

**RESULTADOS TECNICOS Y ECONOMICOS DE LA LABRANZA
CONSERVACIONISTA EN SUELOS TRUMAOS Y GRANITICOS**

**Pedro Del Canto S.
Alejandro Del Pozo L.
Roberto Velasco H.
Est. Exp. Quilamapu - INIA**

En la temporda 1987-1988 se inicio un proyecto de investigación y transferencia de tecnología en la Estación Experimental Quilamapu, del Instituto de Investigaciones Agropecuarias, con el objeto de reunir antecedentes acerca de sistemas de labranza conservacionista que pudiesen ser aplicados por los agricultores de la zona centro sur.

Este estudio se lleva a cabo en tres áreas agroecológicas de las VII y VIII regiones y son Secano Interior, Secano de Precordillera y Valle Longitudinal (Figura 1). En ambas áreas de Secano se pretende dar una solución real y aplicada al serio problema de deterioro del recurso de suelo, producido fundamentalmente por erosión hídrica; en cambio, en suelos regados del Valle Longitudinal se busca maximizar su uso mediante el doble cultivo de cereales y especies leguminosas o gramíneas que puedan ser utilizadas como suplementación de la alimentación animal (trigo-frejol, trigo-maíz silo, trigo-sorgo forrajero, trigo-maravilla, etc.).

En el presente trabajo se presentan algunos resultados logrados en suelos de Secano Interior y de Precordillera de las VII y VIII regiones.

