



MODELACIÓN SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL RÍO SANTIAGO POR EL MÉTODO DE TEMEZ

EVELYN LIZET RAMOS VELÁZQUEZ

DIRECTORA DEL PROYECTO: DRA. SONIA TATIANA SANCHÉZ QUISPE

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO



**7^{mo} Congreso Nacional
de Investigación en
Cambio Climático**



“Del antropoceno a la sustentabilidad”

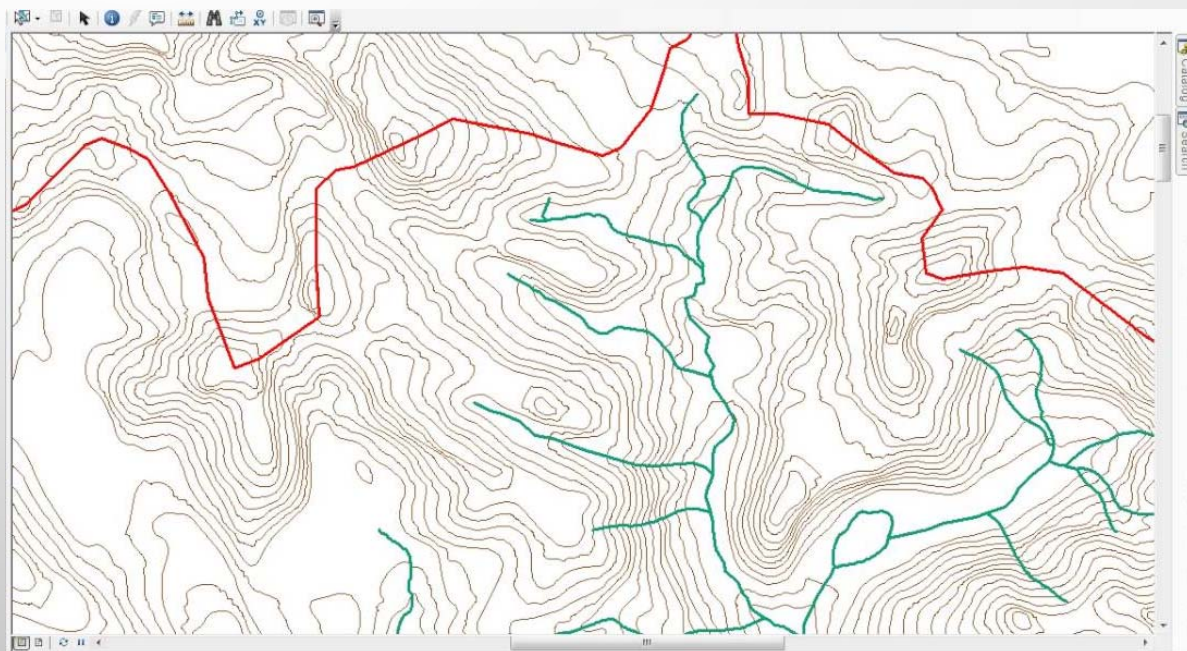


7^{mo} Congreso Nacional
de Investigación en
Cambio Climático

¿QUÉ ES UNA CUENCA?

Área delimitada por una línea imaginaria llamada parteaguas que pasa por los puntos de elevación más altos y que capta toda el agua hacia un mismo punto.

Hacen que el agua que proviene de las montañas o del deshielo, descienda por la depresión hasta el punto más bajo.



PROBLEMÁTICA

Jalisco tan sólo produce el 3% de la energía eléctrica que consume

depende enormemente de la producción de energía de otras regiones.

El Bosque la Primavera cuenta con una extensión de 40 mil hectáreas, de las cuales 30 mil 500 forman parte del Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera

ingenios

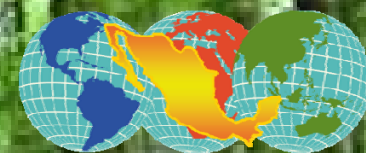
pozos

puede ser explotada para

manantiales

norias

sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje ni causar impactos irreversibles en los elementos naturales que la conforma.



7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

ANTECEDENTES

El área natural protegida La Primavera



7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

Patrimonio Genético: 1000 especies de flora y 29 especies de mamíferos

importante recolector de aguas superficiales y subterráneas

captación media anual de agua de lluvia es de 240 hm³

Gran potencial hídrico aportado a tres cuencas hidrológicas de gran importancia para Jalisco





“Del antropoceno a la sustentabilidad”

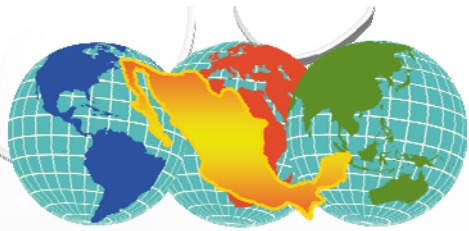
¿Por qué hacer algo
con esta zona?

