



## **Sistemas de producción y sustentabilidad de la agricultura en la región Norte de Bs As.**

**Evaluación de Cultivos de servicios sin fines de renta como herramientas tecnológicas de producción en la zona Norte Bs As de AACREA**

**Campaña 2019-20**

### **1) Introducción:**

El proceso de intensificación agrícola que sufrió la región pampeana en los últimos 20 años extendiendo la superficie bajo agricultura y relegando a la actividad ganadera en superficie, estuvo dominado por la expansión del cultivo de soja bajo un sistema simple, generalista y eficiente, consolidándose como cultivo dominante en la rotación de los sistemas productivos en todas las regiones del país, incluyendo la región pampeana más productiva. Este proceso tuvo efectos negativos sobre: la producción de materia seca (Carbono/ha/año) y deterioro en los contenidos de materia orgánica crucial para el mantenimiento de las propiedades y funcionalidad de los suelos, la erosión, degradación y pérdida de los suelos, el ascenso de napas y en otros factores de la producción como la pérdida de efectividad de tecnologías contra adversidades bióticas.

Crea Norte Bs.As, viene trabajando en líneas de largo plazo hace doce años intensificando la secuencia de la rotación de la mano de cultivos de renta. Esta línea de trabajo se sustenta en la idea de intensificar el uso de la tierra, secuenciando un mayor número de cultivos diversos por unidad de tiempo (Caviglia et al., 2004, Andrade et al., 2015). Este enfoque contribuye a incrementar la productividad de los sistemas de cultivo mediante la captura de una mayor proporción de los recursos disponibles y su uso más eficiente (Andrade et. al., 2015, 2017).

Por su lado, los cultivos que también prestan servicios pero que no tienen finalidad de renta (cultivos de servicios, CS), cumplen estas funciones mejorando incluso alguno de los atributos ecológicos buscados. La inclusión de CS en la rotación se presenta como una alternativa para aumentar la captura y eficiencia en el uso de los recursos, que permite reducir las pérdidas de energía, agua y nutrientes en los agroecosistemas, aportando carbono aéreo y subterráneo para mejorar MOS en sus fracciones, nutrientes como nitrógeno a partir de la FBN, mejoras en propiedades físicas del suelo y mejoras en el control de malezas reduciendo el uso de controles e insumos de síntesis química (Piñeiro, 2014). También se presentan como recursos forrajeros (verdeos de servicio) en la medida que se manejen y aprovechen

racionalmente para que no afecten el resultado agrícola. Pensamos que son dos maneras válidas y necesarias de intensificación en el uso de los recursos y no excluyentes. Pueden ser complementarios en el tiempo para re diseñar los modelos productivos actuales. Además entendemos que, cada empresa tiene sus problemáticas y necesidades particulares cuyos abordajes serán cada vez más específicos y con resultados graduales saliendo de modelos productivos comunes, simples, generalistas y escalables a modelos más diversos, complejos y demandantes de conocimiento.

**Objetivo conceptual:** evaluar el aporte de los cultivos sin fines de renta (CS) al sistema de producción buscando mejorar las condiciones de crecimiento y producción del cultivo de cosecha.

**Objetivos específicos:**

- Evaluar el perfil hídrico y temperatura del suelo del barbecho químico, de los CS con y sin pastoreo al momento de la siembra del cultivo de renta.
- Evaluar el impacto sobre malezas.
- Evaluar Eficiencias de Implantación.
- Evaluar el rendimiento de los cultivos de renta bajo barbecho, CS y CS pastoreado.

**2) Determinaciones:**

Para llevar a cabo los objetivos propuestos se plantearon tres sitios de experimentos de gramíneas como CS antecesor al cultivo de Soja 1° y un sitio de Vicia y Avena puras y en mezcla como antecesor de Soja 1° con el manejo detallado en el Cuadro 1. Parcelas de 200 mtrs largo x 20 ancho aproximado con repetición, fueron planteadas para cada uno de los tratamientos a evaluar con cosecha mecánica.

