

5-3-9 Guía para el uso de la madera

(1) Guía por especies y diámetros

En Uruguay, los usos de la madera doméstica se han fomentado para poder sustituir las importaciones de madera extranjera de modo que las importaciones queden limitadas a madera aserrada de calidad alta, madera aserrada para hojas de chapa decorativa de árboles naturales, papel diario, una parte de papel de clase especial y pulpa kraft de madera de coníferas con la mayor parte de la demanda de madera cubierta por la producción doméstica. Sin embargo, como la madera nacional no se ha utilizado durante muchos años, habrán de desarrollarse métodos efectivos de utilización de la misma. Con objeto de que se haga un uso más efectivo y que se mejoren las técnicas de procesado de la madera nacional, guías para los usos de la madera incluidas las mencionadas arriba por especies y diámetros se han preparado en la Tabla I-5-29 con notas especiales. Se necesitarán estudios posteriores para mejorar dichas guías.

(2) Normas madereras

Uruguay tiene un comité de estandarización de la madera, (U.N.I.T.). Sin embargo dichas normas son solamente para piques, postes y ensayo de madera aunque se dice que las normas para materiales de madera y productos de madera se están estudiando.

Las normas madereras están destinadas al control de calidad de los productos y la mejora de las técnicas de procesado a la vez que se fomentan el mercado y las exportaciones de madera. Por consiguiente es deseable que se establezcan dichas normas lo antes posible.

Especialmente en vistas del inicio del acuerdo de cooperación económica y de mercado entre Argentina y Uruguay se abren las puertas de la exportación de los productos a Argentina, por lo que es necesario establecer las normas de productos madereros para la exportación y al mismo tiempo preparar el sistema de examen de exportaciones que garantice la calidad de los productos. Es recomendable instalar por lo tanto la maquinaria de ensayo y establecer métodos de control de calidad necesarios cuanto antes.

(3) Carbonización de la madera

Hay dos métodos de carbonización de la madera.

En Uruguay como no hay demanda de carbón en la industria siderúrgica, la carbonización del método Meiller (horno de barro) es ineficiente. En Brasil dicha demanda existe. Para mejorar la carbonización la Dirección Forestal de Uruguay estudia las técnicas de carbonización del eucalipto y trata de popularizar el método Kilca (horno de mampostería) en cooperación con la Escuela de Silvicultura de la Universidad de Trabajo del Uruguay. Esta cooperación deberá continuar para mejorar la calidad del carbón así como para hacer su producción más eficiente en Uruguay.

(4) Gasificación de la madera

Existen tres modos de gasificar la madera.

a. Gasificación por aire

Consiste en gasificar la madera mediante el calor que se desprende al quemar una parte de la madera. Por este método se genera el gas de poder calorífico bajo (entre 700 y 1800 kilocalorías/Nm³). El gas se usa para generación de energía en calderas de vapor. En Uruguay, muchas fábricas están empezando a usar la madera como combustible y a la vez están haciendo esfuerzos para desarrollar un método eficiente de combustión. La gasificación por aire, que es mucho más eficiente que la combustión directa se aplica mucho en los sectores industriales por su rapidez. Deberá recomendarse.

b. Gasificación por oxígeno

Utilizando oxígeno en vez de aire, se genera el gas de poder calorífico medio de entre 2500 y 4500 kilocalorías/Nm³. Este gas no contiene nada de nitrógeno y por lo tanto se puede utilizar en tuberías y para metanol y metano sintético. Sin embargo debido a los gastos de las plantas de oxígeno resulta poco rentable. Este método no está comercializado.

c. Gasificación por calentamiento indirecto

Consiste en calentar y procesar la madera sin oxígeno y a alta temperatura (aproximadamente 600-900°C) generando el gas de poder calorífico medio. Este gas se puede utilizar como combustible. Además, es materia prima de metanol y metano sintético. En dicho método se puede utilizar un catalizador; también se pueden mejorar la eficiencia de gasificación y la composición. Sin embargo el desarrollo del método está todavía en fase piloto y no ha llegado a la etapa de comercialización.

