



**Centro Regional de Agrometeorología**

**BOLETIN AGROMETEOROLOGICO  
DEL CENTRO-SUR DE LA  
PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
PARTIDOS DE:  
LAS FLORES, RAUCH, AZUL,  
OLAVARRIA, TANDIL, B. JUAREZ**

**Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As.**

<http://www.faa.unicen.edu.ar/CentroRegional/CentroReg.html>

**Volumen 26, N° 4**

**Diciembre 2015**

**Incluido en el Latindex – Clasificación Decimal Universal 63:551**

## BOLETIN AGROMETEOROLOGICO DE LOS PARTIDOS DE LAS FLORES, RAUCH, AZUL, OLAVARRIA, TANDIL, BENITO JUAREZ ( PCIA. DE BS. AS. )

Este boletín es preparado por el Centro Regional de Agrometeorología ( dependiente de la Facultad de Agronomía) en base a los datos aportados por las estaciones agrometeorológicas y la red pluviométrica del Centro Regional de Agrometeorología. También participan las estaciones del Servicio Meteorológico Nacional de Azul y Benito Juárez.

El costo de la suscripción por doce meses es de \$230, el pago puede hacerse en la sede de la Facultad de Agronomía, Av. Giraut s/n, Azul o a través de un giro dirigido al Centro Regional de Agrometeorología, C.C 47, (7300) Azul, Pcia. de Bs. As. Tel/Fax: ( 02281) 433291/3.

Director : Ing. Agr. M. Navarro Dujmovich

Responsables : Ing. Agr. Carlos Vilatte, Ing. Laura Aguas

Colaborador : Sr. Marcelo Schwab

Servicio Meteorológico Nacional: Cabo 1<sup>o</sup> Diana López, Sra. E. Calderón ( Jefe de las Estaciones de Azul y B. Juárez respectivamente ), Cabo 1<sup>o</sup> María de los Angeles Llabrés, Cabo 1<sup>o</sup> Nidia García, Cabo "ec" Gabriel G. Coria y Cabo "ec" Eduardo G. García.

### ACLARACIONES :

*TMAX* : Temperatura Máxima ; *TMIN* : Temperatura Mínima ; *TMIN 5* : Temperatura Mínima a 5 cm. sobre el suelo ; *TS MED* : Temperatura media del suelo a 5 cm. de profundidad. Todas las temperaturas están expresadas en °C.

*HR MED* : Humedad relativa media, en décimos de porcentaje.

*VTO* : Recorrido diario del viento a 2 metros de altura, en Km/día.

*RAD* : Radiación global en millones de joules por día (Mj/m<sup>2</sup>).

*PP* : Lluvia areal en milímetro por semana, y la acumulada anual.

La cantidad de agua llovida que es reportada en este boletín corresponde al período que va desde la 9 hs de un día hasta las 9 hs del día siguiente, ese volumen registrado se anota ( por convención ) en la fecha anterior al día de lectura.

*I.T.H* : Índice Temperatura - Humedad. Este índice cuantifica el nivel de estrés ambiental por la combinación de temperatura y humedad ambiente sobre la respuesta fisiológica en bovinos y seres humanos. La disminución en la producción de leche y carne en verano se asocia estrechamente al valor del ITH. Así, con valores por encima de 70 comienza los esfuerzos fisiológicos para defenderse del ambiente caluroso y cuando este llega a 73 la producción de leche y los aumento de peso se ven plenamente disminuidos.

*FOTOP* : Fotoperíodo, es la duración del día expresado en horas y minutos.

*ETr* : Evapotranspiración del cultivo de referencia, en este caso un césped corto. Este término es semejante al de evapotranspiración potencial. Está expresada en milímetros. El cálculo se lleva a cabo con la fórmula de PENMAN.

*RN* : Radiación neta, expresada en Mj/m<sup>2</sup> día.

*AA* : Déficit de humedad, cantidad de mb de vapor de agua necesarias para llegar a una humedad relativa de 100 %.

*BH (Balance Hidrológico)*: Es la diferencia entre la lluvia y la evapotranspiración potencial (o del cultivo de referencia).

