

MACROS DE EXCEL: SUS APLICACIONES EN INGENIERÍA

Por Ing. Federico G. Salazar, correo@fsalazar.bizland.com

RESUMEN

El manejo de software especializado para la educación en ingeniería es un recurso no totalmente difundido en nuestro medio especialmente por el costo económico que representa para las instituciones educativas. Por otra parte, el uso de computadoras portátiles y de bolsillo permite a docentes y estudiantes aprovechar este recurso que desplazó a las reglas de cálculo, sumadoras y calculadoras de bolsillo. En caso extremo hasta el celular puede sacar de un apuro. Paralelamente, las familiares hojas electrónicas ofrecen posibilidades muchas veces no explotadas, especialmente en el uso de todas sus funciones internas o la programación de macros en Visual Basic. El autor presenta una aplicación para extraer información de las Tablas de Vapor del Agua utilizando una rutina programada como Macro en EXCEL®.

DESCRIPTORES

EXCEL. Macros. Visual Basic. Tablas de vapor.

ABSTRACT

Using specialized software for engineer education is not so a common tool in our country especially because expensive prices educative institutions must pay. In other sense, existence of computers, notebooks and smart calculators allows teachers and students to use those new resources which relegated calculator rule, summing machines and pocket calculators. Even cellular phone can help us in emergencies. At same time, electronic sheets offer a lot of possibilities most of times not explored and exploited, especially when using internal functions or macro programming in Visual Basic language. Author present an application to obtain properties of steam from Steam Tables using programmable routine in Macro EXCEL®.

KEYWORDS

EXCEL®. Macros. Visual Basic®. Steam tables.

MACROS DE EXCEL: SUS APLICACIONES EN INGENIERÍA

INTRODUCCIÓN

En un posterior artículo me permitiré comentar acerca de los Macros de EXCEL así como las generalidades para construir rutinas programando en Visual Basic. En este artículo, la intención es mostrar las ventajas de utilizar para cálculos de ingeniería este tipo de programación y presento una rutina para obtener las propiedades del vapor de agua en saturación o sobresaturación ingresando una o más propiedades.

DESARROLLO

Para obtener las propiedades del vapor de agua a unas condiciones determinadas, ya sea en su estado de saturación o de sobresaturación, se utilizan las Tablas de Vapor respectivas. Sin embargo, cada autor en los libros de texto presenta esas tablas con diferentes formatos que muchas veces dificulta extraer fácilmente la información, especialmente cuando es necesario realizar una interpolación doble. A manera de ilustración, presento las Tablas de Vapor y un programa Macro con sus subrutinas para EXCEL para calcular rápidamente las propiedades del agua.

OPCIONES DE CÁLCULO			
	Clave	Ingresar	Resultado
a)	(P) ó (T)	Presión ó Temperatura	Cálculo de las propiedades del Líquido y Vapor Saturados
b)	(P ; x) ó (T ; x)	Presión y calidad del vapor o Temperatura y calidad del vapor	Cálculo de las propiedades de la mezcla saturada
c)	(P ó T ; V ó U ó H ó S)	Presión o temperatura y Volumen específico o Energía Interna o Entalpía o Entropía	Cálculo de las propiedades de la mezcla saturada
d)	(P, T)	Presión y Temperatura	Cálculo de las propiedades del Vapor Sobre Saturado
e)	(P ó T, V ó U ó H ó S)	Presión o temperatura y Volumen específico o Energía interna o Entalpía o Entropía	Cálculo de las propiedades del Vapor Sobre Saturado

Para *borrar* presionar juntas la **tecla de control** y la **letra b** [Ctl][b]
Para *calcular* presionar juntas la **tecla de control** y la **letra c** [Ctl][c]

Procedimiento

1. Como paso previo, proceda a descargar y guardar la hoja EXCEL llamada **VAPOR_SC.xls** del sitio Web:

http://www.fsalazar.bizland.com/EQUILIBRIO_1.htm#VAPOR_SC

2. Asegúrese que el nivel de seguridad de su sistema le permite cargar los macros.
3. Abra la hoja **VAPOR_SC.xls**
4. Realice sus cálculos.

Ilustración. Determinar las propiedades del agua para las siguientes condiciones:

Caso a) 180°C	Respuesta: <table border="1"> <tr><td>P =</td><td>1002.80374</td><td>kPa</td></tr> <tr><td>T =</td><td>180</td><td>°C</td></tr> <tr><td>x =</td><td>0.00</td><td>1.00</td></tr> <tr><td>V =</td><td>1.12716822</td><td>193.79430</td><td>cm3/g</td></tr> <tr><td>U =</td><td>762.00314</td><td>2581.97850</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>H =</td><td>763.13345</td><td>2776.30093</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>S =</td><td>2.13935514</td><td>6.58185</td><td>kJ/kg</td></tr> </table>	P =	1002.80374	kPa	T =	180	°C	x =	0.00	1.00	V =	1.12716822	193.79430	cm3/g	U =	762.00314	2581.97850	kJ/kg	H =	763.13345	2776.30093	kJ/kg	S =	2.13935514	6.58185	kJ/kg
P =	1002.80374	kPa																								
T =	180	°C																								
x =	0.00	1.00																								
V =	1.12716822	193.79430	cm3/g																							
U =	762.00314	2581.97850	kJ/kg																							
H =	763.13345	2776.30093	kJ/kg																							
S =	2.13935514	6.58185	kJ/kg																							
Caso b) 1 bar; x = 0.50	Respuesta: <table border="1"> <tr><td>P =</td><td>100</td><td>kPa</td></tr> <tr><td>T =</td><td>99.63</td><td>°C</td></tr> <tr><td>x =</td><td>0.50</td><td></td></tr> <tr><td>V =</td><td>847.3715</td><td>cm3/g</td></tr> <tr><td>U =</td><td>1461.75300</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>H =</td><td>1546.45550</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>S =</td><td>4.33125</td><td>kJ/kg.°K</td></tr> </table>	P =	100	kPa	T =	99.63	°C	x =	0.50		V =	847.3715	cm3/g	U =	1461.75300	kJ/kg	H =	1546.45550	kJ/kg	S =	4.33125	kJ/kg.°K				
P =	100	kPa																								
T =	99.63	°C																								
x =	0.50																									
V =	847.3715	cm3/g																								
U =	1461.75300	kJ/kg																								
H =	1546.45550	kJ/kg																								
S =	4.33125	kJ/kg.°K																								
Caso c) 15 bar; 400°C	Respuesta: <table border="1"> <tr><td>P =</td><td>1500</td><td>kPa</td></tr> <tr><td>T =</td><td>400</td><td>°C</td></tr> <tr><td>x =</td><td>Sobresaturado</td><td></td></tr> <tr><td>V =</td><td>202.92</td><td>cm3/g</td></tr> <tr><td>U =</td><td>2952.20000</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>H =</td><td>3256.60000</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>S =</td><td>7.2709</td><td>kJ/kg.°K</td></tr> </table>	P =	1500	kPa	T =	400	°C	x =	Sobresaturado		V =	202.92	cm3/g	U =	2952.20000	kJ/kg	H =	3256.60000	kJ/kg	S =	7.2709	kJ/kg.°K				
P =	1500	kPa																								
T =	400	°C																								
x =	Sobresaturado																									
V =	202.92	cm3/g																								
U =	2952.20000	kJ/kg																								
H =	3256.60000	kJ/kg																								
S =	7.2709	kJ/kg.°K																								
Caso d) 15 bar; h = 3200 kJ/kg	Respuesta: <table border="1"> <tr><td>P =</td><td>1500</td><td>kPa</td></tr> <tr><td>T =</td><td>373.7061</td><td>°C</td></tr> <tr><td>x =</td><td>Sobresaturado</td><td></td></tr> <tr><td>V =</td><td>194.34353</td><td>cm3/g</td></tr> <tr><td>U =</td><td>2908.44177</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>H =</td><td>3200.00000</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>S =</td><td>7.18500074</td><td>kJ/kg.°K</td></tr> </table>	P =	1500	kPa	T =	373.7061	°C	x =	Sobresaturado		V =	194.34353	cm3/g	U =	2908.44177	kJ/kg	H =	3200.00000	kJ/kg	S =	7.18500074	kJ/kg.°K				
P =	1500	kPa																								
T =	373.7061	°C																								
x =	Sobresaturado																									
V =	194.34353	cm3/g																								
U =	2908.44177	kJ/kg																								
H =	3200.00000	kJ/kg																								
S =	7.18500074	kJ/kg.°K																								
Caso e) 15 bar; h = 2700 kJ/kg	Respuesta: <table border="1"> <tr><td>P =</td><td>1500</td><td>kPa</td></tr> <tr><td>T =</td><td>198.29</td><td>°C</td></tr> <tr><td>x =</td><td>0.95</td><td></td></tr> <tr><td>V =</td><td>125.628607</td><td>cm3/g</td></tr> <tr><td>U =</td><td>2511.54760</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>H =</td><td>2700.00000</td><td>kJ/kg</td></tr> <tr><td>S =</td><td>6.24991044</td><td>kJ/kg.°K</td></tr> </table>	P =	1500	kPa	T =	198.29	°C	x =	0.95		V =	125.628607	cm3/g	U =	2511.54760	kJ/kg	H =	2700.00000	kJ/kg	S =	6.24991044	kJ/kg.°K				
P =	1500	kPa																								
T =	198.29	°C																								
x =	0.95																									
V =	125.628607	cm3/g																								
U =	2511.54760	kJ/kg																								
H =	2700.00000	kJ/kg																								
S =	6.24991044	kJ/kg.°K																								

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CENGEL, YUNUS; BOLES, MICHAEL. (2008). Thermodynamics: An Engineering Approach. 6th Edition. McGraw-Hill. New York

EXCEL WINDOWS. (2003). Ayuda de Microsoft Excel. Microsoft Office Professional Edition 2003.

MORA F., WALTER; ESPINOZA, JOSÉ LUIS. (2005). Programación Visual Basic (VBA) para Excel y Análisis Numérico. Escuela de Matemática, Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago. Consultado en: <http://www.cidse.itcr.ac.cr/cursos-linea/NUMERICO/Excel/index.html>

MR EXCEL. Learn Excel from Mr Excel. Chapter_50. Consultado en: <http://www.mrexcel.com/cgi-bin/getchapter.pl?download=9648bf9563a02275d5a9187627c6ac8c-8623>

SALAZAR, FEDERICO G. (2008). Cálculo de las Propiedades del Agua. Consultado en: <http://www.fsalazar.bizland.com/TERM-EQUIL.htm>

SMITH, J.M.; VAN NESS, HENDRICK C; ABBOTT, MICHAEL. (2005). Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics. McGraw-Hill Series. 7th. Edition. New York

XLTDAY.NET. (2008). Trucos de Excel en español. Consultado en: http://www.xltday.net/vba_ejemplos_excelsaexcel.asp

SALAZAR, FEDERICO G.



Ingeniero Químico graduado del Tecnológico de Monterrey, con estudios de Maestría en Ingeniería Química de la Universidad Central de Venezuela. Asesor ambiental de FLACSO-Guatemala. Docente de las Facultades de Ingeniería de las Universidades Rafael Landívar, del Valle de Guatemala y San Carlos de Guatemala y de la Escuela de Idiomas de la Universidad Mariano Gálvez.