

PROYECTO NAMA-CAFE

DETERMINACIÓN Y MITIGACIÓN DE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DERIVADOS DE FERTILIZANTE NITROGENADO APLICADO EN PLANTACIONES DE CAFÉ EN COSTA RICA

Daniel Montero Blanco

2016

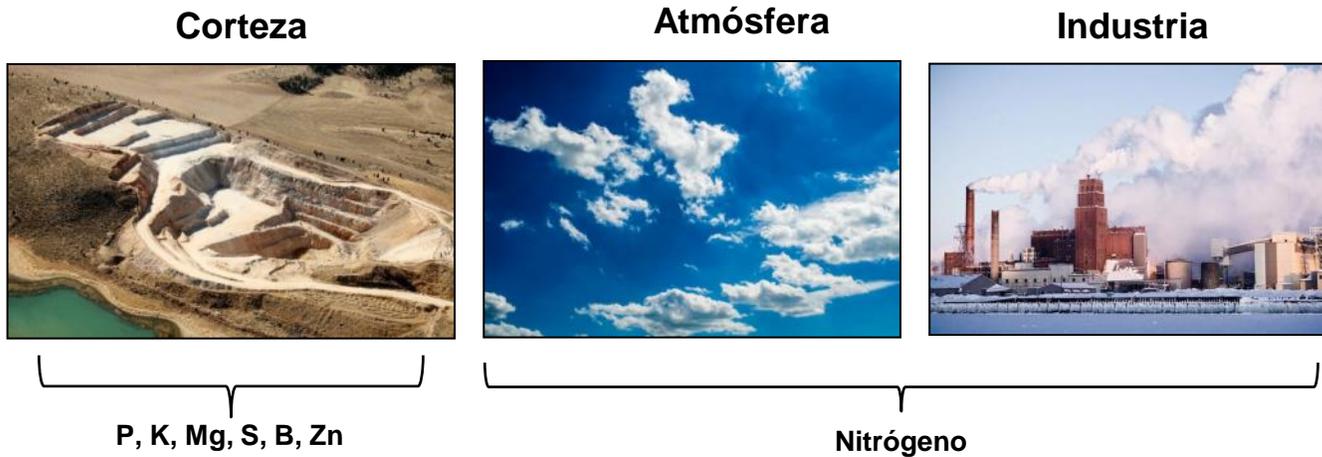


Objetivos:

1. Recopilar una masa crítica de conocimientos que permita escoger y recomendar la mejor estrategia para el manejo de la fertilización nitrogenada de los cafetos, considerando la productividad, factibilidad económica y ambiental.
2. Adopción de prácticas que favorezcan el uso eficiente de los fertilizantes y la disminución de los Gases de Efecto Invernadero (GEI).
3. Afinar los factores de emisión de N₂O en las fincas cafetaleras.
4. Calcular la eficiencia de la fertilización nitrogenada (Kg café/Kg N) en parcelas de Buenas Prácticas de Manejo vs parcelas del agricultor.

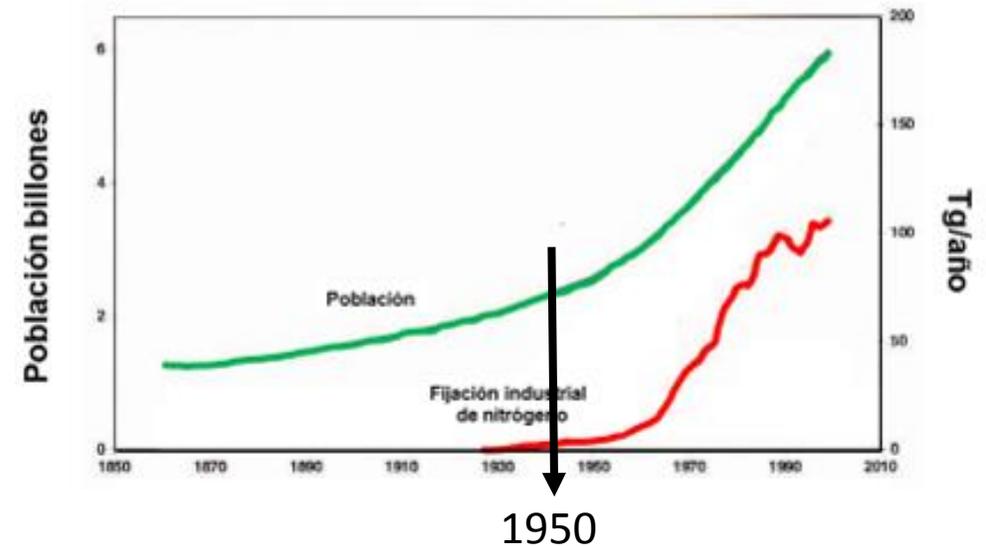
Importancia del Nitrógeno en la Agricultura

- Gran impacto en la productividad
- Baja disponibilidad en el suelo
- Fijación industrial de nitrógeno



Impacto del nitrógeno sobre la población

SCIENCE VOL. 305 16 MAY 2008



Impacto Ambiental de la Fertilización Nitrogenada

Consumo mundial de nitrógeno como fertilizante: 115.000.000 tm/año.

El 50% se pierde y no es aprovechado por las plantas.

1- Implicaciones agroeconómicas

2- Implicaciones ambientales

Nitratos



Óxido Nitroso



Ensayos de Buenas Prácticas de Manejo

Hacienda Candelaria-Región Occidental



Finca Hnos Camacho-Región de Los Santos



Tratamientos de manejo: Finca, YARA, ICAFE.

Metodologías de evaluación

- Cantidad de fertilizante aplicado (Kg de fertilizante/ha/año, Kg de Nitrógeno/ha/año).
- Seguimiento de los costos de mantenimiento del cultivo (estudio de factibilidad).
- Metodologías para estimación de cosecha.



Determinación de Emisiones de Óxido Nitroso en el Valle Occidental y en la Región de los Santos

Localización del estudio:

Región del Valle Occidental: Finca Santa Anita, Naranjo.

