



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

Base de datos en Microsoft Excel para el registro y análisis de no conformidades, su comportamiento e indicadores en la gestión de la calidad.

Database in Microsoft Excel for the registration and analysis of nonconformities, their behavior and indicators in the quality management.

Ing. Freddy Cobas Aguilera. (Empresa Mecánica “Héroes del 26 de Julio”, Cuba, como especialista en gestión de la calidad. fcobas@holmecca.co.cu)

RESUMEN

La gestión de la calidad requiere del registro, archivo y análisis de las no conformidades detectadas en la realización de la producción y (o) servicios, generándose grandes volúmenes de datos; de no contarse con herramientas computacionales adecuadas, es prácticamente imposible el análisis y toma de decisiones basado en estos datos para el desarrollo de procesos de mejora. **La dificultad de acceder a software personalizado para el registro, archivo y análisis estadístico de las no conformidades, obstaculiza el desarrollo de procesos análisis de datos para los procesos de mejora en organizaciones productoras de bienes y (o) servicios.** El objetivo de este trabajo es brindar una herramienta basada en Microsoft Excel que permita el registro y análisis de las no conformidades, utilizando técnicas del control estadístico de la calidad, a la vez que sea capaz de archivar estos datos. Para lograr el desarrollo de esta herramienta se realizó una consulta bibliográfica, de los principales textos que abordan las técnicas para el control estadístico de la calidad y manuales para el uso de Microsoft Excel. El desarrollo y establecimiento de esta herramienta ha permitido tener una alternativa a software especializados, concentrar los análisis en las herramientas estadísticas más sencillas y de mayor impacto para los análisis de comportamiento y adecuar los datos que se manejan para un posterior proceso en software especializados en caso de necesitar validar sus resultados, ya que resultados observados con esta herramienta no difieren de los obtenidos en software especializados.

Palabras clave: Control estadístico de la calidad; Microsoft Excel; Análisis de datos.

ABSTRACT

The quality management requires the registration, archiving and analysis of the nonconformities detected in the production and (or) services, generating large volumes of data; if there are no adequate computational tools, it is practically impossible to analyze and make decisions based on this data for the development of improvement processes. The difficulty of accessing custom software for the registration, archiving and statistical analysis of nonconformities, hinders the development of data analysis processes for improvement processes in organizations that make products and (or)



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

services. The objective of this work is to provide a tool based on Microsoft Excel that allows the registration and analysis of nonconformities, using statistical process control techniques, while being able to archive this data. To achieve the development of this tool, a bibliographic consultation was carried out on the main texts that address the techniques for statistical quality control and manuals for the use of Microsoft Excel. The development and establishment of this tool has made it possible to have an alternative to specialized software, to concentrate the analysis on the simplest and most impact statistical tools for behavior analysis and to adapt the data that is handled for a subsequent process in specialized software if necessary. Validate your results, since results observed with this tool do not differ from those obtained in specialized software.

Keywords: statistical process control; Microsoft Excel; data analysis.

1. INTRODUCCIÓN

Uno de los elementos que destaca dentro de la gestión de la calidad es el control estadístico de la calidad, el cual basa su fundamento en el amplio uso de herramientas y métodos estadísticos para los análisis de capacidad o aptitud de procesos y la posterior toma de decisiones respecto a la mejora de estos. Para el desarrollo del control estadístico de la calidad se requiere del registro y análisis de grandes volúmenes de datos, por lo que el manejo de estos se torna engorroso y de no contarse con herramientas computacionales es prácticamente imposible desarrollarlo. Otro elemento a tener en cuenta es la posibilidad de archivar estos datos para establecer series temporales unido a los respectivos análisis.

En el sector empresarial dedicado a la producción de bienes y servicios no siempre se tiene el dominio o el acceso a software especializados en análisis estadísticos, quedando desfasado de la academia u organizaciones especializadas que hacen amplio uso de estos. La Empresa Mecánica “Héroes del 26 de Julio” no escapa a esta realidad, observándose como debilidad dentro del sistema de gestión de la calidad la insuficiencia en los registros históricos de una sólida base estadística que permitiera realizar los correspondientes análisis de causa y capacidad o aptitud de los procesos que propendan a un efectivo proceso de mejora. Uno de los elementos que sostienen esta debilidad ha sido la inexistencia de un software que permitiese el registro, archivo y análisis de las no conformidades detectadas en la realización de la producción.