El BH está dividido en tres zonas, la correspondiente a la parte sur del partido, la cual involucra la sección alta del mismo con las siguientes estaciones pluviométricas: Chillar, La Martita, Cerro del Aguila, Don Carlos y el centro de la cuenca del Arroyo Videla; Est. El Cerrito, las estaciones de la zona central son: La Vanguardia, Chacra de la Facultad, estación Facultad, Shaw (de la Srita. James), y el sector norte se compone con: Patalagoity, McKern y Cacharí.

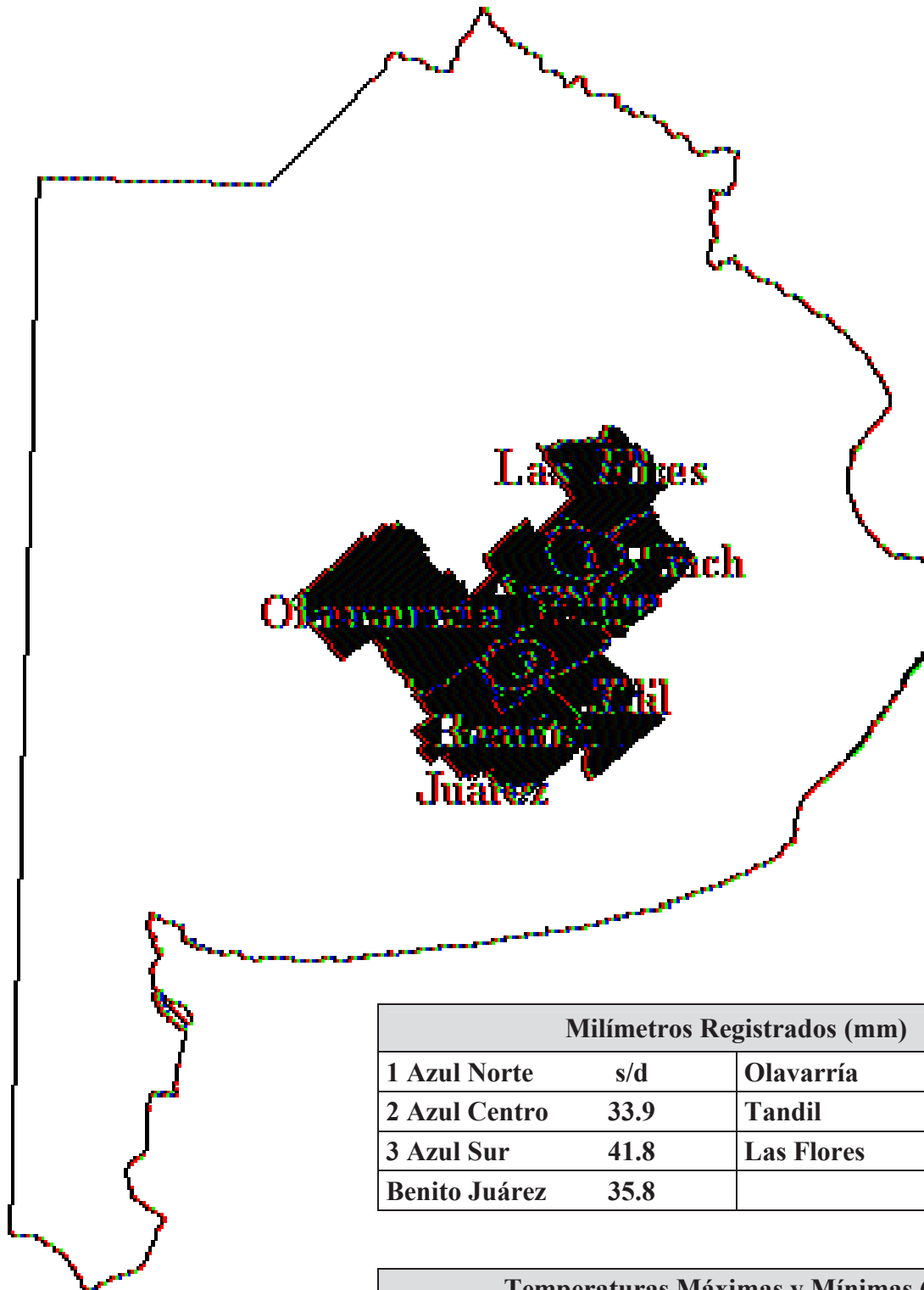
Los datos se expresan como promedios semanales, almacenándose la información diaria en el Centro Regional de Agrometeorología.