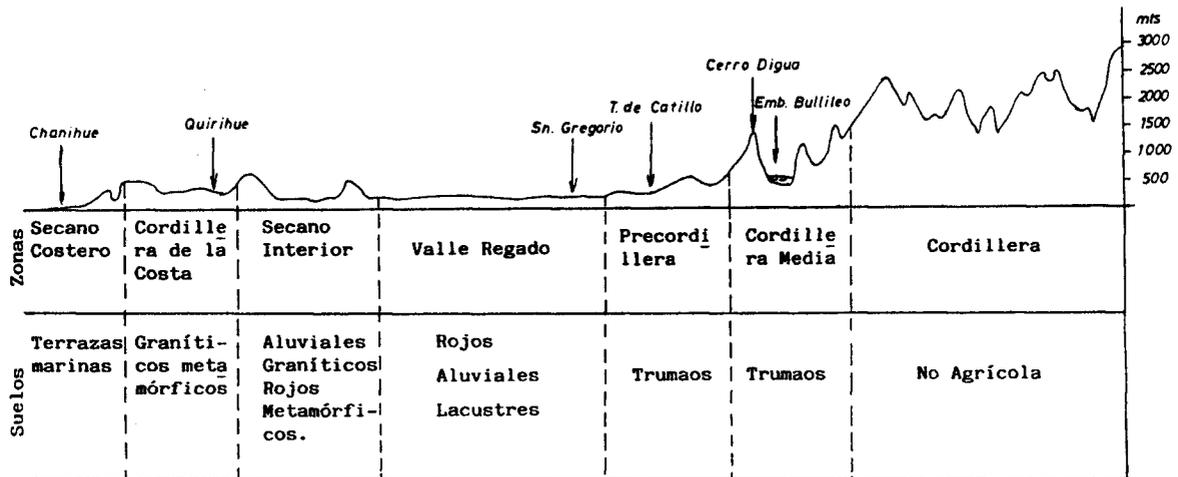


FIGURA 1. ZONAS AGROECOLOGICAS DE LA VII Y VIII REGION. LATITUD 36°18' SUR

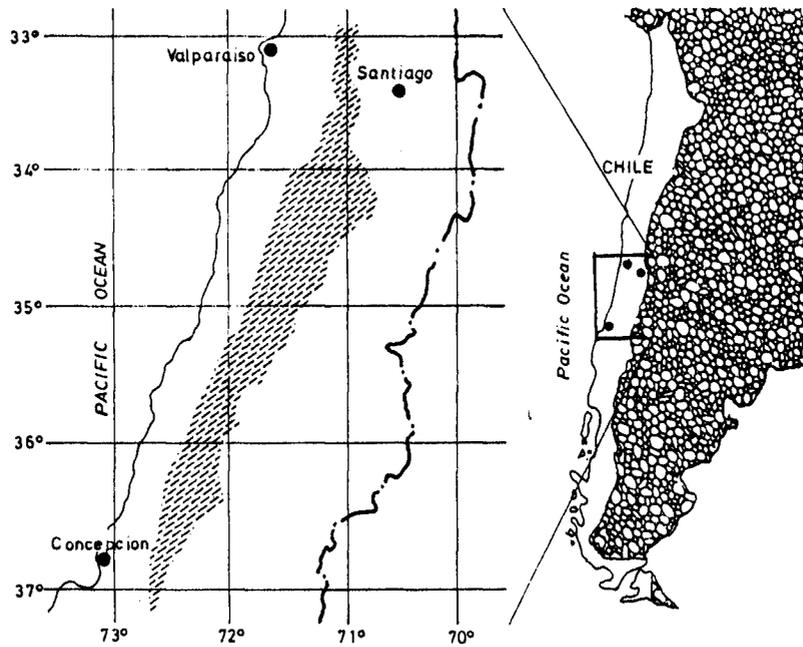


FIGURA 2. SECANO INTERIOR, CHILE.

SECANO INTERIOR

En un vasto sector que se extiende entre los paralelos 35° y 37° latitud sur (Figura 2). Presenta un clima marcadamente mediterráneo con una precipitación que aumenta de norte a sur, y que se concentra en los meses de invierno excediendo la capacidad de retención de agua del suelo, provocando daños severos de erosión (Figura 3). Los suelos son derivados de rocas graníticas y metamórficas, encontrándose hoy en un avanzado estado de destrucción debido a malas técnicas de cultivo heredadas desde la Colonia, lo que a su vez se traduce en una muy baja fertilidad natural (Figura 4).

El cultivo más frecuente sigue siendo, en un sistema productivo de barbecho-trigo-pradera natural con rendimientos inferiores a 700 kg/ha para el cereal y de 1.500 kg/ha de materia seca en las praderas naturales. Con alguna frecuencia se incluyen garbanzos, chicharos y lentejas especialmente en el sector sur del Secano Interior (VIII Región) donde hay mayor pluviometría.

Recientes investigaciones en campos de agricultores (Del Canto y MacMahon, 1986) han demostrado que es posible lograr rendimientos de trigo de 5.000 kg/ha (Figura 5), lo que es superior al promedio del área y muy rentable (Velasco, Del Canto y Manresa, 1988). Asimismo, el actual sistema productivo debiera ser reemplazado por una rotación de trigo-medicago que se ha demostrado como una alternativa muy promisoriosa (Del Canto y McMahon, 1986; Del Canto, Del Pozo y Avendaño, 1987; McMahon y Del Canto, 1987; Del Pozo et al, 1989). En el Cuadro 1 se presentan algunos de estos resultados.

- Precipitación
- - - Evaporación
- ▨ Déficit humedad
- Período libre helada
- · - · - Temp. máxima
- Temp. promedio
- · - - - Mínima absoluta

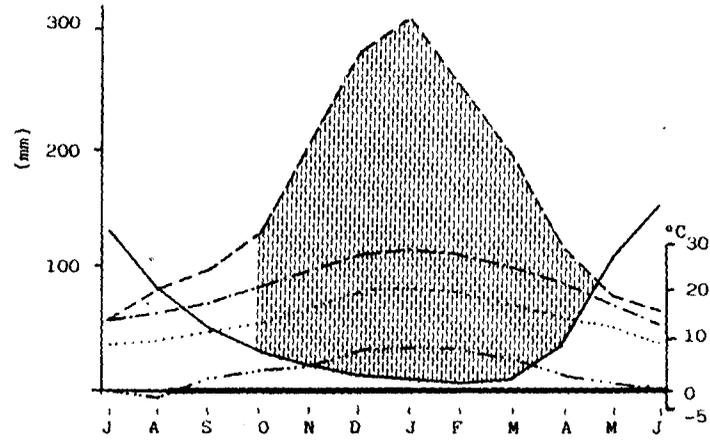


FIGURA 3. CLIMODIAGRAMA. CAUQUENES, CHILE (25 años)

