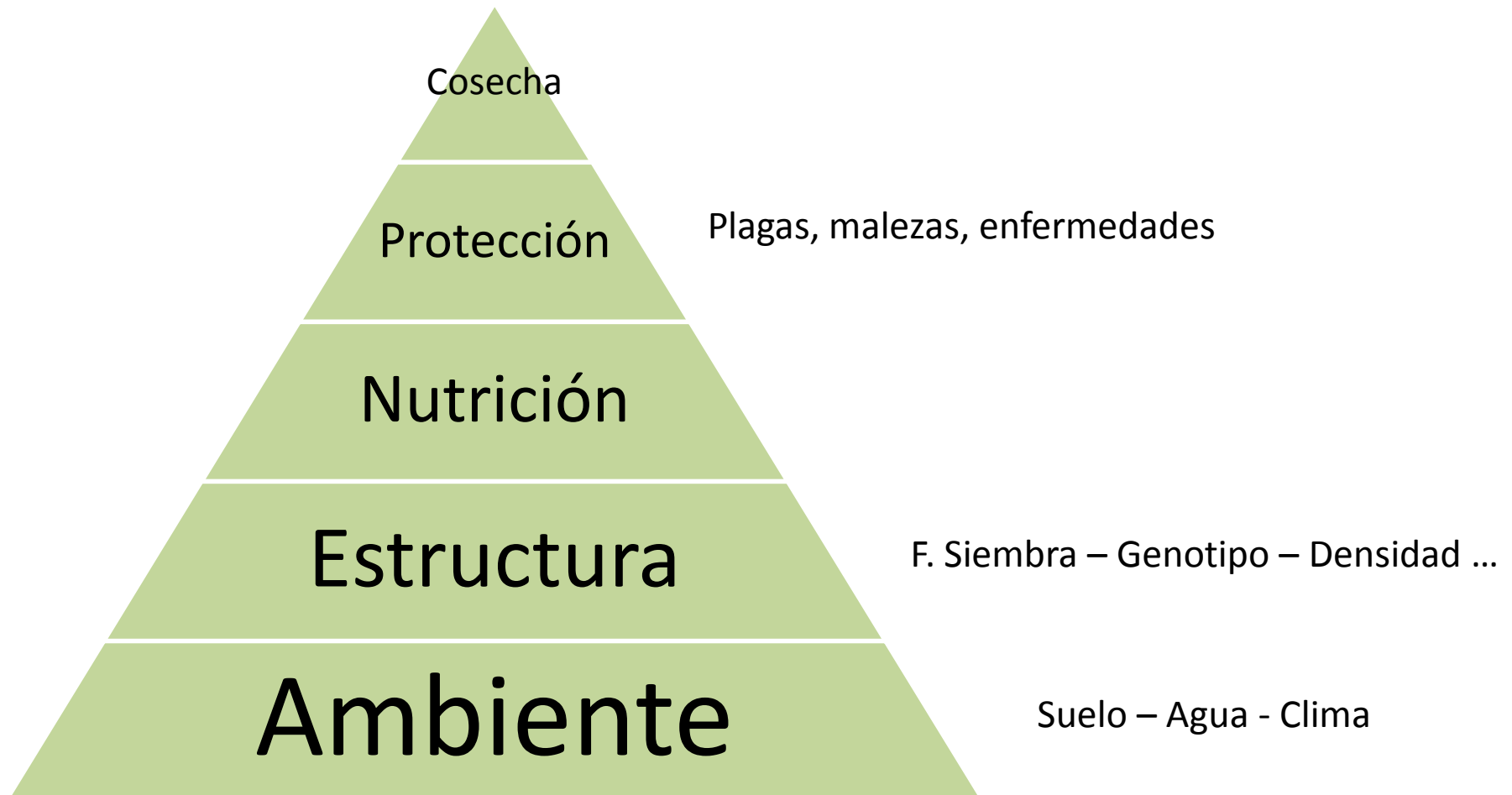




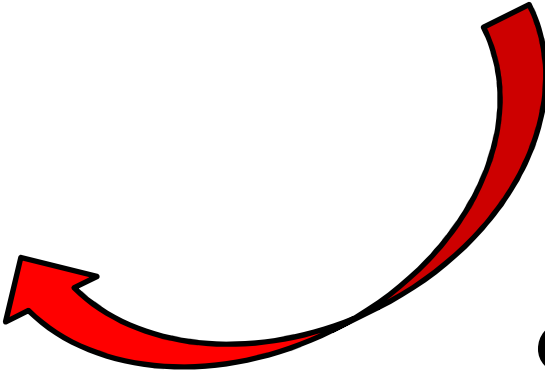
# Pensando en la próxima campaña

Darío Barth  
CREA Santa Isabel

# Construcción de rendimiento



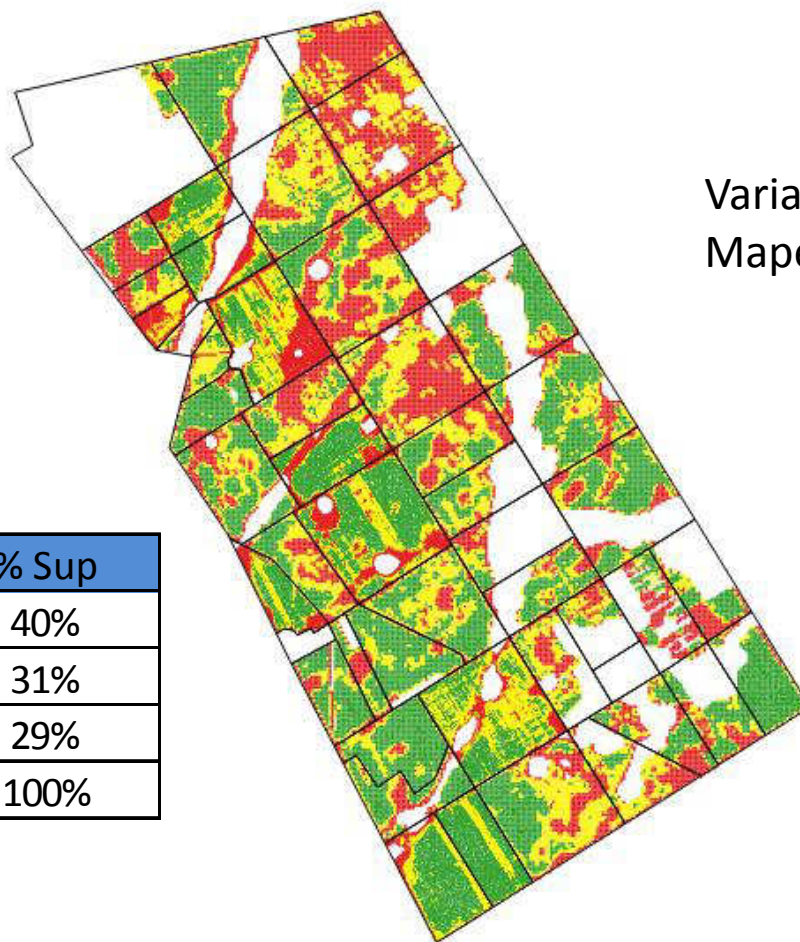
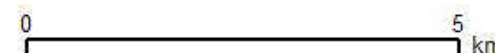
# Ambiente

- Var. Permanentes  
(no hay cambios entre años)
    - Textura
    - MO
    - Potencia horizonte  
B
    - Pendiente
    - Relieve
    - Thaptos... etc
  - Var. Dinámicas ( hay cambios durante y entre los años)
    - Nivel freático
    - Precipitaciones
    - Temp.
- Productividad esperada para el amb!!!**
- 

