

Q/H. 1112

45353

BH us

II

3ª Etapa

**PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS
COMUNIDADES**

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO

USO DE EXCEDENTES HÍDRICOS

(Tercera Etapa: informe final)

15 de agosto de 1999



AUTORIDADES

**GOBERNADOR DE LA PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
DR. CARLOS ARTURO JUÁREZ**

**SECRETARIO GENERAL DEL CONSEJO FEDERAL DE
INVERSIONES
ING. JUAN JOSÉ CIÁCERA**

COORDINACIÓN GENERAL

**PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
MINISTRO COORDINADOR GENERAL
ING. ARMANDO JOSÉ RAED**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
DIRECTOR DE PROGRAMAS
ING. RAMIRO OTERO**

COORDINACIÓN TÉCNICA

**PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
PRESIDENTE DE LA ADMINISTRACIÓN PROVINCIAL DE
RECURSOS HÍDRICOS
ING. LUIS ALBERTO JUÁREZ**

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
JEFE DE ÁREA INFRAESTRUCTURA SOCIAL
LIC. RICARDO GONZÁLEZ ARZAC**

Autor

Ing. Agr. Néstor David Bayón

ÍNDICE

1. Introducción.
 2. Objetivo.
 3. Delimitación del área de trabajo.
 4. Alternativas de uso del agua.
 5. Clases sobre la “calidad agronómica del agua de riego”.
 6. Huertas escolares y familiares.
 7. Implantación de cortinas forestales.
 8. Montes frutales.
 9. Localidades.
 - 9.1. Las Abras
 - 9.2. Lescano
 - 9.3. Los Romanos
 - 9.4. Pozuelos
 - 9.5. Vinará
 10. Referencias bibliográficas.
- Anexo I: Fotografías.

RESUMEN

BAYÓN, N. D. 1999. Uso de excedentes hídricos en la Provincia de Santiago del Estero. Tercera etapa. Informe final. En esta nueva fase de estudio sobre las posibles alternativas de uso del agua en la Provincia de Santiago del Estero, se consideran 10 localidades, de la cuales nueve pertenecen al Departamento de Río Hondo y la restante al de Robles. Ellas son: Amicha, Bahoma, Chañar Pozo de Abajo, Isla de los Sotelo, La Puerta, Las Abras, Lescano, Los Romanos, Pozuelos y Vinará.

En el Informe Parcial (junio de 1999) han sido incluidas las primeras cinco poblaciones, mientras que en este segundo informe están contenidas las últimas cinco. Entre las posibilidades de utilización del agua se destacan el arbolado de calles, la creación de huertas escolares y familiares, o de invernaderos, montes frutales, bosques para leña y cortinas rompeviento en las escuelas. Para cada localidad se brinda información sobre: localización, población, infraestructura, escuelas, puestos de salud, suelos, calidad del agua para riego y finalmente propuestas de su uso. Sobre las mismas se brindan: algunos lineamientos técnicos referidos al material de plantación, cómputo de materiales, presupuestos y planos.

Paralelamente se informa sobre las clases de capacitación para niños y adultos, ofrecidas en cuatro asentamientos poblacionales de los departamentos de Río Hondo y Robles, referidas a la calidad agronómica del agua para el riego y a las características principales de los suelos. Se presentan a su vez los contenidos del primero de esos temas.

1. INTRODUCCIÓN

El Consejo Federal de Inversiones, a través del Área de Infraestructura Social y del Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades, ha realizado estudios y proyectos destinados a la provisión de agua potable en más de 40 localidades de la Provincia de Santiago del Estero. Las etapas de trabajo consisten en: 1) realización de una encuesta en la que se obtiene información básica de cada comunidad; 2) identificación y evaluación de las fuentes de agua existentes y potenciales; 3) elaboración de proyectos que incluyen la captación, conducción, almacenamiento, cloración y distribución del agua, y finalmente 4) detección de alternativas de utilización del recurso hídrico, más allá del consumo para bebida e higiene. El presente informe se vincula con este último ítem y se refiere principalmente a las posibilidades de cultivo con fines productivos, educativos o paisajísticos. Paralelamente a esta búsqueda, en aquellas localidades donde el CFI lleva adelante sus estudios, se ofrecen instancias de capacitación dedicadas a conocer la calidad agronómica del agua y a la aptitud de los suelos.

2. OBJETIVO

La finalidad del presente informe es ofrecer propuestas de utilización del agua para cinco localidades de la Provincia de Santiago del Estero, junto a los lineamientos técnicos que deben seguirse y a los costos para su implementación. Se brinda además una síntesis de las jornadas de capacitación ofrecidas en las escuelas.

3. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO.

De las 10 poblaciones tratadas, la más septentrional es la de Las Abras (Dpto. Río Hondo), ubicada a los 27° 18' LS, mientras que la más meridional es Los Romanos (Dpto. Robles) que se halla a los 27° 48' LS. Por otro lado las localidades más occidentales son Amicha y Bahoma (Dpto. Río Hondo), las que se hallan a 64° 51' LO; la más oriental es Los Romanos cuya longitud es 64° 11' LO.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En la siguiente tabla se ofrece una síntesis de los datos poblacionales de los asentamientos y en las figuras 1 y 2 su ubicación.

Tabla 1. Nombre de las localidades, departamento al que pertenecen, número de viviendas y de habitantes.

Localidad	Departamento	Número de viviendas	Número de habitantes
Amicha	Río Hondo	80	400
Bahoma	Río Hondo	43	250
Chañar Pozo de Abajo	Río Hondo	51	325
Isla de los Sotelo	Río Hondo	29	132
La Puerta	Río Hondo	20	75
Las Abras	Río Hondo	24	130
Lescano	Río Hondo	30	180
Los Romanos	Robles	85	374
Pozuelos	Río Hondo	286	1360 ^(*)
Vinará	Río Hondo	200	1000

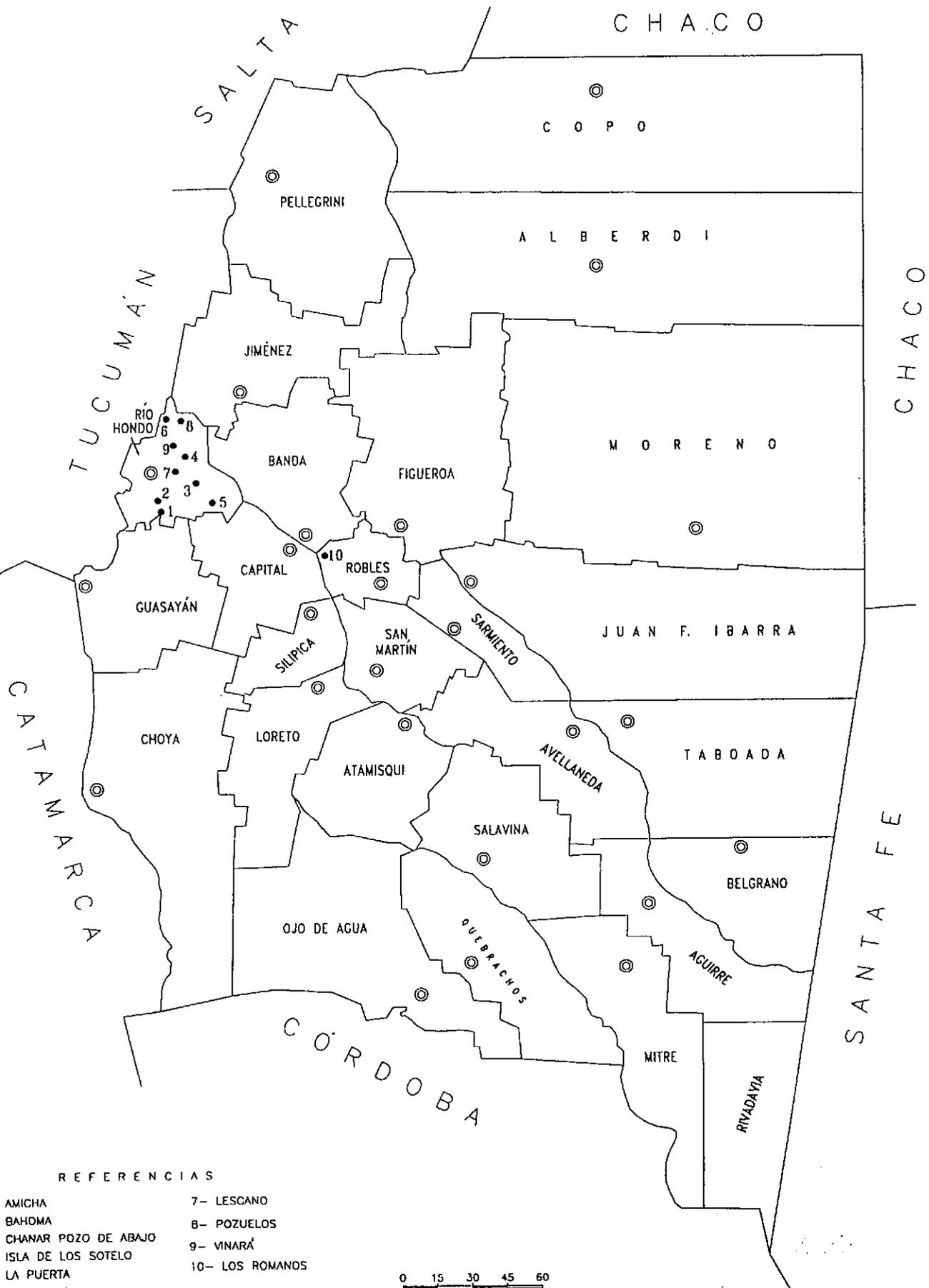
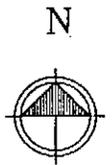
(*) El dato citado corresponde al censo de 1991. Otras fuentes consultadas triplican ese valor.

4. ALTERNATIVAS DE USO DEL AGUA.

Los cinco asentamientos poblacionales aquí tratados son: Las Abras, Lescano, Los Romanos, Pozuelos y Vinará. Los cinco restantes han sido considerados en el informe parcial de junio del corriente año.

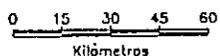
De esas cinco poblaciones, todas cuentan con escuelas primarias, mientras que Pozuelos y Vinará también tienen colegios que imparten clases correspondientes a la enseñanza secundaria (hoy tercer ciclo de la EGB y Polimodal). De las siete instituciones todas tienen experiencia en la ejecución de huertas, a excepción de la de Lescano que comenzará con su implementación en el corriente año y la de Los Romanos. La única que tiene algunos árboles frutales es la escuela primaria de Vinará (manzanos y frutales de carozo). Todas ellas tienen necesidad de mejorar su entorno con la plantación de árboles que brinden una protección

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
 Programa Desarrollo de Pequeñas Comunidades
 Ubicación de las Localidades



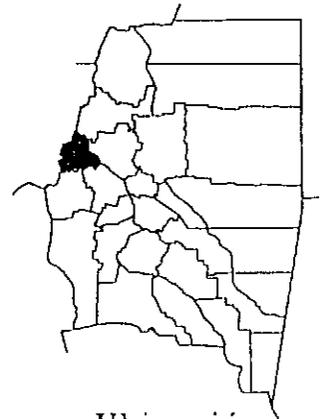
REFERENCIAS

- AMICHA
- BAHOMA
- CHANAR POZO DE ABAJO
- ISLA DE LOS SOTELO
- LA PUERTA
- LAS ABRAS
- 7- LESCANO
- 8- POZUELOS
- 9- VINARÁ
- 10- LOS ROMANOS

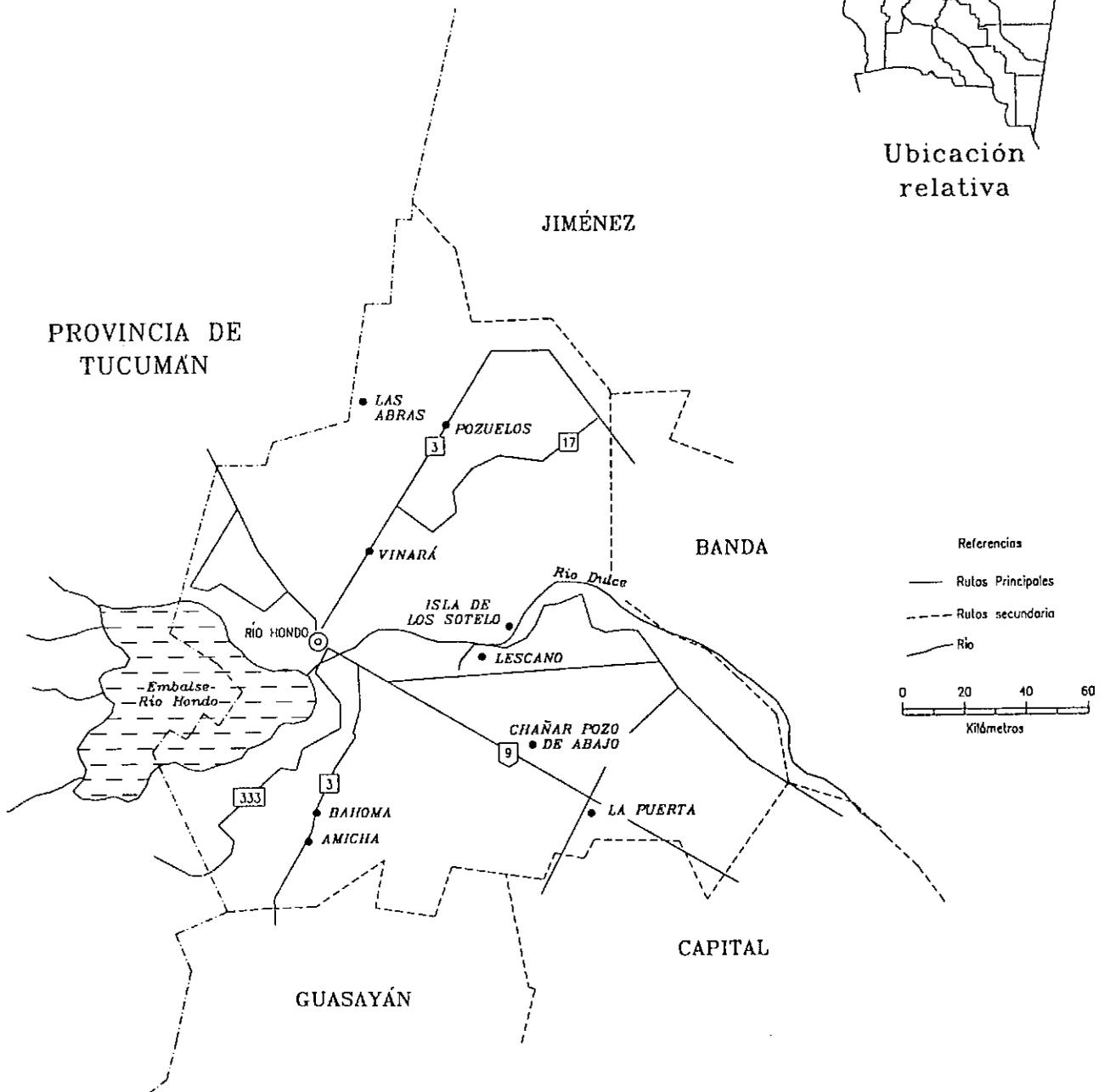


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
Departamento RÍO HONDO

UBICACIÓN DE LAS LOCALIDADES



Ubicación
relativa



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

contra los vientos, la tierra que los mismos arrastran y el sol, principalmente en primavera y a fines del verano y comienzos del otoño.

Excepto Lescano, todas las localidades tienen perforaciones pertenecientes a la Administración Provincial de Recursos Hídricos (en Las Abras se la está concluyendo en el presente). En Los Romanos, en el predio escolar, existe una perforación efectuada por el PASPAyS, que incluye tanque y casilla para el tratamiento con cloro. Tanto Pozuelos como Vinará poseen dos pozos públicos.

Las propuestas se centran en la posibilidad de promover el arbolado de la calle principal de Pozuelos y Vinará (Ruta Provincial 3) o de concretar el cultivo de hortalizas, frutales y árboles en las instituciones escolares. Desde el punto de vista productivo, en la organización no gubernamental denominada Música y Esperanza (Vinará) se pensó en redefinir el proyecto cabritero iniciado en 1996 y solventado por France Liberté. En aquel año se adquirieron cinco machos de la raza Anglo Nubian que fueron utilizados para el mejoramiento genético de los rodeos, pero el emprendimiento no avanzó mucho más que eso. En lo que va del año 1999, se barajó la idea de conformar una explotación lechera caprina que sirviera como modelo para otros productores, y que paralelamente generara los recursos necesarios para solventar los gastos originados por el dictado de los talleres y cursos. Como elementos previos al análisis se estudió un proyecto realizado para la localidad de Cachi, Pcia. de Salta, por Bayón (1994) y se efectuaron consultas en Fundapaz (Forres, Santiago del Estero). Finalmente, luego de considerar el grado de complejidad que un proyecto de esta índole acarrearía, sobre todo por lo atinente a la industrialización y a la comercialización, se desestimó la idea. En el presente se está viendo qué otras alternativas pueden contribuir a generar ingresos a esta organización.

Aparte de la inquietud de Música y Esperanza no se han observado otras posibilidades de hacer uso del recurso hídrico con fines productivos particulares debido primordialmente a las siguientes razones:

- En este conjunto de localidades si bien existen (salvo en Lescano) fuentes para la provisión de agua, la misma no alcanza para las necesidades mínimas. Las obras de distribución de agua no se han iniciado, por lo tanto los pobladores ven un tanto distante en el tiempo la posibilidad de hacer uso de la misma con una finalidad productiva. Por esta causa no consideran prioritario el gestar ideas de uso alternativo de un recurso que aún no tienen.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- El trabajo golondrina hace que los hombres y a veces también sus esposas, se ausenten de sus hogares durante varios meses al año. Esto trae aparejado la dificultad o la imposibilidad de generar emprendimientos locales.
- No quieren solicitar ningún tipo de préstamos, pues no están seguros de poder devolverlos.
- No existen organizaciones vecinales que incluyan entre sus preocupaciones aspectos que hacen a la forma de generar recursos económicos. Las hay abocadas a temas como la provisión de agua y energía eléctrica o a salud y educación.

Por todo lo expuesto, si bien existen marcadas necesidades, no son muchas las posibilidades de generar proyectos productivos. En síntesis, en la actualidad son viables las siguientes propuestas mayormente realizables en instituciones educativas:

<u>Acción a desarrollar</u>	<u>Objetivo</u>
Cultivo de árboles	<ol style="list-style-type: none">1. Enseñar las técnicas de cultivo.2. Proteger los predios contra la acción de los vientos y otros factores climáticos.3. Producir leña para cocinar en los comedores.4. Mejorar el aspecto paisajístico en las escuelas.5. Atemperar las condiciones climáticas adversas (viento, radiación solar) y mejorar el aspecto paisajístico de las poblaciones.
Cultivo de hortalizas	<ol style="list-style-type: none">1. Enseñar las técnicas de cultivo.2. Proveer a los comedores escolares.
Cultivo de frutales	<ol style="list-style-type: none">1. Enseñar las técnicas de cultivo2. Proveer a los comedores escolares

5. CLASES SOBRE SUELOS Y CALIDAD DEL AGUA PARA EL RIEGO.

En esta etapa correspondiente al año 1999 se han ofrecido seis exposiciones: dos de ellas en Los Romanos (Dpto. Robles) y las cuatro restantes en Cañada de la Costa, La Donosa Vieja y Las Abras (Dpto. Río Hondo). En la siguiente tabla se ofrece un resumen de lo realizado:

Tabla 2. Localidades, departamentos, escuelas y número de alumnos y adultos que concurren a las exposiciones.

Localidad	Departamento	Fecha	Escuela N°	Números de alumnos	Número de adultos
Cañada de la Costa	Río Hondo	23-VI-99	81	30	--
La Donosa Vieja	Río Hondo	24-VI-99	664 "Juan B. Justo"	12	7
Las Abras	Río Hondo	25-VI-99	124 "Gov. de Santa Cruz"	25	27
Los Romanos	Robles	22-VI-99	Centro de Capacitación Laboral N° 56	10	13

Los temas abarcados son los que siguen a continuación:

Programa de las exposiciones ofrecidas en las escuelas.

El agua. Propiedades físicas. Polaridad. Cohesión. Poder disolvente. Ósmosis.

Calidad agronómica del agua de riego. Calidad química del agua: conductividad eléctrica, contenido de cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ y Na^+), SAR del agua, contenido de aniones (SO_4^{2-} , Cl^- , CO_3^{2-} y HCO_3^-) y contenido ocasional de elementos tóxicos. Características físico-químicas del suelo a regar: pH, textura, materia orgánica, SAR del suelo, velocidad de infiltración, conductividad hidráulica y morfología del perfil. Cultivo a regar: tolerancia a la salinidad y al sodio. Clima: precipitaciones (cantidad y distribución), evapotranspiración y vientos. Método de riego y manejo.

Índices de primer y de segundo grado. Índices de primer grado: pH, conductividad eléctrica, cationes, aniones. Índices de segundo grado: SAR.

Clasificación del agua de riego. Normas Riverside. Normas F.A.O.: Ayers y Westcott (1976). Normas H. Greene. Normas L. V. Wilcox.

Recomendaciones. Seguimiento de los parámetros. Infiltración. Materia orgánica. Fracción de lavado. Cultivos tolerantes. Número de riegos. Otras prácticas.

Consideraciones generales sobre el problema de la sal en el agua de riego.

Para decidir sobre la calidad agronómica del agua de riego se han tenido en cuenta distintos aspectos que contemplan la relación suelo-agua-planta. No es correcto hacer un diagnóstico final, basándose exclusivamente en la calidad química del agua. Una calidad de agua determinada, puede ser apta en una situación y nociva en otra. Es por ello que para dar un opinión definitiva al respecto se deben contemplar los siguientes aspectos: calidad química del agua, características físico-químicas del suelo a regar, tipo de cultivo, clima y método de riego.

A continuación se harán algunos comentarios generales sobre el primer aspecto. Con respecto al cultivo, se hallarán algunos considerandos y una tabla de resistencia de las distintas especies a la salinidad en el Informe Final de la primer etapa (Bayón, 1997).

Calidad química.