*BH* : representa la suma algebraica de los balances (positivos o negativos) hidrológicos diarios, calculados semanal y mensualmente. También se hacen con referencia a las zonas antes mencionadas (sur - centro -norte).

*CHU y BASE 8 y 10 °C*: Son dos funciones de tiempo térmico para maíz. La primera es la que ha ajustado mejor en la Provincia de Buenos Aires, pero la segunda es más ampliamente difundida. Recordando lo ya explicado el año pasado, esta metodología nos permite predecir con mucha precisión los eventos fenológicos del cultivos y esto reporta enormes ventajas prácticas a los productores porque a partir de esta herramienta podrán efectuar sus cronogramas de actividades (siembra, aplicación de agroquímicos, cosecha) de tal manera optimizar sus recursos y los del medio ambiente (agua, radiación, temperatura) para obtener rendimientos mayores y menores riesgo de fracaso.

Los productores y profesionales que deseen información técnica con respecto a las técnicas tendientes a disminuir el riesgo climático en la producción de cultivos pueden contactarse con el Centro Regional de Agrometeorología dependiente de la Facultad de Agronomía de Azul.

**Temperaturas máximas y mínimas medias mensuales (°C) y  
lluvias areales (mm)**  
*Mes Diciembre 2015*



Milímetros Registrados (mm)			
1 Azul Norte	s/d	Olavarría	s/d
2 Azul Centro	33.9	Tandil	56.4
3 Azul Sur	41.8	Las Flores	110.8
Benito Juárez	35.8		

Temperaturas Máximas y Mínimas (°C)			
2 Azul Centro	13.3/29.0	Olavarría	s/d
3 Azul Sur	12.3/27.3	Las Flores	16.8/28.8
Benito Juárez	12.6/28.5	Tandil	11.8/29.1

# INDICE DE ESTRÉS HIDRICO DE LOS CULTIVOS

*MES DE DICIEMBRE 2015*

Partidos	Suelos (*)	Semana 1		Semana 2		Semana 3		Semana 4	
		Estrés hídrico	Nec.de riego (mm)	Estrés hídrico	Nec.de riego (mm)	Estrés hídrico	Nec.de riego (mm)	Estrés hídrico	Nec.de riego (mm)
AZUL CENTRO	50 mm	Muy fuerte	18.0	Fuerte	16.9	Muy fuerte	16.6	Muy fuerte	50.8
	140 mm	Fuerte	11.9	Fuerte	11.5	Fuerte	11.7	Muy fuerte	38.1
AZUL SUR	50 mm	Fuerte	12.3	Muy fuerte	20.0	Fuerte	12.9	Muy fuerte	50.9
	140 mm	Modera- do	7.9	Fuerte	12.4	Modera- do	9.1	Muy fuerte	38.3
BENITO JUAREZ	50 mm	Muy fuerte	28.2	Muy fuerte	33.9	Muy fuerte	22.5	Muy fuerte	52.0
	140 mm	Fuerte	17.5	Muy fuerte	23.3	Fuerte	16.6	Muy fuerte	41.3
OLAVA- RRIA	50 mm	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
	140 mm	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
TANDIL	50 mm	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d
	140 mm	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d	s/d

(#) Corregido por Método Gravimétrico

(\*) Capacidad de retención hídrica

NOTA: El estrés hídrico se elabora en base a la relación ETR/Etr, provenientes de la aplicación de la fórmula de PENMAN-FAO para estimar la Etr y del balance de THORNTHWAIT-MATTER para la Etr.

Etr: Evapotranspiración del cultivo de referencia (césped corto)

ETR: Evapotranspiración real

Suelos Agrícolas: 140 mm

Suelos de pastizal con aptitud ganadera: 50 mm

Se utilizaron las profundidades de 40 cm para los suelos agrícolas y 20 cm para los de pastizal, considerando la mayor proporción de raíces presentes en cada uno.