En la búsqueda de soluciones a la situación planteada se accedió a los Software estadísticos (SPSS y STATGRAPHICS), presentándose nuevas disyuntivas, fundamentalmente relacionadas al dominio de estos software por los especialistas y la dificultad lograr un archivo histórico vinculando varios meses en los análisis. Conociendo estas nuevas debilidades unidas a las ya conocidas del sistema de gestión de la calidad, se procedió a buscar una alternativa más viable que permitiera el registro, archivo y análisis estadístico de las no conformidades.

Esta alternativa se encontró en el software Microsoft Excel, en el cual se desarrolló una base de datos que permite el registro, archivo y análisis estadístico de las no



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

conformidades. Estudiando experiencias aisladas en la construcción de diversos gráficos utilizando este software, se unificaron diversas herramientas comunes al control estadístico de la calidad, tales como histogramas, gráficos de control, gráficos de Pareto, gráficos de barra entre otros.

De este modo se logró cumplir el objetivo trazado de brindar una herramienta basada en Microsoft Excel que permita el registro y análisis de las no conformidades, utilizando técnicas del control estadístico de la calidad, a la vez que sea capaz de archivar estos datos.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El diseño de la base de datos consta de 10 hojas de cálculo, una hoja principal para el registro y archivo de los datos por mes, nombrada **ENTRADA CANTIDADES** *Figura 1*. La entrada de datos se apega a las no conformidades detectadas, la anotación de estas se facilita al estar definidas listas desplegables para especificar los PROCESOS, las CAUSAS y la UEB donde se generen estas no conformidades; esta información se basa en variables de tipo discreta; esta hoja tributa toda la información que se procesa y grafica a 8 hojas. De estas 8 hojas, cinco están definidas para procesar los datos (**RES CANT, ANÁLISIS CANT, RES COSTOS, COSTO, CTROL X ATRIBUTOS**) y 3 para la presentación de la información resumida (**GRÁFICOS, GRAF CTROL P. AJUST y GRAF CTROL AJUST**). La Hoja **CTROL X VAR**, está destinada para realizar análisis de aptitud de procesos donde las variables que se controlan se clasifican como variables continuas (longitud, masa, temperatura, resistencia, etc.) y no está vinculada con la hoja **ENTRADA CANTIDADES**.

NO	CODIGO	DENOMINACION	UEB	CAUSAS	PROCESO	ENERO						PROD TOTAL DEL MES				
						PROD	CANT	RECUP	COSTO	CAUSA	PROCESO	CANT	COSTO	CAUSA	PROCE SO	
31	GR24/22 02	Bastidor delantero		0	RASPILLADO	40	11	12.10	0	RASPILLADO						25164
32	GR24/22000	Soporte barra de tiro		0	SOLDADURA	20	18	19.80	0	SOLDADURA						212
33	000600 V1	Garganta TP 300x350		0	SOLDADURA	7	7	7.70	0	SOLDADURA						14
34	GR24/220002	Puente		0	TORNO	20	20	5.00	0	TORNO						
35	RP 000000	Remolque Pipa		0	SOLDADURA	1	1	5.10	0	SOLDADURA						
36	10014	Placa TP 300 x 350		0	TALADRO	12	12	10.80	0	TALADRO						
37		Ampirof No 3		0	SOLDADURA	3	1	5.10	0	SOLDADURA						
38	C10 602/80	Cuerpo		0	TORNO	2	2	1.80	0	TORNO						
39	12902A0001	Centro de rueda		EqTec	VERTIDO	30					4	51.20	EqTec	VERTIDO		
40	KTP-H098 10	Tapa		EqTec	VERTIDO	53					3	20.00	EqTec	VERTIDO		
41	KTP-H026 13	Tapa		EqTec	VERTIDO	145					16	34.40	EqTec	VERTIDO		
42	KTP-1 12 143	Polea		EqTec	VERTIDO	16					4	499.80	EqTec	VERTIDO		
43	KTP-1 12 141	Caja reductora		EqTec	VERTIDO	21					3	584.9	EqTec	VERTIDO		
44	132 0102010	Tapa		Aj y Disp	FORJA	414	83	20.75	Aj y Disp	FORJA						
45	TG00000201	Rotula		0	TORNO											

Figura 1. Vista parcial de la hoja ENTRADA CANTIDADES

La Hoja **GRÁFICOS** presenta todos los gráficos que se definieron para realizar los análisis del comportamiento de la gestión de la calidad en la realización de la



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

producción o los servicios *Figura 2*, Dentro de estos gráficos se puede destacar gráficos de Pareto, histogramas, gráficos de barra, gráficos poligonales, gráfico de control por atributo del tipo **p**, entre otros. En esta hoja se definen también indicadores de capacidad basados en variables discretas, tales como **Defectos por Millón** y **Nivel de σ** . Para concretar los análisis a determinado mes del año se dispone una lista desplegable para definirlo, ajustándose los gráficos e índices calculados al periodo definido. Otra herramienta que se encuentra en esta hoja es una tabla dinámica para hacer resúmenes de diferentes tipos relacionados con los códigos, causas, porcentajes de no conformes, etc.