Los índices químicos pueden ser de primero o de segundo grado: los primeros se expresan directamente. Dentro de los de primer grado están: pH, conductividad eléctrica (CE), contenido de cationes (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ y K^+) y contenido de aniones (SO_4^{2-} , CO_3^{2-} , Cl^- y HCO_3^-), estos últimos expresados en mg. l^{-1} . El pH permite detectar contaminaciones industriales. Por su parte la medición de la conductividad eléctrica (CE) es una forma sencilla de medir la concentración salina: a mayor conductividad, mayor carga de sales. La CE se expresa en dS.m^{-1} (decisiemens por m), cuyas equivalencias son: $1 \text{ dS.m}^{-1} = 1 \text{ mmhos.cm}^{-1} = 1000 \text{ }\mu\text{siemens.cm}^{-1} = 1000 \text{ }\mu\text{mhos.cm}^{-1}$. La medición de la conductividad eléctrica se efectúa a $25 \text{ }^\circ\text{C}$ y su relación con el contenido en sales es:

$\text{Cantidad de sólidos totales [mg. l}^{-1}] = \text{C.E. [}\mu\text{mho.cm}^{-1}] \cdot 0,64$
--

Los índices de segundo grado miden el efecto combinado de dos o más sustancias. El más utilizado es la Relación de Adsorción de Sodio (RAS) que se calcula del siguiente modo:

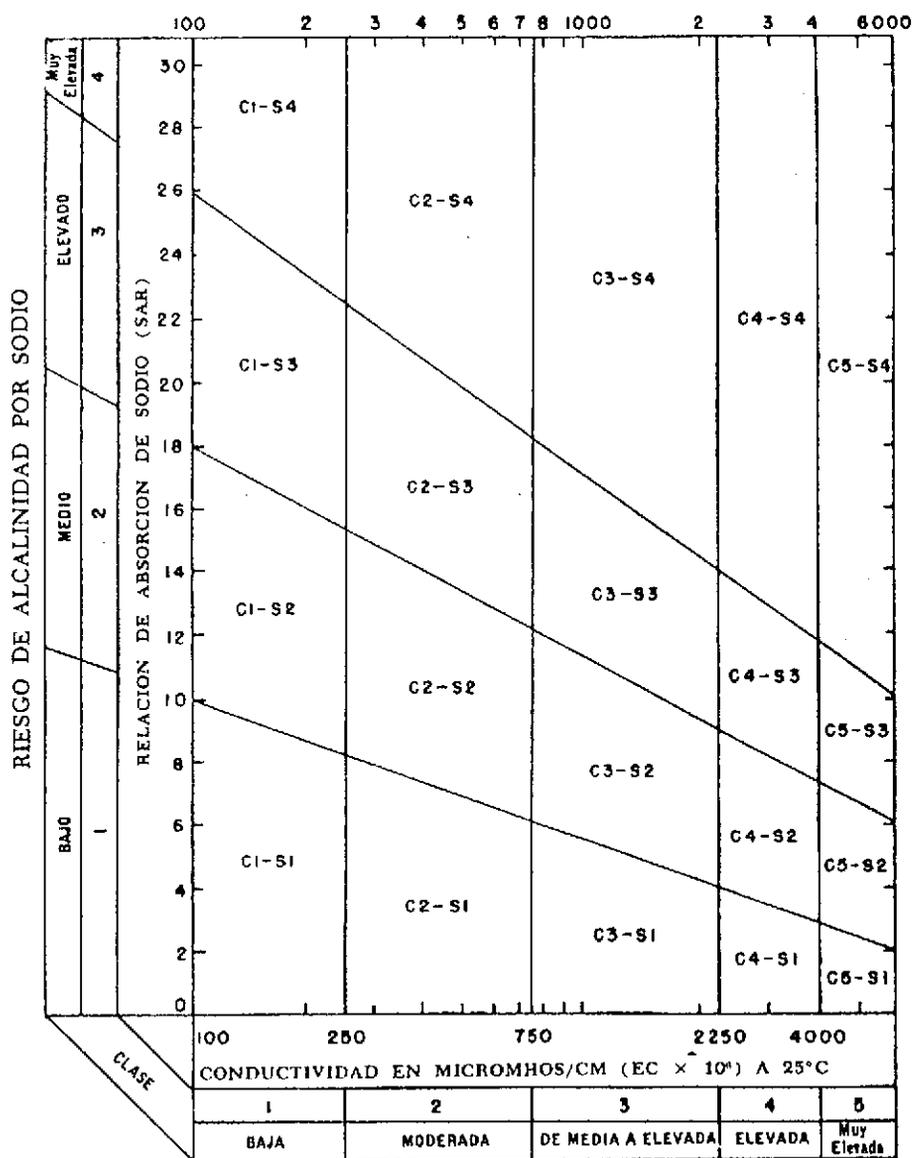
$\text{RAS} = \sqrt{\frac{ \text{Na}^+ }{ \text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+} }}$ <p style="text-align: center;">2</p>
--

| | = valores expresados en meq. l^{-1}

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Esta relación mide la proporción que existe entre el sodio por un lado, y el calcio y magnesio en forma conjunta, por el otro. La importancia de este índice reside en que muestra la acción que tendrá el agua sobre la *estructura* del suelo y consecuentemente sobre la infiltración. Pero, como se verá en las normas de la FAO, no se puede concluir si un agua tiene limitaciones o no, hasta no correlacionar el valor del RAS con el de la CE. Suele afirmarse que si el agua presenta un valor de RAS superior a 10 será inadecuada para regar. Pero el RAS debe ser confrontado con la CE para hacer un diagnóstico correcto. Para ejemplificar esta

Figura 3. Diagrama para la clasificación del agua de riego (Richads, 1954).



situación, puede analizarse un caso de la localidad de Las Abras, el del Sr. Luis Juárez: con un valor de RAS superior a 11, tiene aguas sin ninguna restricción para su uso en cuanto a riesgo de sodificación. Esto se debe a que su CE es alta: 5,1 dS.m⁻¹.

En este punto es conveniente explicar que no se sigue la clasificación de agua de riego de la USDA (Richards, 1954) por considerarla inadecuada en dos aspectos. Primeramente es demasiado restrictiva y en segundo término presenta un error conceptual al considerar que dado un valor constante de RAS, el riesgo de sodificación se incrementa al aumentar la CE. Esto último se manifiesta en la pendiente negativa que tienen las rectas que dividen las cuatro categorías de riesgo de sodificación. Por el contrario estas deberían mostrar una pendiente positiva.

Tabla 3. Normas de clasificación de aguas de riego Ayers y Westcott (1976) utilizadas por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación).

	Restricciones de Uso		
	Ninguna	Ligera a Moderada	Severa
Riesgo de <u>salinización</u> CE dS.m ⁻¹ a 25 °C	< 0,7	0,7 - 3,0	> 3
Riesgo de <u>sodificación</u>	CE (dS.m ⁻¹ a 25 °C)		
R.A.S.			
0 - 3	> 0,7	0,7 - 0,2	< 0,2
3 - 6	> 1,2	1,2 - 0,3	< 0,3
6 - 12	> 1,9	1,9 - 0,5	< 0,5
12 - 20	> 2,9	2,9 - 1,3	< 1,3
20 - 40	> 5,0	5,0 - 2,9	< 2,9
Riesgo de <u>toxicidad de Iones Especificos</u>			
Cloruros	mg/l < 140	140 - 350	> 350
Sodio	mg/l < 70	70 - 210	> 210
Boro	mg/l < 0,7	0,7 - 3,0	> 3,0

Estas normas ponen de relieve tres aspectos referidos a la calidad del agua:

5.1. *Salinidad en sentido restringido.*

5.2. *Sodicidad* (riesgo de pérdida de la estructura).

5.3. *Toxicidad de algunos iones.*

5.1. Salinidad en sentido restringido.

El criterio de salinidad en sentido restringido se refiere a la concentración de sales y su correspondiente efecto osmótico en el sitio donde prosperan las raíces. Cuando hay un exceso de sales, las plantas presentan un aspecto más achaparrado y una menor estatura. Por lo general el proceso es gradual y el agricultor no lo percibe en los primeros tiempos (hasta que la merma es del orden de un 20 % o mayor). El proceso va acompañado de un cambio de coloración de las plantas cultivadas, tornándose más azuladas, recubriéndose de un depósito céreo. Para Wild (1992) los efectos del daño por exceso de sales se pueden resumir en los siguientes puntos:

- sequía fisiológica, lo que constituye un efecto directo.
- alteración del contenido de hormonas, que influyen sobre el ritmo de crecimiento.
- daño sobre los mecanismos fotosintéticos.
- competencia iónica, creciente uso de energía para mantener el equilibrio $\text{Na}^+ : \text{K}^+$.

La planta tiene que hacer un esfuerzo adicional para extraer agua, lo que implica una merma en el rendimiento. Este decrecen e forma lineal con el aumento de la concentración salina.

Cuanto mayor es la salinidad, menor es la cantidad de agua que pueden extraer las plantas antes de mostrar síntomas de carencia, por lo que los riegos deben hacerse con más frecuencia. Cuando se aumenta en demasía la frecuencia del riego, la planta comienza a sufrir falta de aireación. Por lo general los vegetales sufren más el problema de la sal cuando son jóvenes, es decir en estado vegetativo.

Los cultivos pueden clasificarse en tres categorías de tolerancia a la sal: tolerantes, moderadamente tolerantes y sensibles. Tolerantes son: algodón, col, espárrago, espinaca y remolacha; moderadamente tolerantes: alfalfa, arveja, higuera, maíz, olivo, papa y vid; sensibles: apio, chaucha, ciruelo, cítricos, duraznero, haba y poroto.

Para clasificar la sensibilidad de los cultivos se usa como criterio la conductividad eléctrica del extracto de saturación del suelo. Ese extracto se forma con el agregado de agua

destilada al suelo mientras se agita, hasta que el mismo queda saturado, luego se saca una fracción de esa solución de saturación con un embudo de succión y se mide su CE. Los cultivos sensibles son los que toleran hasta 4 dS.m^{-1} , los moderadamente tolerantes lo hacen hasta 8 dS.m^{-1} , mientras que los tolerantes soportan hasta 16 dS.m^{-1} .

De las localidades tratadas en esta segunda etapa las aguas que tienen cierto *grado de restricción* por riesgo de salinización son las siguientes: Las Abras tiene severas restricciones para las dos perforaciones existentes (Sra. Nelly Juárez y Sr. Luis Juárez) y aún no se poseen datos de la perforación de la A. P. R. H. En Lescano las restricciones son nulas para el agua del Río Dulce, ligeras a moderadas para las perforaciones de los Sres. N. Lescano, P. Lescano, J. Tapia, R. Altamiranda y G. Sánchez (de El Churqui) y severas para las aguas de la posta sanitaria y de las perforaciones de los Sres. F. Palomino y H. Castillo. En Los Romanos el agua del Río Dulce no tiene restricciones y la perforación de la escuela sí las tiene ligeras a moderadas; en Pozuelos las restricciones también son ligeras a moderadas para ambos pozos públicos, situación que se repite en Vinará para ambos pozos.

5.2. Sodicidad.

Si un suelo no es permeable no se puede regar correctamente. Esta permeabilidad depende en gran medida del Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI = cantidad de cationes sodio sobre el total de cationes) y de la concentración de sales solubles. Un suelo puede tener un alto PSI y permanecer sin embargo permeable, si es que el agua con que se lo riega tiene un alto tenor de sales totales. Pero si el PSI es alto y el agua de riego tiene baja concentración de sales, la arcilla se dispersa tapando los poros. Por otro lado los agregados del suelo se dilatan y la permeabilidad decrece aún más.

En general se toma como valor límite el 15 % de PSI. Los cationes retenidos en los suelos a regar son mayormente Ca^{2+} y Mg^{2+} , una proporción menor de K^+ y otra variable de Na^+ . Las aguas de riego son pobres en K^+ pero habitualmente ricas en Na^+ . Al regarse hay una redistribución de cationes en los puntos de intercambio de los coloides (arcilla y humus).

La RAS del agua de riego incide sobre el PSI, pero más incide sobre la RAS de la solución del suelo. Cuando la solución del suelo se diluye la RAS decrece y por lo tanto el PSI también. Esto se debe a que se favorece el paso de los cationes bivalentes (Ca^{2+} y Mg^{2+}) desde la solución hacia el complejo de cambio. Con los monovalentes (K^+ y Na^+) ocurre exactamente lo opuesto. Es por esto que en climas húmedos es menos frecuente que se den suelos sódicos.

Según los valores de RAS hallados, el grado de restricción con respecto al riesgo de sodificación es el siguiente: Las Abras no tiene riesgo de sodificación para los pozos perforados (Nelly y Luis Juárez) debido al alto tenor salino que aminora el efecto de la RAS (el valor de RAS de la segunda perforación es superior a 11); en Lescanos, la perforaciones de la posta sanitaria y de los Sres. H. Castillo, J. Tapia, E. Palomino y N. Lescano no tienen restricciones desde este punto de vista, mientras que las del Río Dulce y las de los señores P. Lescano y R. Altamiranda las tienen ligeras a moderadas. El agua de la perforación de Los Romanos no tiene riesgos de originar sodificación, aunque la del Río Dulce sí lo tiene en orden ligero a moderado; en Pozuelos ambos pozos poseen restricciones ligeras a moderadas y en Vinará el pozo que está frente a la posta sanitaria tiene restricciones ligeras a moderadas y el situado frente al sitio histórico tiene severas restricciones.

5.3. Toxicidad.

Se refiere a que algunos elementos producen efectos tóxicos en los vegetales como el cloro (Cl) y el sodio (Na⁺) en los frutales y los sulfatos (SO₄²⁻) en algunas gramíneas y en lino. Los boratos son extremadamente tóxicos para las plantas, pero los análisis de rutina no los incluyen, por lo que no se sabe si en Santiago del Estero son o no una limitante. El duraznero, ciruelo y naranjo son por ejemplo sensibles al boro.

Los datos de laboratorio muestran que el riesgo de toxicidad por **sodio** es el siguiente para cada localidad: en Las Abras el contenido de Na⁺ muestra severas restricciones para ambas perforaciones (Sra. N. Juárez y Sr. L. Juárez); en Lescanos el contenido de Na⁺ representa una restricción severa (Sres. N. Lescano y R. Altamiranda); para Los Romanos el agua del Río Dulce no presenta restricciones y la de la perforación sí, con un grado ligero a moderado; en Pozuelos los dos pozos públicos tienen restricciones severas y en Vinará las restricciones con relación a este catión son ligeras a moderadas.

. En lo que respecta al **cloro** tenemos: en Las Abras la perforación de N. Juárez presenta una restricción ligera a moderada y la de L. Juárez severa; para Lescanos las perforaciones (Sres. N. Lescano y R. Altamiranda) tienen restricciones ligeras a moderadas; en Los Romanos no tienen restricciones ni el agua del Río Dulce ni tampoco la de la perforación; finalmente, tanto para Pozuelos como para Vinará, los pozos públicos presentan restricciones ligeras a moderadas con respecto al anión Cl.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Para contrarrestar los efectos nocivos de las sales se brinda el siguiente conjunto de recomendaciones:

a. Efectuar un seguimiento en el suelo de los indicadores fundamentales: CE, RAS (del suelo), PSI (porcentaje de sodio intercambiable) y pH.

b. Facilitar la infiltración a través del perfil del suelo. Esto puede conseguirse con la labranza vertical (arado de cinceles o subsolador) o mediante el cultivo de especies con raíces pivotantes y profundas (alfalfa y tréboles de olor).

c. Incrementar el contenido de materia orgánica. En la provincia de Santiago del Estero es relativamente fácil conseguir guano de cabra. Puede usarse estiércol de otras especies, excepto el de gallina porque alcaliniza. Otra alternativa es el abono verde, que consiste en la siembra de una gramínea o leguminosa, y una vez que las plantas han crecido se las incorpora al suelo esperando su descomposición.

d. La implantación de cultivos. Las raíces al respirar liberan CO_2 , que combinado con el agua edáfica, forman ácido carbónico (H_2CO_3). Este ácido débil tiene la virtud de aumentar la solubilidad del CaCO_3 del suelo, lo que implica una baja de la RAS.

e. El manejo del agua debe hacerse con cierta cuota de exceso, que permita el lavado de las sales solubles. A este exceso se lo llama *fracción de lavado*. Esa fracción puede calcularse con la siguiente fórmula:

$$FL = \frac{CE_{\text{agua}} \text{ [dS.m}^{-1}\text{]}}{\text{Tolerancia del cultivo [dS.m}^{-1}\text{] a regar}}$$

La fracción de lavado se aplica en el *riego recuperador*, el que se efectúa antes de la implantación del cultivo.

f. Manejo del agua con ligero exceso para mantener el suelo siempre húmedo y así aminorar el gasto de energía por parte de la planta.

6. HUERTAS ESCOLARES Y FAMILIARES.

Con el apoyo de "Pro-Huerta", llevado adelante por la Secretaría de Desarrollo Social y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación, a través del INTA como institución ejecutora, es posible plantear la realización de huertas escolares y familiares en algunas de las localidades bajo análisis. El objetivo del plan es mejorar la condición alimentaria de la población en situación de pobreza, mediante la producción de alimentos frescos en pequeña escala.

Para el alcance de estos objetivos el INTA brinda asistencia técnica, capacitación y la provisión de los insumos indispensables para las huertas. Un componente considerado central en la ejecución de este plan es la capacitación progresiva de la población atendida y del voluntariado (promotores). Entre sus líneas de acción se destaca la promoción de huertas orgánicas, entendiendo como tal la forma natural de producir alimentos, sin el uso de agroquímicos.

Según el informe de diciembre de 1997, Pro-Huerta ha promovido desde su inicio la creación de 14.671 huertas familiares, 150 huertas escolares y 104 huertas comunitarias, lo que arroja un total de 14.925 huertas para la Provincia de Santiago del Estero. De este total, 2.494 incorporaron aves de corral durante 1997 y 477 han recibido frutales y árboles.

Una nueva alternativa incorporada durante 1997 fue la producción de cebolla (la hortaliza más consumida por los santiagueños), la cual tenía el impedimento de poseer un ciclo muy largo, y en las zonas de secano se frustraba su cultivo a partir del mes de junio debido a la falta de agua.

La estrategia productiva puesta en práctica durante 1997 fue la conocida como "plantación de cebollitas", la que consiste en que las familias comiencen el cultivo con pequeños bulbos de cebolla (*onion-sets*) y no a partir de semillas, con lo cual el ciclo del cultivo se acorta. Plantando los pequeños bulbos en febrero se aprovechan las últimas lluvias, y con el agua acumulada en el perfil el cultivo culmina su ciclo en junio, mes en que se lo cosecha. El INTA siembra en el mes de julio cebolla "valencianita" en líneas de alta densidad (80 kg/ha). Al comenzar a vegetar con días que se alargan se promueve la formación de los bulbos. Como producto de la alta densidad de siembra se forman bulbitos (*onion-sets*) de un diámetro comprendido entre 1,5-2,5 cm a los dos meses y medio o tres de la siembra. Se pueden almacenar a 0-2 °C y 90 % de humedad hasta ser plantados. Se los entrega en la

primera semana de febrero y las familias los implantan en la forma habitual de cultivo. En 1998 se probó con 50 familias.

También se incorporó ajo a la colección de semillas de otoño-invierno, para unas 4.000 huertas. Pro-Huerta entregó 500 plantas de vid, 500 higueras y 2.000 pencas de tuna. Según el informe mencionado arriba, el costo aproximado de cada huerta es de 15 \$/familia.año, mientras que la producción de una huerta familiar (50 m²) alcanza un valor de 310 \$/año.

Por último, se especifica que la población alcanzada por Pro-Huerta es de 101.044 personas, todas ellas con sus necesidades básicas insatisfechas, tanto de zonas rurales como urbanas, pertenecientes a 255 localidades de la Provincia de Santiago del Estero. Para 1997, sobre un total de 245.000 personas con necesidades básicas insatisfechas (censo 1991), se estaría atendiendo al 41,2 % de las mismas.

En lo que va del año 1999 Pro-Huerta está sufriendo un retraso en la asignación de sus recursos, existiendo además la amenaza de sufrir una quita en los mismos. Hasta el momento de la redacción de este informe, el programa se ha venido desempeñando con normalidad, a excepción de un cierto retraso en la entrega de semillas de la temporada otoñal y la decisión de no incrementar el número de beneficiarios durante 1999. Por su parte, es posible que el Programa "Árbol y Vida" no continúe con su entrega de frutales y árboles cuando se agote su stock en la próxima primavera.

Dos características relevantes para las huertas de la provincia de Santiago del Estero son:

- Superficie media de las huertas familiares: 50 m²
- Composición media de las familias incluidas en el plan: 5,4 personas

El principal papel que desempeñan las huertas comunitarias y familiares es la producción de alimentos frescos para los hogares. Por su lado, las huertas escolares cumplen una función más acentuada en lo educativo, contribuyendo a producir hortalizas para los comedores.

La producción promedio por metro cuadrado es de 20,5 kg. Un grupo familiar promedio (un hombre y una mujer adultos, un adolescente, un niño de entre 7 y 9 años y otro de entre 4 y 6 años) tiene como requerimientos mínimos anuales de hortalizas frescas (sin contar la papa y la batata) un total de 189,3 kg (peso bruto) por año. La huerta familiar media tiene en la provincia 30 m² de cantero con cultivo, lo que totaliza una producción de 615 kg de hortalizas. Como se puede apreciar este valor triplica a los requerimientos mínimos familiares.

En cuanto a las necesidades de agua por parte de las huertas, los datos que posee el INTA establecen unos **3 l/m².día** (los metros cuadrados se refieren a m² de cantero cultivado sin incluir los caminos). Una huerta familiar tipo tiene una superficie de 50 m² en total, con una superficie de canteros de unos 30 m² de cantero. Sus necesidades en agua ascienden por lo tanto a unos **90 l/día**. Dado que las huertas escolares tienen en promedio una superficie de 200 m², la dotación de agua necesaria sería de **360 l/día**.

La realización de huertas es factible en todas las escuelas. Para ello es indispensable contar con alambre tejido (puede hacerse una protección provisoria con palos a pique) para evitar el ingreso de animales y con cañerías y grifos que faciliten el riego. También deben estar protegidas por cortinas forestales del lado noreste y sur, para aminorar el efecto de los vientos predominantes y disminuir la excesiva radiación solar.

Finalmente un punto a destacar sería la necesidad de formar maestros especializados en la enseñanza de estos contenidos. Los mismos podrían rotar entre un conjunto de establecimientos escolares y asistir a cada uno de ellos al menos una vez a la semana.