Región de Los Santos: Finca Centro Agrícola Cantonal de Tarrazú.

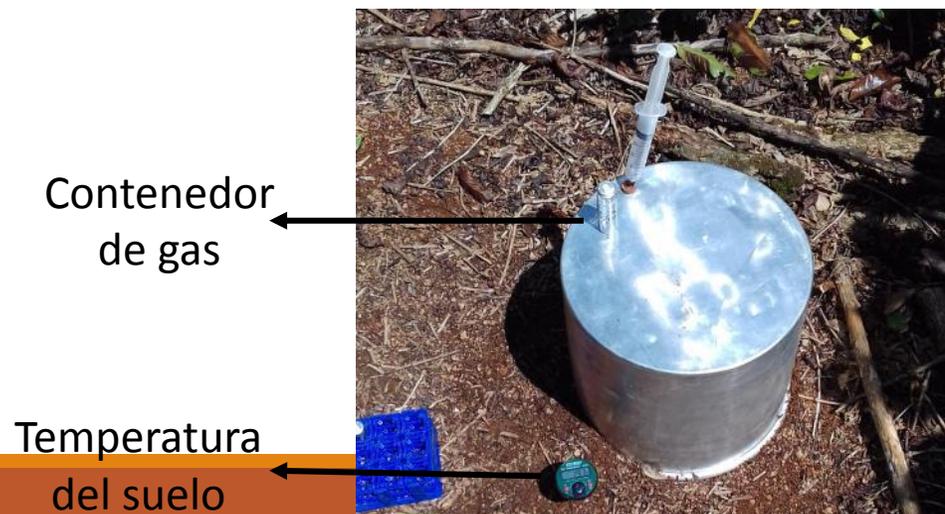
Tratamientos (Kg N/ha/año):

Dosis de nitrógeno		Fuentes de nitrógeno	
Urea	0	Urea	250
Urea	100	Nitrato de amonio	250
Urea	200	Nitrato de calcio	250
Urea	300	Agrocote	250

Diseño Experimental:

Bloques completos al azar: cuatro tratamientos, tres repeticiones.

Metodología: Evaluaciones de campo



45 min.