(5) Producción de metanol por gasificación de la madera

Existen tres modos de gasificación de la madera; (a) gasificación por aire, (b) gasificación por oxígeno y (c) gasificación por calentamiento indirecto. El método de gasificación por calentamiento indirecto es muy útil para la síntesis de metanol como ya se mencionó.

En Japón, el grupo de estudio de biomasa realizó la gasificación de la madera por gasificación fluidificada doble y sus cálculos de producción de metanol a un ritmo de 1000 toneladas al día se muestran a continuación.

Escala de producción:	1.000 toneladas de metanol al día
Volumen de madera usada:	8.000 toneladas de Pinus Caribea al día. (humedad 50%)
Precio de la madera:	¥ x por tonelada
Gastos de equipo y de construcción:	¥68.500.000,00
Costo de producción de metanol:	¥46.838 + ¥7,84 x por tonelada

Aplicando el precio de la madera uruguaya a la fórmula anterior para calcular el costo de producción de metanol, el costo de producción sería de aproximadamente 390 dólares EE.UU. por tonelada, lo que resultaría por encima del precio de exportación FOB de metanol de los Estados Unidos = 150 dólares EE.UU. por tonelada.

Para solucionar dicho problema, el mismo grupo de estudio intentó un experimento básico de gasificación de la madera por catalizador y el resultado fue que el método tiene mucha mayor eficiencia de gasificación y la composición de gas que el método de gasificación fluidificada doble.

El nuevo método reduce significativamente los gastos de equipo y de construcción en comparación con el método de doble fluido. Sin embargo, el método está todavía en la etapa inicial de experimento ya que existen muchos problemas técnicos para el desarrollo de los aparatos comercialmente.

(6) Producción de etanol por sacarificación y fermentación de la madera

El etanol se ha producido mediante sacarificación y fermentación de materia de azúcar, por ejemplo, caña de azúcar y melaza etc. y materia de fécula por ejemplo, maíz, papas etc. Sin embargo, la producción económica de etanol no se ha podido realizar todavía de materia celulósica, por ejemplo madera, etc. Se debe aplicar primero la sacarificación para producir etanol del recurso de celulosa. El método de sacarificación de ácido, que ya tiene muchos años, no es adecuado porque el líquido sacarificado por dicho método tiene muchas desventajas como la necesidad de instalación de equipos de material especial y materia prima inadecuada para fermentación. Para solucionar este problema se ha intentado el método de sacarificación enzimática de los materiales del recurso de celulosa durante los últimos años.

Sin embargo, existen problemas para la aplicación económica del método particular entre los que se cuentan:

- ① Desarrollos efectivos y económicos del pretratamiento de la celulosa.
- ② Activación de las enzimas de la familia de la celulasa.
- ③ Desarrollo de la sacarificación.
- ④ Uso de líquido sacarificado, búsqueda de microbios fermentables y mejoramiento de los cuidados.

En Japón, desde 1980 el grupo de estudio, de biomasa ha estudiado elementos-tecnología de pretratamiento, producción de celulasa, sacarificación de enzima, fermentación, separación, recolección y tratamiento de los desechos de licor para desarrollar un sistema total de producción de alcohol combustible de recursos celulósicos mediante la creación de una planta piloto preliminar (capacidad: materiales crudos—720 kg. al día, producción de etanol—200 l al día) para descomposición y fermentación de la celulosa, aunque todos estos desarrollos están todavía en la fase de investigación básica.

Tabla I-5-29 Criterios de utilización de la madera 0/2

① Eucalipto colorado (tereticornis y camaldulensis)

Diámetro

Más de 35 cm	: <u>Madera terciada</u>
35-25 cm	: <u>Madera aserrada (construcción, muebles y pisos)</u>
25-20 cm	: <u>Madera aserrada (piques)</u>
20-15 cm	: <u>Postes</u>
15-10 cm	: <u>Carbón vegetal</u>
Más de 8 cm	: <u>Leña</u>

② Eucalipto rosado (grandis y saligna)

