Universidad Autónoma Metropolitana -Azcapotzalco

División de Ciencias Básicas e Ingeniería

Departamento de Electrónica

LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRÓNICOS I

Instrucciones para crear una cuenta y usar el simulador "Multisim On-Line"

Autores: Prof. Roberto Alcántara Ramírez y Ing. Jesús Méndez Luna (ayudante)



Contenido

Seccio	ón I: Creación de una cuenta en "Multisim On-Line"
1)	Paso 1: Buscar página " <i>Multisim Live Online Circuit Simulator</i> " en el explorador 2 -
2)	Paso 2: Ingresar en la liga de la página "Multisim Live Online Circuit Simulator"
3)	Paso 3: Creación de una cuenta 2 -
4)	Paso 4: Llenar formulario con los datos requeridos 3 -
5)	Paso 5: Responder correo electrónico de confirmación 3 -
6)	Paso 6: Registrarse en la cuenta 3 -
7)	Paso 7: Ingresar a la cuenta para comenzar a usar el simulador
8)	Paso 8: Iniciar la creación de circuitos para simular 7 -
Seccio	ón II: Aspecto general del simulador "Multisim On-Line"
a)	Entorno general del simulador <i>"Multisim On-Line"</i> 8 -
b)	Sección para visualización y ejecución de circuitos 8 -
c)	Paleta para selección de componentes y elementos de un circuito
d)	Hoja o espacio de trabajo 9 -
e)	Salvar y Exportar circuitos 9 -
Seccio	ón III: Pasos para crear un circuito en Multisim On-Line
I.	Paleta para ubicar componentes 11 -
١١.	Arrastrar componntes al espacio de trabajo 11 -
III.	Selección de un componente, ubicación en el espacio de trabajo y armado de un circuito 11 -
Seccio	ón IV: Pasos para exportar imágenes y datos de los circuitos realizados en Multisim
On-Li	19 -
A.	Definición del tipo de análisis que se desea realizar 19 -
В.	La opción Play para simular un circuito 20 -
D.	El botón para exportar y la opción Grapher data
E.	Archivos con extensión " <i>CSV</i> " 21 -
F.	Trabajar datos generados por el simulador en el paquete Excel
G.	Generar tablas personalizadas 22 -
Н.	Gráficas generadas en el paquete Excel 23 -



Sección I: Creación de una cuenta en "Multisim On-Line"

En este curso de "LABORATORIO DE CIRCUITOS ELECTRONICOS I", utilizaremos el simulador *Multisim* de la compañía *National Instruments* en su versión *On-line* y gratuita, para lo cual, será necesario crear una cuenta propia en la plataforma web.

A continuación, se muestra el proceso necesario para poder crear una cuenta y utilizar el simulador.

1) Paso 1: Ingresar en el explorador de la computadora y escribir en el campo de búsqueda el siguiente nombre "*MULTISIM ONLINE*", como se muestra en la siguiente captura.



- Paso 2: Posteriormente dar click para ingresar en la liga, "Multisim Live Online Circuit Simulator", que probablemente sea el primer resultado de la búsqueda.
- Paso 3: Una vez ingresado al sitio se deberá crear una cuenta, dando clic en la opción "SIGNG UP"





4) Paso 4: Al ingresar, se deberá llenar el formulario con todos los datos requeridos.

En el campo llamado FUNCIÓN se pondrá la opción "*Estudiante*" y en el campo de COMPAÑÍA se pondrá "*UAM Azcapotzalco*". Una vez llenados todos los campos se procede a dar clic en el botón *CREAR CUENTA*.

Coenta de Usuario - Natio: X + C 88 humeruni.com/nicif/US/WEI	MJLTISIM/content.ahtml		E @ >	o a.	. 0	
r Traductor de Google 🧿 Google Meet						
Soluciones + Productos +	Perspectivas Boporte - Comunidad	Acerca de	Contrictenois	å	Q	¢
	Crear una Cuenta de Usuario					
	¿Ya bere una cuerta? Incar Sesión >					
	Alias					
	johndce77					
	Nombre(s) Apellido(s)					
	Función					
	Por favor seleccione 🗸					
	Compañía					
and a first state of the			_		0	
ens de Blanke - Nado - X + > C Bl Antenuniconveció/15/WEB aductor de Congle © Google Meet	UNUL TISS Microsoften Laboration		© ⊗ ⊳ (2 6 1	Q 00	()
erts of thume - Natio - X 十 > C 部 自 kanenviscomercit/05/WH Instantor de Google O Google Meet	Mill TISM/contentuitorel Compañia Dirección (Calle, Número, Colonia)		@ ⊗ ⊳ (2 6	Q	1
enta de tituelle - Maño: X + > C 83 A kanceunikaciónis/WKB Instanto de Dacije O Google Mee	UMULTISM/contentuational Compañia Dirección (Calle, Número, Colonia) Correo Electrónico		m ⊗ ⊳ ;	2 6	Q 0 0 1	
anta de Usuario - Nato: -X + -> C IBI	UMIRTRAMinatorial Compañía Dirección (Calle, Número, Colonia) Correo Electrónico Contraseña		m ⊗ ⊳ (2 - 6	Q 0 0 1	
erta dri Uluarie - Nako: × + > C 田	Compañía Dirección (Calle, Número, Colonia) Correo Electrónico Contraseña Contraseña CREAR CUENTA		00 ⊗ ⊳ 0	2 6 4	9	
erts dr. Huwen - Nation - X + > C B a kare unkloom vool (A) IS WEH Instanton de Google i i Google Met	Compañía Dirección (Calle, Nûmero, Colonia) Correo Electrónico Contraseña UURITA		(0) ⊗ ⊳ (9	
era do thumin - Nation X + > □ = 1 = A anno microsoft (S/WEI hadactor de Coogle © Google Meet	Compañía Dirección (Calle, Número, Colonia) Dirección (Calle, Número, Colonia) Correo Electrónico Contraseña Contraseña Calle de moder calerer, aceto a Politico de Maiddad de National instruments.		m ≥ > 0	2 - 6	Q	