El
crecimiento
de la
mancha
urbana

Amenazan con
convertirla en una
isla, produciendo
una pérdida de
energía y su
degradación
ambiental

infraestructura
carretera e
inmobiliaria

las
actividades
económicas
como cultivos
tradicionales

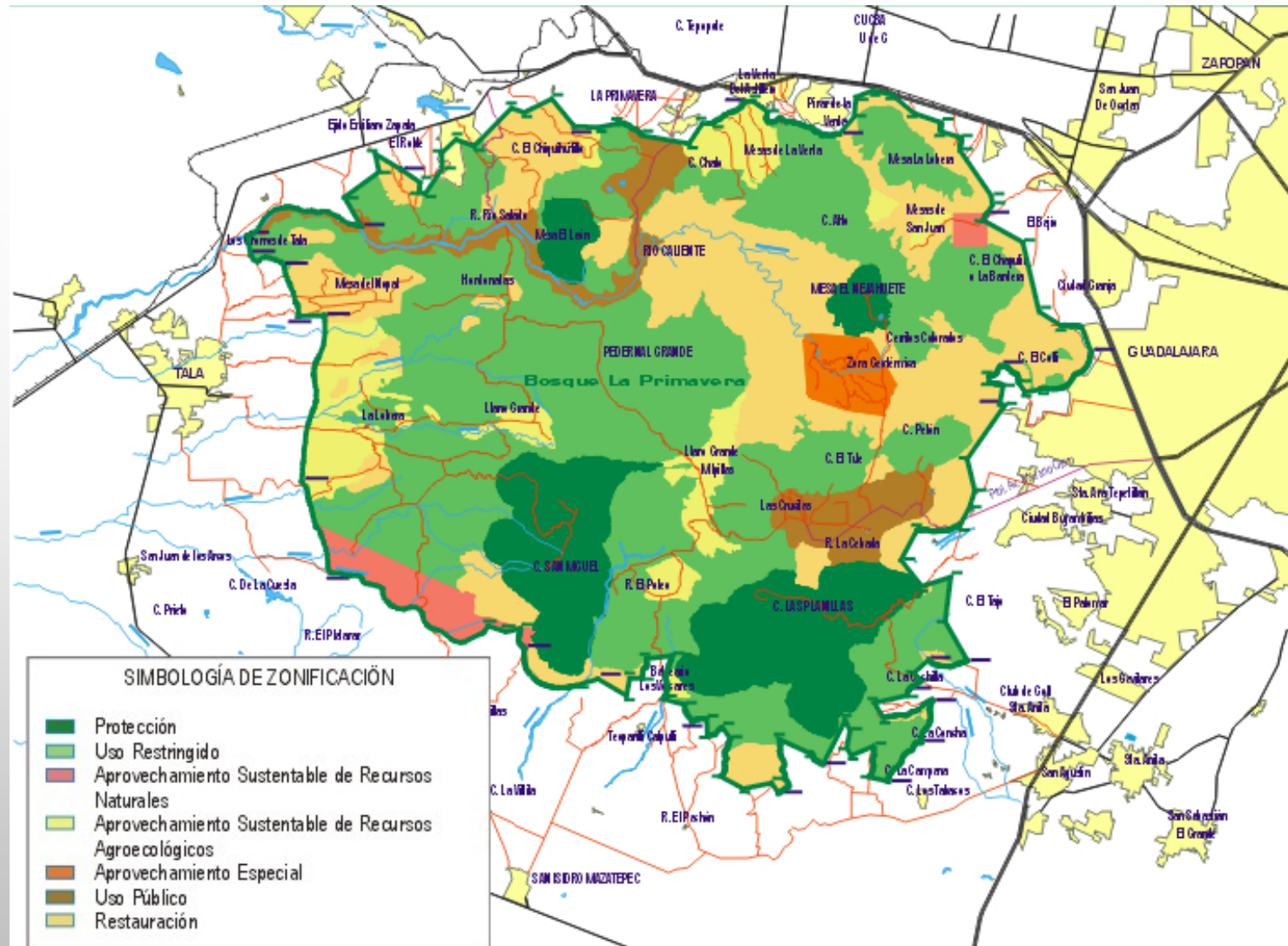


7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

Objetivo:

verificar la capacidad con que cuenta la zona para que el recurso geotérmico con que cuenta sea explotado sin que ello afecte el abastecimiento de la zona industrial y metropolitana de la ciudad de Guadalajara

Zonificación Bosque La Primavera





“Del antropoceno a la sustentabilidad”



Lizie		SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 5	SEMANA 6
UNIVERSIDAD DE COLIMA		JUNIO	JULIO	JULIO	JULIO	JULIO	AGOSTO
6TO SEMESTRE		26-30	03-07	10-14	17-21	24-28	31-04
REVISION DE INFORMACIÓN							
OBTENCIÓN DE DATOS Y VOLÚMENES							
MANEJO DE DATOS							
OBTENCIÓN DE ZONA DE ESTUDIO							
ESTACIONES FICTICIAS							
OBTENER SERIES TEMP Y EVT							
ALIMENTAR MODELO HIDROLÓGICO							
SIMULACIÓN Y CALIBRACIÓN							
REDACCIÓN DE ARTÍCULO CIENTÍFICO							
REALIZACIÓN DE PRESENTACIÓN							
CURSO	EVALHID						
	SIG						