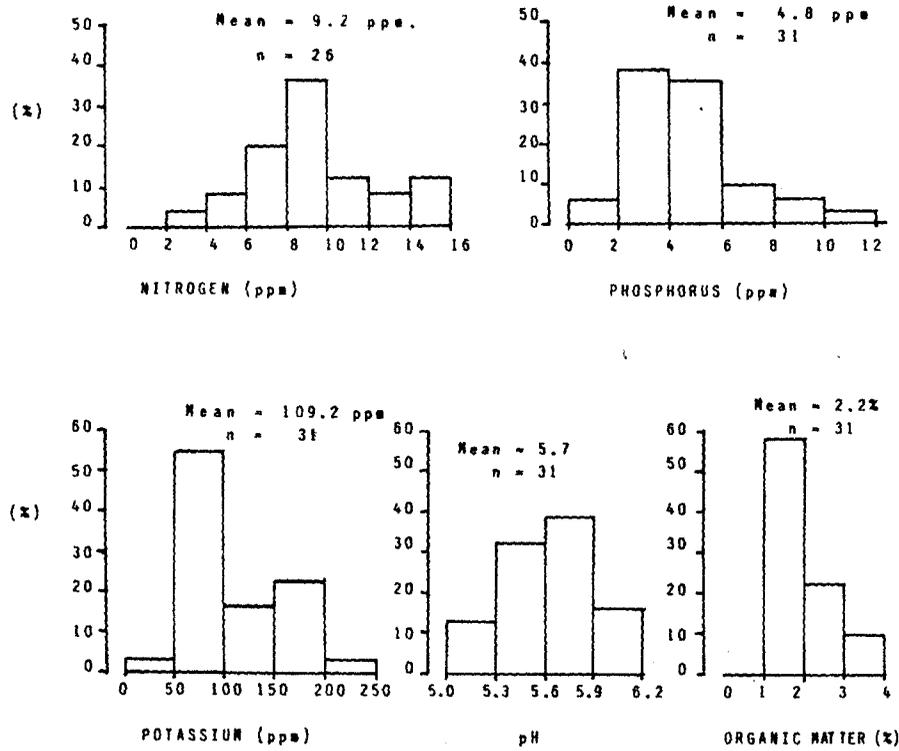


FIGURA 4. PROPIEDADES QUIMICAS DEL SUELO EN SECANO INTERIOR (ADAPTADO DE ACUÑA, AVENDAÑO Y OVALLE, 1983).

Cuadro 1. Rendimiento de Trigo y Hualputra en el Secano Interior de la VII Región. Cauquenes, Chile, 1984-1987.

AÑO	----- Años después de trigo -----			Rendimiento Trigo
	1	2	3	
1984	5.2 (73)	- -	- -	4.5
1985	5.2 (39)	5.3 (37)	- -	3.3
1986	4.6 (74)	6.9 (4)	5.9 (60)	2.8
1987	5.4 (54)	4.2 (3)	8.6 (31)	2.6

() Contribución de la hualputra a la pradera (%).

Estos meritorios rendimientos merecen ser difundidos y las nuevas técnicas de producción debieran aplicarse en el Secano Interior , pero es preocupante la futura estabilidad de los mismos dado el intenso proceso erosivo que ocurre en invierno. Sin embargo, el solo cambio de las variedades de trigo antiguas y tardías por genotipos más precoces permiten una mayor cobertura del suelo que disminuye el impacto de las gotas de lluvia, aunque no del todo. Luego, las siembras en Cero Labranza serían la solución definitiva del problema (Crovetto 1988 ; Peña, Vidal y Tapia, 1987) que por lo demás se ajustan en mejor forma al nuevo sistema trigo-medicago que se propone a los agricultores.