Evaluaciones de campo: Muestreos complementarios

Nitratos y Amonio



Cobertura del suelo



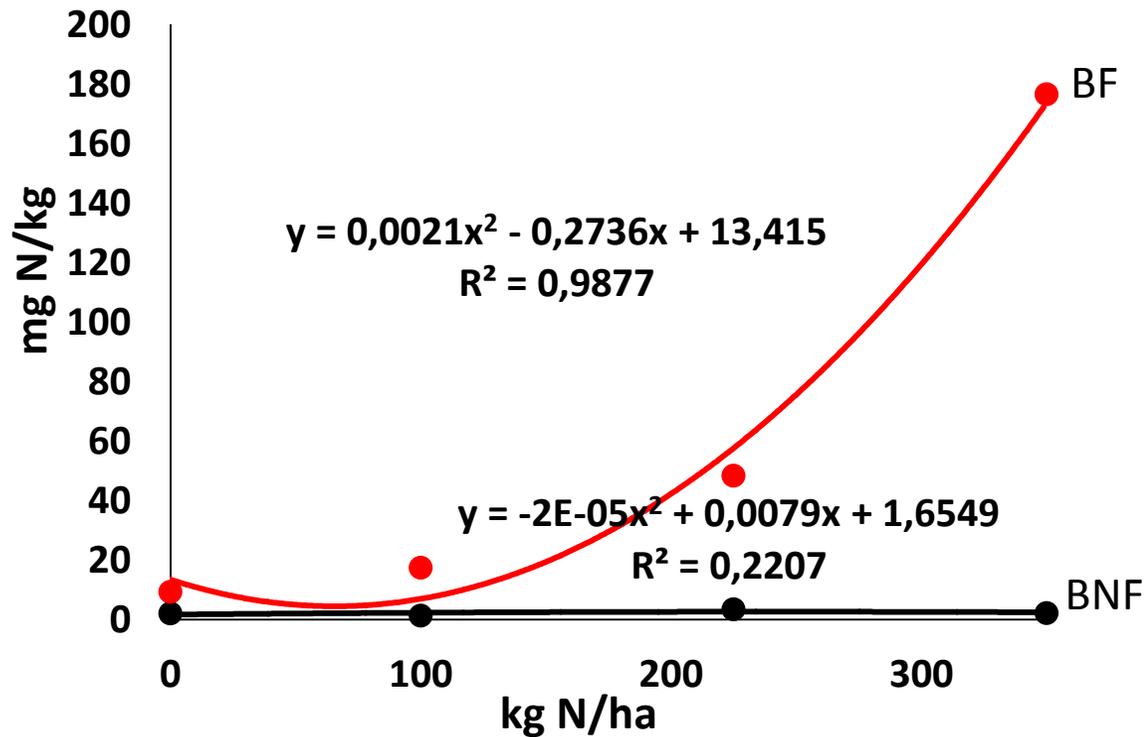
Densidad aparente



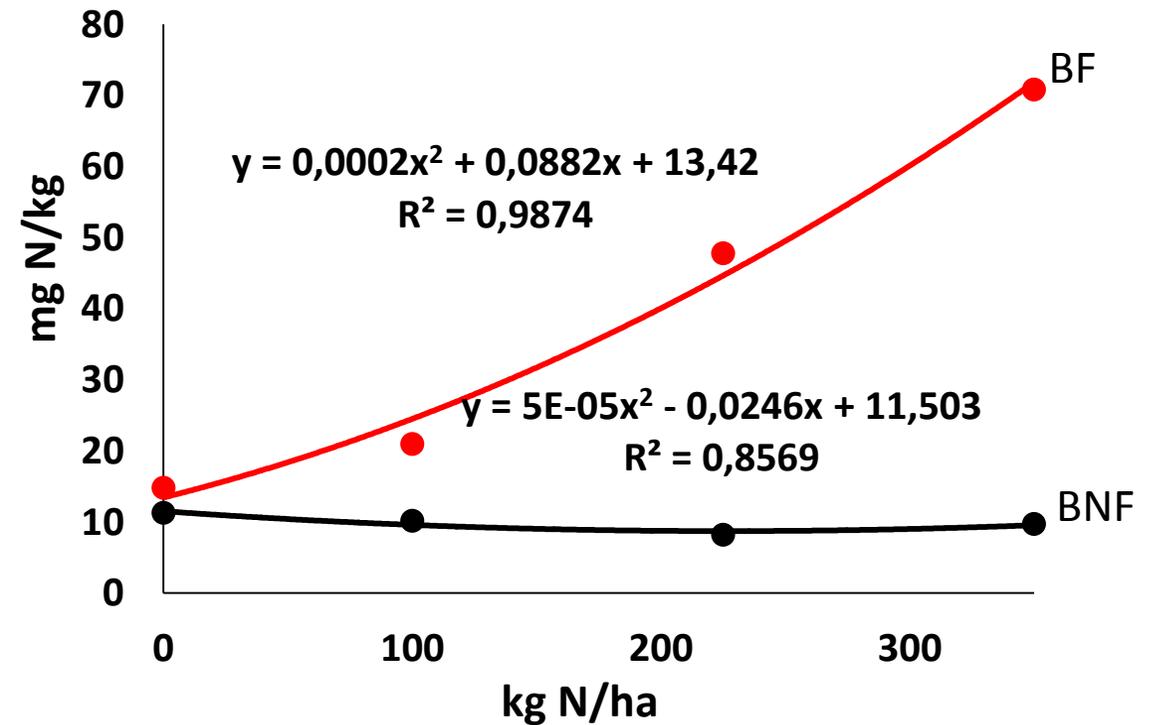
Tipo de muestreo	N° Muestreos	N° Muestras
Gases (N ₂ O)	22	2208
NO ₃ ⁻ y NH ₄ ⁺	18	864

Nitratos y Amonio en el suelo: Ensayo Dosis

AMONIO (Mg N-NH₄/Kg)

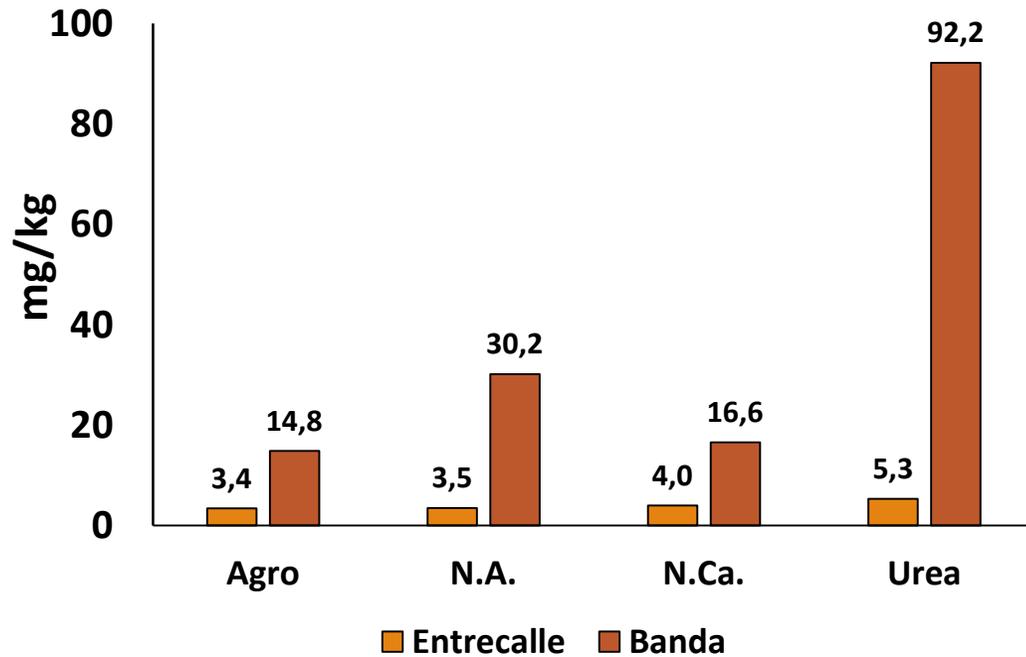


NITRATOS (Mg N-NO₃/Kg)