7. IMPLANTACIÓN DE CORTINAS FORESTALES.

En prácticamente todos los predios escolares se carece de una adecuada protección contra los vientos y otros factores climáticos adversos. La excepción es la escuela primaria de Vinará que tiene algunos árboles jóvenes: eucaliptos, casuarinas, grevilleas, lapachos, paraísos y yuchanes. En la escuela de Las Abras se han comenzado a implantar pinos en el perímetro, aunque los ejemplares no se hallan lo suficientemente próximos entre sí. Ninguno de los dos predios cuenta con una verdadera cortina de protección contra los vientos.

Según la información meteorológica detallada en Bayón (1998), los vientos predominantes en la provincia de Santiago del Estero provienen del noreste, siendo a su vez los que presentan una máxima velocidad. Los mismos son frecuentes hacia el final de la estación seca, por lo que es característico el arrastre de polvo que producen.

La implantación de cortinas forestales, limitaría estos perjuicios. A este beneficio debe agregarse el embellecimiento del ámbito escolar. Por último y principalmente, estos objetivos permiten la enseñanza de aspectos vinculados con el cultivo y con las ventajas que brinda el árbol.

Tienen huerta las escuelas de Las Abras, Pozuelos y Vinará. En el corriente año se comenzó otra en la escuela de Lescano. Dadas las condiciones de escasez de agua, la ocurrencia de vientos y la fuerte luminosidad, es necesario pensar en comenzar con la implantación de cortinas rompeviento. Una buena cortina forestal ofrece una mayor seguridad, como también un aumento en la calidad y en la cantidad de la cosecha. Se puede estimar que los rendimientos se incrementan en un 30 % por el hecho de contar con una buena protección contra las adversidades climáticas. Para Santiago del Estero se destaca la ventaja del aumento de la eficiencia en el riego. Esto se explica porque la menor incidencia del viento merma la pérdida de agua por transpiración de las plantas, bajando así sus requerimientos, como también la evaporación del suelo.

La finalidad de una cortina forestal no es detener el viento, sino disminuir su velocidad y evitar turbulencias que causen daños en los cultivos. También el suelo es protegido evitándose la erosión eólica.

Se podría definir a una cortina rompeviento como una barrera de vegetación plantada en forma perpendicular a la dirección dominante del viento y que posee una estructura de suficiente densidad, altura y continuidad, con la finalidad de reducir la velocidad del aire en un área definida tras la misma.

Las cortinas rompeviento actúan directamente sobre los cultivos frutales evitando el vuelco de plantas frutales, la rotura de sus ramas, la caída de frutos, el entorpecimiento de la actividad de insectos polinizadores y de los trabajos de pulverización. En cultivos hortícolas se evita la "voladura" de semillas en aquellas especies que se implantan por siembra directa, rotura de ramas, escaldaduras y desecamiento de tejidos producidas por el arrastre de partículas que vuelan, complicando también los trabajos de pulverización.

La densidad o grado de impenetrabilidad de las cortinas de árboles tiene relación con la reducción de la velocidad y sobre la extensión del área protegida (también llamada socaire).

Si la cortina interpuesta fuese muy densa se puede formar a sotavento de la misma una corriente turbulenta de retroceso. Una diferencia de presión excesiva entre la sobrepresión producida a barlovento y la depresión a sotavento, puede llegar a ser perjudicial. Se debe buscar por lo tanto que las cortinas presenten cierta penetrabilidad, permitiendo el paso de cierta proporción de viento, aminorándose la diferencia de presiones. De esta manera se ve incrementada la extensión de la superficie protegida. En una cortina compacta la reducción del viento es mayor, pero el efecto protector es más reducido a medida que nos alejamos de la

CORTINAS ROMPEVIENTOS
 (Fuente: Salimbeni, 1980)

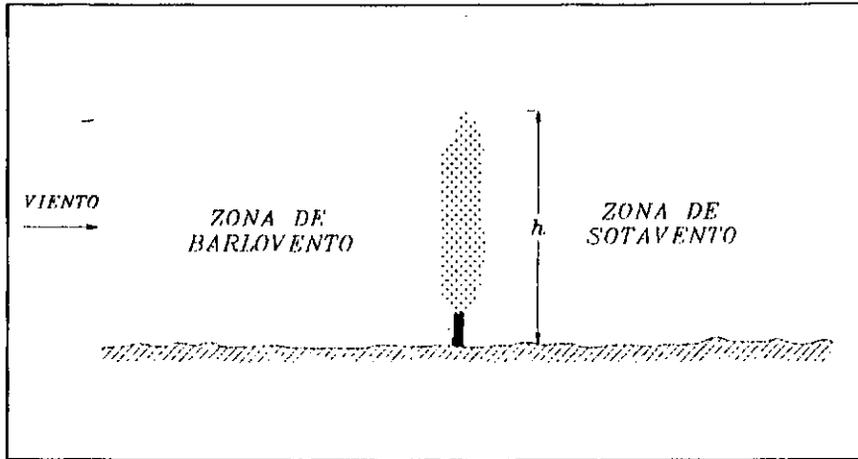


Figura 4

Zona de barlovento: situada del lado que proviene el viento. Zona de sotavento: situada al resaca de la cortina. Altura de la cortina: h.

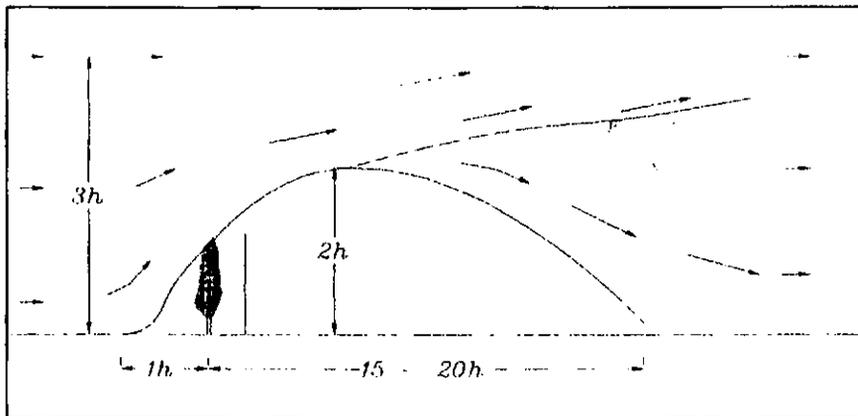


Figura 5

La cortina protege efectivamente hasta 15 - 20 h a sotavento y 1 h a barlovento. Las flechas indican la circulación del viento desviado.

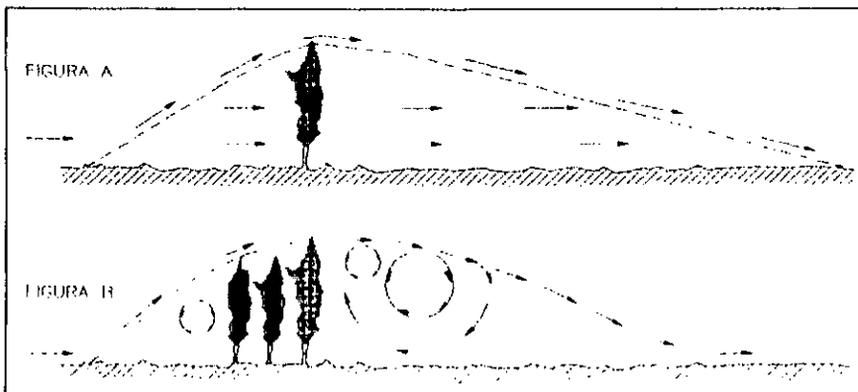


Figura 6

Circulación del viento modificada por una cortina porosa (A) y una compacta (B). Vemos que en el caso (B) se genera una gran turbulencia y es menor la superficie protegida.

misma, recuperándose la velocidad original a una distancia de 5-8 veces la altura. Por el contrario, cuando la cortina es semidensa, si bien la reducción de la velocidad es menor, el efecto reductor se extiende hasta unas 20 veces la altura (ver figuras 4, 5 y 6). Según Damario (1977) el grado ideal de penetrabilidad es del 35-40 %, buscando lograr la máxima superficie de área protegida.

Se puede concluir que al menos deberán disponerse cortinas en forma perpendicular al noreste, de donde soplan los vientos con mayor frecuencia. Estos a su vez son los que poseen la mayor velocidad media. Según los datos de La Banda, Santiago del Estero y Monte Quemado, la procedencia de los vientos que sigue en orden de importancia es del sur.

Dado que los terrenos de las escuelas no tienen superficies muy grandes (por lo general son de una hectárea), se podrían disponer cortinas en todo el perímetro, priorizando los lados más afectados.

7.1. *Especies recomendadas.*

Las especies recomendadas son *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. y *Populus x euroamericana* (Dode) Guinier

***Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.**

Sinónimo botánico: *Eucalyptus rostrata* Schlecht.

Familia botánica: Mirtáceas

Es una especie muy plástica que se ha adaptado muy bien en nuestro país, soportando altas y bajas temperaturas (hasta -8 °C), sequías, como también condiciones de anegamiento.

Según Mangieri et al. (1971) son tres las condiciones que sintetizan sus ventajas:

- alta rusticidad
- crecimiento rápido
- alta plasticidad

Es una especie muy difundida en la provincia de Buenos Aires, cultivándose también en Mendoza y en Jujuy. Específicamente en la provincia de Santiago del Estero puede apreciarse su excelente adaptación en el Parque Aguirre de la ciudad capital, donde prácticamente todos los ejemplares pertenecen a esta especie. Mangieri et al. (1971) citan un ejemplar ubicado en la localidad de Fernández (cabecera del departamento de Robles), como el

de mayor diámetro en todo el país (3,87 m). Hoy el ejemplar está muerto y sus restos fueron declarados reliquia histórica (desde 1992).

Otro aspecto interesante de esta especie es su tolerancia a la salinidad.

La madera de este eucalipto es dura y pesada. Su albura de color blanco-grisáceo y el duramen de color rojizo, oscureciéndose al ponerse en contacto con el aire. Ante el contacto con el suelo su resistencia es relativa. La albura es atacada por insectos xilófagos (pero tiene la ventaja de que puede impregnarse con suma facilidad) tolerando el duramen el ataque de los mismos. Su densidad es de $0,830 \text{ kg.dm}^{-3}$.

El rendimiento en madera puede variar entre los 12 y los $35 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1} \cdot \text{año}^{-1}$ dependiendo sobre todo de la fertilidad de los suelos.

En cuanto a los usos brinda carbón de calidad aceptable como también leña. Para esta última aplicación debe secarse para reducir el contenido de humedad, brindando una vez seca unas $4.680 \text{ cal.kg}^{-1}$. Su encendido es rápido y su combustión lenta, dando buena brasa. Los ejemplares destinados a leña pueden ser cortados entre los 5 y los 10 años. Es muy usada en hornos de panaderías, de ladrillos y para calderas. Esta es la especie más usada para leña en el país y se lo suele llamar “eucalipto colorado”. Esta cualidad es muy interesante para las escuelas, pues todas poseen comedores escolares que cocinan con leña. Este recurso es cada vez más escaso y son los niños los que deben llevar a diario una cuota de la misma para ser empleada en la cocina.

Su madera se puede emplear en carpintería rural.

Por último conviene destacar que otra de sus cualidades es que al ser talado, el árbol tiene capacidad de emitir brotes desde su cepa.

***Populus x euroamericana* (Dode) Guinier**

Sinónimo botánico: *Populus x canadensis* Moench.

Familia botánica: Salicáceas

Se trata de un híbrido espontáneo originado en Europa entre las especies *Populus nigra* L. y *Populus deltoides* Marshall, a principios del S XVIII. Al principio los distintos cultivares fueron considerados y descriptos como especies, aunque los autores reconocían la existencia de individuos de un solo sexo.

A posteriori de la hibridación espontánea, se han logrado otros cruzamientos en forma experimental que son los que hoy se utilizan. Una de las ventajas que ofrece el híbrido con

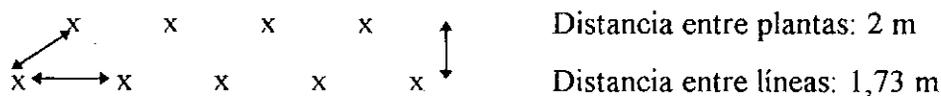
respecto a las especies que le dieron origen es que el *P. x euroamericana* enraiza muy bien comparado con el *P. deltoides*. Presenta como cualidad principal su gran velocidad de crecimiento.

El cultivar que se destaca en el presente como más promisorio para usar en la provincia de Santiago del Estero es el “Guardi”. Según Padró Simarro (1992) este cultivar se originó en Italia y se trata de un clon femenino. La copa es amplia y posee una escasa dominancia apical. El fuste es derecho o ligeramente flexuoso y su ramificación es verticilada, de ramas gruesas por lo que la poda es un tanto complicada. Se propaga vegetativamente en forma excelente. Su crecimiento es similar o incluso superior al cultivar “I-214”. Presenta una plasticidad muy alta, adaptándose a una multiplicidad de suelos, incluso tolerando en cierta medida la salinidad. Soporta el exceso de agua y también la sequía. Su madera presenta una buena calidad. Con respecto a las adversidades, es resistente a *Venturia*, *Marsonnina* y al Virus del Mosaico. Sin embargo es sensible al pulgón lanígero.

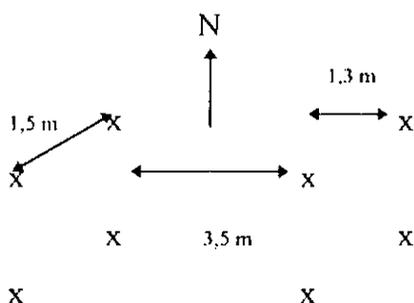
En el vivero de la ciudad de Fernández (Dpto. Robles) perteneciente a la Universidad Católica de Santiago del Estero) se pueden encontrar las dos entidades botánicas recomendadas.

7.2. Forma de plantación.

El marco de plantación recomendado para las cortinas (y para cualquiera de las dos especies) sería en tresbolillo, con un distanciamiento entre plantas de 2 metros.



Si el planteo es hacer una cortina con el propósito de obtener leña, la plantación tendría que hacerse también en tresbolillo en franjas de dos hileras con un distanciamiento entre plantas de 1,5 m y entre franjas de 3,5 m.



Este distanciamiento entre los pares de líneas asegura una correcta iluminación, a lo que debe sumarse una orientación de las líneas Norte-Sur. Esto se explica por que el rebrote es lento y sensible a la falta de luz.

Riego.

En aquellas escuelas en donde el tanque de almacenamiento está en sus proximidades, podrá pensarse en hacer riego por goteo, con manguera plástica de PVC o PE de ½" con 1 ó 2 goteros frente a cada uno de los árboles, o bien cintas de riego por goteo de tipo T-Tape que requieren escasa presión de trabajo. Los tanques elevados que se encuentran a 12 m de altura en los predios de las escuelas bastan para brindar la presión necesaria para este sistema de riego.

En el caso de usar goteros individuales, los mismos deben ser desarmables para permitir su limpieza periódica y su eventual desobstrucción. El elevado contenido de sales puede tapar los goteros siendo necesario el lavado periódico con ácido fosfórico e hipoclorito de sodio. Otra dificultad es el ataque que producen los roedores, en especial los "ultutucos" u "ocultos" (*Ctenomys mendocinus* ssp. *tucumanus* Thomas), que roen y perforan las mangueras.

8. MONTES FRUTALES.

Según Palacios (1978) la provincia de Santiago del Estero conjuntamente con la de Catamarca, se caracteriza por su producción de mandarinos de buena calidad extratemprana. Dado que su clima presenta alta luminosidad y es seco, la maduración se adelanta. Así es que según el citado autor, las mandarinas de Huillapima, Capayán y Chumbicha en Catamarca, conjuntamente con las de Vilmer, Beltrán, Forres y Fernández en Santiago del Estero, son las primeras en llegar al mercado.

Las variedades de frutales recomendadas para ser empleadas en las escuelas no siempre son de valor comercial, lo cual no quiere decir que no sean de buena calidad. Una síntesis de las variedades se ofrece en la Tabla 4.

Algunas características de las variedades sugeridas se exponen a continuación.

Naranja.

Jaffa.

Es una variedad que se caracteriza por resistir bajas temperaturas. Su planta tiene buen vigor y porte erecto.

La fruta es elipsoidal o globosa, con cáscara y pulpa de un anaranjado intenso. No tiene mucha semilla y su sabor es dulce.

Tabla 4. Variedades de frutales recomendadas.

<i>Especie</i>	<i>Variedades</i>
Naranja	Jaffa, Robertson Navel, Tangerina y Valencia Late
Mandarino	Criolla y Murcott
Pomelo	Redblush (Red Seedless) y Foster Seedless
Duraznero	San Pedro 16-33
Membrillero	Champion

Robertson Navel.

Es una naranja de ombligo similar a la Washington Navel pero con el ombligo más pequeño. Su origen fue precisamente una mutación de una planta de Washington Navel. La planta es de tamaño mediano, entrando en producción en forma precoz y es altamente productiva. Dada su susceptibilidad a exocortis se la injerta sobre limonero rugoso.

La fruta es de excelente calidad, con buen color de cáscara y de pulpa. No tiene semillas. Como contra se puede citar su tendencia a dar frutos arracimados, con la consiguiente reducción de tamaño.

Tangerina.

Es una variedad que entró a Tucumán desde Chile. Las plantas son de vigor intermedio pero muy productivas. Su rasgo más característico es la falta de acidez.

Su fruto es globoso o apenas oblongo y de color anaranjado pálido. Posee abundantes semillas (13 en promedio), siendo su pulpa amarillento-anaranjada. Su gusto es débil y dulce (por su escasa acidez). Es una variedad apreciada y conocida en Santiago del Estero y en general en todo el noroeste argentino.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Valencia Late.

Se trata de la variedad más cultivada en nuestro país y quizás en el mundo. Esto se explica por su alta adaptabilidad ecológica. El porte de la planta es vigoroso, de gran tamaño y esencialmente es muy productiva.

Su fruto es esférico u oblongo con cáscara lisa de color intenso, y de tamaño intermedio. Es jugosa, de sabor ligeramente ácido y con muy pocas semillas (2-4 por fruto en promedio). En Argentina es la naranja de maduración tardía, dado que puede mantenerse en la planta durante un año o más. La floración se produce en primavera y se puede cosechar en la otra primavera o aún más tardíamente. Pero las cosechas muy tardías disminuyen la producción.

Mandarino.

Murcott (Honey tangerine).

Si bien se la considera mandarina por su apariencia, en rigor no lo es. Se trata de un híbrido: una tangor (híbrido entre mandarino y naranjo).

Las plantas son vigorosas, con la copa compacta y densa. Es una variedad altamente productiva, pero que presenta vecería (producción alternada). Según Fabiani et al. (1996) algunas veces la producción se presenta como excesiva, acarreando consecuencias negativas para la longevidad de la planta y reduciendo el tamaño de la fruta. A este proceso se lo conoce como “colapso de Murcott” y estaría vinculado a un desbalance en las reservas de la planta. Se puede controlar con podas y raleos de fruta para mantener el nivel de producción en un rango adecuado. Otro problema es que en aquellos años en que la producción se hace excesiva, se ve incrementada su susceptibilidad al frío. Los extremos de las ramas son los que soportan la mayor parte de los frutos, por lo cual estos quedan más expuestos al frío, al sol y al viento.

Su fruta es de tamaño mediano, de forma achatada con la cáscara pegada a los gajos, pero fácil de pelar. La cáscara es lisa y de color anaranjado. Su sabor es dulce, su color intenso y presenta abundante jugo. Presenta muchas semillas (más de 15 semillas por fruto en promedio). La maduración es un tanto tardía.

Criolla.

La planta es de tamaño mediano. La fruta es redondeada, achatada en los polos, de tamaño mediano y de color amarillo-anaranjado. La pulpa es de color anaranjado claro. Posee

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

frutos fáciles de pelar con abundantes semillas. Al igual que la variedad anterior tiene elevada tendencia a la vecería, por lo que requiere podas y raleos en su manejo.

Pomelo.

Redblush (Red Seedless).

Brinda fruta de tamaño mediano, redondeada con escasas semillas (4,2 por fruto en promedio).

Foster Seedless.

Fue la primera variedad de pomelo con pulpa rosada. La fruta es grande y de maduración temprana. El color rosado de la pulpa se extiende a la cáscara.

Portainjertos para cítricos.

El portainjerto que mejor se adapta a la zona es el “Mandarino Cleopatra” (*Citrus reshni*). El mismo da plantas medianamente vigorosas, pero poco precoces para entrar en producción. Se adapta relativamente bien a suelos arcillosos. Una característica interesante en cuanto a suelos es su tolerancia a la salinidad. Con este pie se logra producir fruta de buena calidad interna y externa, pero el tamaño se ve reducido. Es tolerante a las siguientes enfermedades: tristeza, psorosis, exocortis y cachexia (Fabiani et al., 1996). Es muy usado en todo el noroeste argentino. Es un pie lento, que retrasa la entrada en producción, pero seguro.

Duraznero.

San Pedro 16-33.

Se puede decir que es la única variedad factible de recomendar por el hecho de estar probada. El elemento biometeorológico más relevante para la selección de las variedades de duraznero es el referido al número de “horas de frío”. Estas horas son acumuladas durante el período de descanso de las especies frutales caducifolias, regulando la fenología y la producción de las mismas. Damario (1969) estimó dichos valores mediante el empleo de un método gráfico para el que utilizó las temperaturas mínimas medias mensuales. Concretamente para la provincia de Santiago del Estero cita los siguientes valores:

Añatuya	351 horas de frío
Campo Gallo	232 horas de frío

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Santiago del Estero 414 horas de frío

La variedad San Pedro 16-33, tiene una exigencia de 300 horas de frío. Esta es la única factible de ser recomendada, con ciertas limitantes para el departamento de Jiménez. En el mismo el número de horas de frío disponible estaría muy ajustado a las necesidades de la variedad.

La fecha de maduración se da hacia fines de octubre o principios de noviembre, es decir antes del inicio del período de receso escolar.

Marco de plantación y trasplante.

Se sugiere que la plantación se haga en cuadrado o marco real de 5 metros de lado. La distancia a las cortinas de protección o cercos divisorios no deberá ser inferior a 5 metros para evitar la competencia.

El trasplante de los frutales de carozo y pepita (duraznero y membrillero) se hace a raíz desnuda en los meses invernales. Los cítricos en cambio deben ser extraídos del vivero con pilón, para que no se rompan las raicillas. La época ideal para el trasplante es el otoño aunque en Santiago del Estero puede hacerse durante todo el año, siempre que se disponga de buena dotación de agua para el riego y que no exista riesgo de ocurrencia de fuertes calores o heladas.

Tuna (Opuntia ficus-indica (L.) Mill.)