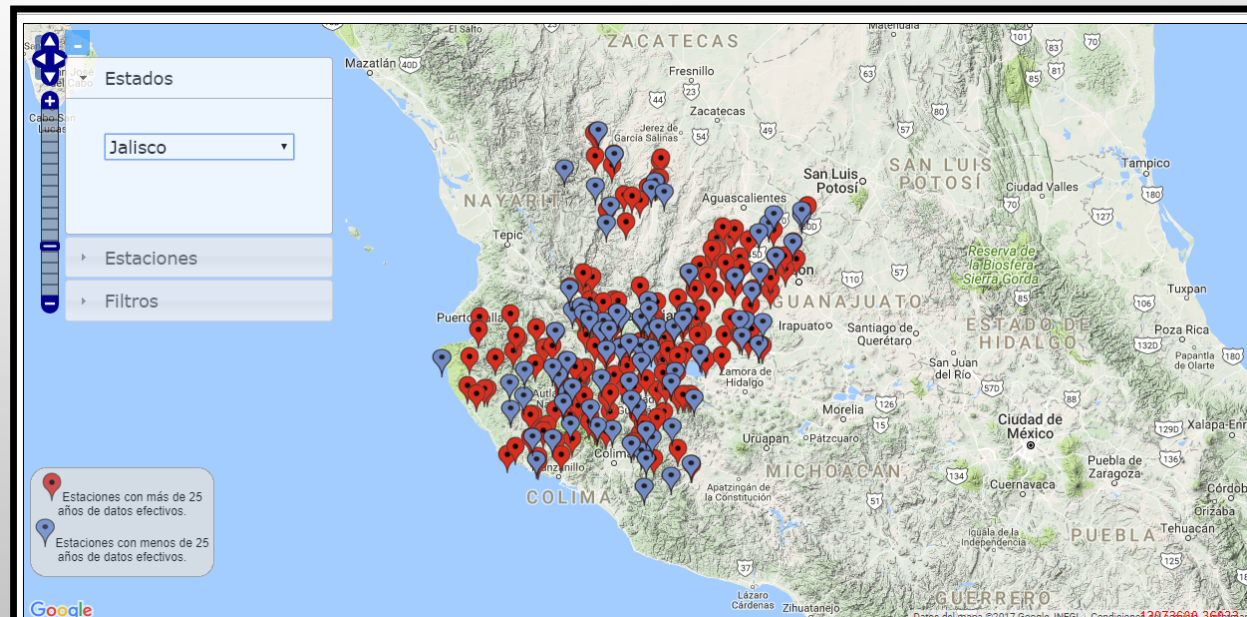


“Del antropoceno a la sustentabilidad”



METODOLOGÍA

1. Se crea la cuenca perteneciente al río Santiago, ubicada dentro del área natural protegida a través del sistema de información geográfica ArcGIS.
2. En base a esta área, se buscaron las estaciones climatológicas que hay dentro de la cuenca, utilizandola base de datos CLICOM (Climate Computing) fueron descargadas dichas estaciones a utilizar en el estudio.



Gestión de datos

pruebas de homogeneidad e independencia

De 633 estaciones, se utilizaron 105

Límites de Anderson

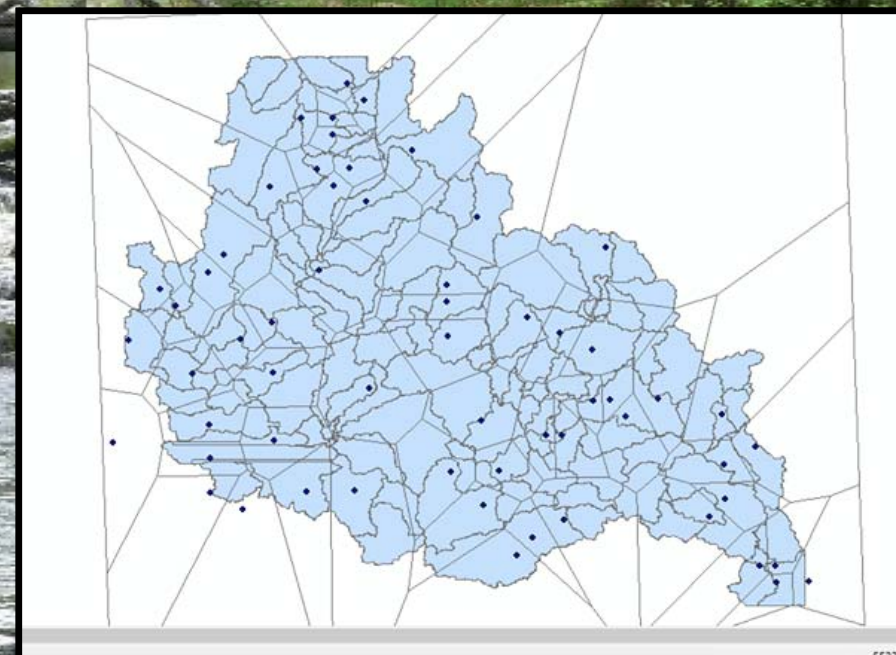
Test de Secuencias

Test de Helmert

70 estaciones que cumplen

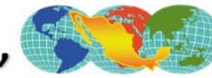


7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático





“Del antropoceno a la sustentabilidad”



7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

Precipitacion_pruebas1005 - Excel (Error de activación de productos)

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 11 A A Ajustar texto General

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Autosum Rellenar Borrar

M10 : X ✓ fx =SI(I10="", "", I10)