## Mapeo indirecto de las variable claves

- Ej: Riesgo Hídrico: Imagen Satelital de un año húmedo.
- Ej: % de Arena ( Serie Saforcada o Santa Ana), con una imagen satelital de un año seco

# Ej de Ambientación



Variable clave: Riesgo Hídrico  
Mapeo indirecto: NDVI 2017

Amb	Has	% Sup
A	1402	40%
B	1088	31%
C	1002	29%
Total	3491	100%



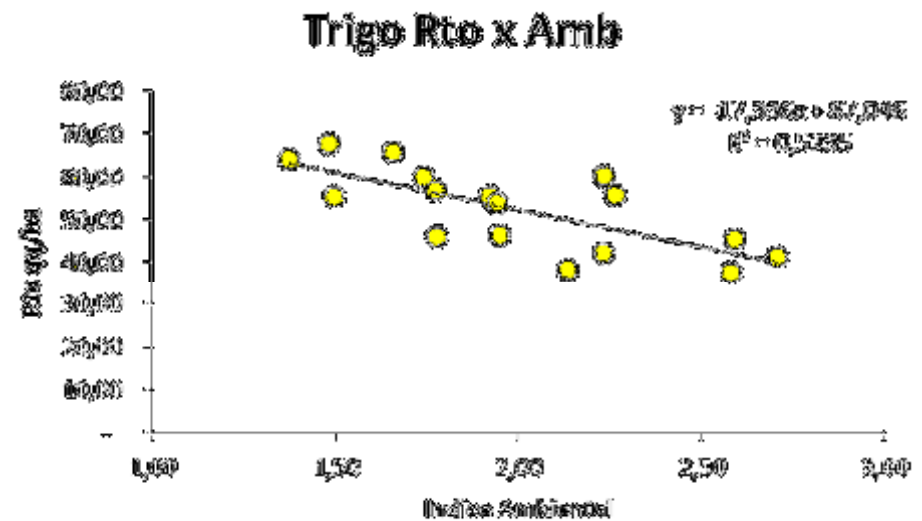
Que sentido tienen los lotes cuadrados !!!

# Rendimiento por Ambiente

## 2016/17

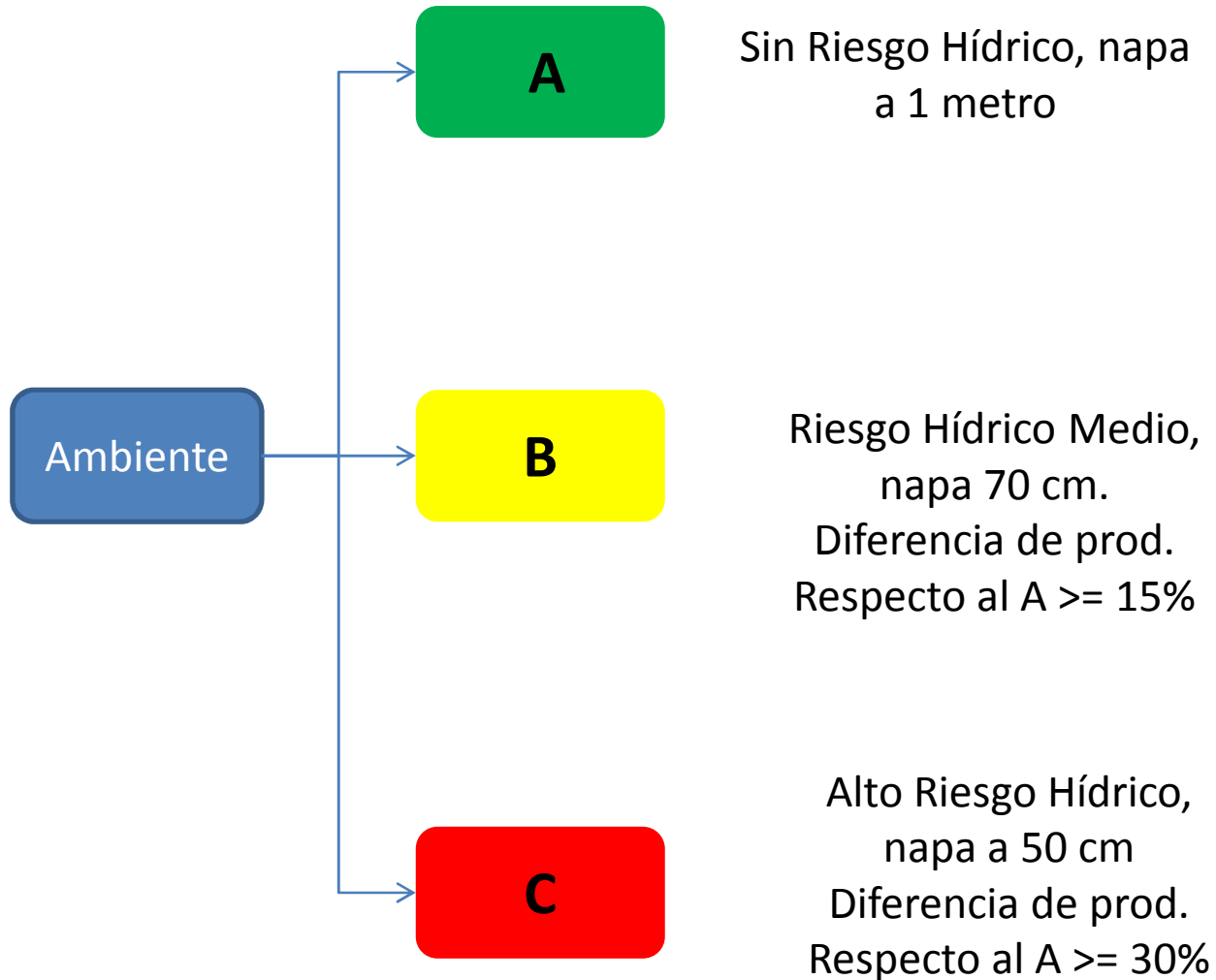


Lote	A	B	C	Total	Indice Amb.
30	49,32	4,23	3,24	56,79	1,19
25	61,47	14,22	6,21	81,90	1,33
18E	51,75	16,38	5,58	73,71	1,37
45	32,31	5,67	8,37	46,35	1,48
21	35,28	9,63	8,46	53,37	1,50
36	48,78	41,40	13,32	103,50	1,66
29	26,82	13,50	13,05	53,37	1,74
44	43,92	28,71	22,41	95,04	1,77
38S	17,37	18,00	7,83	43,20	1,78
24	51,75	60,30	39,78	151,83	1,92
18W	11,07	6,75	9,54	27,36	1,94
33E	15,75	9,00	13,77	38,52	1,95
31	8,64	22,86	14,94	46,44	2,14
22	5,94	27,09	17,73	50,76	2,23
62N	5,22	12,15	12,06	29,43	2,23
43N	15,03	31,05	37,26	83,34	2,27
40	0,81	24,12	36,45	61,38	2,58
65	0,99	50,94	77,58	129,51	2,59
66	1,53	22,68	63,54	87,75	2,71