En la localidad de Chañar Pozo de Abajo existe un conjunto de familias productoras de tuna. Sus tunales poseen de 2000 a 3000 plantas, siendo las principales variedades la amarilla (con y sin espinas), la colorada, Icaña, la rosada, la durazno (de cáscara amarilla y pulpa roja), la invernista y la española. Cada una de ellas se cosecha en un momento distinto, siendo la primera en madurar la amarilla (diciembre y enero), luego la colorada y la Icaña, más tarde la española (febrero y marzo) y finalmente la invernista que se cosecha en abril.

La venta se hace en bandejas de 6 docenas a un precio de 2,5 \$ por caja. También se venden las pencas a compradores que vienen de la provincia de Catamarca, buscando sobre todo la variedad amarilla sin espinas, vendiéndose cada penca a 0,30 \$.

LAS ABRAS

1. Localización y acceso.

El asentamiento conocido como Las Abras se encuentra al noroeste del Departamento de Río Hondo a escasos 2500 m del límite con la Provincia de Tucumán, siendo sus coordenadas geográficas 27° 18' LS y 64° 50' LO. Para acceder a esta comunidad desde la ciudad de Termas de Río Hondo, se deben recorrer 23 km por la Ruta Provincial N° 3 hasta la localidad de Pozuelos, trayecto enteramente asfaltado. En Pozuelos, frente al puesto policial, se debe tomar un camino de tierra que nace hacia el oeste y transitar por este una distancia de 7 km. Este último tramo se vuelve intransitable durante la época de lluvias, formándose cárcavas de más de un metro de profundidad.

2. Síntesis poblacional y de infraestructura.

Este caserío está conformado por 24 viviendas dispersas y habitado por 120 personas. La mayoría de las viviendas son casas de material con piso de cemento y techo de chapa, existiendo en menor proporción viviendas tipo rancho.

En lo que respecta al abastecimiento de agua, la mayor parte de las familias tienen pozos excavados de los que se extrae el agua a balde y cuyas aguas son de calidad dispar. La explotación se hace mediante la tracción de una persona o de animales. El revestimiento de los pozos alcanza sólo el primer metro y los mismos carecen de tapa, por lo que sufren de contaminación orgánica. De la totalidad de los pozos excavados, dos son los que se usan para el consumo humano. Además de los pozos cavados, existen dos perforaciones que pertenecen a particulares, y en el momento de ser redactado este informe se la A.P.R.H. está culminando la ejecución de una perforación comunitaria junto a la escuela. Las dos primeras proveen agua que no es apta para el consumo humano: la perforación de la Sra. Nelly Juárez tiene una profundidad de 220 m, ha sido entubada con cañería de 2,5" de PVC, considerándose semisurgente (nivel estático de 0,7 m) y la conductividad eléctrica (CE) del agua es de 3,8 dS.m⁻¹. Por su lado, la perforación del Sr. Luis Juárez, tiene 110 m de profundidad, también ha sido entubada con PVC de 2,5", su nivel estático es de 20 m y su explotación se hace con un motor a explosión con bomba a pistón. En este caso la CE es de 5,1 dS.m⁻¹. La mayor parte de los pozos tienen un nivel de Arsénico que supera el límite admisible (sólo el pozo de Jiménez

brinda agua tolerable en este aspecto, aunque no óptima) y el de la Sra. Nelly Juárez tiene un exceso de sulfatos.

3. Educación.

En Las Abras funciona la Escuela Provincial N° 124 “Gobernación de Santa Cruz”. Es un establecimiento de personal único al que concurren 31 alumnos. La escuela es de jornada parcial y en ella funciona un comedor al que asisten todos los niños.

4. Salud.

No existe centro de salud. Una vez al mes, médicos del Hospital Zonal de la ciudad de Termas de Río Hondo atienden a los pobladores en la escuela.

5. Actividades económicas.

Con la finalidad de ser comercializados se produce carbón y leña. Otro rubro productivo es la cría de ganado caprino, porcino, vacuno y ovino. La mayor parte de los productos se destina al consumo familiar, y sólo una pequeña parte de cabritos y quesos de leche caprina se vende. La finalidad de la agricultura es el consumo familiar, y las principales especies cultivadas son el maíz y algunas cucurbitáceas, como zapallo y calabaza. También es común ver algunos surcos de caña de azúcar, principalmente destinada a forraje. Algunos productores más grandes han iniciado recientemente el cultivo de poroto negro, difundido en una franja con aptitud para esa especie que abarca el oeste santiagueño, en los Dptos. de Pellegrini, Jiménez y Río Hondo. Como se verá más adelante, los suelos tienen una buena aptitud, siendo la falta de agua su mayor limitante. Unas diez familias cultivan hortalizas con destino al autoconsumo.

En la zona no existen fuentes de empleo, por lo que los pobladores deben trasladarse a Buenos Aires -más precisamente a la costa atlántica- para desempeñarse en el sector hotelero, gastronómico o industrial. Otras alternativas elegidas son la cosecha de la fruta en el Valle del Río Negro o la zafra tucumana.

En el aspecto territorial, un 90 % de los habitantes son ocupantes y sólo el 10 % son propietarios.

6. Suelos.

Los suelos del norte, este y sur de Las Abras están conformados por una Asociación de *Haplustoles típicos* (60 %) y de *Haplustoles énticos* (40 %). Hacia el oeste (provincia de Tucumán) los suelos predominantes están constituidos por un Complejo de *Haplustoles típicos* (30 %), *Haplustoles énticos* (30 %), *Haplustoles tpto-árgicos* (30 %) y por *Natracuálfes típicos* (10 %).

En cuanto a la Asociación, sus principales limitantes son la susceptibilidad a la erosión hídrica y su escasa capacidad de retención de humedad, mientras que las limitantes del Complejo son también la erosión hídrica además de la posibilidad de anegamiento (esto sobre todo referido a los Natracuálfes típicos).

Los *Haplustoles típicos* poseen el siguiente perfil: A₁, B₂, B_{3Ca} y C_{Ca}. Este se particulariza por la existencia de un epipedón mólico (A₁) y un horizonte subsuperficial cámbico (B₂). Por debajo de este horizonte se incrementa el contenido de CaCO₃, debido a que el material originario es loess. Son suelos muy distribuidos en la provincia, constituyendo tierras de uso agrícola, aunque cuando la pendiente se hace excesiva (en serranías) su uso se limita a la ganadería.

Por su parte, los *Haplustoles arídicos* presentan el siguiente perfil: A₁, B₂, B₃ y C. Al igual que el subgrupo anterior se caracteriza por la presencia de dos horizontes diagnóstico: el epipedón mólico (A₁) y el horizonte cámbico (B₂). La diferencia con el tipo de suelo anterior consiste en que no presenta el enriquecimiento en CaCO₃ debido a que su material originario no es el loess, sino materiales eólicos de textura franco-arenosa. Si bien son considerados suelos ganaderos, hay que destacar que cuando son factibles de ser regados se convierten en buenos suelos agrícolas.

El Complejo de suelos citado en el primer párrafo, se compone por los tipos de suelos recién citados para la Asociación, a los que se agregan los *Haplustoles tpto-árgicos*, los que presentan un perfil como el que sigue: A₁, B₂, IIB_{2t}, IIB₃ y IIC. Son suelos del tipo Argiustoles enterrados (por eso el II, que simboliza discontinuidad del material originario), cubiertos por Haplustoles jóvenes. El A₁ es un epipedón mólico y el B₂ es un cámbico, ambos pertenecientes

al nuevo material que se ha depositado sobre el suelo original (II). Son excelentes suelos agrícolas aptos para la producción de granos en regiones de secano. Estos suelos son exclusivos de esta zona de Santiago del Estero.

Para terminar, un 10 % de este complejo está compuesto por Natracualfes típicos, que muestran el siguiente perfil: A₁, B_{2t} y B₃. El A₁ es un epipedón ócrico, mientras que el B_{2t} es un horizonte nátrico columnar. Son suelos con evidentes signos de hidromorfismo, con la napa freática cercana a la superficie, propios de cauces o bajadas de cauce. Se los ve en esta zona del oeste y noroeste del límite con Tucumán. Son suelos aptos para la ganadería, pero al estar intrincadamente entremezclado con los suelos anteriores, se los suele cultivar.

Recomendaciones para el uso del suelo:

Las siguientes son las principales ideas surgidas de la reunión efectuada con los productores:

1) Al presentarse pendientes considerables, el laboreo del terreno debe hacerse en contra de las mismas, para evitar problemas de erosión hídrica. Esta práctica no sólo evita la pérdida de partículas del suelo, sino también la del agua por escorrentía, maximizando la infiltración. La labranza vertical (arado de cinceles) contribuiría a lograr el mismo objetivo.

2) El mantenimiento del terreno en barbecho, es decir laboreado y cubierto con una proporción de broza o material vegetal en descomposición, pero sin plantas vivas en superficie, evitaría las pérdidas de agua por capilaridad y extracción de agua por las malezas. Esta práctica permitiría optimizar el agua, almacenándola en el perfil edáfico.

3) Finalmente, sería conveniente en la mayor medida posible preservar el estrato arbóreo que protege el suelo de las lluvias torrenciales y de la intensa radiación solar de estos lugares. La copa de los árboles frena la trayectoria de las gotas de lluvia, reduciendo su velocidad de caída al suelo y evitando la rotura de los terrones. Las raíces anclan el suelo disminuyendo la escorrentía y aumentando la infiltración. Sus hojas hacen un buen aporte de materia orgánica.

7. Calidad del agua para riego.

Análisis físico-químico de agua: Propiedad: Sr. Luis Juárez (Agua subterránea).

Color (UC)	4
Turbidez	110 UNT
pH	7

C. E. a 25 °C:	5,1 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 ° C:	3.580 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total:	198 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total:	980 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	280
Mg ⁺⁺	67
Na ⁺	800
K ⁺	19,5 --

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	241
CO ₃ ⁼	---
SO ₄ ⁼	1500
Cl ⁻	684

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 5,1 dS.m⁻¹

Residuo seco a 105 °C: 3580 mg.l⁻¹

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **severo** para riego.

b. Infiltración.

Valor del RAS (relación de adsorción de sodio): 11,1.

El grado de restricción para su uso es **nulo**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 800 mg.l⁻¹ (34,7 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **severo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 684 mg.l⁻¹ (19,5 meq.l⁻¹): el riesgo de causar toxicidad es **severo**.

Análisis fisico-químico de agua.

Propietario: Sra. Nelly Juárez

Agua subterránea

Color	2
Turbidez	7 UNT
pH	6,6

C. E. a 25 °C:	3,8 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 °C:	2.610 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total:	10 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total:	880 p.p.m. CO ₃ Ca

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	270
Mg ⁺⁺	49
Na ⁺	500
K ⁺	3,7

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	12,2
CO ₃ ⁼	--
SO ₄ ⁼	1500
Cl ⁻	232

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 3,8 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 2.610 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **severo** para riego.

b. Infiltración.

Valor del RAS (relación de adsorción de sodio): 7,3.

No tiene restricciones para su uso en este sentido.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 500 mg.l⁻¹ (21,7 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **severo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 232 mg/l (meq.l⁻¹).

Este valor muestra un riesgo **ligero a moderado** de causar toxicidad en los cultivos.

8. Usos alternativos del agua.

En el presente unas 10 familias reciben semillas de Pro-Huerta (INTA), número que podría incrementarse con la ejecución de la red de distribución de agua. La huerta de la escuela podría verse beneficiada por la nueva perforación efectuada en su predio.

En el perímetro de la fracción cercada de la escuela (1000 m² de los 10000 m² que tiene en total) han sido plantados algunos pinos, pero no con la densidad necesaria como para conformar una cortina. A esos ejemplares se les deberían sumar una doble hilera de álamos,

plantados en tresbolillo y distanciados a 2 m entre sí, como para formar una verdadera barrera rompevientos. La especie ideal para este fin en la provincia de Santiago del Estero, es el *Populus x euroamericana*, que puede ser hallada en el vivero de Fernández (Dpto. Robles). Una alternativa interesante para conseguir el material de plantación por parte de las escuelas, es el Vivero Provincial de “San Carlos” (Dpto. Banda), que les ofrece álamos plateados (o paraísos) en forma gratuita.

Por último, pese a la escasa superficie, podrían ser plantados algunas plantas frutales.

Con el agua de la perforación comunitaria también podría pensarse en regar algunos cultivos hortícolas para comercializar en Pozuelos o en otra localidad vecina.

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto en la Escuela N° 124 "Gobernación de Santa Cruz".

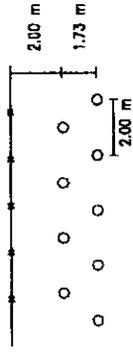
Localidad: Las Abras

Departamento: Río Hondo

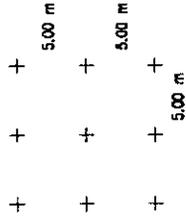
Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Reparación de alambrados	j	2	12,54	25,08	
2.	Marcación y cavado de pozos	j	3	12,54	37,62	62,70
B	Material de plantación					
4.	Plantas frutales (durazneros y cítricos: 2 años)	n°	10	7,5	75,00	
4.	Barbados de álamo (2 años)	n°	144	1,00	144,00	219,00
C	Materiales para riego					
6.	Caño de PEBD 1"	m	40	0,63	25,20	
7.	Grifo de bronce de 3/4"	n°	2	4,90	9,80	35,00
D	Alambrados (perimetral de 9 hilos: 140 m)					
10.	Alambre liso para el perímetro (agregado)	m	700	0,07	46,20	
12.	Torniquetes (n°8)	n°	9	1,54	13,86	60,06
E	Herramientas					
13.	Palas, rastrillo, azada, serrucho, etc.				70,00	70,00
						446,76



REFERENCIAS
CORTINA ROMPEVIENTO
(Plantación en trebellia)
Acabruado



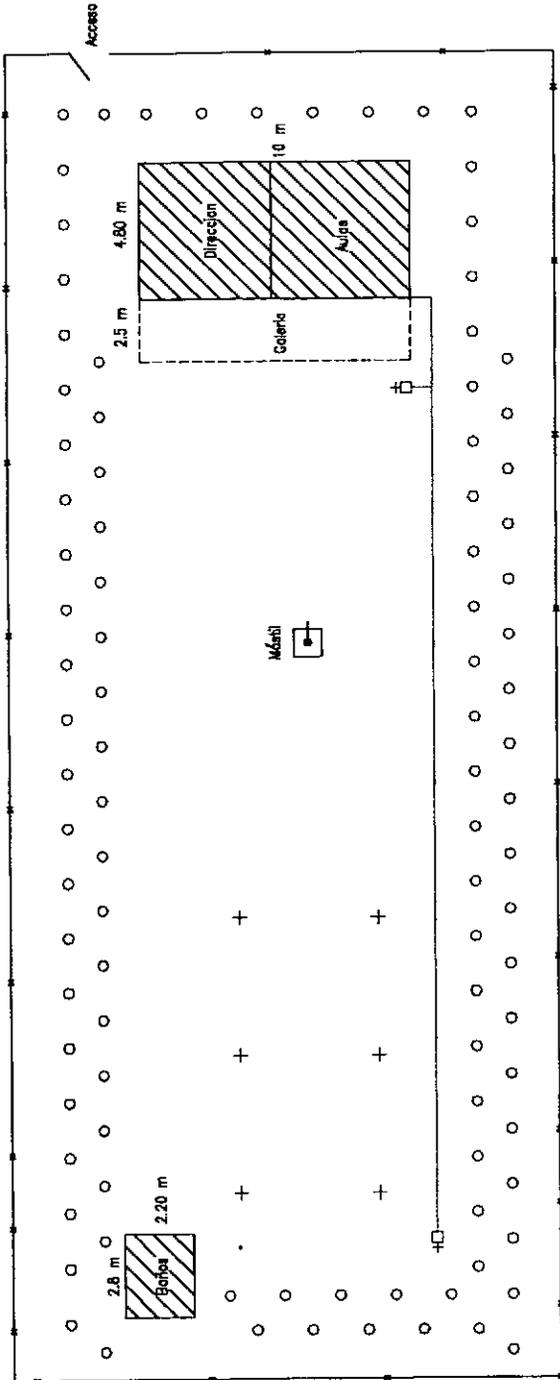
MONTE FRUTAL
(Plantación en cuadrado)



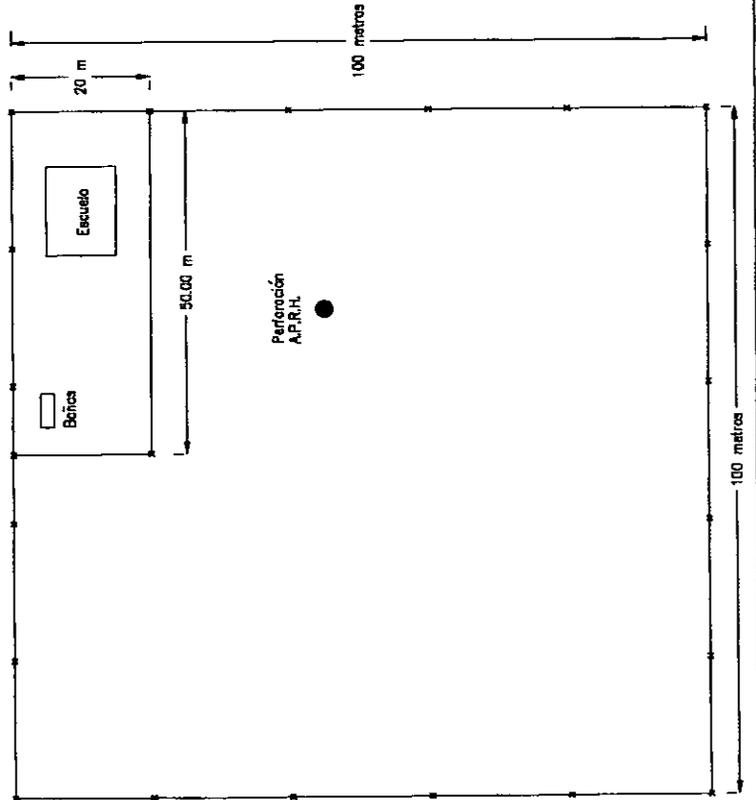
GRIFO Y CANCHA DE DISTRIBUCIÓN



Metros



UBICACIÓN GENERAL DE LA ESCUELA EN EL LOTE



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Los Abraes	Departamento: Río Hondo
ESCUELA PROVINCIAL n° 124 "Gobernación de Santa Cruz"	
Preparador Ing. Agr. Néstor David BAYÓN	Fecha: 30/7/88 Escala: Gráfica

LESCANO

1. Localización y acceso.

La localidad de Lescano se halla aproximadamente al centro del Departamento de Río Hondo, siendo sus coordenadas geográficas 27° 30' LS y 64° 46' LO. Se accede por un camino enripiado que nace al norte del km 1205 de la Ruta Nacional N° 9, esto es unos 400 m hacia el este del puente sobre el Río Dulce. Por ese camino deben recorrerse unos 10 km para arribar a Lescano propiamente dicho. Si unos 1000 m antes de la Posta Sanitaria, se toma por un camino de tierra con rumbo norte por un tramo de 1500 m, se llega al barrio denominado El Churqui, también perteneciente a esta localidad.

2. Síntesis poblacional y de infraestructura.

El número de habitantes en total es de 400, los que se distribuyen en unas 70 viviendas. De ese valor total, 180 personas y 30 viviendas corresponden a El Churqui.

La provisión de agua en el presente se hace colectando el agua de lluvia de los techos y almacenándola en aljibes. Cuando esa fuente se agota, se adquiere en la ciudad de Termas de Río Hondo a un valor de 15-20 \$ por viaje de 8000 litros. Otra fuente son perforaciones que se explotan con bombas manuales. Las mismas son por lo general precarias y entubadas con caños de 3".

Para consumo humano resultan aptas las aguas del Río Dulce y las de los Sres. P. Lescano y la de R. Altamiranda.

En Lescano se está terminando de hacer el tendido de energía eléctrica. Otro servicio que posee, son los medios de transporte público que realizan el recorrido entre Termas y Los Núñez tres veces al día. No hay expendio de combustible, ni correo.

3. Educación.

En esta comunidad funciona la Escuela Provincial N° 723, de jornada simple, donde se dictan los dos primeros ciclos de la EGB y el 1° año del tercer ciclo (7° año). Concurren al establecimiento unos 140 niños. El personal está compuesto por siete docentes y un no docente. Además, en esta escuela existe un comedor al que concurren todos los alumnos.

4. Salud.

Funciona una Posta Sanitaria de complejidad 2, con un médico que atiende una vez por semana.

5. Actividad económica.

En El Churqui existen algunas familias dedicadas a los trabajos de cestería. Trenzando hojas de palma, paja y cogollo se elaboran canastas, paneras, apoya-fuentes, artesanías que se comercializan en la ciudad de Termas.

Principalmente destinado al autoconsumo se hace cría de ganado caprino, bovino, suino y ovino. La agricultura se basa en el cultivo de maíz, zapallo y anco. Otra actividad de la zona es la pesca de dorados, surubíes, sábalos y bogas para consumo familiar.

Las tierras que ocupan los pobladores son fiscales y los títulos son insuficientes.

Dado que no existen en la zona fuentes de empleo, los pobladores de Lescano se trasladan a la costa atlántica bonaerense durante la temporada veraniega, o bien a las provincias de Río Negro o Neuquén para trabajar en la cosecha de la pera y la manzana.

6. Suelos.

Los principales tipos de suelos de Lescano son dos: junto al Río Dulce, en una franja de aproximadamente 2500 m, se destaca un Complejo formado por Ustifluventes típicos (70 %) y Ustortentes típicos (30 %). Luego, más allá de los 2500 m aparece una Asociación de Argiustoles típicos (60 %) y Haplustoles típicos (40 %).

Perteneciendo al Complejo que se encuentra junto al Río Dulce, los Ustifluventes típicos están formados por una superposición de capas que varían en textura, espesor y composición mineralógica. Son suelos típicos de terrazas y llanuras aluviales y propios del oeste santiagueño, cercanos al límite con la provincia de Tucumán. Tienen aptitud agrícola aunque presentan deficiencias en su drenaje.

Por su parte, los Ustortentes típicos, son entisoles que presentan horizontes A, C. Son suelos pedregosos, formados sobre acumulaciones de materiales gruesos y propios de llanuras aluviales de ríos o de cauces. Tienen aptitud agrícola y ganadera.