ESTACIÓN	PRESA EL NIAGARA-AGS												
	DÍA	MES	AÑO	mes/día/año									
FECHA INICIO	1	4	1957										
FECHA FINAL	30	9	2016										
VARIABLE	PRECIPITACIÓN (mm)												
DATOS	DATOS DIARIOS												
TEMPORADA	ANUAL												
FECHA	VALOR	MES	AÑO	MES	AÑO	CONTADOR	PRECIPITACIÓN	MES	AÑO	PRECIPITACIÓN			
01/04/1957				4	1957	24	0	1	4	1957	0	04/01/1957	
02/04/1957				5	1957	19		1	5	1957		05/01/1957	
03/04/1957	0	4	1957	6	1957	30	29.1	1	6	1957	29.1	06/01/1957	
04/04/1957				7	1957	31	79.6	1	7	1957	79.6	07/01/1957	
05/04/1957				8	1957	30	69.5	1	8	1957	69.5	08/01/1957	
06/04/1957	0	4	1957	9	1957	30	80.9	1	9	1957	80.9	09/01/1957	
07/04/1957				10	1957	31	58	1	10	1957	58	10/01/1957	
08/04/1957				11	1957	30	0	1	11	1957	0	11/01/1957	
09/04/1957	0	4	1957	12	1957	31	0	1	12	1957	0	12/01/1957	
10/04/1957	0	4	1957	1	1958	31	56	1	1	1958	56	01/01/1958	
11/04/1957	0	4	1957	2	1958	28	2.7	1	2	1958	2.7	02/01/1958	
12/04/1957	0	4	1957	3	1958	31	5.1	1	3	1958	5.1	03/01/1958	
13/04/1957	0	4	1957	4	1958	30	0	1	4	1958	0	04/01/1958	
14/04/1957	0	4	1957	5	1958	31	21.7	1	5	1958	21.7	05/01/1958	
15/04/1957	0	4	1957	6	1958	30	205.9	1	6	1958	205.9	06/01/1958	
16/04/1957	0	4	1957	7	1958	31	139.2	1	7	1958	139.2	07/01/1958	
17/04/1957	0	4	1957	8	1958	31	104.8	1	8	1958	104.8	08/01/1958	
18/04/1957	0	4	1957	9	1958	30	143.7	1	9	1958	143.7	09/01/1958	
19/04/1957	0	4	1957	10	1958	31	91	1	10	1958	91	10/01/1958	
20/04/1957	0	4	1957	11	1958	30	72.2	1	11	1958	72.2	11/01/1958	
21/04/1957	0	4	1957	12	1958	31	16.3	1	12	1958	16.3	12/01/1958	

COPIAR

REVISAR FORMATO DE FECHA

1.DATOS 2. VACÍOS 3. MATRIZ Y SERIE MENSUAL 4. LIMITES DE ANDERSON 5. SECUENCIAS ...



“Del antropoceno a la sustentabilidad”



Precipitacion_pruebas1005 - Excel (Error de activación de productos)

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 11 A A Ajustar texto General

Portapapeles Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Autosuma Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

M99 {=TRANSPONER(D1122:D1134)}

	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
76	1992	186.4	5.6	1	3	30.2	27.3	106.6	223.6	75.7	152.3	23.6	8.3	843.6		1992	84
77	1993	19.1	0	0	0.4	1.6	84.8	131.1	105.5	84	31.5	0.2	0	458.2		1993	45
78	1994	5.7	0	0	22.3	4.2	74.3	44.7	93.3	33.4	38.3	3.1	3	322.3		1994	32
79	1995	2.1	5.1	0	0	2.8	64.6	172.8	176.6	192.1	0	4.9	20.4	641.4		1995	64
80	1996	0	1.1	0	9.1	2	60.4	47.7	124.6	54.3	74.1	1.5	0.5	375.3		1996	37
81	1997	24.8	9	11.2	44.8	23.1	18.4	85.9	52.4	36.5	53.7	16	0	375.8		1997	37
82	1998	0	0.9	0	0	0	73.3	78.3	80.8	113	12.1	0.5	0	358.9		1998	35
83	1999	0	0	0	0	6	85.1	156.1	101.9	65.1	2.5	0	0	416.7		1999	41
84	2000	0	0	0	3.5	45.3	156.7	128.5	97.3	60.2	13	0.2	21.1	525.8		2000	52
85	2001	0	1.9	22.5	21.8	4.5	114.9	168.3	113.1	117.1	14.6	1.7	0.7	581.1		2001	58
86	2002	36.5	27.4	0	1	26	57	181.7	93.5	138.4	22.1	17.5	0	601.1		2002	60
87	2003	1.9	0	0	1	19.5	87.2	156.6	138.6	171.3	41.3	5.1	0	622.5		2003	62
88	2004	34.8	0.6	41.8	0	98.3	217	81.5	162.1	147.3	20.1	1.5	0.6	805.6		2004	80
89	2005	0	45.8	5.6	0	4	19.2	211.7	179.7	30.2	21.3	0	0.3	517.8		2005	51
90	2006	8.8	0	0	0.7	33.6	47.6	121.4	160.8	134.3	90.1	31.1	13.9	642.3		2006	64
91	2007	22	20.7	0	0	3.3	237.2	174.3	63.2	52.7	40	11.6	0.3	625.3		2007	62
92	2008	0	1	0	4.1	15.4	84.6	248	283.2	96.9	6.8	0	0	740		2008	74
93	2009	0	0	8.8	0	4.9	60	70.6	99.2	131	23.4	13.9	5.2	417		2009	41
94	2010	33.2	105.3	0	0	6.8	67	190.8	83.9	167	0	0	0	654		2010	65
95	2011	0	0	0	0	2.6	91	52.6	59.3	86.7	43.9	0	0	336.1		2011	33
96	2012	5.1	39.6	0.7	0	14.8	63.8	145.3	145.6	48.9	3.2	1.1	11.5	479.6		2012	47
97	2013	53	0	0.9	0	15.8	73.6	265.4	78	188.3	48.3	42.7	88.4	854.4		2013	85
98	2014	1.5	0	2.3	0	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL		2014	70

1.DATOS 2. VACÍOS 3. MATRIZ Y SERIE MENSUAL 4. LÍMITES DE ANDERSON 5. SECUENCIAS ...