En el Cuadro 2 se presentan los resultados logrados en una rotación trigo-lentejas en diferentes sistemas de labranza en el Secano Interior de la VII Región. Estos son bastantes alentadores aunque es necesario realizar las labores de labranza conservacionista con implementos de tracción animal, ya que es dominante en el área (Del Canto y McMahon, 1986 ; Ibáñez, Concha y Philips, 1982). En el Secano Costero de la VI Región, Letelier (1986) desarrolla un método, al que denomina " Cero Labranza Popular " , con excelentes resultados y que también

será experimentado en la zona centro sur.

Cuadro 2. Rendimiento de Trigo y Lenteja en Sistema de Labranza Cero y Convencional. Cauquenes, Chile, 1988-1989.

Cultivo	Cultivar	Sistema de Labranza	
		Cero	Convencional
		----- Kg -----	
Trigo	" Dalcahue-INIA "	3.552	3.098
Lenteja	"Araucana-INIA "	1.017	1.278

SECANO DE PRECORDILLERA

Actualmente es el sector cerealero por excelencia de la VIII Región. Se extiende desde el río Perquilauquen hasta la parte sur de la provincia de Bío-Bío. Presenta un clima mediterráneo marino frío (Papadakis, 1973) con una pluviometría que varía entre 1.200 y 2.500 mm anuales, dependiendo de la latitud y la altura sobre el nivel del mar. Nuevamente, el exceso de lluvias invernales causan estragos en los suelos desprotegidos durante el periodo de establecimiento de los cultivos (Figura 6). Los suelos son trumaos, rojos o mezcla de ambos y de acuerdo a Peña (1978), anualmente se pierden 35 ton/ha de suelo en las actuales condiciones de labranza tradicional; en cambio, sólo 4 ton/ha se pierden cuando los cultivos se establecen en cero labranza lo que es menor al nivel máximo de pérdida tolerado por estos trumaos (7 ton/ha/año).

Ante este acelerado proceso erosivo, nadie puede estar ajeno y es un deber buscar alternativas de labranza que protejan el suelo y sean asimismo rentables para el agricultor.

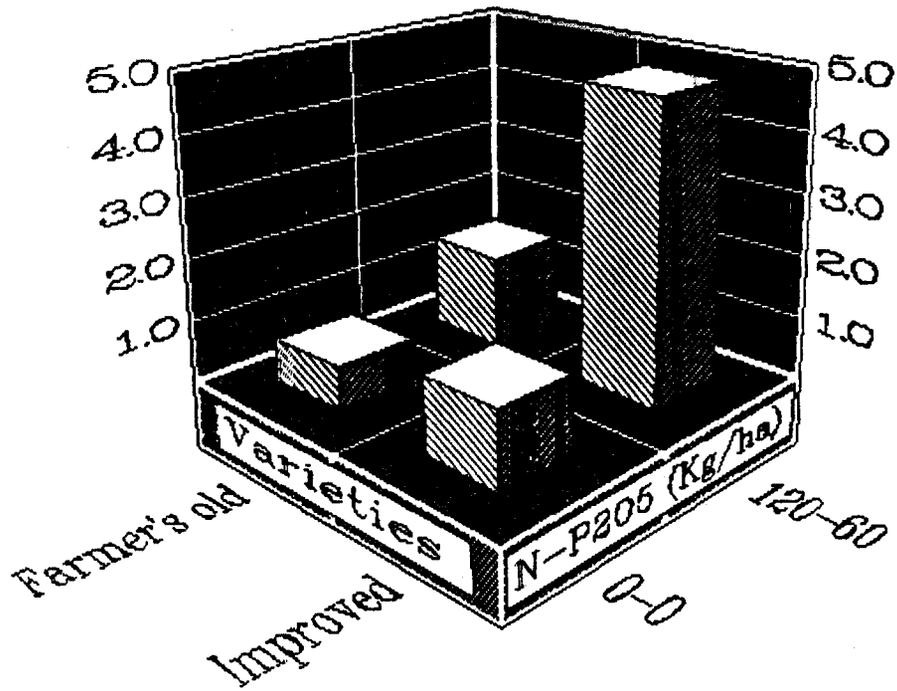


FIGURA 5. EFECTO DEL NITROGENO Y FOSFORO EN EL RENDIMIENTO DE TRIGO MEJORADO. SAN NICOLAS, CHILE, 1982-83.