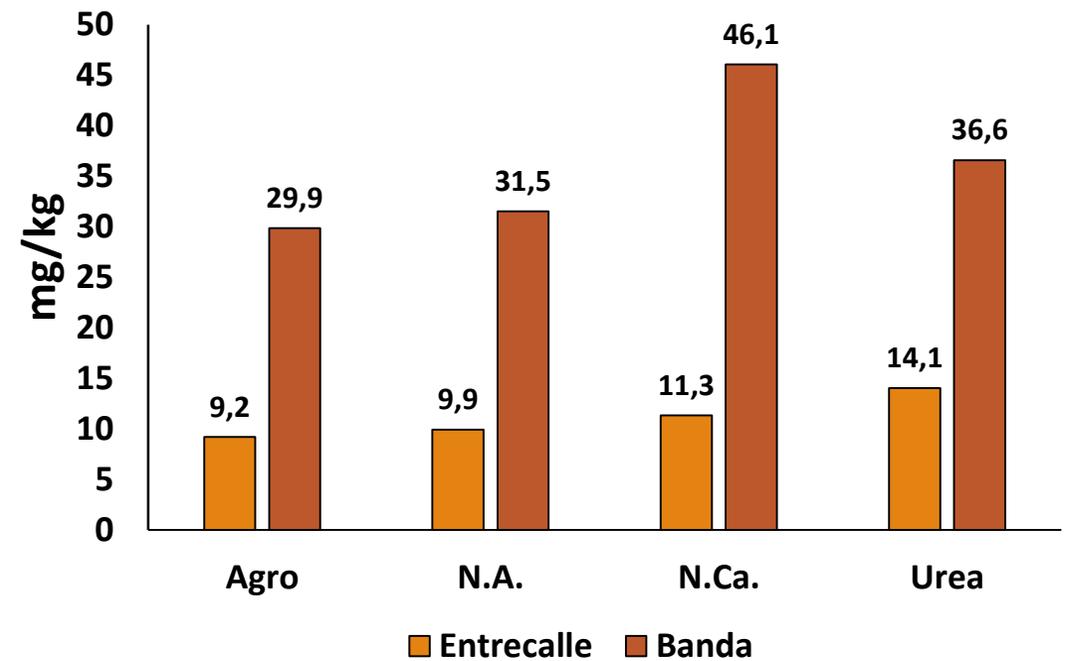


Nitratos y Amonio en el suelo: Ensayo Fuentes

AMONIO (Mg N-NH₄/Kg)



NITRATOS (Mg N-NO₃/Kg)



Encuesta de consumo y manejo de fertilizantes

Icafe
Instituto del Café de Costa Rica

DIAGNÓSTICO DE LA CAFICULTURA (Cosecha 2014-2015)

Región Cafetalera: Fecha: Boleta N°:

Nombre del Productor: Edad: años

Correo electrónico: Teléfono:

Encuestador:

Ubicación del (los) lote (s) cafetaleros:

Provincia:

Cantón:

Distrito:

Coordenadas:

*Separados geográficamente en el mismo cantón o cantones vecinos. En la explotación agrícola de los lotes se utilizan los mismos medios de producción (administración, mano de obra y equipo).

Área y Producción de Café:

Finca	Área (ha)		Producción		Productiv. (fan/ha)
	Total - Finca	En Produc.*	Fanegas	(fan/ha)	
1					
2					
3					
Total					

* Área en producción, descontando las áreas nuevas o renovadas (1 y 2 años).
Estaría dispuesto a aumentar el área de siembra de café: () Sí / () No.

Variedades Cultivadas: (ESCOGER SOLO UN LOTE)

Variedad	Edad (años)		Distancia-Siembra ^b		Densidad Plantas
	Área ^a	Ejes ^a	Hileras	Plantas	
Caturra					
Catual					
Veranero					
CR-95					
Venecia					
Obata					
Otras					
Totales					

a/ Área aproximada de cultivo por variedad, hectáreas o porcentaje.
b/ Formación de la planta, **ejes** por punto de siembra.
c/ Datos en metros (m).
uso o.t.

Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE)

Actividades	2016								
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct
Trabajo de campo									
Compilación de encuestas									
Presentación de reporte									

Estrato (fanegas)	Región Cafetalera							Total
	C.B.	L.S.	P.Z.	T	V.C.	V.O.	Z.N.	
< 11	6	13	13	5	6	12	1	56
11 a 30	4	11	10	4	5	12	0	46
30 a 60	6	17	11	4	7	10	0	55
60 a 150	8	36	17	2	10	13	1	87
150 a 350	8	25	14	0	9	7	1	64
350 a 1500	8	20	8	4	15	6	0	61
>= 1500	0	1	0	3	6	2	0	12
Total	40	123	73	22	58	62	3	381

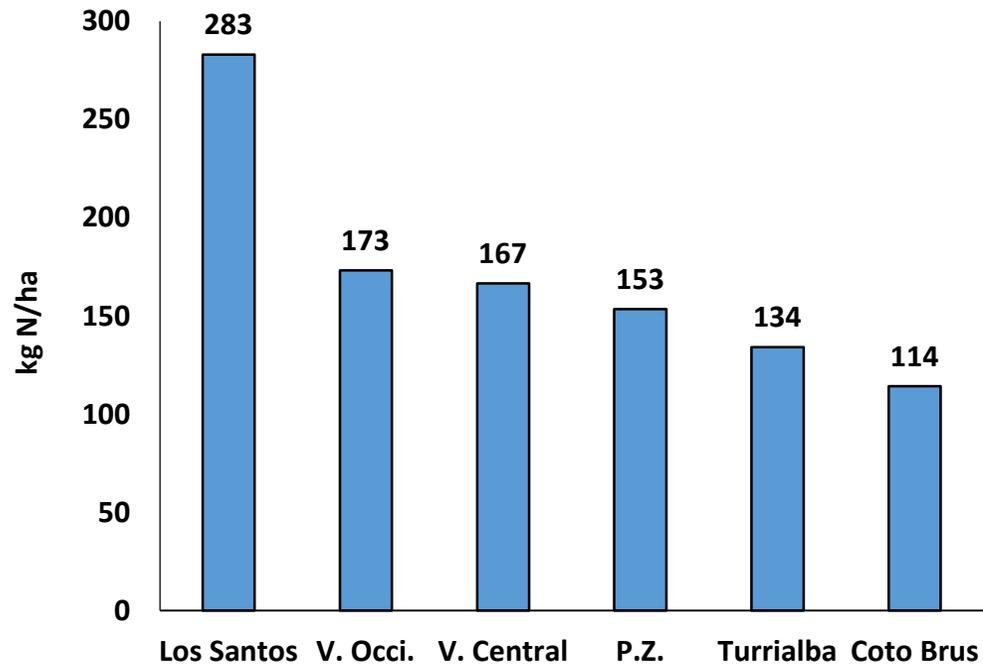
Fuente: Instituto del Café de Costa Rica (ICAFFE).