**MARCHA DE LOS ELEMENTOS AGROMETEOROLOGICOS**  
**AZUL CENTRO ( Estación de la Facultad de Agronomía )**

Lat. 36° 45'S Long. 59° 57'W Alt. 137m.s.n.m

Período: Diciembre 2015

		TMIN	TMAX	TMED	TMIN 5cm	HR MED	VTO	RADIAC	RN	CHU	BASE 10	BASE 8	ITH	FOTOP.
		°C	°C	°C	°C	%	km/día	mj/m2/día	mj/m2/día	°C	°C	°C	°C	hs.min
S 1	PROM	12.0	25.4	18.5	8.5	66.8	128.0	24.9	13.8	22.5	9.2	11.1	64.0	14.21
	DESV	4.4	2.5	2.5	4.4	6.6	46.6	5.1	3.1	3.9	2.1	2.3	3.6	
S 2	PROM	11.4	30.0	20.9	7.9	60.5	151.4	26.2	14.4	22.1	10.1	12.8	67.0	14.26
	DESV	2.8	4.1	2.2	2.7	9.5	21.7	8.8	5.4	2.0	0.7	1.5	2.6	
S 3	PROM	10.9	26.6	19.0	7.4	65.1	142.3	27.2	15.0	21.7	9.3	11.0	64.7	14.29
	DESV	3.2	2.5	1.6	3.1	8.9	52.0	7.6	4.4	3.1	1.7	1.9	2.4	
S 4	PROM	17.3	32.5	25.1	13.8	63.2	139.9	27.5	15.9	27.5	13.6	16.6	73.2	14.28
	DESV	3.7	2.7	3.1	3.6	7.1	58.5	5.3	3.1	2.8	1.7	2.6	4.0	
M E	Sum	822.3 461.8 739.1 336.9 410.5												
	Prom	13.3	29.0	21.3	9.8	63.8	140.3	26.5	14.9	23.8	10.9	13.2	67.8	
N S	Desv	4.5	4.2	3.7	4.5	8.3	48.8	6.8	4.1	4.0	2.5	3.3	5.1	
	C.V	33.8	14.3	17.5	45.6	13.1	34.7	25.6	27.6	16.6	23.3	24.7	7.5	
U A	Er. St.													
	St.	0.8	0.7	0.7	0.8	1.5	8.8	1.2	0.7	0.7	0.5	0.6	0.9	
L	Min. Ext.	2.3			-1.1									
	Max. Ext.		37.0				229.3	34.5	19.5				78.7	

PRO = Promedio

Min. Ext. = Mínima Extrema

Er. St. = Error Estandar

S1..S4 = Semana

DESV = Desvío Estandar

Max. Ext. = Máxima Extrema

C.V. = Coef. Variación

**MARCHA DE LOS ELEMENTOS AGROMETEOROLOGICOS**  
**AZUL SUR ( CHILLAR Estación de Facultad de Agronomía y Coop. Agraria )**