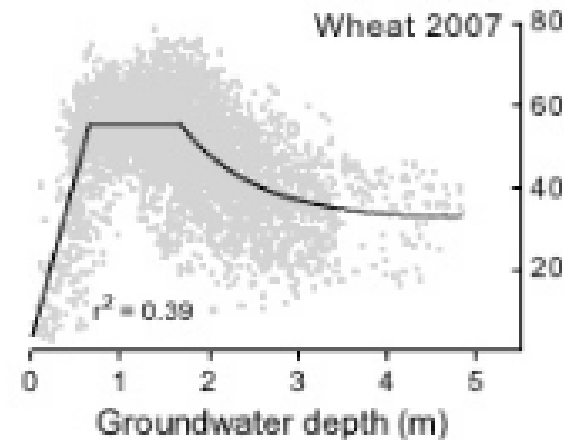
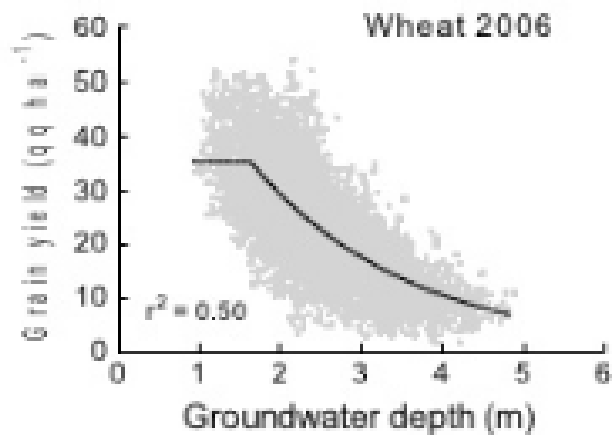