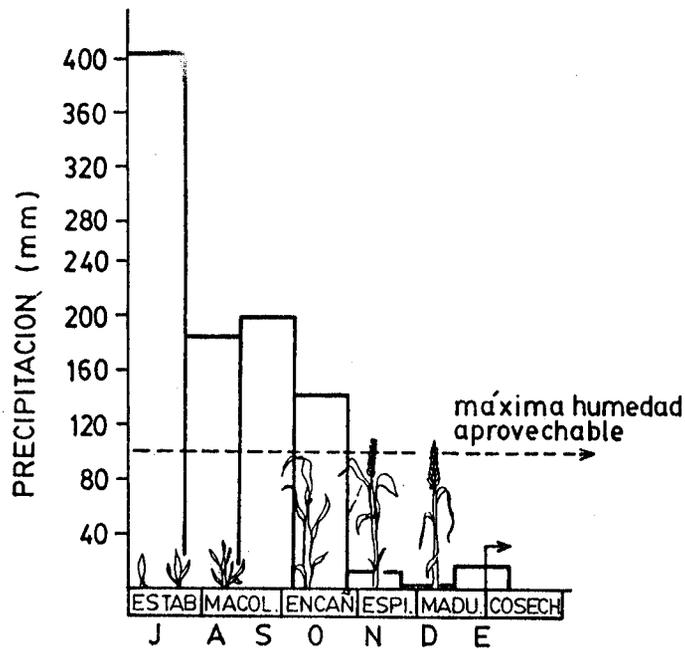


FIGURA 6. DESARROLLO DEL TRIGO EN LA PRECORDILLERA DE ÑUBLE, EN RELACION AL AGUA CAIDA. EL ROSAL, VIII REGION. 1987/1988.

Indiscutiblemente, la gran solución para este creciente deterioro de los suelos, lo constituyen las siembras en cero labranza dejando una cierta cantidad de residuos en superficie. Sin embargo, su uso entre los agricultores es restringido debido a la necesidad de contar con una sembradora especializada, a un gran conocimiento requerido en el uso de herbicidas aplicados correctamente y, porque no decirlo, al temor que genera una práctica que rompe todos los esquemas tradicionales de manejo de suelo alentado por el fracaso inicial de quienes se han atrevido pioneramente a innovar al respecto.

Estudios realizados en suelos trumaos de la VIII Región, muestran que los rendimientos de trigo y avena son al menos iguales en labranza cero, mínima y tradicional (Figuras 7 y 8) siempre y cuando estos cultivos sucedan a una buena siembra de raps. En la medida en que se suceden trigo y avena en cero labranza, los rendimientos aumentan y de acuerdo con ello, la rentabilidad.

En ningún caso es recomendable sembrar trigo en cero labranza a continuación de una pradera natural, debido a un alto costo a usar herbicidas como a las condiciones de microrelieve del suelo sometido a años de labranza tradicional y pisoteo de animales.

Por otro lado, el constante uso de la cero labranza conduce a una mayor eficiencia del fertilizante fosfatado, el cual se acumula año a año en las estratas superficiales del suelo, donde prosperan las raíces de los cultivos. En el Cuadro 3 se muestran los resultados obtenidos en un predio manejado con cero labranza en la comuna de Mulchén (Provincia de Bío-Bío), destacando el incremento del fósforo del suelo en la medida que aumentan los años de cultivo.