Se llevó el registro de cultivo antecesor, fecha de siembra, variedad, fertilización y herbicidas utilizados. Se registró fecha y producto del quemado de los CS y en caso de pastoreos la cantidad de comidas.

Se midió humedad del perfil 0-120 cm al momento de siembra del cultivo de renta y se midió temperatura del suelo en los primeros 10 cm en cada uno de los tratamientos. Previo a los tratamientos químicos de presiembra, se evaluó la frecuencia de malezas en 75 marcos arrojados al azar en cada uno de los tratamientos. Luego de la emergencia, en 1m<sup>2</sup> en seis repeticiones se determinó el logro de plantas en cada tratamiento. Con cosecha mecánica directa se midió el rendimiento del cultivo de renta para cada tratamiento generado. Una muestra de grano fue guardada para corregir a humedad comercial y estimar los componentes del rendimiento.

En el ensayo de Sta Isabel, fue medido la cantidad de materia seca en el momento del secado. También se midió nitratos a la siembra

Sitio (Localidad)	CultivoServ	Antec	SistSbra	FSbra	MAP	UREA	BarbQco (Testigo)	Fecha	QuemadoCC	Fecha	PreSbra Cult Renta
Sta Ines (Alberdi)	Centeno	Mz Tempr	Línea	25/5	50	60	1.5kgGlifo+0.6L 2,4d+15g Finesse	5/5	2L Glifo+0.6L 2,4D	5/9	2L Glifo+0.4L Sulfent+1L Metol
							2L Glifo+0.6L 2,4d	30/6			
		Mz Tardío					2L Glifo+0.6L 2,4d	5/9			
La Suerte (Alberdi)	Rye Grass (con y sin past)	Mz Tempr	Línea	5/4	70	100	2L Glifo+0.8L 24D+5gMets	10/6	1.4kgGlifo+0.6Cieto+0.7L2,4d+0.5kgAtz	4/10	1.5kgGlifo+0.4LSulf+1LMetol
							1.4kgGlifo+0.6Cieto+0.7L2,4d+0.5kgAtz	4/10	4kgGlifo+1LCletod	21/10	
El Algarrobo (S Pedro)	Avena (con y sin past)	Mz Tempr	Alina	28/2	0	100	1.5L Glifo+0.2L24D+15g Finesse	30/6	2L Glifo+0.6L24D+1kgAtz	7/10	2L Glifo+0.4L Sulf+1L Metolacior
							2L Glifo+0.6L24D+1kgAtz	7/10			
Sta Isabel (R Cano)	Vicia Villosa	Mz Tempr	Línea	9/4	80	0	0.6LCletod+0.8LPivot	22/9	3L Glifo+1L2,4d	7/10	1.8LGI+0.4LSulf+0.1kgLigate+34gHeat
	Avena						2.5L Glifo+0.5L 2,4d	31/5			
	V+A										

Cuadro 1: sitio, cultivo de servicio utilizado, cultivo antecesor, sistema y fecha de siembra CS, manejo de la fertilización N y P del CS, barbecho químico del tratamiento "testigo" y quemado del CS con su fecha y herbicidas pre siembra del cultivo de renta. En los experimentos conducidos en La Suerte y El Algarrobo se generó un tratamiento de pastoreo (3 comidas).