Aplicación de NPK por Región

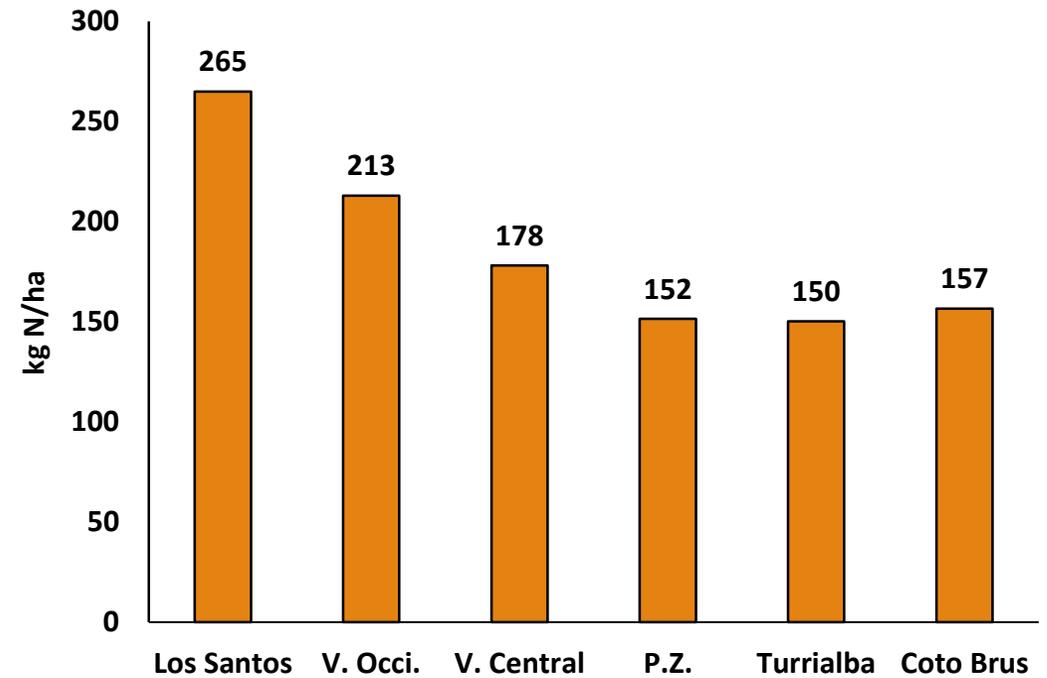
Región	n	Promedio por productor					Promedio por área				
		kg/ha	Sacos/ha	N	P	K	kg/ha	Sacos/ha	N	P	K
Los Santos	119	1358,9	30,2	282,9	48,7	165,6	1285,9	28,6	265,0	46,8	160,4
Valle Occidental	62	832,9	18,5	173,2	27,8	94,5	984,6	21,9	213,0	26,5	104,1
Valle Central	58	777,4	17,3	166,5	23,8	89,9	745,0	16,6	178,2	16,8	62,8
Pérez Zeledón	74	718,7	16,0	153,4	22,6	86,9	720,6	16,0	151,5	20,7	87,5
Turrialba	22	538,0	12,0	134,1	15,9	55,4	568,7	12,6	150,2	8,0	69,5
Coto Brus	39	608,1	13,5	114,3	19,6	89,4	775,7	17,2	156,5	24,6	99,5
Total Nacional	374	928,3	20,6	194,7	31,3	112,1	944,8	21,0	202,4	29,0	109,8
Total Nacional-L.S.	255	727,3	16,2	153,5	23,1	87,1	785,7	17,5	173,2	20,7	86,2

Aplicación Regional de Nitrógeno (kg N/ha)