En la Asociación de la parte alta, predominan los Argiustoles típicos que se caracterizan por una secuencia de horizontes integrada por: A₁, B_{2t}, B_{3Ca}, C_{ca}. El A₁ corresponde a un epipedón mólico medianamente oscuro; el B_{2t} es un horizonte argílico bien expresado. Los carbonatos libres se manifiestan a partir de los 50 cm de profundidad. Son suelos originados a partir de material loésico que tienen una buena aptitud agrícola, siendo su mayor limitante la deficiencia de humedad.

Los Haplustoles típicos tienen la siguiente secuencia de horizontes: A₁, B₂, B_{3Ca}, C_{ca}. Los horizontes diagnóstico de este suelo son el epipedón mólico (A₁) y el cámbico (B₂). Los carbonatos libres están por debajo de los 50 cm de profundidad. Su material originario es loésico. Su aptitud puede ser agrícola o ganadera.

7. Calidad del agua para riego.

Análisis físico-químico de agua.

Río Dulce

Agua superficial

pH	7,8
----	-----

C. E. a 25 °C: 0,47 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 ° C: 258 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total: 106 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total: 92 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	27
Mg ⁺⁺	6
Na ⁺	51
K ⁺	0,6

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	97
CO ₃ ⁼	8
SO ₄ ⁼	54
Cl ⁻	34

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 0,47 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 258 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua **no tiene** restricciones para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 2,3.

El grado de restricción para su uso es **ligero a moderado**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 51 mg.l⁻¹ (2,2 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **nulo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 34 mg.l⁻¹ (0,97 meq.l⁻¹).

El riesgo de causar toxicidad es **nulo**.

Análisis fisico-químico de agua.

Familia N. Lescano

Agua subterránea

pH	6,4
----	-----

C. E. a 25 °C: 2 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 °C: 1116 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total: 65 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total: 327 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	127
Mg ⁺⁺	2
Na ⁺	272
K ⁺	0

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	65
CO ₃ ⁼⁼	0
SO ₄ ⁼	395
Cl ⁻	276

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 2 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 1116 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligero a moderado** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 6,5.

El grado de restricción para su uso es **nulo**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na^+): 272 mg.l^{-1} (11,8 meq.l^{-1}).

Este valor representa un riesgo **severo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl^-): 276 mg.l^{-1} (7.8 meq.l^{-1}).

El riesgo de causar toxicidad es **ligero a moderado**.

Análisis fisico-químico de agua.

Familia R. Altamiranda

Agua subterránea

pH	7,5
----	-----

C. E. a 25 °C:	1,5 dS. m^{-1}
Residuo seco a 105 ° C:	841 mg.l^{-1}
Alcalinidad total:	64 p.p.m. CaCO_3
Dureza total:	120 p.p.m. CaCO_3

Catión	mg.l^{-1}
Ca^{++}	47
Mg^{++}	1
Na^+	245
K^+	0

Anión	mg.l^{-1}
HCO_3^-	55
CO_3^{--}	8
SO_4^{--}	253
Cl^-	204

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 1,5 dS.m^{-1} .

Residuo seco a 105 °C: 841 mg.l^{-1} .

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligero a moderado** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 9,6.

El grado de restricción para su uso es también **ligero a moderado**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na^+): 245 mg.l^{-1} (10,6 meq.l^{-1}).

Este valor representa un riesgo **severo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl^-): 204 mg.l^{-1} (5,8 meq.l^{-1}).

El riesgo de causar toxicidad es **ligero a moderado**.

Los valores correspondientes a las otras perforaciones son:

Muestra	<u>CE (en dS.m^{-1})</u>	<u>RAS</u>	<u>Contenido (mg.l^{-1})</u>	
			<u>Na^+</u>	<u>Cl^-</u>
H. Castillo	6,8	13,6	1074	1082
F. Palomino	3,0	7,8	407	367
Posta Sanitaria	3,8	18,6	693	676
Pedro Lescano	2,4	14,8	423	385
G. Sánchez (El Churqui)	1,0	---	---	---
Jacinto Tapia	1,5	6,9	406	231

Desde el punto de vista de su uso para riego con respecto a **salinidad**, las muestras de P. Lescano, G. Sánchez y J. Tapia tienen restricciones **ligeras a moderadas**. Con respecto a **sodicidad** (infiltración) **no tiene** restricción para su empleo en riego la muestra de la Posta Sanitaria, ni la de los Sres. Tapia, Castillo y Palomino. En relación a la **toxicidad** que pueden causar el sodio y el cloro, todas tienen **severas** restricciones en cuanto a sodio y excepto la muestra del Sr. Tapia, que presenta restricciones **ligeras a moderadas** en relación al contenido de cloruros, las restantes las poseen **severas**.

8. Usos alternativos del agua.

Las posibilidades de uso del agua en la localidad de Lescano se centran en la escuela. En ella ya se ha comenzado con el cultivo de hortalizas, pero a ello se podrían sumar la implantación de plantas frutales y forestales. Con éstos últimos podría conseguirse el doble objetivo de la formación de una cortina rompevientos y de un bosque para leña.

Las especies más recomendables para la forestación son: en el caso de la cortina rompevientos, la entidad botánica más apropiada es el híbrido *Populus x euroamericana* Cv. "Guardi", disponible en el vivero que la Universidad Católica de Santiago del Estero posee en Fernández (Dpto. Robles). Una alternativa interesante para la obtención del material de plantación, lo constituye el Vivero Provincial de "San Carlos" (Dpto. Banda), dado que lo brinda en forma gratuita a las instituciones escolares. En este último vivero disponen de material de "álamo plateado" (*Populus alba*), que serviría para las cortinas.

Para ser utilizado como fuente de leña, la especie más adecuada sería el *Eucalyptus camaldulensis* (= *E. rostrata*), aunque en el vivero "San Carlos" la especie que se podría conseguir sin cargo sería "paraíso" (*Melia azedarach*).

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto en la Escuela N° 723.

Localidad: Lescano.

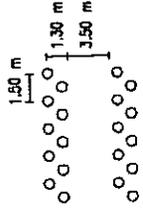
Departamento: Río Hondo.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Marcación y cavado de pozos	j	14	12,54	175,56	175,56
B	Material de plantación					
2.	Plantines de eucaliptos (1,20 - 1,50 m)	n°	180	1,80	324,00	
3.	Barbados de álamo (2 años)	n°	480	1,00	480,00	
4.	Plantas frutales (durazneros y cítricos: 2 años)	n°	30	7,50	225,00	1029,00
C	Materiales para riego					
5.	Caño de PEBD 1"	m	85	0,63	53,55	
6.	Grifo de bronce de 3/4"	n°	3	4,90	14,70	68,25
D	Herramientas					
7.	Palas, rastrillo, azada, serrucho, etc.				70,00	70,00
						1342,81

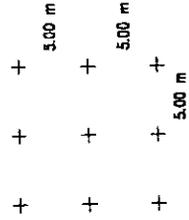


REFERENCIAS

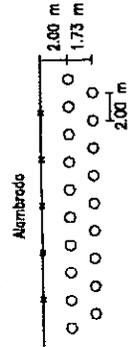
BOSQUE ENERGÉTICO



MONTE FRUTAL
(Plantación en cuadrado)



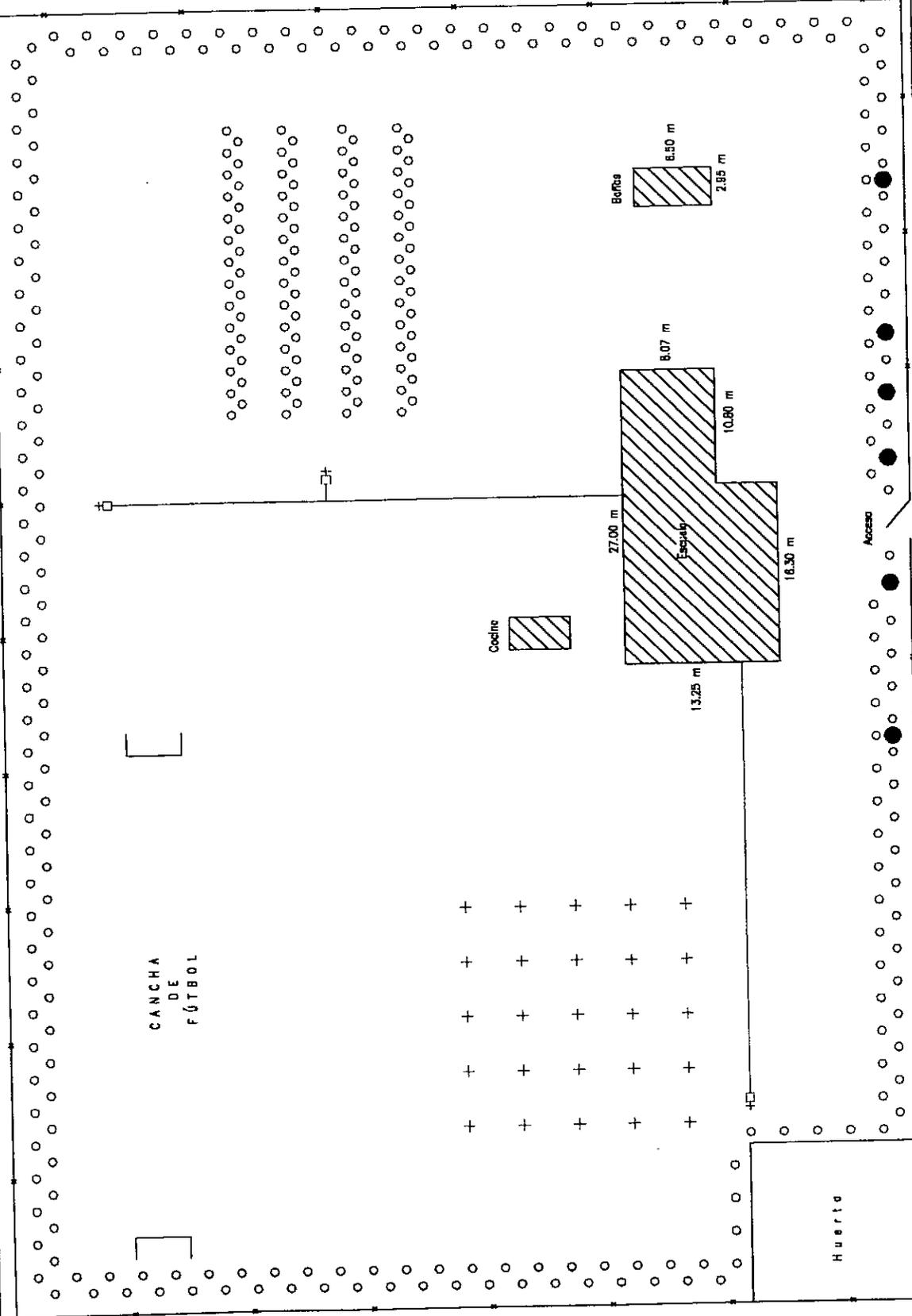
CORTINA ROMPEVENTO
(Plantación en trabalillo)



GRIFO Y CÁMERA DE DISTRIBUCIÓN

ÁRBOL EXISTENTE

SUPERFICIE COBERTA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO
 Administración Provincial de Recursos Hídricos
 CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
 Área Infraestructura Social
 PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES
 Localidad: Lascano Departamento: Río Hondo
 ESCUELA PROVINCIAL n° 723
 Preparó: Ing. Agr. Néstor David BAYÓN
 Fecha: 12/7/89
 Escala: Gráfica

LOS ROMANOS

1. Localización y acceso.

Los Romanos se halla al oeste del Departamento de Robles, cerca del límite con el Departamento Banda y junto al Río Dulce. Sus coordenadas geográficas son: 27° 49' LS y 64° 11' LO. Para acceder a esta comunidad se deben recorrer 13 km desde la ciudad de Santiago del Estero por la Ruta Provincial N° 1, tramo enteramente asfaltado. La población se halla extendida a lo largo de dicha ruta.

2. Síntesis poblacional y de infraestructura.

El número de habitantes es de 374, los que viven en unas 85 viviendas en su mayor parte de mampostería y en menor medida tipo rancho.

La comunidad cuenta con una perforación que se halla en el predio de la escuela, la que nutre de agua al establecimiento y a unas pocas viviendas próximas a la misma, que poseen cañerías de conexión. En la entrada del establecimiento escolar hay un grifo público del que se proveen otros pobladores sin hacerle ningún tratamiento. Además de esta fuente, muchos vecinos tienen pozos cavados de poca profundidad. Los mismos se explotan con bombas manuales y sus aguas no son tratadas, por lo que se sospecha su contaminación.

Los Romanos tiene red de distribución de energía eléctrica administrado por la empresa EDESE, que abastece al total de las viviendas. Además, con respecto al transporte público de pasajeros, hay dos empresas que efectúan seis viajes diarios entre Colonia Pinto y la ciudad de Santiago del Estero.

3. Educación.

En Los Romanos funciona la Escuela Provincial N° 40 "Francisco Olivera", a la que asisten unos 65 alumnos. En el establecimiento se desempeñan 4 docentes y dos no docentes. Esta escuela es de jornada parcial y en ella funciona un comedor al que concurren todos los niños. En forma anexa, se dicta el Ciclo Inicial (Jardín de Infantes N° 253) al que concurren 20 niños. Durante el turno tarde, en las mismas instalaciones de la Escuela N° 40, dicta clases el Centro Educativo de Capacitación Laboral N° 56. En este centro se ofrecen cursos de secretariado comercial y de mecánica de ciclomotores a 32 personas.

4. Salud.

Los Romanos cuenta con una Posta Sanitaria de complejidad 2 que es atendida todos los días por agentes sanitarios y por un médico una vez por semana.

5. Actividad económica.

La principal actividad de la zona es la fabricación de ladrillos, denominándose a los establecimientos en donde se los fabrica con el nombre de "tabiques". Se encuentran al norte de la Ruta N° 1. La producción se comercializa en las ciudades de La Banda y Santiago del Estero. La mayor limitante en el desempeño de esa actividad, es que se hace enteramente al descubierto -sin tinglados- por lo que durante los días de lluvia se debe suspender la producción.

La agricultura y la ganadería carecen de importancia. Sólo se destacan algunas fincas que se dedican a la citricultura. Fuera de ellas, lo poco que se produce se destina al consumo familiar. Las especies vegetales que se destacan son el maíz y el zapallo, y dentro de las especies ganaderas predominan caprinos y suinos. Las tierras pertenecen a sus propietarios.

La principal fuente de empleo es el sector estatal.

6. Suelos.

Los suelos predominantes son dos: en una franja de 2000-3000 m junto al Río Dulce se halla un Complejo constituido por *Natracuulfes típicos, salinos* (60 %), *Ustifluventes típicos* (30 %) y *Ustifluventes ácuicos* (10 %). Al norte de la Ruta 1 existe una Asociación de *Haplustoles arídicos* (60%), *Torrripsamientos típicos* (30 %) y *Haplustoles salortídicos* (10 %).

Las limitantes del complejo son el drenaje impedido, la sodicidad y la salinidad. Por su lado la asociación tiene como desventaja el déficit hídrico y la dificultad de retención de humedad.

Los Natracuulfes típicos, salinos, tienen la siguiente secuencia de horizontes: A₁, B_{2t}, B_{3x}. Tienen epipedón ócrico claro y horizonte nátrico oscuro con sales solubles abundantes. Muestra signos de hidromorfismo por la presencia de la napa freática a poca profundidad. Se

lo encuentra en las llanuras aluviales de los ríos Dulce y Salado, pudiéndose utilizar como campo natural para pastoreo.

Los Ustifluventes típicos están formados por una superposición de capas que varían en textura, espesor y composición mineralógica. Se los puede hallar en una gran diversidad de ambientes: cauces incipientes, derrames, terrazas, llanuras aluviales, piedemontes, etc. Están difundidos por toda la provincia y su aptitud es variada, según el lugar donde se encuentren.

Por último, los Ustifluventes ácuicos tienen un perfil formado por una sucesión de capas variables en espesor y textura. Las capas son claras y con marcados signos de hidromorfismo, debido a la acción de la napa freática cercana a la superficie. A este tipo de suelos se los halla en la zona de influencia de los ríos Salado y Dulce, y tienen aptitud ganadera para ser utilizados como campos naturales.

En la Asociación tenemos los siguientes tipos de suelos: los Haplustoles arídicos tienen una secuencia de horizontes como la siguiente: A₁, B₂, B₃ y C. El horizonte A₁ es un epipedón mólico más o menos oscuro y el horizonte B₂ es un cámbico poco estructurado. El material de origen de este subgrupo es eólico de textura franco-arenosa. La aptitud de estos suelos es ganadera, siendo su mayor limitante la climática por la aridez. Pero si se los riega son excelentes suelos para la agricultura.

Los Torripsamientos típicos presenta los siguientes horizontes en su perfil: A, AC y C. Carece de horizontes diagnósticos y se forman sobre acumulaciones arenosas de relieve plano-convexo, es decir porciones ligeramente elevadas de la llanura chaqueña. Son suelos de textura areno-franca propios de la zona central de la provincia. Su máxima limitante es su escasa retención de humedad. Por esta razón son suelos principalmente dedicados a la ganadería. Sin embargo, cuando están próximos al Río Dulce -como en el caso de Los Romanos- y se los puede regar con sus aguas, se convierten en suelos agrícolas aptos.

Finalmente, los Haplustoles salortídicos constituyen una parte menor de esta asociación. Sus sucesión de horizontes es: A₁, B₂, B₃ y C. El horizonte A₁ constituye un epipedón mólico y el B₂ es un cámbico. En la base del solum abundan las sales solubles. Este tipo de suelos al que el tipo anterior ocupan porciones de la llanura estabilizada, aunque en porciones plano-cóncavas. Muy bien representados en la porción central de la provincia.

7. Calidad del agua para riego.

Análisis químico

Perforación de la Escuela N° 40

C. E.: 1,21 (dS. m ⁻¹)
Dureza total: 298 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ²⁺	72,6
Mg ²⁺	14,4
Na ⁺	150
K ⁺	16

Anión	mg.l ⁻¹
Cl ⁻	160,9

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 1,21 dS.m⁻¹.Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligera a moderada** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 4,2.

En este sentido las aguas de la perforación no tienen **ninguna** restricción.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 150 mg.l⁻¹ (6,5 meq. .l⁻¹).Este valor representa un riesgo **ligero a moderado** de toxicidad para los cultivos.Concentración de Cloro (Cl⁻): 106,9 mg.l⁻¹ (3 meq.l⁻¹).Con relación al ión cloruro no hay **ningún** riesgo de que pueda causar toxicidad.*Análisis físico-químico de agua.*

Agua del Río Dulce

C. E. a 25 °C: 0,58 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 ° C: 446 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total: 151 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total: 143 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg/l	Anión	mg/l
Ca ⁺⁺	40	HCO ₃ ⁻	123
Mg ⁺⁺	143	CO ₃ ⁼	--
Na ⁺ + K	69	SO ₄ ⁼	88
K ⁺	11	Cl ⁻	46

Agua hipotermal de baja mineralización, bicarbonatada-magnésica-sulfatada-clorurada-sódica.

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 0,59 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 446 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua no tiene **ningún** grado de restricción para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 0,95.

El grado de restricción para su uso es **ligero a moderado**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de cloruros (Cl⁻): 46 mg.l⁻¹ (1,31 meq.l⁻¹).

Concentración de sodio (Na⁺): 58 mg.l⁻¹ (2,5 meq.l⁻¹).

No existe **ningún** riesgo de toxicidad para los cultivos en el uso del agua.

8. Usos alternativos del agua.

La escuela necesita una cortina de árboles que permita aminorar el efecto del viento desde el sector nor-noreste, que erosiona el suelo del frente del terreno y arrastra la tierra hacia el edificio. Se propone por lo tanto la implantación de una cortina de árboles en ese y en los

lugares donde lo permitan las edificaciones, dado que las dimensiones del terreno son reducidas. La entidad botánica más adecuada para este fin sería el *Populus x euroamericana* cv. "Guardi". Este híbrido de álamo se puede conseguir en el vivero perteneciente a la Universidad Católica de Santiago del Estero ubicado en la ciudad de Fernández. De no ser posible adquirir esta variedad de álamo, una alternativa a considerar podría ser el "álamo plateado" (*Populus alba*). El Vivero Provincial "San Carlos" (Dpto. Banda) brinda sin cargo, barbados de esta última especie a las escuelas. Otras especies con las que cuenta este año el vivero, son "paraíso" (*Melia azedarach*) y "naranja agrio" (*Citrus aurantium*). Finalmente, el INTA también posee en su vivero un remanente de árboles de distintas especies del Programa Árbol y Vida.

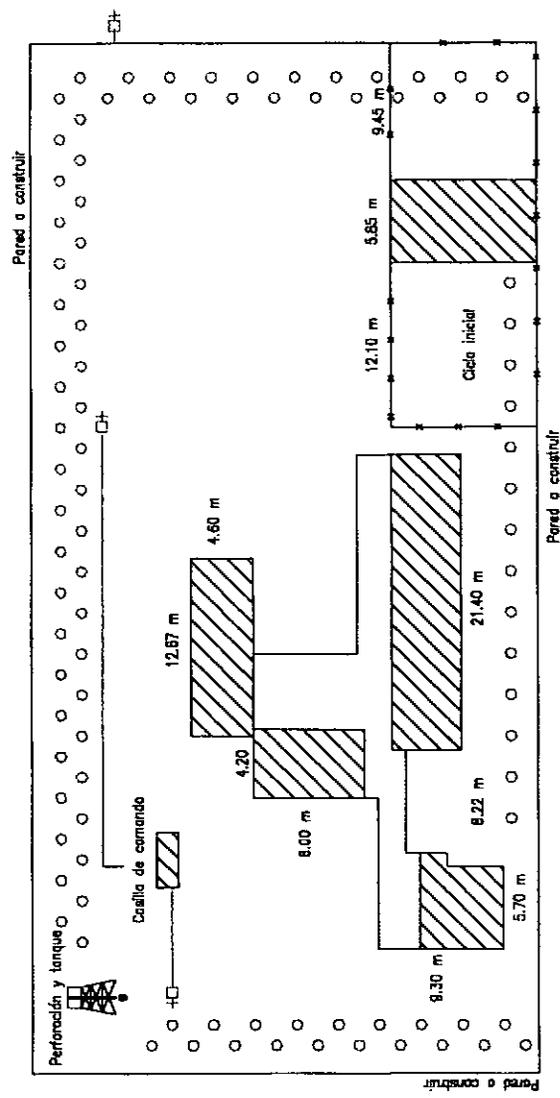
Aparte de esta necesidad, no se ha encontrado en Los Romanos otra posibilidad de uso del recurso hídrico.