- 5) Paso 5: Al presionar el botón "CREAR CUENTA", la empresa National Instruments enviará un correo electrónico de confirmación, por lo cual deberemos ingresar a nuestro correo personal y responder el correo para poder finalizar el proceso de creación de la cuenta. NOTA: Es probable que el correo se halla recibido en la carpeta de "correos no deseados", favor de revisar por sí ocurrió esta situación.
- 6) Paso 6: Una vez creada la cuenta y debidamente registrados, ya será posible comenzar a usar el simulador, para lo cual será necesario repetir los pasos 1) y 2), y posteriormente dar clic en el botón *LOGIN*, e ingresar con la cuenta que ha sido creada.

- 3 -

< > C BB	a lumen.ni.c	om/nicif/ESA/WEB_	MULTISIM/testcode	/content.xhtml			$\odot \otimes \triangleright$	୯ ବ୍ଷ	۵ ک	₽⊥₽
a.	Soluciones v	Productos v	Perspectivas	Soporte 🗸	Comunidad	Acerca de	Contáctenos	ക്	Q	È
					Cuenta de Usuario					
				Corr	eo Electrónico					
				Cont	raseña ¿Olvidó su Contraseña?					
					armanezca conectado					
					INICIAR SESIÓN					

7) Paso 7: Al ingresar, se tendrán varias pantallas como las que se muestran a continuación, en cada una de ellas será necesario completar o no el perfil de usuario llenando los datos apropiados antes de proceder crear un circuito:

Multisin	nLive features pricing circuits -	RESOURCES ~	HELLO, JESS	CREATE CIRCUIT	
	Complete	Your Profile			
	Premium Activation Premium access is an add-on to your Multisim (for desktop, New Serial Number	service contract or Academic Site License.	Learn more.		
	Multisim Serial Number Enter a Multisim (for desktop) serial number here. Account Access Level Free	Expiry Date	IBER		
This site uses co <u>policy</u> .	Activated Serial Number pokies to offer you a better browsing exp None Serial number currently used for activation.	erience. Learn more about .	<u>our privacy</u>	ок	



А	watar Image	Path (Image will crop square)	Pinterest URL
	(\mathbf{a})	Default Image CHOOSE IMAGE	Other URL
		REMOVE IMAGE	
			(All information in the Maltisim Live User Account is publicly visible!)
			UPDATE PROFILE

MultisimLive	FEATURES PRICING CIRCUITS - RESOURCE	S~ 🔶 HELLO.J	CREATE CIRCUIT
	Je Jes: Stude	Circuits Favorita Groups	s 0 es 0 0 DIT YOUR PROFILE
Latest Circuits			
You currently have not cre This site uses cookies to offer <u>policy</u> .	ated any circuits. Would you like to crea you a better browsing experience. L	e your first circuit? earn more about <u>our privacy</u>	ок

Al finalizar la actualización de los formularios será necesario dar clic en el botón de crear circuito (*CREATE CIRCUIT*).

- 5 -

MultisimLive	FEATURES PRICING C	IRCUITS ~ RESOURCES ~	A	HELLO, JES	TE CIRCUIT
	Jest jest student			Circuits Favorites Groups EDIT YOUR PRO	0 0 0 DFILE
Latest Circuits You currently have not cr	eated any circuits. Woul	d you like to create your firs	t circuit?		
Latest Favorites You currently have no fav	vorites. Try clicking on th	e 🖈 icon next time you see a	a circuit that y	ou like!	



8) Paso 8: Si todo lo anterior se ha realizado correctamente, ahora ya se podrán crear circuitos en la plataforma de *Multisim* y en la pantalla de la computadora se observará una pantalla como la siguiente:





Sección II: Aspecto general del simulador "Multisim On-Line"

a) Una vez dentro del simulador *Multisim On-Line*, se observará el siguiente entorno, del cual debemos conocer los siguientes aspectos que han sido numerados para su mejor apreciación:

Funded Clear x + SECCION PARA ACTIVAR Y DESACTIVAR CIRCUITO;		۹ _	0 ×
			10 ≛ ≠
ESQUEMATICA/Q/AMBQS.	SECCION DE	v∋ Ľ	CI ?
► III Interactive	DATOS DE	Item Documer	at 🌣 >
	PROYECTO Y	lame Untiti	ed Circuit
BARRA PARA	COMPONENTE	Smulation settings	[?]
SELECCIONAR	Λ	nteractive	▼ active 1
COMPONENTES: HOJA O ESPACIO PARA DISENO	4	nd time 1e29	s
° ▷ FUENTES,		Initial conditions Maximum time step	
CONECTORES,	•	Initial time step	
		Start simulation	•
	•	Simulator options	
ETC.	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Logic levels	[?]
商	м	Aode 3.3V	•
÷	0	Jutput low threshold	
₽-	i in	nput high threshold 2	v
	o	Dutput high 3.	3 V
	-	Sheet settings	[?]
	2 W	Vidth 100	
	н	leight 70	
		Grid Grid	
			_
····			

b) En la sección señalada en la imagen anterior con el número 1 se tienen los siguientes botones:



Los botones para activar (*Play*) y detener (*Stop*) la simulación del circuito, claro que para ejecutar estar acciones es necesario tener un circuito armado y seleccionar algún análisis que se quiera ver, como por el ejemplo, el voltaje o corriente en una resistencia o en algún otro componente del circuito armado.