### 3) Resultados:

#### 3.1 Perfil Hídrico a la siembra del cultivo de renta:

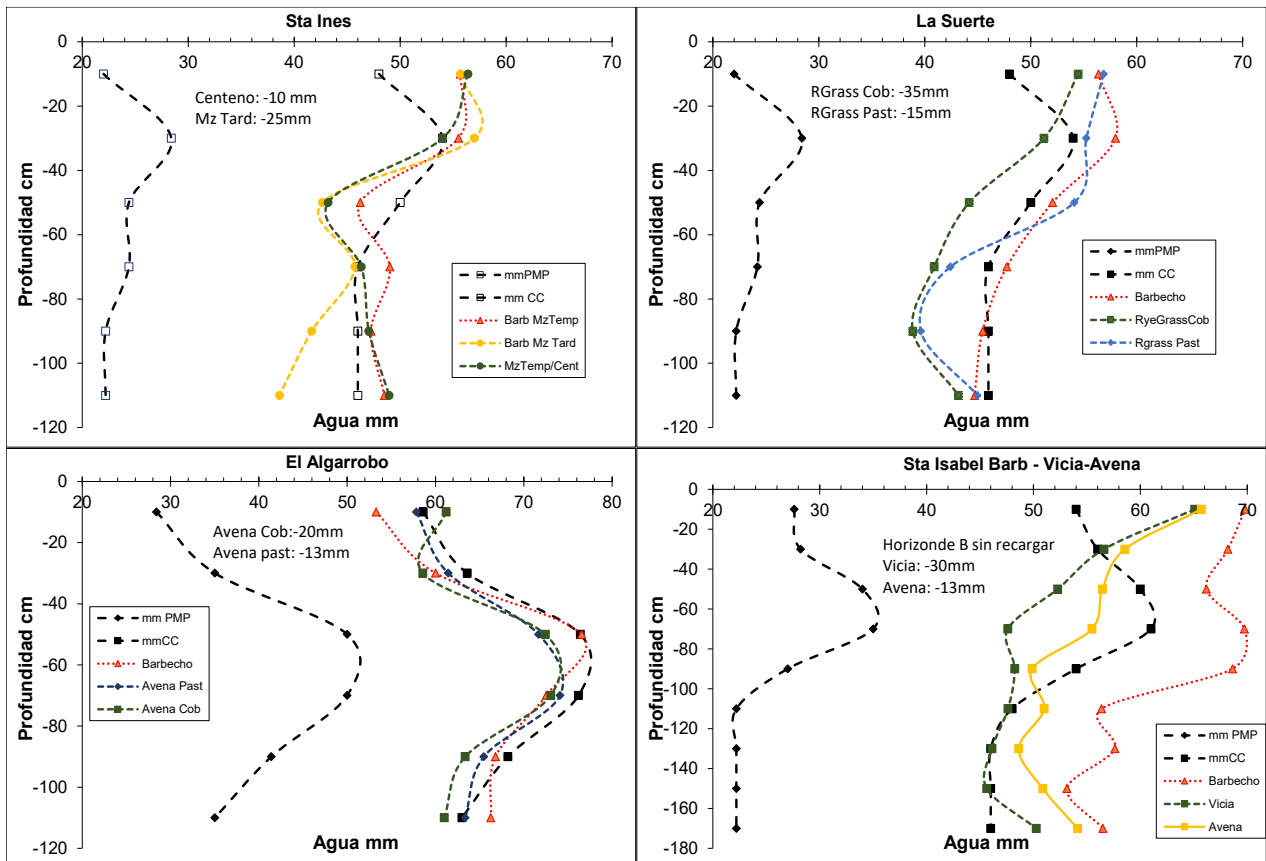


Figura1: perfil hídrico 0-120 cm al momento de la siembra del cultivo de renta diferenciado entre tratamientos y milímetros faltantes a capacidad de campo con cultivos cobertura.

Las parcelas con CS al momento de la siembra de soja (fin octubre a mitad noviembre según sitio) presentaron entre 10 y 35 mm menos de agua en el perfil 0-120 cm respecto al límite de capacidad de campo (85-95%AU).

