



# LOS ABONOS ORGÁNICOS EN LA PRODUCTIVIDAD DE PAPA (*Solanum tuberosum* L.)

Valverde F., Alvarado S., Torres C., Quishpe J., Parra R.

**Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias**  
**Estación Experimental Santa Catalina**  
**Departamento de Manejo de Suelos y Aguas**

IV Congreso Ecuatoriano de la papa  
Guaranda, 28 - 30 de junio del 2011

## INTRODUCCION



- Cultivo prioritario en la sierra
  - Degradación de suelos por erosión
  - Cultivo con alta exigencia de nutrimentos
  - Dosis altas de fertilizantes
  - Necesidad de reducir el uso de los insumos contaminantes al suelo, aire, agua y cultivos
- ✓ **Los abonos orgánicos** son utilizados para reducir la erosión del suelo y producir alimentos en forma orgánica o ecológica



# OBJETIVOS

## ***General***

Determinar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos sobre el comportamiento agronómico y la productividad de papa (*Solanum tuberosum* L)

## ***Específicos***

- Evaluar dos fuentes y tres niveles de abonos orgánicos sobre el rendimiento y calidad de tubérculo de papa
- Monitorear los efectos de la aplicación de abonos orgánicos sobre las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en dos ciclos de cultivo



## Características generales de los suelos en estudio

Parámetro	Samana (L1)	San Jorge (L2)
Provincia	Cotopaxi	Tungurahua
Cantón	Latacunga	Ambato
Parroquia	Toacazo	Cunchibamba
Altitud	3400 msnm	2674 msnm
Longitud	78° 42' 26.7" O	78° 35' 17.5" O
Latitud	00° 45' 20.3" S	01° 08' 11.5" S
Precipitación anual (mm)	580	530
Temperatura media anual (°C)	10	14
Humedad relativa (%)	64	60
Clasificación Taxonómica	Haplustands	Durustolls



## Tratamientos

No.	Codificación	Fuentes	Niveles t/ha
t1	A1B1	Compost	5
t2	A1B2	Compost	10
t3	A1B3	Compost	15
t4	A2B1	Gallinaza	5
t5	A2B2	Gallinaza	10
t6	A2B3	Gallinaza	15
t7	TQ	Fert. química	Testigo químico
t8	TA	Sin fertilización	Testigo absoluto



Análisis químico de las fuentes de abono orgánico									
Muestra	pH	Relación	CE	N	P	K	Ca	Mg	S
		C/N	dS/cm	%					
Compost	8.0	11.8	10.66	1.64	1.47	2.86	12.5	1.02	0.39
Gallinaza	8.7	14.7	6.76	1.86	1.92	2.5	17.3	0.98	0.47



## Características químicas de los suelos

Elemento	Unidad	Samana L1		San Jorge L2	
		Valor	Inter	Valor	Inter
N	ppm	62	A	49	M
P	ppm	55	A	15	M
S	ppm	4.7	B	7.1	B
K	meq/100ml	0.18	B	0.72	A
Ca	meq/100ml	5.8	A	5.9	A
Mg	meq/100ml	1.4	M	4.7	A
Zn	ppm	1.6	B	0.9	B
Cu	ppm	6.9	A	3.3	M
Fe	ppm	163	A	37	M
Mn	ppm	4.0	B	7.3	M
B	ppm	0.60	B	2	M
<b>MO</b>	<b>%</b>	<b>2.00</b>	<b>B</b>	<b>2.00</b>	<b>B</b>
pH		6.1	Lig. Acido	7.2	Prac. Neutro
CE	mmhos/cm	0.20	NS	0.55	NS
Arena	%	59		49	
Limo	%	30		40	
Arcilla	%	11		11	
<b>Clase Textural</b>		<b>Franco arenoso</b>		<b>Franco</b>	