Con los tres botones que se muestran en la imagen de la izquierda se pueden seleccionar tres opciones, al activar el botón de la extrema

izquierda (*Schematic*) únicamente se verá en la hoja de trabajo el diagrama esquemático del circuito armado, mientras que activando el botón *Grapher* sólo se podrán ver las gráficas de las señales solicitadas en el diagrama esquemático las cuales se generan al dar *Play* para realizar la simulación del circuito, finalmente el botón *Split* permite ver ambas secciones.

- 8 -

c) En la sección rotulada con el número 2 de la figura que se presentó en el inciso a) se tienen las siguientes opciones:

1	0	I.	La " <i>lupa</i> ", es un buscador de los componentes que nos ofrece la barra del
^{1.}	Ч		simulador como resistencias, diodos, etc.
	0	11.	Analysis and annotation: Este boton nos da la opción de seleccionar las
II.	× .		diferentes puntas de prueba que tiene el simulador, como voltaje,
	1		corriente, voltaje contra corriente o simplemente poner una etiqueta de
111.	÷		texto.
	\$	111.	Schematic connectors: Este botón proporciona los conectores, como son
IV.	(~)		tierra, "cable" para unir componentes y conexión.
		IV.	Sources (Fuentes): Aquí seleccionamos las diferentes fuentes que
V.			proporciona el simulador como son; fuentes de señal alterna (AC), fuentes
			de señal directa (DC) tanto de corriente como de voltaje, entre otras.
VI.	\rightarrow	V.	Passive: Aquí se encuentran los componentes pasivos, como son
	-		resistencias, capacitores entre otros.
MI	-6-	VI.	Analog: Aquí se encuentran componentes como amplificadores
VII.			operacionales (OPAMs) y el teporizador 555.
	1	VII.	Diodes: Aquí se tienen los diferentes diodos que nos ofrece el simulador, ya
VIII.	٦		sea led, Zener, etc.
	\sim	VIII.	Transistors: Este botón permite acceder a los diferentes transistores que
IX.	(~~)		ofrece el simulador.
		IX.	Indicators: El simulador cuenta con diferentes indicadores tanto luminosos
Х.	-0 0-		como de sonido.
		X .	Switches: Aquí encontramos los diferentes interruptores que proporciona
XI.	1.0		el simulador.
	_	XI.	Modeling Blocks: En esta opción se encuentran fuentes como fuentes de
XIL	ĮĠ.		voltaje controladas por corriente o viceversa así como algunas otras.
	وليا ا	XII.	Electromechanical: Aquí se encuentran componentes electromecánicos,
хш	127		como relevadores, etc.
	1	XIII.	Power: Aquí se podrá acceder a un regulador lineal (LM317).
1.00.0		XIV.	Digital: Esta opción permite seleccionar las diferentes compuertas
XIV.	Ļ		existentes.

- d) La sección rotulada con el número *3* de la figura que se presentó en el inciso a) es quizá la más importante puesto que es la hoja o espacio de trabajo, en la cual se armarán todos los circuitos que se van a simular.
- e) Esta sección, nos mostrará información de los componentes que seleccionemos y se tengan en nuestro espacio de trabajo. En la siguiente imagen podemos observarlo:

- 9 -

	ltem	Document 🔅 >
∽ <i>~</i> + <i>-</i> ^	ID	V1
	Туре	AC Voltage
	 Description 	n
	AC (sine) volta	age source.
	 Model 	[?]
	Peak_Voltage	• 🔻
	VA Voltage (Pk)	1 V
	Freq Frequency	1k Hz
	VO Voltage offset	0 V
	Phase	0 •
	TD Time delay	0 s
_	DF Damping facto	0 1/s
	AC analysis	is values
	Symbol	·
	Details	

Para poder crear, guardar y exportar, los circuitos que se vayan a realizar, se tiene que dar clic en el botón localizado en la parte superior izquierda, el cual se señala en el cuadro rojo de la imagen de abajo.



Al dar clic en el botón se nos despliega las siguientes opciones, de las cuales a nosotros nos interesan;

- a) *New file* (archivo nuevo), la cual nos da la opción de crear un nuevo archivo;
- b) Save (guardar), esta opción permite que los circuito o proyectos se guarden (en la web) en la cuenta que cada uno haya creado con la característica que serán de acceso público;
- c) *Export* (exportar), esta opción permite exportar en forma de imagen el diagrama esquemático del circuito realizado, cabe señalar que solo se exporta como imagen la hoja o espacio de trabajo.

- 10 -

Sección III: Pasos para crear un circuito en Multisim On-Line

- Ubicar en la paleta o barra de componentes cada uno de los elementos que se van a usar para "armar" el circuito que se desea simular (ver la Sección II, inciso c).
- II. Al seleccionar el componente requerido, éste se tendrá que seleccionar y arrastrar a la hoja de trabajo, esta acción deberá realizarse con cada uno de los componentes que sean necesarios.
- III. Por ejemplo, en la imagen de abajo se ve como se podrán seleccionar algunas de las fuentes que el simulador tiene.



En la imagen siguiente se observa la forma de seleccionar una fuente de voltaje de DC.