#### 3.2) Efecto sobre malezas

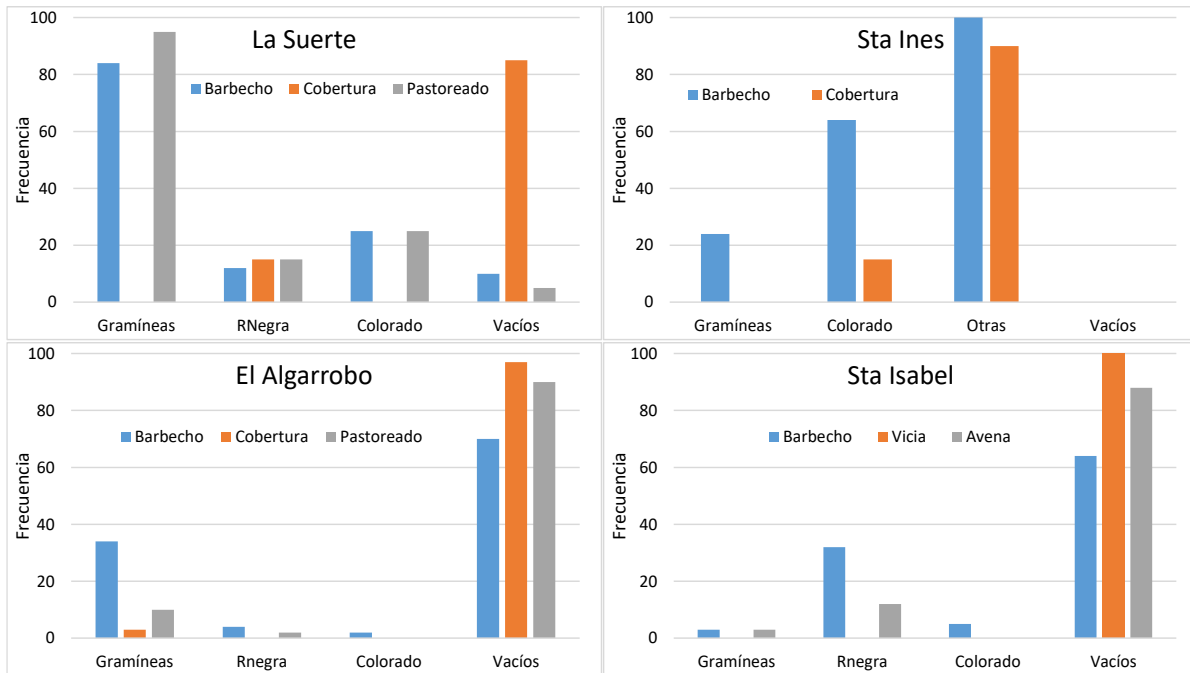


Figura 2: frecuencia de malezas y marcos vacíos previo a la aplicación de los tratamientos de pre siembra diferenciado entre tratamientos.

Con magnitudes diferentes entre sitios, los cultivos de cobertura aportaron al control de malezas problemáticas como *Amaranthus* y *Coniza*, uno de los atributos buscados y coincidente con datos de campañas anteriores. El pastoreo de los cultivos de cobertura disminuyó el impacto sobre este atributo (Figura 2). La temperatura del suelo en los primeros 10 cm bajó 1.5°C en promedio consecuencia de la cobertura (Figura 3) independientemente de la fecha de siembra (fin Octubre-mitad Nov). Esto explica en parte las diferencias de nacimientos de malezas y las diferencias en logro de plantas del cultivo de renta y las diferencias fenológicas (un nudo) observadas en soja. Las coberturas pastoreadas presentaron temperaturas de suelo intermedias entre barbecho y coberturas (datos desbalanceados y no presentados).