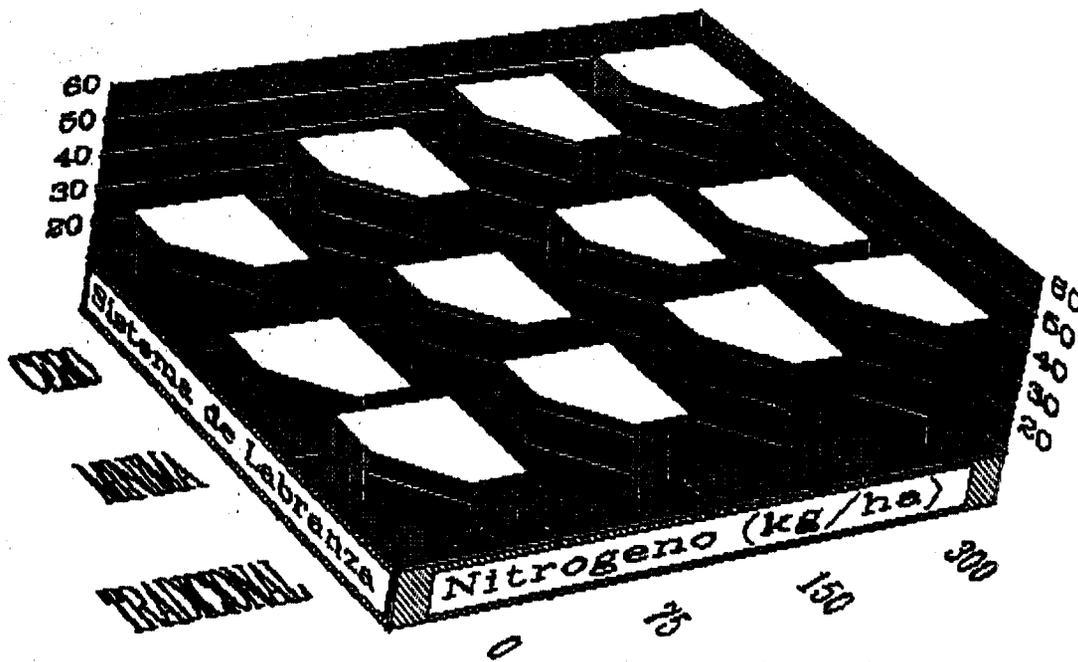


FIGURA 7. EFECTO DEL SISTEMA DE LABRANZA Y EL NITROGENO EN EL RENDIMIENTO DE TRIGO.
EL ROSAL, VIII Región, 1988/1989

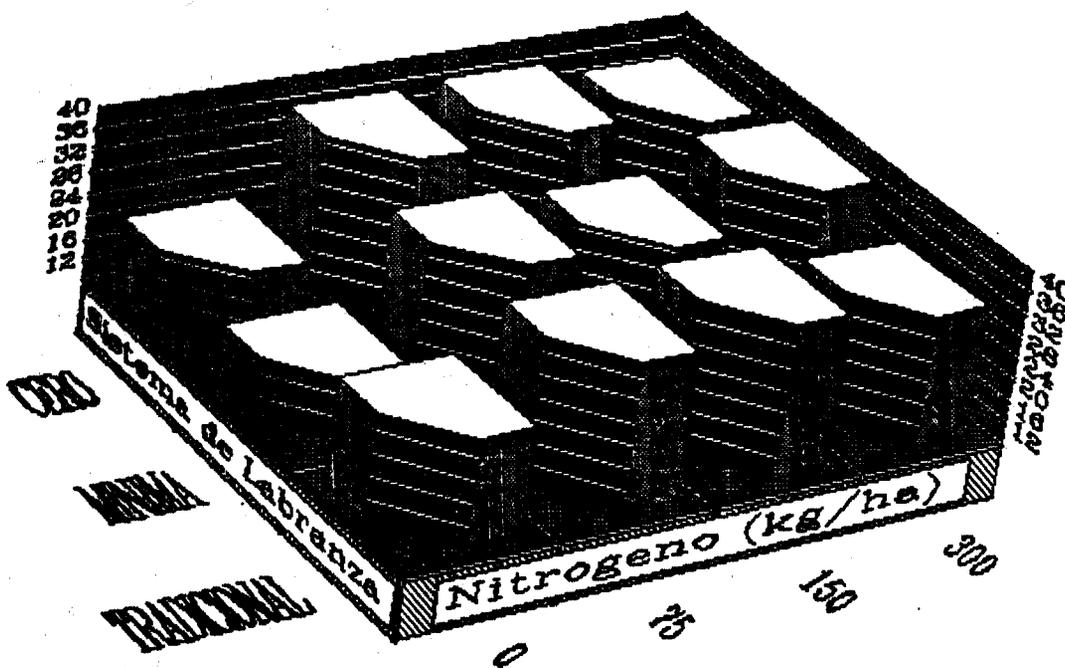


FIGURA 8. EFECTO DEL SISTEMA DE LABRANZA Y EL NITROGENO EN EL RENDIMIENTO DE AËNA.
EL ROSAL, VIII REGION. 1988/1989

Serie Remehue N° 9

Cuadro 3. Efecto de los Años de Cero Labranza sobre la Acumulación de Fósforo en el Perfil del Suelo. Fundo Montpellier , VIII Región, 1987/1988.

Profundidad (cm)	Años de Cero Labranza					
	0	1	2	3	4	5
0 - 5	8 (B)	14 (M)	15 (M)	22 (S)	27 (S)	37 (S)
5 - 10	8 (B)	13 (M)	15 (M)	17 (A)	20 (A)	18 (A)
10 - 30	9 (M)	11 (M)	11 (M)	9 (M)	10 (B)	8 (B)

Categorías : MB = Muy Bajo A = Alto
 B = Bajo S = Suficiente
 M = Medio

Paralelamente, una gran humedad aprovechable se logra en suelos trumados sembrados en cero labranza. Para el Secano de Precordillera esto es muy importante pues el agua para los cultivos se torna escasa en el periodo de espigadura y llenado de grano de los cereales (Cuadro 4).

Analizando económicamente los resultados obtenidos en trigo en la temporada 1988-1989, se puede concluir que es posible adoptar la técnica de cero labranza y hacer de ella una práctica rentable de producción en la Precordillera de Ñuble (Cuadro 5, anexos A, B y C).

2. PROCEDIMIENTO PARA POSTULAR A LOS BENEFICIOS DE LA LEY