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto en la Escuela N° 40.

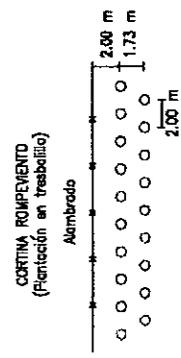
Localidad: Los Romanos.

Departamento: Robles.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Marcación y cavado de pozos	j	4	12,54	50,16	50,16
B	Material de plantación					
2.	Barbados de álamo (2 años)	n°	223	1,00	223,00	223,00
C	Materiales para riego					
3.	Caño de PEBD 1"	m	45	0,63	28,35	
4.	Grifo de bronce de 3/4"	n°	2	4,90	9,80	38,15
E	Herramientas					
5.	Palas, rastrillo, azada, serrucho, etc.				70,00	70,00
						381,31



REFERENCIAS



- GRIFO Y CÁMERA DE DISTRIBUCIÓN
- SUPERFICIE CUBIERTA
- SUPERFICIE SENCUBIERTA (césario)



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Los Romanos	Departamento: Robles
ESCUELA PROVINCIAL N° 40 "Francisco Olivera"	
Preparó: Ing. Agr. Néstor David BAYÓN	Fecha: 30/7/89 Escala: Gráfica

POZUELOS

1. Localización y acceso.

Pozuelos se halla al norte del Departamento de Río Hondo, siendo sus coordenadas geográficas 27° 18' LS y 64° 46' LO. Se halla sobre la Ruta Provincial Nº 3, a 23 km al norte de la ciudad de Termas de Río Hondo. La ruta está enteramente asfaltada, siendo de una sola mano hasta Vinará (14 km) y de dos manos entre Vinará y Pozuelos (9 km). Si se continúa transitando por la Ruta 3 se llega a la localidad de El Charco, distante a 10 km con dirección nor-noreste.

2. Síntesis poblacional y de infraestructura.

El núcleo poblacional de Pozuelos se encuentra concentrado a lo largo de la ruta, extendiéndose a ambos lados de la misma en forma dispersa. Su población es de 1360 habitantes y el número de viviendas de 286 según el censo de 1991. La mayor parte de casas son de ladrillos con techos de chapa y pisos de cemento y una parte menor de las mismas son de tipo rancho. Según otras fuentes consultadas la población sería muy superior a la cifra expresada, y alcanzaría los 4000 habitantes.

La provisión de agua se hace desde dos pozos que son administrados por la A. P. R. H. y cuyos gastos son solventados por la comunidad. El primero nutre a los distintos edificios públicos: escuela, posta sanitaria y puesto policial. La perforación de dicho pozo tiene 193 m de profundidad y está entubado con cañería de 5,5". Si bien se trata de un pozo surgente, se explota con una bomba centrífuga, siendo su caudal de explotación de 6,5 m³/h. Las instalaciones de esta perforación se completan con un tanque elevado a 3,4 m de altura y una capacidad de 14.000 l y con un tanque australiano de 50.000 l. Esta perforación se explota durante algunas horas al día y de sus dos grifos públicos se proveen los pobladores.

El segundo pozo se halla junto a la ruta, al norte de Pozuelos, en un paraje conocido como Puesto del Medio. La profundidad de esta perforación es de 182 m y se halla entubada con cañería de 4". Siendo escaso su caudal de surgencia, es explotada por un equipo motorizado que ofrece un caudal de 2,5 m³/h. Dicha perforación posee un tanque de hierro de 20.000 l de capacidad, elevado a 10 m, el que se halla en malas condiciones. Al igual que el pozo anterior, se pone en funcionamiento durante algunas horas al día, y los habitantes se proveen de un grifo público.

Además de estos dos pozos comunitarios, existen unas 10 perforaciones particulares, seis de ellas surgentes, cuyas profundidades oscilan entre los 170 y 190 m.

La obra propuesta contempla la utilización de la perforación del centro de Pozuelos con la construcción de un tanque de 50 m³ de 12 m de altura al fondo de la cuba, desde donde se brindará el agua a través de una red de distribución.

La localidad de Pozuelos posee servicio eléctrico brindado por la empresa EDESE, servicio postal y cabina telefónica.

3. Educación.

En Pozuelos funciona la Escuela Provincial N° 829 “Manuel de Reyes Agudo”, establecimiento de jornada parcial, con comedor. El Ciclo Inicial tiene 45 alumnos, dos docentes y un no docente, mientras que a los ciclos EGB₁ y EGB₂ asisten 255 alumnos, contando con nueve docentes y dos no docentes. Esta escuela posee un sector de su predio destinado a una huerta.

La educación en los ciclos EGB₃ y Polimodal es ofrecida por el Colegio “San Cayetano”, institución provincial con 58 alumnos, siete docentes y un no docente. En este colegio se realizan actividades ligadas a la horticultura, apicultura y la crianza de animales menores de granja.

En las mismas instalaciones de la Escuela N° 829, durante la tarde, funciona la Escuela Provincial de Capacitación Laboral N° 32. A la misma asisten 85 alumnos mayores de 12 años con la finalidad de formarse en especialidades como carpintería, construcción, corte y confección, peluquería, secretariado comercial y curtiduría (el presente sería el último año en que se dicta esta última). De estas distintas orientaciones se pueden obtener dos tipos de certificaciones: la de oficial (si la persona ha culminado la educación primaria) o de ayudante (si no lo ha hecho).

3. Salud.

La Posta Sanitaria de Pozuelos es de complejidad 2, siendo atendida a diario por un enfermero y dos agentes sanitarios. Un médico atiende una vez a la semana.

4. *Actividad económica.*

Una de las principales fuente de ingresos en la zona es la elaboración de carbón y leña. La ganadería se centra en la cría de ganado caprino, bovino, porcino y ovino, destinándose la mayor parte del producto al consumo de la familia y sólo el excedente a la venta. Los cultivos agrícolas más relevantes son el maíz, el sorgo, el zapallo y el anco, los que se destinan al autoconsumo y en menor medida a la venta. El cultivo de hortalizas está restringido a aquellas familias que tienen perforación de agua.

En la zona no existen posibilidades laborales, a excepción del que ofrece el sector gastronómico de la ciudad de Termas de Río Hondo durante la temporada de invierno. Como en el resto de las localidades vecinas, las fuentes de empleo son la zafra en Tucumán o el trabajo en la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires.

La mayor parte de los pobladores son ocupantes de las tierras sin permiso.

Finalmente, se debe citar a la apicultura como otra actividad desarrollada en Pozuelos por tres productores, uno de ellos de relativa importancia (con más de 100 colmenas).

6. *Suelos.*

Los suelos predominantes son dos: al sur, norte y este predomina un Complejo constituido por *Natracualfes típicos, salinos* (60 %), *Ustifluventes típicos* (30 %) y *Ustifluventes ácuicos* (10 %). Hacia el oeste los suelos están conformados por una Asociación de *Haplustoles típicos* (60 %) y de *Haplustoles énticos* (40 %).

Las limitaciones que ofrece el Complejo son la erosión hídrica junto con la posibilidad de anegamiento (esto sobre todo referido a los Natracualfes típicos), mientras que la Asociación muestra como sus principales limitantes, a la susceptibilidad a la erosión hídrica y la escasa capacidad de retención de humedad.

Los Natracualfes típicos, salinos, tienen la siguiente secuencia de horizontes: A₁, B_{2t}, B_{3x}. Tienen epipedón ócrico claro y horizonte nátrico oscuro con sales solubles abundantes. Muestra signos de hidromorfismo por la presencia de la napa freática a poca profundidad. Se lo encuentra en las llanuras aluviales de los ríos Dulce y Salado, pudiéndose utilizar como campo natural para pastoreo.

Los Ustifluventes típicos están formados por una superposición de capas que varían en textura, espesor y composición mineralógica. Son suelos típicos de terrazas y llanuras aluviales y propios del oeste santiagueño, cercanos al límite con la provincia de Tucumán. Tienen aptitud agrícola aunque presentan deficiencias en su drenaje.

Por último, los Ustifluventes ácuicos tienen un perfil formado por una sucesión de capas variables en espesor y textura. Las capas son claras y con marcados signos de hidromorfismo, debido a la acción de la napa freática cercana a la superficie. A este tipo de suelos se los halla en la zona de influencia de los ríos Salado y Dulce, y tienen aptitud ganadera para ser utilizados como campos naturales.

Los *Haplustoles típicos* poseen el siguiente perfil: A₁, B₂, B_{3Ca} y C_{Ca}. Este se particulariza por la existencia de un epipedón mólico (A₁) y un horizonte subsuperficial cámbico (B₂). Por debajo de este horizonte se incrementa el contenido de CaCO₃, debido a que el material originario es el loess. Son suelos bien representados en la provincia, constituyendo tierras de uso agrícola, aunque cuando la pendiente se hace excesiva (en serranías) su uso se limita a la ganadería.

Por su parte, los *Haplustoles arídicos* presentan el siguiente perfil: A₁, B₂, B₃ y C. Al igual que el subgrupo anterior se caracteriza por la presencia de dos horizontes diagnóstico: el epipedón mólico (A₁) y el horizonte cámbico (B₂). Las diferencia con el tipo de suelos previo, consisten en que no presentan el enriquecimiento en CaCO₃, debido a que su material originario no es el loess, sino materiales eólicos de textura franco-arenosa. Si bien son considerados suelos ganaderos, hay que destacar que cuando son factibles de ser regados se convierten en buenos suelos agrícolas.

7. Calidad del agua para riego.

Análisis físico-químico de agua.

Pozo del núcleo central de Pozuelos

Agua subterránea

Color	2 ppm Pt
Olor	0
Turbidez	0,5 UNT
pH	7,2

C. E. a 25 °C:	1,3 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 ° C:	865 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total:	105 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total:	125 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	42
Mg ⁺⁺	4
Na ⁺	241
K ⁺	0

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	128
CO ₃ ⁼	0
SO ₄ ⁼	240
Cl ⁻	206

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 1,3 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 865 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligera a moderada** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 9,5.

El grado de restricción para su uso es en este sentido **ligera a moderada**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 241 mg.l⁻¹ (10,4 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **severo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 206 mg.l⁻¹ (5,8 meq.l⁻¹).

El riesgo que el ión cloruro muestra es **ligero a moderado**.

Análisis fisico-químico de agua.

Pozo de Puesto del Medio

Agua subterránea

Color	2 ppm Pt
Olor	--
Turbidez	0,4 UNT
pH	7,5

C. E. a 25 °C:	1,2 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 ° C:	789 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total:	100 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total:	110 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	36
Mg ⁺⁺	4
Na ⁺	225
K ⁺	0

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	122
CO ₃ ⁼	0
SO ₄ ⁼	187
Cl ⁻	213

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 1,2 dS.m⁻¹

Residuo seco a 105 °C: 789 mg.l⁻¹

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligero a moderado** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 9,5.

El grado de restricción para su uso es en este sentido **ligero a moderado**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 225 mg.l⁻¹ (9,7 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **severo** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 213 mg.l⁻¹ (6 meq.l⁻¹).

El riesgo de toxicidad debido al ión cloruro es **ligero a moderado**.

8. Usos alternativos del agua.

La posibilidades de uso del agua en Pozuelos, cuando se concreten las obras de la red de distribución, son el incremento del número de huertas familiares y el cultivo de frutales. Con respecto al arbolado, Pozuelos podría mejorar notablemente su fisonomía, a partir del cultivo de árboles en la calle principal -es decir la ruta- y en los principales lugares públicos, como escuelas y puestos sanitario y policial.

La escuela primaria tiene cinco “paraísos” en el frente y en el patio, y dos pequeños “jacarandáes”. Por su lado, el colegio secundario tiene algunos árboles y “naranjos agrios”, pero tanto en una como en el otro existe interés por incrementar el arbolado. Sobre la calle principal, en un tramo de 1.400 m que correspondería al núcleo central, podría pensarse en el cultivo de especies sobre todo con el fin de ofrecer sombra y mejorar el aspecto paisajístico, máxime si se tiene en cuenta la cercanía a un núcleo turístico como el de Termas. Para ello, una especie adaptada y muy usada en la capital de la provincia, es el “lapacho rosado” (*Tabebuia avellanedae*). También pueden considerarse otras especies ornamentales como: lapacho amarillo (*Tabebuia pulcherrima*), jacarandá o tarco (*Jacaranda mimosifolia*), braquiquito (*Brachychiton populneum*), tipa blanca (*Tipuana tipu*), tipa colorada (*Pterogyne nitens*), yuchán (*Chorisia insignis*) o el “palo jabón” (*Sapindus saponaria*). Para la confección del presupuesto se considera el precio del “lapacho rosado” (las demás especies tienen aproximadamente el mismo precio).

Un tiempo atrás se planteó la posibilidad de crear una plaza junto a la escuela, aunque la iniciativa se frustró por la ocupación del terreno por parte de un supuesto heredero de las tierras.

En la escuela primaria habría interés en la protección del predio con una cortina rompeviento. El material de plantación ideal sería el *Populus x euroamericana* cv. “Guardi”, el que se puede conseguir en el vivero forestal de Fernández y seguramente en algunos otros. Otro álamo, el plateado, es ofrecido en forma gratuita a las escuelas por parte del Vivero Provincial de “San Carlos” (Dpto. Banda).

Finalmente, en la escuela primaria también puede plantearse la posibilidad del cultivo de algunos frutales, que la igual que los forestales pueden ser solicitados al INTA, en cuyo vivero posee algún remanente del Programa Árbol y Vida.

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto en la Escuela N° 829 "Manuel de Reyes Agudo".

Localidad: Pozuelos.

Departamento: Río Hondo.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Reparación de alambrados	j	5	12,54	62,7	
2.	Marcación y cavado de pozos	j	8	12,54	100,32	163,02
B	Material de plantación					
3.	Barbados de álamo (2 años)	n°	414	1,00	414,00	
4.	Plantas frutales (durazneros y cítricos: 2 años)	n°	24	7,50	180,00	594,00
C	Materiales para riego					
5.	Caño de PEBD 1"	m	25	0,63	15,75	
6.	Grifo de bronce de 3/4"	n°	1	4,90	4,90	20,65
D	Alambrado perimetral: reparación					
7.	Postes de quebracho de 2,2 m	n°	10	5,00	50,00	
8.	Alambre liso para el perímetro	m	1000	0,07	66,00	
9.	Torniquetes (n°8)	n°	9	1,54	13,86	129,86
E	Herramientas para la huerta.					
10.	Palas, rastrillo, azada, serrucho, etc.				70,00	70,00
						977,53

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto de arbolado de la calle principal.

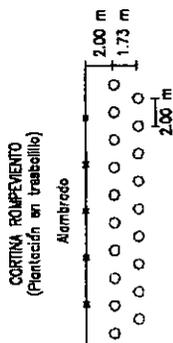
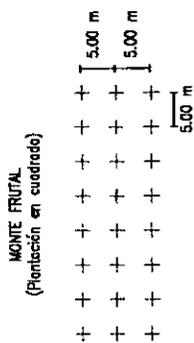
Localidad: Pozuelos

Departamento: Río Hondo

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Marcación, pozos y defensas	j	23	12,54	288,42	288,42
B	Material de plantación					
2.	Ejemplares de lapacho rosado (1,2-1,5 m)	n°	336	5,20	1747,20	1747,20
C	Protección para los árboles					
3.	Varillones de 1,80 m	n°	1120	0,10	112,00	
4.	Alambre galvanizado n° 12	kg	112	1,22	137,09	249,09
						2284,71



REFERENCIAS

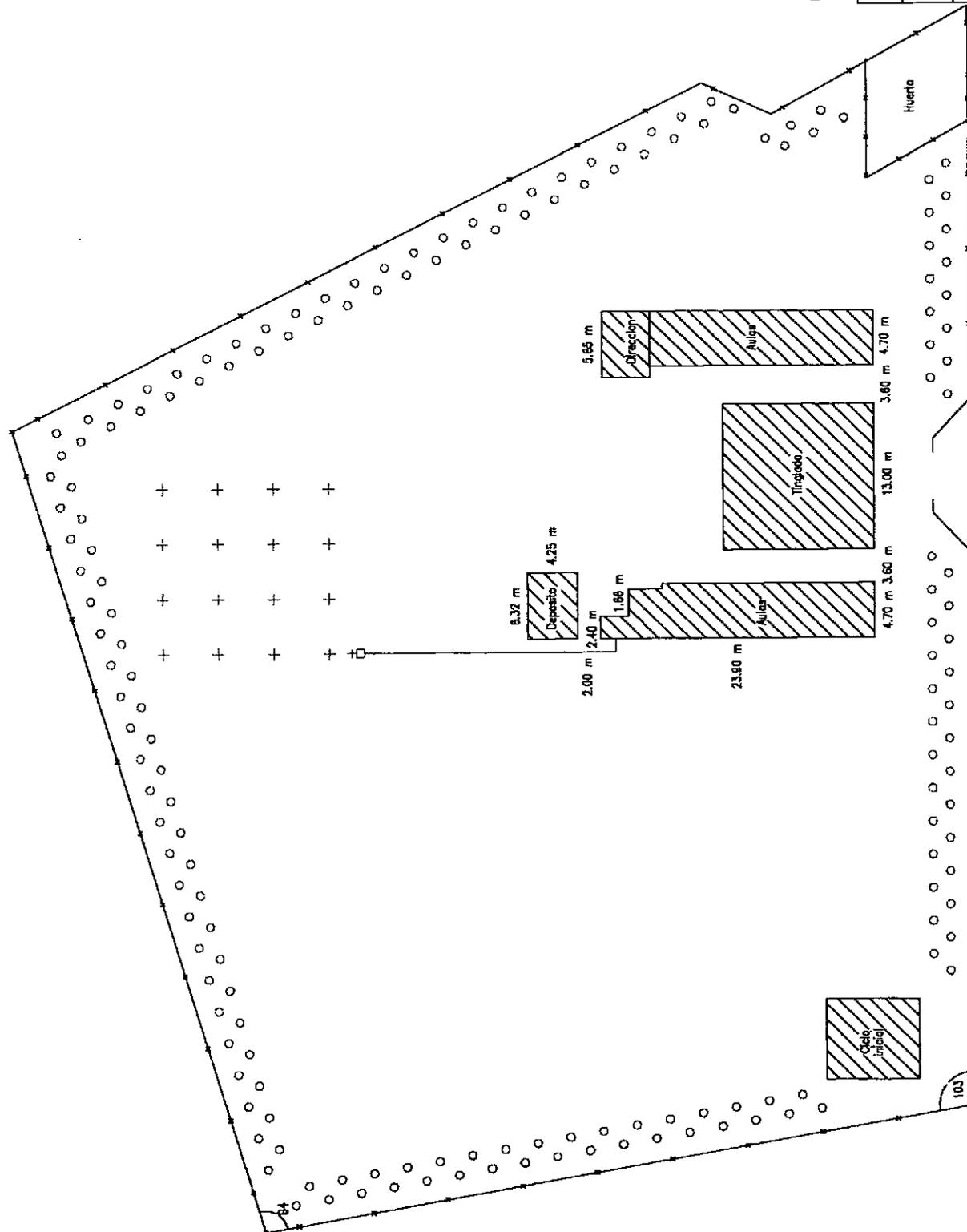


GRIFO Y CÁMERA DE DISTRIBUCIÓN

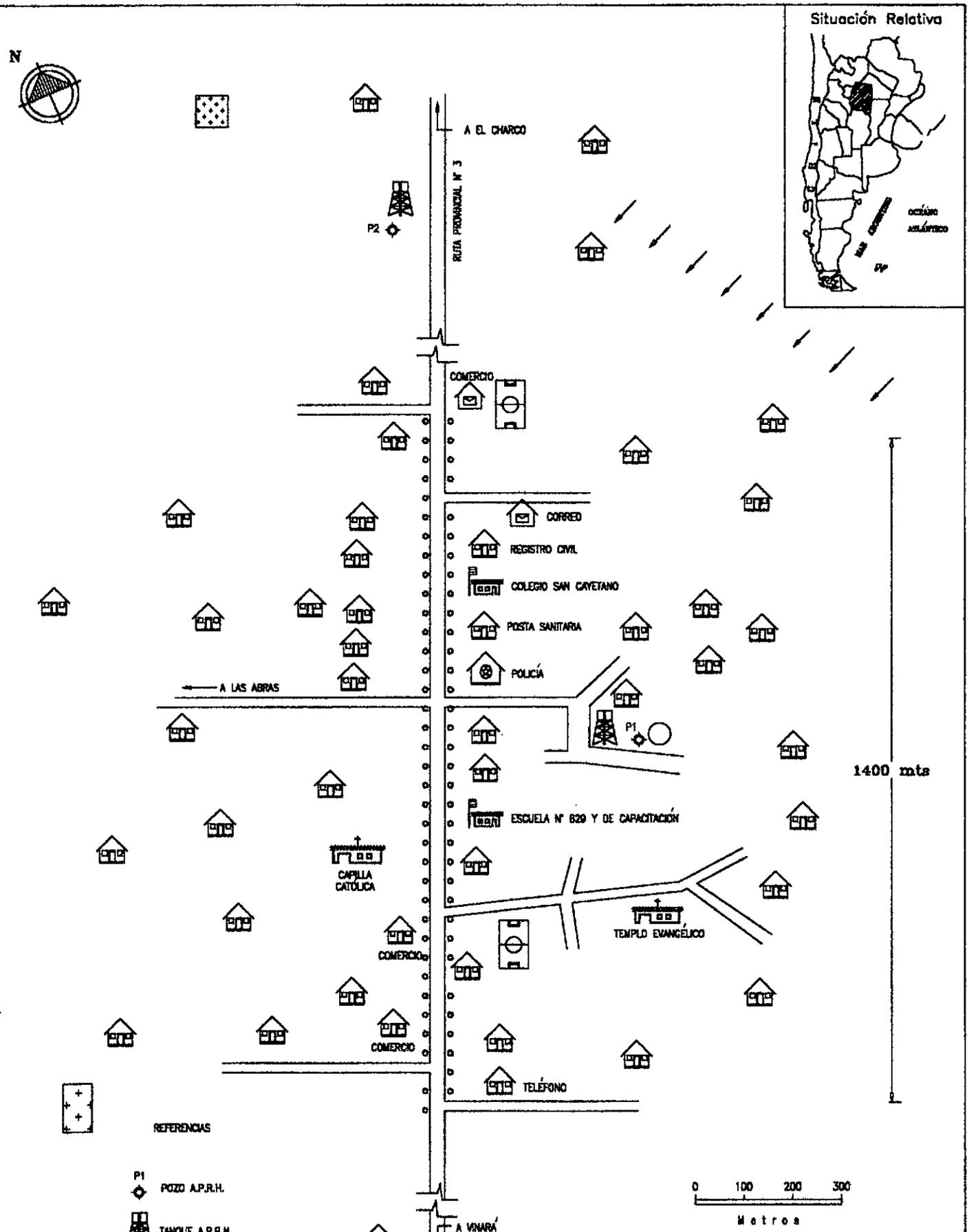
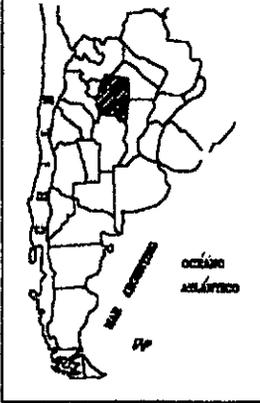


NOTA: Los ángulos del predio son aproximados y deberán ser verificados con la mensura correspondiente.