# RESULTADOS

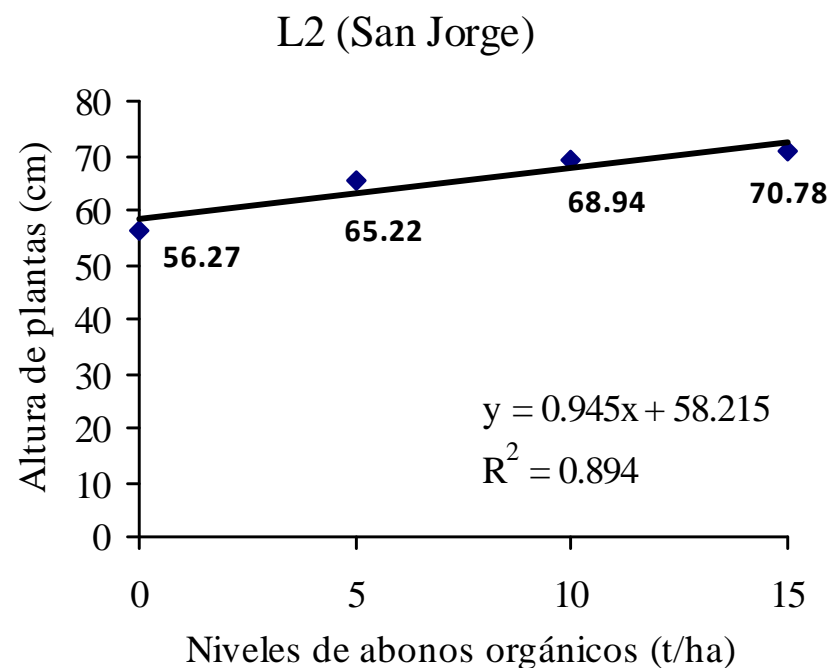
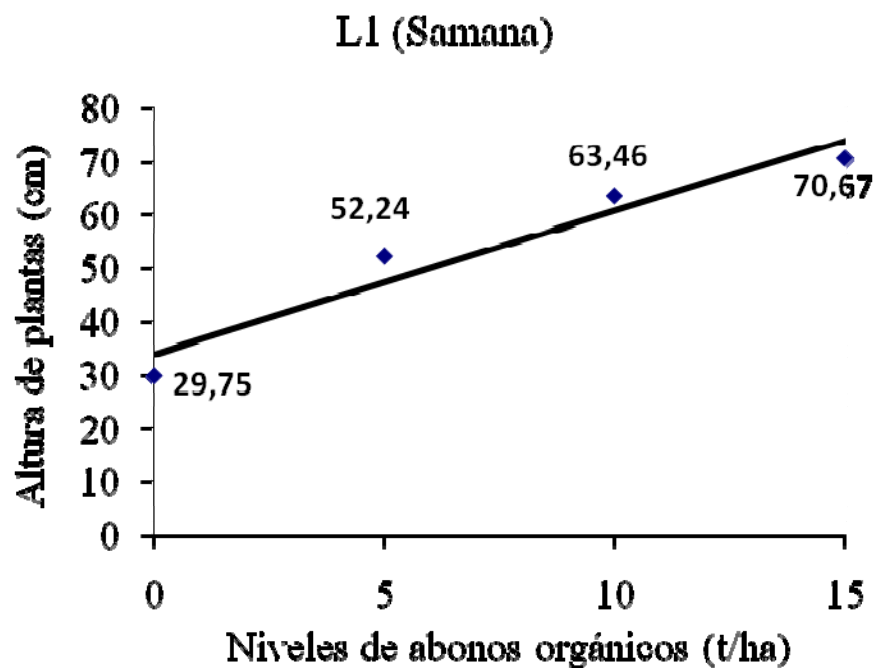


## Análisis de varianza para altura de plantas y rendimiento de papa, en dos localidades

Fuentes de Variación	G.L.	CM de altura de plantas		CM de rendimiento	
		Samana	San Jorge	Samana	San Jorge
Total	31				
Tratamientos	7	814.7 **	113.5 **	272.8 **	91.3 **
Fuentes (F)	1	0.2 ns	0.5 ns	42.3 **	0.7 ns
Niveles (N)	2	690.6 **	64.3 **	282.3 **	80.8 **
F x N	2	37.3 ns	3.2 ns	19.4 *	0.2 ns
TA vs FO - FQ	1	3966.7**	570.6 **	965.7 **	202.5 **
FQ vs FO	1	280.4 **	88.4 **	298.1 **	274.1 **
Repeticiones	3	30.4 ns	4.8 ns	8.2 ns	12.6 **
Error experimental	21	16.2	4.5	3.5	1.7
C. de V.		6.8	3.1	9.0	7.7

