

Elaboración de instructivo basado en el procedimiento para obtener la incertidumbre

GONZALES-Erika†, GUADARRAMA-Vicente & KIDO-Juan

Ingeniería en Tecnologías de la Producción

Recibido 27 de Julio, 2015; Aceptado 10 de Septiembre, 2015

Resumen

El presente trabajo se realizó en la Terminal de Almacenamiento y Reparto Iguala, Gro., ubicada a 6 kilómetros al norte de la misma ciudad, sobre el Periférico Norte S/N y Cruce Vía de Ferrocarril, en donde se llevó a cabo la elaboración de un instructivo para lograr obtener la incertidumbre de los equipos que se encuentran en el Laboratorio de Control de Calidad situado en las instalaciones de Pemex. Los seres humanos en la vida cotidiana siempre vamos guiados de un instructivo, cada cosa que realizamos lo hacemos en base a una serie de pasos. El instructivo que se elaboró muestra los pasos necesarios para llegar al objetivo. Dejo claro que el cálculo de incertidumbre no es lo mismo que el error que se registra al realizar una corrida, definitivamente no lo es.

Instructivo, Incertidumbre, Control de calidad

Abstract

The present work was carried out in the Terminal Storage and Distribution Iguala, Gro., located 6 miles north of the same city, on the peripheral North S/N, and Crossing Railway Track, where was carried out the preparation of a instructional in order to obtain the uncertainty of the equipment found in the Quality Control Laboratory located at the facilities of Pemex. Human beings in everyday life we will always be guided in an instructional, every thing that we do what we do on the basis of a series of steps. The instructions was developed, shows the steps necessary to reach the goal. Made it clear that the calculation of uncertainty is not the same as the error that is logged when you perform a run, definitely not.

Instructional, Uncertainty, Quality Control

Citación: GONZALES-Erika, GUADARRAMA-Vicente & KIDO-Juan. Elaboración de instructivo basado en el procedimiento para obtener la incertidumbre. Revista de Tecnología e Innovación 2015, 2-4:773-778

† Investigador contribuyendo como primer autor.

Introducción

El resultado de una medición no está completo si no posee una declaración de la incertidumbre de la medición con un nivel de confianza determinado. De ningún modo es la incertidumbre de la medición un término equivalente al error de la medición o la precisión de la misma bajo condiciones de repetibilidad o reproducibilidad.

La incertidumbre es calificada en ocasiones como un gran problema cuando en realidad no lo es, simplemente que su cálculo nos dice por sí mismo cuanto conocemos de los procesos de medición aplicados día a día, el nivel de calidad y confiabilidad de los equipos. El cálculo de la incertidumbre de la medición es uno de los requisitos de la norma ISO 17025.

Cuando se expresa el resultado de la medición, además del valor estimado del mensurando, es necesario evaluar y expresar la incertidumbre de la medición como valoración de la calidad del resultado de la medición. La incertidumbre de la medición es considerada como una figura de mérito, es decir, un índice de calidad de medición que proporciona una base para la comparación de los resultados de las mediciones, dando así una medida de confiabilidad en los resultados.

Para PEMEX es muy importante que los resultados emitidos sean confiables pues de eso depende rotundamente la certificación del laboratorio. No dejemos de mencionar que para la certificación del laboratorio se encarga EMA (Entidad Mexicana de Acreditación) y es ésta la que tiene la última palabra.

Instructivo para obtener la incertidumbre

El instructivo muestra paso a paso como realizar las actividades necesarias para obtener la incertidumbre basándonos por supuesto en el procedimiento actual de PEMEX (Refinación, 2006) ya que dicho procedimiento se encuentra certificado ante la EMA. Realiza el cálculo con la ayuda de Excel.

Paso 1. El signatario toma una muestra de gasolina o diésel y la coloca en el equipo para que este realice la corrida en dado caso de que el equipo sea automático si no es así el signatario tiene la obligación de realizar la corrida, al terminar la corrida, esta debe ser entregada al usuario encargado de realizar los cálculos necesarios para obtener la incertidumbre.