		<i>هر</i>	-	2			
	Cancel O M	-Di Schematic	√Grapher ⊨∛Split		Item Doo	ment	\$
				10 a + -	Name Unt Type Sch	itled Circu ematic	it
ľ	0				 Simulation setting 	5	[?]
1	+				Interactive		Y
	6				Name	eractive 1	
					End time 1e	19	5
	₹>				Initial conditions		
	+	÷			Maximum time str	P	
	5				 Initial time step 		
					Start simulat	ion 🕨	
	~				 Simulator options 		
	1-8				 Logic levels 		[?
	南				Mode 33	v	4
	123				Output low	0	V
	D				Input low threshold	8.0	V
1					Input high threshold	2	V
					Output high	3.3	V





Y posteriormente como se coloca y se suelta en la hoja de trabajo activa.

Este proceso tendrá que repetirse con cada uno de los componentes que se deseen agregar a la hoja de trabajo. Cabe señalar que al poner cada componente se nos muestran cuatro círculos, los cuales, nos dan opción de girar, hacer "espejo" (mirror) con el componente, eliminarlo o duplicarlo.

		• Unt	itled Circuit			19 LE []	
0	Interactive	- Schematic	∕\Grapher ∰Split		Item	Document	×
0				n a + -	ID Type	R2 Resistor	
Q ÷					 Description Resistor. See information. 	on Resistor for more	
٢					▼ Model		
			×		VIRTUAL_RE	SISTANCE	
₽ +		0 10			Resistance	1k ure effects	
4	<u> </u>	1 2V	Duplicate (Ctrl+drag)		 Symbol 		
0					 Details 		
1.							
13							
101							
C+3.							



En la imagen siguiente se ejemplifica la apariencia de la hoja de trabajo tras haber colocado los componentes que se van a utilizar.



IV. Para alambrar e interconectar los componentes, será necesario ir a la opción Schematic connectors, y dar clic en el botón Junction, esto se observa en la imagen de abajo.

		al lastitude					
		- Untitled C	ircuit			V9 G :	;
0 🕨	Interactive 🔻 🕂	Schematic 🔨 Gra	pher of Split		Item	Document	1
				n ~ + -	Name	Untitled Circ	alit
٩					Туре	Schematic	
		-			 Simulation 	settings	1
🕁 📎 Schemi	tic connectors				Interactive	in the second se	
\$ +	4 •				Name	Interactive	1
-w- Ground	Connector Junction	100			End time	1679	
Þ	T 12V	\$ 162			 Initial cond 	icions	
+		÷			 Masamum 	ume step	
4					Findatume	simulation b	
Ð					A Simulator	unitations	_
1.						, poora	
-					Mode	2.71/	
1-8-					Output low	0	-
197 197					- separate		
					Input low three	shold 0.8	1
4 4 4 4 4					Input low three	shold 0.8	1

Una vez que la opción *Junction* ha sido activada, ya sera posible "alambrar" dando clic en el extremo del primer componente que se desea unir y después volveremos a dar clic en el extremo del otro componente que se quiere juntar. La imagen de esta explicación se observa al inicio de la siguiente página.



0		
-	ancel 🛓 🖓 🔶 Dr Schematic 🔨 Grapher 🔊 Split	Item Document
0		Name Untitled Circuit Type Schematic
0		 Simulation settings
Ĩ	and the second	Interactive
-	RI	Name Interactive 1
ý.		End time 1e29
*	± ^{V1} ∓ 12V	Initial conditions
-	1	Maximum time step
1	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Initial time step
1		Start simulation >
2		Simulator options
		 Logic levels
成		Mode 3.3V
141		Output low 0
φ.		Input low threshold 0.8
D		Annual State Annual and A

Este proceso se repetira hasta unir o alambrar todos los componentes que forman el circuito.



Como se muestra en la siguiente imagen, al repetir todos los pasos, finalmente se obtiene el circuito alambrado totalmente.

- 14 -



En este caso, a manera de ejemplo se armó un circuito <u>divisor de voltaje</u>, con los valores que se muestran en cada componente, pero si se quisiera editar los valores de dichos componentes, ya sea de la fuente o de cualquiera de las resistencias, será necesario seleccionar el componente a editar y en el lado derecho (en la sección *Item*) se mostrarán los valores actuales del componente y es ahí donde se podrán modificar dichos valores hacia los deseados.

En la sección *Item* se pueden editar, desde el nombre del componente, su valor, se puede ver su descripción, modificar parámetros como temperatura y ver el símbolo que tiene dicho componente.

DIVISOR DE VOLTAJE		v9 🖻 🖸	?
->> Schematic	ltem	Document	\$ >
$\mathbf{x} = \mathbf{x}$	ID Type Descriptic Resistor.See information. Model VIRTUAL RF Resistance Temperat Symbol Details	R1 Resistor on Resistor for more ESISTANCE 1k ure effects	[?] Ψ

- 15 -

V. Para realizar un análisis al circuito o graficar las señales seleccionadas, se deberá ir a la opción Analysis and annotation, y se elegirá el análisis que se quiera realizar, en el caso del ejemplo propuesto, se hará análisis de voltaje (Voltage).



Forma de seleccionar un *análisis de voltaje*.

La terminal de prueba que aparece al activar esta opción se deberá colocar en el nodo donde se quiera conocer el voltaje o la respuesta de un elemento, cabe señalar que esta punta de prueba proporcionará los voltajes referenciados al nodo identificado como "tierra".



- 16 -

Al igual que con cualquier otro componente una vez colocado en la hoja de trabajo, en la sección *Item* se podrán modificar algunos de los parámetros mientras se encuentre seleccionado. Una vez realizado todo lo anterior, se procede a guardar el circuito.