Diámetro

Más de 30 cm	: <u>Madera terciada</u>
30-25 cm	: <u>Madera aserrada (construcción y muebles)</u>
25-20 cm	: <u>Madera aserrada (piques)</u>
20-15 cm	: <u>Madera aserrada (cajones)</u>
	: <u>Postes</u>
15-10 cm	: <u>Carbón vegetal</u>
Más de 8 cm	: <u>Leña</u>
Más de 15 cm	: <u>Postes eléctricos, madera en rollo de puntal</u>

③ Eucalipto blanco (globulus, maideni y viminalis)

Diámetro

Más de 30 cm	: <u>Madera terciada</u>
30-25 cm	: <u>Madera aserrada (construcción y muebles)</u>
25-20 cm	: <u>Madera aserrada (piques)</u>
20-15 cm	: <u>Madera aserrada (cajones)</u>
	: <u>Postes</u>
15-10 cm	: <u>Carbón vegetal</u>
Más de 8 cm	: <u>Leña</u>
8-25 cm	: <u>Tableros de fibra</u>

④ Pino (taeda y elliottii)

Diámetro

Más de 30 cm	: <u>Madera terciada</u>
30-25 cm	: <u>Madera aserrada (construcción, muebles y encofrados)</u>
25-20 cm	: <u>Madera aserrada (palets)</u>
20-15 cm	: <u>Cajones</u>
Más de 8 cm	: <u>Pulpa</u>

- ⑤ Pinus pinaster
 Diámetro
 Más de 30 cm : Madera terciada
 30-25 cm : Madera aserrada (construcción y muebles)
 25-18 cm : Madera aserrada (encofrados)
- ⑥ Populus
 Diámetro
 Más de 30 cm : Madera terciada
 30-25 cm : Madera aserrada (construcción y muebles)
 20-15 cm : Madera aserrada (cajones)
 Más de 8 cm : Pulpa
 8-18 cm : Tableros de partículas
- ⑦ Salix
 Diámetro
 Más de 20 cm : Madera aserrada (construcción y muebles)
 20-15 cm : Madera aserrada (cajones)
 8-18 cm : Tableros de partículas
- ⑧ Paraíso
 Diámetro
 Más de 15 cm : Madera aserrada (construcción, muebles y pisos)
- ⑨ Ciprés
 Diámetro
 Más de 20 cm : Madera aserrada (construcción y muebles)
- ⑩ Fresnos
 Diámetro
 Más de 20 cm : Madera aserrada (construcción y muebles)

(REFERENCIA)

Madera combustible para uso industrial

- ① Eucalipto: Porcentaje de humedad de aproximadamente el 30% (en base húmeda)
- ② Uso de la combustión directa
 Rollos: 0,25 m (diámetro) x 1,2 m
 Rollos: 0,15 m (diámetro) x 1,8 m (Fábrica de ladrillo)
 Astillas: 0,15 m (diámetro) x 0,4 m
 Chips: 30 mm x 40 mm
- ③ Uso para gasificación y combustión
 Rollos: 0,15 m (diámetro) x 0,4 m
 Astillas: 0,15 m (diámetro) x 0,4 m

④ Humedad y poder calorífico

Humedad (%)	Poder calorífico (Kcal/kg)
40	2.400
30	2.900
0	4.396

Madera para pulpa

① Uso para pulpa kraft blanqueada (PKB)

Eucalipto globulus (gravedad específica 0,51):

En explotación

Eucalipto maideni (gravedad específica 0,56):

Maduro

② Uso para pulpa kraft cruda (PKC)

Pinus taeda

Pinus elliotti

③ Pulpa semiquímica (PSQ)

Populus

④ Pulpa mecánica (PM)

Pinus taeda

Pinus elliotti

Madera para tableros de madera

① Largo de la madera para tableros de partículas: 2,2 m

② Largo de la madera para tableros de fibra: 55 cm máximo

③ Largo de madera para tableros terciados: 1,7 m, 2,4 m, 2,6 m

Largo de la madera

① Para encofrados: 3,3 m

② Para construcción y muebles: 2,4 m

③ Para palets: 2,2 m

Límite de transporte de la madera

① Para madera aserrada: 100 km

② Para madera terciada: 300 km

③ Para tableros de partículas: 300 km

④ Para tableros de fibra: 100 km

⑤ Para pulpa: 150 km

⑥ Para madera combustible: 75 km

5-3-10 Tácticas de mejoramiento de la industria de la madera

(1) Medidas generales

Las condiciones siguientes parecen indispensables para modernizar la industria maderera del Uruguay mediante la cual sustituir las importaciones y convertirla en industria de exportación.