La ley radica en la Comisión Nacional de Riego la responsabilidad de su aplicación a nivel nacional y el otorgamiento definitivo de las bonificaciones solicitadas. Sin embargo, y con el objeto de hacer más operativa la ley a nivel regional, se han creado Comisiones Regionales de Riego, integradas por las Secretarías Regionales Ministeriales de Obras Públicas y de Agricultura y por los Directores de Riego y del Servicio Agrícola y Ganadero, las cuales tienen como funciones específicas la:

- Recepción de los proyectos
- La revisión técnica de los proyectos
- La inspección de la ejecución de las obras bonificadas, su recepción definitiva y posterior control.

La Comisión Nacional de Riego llama a un concurso público, con bases de llamado específicas, indicándose el monto fiscal disponible para ese concurso y los lugares y fechas en que deben presentarse los proyectos.

Los proyectos deben ser elaborados y suscritos por profesionales competentes y ceñirse a lo dispuesto en la ley, el reglamento y las bases. Estos proyectos se presentan a las Direcciones Regionales de Riego del Ministerio de Obras Públicas, correspondiente a la Región donde se ubicará la obra que se piense ejecutar.

Las Comisiones Regionales de Riego revisan los proyectos y rechazan los que no se ajustan a la ley.

Los proyectos aprobados técnicamente son enviados a la Comisión Nacional de Riego para su resolución definitiva y la asignación de puntajes que les corresponda a cada uno de ellos.

La ley contempla la apelación de los interesados en caso de rechazo de sus proyectos y los plazos en que se debe resolver dichas apelaciones.