Para dar inicio a la simulación, se necesita activar el botón *Play*. En el ejemplo propuesto, para ver el comportamiento del circuito se han activado las dos secciones de trabajo (schematic/Grapher) presionando la opción *Split*, esto se observa en la siguiente pantalla:





Una vez que el circuito ha sido armado, guardado y simulado mediante el botón *Play* al finalizar la simulación, el paquete proporciona la opción de poder exportar tres diferentes aspectos;

- a) El diagrama esquemático (opción Schematic image),
- b) Las gráficas que hayan sido solicitadas (opción Grapher image) y
- c) Los datos de amplitudes y tiempo de las gráficas solicitadas (opción *Grapher data*).

Esto se muestra en la imagen siguiente:



Exportar los datos de amplitudes y tiempo de las gráficas solicitadas mediante la opción *Grapher data* hacia el paquete *Excel*, permite la posibilidad de trabajar con los valores y las imágenes que sean exportadas.

A continuación, se muestra un ejemplo de cómo trabajar con un circuito en MULTISIM, así como la forma de exportar gráficas y formas de los circuitos, así como datos para trabajarlos con el paquete *Excel* de Windows Office.



Sección IV: Pasos para exportar imágenes y datos de los circuitos realizados en Multisim On-Line

Siguiendo el procedimiento mostrado en la sección anterior se desarrolló el circuito rectificador sencillo que se muestra en la figura de abajo, esto con el objetivo de ejemplificar el procedimiento necesario para exportar gráficas y datos.



Para exportar los datos se siguieron los siguientes pasos:

A. Una vez armado circuito se procede a definir el tipo de análisis que se desea realizar al mismo, en el ejemplo que se muestra, se definió un "análisis transitorio" que inicia en el instante de tiempo 0[s] y termina a los 25[ms].



- 19 -

- # *Cto Rectificador (1N (i) ₽ → Split 🛛 Transient 🔻 ->> Schematic \mathcal{N} Grapher $^{+}$ Tr 5 α 2 ۷ Fuente Diodo 1.5 R1 Ŧ WA 1 2 ٢ $\Lambda \Lambda$ 1 ------680Ω 500m \Rightarrow V1 Voltage (V) -> 0 +-4 1.5V D1 \odot 60Hz -500m 10 0° -1 -0 0 ф,
- B. A continuación se presiona la opción PLAY:

C. Posteriormente dar clic en el botón de la opción EXPORTAR (²), y seleccionar Grapher data.



- 20 -

D. Después de dar clic en la opción Grapher data, el archivo se guardará por defecto en la carpeta de descargas o en la ruta definida por cada usuario, en nuestro caso se ha guardado directamente en nuestra computadora en una carpeta creada específicamente para éste curso.

[6	\otimes	⊳	\heartsuit	V 2	.⊥		<u>†</u> †
CTO. RECTIFICADOR (1N4001).csv								
Descarga terminada							2	?
								*
		S	itop	ped	[No	one]•

E. Al guardar el archivo que contiene los datos de las gráficas solicitadas al simulador, se guardará un archivo con el nombre que cada uno le haya asignado a su circuito y con la extensión "csv". Esta extensión es la que se asigna a los archivos de valores que se encuentran separados por comas, este tipo de archivos se puede abrir fácilmente con el paquete Excel.

📙 🏹 📙 🖛	Lab Ctos E	lectrónicos l	– 🗆 X		
Archivo Inicio	Compa	rtir Vista	^		
Panel de T	Icono Icono E Lista	s muy grandes 🗈 Iconos grandes s medianos 🟥 Iconos pequeños 👻 Vista actual v ocultar v v			
Paneles		Diseño			
$\leftarrow \rightarrow \checkmark \mathbf{\uparrow}$	📙 🔸 Lab	Ctos Electrónicos I 🗸 🗸 Buscar e	:n Lab Ctos Electrónic 🔎		
Acceso ráni	A .	Nombre Fecha de modificación Tip	10		
Acceso Tapi		Cto Rectificador (1N4001).csv 11/05/2020 01:55 p. m. Area	chivo de valores separados p		
	7	Cto Rectificador (1N4001)-Grapher.png 11/05/2020 02:00 p. m. Ard	Archivo PNG		
Descargas	*	🖬 Cto Rectificador (1N4001)-schematic.png 11/05/2020 02:00 p. m. Ard	chivo PNG		
🔮 Document	tos 🖈 👘				

- 21 -

F. Para trabajar los datos generados por el simulador con el objeto de realizar tablas y gráficas, es necesario abrir con el paquete Excel el archivo exportado. Al realizar esta acción se abrirá un archivo como la que se muestra en la imagen de abajo.