Paso 2. Toma la corrida que te entrega el signatario y verifica que estén las 20 mediciones que el equipo debió de registrar.

Paso 3. Realiza en Excel el siguiente formato el cual deberás llenar con su respectiva información.

GERENCIA DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO CENTRO													
TERMINAL DE ALMACENAMIENTO Y REPARTO IGUALA, GRD.													
CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE DEL METODO ASTM D-484													
DETERMINACIÓN DEL AZUFRE HORBA													
											FECHA:		
PATRÓN O ESTÁNDAR DE REFERENCIA						EQUIPO DE PRUEBA							
FABRICA:						FABRICA:							
MODELO:						MOD VIO COD:							
NÚM DE SERIE:						NÚM DE SERIE:							
UNIDADES:						UNIDADES:							
ESCALA:						ESCALA:							
RANGO DE MEDICIÓN:						RANGO DE MEDICIÓN:							
TEMPERATURA AMBIENTE:						FECHA DE MEDICIÓN:							
						PRUEBA MEDICIÓN:							
Valor de Referencia:	Lectura Patrón:	Lectura 1	Lectura 2	Lectura 3	Lectura 4	Lectura 5	Lectura 6	Lectura 7	Lectura 8	Lectura 9	Error Estándar	$\frac{m}{\sqrt{20}}$	
		Lectura 10	Lectura 11	Lectura 12	Lectura 13	Lectura 14	Lectura 15	Lectura 16	Lectura 17	Lectura 18	Lectura 19	Lectura 20	Error absoluto
RESULTADOS DE LA MEDICIÓN													
E1-Med patrón	E2-Med patrón	E3-Med patrón	E4-Med patrón	E5-Med patrón	E1	E2	Error	ESTADÍSTICO					

Figura 1

Paso 4. El valor de referencia, lectura-patrón, patrón o estándar de referencia y equipo de prueba se llenan con datos que el signatario debe proporcionar.

Paso 5. Las 20 mediciones que se registraron en la corrida deben de llenar las celdas desde la "Lectura 1" hasta la "Lectura 20".

Paso 6. Debajo de la celda "Desv. Estandar (Sx)" inserta la siguiente formula:

Lectura	Desv. Estandar (Sx)
Lectura 10	

=DESVEST.M(20 mediciones de la corrida)

Figura 2

Paso 7. En las siguientes celdas es muy fácil de entender pues las celdas de arriba dan la descripción de la formula a realizar pero para que no te quede duda lo tienes que hacer de la siguiente forma:

ERROR DE MEDICION						
E1=Med patron-lectura 1	E2=Med patron-lectura 2	E3=Med patron-lectura 3	E4=Med patron-lectura 4	E5=Med patron-lectura 5	E1	E2

=(Lectura-patrón) - (Lectura 1)

Figura 3

En los siguientes solo se va a cambiar la lectura 1 por lectura 2, lectura 3, lectura 4 y lectura 5.

Paso 8. Para rellenar las siguientes celdas a continuación se muestran las formulas a utilizar:

DE MEDICION			
E5=Med.patron-lectura 5	E1	E2	Error sistematico bx

=PROMEDIO (20 mediciones de la corrida)

DE MEDICION			
E5=Med.patron-lectura 5	E1	E2	Error sistematico bx

=Valor de Referencia utilizado

Figura 4

Paso 9. Para obtener el Error Sistemático se plasma la siguiente formula:

DE MEDICION			
E5=Med.patron-lectura 5	E1	E2	Error sistematico bx

=(E1-E2)/2

Figura 5

Paso 10. Para obtener el Error Aleatorio se utiliza la siguiente formula:

$ax=t(Sx/\sqrt{n})$
Error aleatorio ax

=2.09*(Desv. Estandar/((20)^(1/2)))

Figura 6

FiNota: El 2.09 que se mostró en la formula se obtiene del anexo A1. Factores de corrección t student.