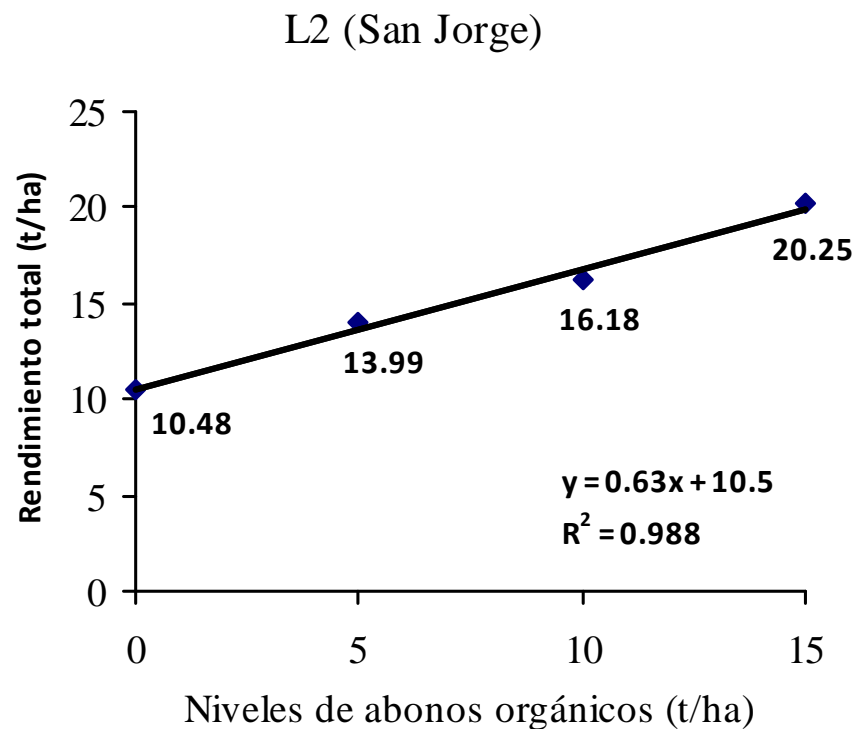
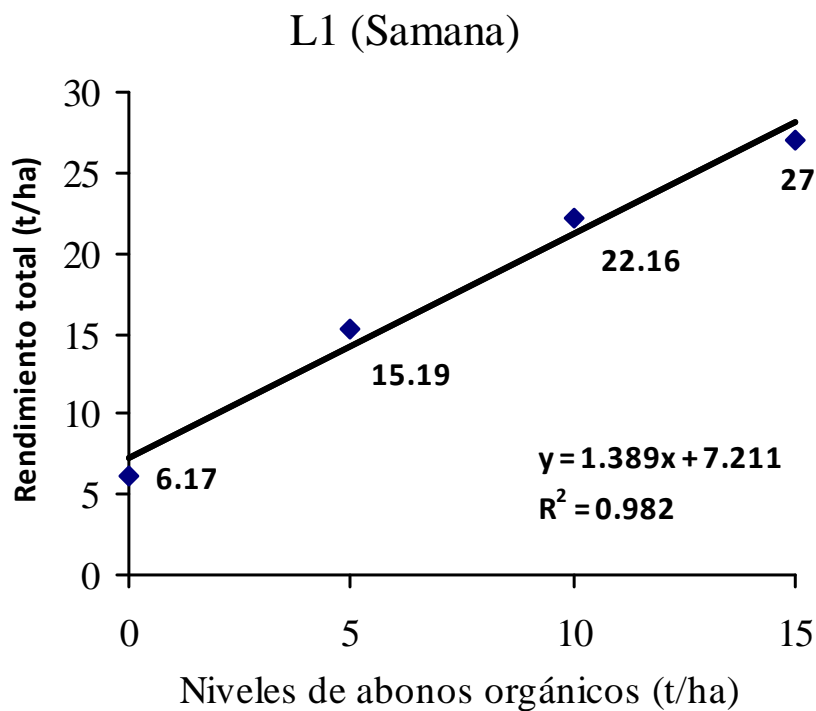