- a. Los bosques artificiales deberán estar preparados convenientemente para suministrar maderas a los zonas de prioridad forestal, especialmente las zonas 7 y 9, y las fábricas deberán estar instaladas integradamente alrededor de la Zona N° 9 para impregnación y producción de pulpa y papel, madera aserrada, madera terciada, tableros de fibra y cajones.
- b. La industria maderera se expansiona paulatina y paralelamente a la extensión de los bosques artificiales.
- c. La comercialización de las exportaciones, el establecimiento de normas madereras y el desarrollo y creación de técnicas de fabricación se fomentan activamente.
- d. Fomento de la infraestructura (puertos, vías principales y ferrocarriles), garantía de la energía y disponibilidad de materiales como productos químicos.
- e. Planes de capitales y financiaciones necesarias a la construcción de industrias madereras, forestación, arreglo de infraestructura, consecución de maquinaria, etc. mencionadas en a-d.
- f. La coordinación y cooperación entre forestación, industrias madereras y el Gobierno son necesarias para fomentar y llevar a la práctica estos esquemas.

(2) Industria de madera aserrada y tableros de madera

Deberá fomentarse la investigación para el establecimiento de normas de madera y productos madereros para la exportaciones y de sistemas de fijación de calidad y distinción de fábricas que se destaquen por la excelencia de sus trabajos. Se promoverá la instalación de fábricas grandes y modernas en las zonas de prioridad forestal.

(3) Industria de pulpa y papel

En Uruguay esta industria ha pasado la fase de importación y camina hacia las exportaciones. Habrá que llevar a cabo lo siguiente para agilizar su desarrollo.

- a. Fomento de la sustitución de las importaciones
Del papel y la pulpa que se importa, el papel diario y la pulpa kraft blanqueada de coníferas (PKB-C) son difíciles de reemplazar, pero la pulpa kraft cruda de coníferas (PKC-C) se puede reemplazar.
- b. Intentos de exportación
En la actualidad la exportación de papel de impresión y de escribir a Argentina, etc. se puede incrementar y el desarrollo de envases impermeables de cartón

ondulado aumentará la demanda entre los exportadores de carne y pescado. De modo que el desarrollo de este producto es urgente.

c. Exportaciones futuras de pulpa

En los últimos años, el desarrollo de la maquinaria relacionada con la información ha incrementado sumamente la demanda de PKB-L, que es la materia prima para la fabricación de papel de impresión y de escribir, y se espera un crecimiento notable de PKB-L (pulpa kraft blanqueada de latifoliadas) de eucalipto por su alta calidad.

En informe sobre el "Estudio de Factibilidad de Construcción de una Fábrica de Pulpa para la Exportación" que JICA ha realizado a petición del Gobierno de Uruguay, describe que el proyecto de pulpa realizará cuando los bosques artificiales de la Zona N° 9 se preparen con éxito y que suministren maderas efectiva y constantemente.

5-3-11 Evaluación de las funciones públicas y económicas de la forestación

(1) Funciones económicas

El fomento de este proyecto de forestación dará como consecuencia las siguientes funciones económicas.

a. Función de suministro de madera.

Por la realización de este proyecto de forestación, la producción de madera aumentará de 3 millones m³ a 7 millones m³ después de 30 años, lo cual significa el incremento de 4 millones m³. Con este incremento de producción se aumentará más o menos 5.000 millones de nuevos pesos el valor de venta de madera. Además el valor bruto agregado en la industria maderera aumentará; aproximadamente de 3.100 millones de nuevos pesos a más o menos 8.500 millones de nuevos pesos, lo cual significa el incremento de aproximadamente 5.400 millones de nuevos pesos.

b. Creación de oportunidades de empleo

El proyecto contribuirá al desarrollo de las zonas creando 529.000-951.000 de jornadas/hombre al año o trabajo para unas 2.600-4.800 personas durante primeros 10 años.