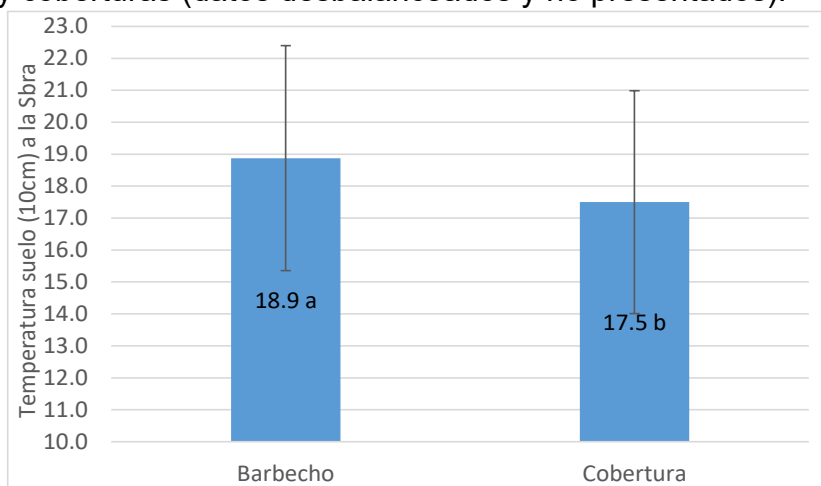


Figura 3: temperatura del suelo en los primeros 10 cm como promedio de todos los sitios al momento de siembra del cultivo de renta para los tratamientos con cobertura y barbecho químico.

### 3.2) Rendimientos Sojas:

Existen diferencias entre tratamientos ( $P=0.00$ ) en interacción de magnitud pero no de orden con el sitio ( $P=0.02$ ) que en promedio alcanzó los 320 kg/ha, un 6.4%. Siempre las sojas sobre barbecho químico rindieron más que sobre cobertura independientemente de la productividad del sitio. Ambos componentes del rendimiento, peso y número fueron afectados. El logro de plantas sobre cultivos de coberturas cayó un 20%; resultados similares a los observados en la campaña 19-20 (figura 4).