LISTO

05:23 p. m. 01/08/2017

Precipitacion_pruebas1010 - Excel (Error de activación de productos)

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 11 A A Ajustar texto General

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato

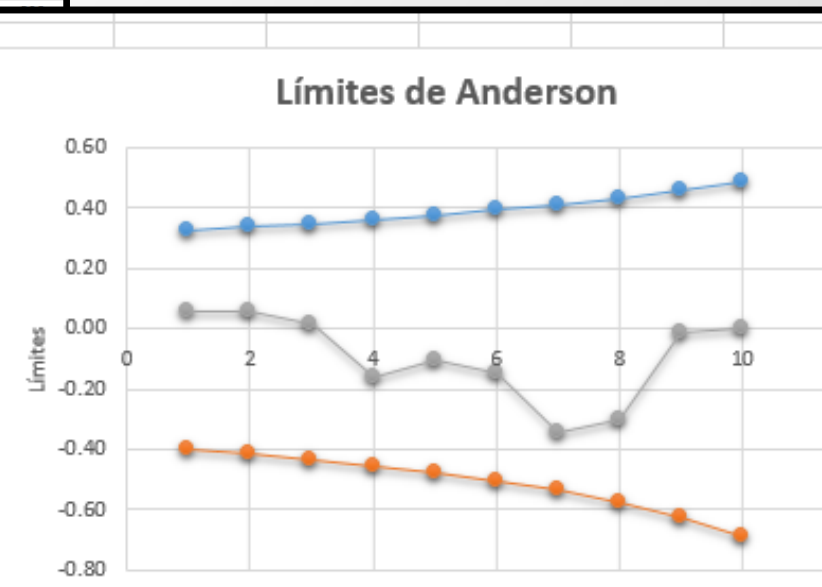
Portapapeles Fuente Alineación Número Celdas

D40

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1						SELECCIONAR									
2															
3										X			X		
4		AÑO	PMA	DATOS	AÑO	PMA		AÑO	PMA	1	2	3	4	5	
5	1	1922		1	1984	521.5		1984	521.5	521.5	521.5	521.5	521.5	521.5	
6	2	1923		2	1985	866.5		1985	866.5	866.5	866.5	866.5	866.5	866.5	
7	3	1924		3	1986	783.5		1986	783.5	783.5	783.5	783.5	783.5	783.5	
8	4	1925		4	1987	809.2		1987	809.2	809.2	809.2	809.2	809.2	809.2	
9	5	1926		5	1988	553.5		1988	553.5	553.5	553.5	553.5	553.5	553.5	
10	6	1927		6	1989	509		1989	509	509	509	509	509	509	
11	7	1928		7	1990	760.7		1990	760.7	760.7	760.7	760.7	760.7	760.7	
12	8	1929		8	1991	774.5		1991	774.5	774.5	774.5	774.5	774.5	774.5	
13	9	1930		9	1992	894.3		1992	894.3	894.3	894.3	894.3	894.3	894.3	
14	10	1931		10	1993	694		1993	694	694	694	694	694	694	
15	11	1932		11	1994	600.1		1994	600.1	600.1	600.1	600.1	600.1	600.1	
16	12	1933		12	1995	823		1995	823	823	823	823	823	823	
17	13	1934		13	1996	526		1996	526	526	526	526	526	526	
18	14	1935		14	1997	540.5		1997	540.5	540.5	540.5	540.5	540.5	540.5	
19	15	1936		15	1998	499.5		1998	499.5	499.5	499.5	499.5	499.5	499.5	
20	16	1937		16	1999	468.5		1999	468.5	468.5	468.5	468.5	468.5	468.5	
21	17	1938		17	2000	683		2000	683	683	683	683	683	683	
22	18	1939		18	2001	532.5		2001	532.5	532.5	532.5	532.5	532.5	532.5	
23	19	1940		19	2002	681		2002	681	681	681	681	681	681	
24	20	1941		20	2003	745.7		2003	745.7	745.7	745.7	745.7	745.7	745.7	
25	21	1942		21	2004	984		2004	984	984	984	984	984	984	
26	22	1943		22	2005	424		2005	424	424	424	424	424	424	

1.DATOS 2. VACÍOS 3. MATRIZ Y SERIE MENSUAL 4. LÍMITES DE ANDERSON 5. SECUENCIAS ...

PRUEBA 1: Límites de Anderson

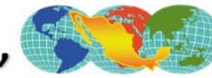


“Del antropoceno a la sustentabilidad”





“Del antropoceno a la sustentabilidad”



7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

Precipitacion_pruebas1005 - Excel (Error de activación de productos)