Paso 11. Para obtener lo tan esperado y por lo que realizamos los pasos anteriores la obtención de la incertidumbre se muestra a continuación:

INCERTIDUMBRE TOTAL

$$UA(X) = \pm \sqrt{((ax)^2 + (bx)^2)}$$

$$= ((\text{Error Aleatorio}^2) + (\text{Error Sistemático}^2))^{(1/2)}$$

Figura 7

Paso 12. Por último en la parte de abajo del formato introducir los nombres del que analizo y realizo el cálculo de incertidumbre. También debes poner la fecha en que realizaste en cálculo.

A continuación se muestran los resultados obtenidos después de poner a la práctica el instructivo por un usuario.

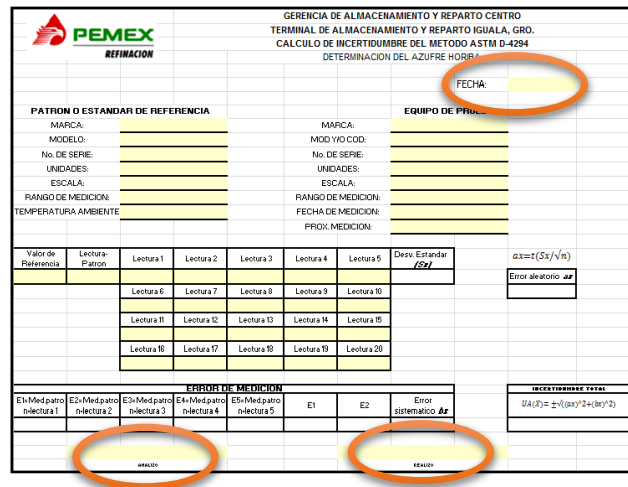
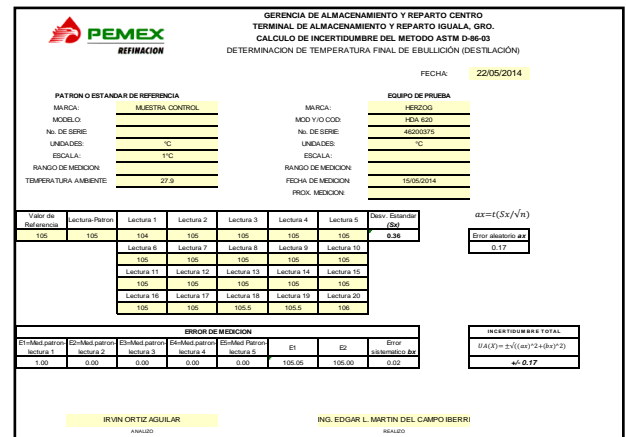
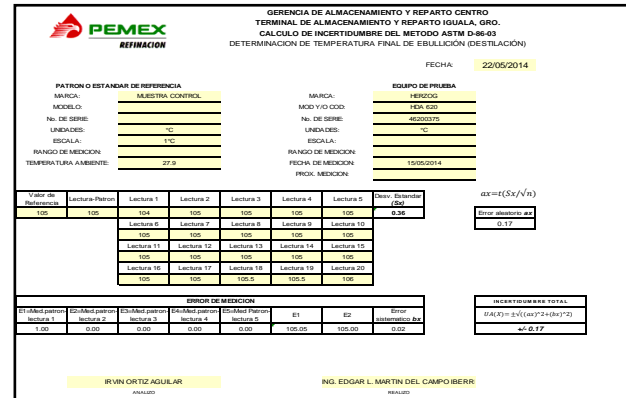
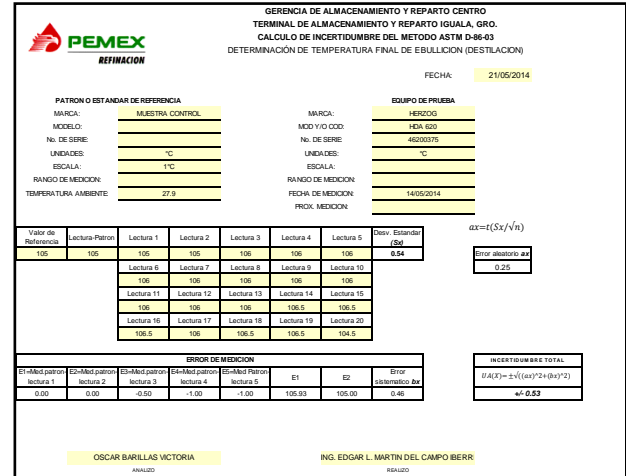