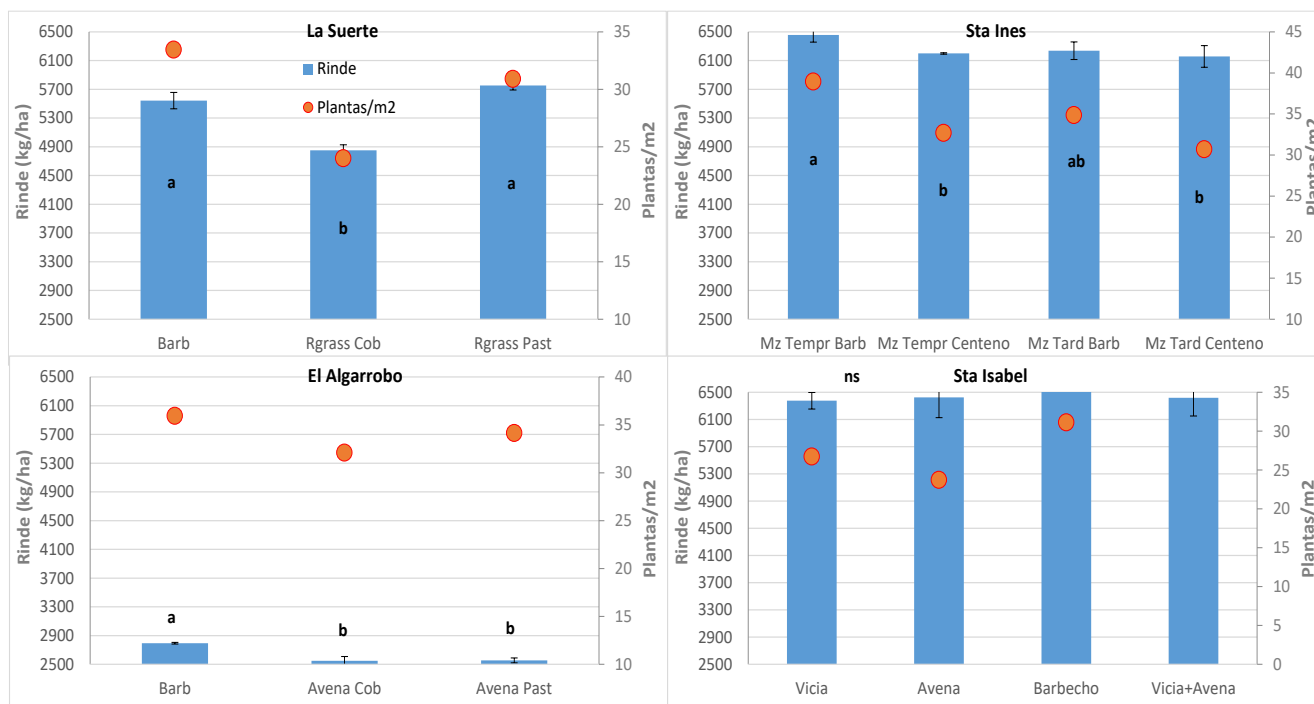


Figura 4: rendimiento y logro de plantas del cultivo de renta sobre cada tratamiento evaluado en los cuatro sitios.

Los cultivos de servicio pastoreados, quienes recargaron prácticamente por completo el perfil hídrico a la siembra del cultivo de renta (-15mm) y tuvieron logros de plantas similares al testigo barbechado (-10%), alcanzaron los rendimientos del testigo barbechado sólo en el ambiente de buena productividad. El efecto de los cultivos de cobertura sin pastoreo también pudo observarse en un retraso en el desarrollo desde el inicio (4 a 5 días calendarios, un nudo demorada). En el experimento con Vicia Villosa pura y en mezcla, no se observaron diferencias contra el testigo “barbecho químico”.

### 3.3) Resultados Campañas 2018-19 y 2019-20:

Los resultados de las dos campañas tuvieron un comportamiento similar, las sojas sobre cultivos de cobertura rindieron menos que sobre barbecho. Esta pérdida de rendimiento que en promedio de campañas y sitios fue de 230 kg/ha (4.5%) parece mantenerse independientemente de la productividad del ambiente. Mientras que en el caso de pastorearlos se remueve la limitante productiva en ambientes de buena productividad (Figura 5).

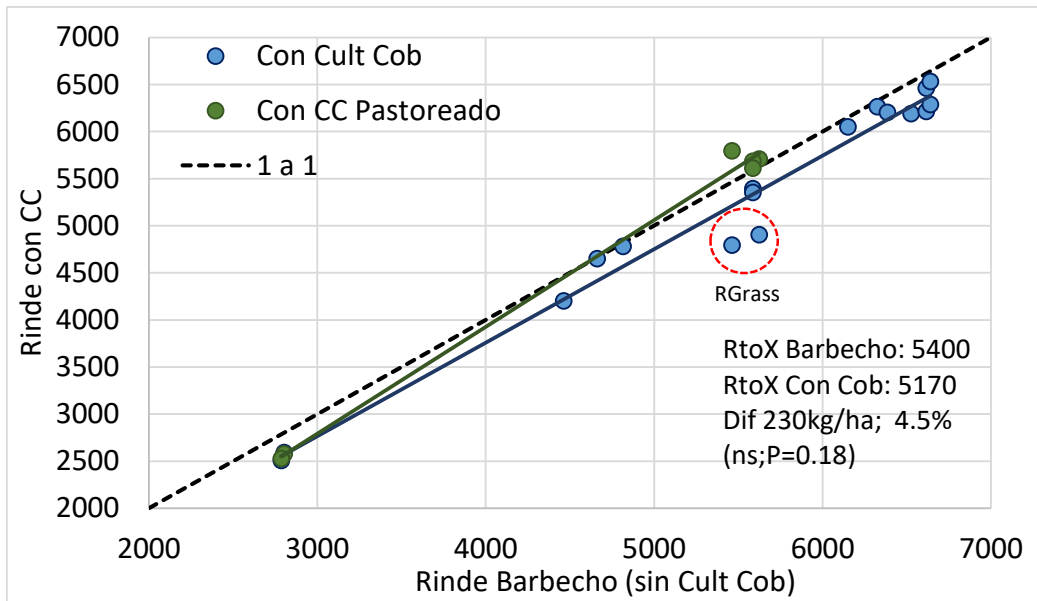


Figura 5: rendimiento de las Sojas<sup>1°</sup> sembradas sobre cultivos de cobertura en relación al rendimiento sobre barbecho