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	Departamento: Río Hondo Localidad: Pezuelas ESCUELA PROVINCIAL n° 829 "Manuel de Reyes Agudó"	Fecha: 19/7/98 Escala: Gráfica
---	---	-----------------------------------



Situación Relativa



REFERENCIAS

- P1 POZO A.P.R.H.
- TANQUE A.P.R.H.
- CISTERNA
- ÁRBOLES ESPACIADOS CADA 10 mts
- VENTOS PREDOMINANTES

PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUENAS COMUNIDADES	
Localidad: Pozuelos	Departamental: Río Hondo
PLANO DE UBICACIÓN	
Preparó: Ing. Agr. Néstor David BAYÓN	Fecha: 4/8/88 Escala: Gráfica

VINARÁ

1. Localización y acceso.

La localidad de Vinará se encuentra al noroeste del Departamento de Río Hondo, siendo sus coordenadas geográficas 27° 23' LS y 64° 49' LO. Se puede llegar a la misma partiendo de la ciudad de Termas de Río Hondo por la Ruta Provincial N° 3 y recorriendo 15 km hacia el norte. El camino es asfaltado de una sola mano. Unos 9 km hacia el norte, siempre siguiendo la misma ruta, se llega a Pozuelos. Hacia el este, a 5,5 km se halla el paraje denominado Loma del Medio.

2. Síntesis poblacional y de infraestructura.

Según el censo de 1991, el número de habitantes de Vinará era de 760, y el de viviendas de 162. Hoy se calcula que ese número se ha visto incrementado a 1.000 y 200 respectivamente. Las viviendas son en un 90 % casas de ladrillos y con techos de chapa, mientras que el 10 % está constituido por viviendas de tipo rancho.

El abastecimiento de agua se hace a través de dos pozos públicos surgentes. Uno de ellos se halla frente a la Posta Sanitaria: su profundidad es de 156 m y su caudal de surgencia de aproximadamente 2.000 l/h. Esta perforación tiene una cisterna que está en malas condiciones de mantenimiento. El segundo surgente se halla frente al sitio histórico: posee una profundidad de 151 m y un caudal de surgencia aproximado de 720 l/h. De este último se nutren algunas viviendas cercanas con mangueras de PVC de 1". La calidad del agua de ambos es buena, a excepción del nivel de Flúor que supera los límites admisibles.

La escuela primaria y el colegio secundario tienen sus propias perforaciones, del mismo modo que algunos vecinos. La profundidad de estas perforaciones ronda los 60 m. La organización denominada Música y Esperanza también tiene una perforación, de 180 m de profundidad, entubada con cañería de 4". El agua es apta para consumo, pero excedida en Flúor.

El 80 % de las viviendas tienen servicio eléctrico brindado por la empresa EDESE. También hay transporte público, correo y teléfono.

3. Educación.

La Escuela Provincial N° 867 “Celestina Juárez Ávila” tiene a su cargo tres niveles: Ciclo Inicial, EGB₁ y EGB₂. El primero de los ciclos tiene este año 30 niños, es atendido por una docente y funciona durante la mañana. A los dos ciclos de la EGB concurren aproximadamente 200 niños, asistidos por 6 docentes y 3 no docentes. La totalidad de los alumnos son asistidos en el comedor escolar.

El Colegio “San Isidro El Labrador” se ocupa del tercer ciclo de la EGB y del Polimodal. Su matrícula es de alrededor de 100 alumnos y se desempeñan en la labor docente 15 profesores. Entre otras orientaciones, el colegio ofrece conocimientos sobre cultivo de hortalizas, granja y gastronomía.

Música y Esperanza es una ONG fundada por el músico Miguel Ángel Estrella, oriundo de Vinará. La organización se ocupa de distintos aspectos de la vida comunitaria: arte, salud, educación, recreación y capacitación. Por ejemplo, durante las horas de la tarde funciona en sus instalaciones un Jardín de Infantes al que concurren aproximadamente unos 20 niños. Además, hay talleres para niños y para adultos, de dibujo, piano, guitarra, artesanías, curtiduría, tejido y corte y confección entre otros. También se llevan a cabo actividades vinculadas con el cultivo de hortalizas, con la cría de animales de granja y también se han realizado experiencias en la elaboración de dulces.

4. Salud.

La Posta Sanitaria es de complejidad 2, siendo atendida en forma diaria por enfermeros y a la que concurre un médico y un bioquímico una vez a la semana.

5. Actividades económicas.

Entre las actividades que ofrecen ingresos se pueden mencionar la elaboración de carbón y de ladrillos. Dentro de la ganadería se destaca la cría de caprinos, bovinos, porcinos y ovinos. Suelen venderse los excedentes de cabritos y de quesos de leche de cabra. El resto de la producción se destina al consumo familiar. Con relación la agricultura, se destacan como principales cultivos el maíz, el zapallo y el anco, los que se destinan al autoconsumo.

La fuente de empleo predominante, es la comprendida por el sector gastronómico, que ofrece posibilidades durante el invierno en la ciudad de Termas de Río Hondo, y en el verano en la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires. Otra fuente de trabajo, que ha visto reducida su importancia en los últimos años, es la zafra en la provincia de Tucumán.

Con relación al aspecto territorial, sólo un 10 % de los habitantes poseen título de propiedad de las tierras que ocupan.

6. Suelos.

Las clases de suelos predominantes son dos: al sur, al norte y al este predomina un Complejo constituido por *Natracualfes típicos, salinos* (60 %), *Ustifluventes típicos* (30 %) y *Ustifluventes ácuicos* (10 %). Hacia el oeste, además de ciertas zonas de salitrales, los suelos están conformados por una Asociación de *Haplustoles típicos* (60 %) y de *Haplustoles énticos* (40 %).

Las limitantes que ofrece el Complejo son la erosión hídrica y el riesgo de anegamiento (esto sobre todo referido a los Natracualfes típicos). En cuanto a la Asociación, sus principales limitantes son la susceptibilidad a la erosión hídrica y su escasa capacidad de retención de humedad.

Los Natracualfes típicos, salinos, tienen la siguiente secuencia de horizontes: A₁, B_{2t}, B_{3x}. Tienen epipedón ócrico claro y horizonte nátrico oscuro con sales solubles abundantes. Muestra signos de hidromorfismo por la presencia de la napa freática a poca profundidad. Se lo encuentra en las llanuras aluviales de los ríos Dulce y Salado, pudiéndose utilizar como campo natural para pastoreo.

Los Ustifluventes típicos están formados por una superposición de capas que varían en textura, espesor y composición mineralógica. Su perfil ha sido encontrado en una gran diversidad de ambientes: piedemontes, bajadas de cauce y cauces incipientes entre otros. Su distribución es amplia en toda la provincia y su aptitud es variada.

Por último, los Ustifluventes ácuicos tienen un perfil formado por una sucesión de capas variables en espesor y textura. Las capas son claras y con marcados signos de hidromorfismo, debido a la acción de la napa freática cercana a la superficie. A este tipo de suelos se los halla en la zona de influencia de los ríos Salado y Dulce, y tienen aptitud ganadera para ser utilizados como campos naturales.

Los principales subgrupos que forman la Asociación son: los *Haplustoles típicos* poseen el siguiente perfil: A₁, B₂, B_{3Ca} y C_{Ca}. Este se particulariza por la existencia de un epipedón mólico (A₁) y un horizonte subsuperficial cámbico (B₂). Por debajo de este horizonte se incrementa el contenido de CaCO₃, siendo la causa de este fenómeno al material originario de tipo loésico. Son suelos muy distribuidos en la provincia, constituyendo tierras de uso agrícola, aunque cuando la pendiente se hace excesiva (en serranías) su uso se limita a la ganadería.

Por su parte, los *Haplustoles arídicos* presentan el siguiente perfil: A₁, B₂, B₃ y C. Al igual que el subgrupo anterior se caracteriza por la presencia de dos horizontes diagnóstico: el epipedón mólico (A₁) y el horizonte cámbico (B₂). Las diferencias con el tipo de suelo mencionado anteriormente, consiste en que no presenta un enriquecimiento en CaCO₃, debido a que su material originario no es el loess, sino materiales eólicos de textura franco-arenosa. Si bien son considerados suelos ganaderos, hay que destacar que cuando son factibles de ser regados se convierten en buenos suelos agrícolas.

7. Calidad del agua para riego.

Análisis físico-químico de agua.

Pozo público ubicado frente a la Posta Sanitaria

Agua subterránea

Color	2 ppm Pt
Olor	--
Turbidez	0,2 UNT
pH	7,6

C. E. a 25 °C:	0,9 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 ° C:	591 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total:	65 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total:	55 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	10
Mg ⁺⁺	6
Na ⁺	165
K ⁺	0

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	79
CO ₃ ⁼	0
SO ₄ ⁼	163
Cl ⁻	164

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 0,9 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 591 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligero a moderado** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 10.

El grado de restricción para su uso en este aspecto es **ligero a moderado**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 165,6 mg.l⁻¹ (7,17 meq.l⁻¹).

Concentración de Cloro (Cl⁻): 164,5 mg.l⁻¹ (4,7 meq.l⁻¹).

Estos valores representan un riesgo **ligero a moderado** de causar toxicidad en los cultivos.

Análisis fisico-químico de agua.

Pozo público ubicado frente al lugar histórico.

Agua subterránea. Fecha: 12-XII-1996.

Color	1 ppm Pt
Olor	---
Turbidez	0,6 UNT
pH	7,9

C. E. a 25 °C:	0,9 dS. m ⁻¹
Residuo seco a 105 °C:	610 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total:	55 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total:	40 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	12
Mg ⁺⁺	2
Na ⁺	184
K ⁺	1

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	67
CO ₃ ⁼	0
SO ₄ ⁼	216
Cl ⁻	126

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 0,9 dS.m⁻¹

Residuo seco a 105 °C: 610 mg.l⁻¹

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligero a moderado** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 12,9.

El grado de restricción en este aspecto es **severo**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 184 mg.l⁻¹ (8 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **ligero a moderado** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 126 mg.l⁻¹ (3,6 meq.l⁻¹).

Este valor del ión cloruro no representa **ningún** riesgo de causar toxicidad.

Nota: otro análisis realizado el 1º-IV-1997 brindó los siguientes valores: C.E.: 0,9 dS.m⁻¹; Ca²⁺: 53 mg.l⁻¹; Mg²⁺: 2 mg.l⁻¹; Na⁺: 129 mg.l⁻¹; Cl⁻: 133; RAS: 4,7. Este análisis dista del anterior en que el valor de la RAS es bastante menor y por lo tanto las restricciones no serían severas sino ligeras a moderadas.

Análisis físico-químico de agua.

Pozo de Música y Esperanza

Agua subterránea

pH	8,6
----	-----

C. E. a 25 °C: 1,1 dS.m ⁻¹
Residuo seco a 105 °C: 629 mg.l ⁻¹
Alcalinidad total: 71 p.p.m. CaCO ₃
Dureza total: 31 p.p.m. CaCO ₃

Catión	mg.l ⁻¹
Ca ⁺⁺	4,9
Mg ⁺⁺	4,6
Na ⁺	155
K ⁺	11,6

Anión	mg.l ⁻¹
HCO ₃ ⁻	67,8
CO ₃ ⁼	3,1
SO ₄ ⁼	---?
Cl ⁻	108

Interpretación de los datos.

a. Salinidad.

Conductividad eléctrica a 25 °C: 1,1 dS.m⁻¹.

Residuo seco a 105 °C: 629 mg.l⁻¹.

Según estos datos el agua tiene un grado de restricción **ligero a moderado** para el riego.

b. Infiltración.

Valor de la RAS (relación de adsorción de sodio): 12,1.

El grado de restricción en este sentido es **severo**.

c. Toxicidad para las plantas.

Concentración de Sodio (Na⁺): 155 mg.l⁻¹ (6,74 meq.l⁻¹).

Este valor representa un riesgo **ligero a moderado** de toxicidad para los cultivos.

Concentración de Cloro (Cl⁻): 108 mg.l⁻¹ (3 meq.l⁻¹).

Los iones cloruro no representan **ningún** riesgo de causar toxicidad.

8. Usos alternativos del agua.

Una posibilidad de aprovechamiento del agua una vez terminada la red de distribución, consiste en la forestación de la calle principal -la ruta- con la finalidad de mejorar el aspecto paisajístico de la población y las extremas condiciones climáticas. El primero de los objetivos no debiera descuidarse, en vista de la cercanía de este núcleo poblacional al centro turístico de Termas de Río Hondo. Sobre la calle principal, en un tramo de 600 m que corresponde al

núcleo central, puede pensarse en el cultivo de especies que cumplan con la doble finalidad de ofrecer sombra y mejorar el aspecto paisajístico. Para ello, una especie apta, muy usada en la ciudad de Santiago del Estero, es el “lapacho rosado” (*Tabebuia avellanedae*). También pueden considerarse como alternativas otras especies como: “lapacho amarillo” (*Tabebuia pulcherrima*), “jacarandá o tarco” (*Jacaranda mimosifolia*), “braquiquito” (*Brachychiton populneum*), “tipa blanca” (*Tipuana tipu*), “tipa colorada” (*Pterogyne nitens*), “yuchán” (*Chorisia insignis*) o “palo jabón” (*Sapindus saponaria*). Para la confección del presupuesto se considerará el precio de la especie más adecuada: “lapacho rosado” (que es prácticamente el mismo que el de las demás). Se agregará la protección necesaria para evitar que las plantas sean dañadas por los animales.

La escuela primaria tiene una pequeña huerta y ha comenzado con la implantación de frutales y algunos árboles. Entre estos últimos se destacan unos “eucaliptos” que se hallan en la entrada, y también algunos “lapachos”, “yuchanes” y “grevilleas” jóvenes. La idea de la dirección de la escuela es forestar el predio con especies autóctonas, pero en primera instancia convendría proteger el terreno, que tiene una superficie de 1,2 ha, con una cortina rompevientos de “álamos”. La especie más adecuada para Santiago del Estero es el *Populus x euroamericana* cv. “Guardi”, cuyos barbados pueden conseguirse en viveros comerciales (como en el de Fernández). Una alternativa podría ser la utilización de “álamos plateados”, los que pueden obtenerse sin cargo (para las escuelas) en el Vivero Provincial “San Carlos” (Dpto. Banda).

También podría enriquecerse con algunos cítricos el monte frutal, formado por frutales de carozo y manzanos. El material de plantación puede gestionarse en el INTA, en lo que constituye el remanente del Programa Árbol y Vida. En el vivero de dicha institución pueden quedar, además de algunas especies de frutales, árboles forestales indígenas.

En el Colegio Secundario “San Isidro El Labrador” el interés se centra en la conformación de una cortina perimetral de árboles, en la implantación de algunos frutales y en la construcción de un invernadero. Con relación a este último se ofrecerá el costo de construcción de un invernadero hecho de eucalipto colorado. Seguramente el costo de la madera será distinto, pues en la zona existen otras alternativas, pero de todas formas servirá como orientación.

Para concluir, puede decirse que en la organización Música y Esperanza se está tratando de obtener una forma de autofinanciar las actividades que allí se desarrollan. Se

pensó, en una primera instancia, en la ejecución de un proyecto de producción de quesos de leche de cabra, para lo que tanto Fundapaz como el CFI ofrecieron información técnica y económica, que en cierto grado fue coincidente. Después de ser analizado el proyecto se desistió de su ejecución en vista de las dificultades que acarrearía la producción y la comercialización, lo que terminaría desviando el fin último de la organización. En el presente se están considerando otras alternativas.

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto en la Escuela N° 867 "Celestina Juárez Ávila".

Localidad: Vinará

Departamento: Río Hondo

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Reparación de alambrados	j	10	12,54	125,40	
2.	Marcación y cavado de pozos	j	13	12,54	163,02	288,42
B	Material de plantación					
3.	Barbados de álamo (2 años)	n°	633	1,00	633,00	
4.	Plantas frutales (durazneros y cítricos: 2 años)	n°	20	7,50	150,00	783,00
C	Materiales para riego					
5.	Caño de PEBD 1"	m	28	0,63	17,64	
6.	Grifo de bronce de 3/4"	n°	2	4,90	9,80	27,44
D	Alambrado perimetral: reparación (528 m)					
7.	Postes de quebracho de 2,2 m	n°	20	5,00	100,00	
8.	Alambre liso para el perímetro	m	2000	0,07	132,00	
9.	Torniquetes (n°8)	n°	9	1,54	13,86	245,86
E	Herramientas para la huerta					
10.	Palas, rastrillo, azada.				70,00	70,00
						1414,72

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto en el Colegio "San Isidro Labrador".

Localidad: Vinará.

Departamento: Río Hondo.

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Reparación de alambrados	j	5	12,54	62,70	
2.	Marcación y cavado de pozos	j	7	12,54	87,78	150,48
B	Material de plantación					
3.	Barbados de álamo (2 años)	n°	372	1,00	372,00	
4.	Plantas frutales (durazneros y cítricos: 2 años)	n°	20	7,50	150,00	522,00
C	Materiales para riego					
5.	Caño de PEBD 1"	m	82	0,63	51,66	
6.	Grifo de bronce de 3/4"	n°	2	4,90	9,80	61,46
D	Alambrados perimetral: reparación (368 m)					
7.	Postes de quebracho de 2,2 m	n°	10	5,00	50,00	
8.	Alambre liso para el perímetro	m	1840	0,07	121,44	
9.	Torniquetes (n°8)	n°	9	1,54	13,86	185,30
						919,24

Colegio "San Isidro El Labrador": Costo de estructura de un invernadero (tipo triple capilla).

Características:

- dimensiones = 20 m x 50 m
- superficie cubierta = 1000 m²
- altura central = 3 m
- altura lateral = 2 m

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
Materiales						
A	Postes (eucalipto colorado)	n°				
1.	3" x 3" x 4 m	n°	87	5,40	469,80	
2.	3" x 3" x 3 m	n°	84	4,20	352,80	
3.	2" x 3" x 3,5 m	n°	98	3,30	323,40	
4.	1,5" x 2" x 3,6 m	n°	474	1,25	592,50	
5.	0,5" x 2" x 3,65 m	n°	237	0,55	130,35	1868,85
B	Polietileno	m				
6.	Techo: LDT 150 μ	m ²	1000	0,50	502,38	
7.	Laterales: LD 100 μ (1,80 m)	m ²	252	0,3	75,60	
8.	Zócalos: LD 150 μ (0,80 m)	m ²	112	0,45	50,40	628,38
C	Alambre	n°				
9.	Alambre liso (San Martín)	m	1000	0,06	60,00	
10.	Alambre galvanizado dulce 2,5 mm	m	750	0,05	37,50	97,50
D	Otros					
11.	Pintura asfáltica para postes	l	25	1,10	27,50	
12.	Clavos (4", 3", 2")	Kg	20	2,00	40,00	
13.	Torniquetes	n°	12	1,54	18,48	85,98
E	Mano de obra					
14.	Poceado y armado completo	j	36	12,54	451,44	451,44
						3132,15

Costo por m²: 3,13 \$

Cómputo y presupuesto de ejecución del proyecto de arbolado de la calle principal.