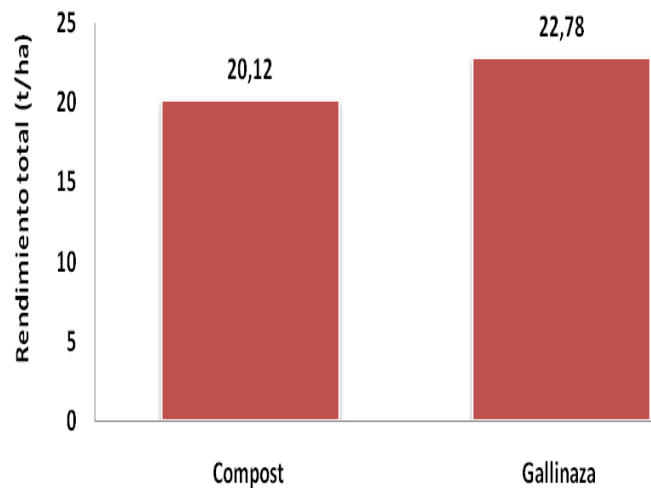
**Efecto de niveles de abonos orgánicos en la altura de plantas de papa, en dos localidades**



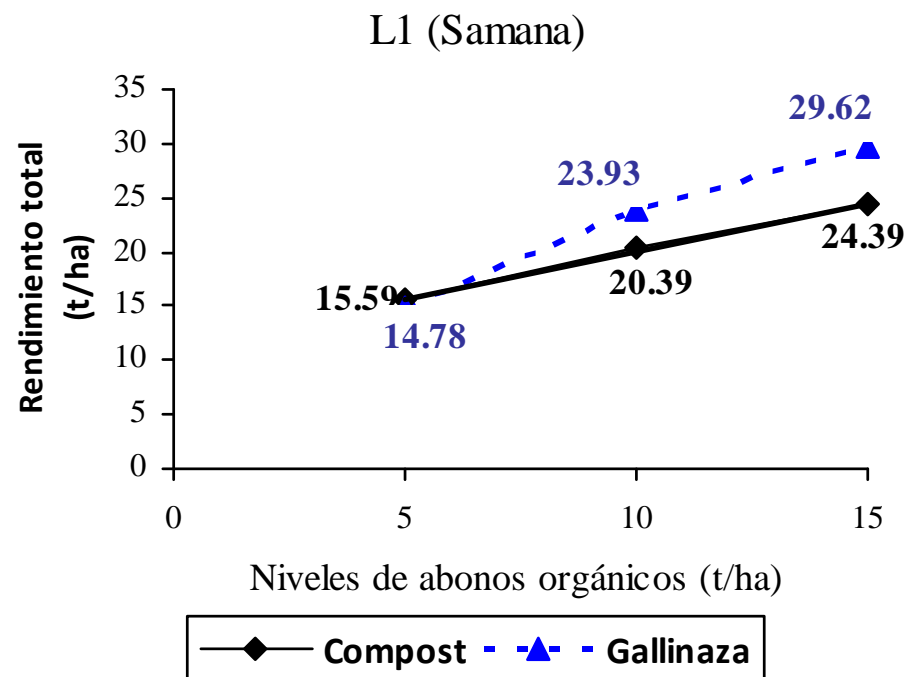