Luego de evaluar rendimientos durante dos campañas de cultivos soja con y sin cobertura y bajo las condiciones climáticas exploradas, las pérdidas de rendimiento estarían asociadas a la suma de factores como desfase fenológico de 4-5 días, desuniformidad en el planteo de siembra y pequeñas diferencias en el contenido hídrico inicial (0-40mm) en campañas de baja recarga. En este sentido, el 80% de los años las lluvias de Octubre+Noviembre permiten recargar el perfil antes del comienzo del período crítico del cultivo de soja. Mientras que, si no llueve en octubre o dejamos consumir agua en octubre al CC, la probabilidad de recarga baja a menos del 20% (Figura 6).

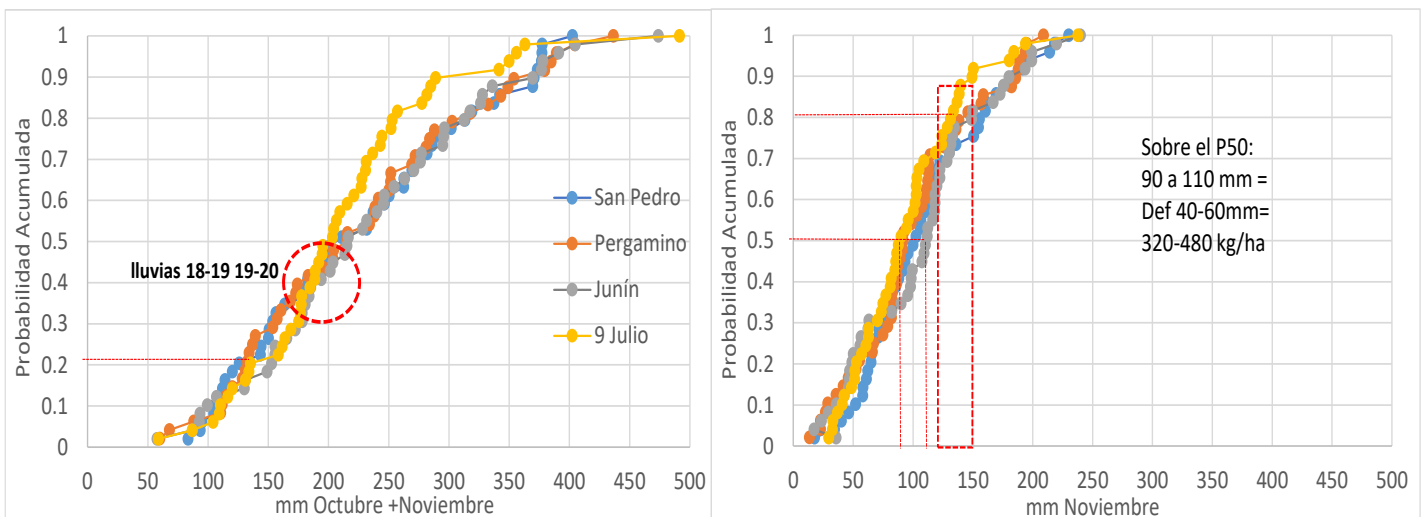


Figura 6: probabilidad acumulada de lluvias en Octubre+Noviembre (izq) y sólo Noviembre (Der) para cuatro localidades de referencia en la zona norte Bs.As.