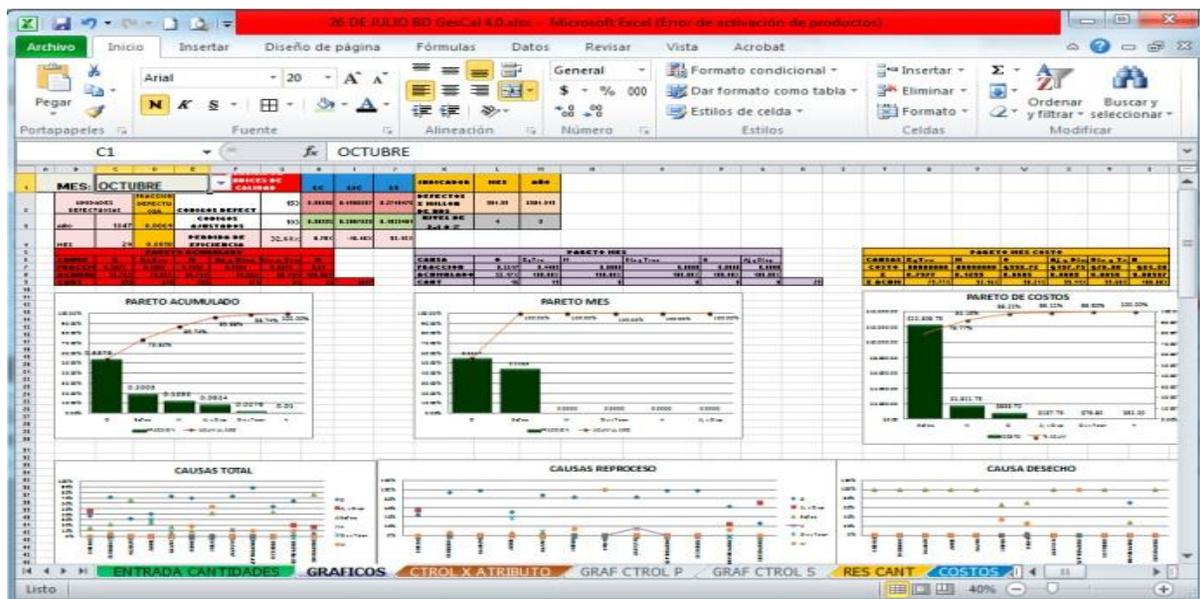


Figura 2. Vista parcial de la hoja GRÁFICOS

Las hojas **GRAF CTROL P.AJUST** y **GRAF CTROL AJUST** se trabajan de forma conjunta. En la hoja **GRAF CTROL P.AJUST** está definido un filtro en la columna H, en esta columna se filtran todos los subprocessos relacionados a los talleres donde se han generado las no conformidades. Esta hoja se encuentra vinculada con la hoja **CTROL X ATRIBUTOS**. La hoja **GRAF CTROL AJUST** trabaja con los datos una vez filtrados en la hoja **GRAF CTROL P.AJUST** *Figura. 3* copiándolos y pegándolos, de aquí se desprenden otros análisis de estabilidad enfocados a subprocessos en específico.