Lat. 37° 19'S Long. 59° 59'W Alt. 161 m.s.n.m

Período : **Diciembre 2015**

		TMIN	TMAX	TMED	T. MIN 5CM	HR MED	VTO	CHU	BASE 10	BASE 8	ITH	FOTOP
		°C	°C	°C	°C	%	km/día	°C	°C	°C	°C	hs.min
<b>S</b> <b>1</b>	PROM	10.2	24.6	17.7	6.9	66.8	128.0	20.6	8.3	10.0	61.1	14.26
	DESV	4.7	2.9	2.8	4.9	6.6	46.6	4.8	2.3	2.7	3.1	
<b>S</b> <b>2</b>	PROM	11.0	27.9	19.7	7.8	60.5	151.4	22.0	9.7	11.6	63.8	14.32
	DESV	2.6	2.7	1.7	2.8	9.5	21.7	2.3	1.2	1.5	2.3	
<b>S</b> <b>3</b>	PROM	10.0	24.5	16.9	6.7	65.1	142.3	20.1	7.9	9.7	60.1	14.35
	DESV	3.2	2.3	2.2	3.4	8.9	52.0	3.4	1.6	1.8	2.3	
<b>S</b> <b>4</b>	PROM	16.3	30.8	23.5	13.3	63.2	139.9	26.7	12.9	15.6	68.4	14.35
	DESV	3.7	2.7	2.9	3.8	7.1	58.5	3.2	2.0	2.9	4.0	
<b>M</b> <b>E</b>	SUM	707.6 310.5 373.7										
	PROM.	12.3	27.3	19.8	9.1	63.8	140.3	22.8	10.0	12.1	63.8	
<b>N</b> <b>S</b>	DESV.	4.6	3.8	3.7	4.8	8.3	48.8	4.5	2.7	3.4	4.5	
	C.V.	37.1	14.0	18.7	52.6	13.1	34.7	19.7	27.3	28.1	7.1	
<b>U</b> <b>A</b>	Er.											
	St.	0.8	0.7	0.7	0.9	1.5	8.8	0.8	0.5	0.6	0.8	
<b>L</b>	Min.											
	Ext.	1.2			-2.6							
	Max.											
	Ext.		35.3				229.3	30.4	15.6	19.6	74.9	

PRO = Promedio

DESV = Desvío Estandar

S1..S4 = Semana

Min. Ext. = Mínima Extrema

Max. Ext. = Máxima Extrema

Er. St. = Error Estandar

C.V. = Coef. Variación

## ESTADISTICAS SEMANALES DEL PARTIDO DE AZUL

Período: Diciembre 2015

SEM	CENTRO			SUR			BALANCE HIDRICO
	ETr	RN	AA	ETr	RN	AA	CENTRO
	mm	mj/m2/día	kPa	mm	mj/m2/día	kPa	mm/sem
1	4.2	13.8	0.7	4.1	13.7	0.7	-24.4
2	4.9	14.4	1.0	4.5	14.1	0.8	-20.2
3	4.7	15.0	0.7	4.6	14.9	0.7	-18.7
4	5.4	15.9	1.2	5.3	15.8	0.6	-53.9
<b>TOTAL</b>							-117.2

## LLUVIAS AREAL REGISTRADAS EN LOS DISTINTOS SECTORES DEL PARTIDO DE AZUL

Período: Diciembre 2015

SEMANA	NORTE (mm)	CENTRO (mm)	SUR (mm)
1	s/d	5.1	14.3
2	s/d	13.9	9.4
3	s/d	14.5	18.0
4	s/d	0.5	0.0
<b>TOTAL</b>	s/d	33.9	41.8
<b>Acumulado Anual</b>	1210.0	1076.3	1076.1
<b>Histórica Mens.</b>	87.1	83.2	81.1
<b>Desvío Hist. Mens.</b>	0.0	-49.3	-39.4
<b>Acumulado Hist. Anual</b>	948.9	856.7	826.5
<b>Desvío Hist. Anual</b>	261.1	219.6	249.6