PROMEDIO POR PRODUCTOR



PROMEDIO POR ÁREA

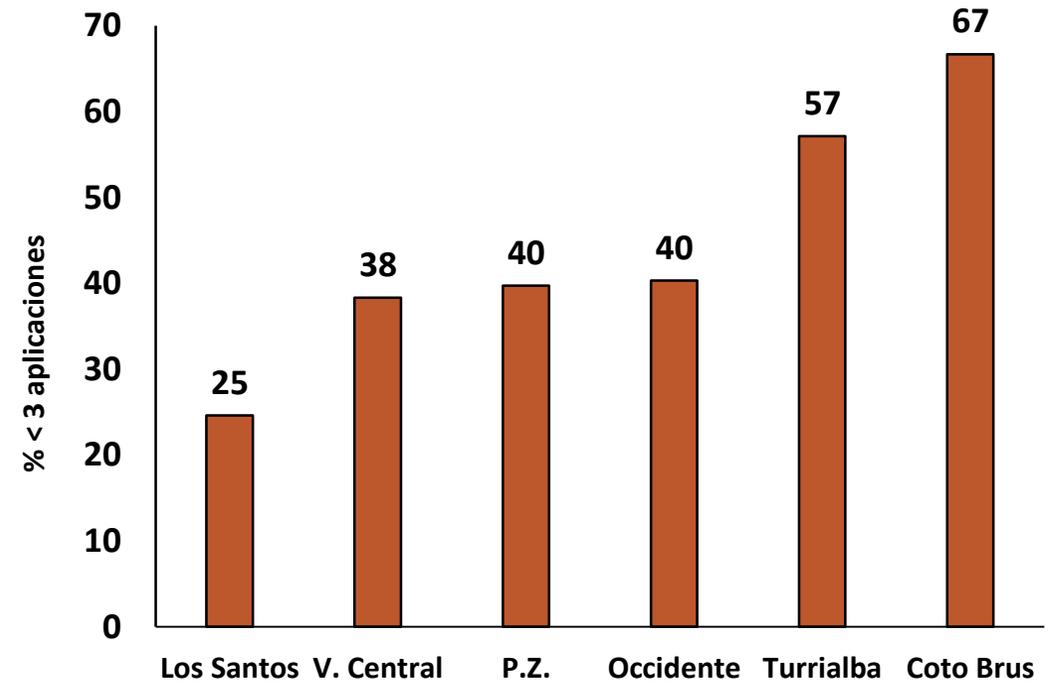


Fraccionamiento en la fertilización

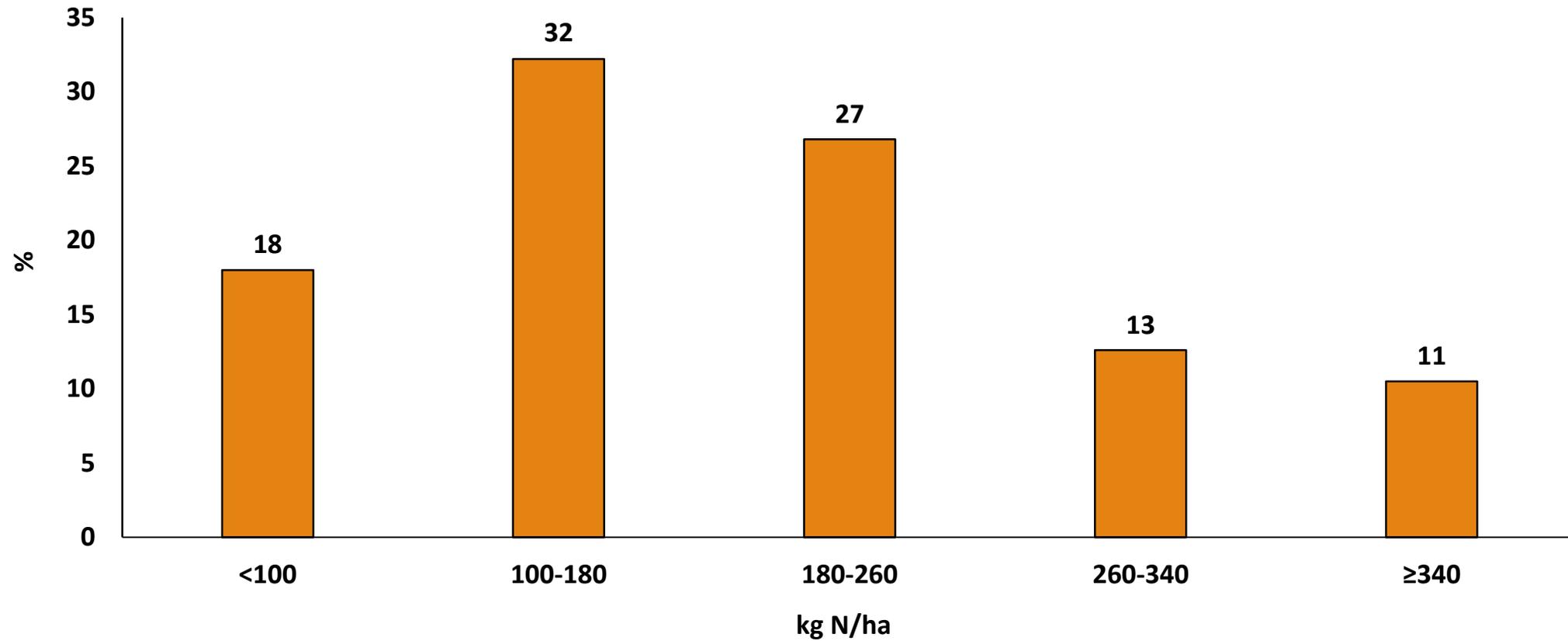
Fraccionamiento por Región

Región	n	Número de Aplicaciones				
		0	1	2	3	≥4
Los Santos	122	0,0	0,0	24,6	70,5	5,0
Pérez Zeledón	73	2,7	6,8	30,1	58,9	1,4
Occidente	62	1,6	8,1	30,6	53,2	6,5
Coto Brus	39	0,0	23,1	43,6	28,2	5,1
Valle Central	60	3,3	6,7	28,3	55,0	6,7
Turrialba	21	0,0	9,5	47,6	38,1	4,8
Total Nacional	377	1,3	6,6	30,5	56,8	4,8