**Efecto de niveles de abonos orgánicos, en el rendimiento de papa, en dos localidades**



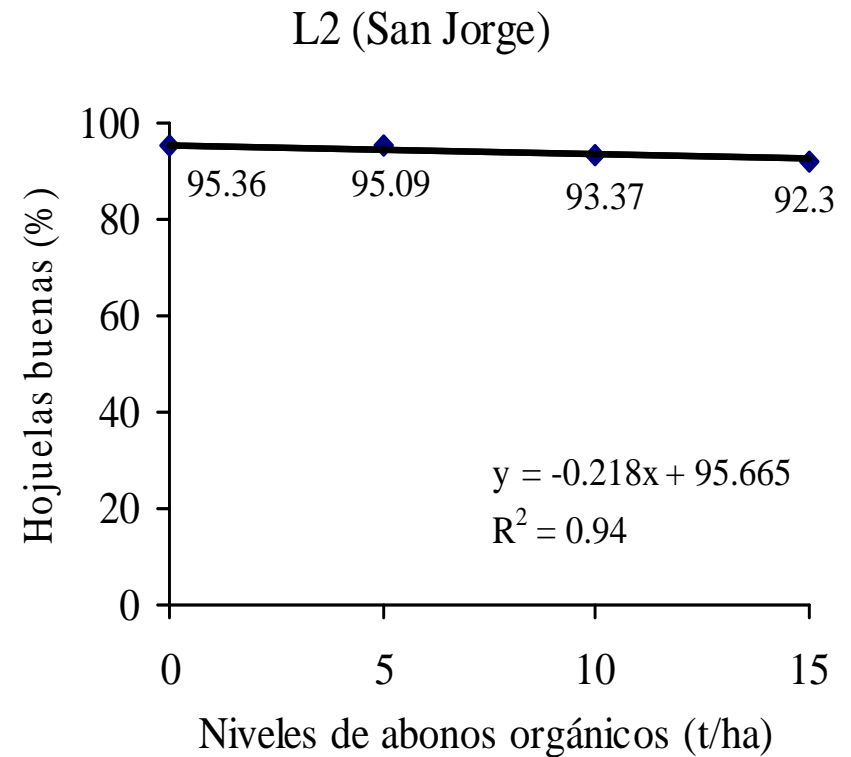
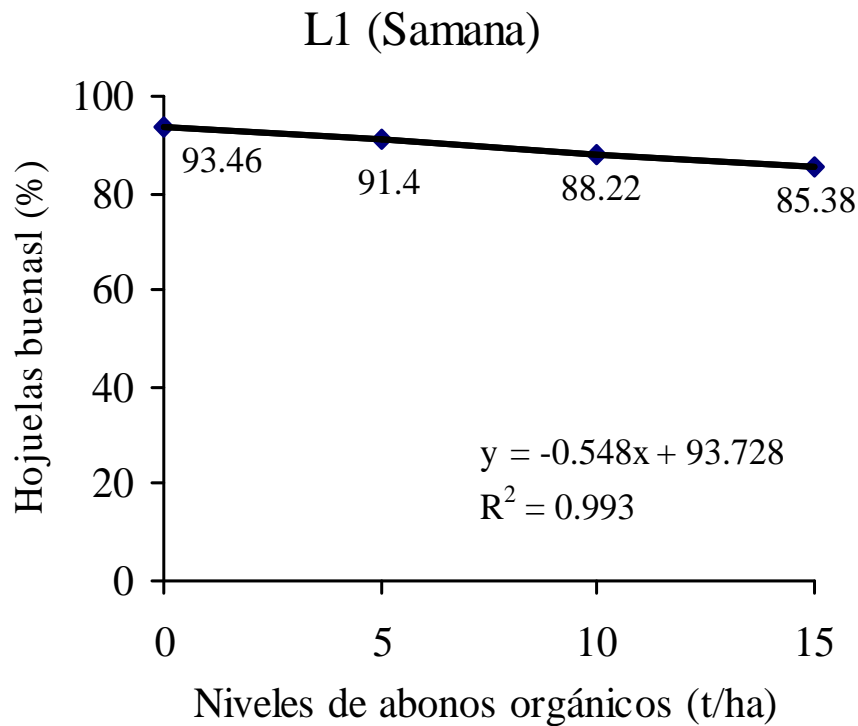