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
1		Graf p			ACUMULADO					COMPROBA TOTAL DE COE	
16	9	12902A0001.	Centro de rueda	30.00	4.00	0.13	13.33	VERTIDO	EqTec	0.38	
17	10	KTP-H098 10 104	Tapa	53.00	3.00	0.06	5.66	VERTIDO	EqTec	0.38	
18	11	KTP-H026 132.	Tapa	145.00	16.00	0.11	11.03	VERTIDO	EqTec	0.38	
19	12	KTP-1 12 143.	Polea	16.00	4.00	0.25	25.00	VERTIDO	EqTec	0.38	
20	13	KTP-1 12 141.	Caja reductora	21.00	3.00	0.14	14.29	VERTIDO	EqTec	0.38	
29	22	Tapa motor		0	31.00	1.00	0.03	3.23	VERTIDO	EqTec	0.38
30	23	Cuerpo motor 132		0	34.00	7.00	0.21	20.59	VERTIDO	EqTec	0.38
31	24	Llantas para vagón		0	48.00	3.00	0.06	6.25	VERTIDO	EqTec	0.38
32	25	Caja para conexio		0	20.00	2.00	0.10	10.00	VERTIDO	EqTec	0.38
35	28	Cuerpo motor		0	45.00	3.00	0.07	6.67	VERTIDO	EqTec	0.38
36	29	Tapa brida para r		0	38.00	6.00	0.16	15.79	VERTIDO	EqTec	0.38
37	30	Caja para conexio		0	65.00	2.00	0.03	3.08	VERTIDO	EqTec	0.38
38	31	Tapa para caja de		0	66.00	2.00	0.03	3.03	VERTIDO	EqTec	0.38
39	32	RRA 60002.	Tapa	82.00	9.00	0.11	10.98	VERTIDO	EqTec	0.38	
46	39	KTP 20-106.	Cuerpo	17.00	1.00	0.06	5.88	VERTIDO	EqTec	0.38	
47	40	KTP-H026-132.	Tapa	46.00	2.00	0.04	4.35	VERTIDO	EqTec	0.38	
48	41	IF 02010005.	Chumacera	60.00	8.00	0.13	13.33	VERTIDO	EqTec	0.38	

Figura 3. Vista parcial de la hoja GRAF CTROL P.AJUST

La hoja **CTROL X VAR** [Figura 4](#) está destinada para analizar procesos donde las variables como se mencionaba anteriormente deben ser de tipo continuas, presentando distintos gráficos de control (gráficos de media, gráficos de rangos y grafico de desviación estándar), histograma e indicadores de capacidad del proceso para analizar la aptitud del mismo. Esta hoja se usa específicamente para muestrear procesos que se han definido como críticos por los niveles de no conformidades.

El establecimiento de esta base de datos en la Empresa Mecánica “Héroes del 26 de Julio” ha permitido conocer a partir de las no conformidades informadas por los talleres de las diferente UEB, los procesos más críticos en cuanto a los niveles de no conformidades, las causas más significativas que afectan la calidad de la producción, en que causa se centran los costos por desechos o reprocesos, mantener un registro consecuente del comportamiento histórico de las no conformidades en la realización de la producción, servir de contrapartida para análisis de desviaciones de índices de consumo, entre otras múltiples aplicaciones asociadas a la estadística descriptiva y los análisis de aptitud de procesos; a estas aplicaciones se debe agregar otra no menos importante, la de constituir una efectiva herramienta en la toma de decisiones enfocadas a la mejora.



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN
 Universidad de Holguín, 2020