Localidad: Vinará

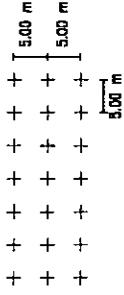
Departamento: Río Hondo

Ítem	Descripción	Unidad	Cantidad	Precios en pesos		
				Unitario	Parcial	TOTAL
A	Mano de obra					
1.	Marcación, pozos y defensas	j	10	12,54	125,40	125,40
B	Material de plantación					
2.	Ejemplares de lapacho rosado (1,2-1.5 m)	nº	150	5,20	780,00	780,00
C	Protección para los árboles					
3.	Varillones de 1,80 m	nº	480	0,10	48,00	
4.	Alambre galvanizado nº 12	kg	50	1,22	61,20	109,20
						1014,60

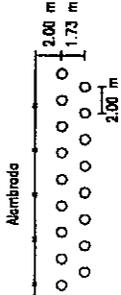


REFERENCIAS

MONTE FRUTAL
(Plantación en cuadrado)



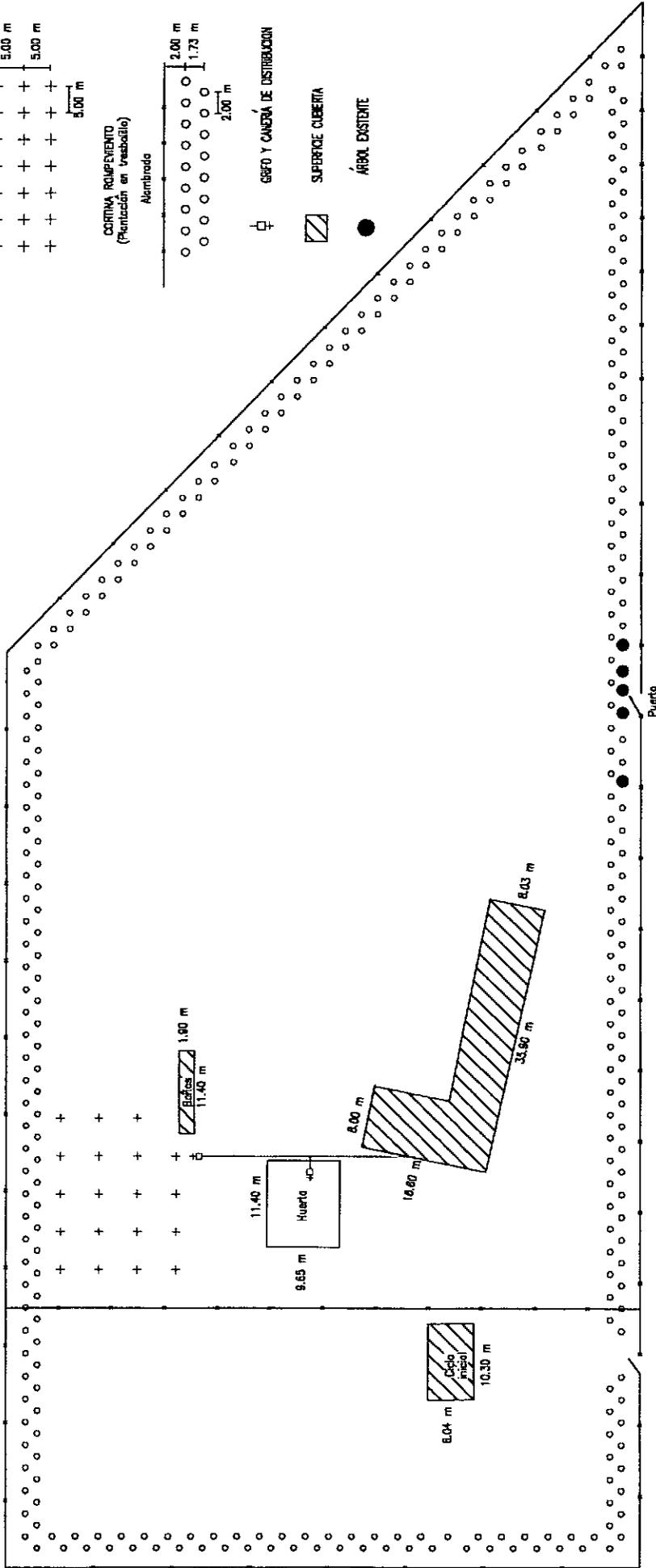
CORTINA ROMPEVENTO
(Plantación en triángulo)



GRUPO Y CÁMERA DE DISTRIBUCIÓN

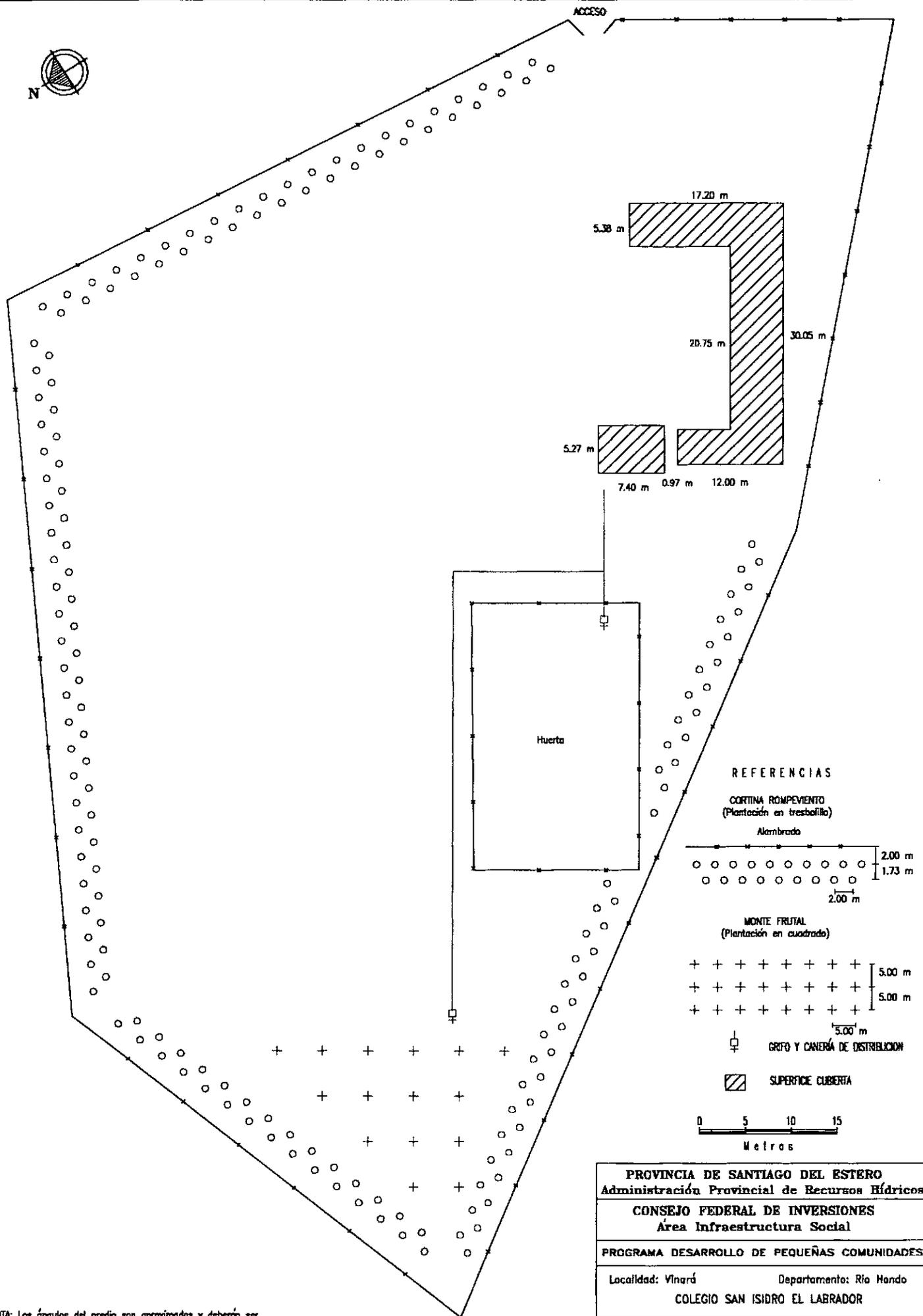
SUPERFICIE CUBERTA

ÁRBOL EXISTENTE



NOTA: Los árquios del precio son aproximados y deberán ser verificados con la mensura correspondiente.

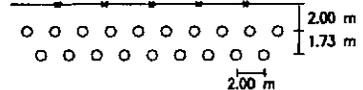
PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	Departamento: Río Hondo Localidad: Vinardó ESCUELA PROVINCIAL n° 867 "Celestina Juárez Avila"	Fecha: 19/7/88 Especie: Gráfica
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES		
Localidad: Vinardó		
Preparó: Ing. Agr. Néstor David SANJÓN		



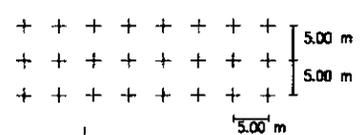
REFERENCIAS

CORTINA ROMPEVIENTO
(Plantación en tresbolillo)

Almbrado



MONTE FRUTAL
(Plantación en cuadrado)



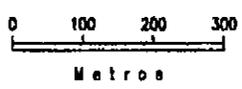
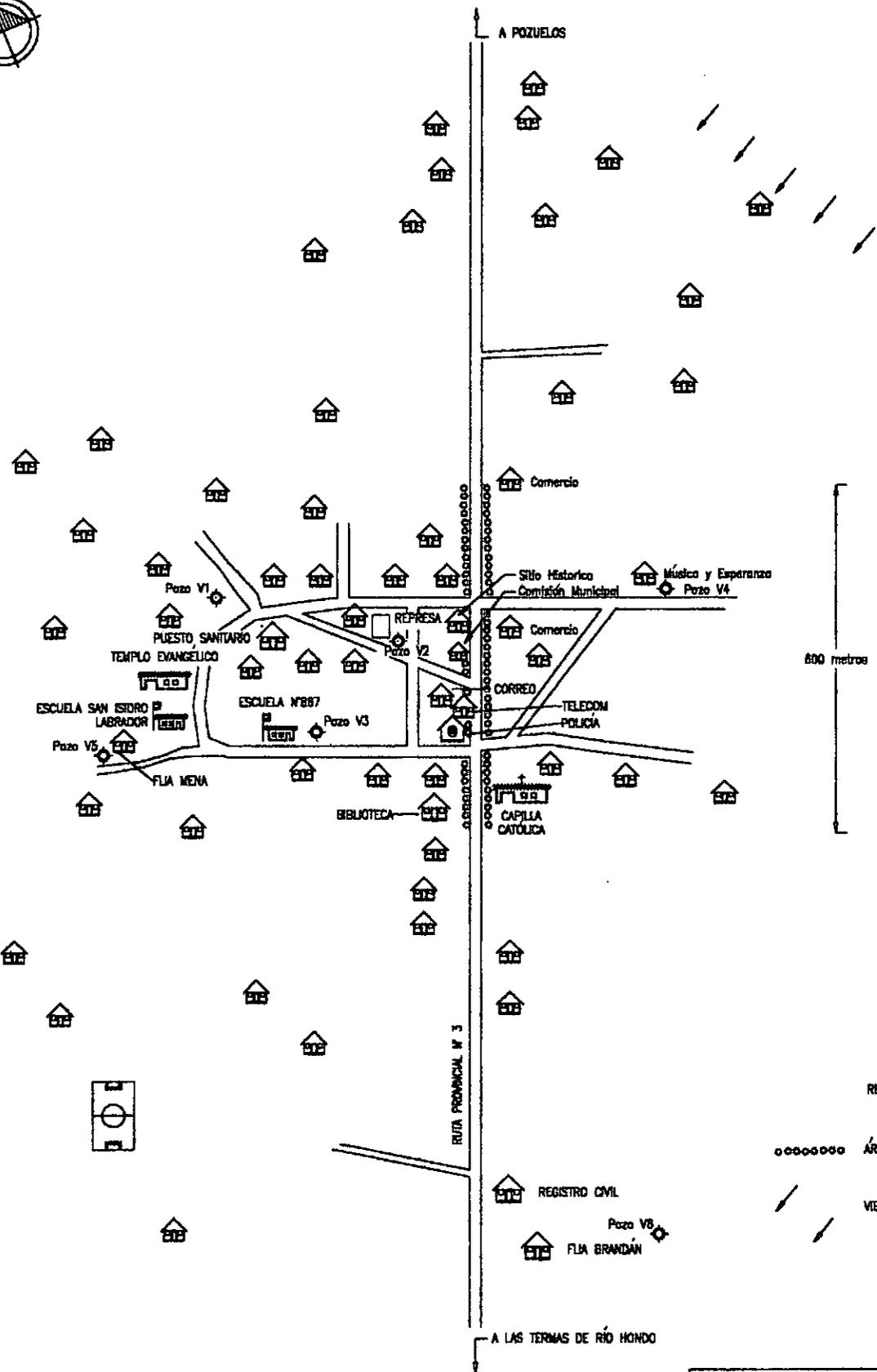
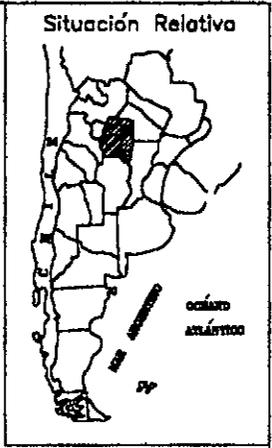
GRIFO Y CAÑERÍA DE DISTRIBUCIÓN

SUPERFICIE CUBERTA



PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Vinardá	Departamento: Río Hondo
COLEGIO SAN ISIDRO EL LABRADOR	
Preparó: Ing. Agr. Néstor David BAYÓN	Fecha: 21/7/99 Escala: Gráfica

NOTA: Los ángulos del predio son aproximados y deberán ser verificados con la mensura correspondiente.

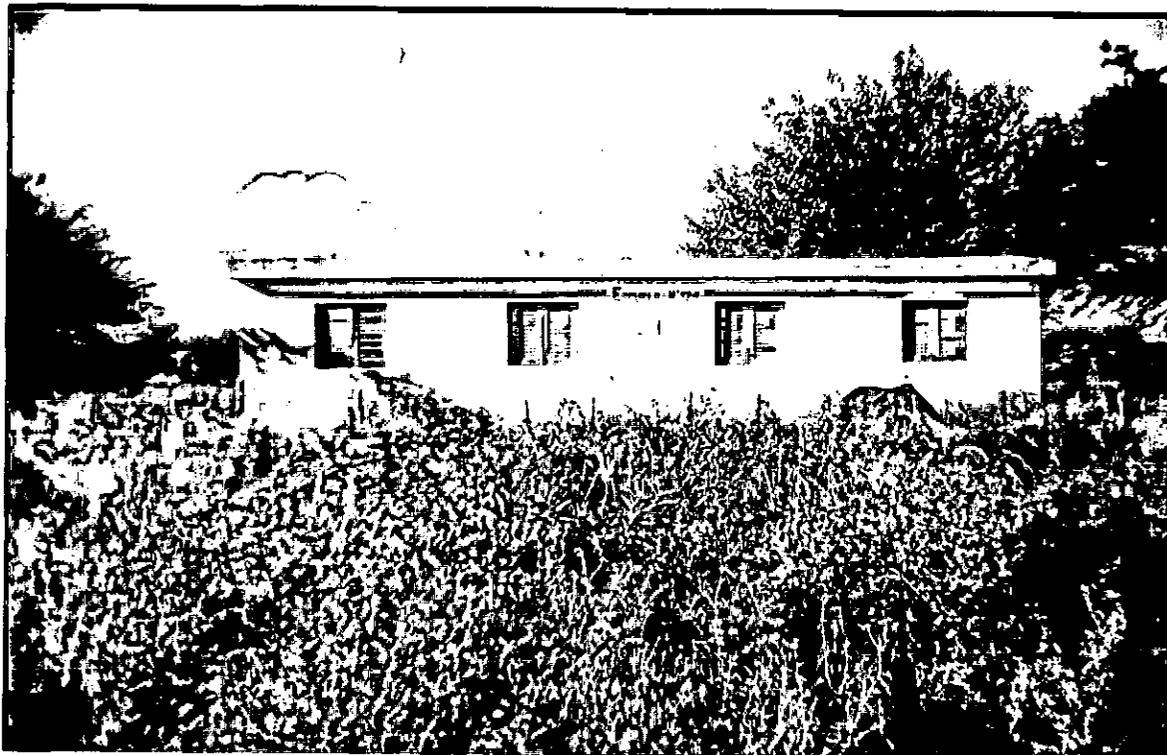


PROVINCIA DE SANTIAGO DEL ESTERO Administración Provincial de Recursos Hídricos	
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES Área Infraestructura Social	
PROGRAMA DESARROLLO DE PEQUEÑAS COMUNIDADES	
Localidad: Vinard	Departamento: Río Hondo
PLANO DE UBICACIÓN	
Preparó: Ing. Agr. Néstor David BAYON	Fecha: 4/9/99 Escala: Gráfica

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Ayers, R. E. y Westcott, D. W.** 1976. Water Quality for Agriculture, Irrigation and Drainage Paper, N° 29, FAO, Roma.
- Bayón, N.** 1997. Uso de excedentes hídricos en Santiago del Estero. Consejo Federal de Inversiones.
- Bayón, N.** 1998. Uso de excedentes hídricos en Santiago del Estero. Consejo Federal de Inversiones.
- Damario, E. A.** 1969. Carta estimada de horas de frío de la República Argentina. Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria de Buenos Aires 17 (2): 25-38.
- Damario, E. A.** 1977. Climatología y fenología agrícola. Centro de Estudiantes de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad Nacional de La Plata.
- Fabiani, A., R. Mika, L. Larocca y C. Anderson.** 1996. Manual para productores de la región del Río Uruguay. Diversificación Productiva. Manual Serie "A" N° 2. INTA.
- Mangieri, H. R. y M. J. Dimitri.** 1971. Los Eucaliptos en la silvicultura. Ed. ACME. Buenos Aires.
- Padró Simarro, A.** 1992. Clones de Chopo para el Valle medio del Ebro. Servicio de Investigación Agraria. Zaragoza.
- Palacios, J.** 1978. Citricultura moderna. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires.
- Richards, L. A.** 1954. The diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils, US Dept. Agric. Handb., 60.
- Wild, A.** 1992. Condiciones del suelo y desarrollo de las plantas según Russel. Ed. Mundi-Prensa. Madrid

ANEXO I



Escuela N° 124 "Gobernación de Santa Cruz" de la localidad de Las Abras (Dpto. Río Hondo).



Escuela N° 723 de la localidad de Lescano (Dpto. Río Hondo).



Escuela N° 829 "Manuel de Reyes Agudo" de la localidad de Pozuelos (Dpto. Río Hondo).



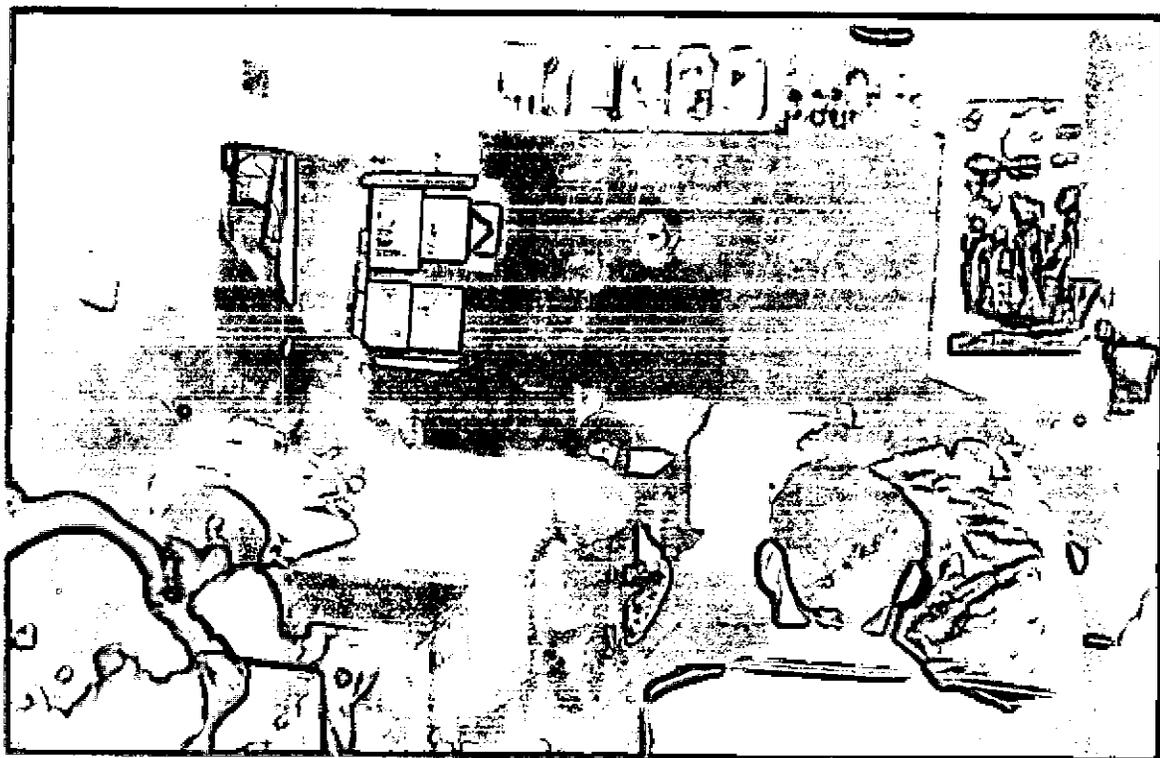
Escuela N° 867 "Celestina Juárez Ávila" de la localidad de Vinará (Dpto. Río Hondo).



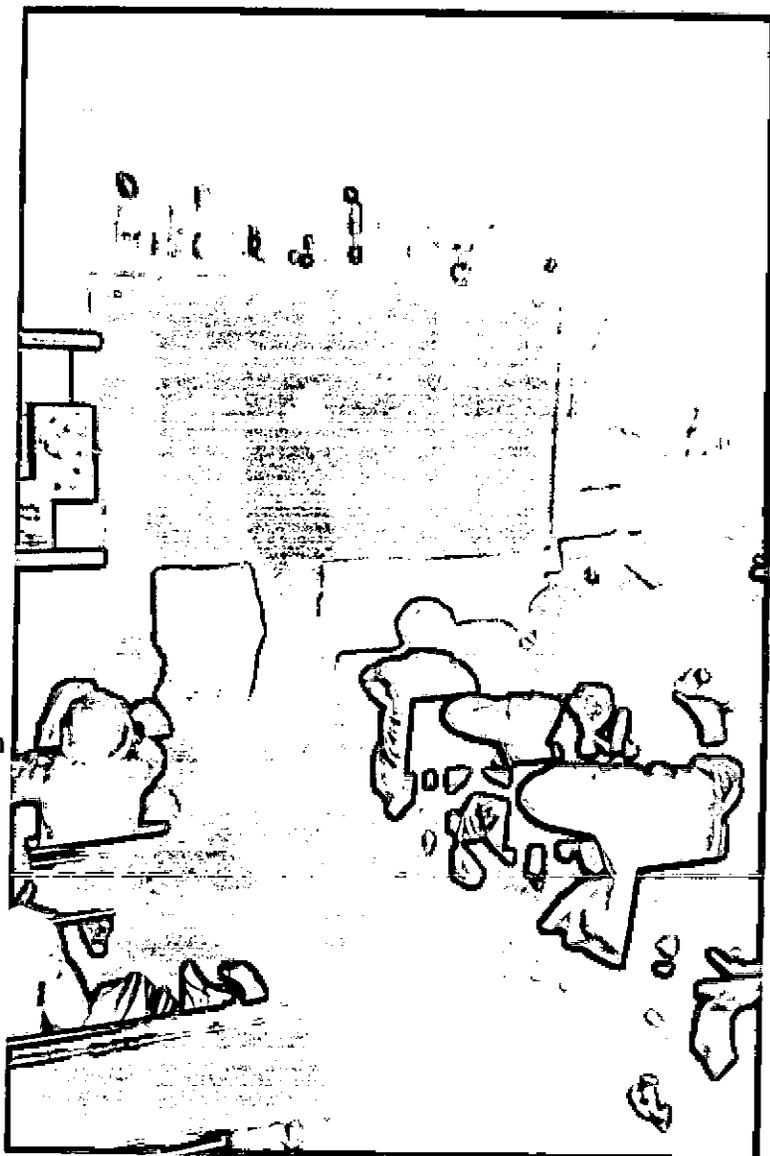
Colegio "San Isidro El Labrador" de la localidad de Vinará (Dpto. Río Hondo).



Clase en la Escuela Nº 664 "Juan B. Justo" de la localidad de La Donosa (Dpto. Río Hondo).



Exposición para adultos en la localidad de Las Abras (Escuela N° 124 - Dpto. Río Hondo).



Clase en la Escuela N° 124 "Gobernación de Santa Cruz" de la localidad de Las Abras (Dpto. Río Hondo).