Fuentes de Abonos Orgánicos



## Efecto de fuentes de abonos orgánicos y la interacción dosis x fuentes sobre el rendimiento total de papa en Samana





**Efecto de los niveles de abonos orgánicos en el % de hojuelas buenas, variedad INIAP-Fripapa, en dos localidades**



## Prueba de tukey al 5% para tratamientos y promedios de biomasa microbiana del suelo, en dos localidades

Tratamiento	Biomasa Microbiana del Suelo C-CO <sub>2</sub> /gSS							
	L1 (Samana)				L2 (San Jorge)			
	Floración		Cosecha		Floración		Cosecha	
T1:A1B1	T6	1.95 a	T6	2.19 a	T1	1.89	T5	2.11 a
T2:A1B2	T3	1.76 ab	T3	2.10 ab	T5	1.88	T6	2.08 a
T3:A1B3	T2	1.74 ab	T2	2.01 abc	T6	1.83	T1	2.00 a
T4:A2B1	T4	1.74 ab	T5	1.89 abcd	T3	1.78	T3	1.99 a
T5:A2B2	T1	1.71 ab	T4	1.89 abcd	T2	1.67	T2	1.85 ab
T6:A2B3	T5	1.65 ab	T1	1.79 bcd	T4	1.53	T4	1.78 ab
T7:T.Q	T8	1.63 ab	T8	1.69 cd	T7	1.37	T7	1.47 b
T8:T.A	T7	1.45 b	T7	1.54 d	T8	1.34	T8	1.42 b
<b>Promedio</b>		1.70		1.89		1.66		1.84

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%



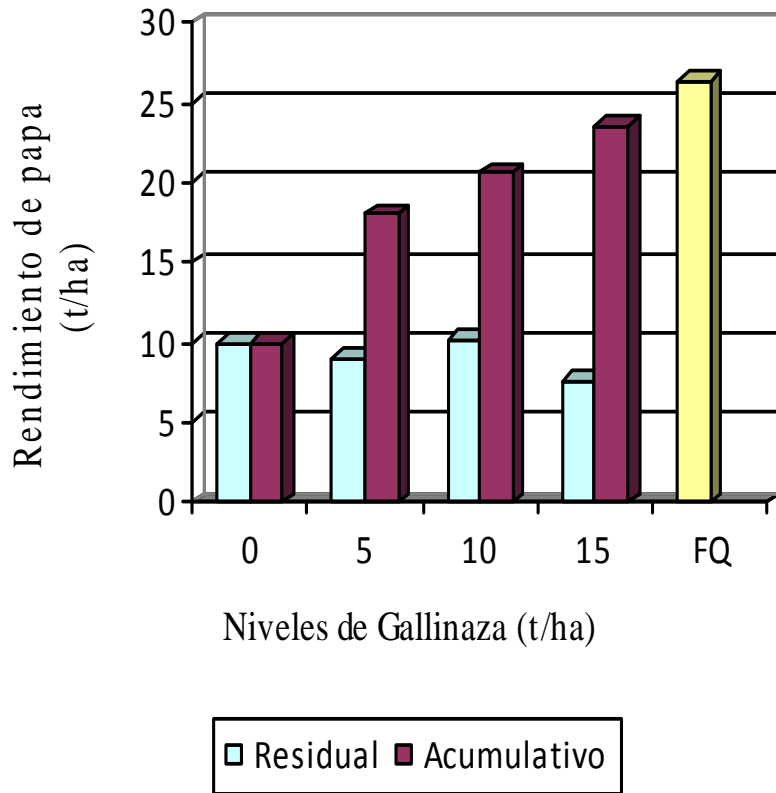
## Prueba de DMS al 5% y promedios para altura de plantas, rendimiento y biomasa microbiana del suelo, en dos localidades

Comparaciones	Altura de plantas cm		Rendimiento t/ha		Biomasa a la cosecha C-CO <sub>2</sub> /g SS	
	L1 Samana	L2 San Jorge	L1 Samana	L2 San Jorge	L1 Samana	L2 San Jorge
F Q - FO	63.42 a	69.04 a	22.78 a	18.09 a	1.92 a	1.90 a
TA	29.75 b	56.27 b	6.17 b	10.48 b	1.69 b	1.42 b
F. Química	<b>71.17 a</b>	<b>73.39 a</b>	<b>30.77 a</b>	<b>25.75 a</b>	1.54 b	1.47 b
F. Orgánica	62.12 b	68.31 b	21.45 b	16.81 b	<b>1.98 a</b>	<b>1.97 a</b>