Figura 8

Resultados

Con ayuda del instructivo se facilito la obtención del cálculo de incertidumbre.

Figura 9

A1. Factores de corrección t student.
(Triola, 2008)

Grados de libertad (n-1)	INTERVALO DE CONFIANZA %					
	68.27	90	95	95.45	99	99.73
1	1.84	6.31	12.71	13.97	63.66	235.8
2	1.32	2.92	4.30	4.53	9.92	19.21
3	1.20	2.35	3.18	3.31	5.84	9.22
4	1.14	2.13	2.78	2.87	4.60	6.62
5	1.11	2.02	2.57	2.65	4.03	5.51
6	1.09	1.94	2.45	2.52	3.71	4.90
7	1.08	1.89	2.36	2.43	3.50	4.53
8	1.07	1.86	2.31	2.37	3.36	4.28
9	1.06	1.83	2.26	2.32	3.25	4.09
10	1.05	1.81	2.23	2.28	3.17	3.96
11	1.05	1.80	2.20	2.25	3.11	3.85
12	1.04	1.78	2.18	2.23	3.05	3.76
13	1.04	1.77	2.16	2.21	3.01	3.69
14	1.04	1.76	2.14	2.20	2.98	3.64
15	1.03	1.75	2.13	2.18	2.95	3.59
16	1.03	1.75	2.12	2.17	2.92	3.54

17	1.03	1.74	2.11	2.16	2.90	3.51
18	1.03	1.73	2.10	2.15	2.88	3.48
19	1.03	1.73	2.09	2.14	2.86	3.45
20	1.03	1.72	2.09	2.13	2.85	3.42

Tabla 1

Agradecimiento

Agradezco infinitamente a la Empresa PEMEX Refinacion Terminal de Almacenamiento y Reparto Iguala Gro., por permitirme realizar este proyecto en sus instalaciones y que esto favorezca el desarrollo de dicha empresa.

Conclusiones

Al hablar de incertidumbre hablamos de calidad, Pemex Terminal Iguala se dedica a la distribución de hidrocarburos pasando estos por una serie de exámenes, por así decirlo, que se encargan de definir si el producto puede o no salir a la venta. En este proyecto que cosas que se ven tan insignificantes son parte esencial de la producción, una de ellas la obtención de la incertidumbre de las corridas realizadas a los equipos que se encuentran en el laboratorio.

Se entiende que el ser humano realiza mejor las cosas si estas están explicadas con ilustraciones es por eso que se concluye que el instructivo que se realizó ayudo satisfactoriamente a obtener la incertidumbre de manera más rápida y confiable de los equipos.

Y por último, me satisface que los objetivos planteados para realización de este instructivo se hallan cumplido ahora Pemex cuenta con un formato elaborado en Excel que sin duda hoy puedo decir que les facilitara el trabajo y que la incertidumbre ya no será más un problema al calcularla debido a que las formulas planteadas en el instructivo están descritas correctamente y por lo tanto no hay duda de errores.

Referencias

Refinación, P. (2006). MAC-LAB-003 NMX EC-17025-IMNC. Mexico, Guerrero.

Triola, M. F. (2008). *Estadística*. Madrid: Pearson Education.