Amb	Rto (qq/ha)	RR
A	69,71	100,00%
B	52,37	75,13%
C	35,04	50,26%

# Ambientes por riesgo hídrico



# Efecto de nivel de napa en el cultivo de trigo



Trigo: 70-165 cm

Nosetto et al. 2009



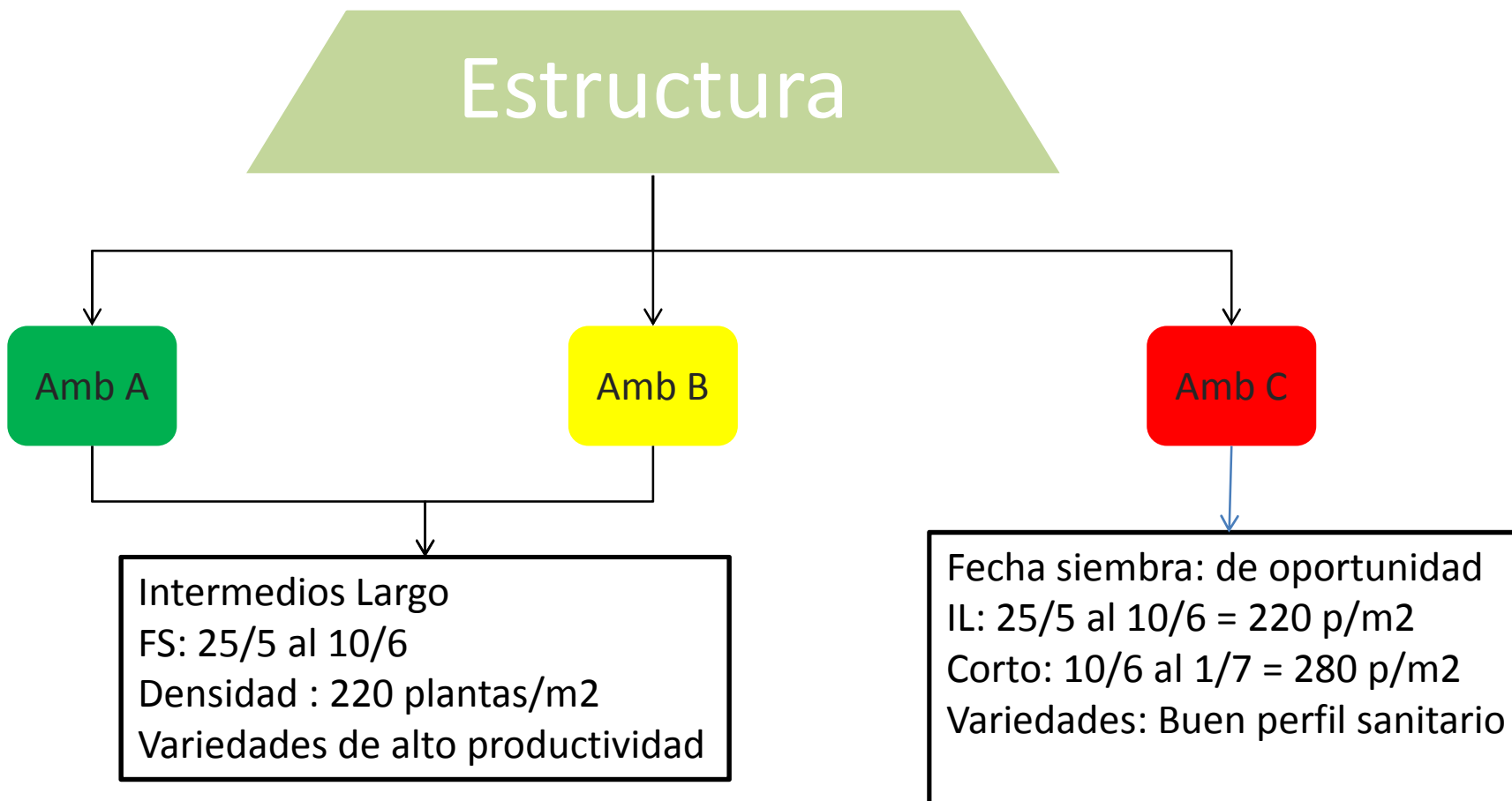
# Sobre que punto podemos actuar



Dosis y Momento

F. Siembra – Genotipo –  
Densidad.

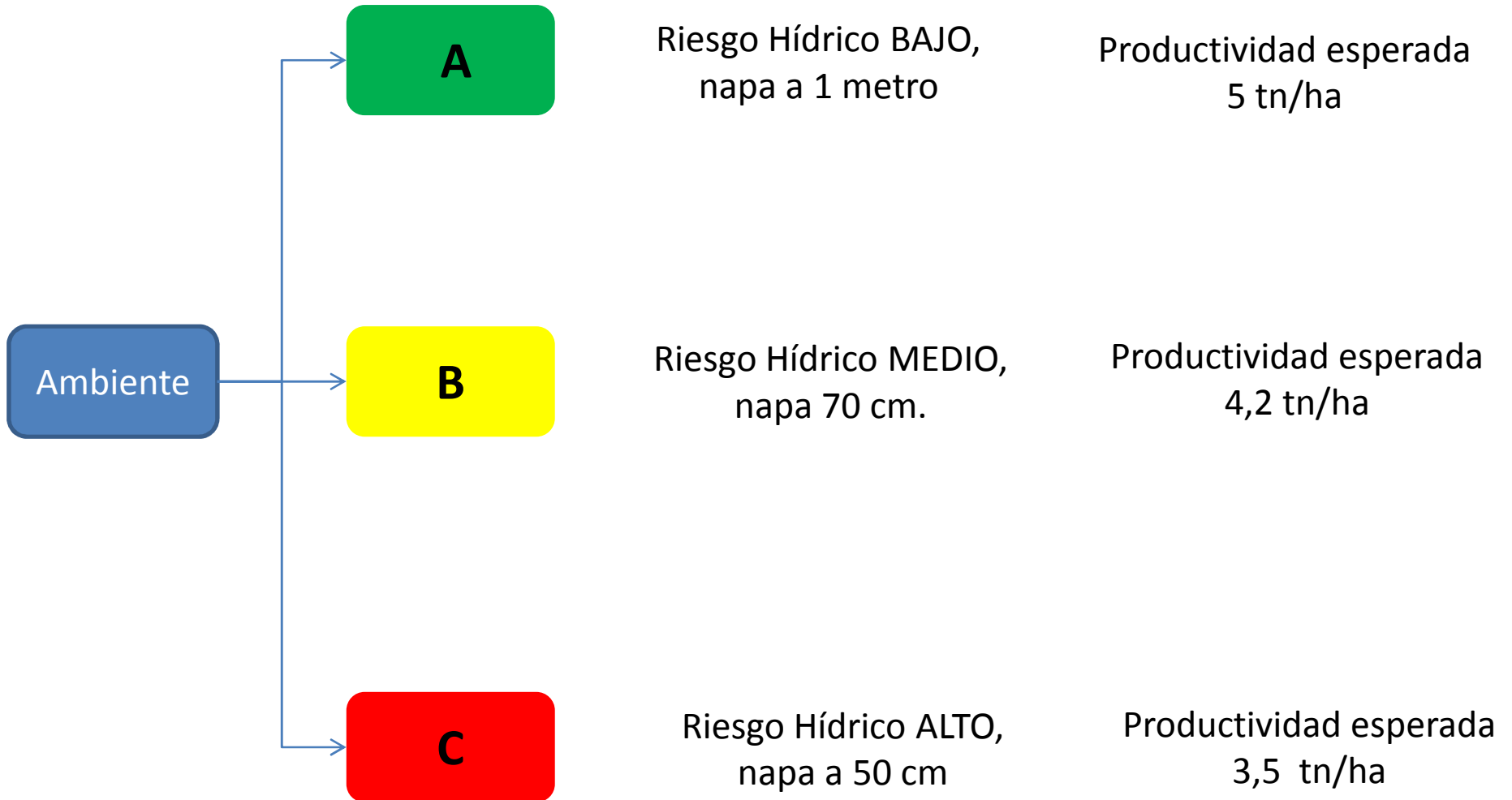
# Estructura



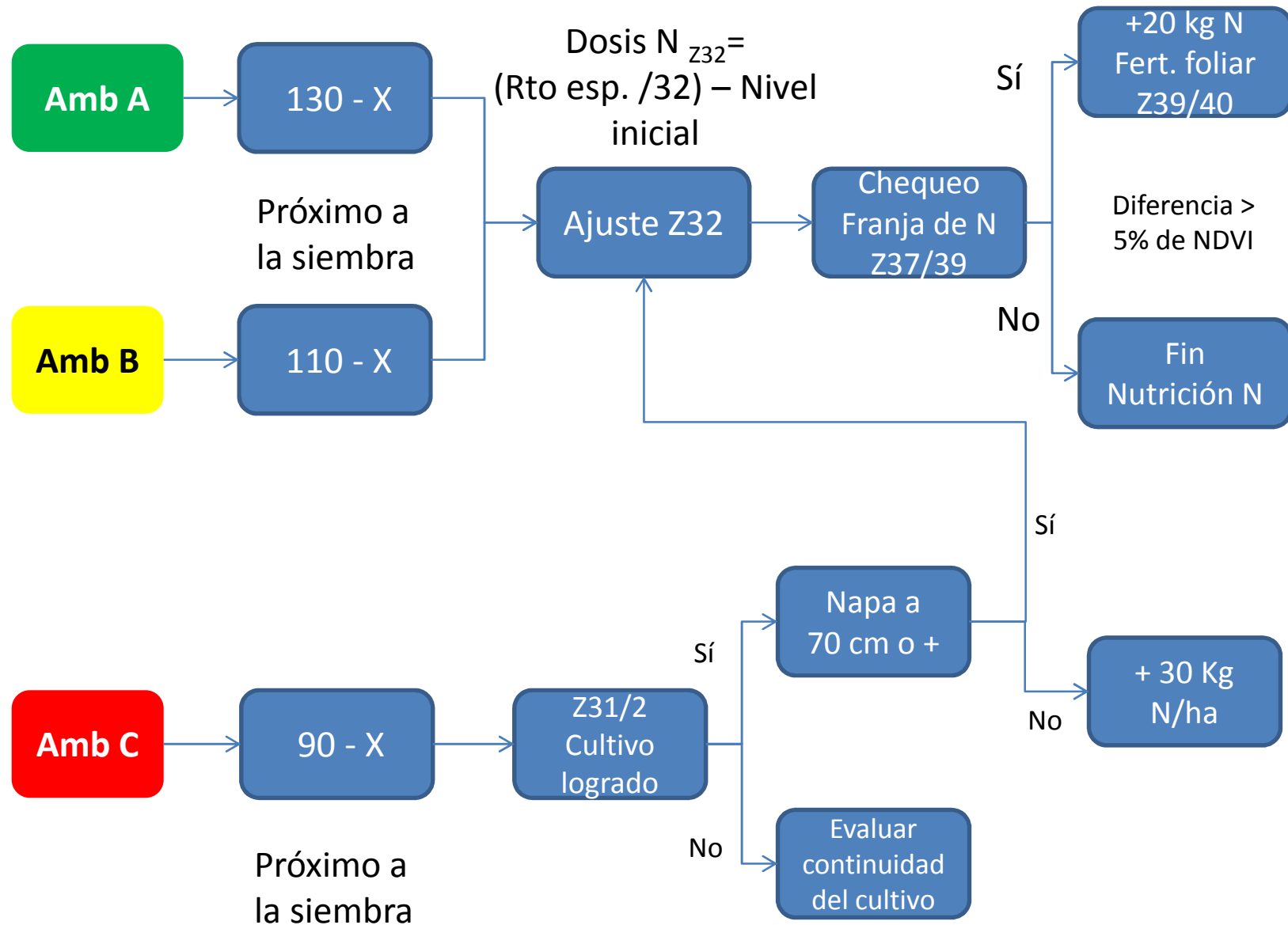
## Nutrición

- Nutrición por ambiente: según producción esperada y riesgo.
- Dosificación en el tiempo:
  - Siembra
  - Z31-32 (1 – 2 nudos)
  - Z39 (Hoja Bandera expandida)
- Seguimiento de con franjas de mayor nutrición.

# Ambientes por riesgo hídrico



# Planteo fertilización N



# Frecuencia de rendimientos 2003-2016



Ambiente A

Percentil	Rto (kg/ha)	N obj (kg/ha)
0,05	4163	130
0,25	4896	153
0,50	5224	163
0,75	6032	189
0,95	6606	206