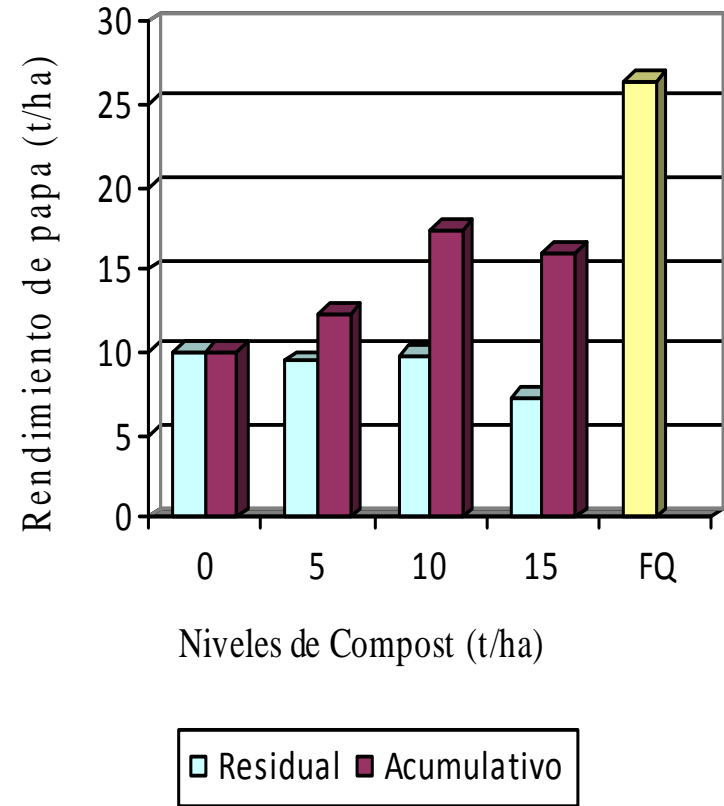
Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%





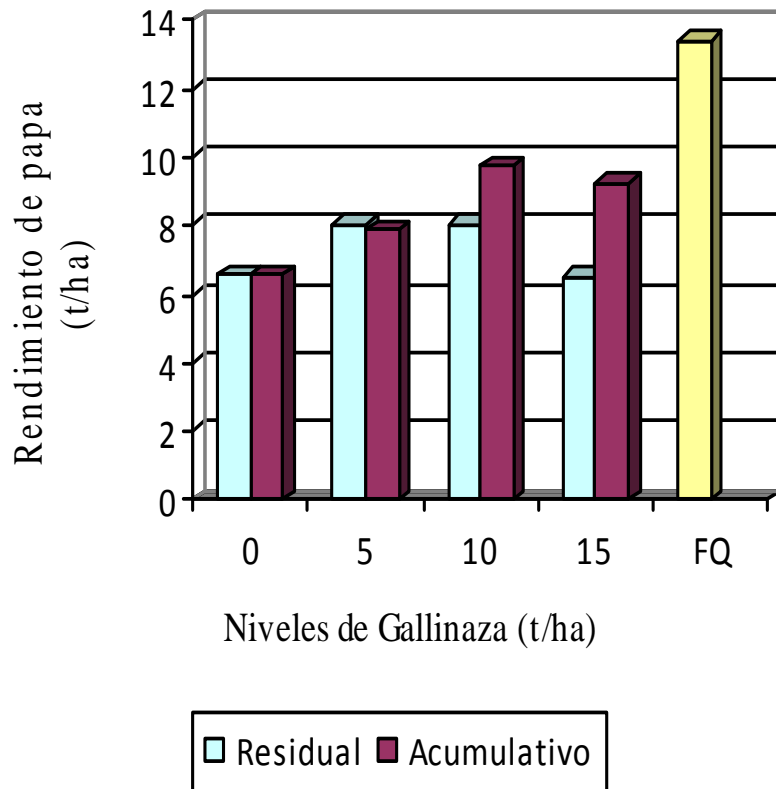


Efecto residual y acumulativo de la gallinaza sobre el rendimiento de papa. Samana, 2010.