Productores con menos de 3 aplicaciones

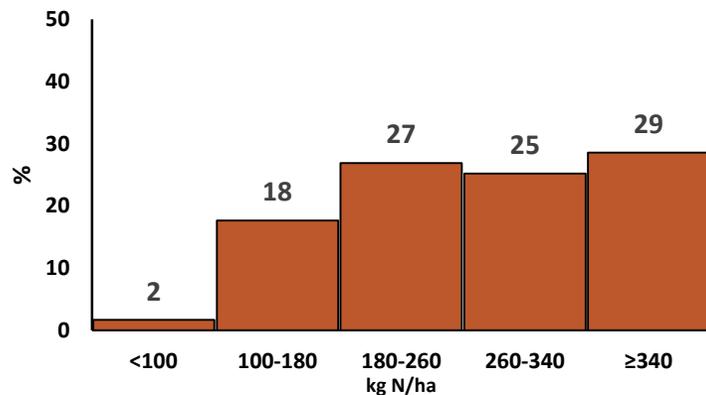


Frecuencia de agricultores según dosis de nitrógeno utilizada

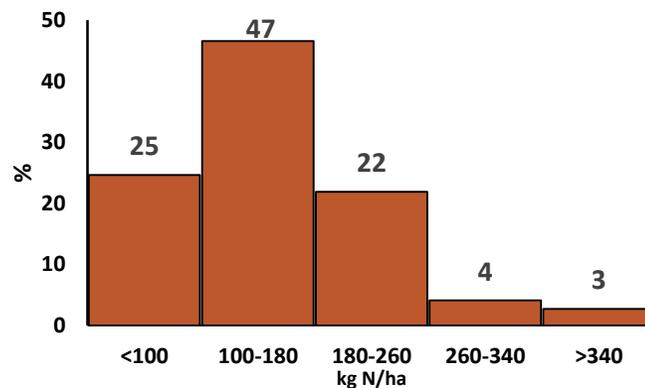


Frecuencia de agricultores según dosis de nitrógeno utilizada

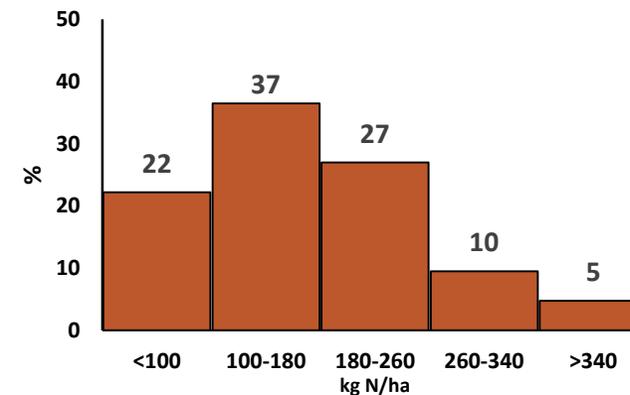
Los Santos



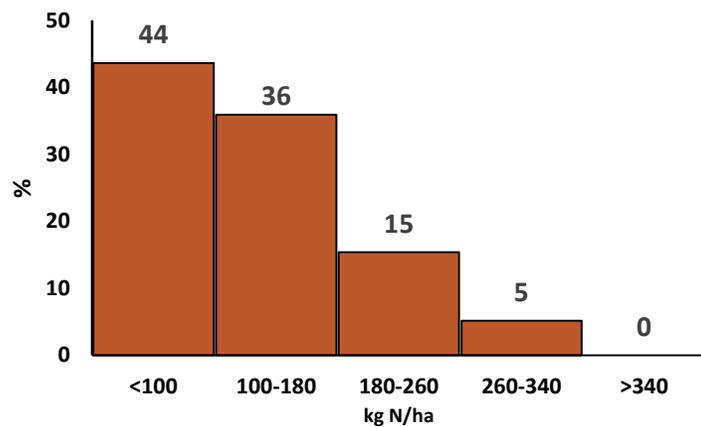
Pérez Zeledón



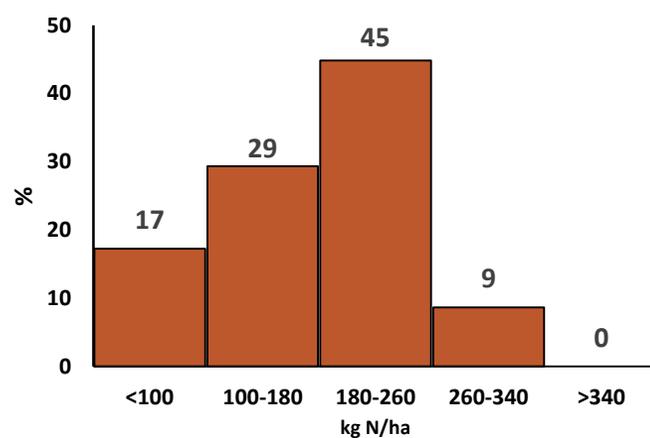
Valle Occidental



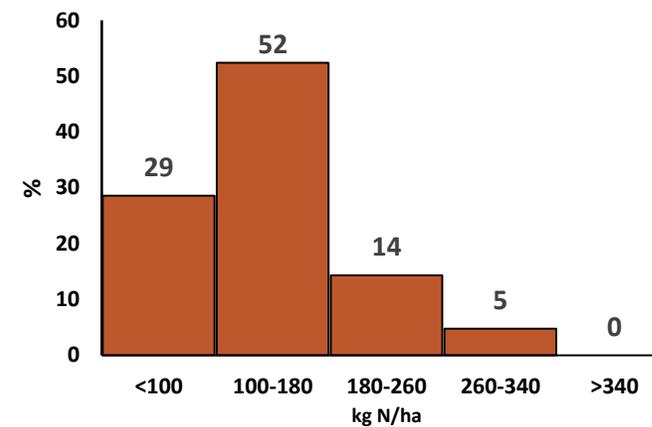
Coto Brus



Valle Central



Turrialba

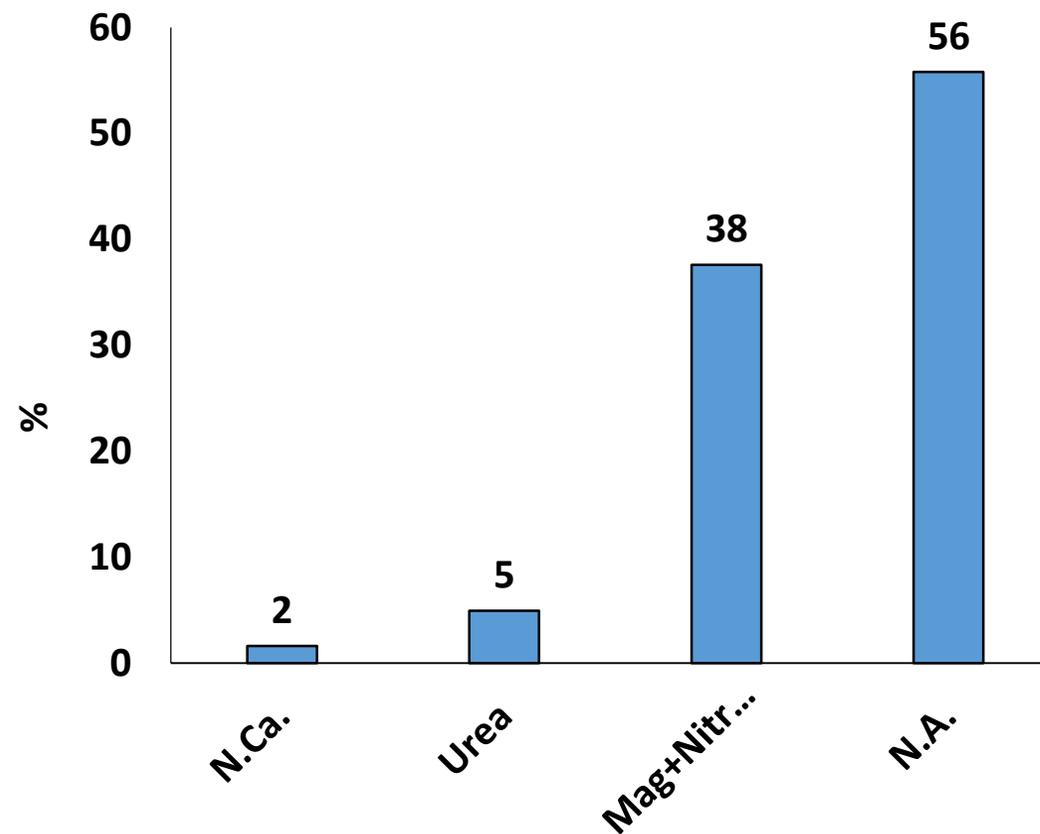


Empleo de Extra Nitrogenada

Región	n	%		
		Solo N	Solo FC	FC + N
Los Santos	119	0,0	37,8	62,2
Pérez Zeledón	72	1,4	25,0	73,6
Occidente	61	4,9	31,1	63,9
Coto Brus	39	0,0	66,7	33,3
Valle Central	56	1,8	39,3	58,9
Turrialba	21	0,0	23,8	76,2
Total Nacional	368	1,4	36,7	62,0

Fuente de Extra Nitrogenada

Región	n	%			
		N.Ca.	Urea	Mag+Nitramón	N.A.
Los Santos	81	4,9	3,7	38,3	53,1
Pérez Zeledón	53	0,0	1,9	28,3	69,8
Occidente	45	0,0	13,3	64,4	22,2
Coto Brus	13	0,0	7,7	61,5	30,8
Valle Central	34	0,0	2,9	23,5	73,5
Turrialba	16	0,0	0,0	0,0	100
Total Nacional	242	1,6	5,0	37,6	55,8



Nitrógeno total aplicado con Fórmulas Completas o Extra Nitrogenada

		% N Aplicado con	
Región	n	F.C.	E.N.
Los Santos	119	69,9	30,1
Pérez Zeledón	72	58,2	41,8
Occidente	62	73,2	26,8
Coto Brus	39	64,7	35,3
Valle Central	56	68,5	31,5
Turrialba	21	67,0	33,0
Total Nacional	369	67,2	32,8

Kg Nitrógeno/ha/aplicación con F.C. o E.N.

Fórmula Completa

Región	n	kg FC/ha	Sc/ha	kg N/ha
Los Santos	255	486,0	10,8	89,0
Occidente	112	335,3	7,5	60,8
Valle Central	111	312,6	6,9	58,7
Pérez Zeledón	129	301,9	6,7	53,8
Coto Brus	71	272,9	6,1	47,8
Turrialba	35	214,7	4,8	44,2
Total Nacional	713	367,5	8,2	67,2

Extra Nitrogenada

Región	n	kg EN/ha	Sc/ha	kg N/ha
Los Santos	79	478,0	10,6	138,0
Occidente	46	306,1	6,8	85,3
Valle Central	35	297,0	6,6	89,8
Coto Brus	12	290,8	6,5	82,8
Pérez Zeledón	54	272,4	6,1	83,0