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
1					SELECCIONAR											
2																
3										30	FALSO					
4			PMA		AÑO	PMA				PROMEDIO	552.93					
5		1922			1984	478.1	L	1					DATOS	CAMBIOS		
6		1923			1985	464.8	L	1		DATOS	30		DATOS	MIN	MAX	
7		1924			1986	629.8	M	2		CAMBIOS	14		12	5	8	
8		1925			1987	475	L	3					14	5	10	
9		1926			1988	473.4	L	3					16	6	11	
10		1927			1989	526.2	L	3					18	7	12	
11		1928			1990	758.7	M	4		SI PASA			20	8	13	
12		1929			1991	587.1	M	4					22	9	14	
13		1930			1992	843.6	M	4					24	9	16	
14		1931			1993	458.2	L	5		DATO	30		26	10	17	
15		1932			1994	322.3	L	5		MINIMO	12		28	11	18	
16		1933			1995	641.4	M	6		MAXIMO	19		30	12	19	
17		1934			1996	375.3	L	7					32	13	20	
18		1935			1997	375.8	L	7					34	14	21	
19		1936			1998	358.9	L	7					36	15	22	
20		1937			1999	416.7	L	7					38	16	23	
21		1938			2000	525.8	L	7					40	16	25	
22		1939			2001	581.1	M	8					50	22	30	
23		1940														

2. VACÍOS 3. MATRIZ Y SERIE MENSUAL 4. LIMITES DE ANDERSON **5. SECUENCIAS** 6. HELM ...



“Del antropoceno a la sustentabilidad”



Llenado de Temperatura

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "Llenado_Temperaturas1012 - Excel (Error de activación de productos)". The spreadsheet contains a table of monthly temperatures from 1970 to 1988. The columns represent months (ENERO to DICIEMBRE) and the rows represent years. The data shows a general upward trend in temperatures over the period shown.

año	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1970	13.82	15.13	17.29	20.07	22.82	23.69	22.35	22.48	21.01	18.99	16.02	15.39
1971	15.15	15.20	18.42	20.00	22.80	22.23	21.80	20.86	21.54	20.32	16.99	15.76
1972	14.84	15.09	17.48	21.00	23.21	23.07	22.23	21.23	21.77	20.67	18.35	15.06
1973	13.51	15.22	17.92	19.65	23.92	23.84	21.94	21.31	22.00	20.78	17.00	12.74
1974	14.95	15.47	17.93	20.90	22.61	24.11	20.70	21.57	21.01	19.52	16.54	14.27
1975	13.69	14.45	17.79	21.66	22.51	23.69	21.19	21.32	21.01	19.64	16.07	14.44
1976	14.09	15.17	18.02	19.68	22.03	24.77	21.66	21.46	21.35	19.19	15.62	15.83
1977	14.14	14.50	17.80	18.62	22.66	22.30	20.61	20.58	19.87	19.06	15.22	13.50
1978	12.77	12.45	16.52	20.17	22.42	22.93	21.87	20.14	19.28	17.30	15.43	13.93
1979	12.21	13.50	16.23	19.24	22.13	23.42	21.96	21.69	20.90	19.53	15.81	15.14
1980	13.10	15.30	18.10	19.96	23.08	25.21	24.10	22.29	21.98	20.18	16.79	15.78
1981	13.18	16.32	17.74	21.48	22.69	24.62	22.56	22.56	22.24	21.41	17.57	14.80
1982	15.52	16.21	19.35	22.72	24.06	26.33	22.85	22.65	22.43	20.27	16.19	13.80
1983	13.21	12.90	15.48	18.69	22.77	24.40	21.99	21.93	21.85	20.96	16.88	14.90
1984	14.94	14.55	17.27	19.46	21.71	22.71	20.56	20.64	20.32	19.61	16.71	15.70
1985	12.82	15.27	18.36	18.92	23.60	22.45	20.69	21.23	21.28	20.33	16.25	14.81
1986	13.95	14.92	16.52	21.80	22.84	22.50	21.03	21.25	21.27	19.01	17.88	14.08
1987	13.56	14.24	16.11	18.88	20.80	24.04	22.40	21.64	22.21	18.90	15.89	14.64
1988	13.48	16.71	16.96	19.84	22.31	22.99	21.41	21.53	21.23	19.82	17.04	15.84

Zona de Estudio



Delimitación de Cuencas y Microcuencas



Gestión de Datos

1

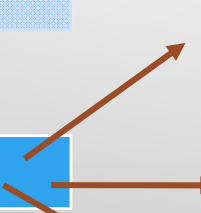
Obtención de Estaciones

Polígonos de Thiessen

Pruebas de Homogeneidad y Consistencia



Llenado de Estaciones



Precipitación

ETP

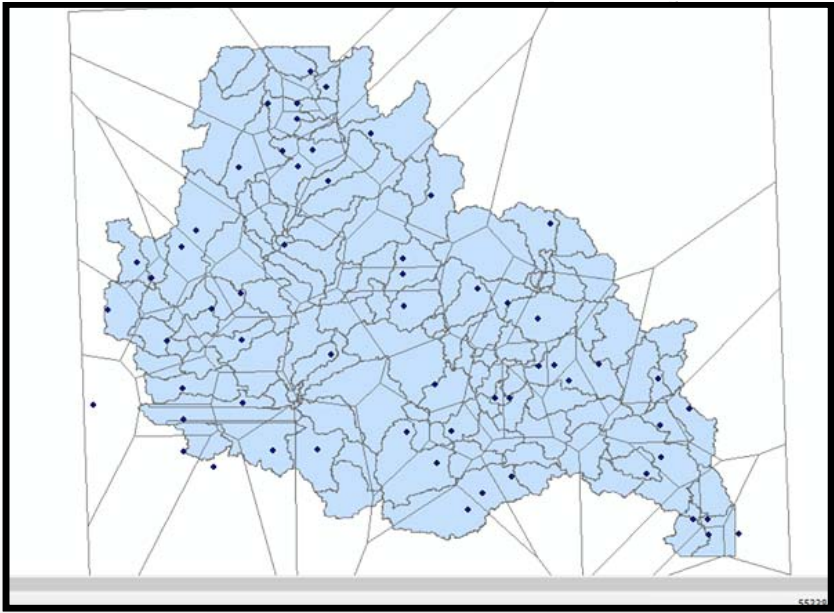
Temperatura

Métodos:

IDW

Thortwaite

Medias



2

Modelo Hidrológico Superficial

Series de Entrada

EvalHid

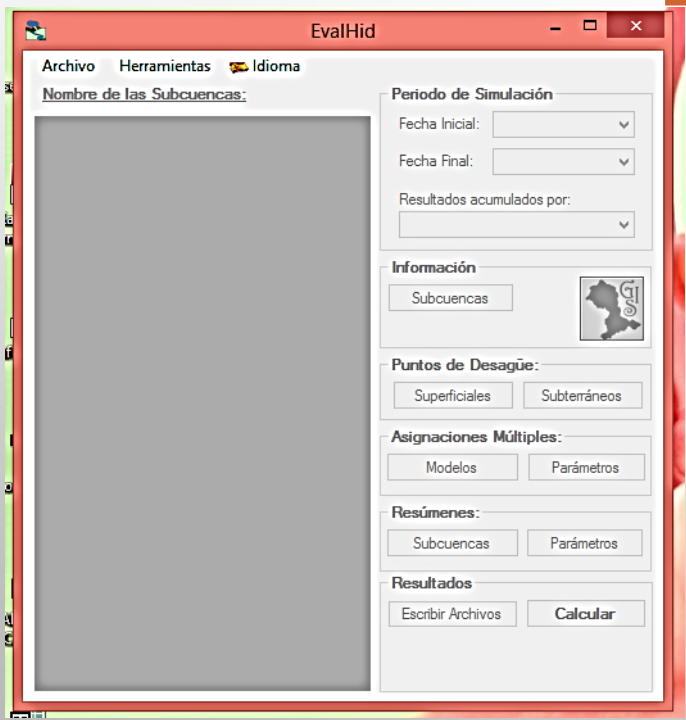
UPV

Modelo de Temez

Calibración y Validación



7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático



Archivos Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Editar

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Rellenar Autosuma Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

E24

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		VALUE	NAME												
2	Number of parameters	4	NOPT												
3	Maximum number of function evaluation:	15000	Maxn												
4	Number of shuffling lopp in wich the criterion value must change by PECNTO before optimization is terminated	10	Kstop												
5	Percentage by which the criterion value must change in KSTOP shuffling loops	0.1	pcento												
6		0.001	peps												
7	number of complexes (sub-populations)	4	ngs												
8	Random number seed:	23456	iseed												
9	Considering intial parameters:	1	iflag												
10															
11															
12	Parameters														
13	Name (optional)	Hmax	C	Imax	Alfa										
14	Minimum Value	50	0.01	20	0										
15	Maximum Value	1000	0.26	500	1										
16	Xo	499.99967	0.1001465	149.99967	0.0002698										
17															
18															
19	OBJECTIVE FUNCTION (Minimize)														
20	f(X)	-0.3185701	-0.3366348	← Máx. valor alcanzado de la FO											
21	SOLUTION	Hmax	C	Imax	Alfa										
22	Optimum	998.58465	0.0102012	499.99799	0.0001066	28	"89"	165.74105	28	28	28	1	1	1	0
23															
24	Numerolteraciones	2227													
25															
26															

Javier Paredes (jparedea@hma.upv.es). Julio 2010.
 Adaptación del algoritmo SCE-UA a visual Basic para aplicaciones.
 Conexión con el modelo GESCAL.