Archin	o Inicio Insertar	Disposición de página	Fórmulas Datos Re	wisar Vista Ayuda	¿Qué desea hacer?		
	& Cortar	Calibri 🗸 11 🚿	XĂĂ = = =	✤ - ♣ Ajustar text	o Número	~	
Peoar	Copiar •					+ 0 00	Fe
12	💞 Copiar formato	NKZ.	3. T	Combinar y	centrar • > • % 000	.76 ÷.5	cont
	Portanapeles 5	Fuente	19	Alineación	rs Número	- 19	
	r unuproprint						
H38	• I X	$\checkmark f_x$					
1	A	В	с	D	E	F	
2 X	Trace 1::[transient: TIME]	YTrace 1::[Diodo: V(2)]	Y-Trace 2::[Fuente: V(1)]	YTrace 3::[Diodo: I(R1)]	YTrace 4::[Fuente: I(V1)]		
32	0.01114	+1.307129044	-1.307129046	-2.62E-12	2.62E-12		
13	0.01164	-1.421852896	-1.421852898	-2.85E-12	2.85E-12		
54	0.01214	-1.486206901	-1.486206903	-2.98E-12	2.98E-12		
15	0.01264	-1.497911285	-1.497911287	-3.01E-12	3.01E-12		
16	0.01314	-1.456551415	+1.456551417	-2.92E-12	2.92E-12		
37	0.01364	-1.363592485	-1.363592487	-2.74E-12	2.74E-12		
18	0.01414	-1.222327612	-1.222327613	-2.45E-12	2.45E-12		
19	0.01464	-1.037761173	-1.037761174	-2.09E-12	2.09E-12		
10	0.01514	-0.816431527	-0.816431529	-1.64E-12	1.64E-12		
\$1	0.01564	-0.566179388	-0.566179389	-1.14E-12	1.14E-12		
42	0.01614	-0.295870062	-0.295870062	-6.02E-13	6.02E-13		
43	0.01664	-0.015079391	-0.015079391	-3.49E-14	3.49E-14		
44	0.01714	0.266245274	0.266245475	2.96E-10	-2.96E-10		
45	0.01764	0.532257695	0.538138463	8.64819E-06	-8.64819E-06		
46	0.01814	0.619470847	0.790967627	0.000252201	-0.000252201		
47	0.01864	0.639785388	1.015776369	0.000552928	-0.000552928		
48	0.01914	0.649834879	1.204600726	0.000815832	-0.000815832		
49	0.01964	0.655668725	1.350751502	0.001022181	-0.001022181		
50	0.02014	0.658980059	1.449051233	0.001161869	-0.001161869		
51	0.02064	0.66042863	1.496017602	0.001228807	-0.001228807		
52	0.02114	0.660246913	1.489986801	0.001220206	-0.001220206		
53	0.02164	0.658407023	1.431172474	0.00113642	-0.00113642		
54	0.02214	0.654602397	1.32165815	0.000980964	-0.000980964		
55	0.02264	0.648026524	1.165323426	0.000760731	-0.000760731		
56	0.02314	0.636497542	0.967706539	0.000487072	-0.000487072		
57	0.02364	0.611208483	0.735808166	0.000183235	-0.000183235		
58	0.02414	0.477144533	0.477843422	1.02778E-06	-1.02778E-06		
59	0.02464	0.202950818	0.202950836	2.60E-11	-2.60E-11		
50	0.025	1.80E-13	5.511-16	-2.641-16	2.642-16		
51							
52							
53							
04							

G. Una vez abierto el documento en Excel, con los datos exportados por el paquete *Multisim On-Line* será posible generar tablas personalizadas y con los datos poder realizar los análisis pertinentes así como la posibilidad de hacer las gráficas con el formato deseado.

Como se observa en la siguiente imagen, los datos se han identificado, se han analizado, y formateado para graficarlos posteriormente.

H	•5• (*• v	Ter Dissocition de	a strains - Edwardse	Datas Basicar	View Annala		Cto Rectific	ndor (1N4	001) Exce			
Pegar	K Contar Copiar Copiar formate Portapagares	Cation C N K S - rs Fa			Ajustar berto Ajustar berto Combiner y cen Mesación	drar •	General S - % Nor	000 11 . wro	S For a	mato D cional - co	r formato i mo tabla - atilos	Estile cele
059	- 1 0	× × fi										
			c	0	1	r.	6		L E.	1.1		
	435 m						Curv Rect	va carac ificador	terística de Propi	de un D ósito Go	iodo neral	
, 1-7	ace 1. (marstent, TIME)	Y-thate 1.(Diodo V(2))	Y-Trace 2. (Fuente VIL)	Y-Trace 5 (Diodo 101)	1-Trace 4. (Fuerder 1011)		Ticopo (m)	Voltaje en la hanate N	Custiente en	Voltaie en	Corriente en	
0	0.01114	1 1071 20044	31001126046	3 636 13	2 630 82		11.14	1 5 52	246.12	1 107	2 68.12	
	0.01164	-1 471857895	-1 411101 1000	1000.11	1855.12		32.04	-1 477	2 96.12	-1.472	-105.11	1
1	0.01214	3.485205001	1 444 104000	2 000 12	2,000,12		1214	1.825	8.06.12	1.466	3/06.12	
3-	0.01254	-1 497911245	-1.402011282	4.000.12	1.010.12		17.64	1 435	3.05.12	1 454	100.12	
	0.01314	1455551415	.1 454551417	3 636-13	1 010.11		13.14	1457	266.12	-1.457	-105.11	1
7	0.01354	-1 353597445	-5 343592483	12 245-12	3 745.12		13.64	1.554	2 78.12	-1.564	12 20.12	
1	0.01415	1.222222512		1466.11	1456.11		14.14	.1.111	256.52	.5 3 3 3	-166.11	
	0.01454	1.037751173	(1.072261124	2 09012	2,00012		14.04	1.034	216.52	1.056	1 10.12	
0	0.01514	40 #15411527	-0416411529	1646.12	1646.12		15.14	-0.815	166.12	-0.816	166.12	1
	6.01554	A 555170308	2566136366	1140.11	1.145.11		15.64	0.565	3 16.52	1566	1.12.12	1
	001514	0.235520052	0.255830082	A (UP-15	8.025.15		10.14	0.235	801 72-15	0.756	1001 25-15	
	0.01654	0.015079391	.0.016026961	3.600.14	1.425.14		16.64	0.045	34 CE.15	-0.015	34.10 44	1
4	0.01714	0.266245274	0.200245475	2,995-00	-2.565-10		17.14	0.166	-296.05-22	0.250	296.05-12	
5	0.01765	0.522257695	0.539139463	8648105-06	4.512106-06		17.64	0.538	-8.65-6	0.512	848-6	
6	0.01814	0.619470547	0.790967627	0.000252208	0.000252201		30.14	0.791	252 20-0	0.519	252 28-5	1
U I	0.01854	0.619785188	1.015776360	0.000552928	-0.000552928		18.64	1.006	-552.98-5	0.540	55268-6	
0	0.01914	0.649834879	1,204600726	0.000855832	0.000815822		30.14	1.205	-815.86-6	0.050	815.85-6	
8	0.01954	0.655668725	1.350751507	0.000.022151	40.001022181		19.64	1.351	1.00-5	0.050	105-5	
0	0.02014	0.658980059	1.449051238	0.001151952	0.001161869		20.14	1.449	1.26-8	0.550	1.25-3	
11	0.02054	0.55042353	1.496017602	0.001225507	-0.001228807		20.64	1.495	-1.21-5	0.550	1.12-3	
2	0.02114	0.660246913	1.489986801	0.001220206	0.001220006		31.14	1.490	-5.26-3	0.660	126-8	
8	0.02164	0.656407023	1 431172474	0.00115642	-0.00113642		21.64	1.431	-1.10-3	0.008	1.16-3	
4	0.02214	0.654602397	3.32165815	0.000443958	-0.000980954		22.14	1.922	-4943-08-6	0.555	96105-5	
5	0.02254	0.648026524	1.165323426	0.000250231	-0.000760731		22.64	1.165	-760.71-6	0.548	760.76-5	
16	0.07514	0.636497542	0.9077(86.59	0.030462022	40.000483072		2514	0.988	-687.10-0	0.555	457 18-9	
5	0.02364	0.611208483	0.735808366	0.000183285	-0.000183135		22.64	0.736	-163.28-6	0.511	183.28-6	
28	0.02414	0.477144533	0.477845422	1.027782-08	-1.027782-00		24.14	0.478	-1.00-5	0.677	1.00-5	
44	0.02454	0.202950818	0.202950896	2.608-11	-2.605-11		24.64	0.203	-26.06-12	0.208	25.08-12	
68	0.025	1.802-13	5.510-16	-2.040:16	2.540:16		25	0.000	264.10-18	0.000	-264.30-18	
1												
5												