Turrialba	16	236,5	5,3	79,2
Total Nacional	242	348,0	7,7	102,1

Aplicación de Nitrógeno según fuente empleada

Nitrato de Calcio (15,5% N)

Región	n	kg/ha/aplic	
		N.Ca.	N
Los Santos	4	360,0	55,8
Pérez Zeledón	0	0,0	0
Occidente	0	0,0	0
Coto Brus	0	0,0	0
Valle Central	0	0,0	0
Turrialba	0	0,0	0
Total Nacional	4	360,0	55,8

Mag-Nitramón (22% N)

Región	n	kg/ha/aplic	
		Ma-Ni	N
Los Santos	29	479,0	105,4
Pérez Zeledón	15	258,3	56,8
Occidente	29	303,4	66,7
Coto Brus	7	275,1	60,5
Valle Central	8	355,6	78,2
Turrialba	0	0,0	0,0
Total Nacional	88	356,1	78,3

Nitrato de Amonio (33,5% N)

Región	n	kg/ha/aplic	
		NA	N
Los Santos	43	478,0	160,1
Pérez Zeledón	37	283,1	94,8
Occidente	11	321,4	107,7
Coto Brus	4	298,8	100,1
Valle Central	26	280,4	93,9
Turrialba	16	236,5	79,2
Total Nacional	137	341,9	114,5

Urea (46% N)

Región	n	kg/ha/aplic	
		Urea	N
Los Santos	3	634,0	291,6
Pérez Zeledón	1	135,0	62,1
Occidente	3	291,5	134,1
Coto Brus	1	368,2	169,4
Valle Central	1	259,6	119,4
Turrialba	0	0,0	0,0
Total Nacional	9	393,3	180,9

Eficiencia de fertilización nitrogenada

Conversión de Nitrógeno en Café

Promedio por Agricultor

Región	n	%		
		Fa/ha	kg N/ha	Kg N/Fa
Turrialba	39	15,8	134,1	8,5
Los Santos	119	39,3	282,9	7,2
Pérez Zeledón	73	22,0	153,4	7,0
Occidente	63	28,9	173,2	6,0
Valle Central	58	30,9	166,5	5,4
Coto Brus	39	22,3	114,3	5,1
Total Nacional	391	29,1	192,1	6,6

Promedio por Área

Región	Ha	%		
		Fa/ha	kg N/ha	Kg N/Fa
Turrialba	1.415,0	17,1	150,2	8,8
Pérez Zeledón	451,6	21,5	151,5	7,0
Los Santos	725,4	39,4	265,0	6,7
Occidente	739,6	34,1	213,0	6,2
Coto Brus	371,0	25,5	156,5	6,1
Valle Central	1.126,6	29,2	178,2	6,1

Recomendaciones

Aumentar la eficiencia de la fertilización:

- Análisis de suelo y químico foliar.
- Dosificación de acuerdo a la producción esperada.
- Fertilización en hijos de poda (Oct-Nov).
- Uso de medidas para peso y volumen según fuente de fertilizante.
- Épocas de aplicación.
- Buenas prácticas de manejo.