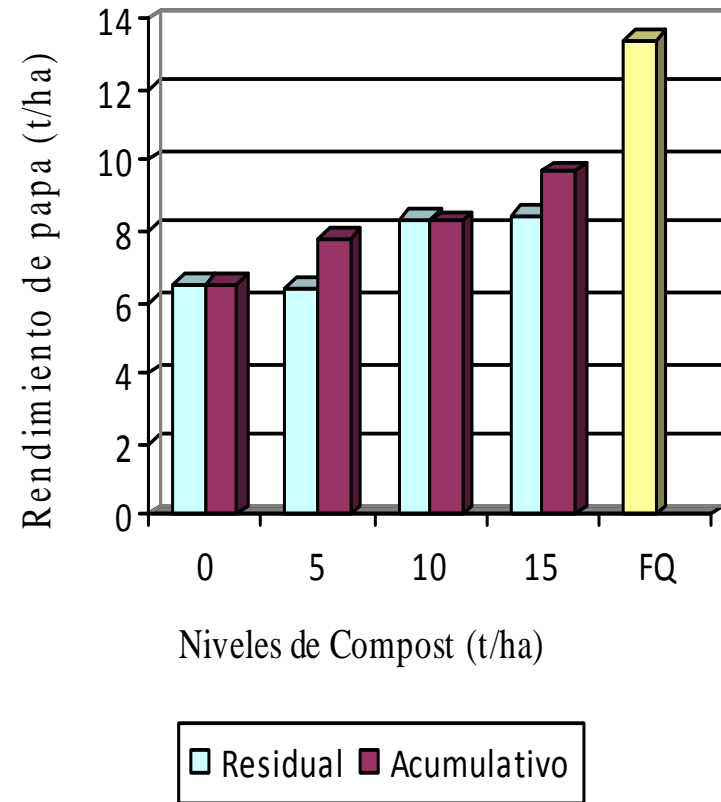


Efecto residual y acumulativo del compost sobre el rendimiento de papa. Samana, 2010.





Efecto residual y acumulativo de la gallinaza sobre el rendimiento de papa. San Jorge, 2010.



Efecto residual y acumulativo del compost sobre el rendimiento de papa. San Jorge, 2010.



## Extracción de macronutrientes por el cultivo de papa en la localidad de Samana. Segundo ciclo

Tratamientos	Rendim.	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg	S
	t/ha	Kg/ha					
F Q	26.4	213	48	120	117	53	12
Gallinaza (15 t/ha)	23.6	209	37	157	83	27	10
TA	10.0	84	17	59	60	22	4



## CONCLUSIONES

- La fertilización química alcanzó los rendimientos más altos de papa en las dos localidades con 30.77 t/ha en Samana y 25.75 t/ha en San Jorge. Para niveles de abonos orgánicos, con 15 t/ha de gallinaza se obtuvo el máximo rendimiento, 29.6 t/ha en Samana y 20.5 en San Jorge, respectivamente
- En los dos años de evaluación la aplicación de abonos orgánicos, en las dos localidades, mejoró las propiedades químicas y biológicas del suelo. Las propiedades físicas se mantuvieron estables en las dos localidades
- La extracción de macro y micronutrientes en las dos localidades presentó incrementos significativos por la aplicación de los abonos orgánicos y fertilizante químico, siendo superior con la fertilización química y 15 t/ha de gallinaza



## CONCLUSIONES Continuación...

- El porcentaje promedio de hojuelas buenas en San Jorge supero en 4.45% a Samana, influenciado por el clima. Las dosis crecientes de abonos orgánicos disminuyeron el porcentaje de hojuelas buenas en las dos localidades. La fertilización química superó el 90% de hojuelas buenas
- El análisis económico determinó que la fertilización química tuvo la mayor rentabilidad; la tasa de retorno marginal en Samana fue de 736% y 4166% en San Jorge. Para los abonos orgánicos en Samana es rentable aplicar hasta 10 t/ha y en San Jorge 5 t/ha, con Tasas de Retorno Marginal que superan el 100%
- La producción orgánica en papa está limitada por los bajos rendimientos y altos costos de producción



## RECOMENDACIONES

- Recomendar el uso de abonos orgánicos en el cultivo de papa
- Capacitar a los agricultores en la fabricación del compost, el cual es de fácil disponibilidad para el agricultor, a través del reciclaje de los residuos producidos en su finca
- Validar el uso de abonos orgánicos en suelos con diferentes características físico-químicas y contenido de materia orgánica







Gracias por su atención