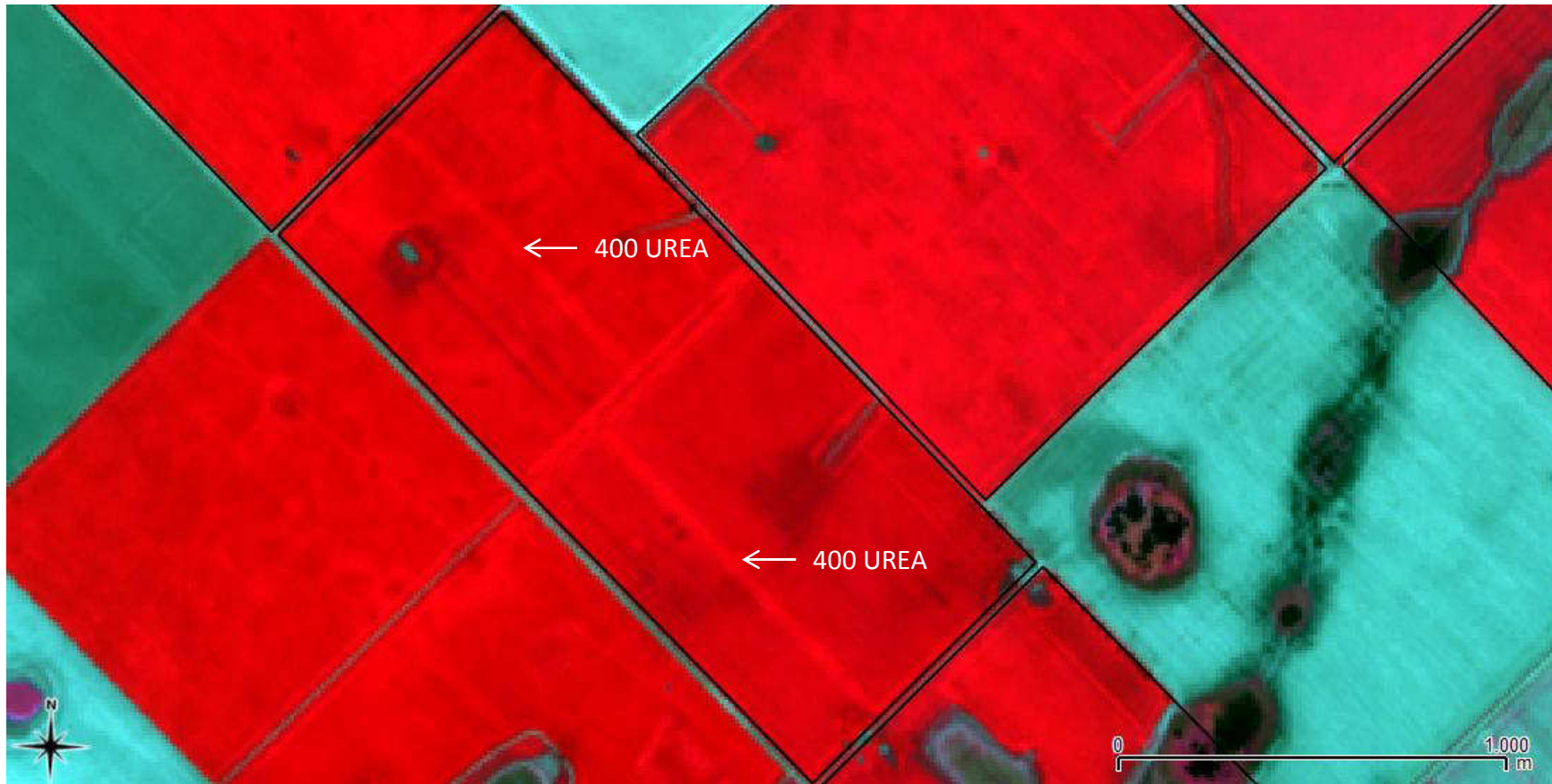
Ambiente B

Percentil	Rto (kg/ha)	N obj (kg/ha)
0,05	3274	102
0,25	3871	121
0,50	4279	134
0,75	4470	140
0,95	6085	190