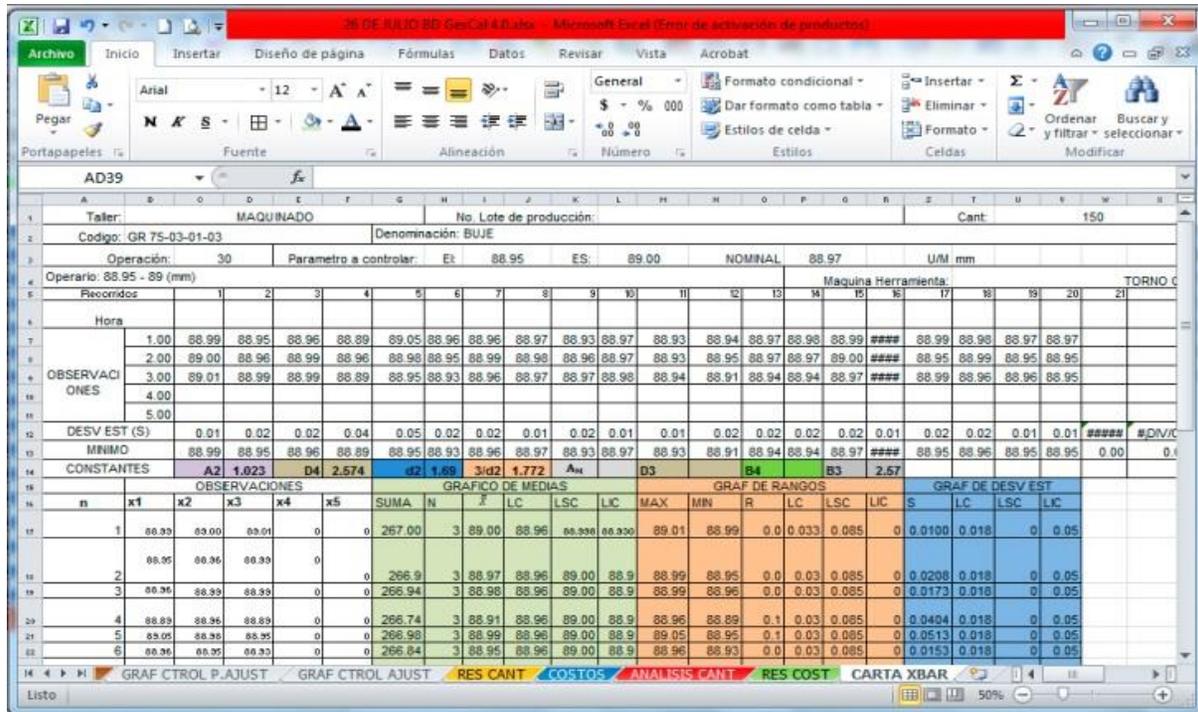


Figura 4. Vista parcial de la hoja CTROL X VAR

Como forma de validar la fiabilidad de esta herramienta, se tomaron los datos correspondientes a los gráficos de Pareto, histograma de frecuencias y grafico de control por variables y se modelaron en el STATGRAPHICS, obteniéndose resultados muy similares Tabla 1.

Tabla 1. Gráficos ofrecidos por el STATGRAPHICS y Microsoft Excel.

Gráfico	STATGRAPHICS	Microsoft Excel
Histograma De Frecuencias		



<p>Gráfico De Medias (X Bar)</p>	<p>Gráfico X-bar para Col_1-Col_3</p> <p>LSC = 89.00 CTR = 88.96 LIC = 88.93</p>	<p>Gráfico Medias</p> <p>Número de muestras</p>
<p>Gráfico De Pareto</p>	<p>Gráfica de Pareto para Col_2</p>	<p>PARETO ACUMULADO</p> <p>FRACCION ACUMULADO</p>

3. CONCLUSIONES

1. La herramienta diseñada constituye una alternativa a programas especializados (STARGRAPHICS, SPSS, STATWIND, ETC) para la realización de análisis estadísticos asociados a la gestión de la calidad.
2. La aplicación de esta herramienta en la Empresa Mecánica “Héroes del 26 de Julio” ha permitido alcanzar un estadio superior en la gestión de la calidad, elevando el nivel de los análisis de datos al contar con una herramienta que se adapta a sus condiciones.
3. Las posibilidades y flexibilidad del software Microsoft Excel así como las facilidades que brinda para desarrollar diversas aplicaciones asociadas al manejo de datos y su presentación.



CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN

Universidad de Holguín, 2020

4. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Libros

- Campos Robles, E. (1995). *Control Estadístico de Calidad. Una recopilación de técnicas aplicables a la supervisión en los procesos de producción*. Trabajo comorequisito para la especialidad en Matemática Estadística, Universidad Veracruzana, Facultad de Estadística e Informática, Xalapa.
- Fernández Hatre, A. *Técnicas básicas de calidad*. (C. p. Asturias, Ed.)
- Fernández Rico, J. E., & Álvarez Suárez, A. (2011). *Ingeniería de Calidad*. Asturias: Centro para la Calidad en Asturias.
- Gutiérrez Pulido, H., & de la Vara Salazar, R. (2013). *Control Estadístico de la Calidad y Seis Sigma*. México: Mc Graw-Hill.
- PratBartés, A., Tort-Martorell Llabrés, X., Grima Cintas, P. (1998). *Control y mejora de la calidad*. Ediciones UPC, 1998.
- R. Evans, J., & M. Lindsay, W. (2000). *La Administración y el Control de la Calidad* (Cuarta Edición ed.). (S. A. International Thomson Editores, Ed.)
- Sánchez, I. *Métodos Estadísticos para la Mejora de la Calidad. Control de procesos por atributos*. Madrid, España.

5. SOBRE LOS AUTORES

Freddy Cobas Aguilera: Ingeniero Industrial graduado en el 2009 en la universidad Oscar Lucero Moya, actualmente trabaja en la Empresa Mecánica “Héroes del 26 de Julio” como especialista en gestión de la calidad. fcobas@holmeca.co.cu

Se incluirá con una extensión no mayor de cuatro renglones, la información sobre cada autor, donde sea declarada la institución (filiación oficial) y la labor que desempeña, la categoría docente y científica, membresía en organizaciones profesionales, correo de contacto, entre otros datos de interés.



**CONFERENCIA DE INFORMÁTICA, MATEMÁTICA Y
CIENCIAS DE LA INFORMACIÓN**

Universidad de Holguín, 2020