# MARCHA DE LOS ELEMENTOS AGROMETEOROLOGICOS LAS FLORES

Lat.: 36° 02' S Long.: 59° 06' W Alt. 34 m.s.n.m

Período: Diciembre 2015

		TMIN	TMAX	TMED	HR MED	VTO	RADIAC	RN	CHU	BASE 10	BASE 8	ITH	FOTOP.
		°C	°C	°C	%	km/día	mj/m2/día	mj/m2/día	°C	°C	°C	°C	hs.min
S 1	PROM	14.4	26.0	20.2	63.1	108.7	29.6	16.4	24.6	10.5	12.4	66.4	14.24
	DESV	4.1	2.8	3.2	10.4	42.1	4.8	2.4	4.4	2.5	2.8	4.6	
S 2	PROM	19.7	29.7	24.7	58.3	97.7	28.6	15.8	29.8	14.1	16.7	72.1	0.6
	DESV	4.6	3.2	2.7	15.0	28.6	9.4	5.6	4.2	2.4	2.7	3.3	
S 3	PROM	13.2	27.1	20.2	52.2	122.7	29.5	16.0	23.9	10.3	12.2	65.8	0.6
	DESV	2.9	2.2	2.3	12.1	22.7	4.2	2.1	3.0	2.0	2.2	3.6	
S 4	PROM	18.9	31.3	25.1	62.2	199.0	26.8	15.4	29.2	14.2	17.0	73.2	0.6
	DESV	2.6	2.3	2.2	9.4	304.5	6.5	3.7	2.1	1.4	2.1	3.0	0.0
M E N S U A L	Sum					653.3	351.6	840.7	386.9	459.2			
	Prom	16.8	28.8	22.8	59.2	138.5	28.4	16.0	27.1	12.5	14.8	69.7	
	Desv	4.5	3.1	3.5	12.4	180.1	6.6	3.7	4.3	2.8	3.3	4.9	
	C.V	26.8	10.6	15.3	21.0	130.0	23.3	23.1	15.9	22.3	22.6	7.0	
	Er.												
	St.	0.8	0.5	0.6	2.2	32.3	1.2	0.7	0.8	0.5	0.6	0.9	
	Min.												
	Ext.	5.5											
	Max.												
	Ext.		34.5			169.5	36.9	20.3				77.1	

PRO = Promedio

DESV = Desvío Estandar

Er. St. = Error Estandar

Min. Ext. = Mínima Extrema

Max. Ext. = Máxima Extrema

C.V. = Coef. Variación

S1..S4 = Semana



## ESTADISTICAS SEMANALES

Período: Diciembre 2015

	<b>ETr</b>	<b>RN</b>	<b>AA</b>	<b>BALANCE HIDRICO</b>
<b>SEM</b>	<b>mm</b>	<b>mj/m2/día</b>	<b>kPa</b>	<b>mm/sem</b>
<b>1</b>	5.6	16.35	1.0	3.72
<b>2</b>	5.9	15.82	1.6	-19.61
<b>3</b>	5.5	16.02	1.1	29.33
<b>4</b>	5.5	15.45	1.2	-42.64
			<b>TOTAL</b>	<b>-29.2</b>

## LLUVIA AREAL

### LAS FLORES

Período : Diciembre 2015

<b>Semana</b>	<b>Acumulado (mm/día)</b>
1	20.5
2	21.8
3	67.5
4	1.0
<b>Total</b>	<b>110.8</b>
<b>Acumulado Anual</b>	<b>1182.8</b>



# MARCHA DE LOS ELEMENTOS AGROMETEOROLOGICOS

## BENITO JUAREZ

Lat.: 37° 41' 10" S Long.: 59° 46' 50" W Alt. 214 m.s.n.m

Período: Diciembre 2015

		TMIN	TMAX	TMED	HR MED	VTO	RADIAC	RN	FOTOP.	
		°C	°C	°C	%	km/día	mj/m2/día	mj/m2/día	hs.min	
S 1	PROM	10.3	26.2	18.3	0.6	161.6	31.5	22.4	14.30	
	DESV	4.3	3.3	3.3	0.1	61.7	3.8	9.2		
S 2	PROM	11.3	28.9	20.1	0.6	198.3	33.4	30.1	14.35	
	DESV	2.6	2.7	1.6	0.1	28.5	1.9	5.0		
S 3	PROM	10.6	24.9	17.8	0.6	186.4	27.7	27.2	14.36	
	DESV	2.8	3.1	2.0	0.2	68.2	4.7	6.2		
S 4	PROM	16.5	32.4	24.4	0.6	183.3	29.4	28.7	14.34	
	DESV	4.0	3.4	3.5	0.1	76.7	6.1	6.6		
M E N S U A L	Sum	941.8						845.0		
	Prom	12.6	28.5	20.6	0.6	182.5	30.4	27.3		
	Desv	4.5	4.4	4.0	0.1	65.5	5.1	7.6		
	C.V.	35.9	15.6	19.5	19.0	35.9	16.8	27.7		
	Er.									
	St.	0.8	0.8	0.7	0.0	11.8	0.9	1.4		
	Min. Ext.	1.0								
Max. Ext.		37.7			300.3	35.7	34.9			

