber en qué está fallando el proceso y como mejorarlo. Las gráficas de control nos llevan a representar la información que se obtuvo en un estudio, así como la variación que tienen las muestras a cada determinado lapso de tiempo, todo esto para facilitar la localización de la falla o error en la producción de las mangueras, estos son una técnica útil para monitorear el proceso.