H. Una vez identificados los datos, se procede a obtener las gráficas necesarias. Se sugiere hacerlo de esta forma y no graficar directamente de los datos exportados.

8	5 · d · v									Cto Rec	tificador (1N	14001) - Excel					
rch	ivo Inicio Ins	ertar Disposición	de página Fórmuli	n Datos Revis	ar Vista Ayuda		¿Qué desei	hacer?									
1	🔏 Cortar	Calibri 🗸	/11 ∨ A* A*	==*	🐉 Ajustar texto	0	General	~				Normal	Bueno	Incorrecto	Neutral		
rega	Copiar -	NKS-	Π - Δ - Δ - E	- - -	Combinar y centrar		5 - 96 0	00 38 2	g For	rmato D	Ar formato	Cálculo	Celda de co	Celda vincul.	Entrada		Insertar Elim
۲,	Copiar formato								cond	icional * ci	omo tabla -						
	Portapapeles	rai Fue	nte (S)	nite.	neación	<u>्</u> षिः	Nome	10	.GV				Estilos				Ce
66	· · · · ·	× √ fx															
	A	0	c	0	ε	P	a.	н	1	1 3	ĸ	LIN	A N	0	9 . R	5	T. 1
Г							Curv	a carac	terística	a de un	Diodo						
							Recti	ficador	de Prop	oósito G	eneral						
L.	Trace 1-Inscript TIME	No Trace 1-IDiodo W21	VerTrace 2-IFuence Will	Vin Trace 3 (Floods 1818)	VerTrace 4 (Freeter W/M	- 1	linmo Ima	rocaje	PD	romage	en						
r	0.0114	-1 307129044	-1 307729046	-2 626-12	2.626.42	- i	11.54	-1302	265.12	-1.907	-2.05.32						
8-	0.01164	-1.421052896	-1421052090	-2.89E-12	2.052-12	- 1	11.64	-1422	2.98-12	-1422	-2.92-12		Curva caracter	ística de un die	do rectificado	ar	
1	0.01214	-1406206901	+1406206903	-2.30E-12	2.905-12	- 1	12.14	-1406	3.0E-12	-1405	-3.0E-12	-					ac 1
	0.01264	-1.497911285	-1.497911287	-3.0 E-12	3.01E-12		12.64	-1498	3.0E-12	-1.498	-3.0E-12	1.42-3				_	
	0.01314	-1.456551415	-1.456551417	-2.92E-12	2.92E-12		13.14	-1457	2.9E-12	-1.457	-2.9E-12						
1	0.01364	-1363532485	-1.363592487	-2.74E-12	2.74E-12		13.64	-1.364	2.7E-12	-1364	-2.7E-12	1.26-3				_	
G	0.01414	-1222327612	-1.222327613	-2.45E-12	2.45E-12	_	14.14	-1222	2.5E-12	-1222	-252-12						
	0.01464	-1.037761173	-1.037761174	-2.09E-12	2.09E-12	-	34.64	-1038	28-12	-1038	-2 1 -12	1.05-3				_	-
- I	0.01514	-0.876437527	-0.876437529	-1642-12	1648-12	-	15.14	-0.816	162-12	-0.816	-182-12	<u>×</u>					
-	0.01564	-0.566173388	-0.566173383	-1 NE-12	1982-12	-	10.04	-0.566	12-12	-0.566	-12-12	8 800.02-6				_	
-	0.01614	-0.235070002	-0.235070002	-6.02L-10	0.022-10	-	70.79	-0.236	001/1-5	-0.230	-00171-1	8					
-	0.01004	0.06046024	0.00073331	2.005-10	-3.905-99	- 1	17.54	0.005	-296.05-3	0.266	104.00-10 200.00-10	8 600.06-6				_	
-	0.01794	0.255245214	0.200245475	0.040000-00	*2.30E*10	- 1	17.19	0.256	-236.02-1	0.500	236.02-6	E I					
-	0.0104	0.532231033	0.330130403	0.0002622001	-0.000362301		10.04	0.330	-262.26-	0.532	262.26-6	8 400.05 6				_	
-	0.01964	0.639785388	10/5726369	0.000552928	0.000552928	- 1	19.64	10%	EED GE	0.640	KE2 9F 6	8					
-	0.01914	0.649834873	1204600726	0.0008/5832	0.00085832	- 1	19.54	1205	AT RE P	0.650	815 8F-6	9 200.07.4					
-	0.01964	0.655668725	1350751502	0.001022181	-0.001022181	- 1	73.64	1351	-10E-3	0.656	10E-3	-					
	0.02034	0.658980059	1449051233	0.001161869	-0.001161869	- 1	20.54	1449	-12E-3	0.659	12E-3	100000				1	
1	0.02064	0.66042863	1498017602	0.001228807	-0.001228807	- 1	20.84	1496	-128-3	0.660	128-3	000.02.40				-	
1	0.02114	0.660246913	1403306001	0.001220206	-0.001220206	- 1	21.94	1490	-121-3	0.660	121-3	1.00000			-		
	0.02164	0.658407023	1.431172474	0.00113642	-0.00113642		21.64	1.431	-116-3	0.658	112-3	-200.0E-B	A		66	44	10
	0.02214	0.654602397	1.32165815	0.000980964	-0.000980964		22.14	1.322	~901.0E-6	0.655	901.0E-6				0.0	0.8	***
5	0.02264	0.648026524	1 165323426	0.000760731	-0.000760731		22.64	1.165	-760.7E-	0.648	760.7E-6			VOLTAJE DEL DIO	DO [¥]		
1	0.02314	0.636497542	0.967706539	0.000487072	-0.000487072		23.14	0.968	-487.1E-6	0.636	487. E-6						
7	0.02364	0.611208483	0.735808166	0.000183235	-0.000183235	_	23.64	0.736	-183.2E-6	5 0.611	183.2E-6	5					
	0.02414	0.477144533	0.477843422	1.02778E-06	-1.02778E-06	-	24.14	0.478	-10E-6	0.477	10E-6	-					
2	0.02464	0.202950818	0.202950836	2.60E-11	-2.60E-11	_	24.64	0.203	-26 DE-1	0.203	26.0E-12						
9.1	0.028	1806-13	5.58-16	~2.668-76	2.648-36		25	0.000	284.2-1	0.000	-264 2-1	1					
1																	
4																	
1																	
-																	
a-																	
11-																	
8-																	
						_		_	-	-		-				_	