PRO = Promedio

Min. Ext. = Mínima Extrema

DESV = Desvío Estandar

Max. Ext. = Máxima Extrema

Er. St. = Error Estandar

C.V. = Coef. Variación

S1..S4 = Semana

## ESTADISTICAS SEMANALES

Período: Diciembre 2015

	<b>ETr</b>	<b>RN</b>	<b>AA</b>	<b>BALANCE HIDRICO</b>
<b>SEM</b>	<b>mm</b>	<b>mj/m2/día</b>	<b>kPa</b>	<b>mm/sem</b>
<b>1</b>	5.8	17.5	1.0	-31.51
<b>2</b>	6.1	18.5	1.0	-35.86
<b>3</b>	5.2	15.0	1.1	-23.23
<b>4</b>	5.9	16.9	1.3	-52.79
			<b>TOTAL</b>	<b>-143.4</b>

## LLUVIA AREAL

**BENITO JUAREZ**

Período : Diciembre 2015

<b>Semana</b>	<b>Acumulado (mm/día)</b>
1	9.0
2	7.1
3	13.5
4	6.3
<b>Total</b>	<b>35.8</b>

<b>Acumulado Anual</b>	1124.5
<b>Media Histórica Mensual</b>	84.4
<b>Desvío Histórico Mensual</b>	-48.6
<b>Acumulado Anual Hist.</b>	904.0
<b>Desvío Histórico Anual</b>	220.5



## MARCHA DE LOS ELEMENTOS AGROMETEOROLOGICOS TANDIL

Lat.: 37° 17' 34"S Long.: 59° 5' W Alt. 178 m.s.n.m

Período : Diciembre 2015

		TMIN	TMAX	TMED	RADIAC	Etr	CHU	BASE 10	BASE 8	FOTOP.
		°C	°C	°C	mj/m2/día	mj/m2/día	Km/día	°C	°C	hs.min
S 1	PROM	11.0	25.9	18.4	30.0	6.3	21.9	9.1	10.8	14.23
	DESV	4.2	2.1	2.9	4.7	1.2	3.9	1.7	2.1	
S 2	PROM	10.1	30.8	20.5	30.2	6.3	21.2	10.0	12.7	14.27
	DESV	2.6	3.0	1.5	3.5	1.0	2.2	0.8	1.4	
S 3	PROM	10.0	26.3	18.2	25.6	5.3	20.9	8.8	10.5	14.30
	DESV	3.0	1.9	2.1	5.5	1.3	3.0	1.3	1.6	
S 4	PROM	15.1	32.3	23.7	27.4	5.7	25.6	12.5	15.5	14.30
	DESV	3.3	2.6	2.8	4.7	0.9	2.6	1.7	2.6	
M	SUM	846.65		176.97		677.97		307.75		377.15
E	PROM.	11.8	29.1	20.4	28.2	5.9	21.9	9.9	12.2	
N	DESV.	4.0	3.7	3.4	5.0	1.2	3.6	2.1	2.9	
S	C.V.	34.0	12.9	16.5	17.8	20.1	16.4	21.3	23.6	
U	Er.									
	St.	0.7	0.7	0.6	0.9	0.2	0.6	0.4	0.5	
A	Min.									
	Ext.	2.2								
L	Max.									
	Ext.		36.7		34.5	8.0				

PRO = Promedio

Min. Ext. = Mínima Extrema

DESV = Desvío Estandar

Max. Ext. = Máxima Extrema

C.V. = Coef. Variación

Er. St. = Error Estandar

## ESTADISTICAS SEMANALES

### TANDIL

Período: Diciembre 2015

SEM	ETr	BALANCE HIDRICO
	mm/día	mm/semana
1	6.3	-33.9
2	5.4	-14.2
3	4.7	-27.8
4	5.1	-33.9
TOTAL		-109.7

## LLUVIA AREAL

### TANDIL

Período : Diciembre 2015

Semana	Acum. (mm)
1	10.6
2	23.7
3	5.0
4	17.2
Total	56.4
Acumulado Anual	1383.5





8.98

1.50333333

29.30333333

2.34333333

CANT DE DIAS DEL MES