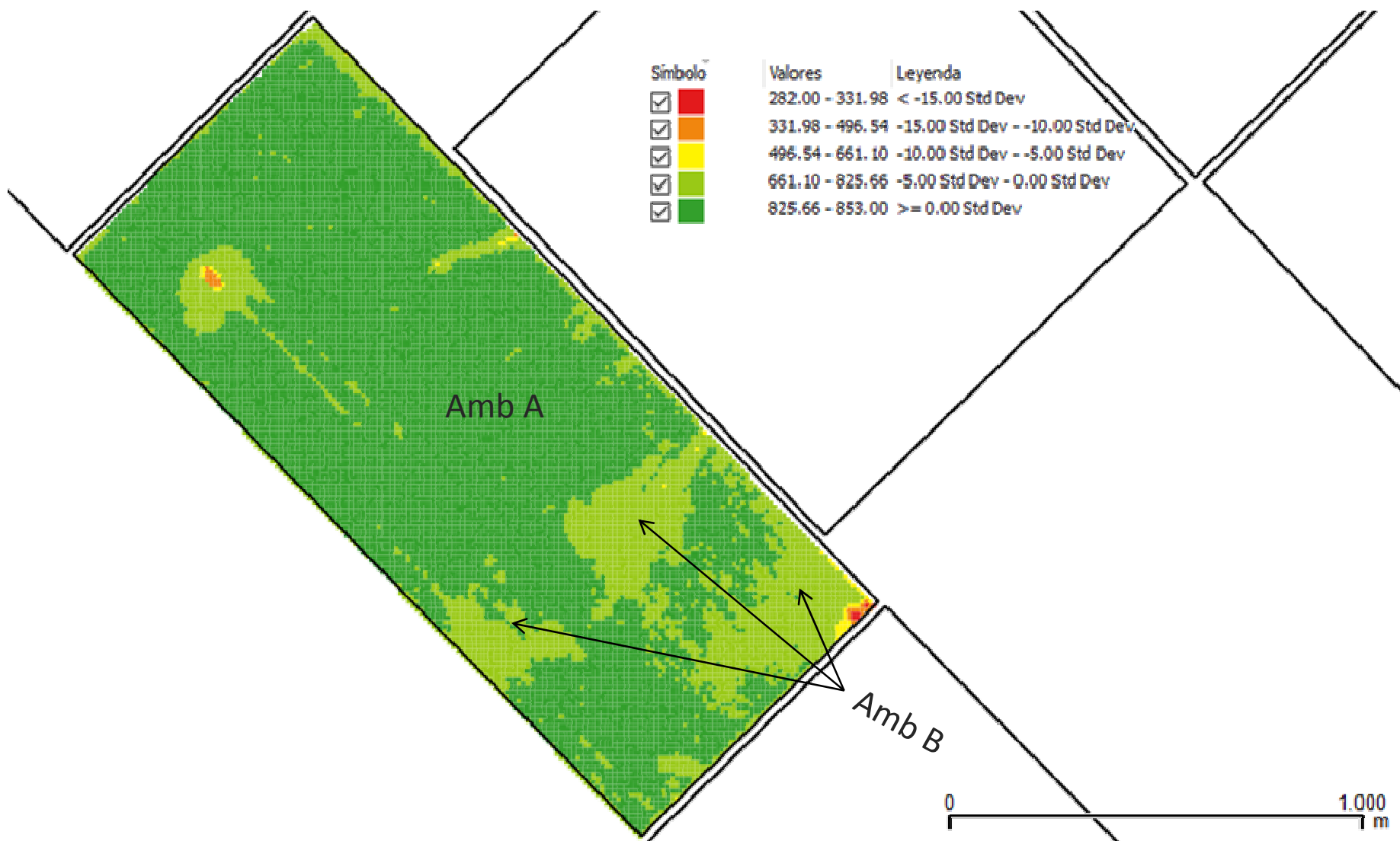
# Franjas de N y seguimiento

# Sentinel -2 29-10-2016

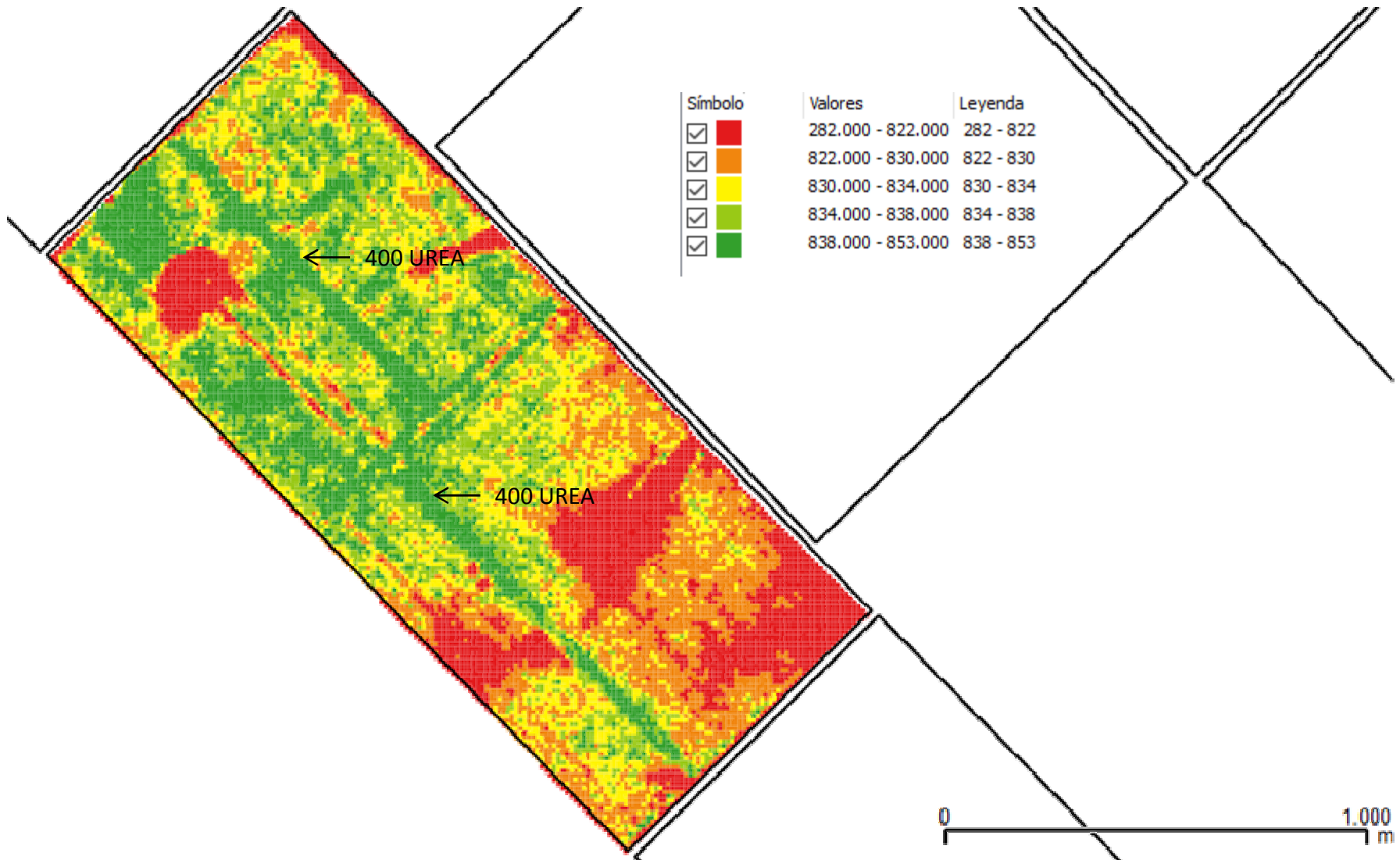




# NDVI 29/10/16 Des Est Variabilidad Entre Ambientes



# NDVI 29-10-2016 CUANTIL. Variabilidad Intra Ambiente





# Interpretación y preguntas

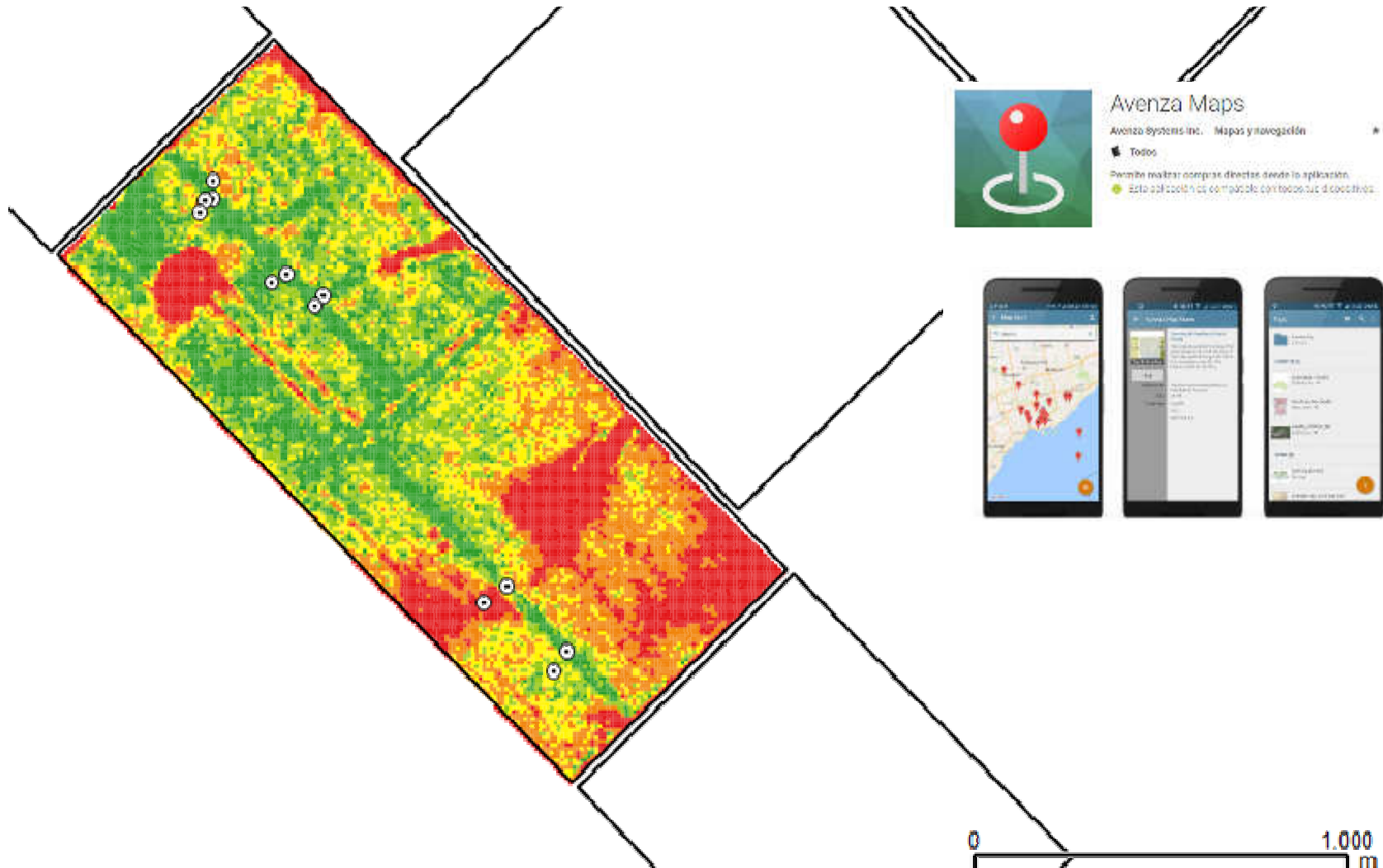
## Interpretación:

- Existe variabilidad en los valores de NDVI intra ambiente.
- La variabilidad intra ambiente disminuye significativamente en las franjas de mayor disponibilidad de N.