SCE-UA

SIMGES
 ruta_Escena D:\aqtlsc01



7^o Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático

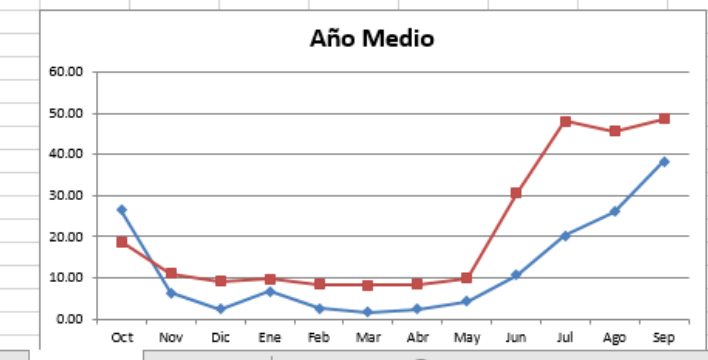
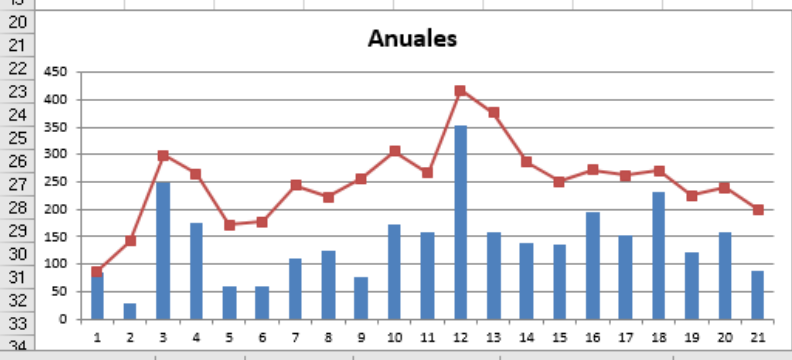
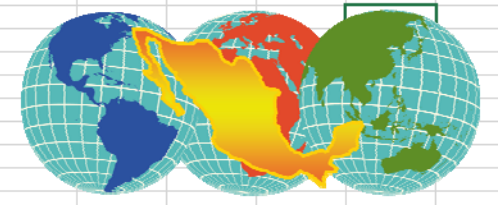
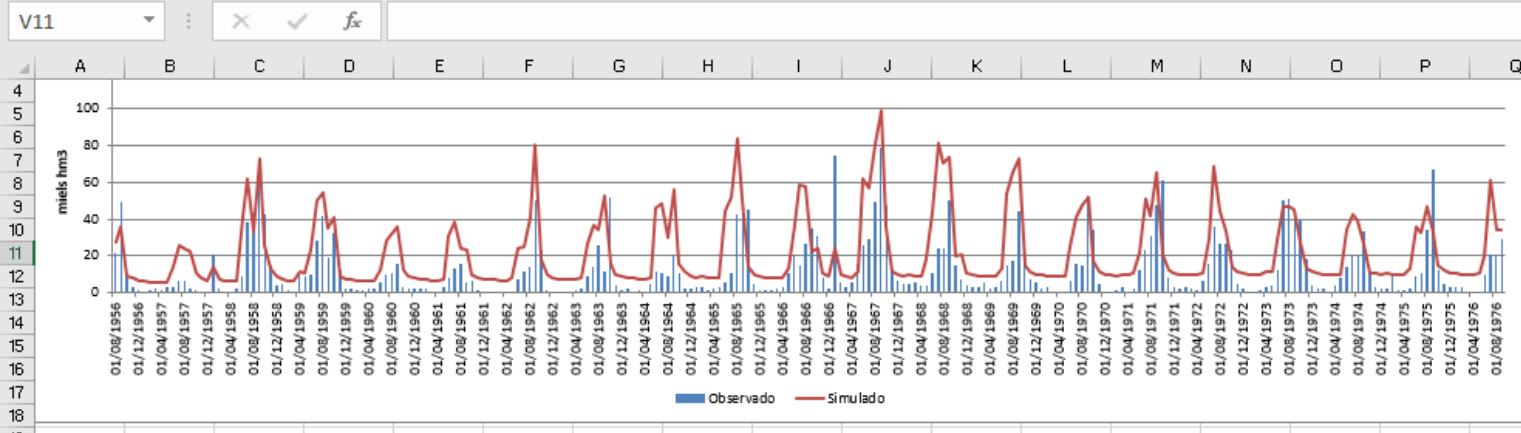
Inicial: 04/08/2017 10:37:55
 Final: 04/08/2017 10:57:46
 Tiempo: #####

SACRAMENTO

seua Control Importados ImportSIMGES Comparativa Graficos evolution notes ...

Listo 90%

Fuente: Calibri, 11, A, A, N, K, S, Fuente, Alineación, Combinar y centrar, Número, Estilos: Formato condicional, Dar formato como tabla, Estilos de celda, Celdas: Insertar, Eliminar, Formato, Editar: Autosuma, Rellenar, Borrar, Ordenar y filtrar, Buscar y seleccionar



7^{mo} Congreso Nacional de Investigación en Cambio Climático



“Del antropoceno a la sustentabilidad”



CONCLUSIONES

Las series obtenidas (precipitación, temperatura y evapotranspiración) sirven de base para ingresar al software EvalHid, el cual, con el modelo de Témez otorga una serie de volumen de escurrimiento, que es comparado con el obtenido de la estación hidrométrica de BANDAS 12521 “Río Santiago”.



REFERENCIAS

- Carrillo-Rodriguez, M. C., & Bedoy-Velázquez, V. (2014). Propuesta de programa maestro de educación ambiental para el Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera, Jalisco, México. Zapopan, Jalisco: Universidad de Guadalajara.
- CONANP, S. . (2015). Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas . México : SEMARNAT - CONANP.
- Díaz-Vera, A., Filonov, A., & Tereschenko, I. (2005). Influencia del Bosque La Primavera al Clima Urbano de la zona metropolitana de Guadalajara, México. Zapopan, Jalisco: I Foro de investigación y conservación del bosque La Primavera.
- Fox-Quesada, V., Lichtinger-Waisman, V., Cárdenas-Jiménez , A., Enkerlin-Hoeflich, E., Gutiérrez-Carbonell, D., Gómez-Cruz, M., & Mayorga-Castañeda, S. (2000). Programa de Manejo, Área de Protección de Flora y Fauna La Primavera. México: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Rodriguez-Cervantes, F. (2009). Proyecto de aprovechamiento geotérmico en el bosque La Primavera por la CFE. Guadalajara, Jalisco: CFE.
- SEDER-SEMADES-SEPLAN. (2007). Plan de Acción para La Primavera Versión 1.5. Jalisco: Comité Técnico para la Administración del Bosque La Primavera.
- Hidrología Ambiental**, Primera Edición. Edilberto Guevara P., Humberto Cartaya. Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo, Venezuela. Mayo 2004.
- Proyectos de Ingeniería Hidráulica**. Juan J. Bolinaga y Colaboradores. Fundación Polar, Caracas, Venezuela 1.999.