Como se observa en la siguiente figura, se han identificado los datos de interés y con ellos se ha generado una tabla que puede ser incluida en tareas teóricas o reportes para laboratorio.

Curva característica de un Diodo											
Recti	ficador o	de Propo	ósito Ge	eneral							
Tiempo [ms]	Voltaje en	Corriente en	Voltaje en	Corriente en							
nempo [ms]	la fuente [V]	la fuente [A]	el diodo [V]	el diodo [A]							
0	0.000	278.0E-36	0.000	-278.0E-36							
0.005	0.003	-6.7E-15	0.003	6.7E-15							
0.01	0.006	-13.8E-15	0.006	13.8E-15							
0.02	0.011	-28.1E-15	0.011	28.1E-15							
0.04	0.023	-59.2E-15	0.023	59.2E-15							
0.08	0.045	-137.9E-15	0.045	137.9E-15							
0.16	0.090	-500.7E-15	0.090	500.7E-15							
0.32	0.181	-11.1E-12	0.181	11.1E-12							
0.64	0.358	-10.4E-9	0.358	10.4E-9							
1.14	0.625	-61.7E-6	0.583	61.7E-6							
1.64	0.869	-354.6E-6	0.628	354.6E-6							
2.14	1.083	-646.0E-6	0.644	646.0E-6							
2.64	1.258	-891.5E-6	0.652	891.5E-6							
3.14	1.389	-1.1E-3	0.657	1.1E-3							
3.64	1.471	-1.2E-3	0.660	1.2E-3							
4.14	1.500	-1.2E-3	0.661	1.2E-3							
4.64	1.476	-1.2E-3	0.660	1.2E-3							
5.14	1.400	-1.1E-3	0.657	1.1E-3							
5.64	1.275	-914.3E-6	0.653	914.3E-6							
6.14	1.104	-674.7E-6	0.645	674.7E-6							
6.64	0.894	-387.2E-6	0.631	387.2E-6							
7.14	0.652	-88.2E-6	0.592	88.2E-6							
7.64	0.388	-32.2E-9	0.388	32.2E-9							
8.14	0.109	-891.0E-15	0.109	891.0E-15							
8.64	-0.173	356.0E-15	-0.173	-356.0E-15							
9.14	-0.449	908.3E-15	-0.449	-908.3E-15							
9.64	-0.709	1.4E-12	-0.709	-1.4E-12							
10.14	-0.944	1.9E-12	-0.944	-1.9E-12							

- 23 -

Adicional a lo anterior, con ayuda del paquete **Excel** o alguno similar, es posible generar gráficas que pueden ser incluidas en tareas teóricas o reportes para laboratorio.



FIN