## Preguntas:

- Existe relación entre el NDVI y el % de proteína.?
- Existen diferencias significativas en el rendimiento entre ambas dosis de N aplicadas?
- Existen diferencias significativas en los kg de proteína (rto. x % proteína) entre ambas dosis de N aplicadas?

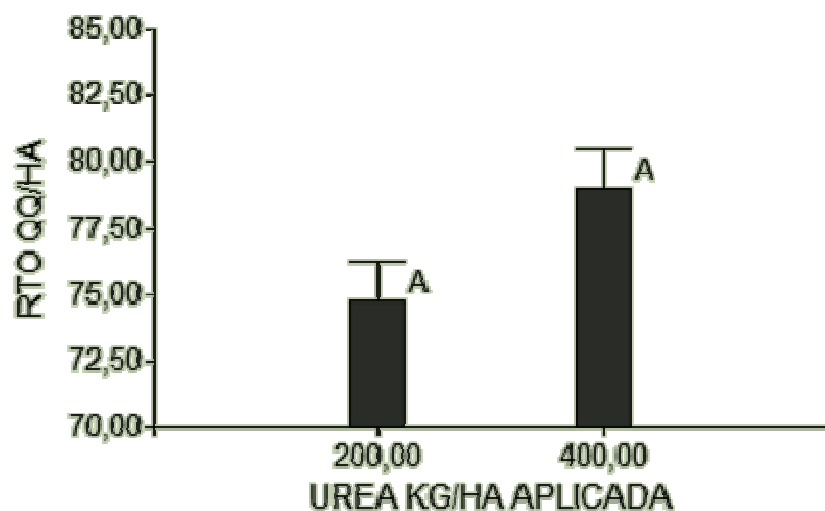
# Muestreo geo referenciado



# RTO PARA DOS DOSIS DE N



**RTO EN FUNCION UREA APLICADA**



## Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
RTO	6	0,48	0,35	3,44

## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	26,04	1	26,04	3,73	0,1255
UREA	26,04	1	26,04	3,73	0,1255
Error	27,89	4	6,97		
Total	53,93	5			

**Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=5,99**

**Error: 6,9733 gl: 4**

UREA	Medias	n	E.E.	Significance
400,00	78,93	3	1,52	A
200,00	74,77	3	1,52	A

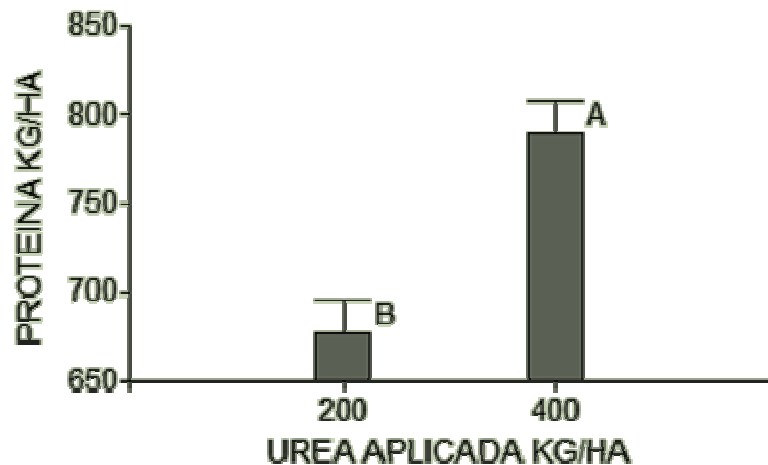
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

# KG/HA DE PROTEINA

## Análisis de la varianza

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
Kg Proteína	12	0,65	0,61	6,14

### KG/HA DE PROTEINA



## Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	37296,75	1	37296,75	18,38	0,0016
Urea	37296,75	1	37296,75	18,38	0,0016
Error	20295,50	10	2029,55		
Total	57592,25	11			

**Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=57,95373**

Error: 2029,5500 gl: 10

Urea Medias n E.E.

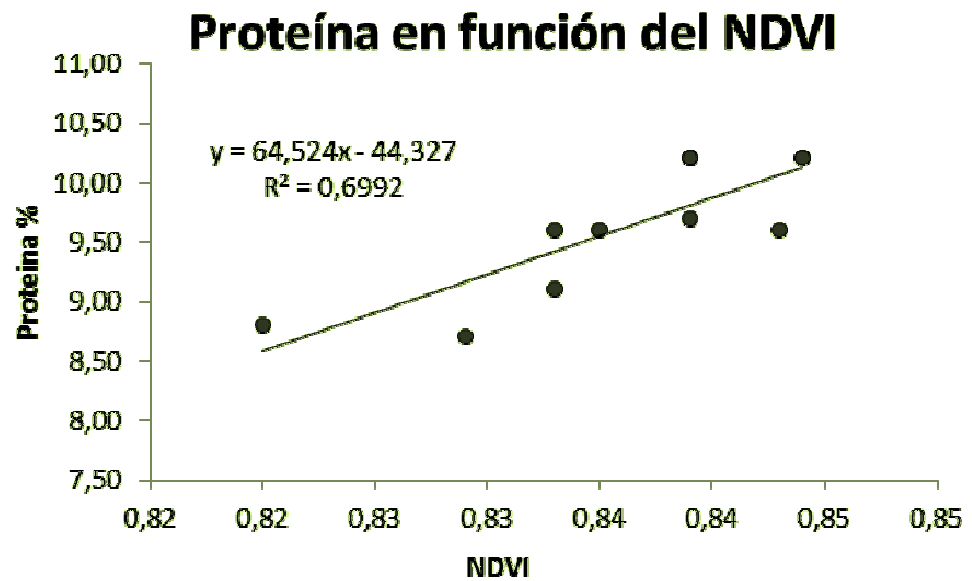
400,00 789,00 6 18,39 A

200,00 677,50 6 18,39 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

# Correlación entre NDVI y proteína

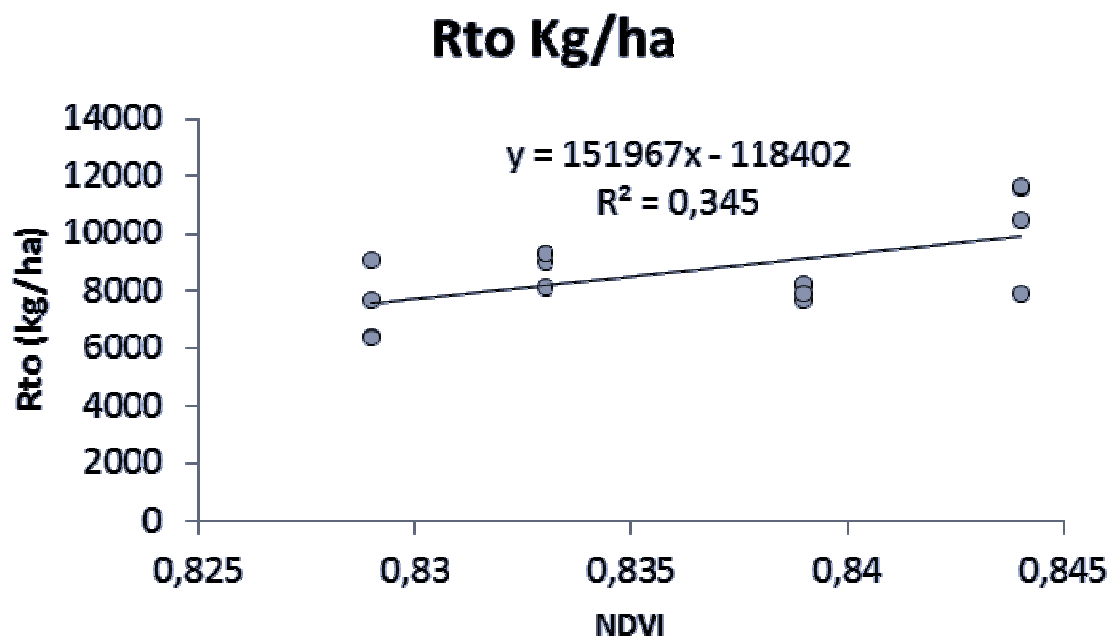
Muestra	NDVI	Proteína
1	0,833	8,7
2	0,833	9,1
3	0,844	10,2
4	0,844	10,2
5	0,844	10,2
6	0,844	10,2
7	0,844	9,7
8	0,833	9,6
9	0,844	9,6
10	0,844	9,6
11	0,829	8,8