Sin embargo, entre los agricultores persiste la duda de que hacer con los rastrojos especialmente de cereales. Las investigaciones realizadas en la temporada pasada permiten señalar que el buen manejo de ellos (confección de fardos de lo que deja la cosechadora y picado de los rastrojos que permanecen en pie) no afecta, al menos, el rendimiento de la avena (Cuadro 6).

Cuadro 6. Efecto del manejo de Residuos sobre el Rendimiento de Avena " NEHUEN " en Dos Sistemas de Labranza. El Rosal, VIII Región, 1988-1989.

Tratamiento del Residuo *	Sistema de Labranza	
	Convencional	Cero
	----- qq/ha -----	
Quemado	34.7	--
Incorporado	33.6	--
Quemado	--	34.2
Enfardado y picado	--	34.6

(*) : Residuo del año anterior : 3.5 ton/ha paja de trigo.

Los antecedentes aquí expuestos son sólo un avance de la investigación actualmente en desarrollo y parecen indicar que tanto en suelos trumados como graníticos, la gran solución para frenar el acelerado proceso erosivo lo constituye la cero labranza.

BIBLIOGRAFIA

- ACUÑA P., HERNAN : AVENDAÑO R., JULIA y OVALLE M., CARLOS. 1983. Caracterización y variabilidad de la pradera natural del Secano Interior de la zona Mediterránea Subhúmeda. Agricultura Técnica (Chile) 43(1): 27-38.
- CROVETTO L., CARLOS. 1988. La cero labranza en siembras de trigo y su influencia en el medio edáfico en suelos erosionados de la Cordillera de la Costa de Chile Central. En : Diálogo XXIV. Manejo y Conservación de Suelos; Juan P. Puignau, ed. 150 p. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura . Convenio IICA/BID/PROCISUR, Montevideo, Uruguay. Pp:65-75.
- DEL CANTO S., PEDRO y McMAHOM, M.A. 1986. Dryland Wheat Production in Chile's Secano Interior. International Wheat Conference . May 2-9 , Rabat, Morocco.
- DEL CANTO S., PEDRO : DEL POZO L., ALEJANDRO y AVENDAÑO R., JULIA. 1987. Sistema hualputra-trigo : Una alternativa de producción para el secano Interior de las VII y VIII regiones. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu N° 32: 19-23.
- DEL POZO L., ALEJANDRO: OVALLE M., CARLOS : AVENDAÑO R., JULIA y DEL CANTO S., PEDRO. 1989. Adaptation of Medicago polymorpha to the subhumid Mediterranean zone of Chile. (En prensa).
- IBÁÑEZ C., MARIO ; CONCHA C., LUIS y PHILIPS F., RONIE. 1982 . Situación tecnológica de la labranza en suelos de Secano de la Costa de la Provincia de Ñuble. Agro Sur 10(2):70-74.
- LETELIER A., ELIAS. 1986. Labranza Cero en las terrazas marinas. Investigación y progreso Agropecuario La Platina N° 35: 35-39.

- McMAHOM, M.A. y DEL CANTO S., PEDRO. 1987. Rotation of Wheat and Medicago spp. in Chile's Secano Interior. En: CIMMYT Research Highlights 1986. México, D.F., CIMMYT Pp: 59-65.
- PAPADAKIS, JOHN. 1973. Reconocimiento e investigación de los suelos : Regiones Ecológicas de Chile. Roma, FAO. 49p.
- PEÑA Mc-C., LUIS 1978. Control de erosión mediante dos niveles de densidad de paja en un trumao de lomaje. Agricultura Técnica 38(2): 49-53.
- PEÑA Mc-C., LUIS; VIDAL P., IVAN y TAPIA C., TOMAS. 1987. Respuesta a fertilización nitrogenada en trigo, bajo el sistema de labranza cero en suelo de origen granítico. Agro-Ciencia 3(1): 19-24.
- VELASCO H., ROBERTO; DEL CANTO S., PEDRO y MANRESA M., JOSE . 1988. Trigo en el Secano Interior : Costos de producción de dos alternativas de manejo. Investigación y Progreso Agropecuario Quilamapu N° 37: 25-28.