# Correlación entre NDVI y rendimiento



NDVI	Rto (kg/ha)
0,829	7703
0,829	6455
0,829	6392
0,829	9073
0,833	9022
0,833	9271
0,833	9259
0,833	8106
0,844	11548
0,844	10456
0,844	7917
0,844	11624
0,839	8202
0,839	7698
0,839	8231
0,839	7928

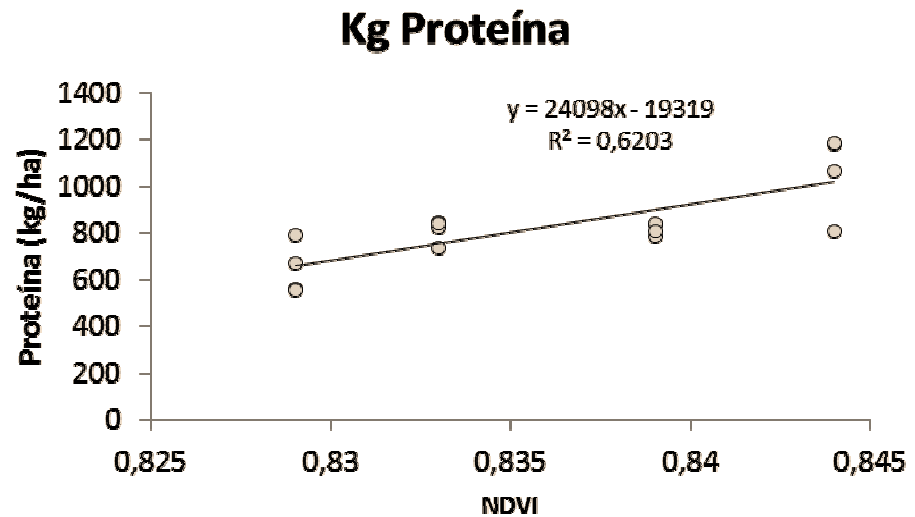




# Correlación entre NDVI y Kg de proteína



NDVI	Rto (kg/ha)	Proteína	Kg Proteína
0,829	7703	8,7	670
0,829	6455	8,7	562
0,829	6392	8,7	556
0,829	9073	8,7	789
0,833	9022	9,1	821
0,833	9271	9,1	844
0,833	9259	9,1	843
0,833	8106	9,1	738
0,844	11548	10,2	1178
0,844	10456	10,2	1067
0,844	7917	10,2	808
0,844	11624	10,2	1186
0,839	8202	10,2	837
0,839	7698	10,2	785
0,839	8231	10,2	840
0,839	7928	10,2	809

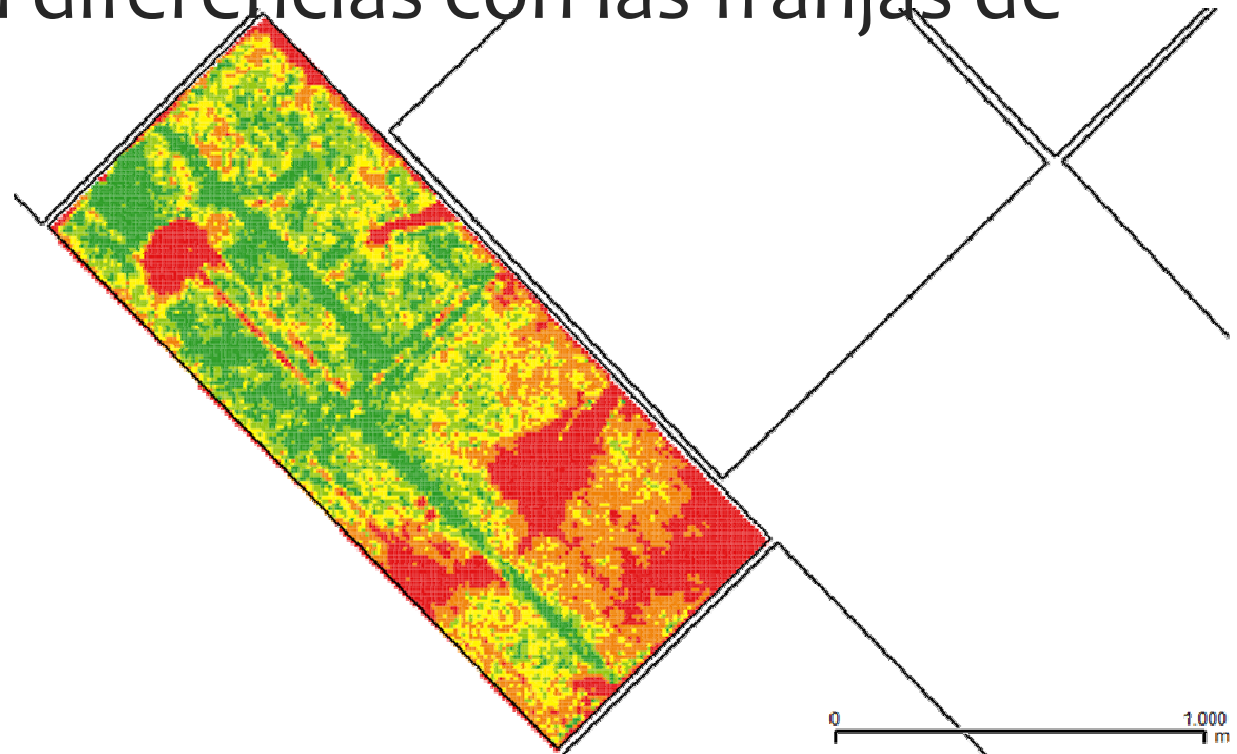


# Conclusiones

- La utilización de franjas con mayor contenido de N y el NDVI permitirían identificar la variabilidad intra ambiente dada por el Nitrógeno.
- Las diferencias en el rendimiento no fueron estadísticamente significativa, entre ambas dosis de N aplicadas.
- Los kg/ha de proteínas, si presentaron diferencias estadísticamente significativas, entre los tratamientos
- NDVI: Alta relación con el % de proteína y los kg de proteína cosechados.  $R^2$  0,69 y 0,62 respectivamente. Análisis intra ambiente.
- NDVI: Baja correlación con el rendimiento  $R^2$  0,345. Análisis intra ambiente.

# Aplicabilidad.

- Identificar la variabilidad intra ambiente dada por nitrógeno.
- Aplicación dirigida de Nitrógeno a las zonas que presentan diferencias con las franjas de N, intra Amb.



# Nuestros desafíos



- Hacer estrategias que maximicen la productividad de cada ambiente y minimicen los riesgos.
- Cambiar el zoom del lote al ambiente , hacer agronomía.
- Saltar la limitante operativa.
- Utilizar la tecnología y el conocimiento que hoy nos permite seguir la evolución de lo cultivos.....