Según las estadísticas industriales, los trabajadores en el sector de productos madereros son unos 1.900 y 3.000 en el sector del pulpa y papel; se espera que el incremento del consumo aumente el empleo en un 80%.

c. Comparación de los efectos económicos con la agricultura y la ganadería

La productividad de la tierra de pastoreo extensivo que significa una gran parte en la utilización del suelo en Uruguay, fue de sólo 702 pesos por ha entre 1972 y 1984, lo que ha hecho a los pequeños productores abandonar su actividad.

La productividad neta de la tierra para trigo es 5.289 nuevos pesos.

En cuanto a la silvicultura, a pesar del problema de largo período de recuperación de capital, la productividad neta de la tierra es de 2.000 nuevos pesos. Por lo tanto la silvicultura tiene el efecto económico mayor en la región norte donde es más baja productividad de la tierra.

(2) Funciones públicas

Las funciones públicas de los bosques son asegurar los recursos hidráulicos, prevención de erosión del suelo y desplazamiento de arena y protección del medio ambiente natural. Sin embargo, estas funciones son difíciles de evaluar por su naturaleza y porque hay pocos datos (permeabilidad de los bosques, estadísticas de desastres) para evaluar dichas funciones.

Para asegurar los recursos hidráulicos y evitar las erosiones del suelo, la cuenca del Negro con represas de generación de energía eléctrica, es la más importante, así que las

orillas serán plantadas con bosques protectores y los bosques de rendimiento se establecerán principalmente en las zonas 7 y 9.

Para asegurar los recursos hidráulicos, como se supone que la forestación mejora la capacidad de reserva de agua en 1.000 m³/ha, el área de forestación esperada en el sistema del Río Negro es igual a una cantidad de reserva de unos 250.000.000 de m³, que corresponde al 3% de agua utilizada y a unos 3.600.000 dólares cuando se convierte en energía eléctrica.

La forestación que tiene como objetivo la preparación de un medio ambiente natural se ha realizado en zonas a lo largo del Litoral Sur y ha hecho una gran contribución a la conservación del medio alrededor de Montevideo y en la zona turística de Punta del Este.

5-3-12 Establecimiento de sistemas para el fomento de la silvicultura

(1) Ejecutores del Programa de forestación

Las zonas de prioridad forestal son de baja productividad para la agricultura y ganadería, con pastoreo extensivo de ganado vacuno y lanar y propiedad de grandes terratenientes y agricultores y ganaderos medianos y pequeños que han recibido parcelas de tierra del Instituto de Colonización.

Por otra parte, los precios de estas parcelas son relativamente bajos, entre 150-250 dólares por ha. por causa de la baja productividad y de la despoblación.

Hay tres posibles grupos de inversores que podrán realizar la forestación en estos sitios.

- a. Los grandes propietarios de tierra (escala grande)
- b. Compañías de pulpa y papel y otras (escala grande)
- c. Agricultores medianos y pequeños
(agro-silvo-pastoreo)

El Gobierno ha tomado medidas políticas para proteger y ayudar a los agricultores medianos y pequeños de la zona norte de baja productividad. La forestación será fomentada por parte de dichos agricultores en el futuro, además de fomentar la misma a gran escala por parte de grandes propietarios y empresa.

En Argentina, país vecino, se han promulgado exenciones de impuestos basadas en sistemas de crédito de impuestos desde 1977 para ayudar a los empresarios pequeños y medianos pues la forestación planeada no puede ser realizada solamente por compañías. Brasil también ha tomado medidas similares por medio de los programas Repemir.

Habrà de investigarse el establecimiento de cooperativas de silvicultores en el futuro ya que los empresarios forestales tendrán que librar juntos actividades de producción, como la lucha contra fuegos forestales, la producción y compra de plantines, etc.

(2) Medidas de asistencia en impuestos y financiación

- a. Muchos países sudamericanos desgravan de impuestos los bienes raíces, las herencias, la transferencia de la tierra, pero se dice que estas medidas no son tan efectivas de modo que deberían otorgarse incentivos de mayor efecto.

Estímulos efectivos en los países sudamericanos son:

- (i) Reducción del importe de impuestos sobre la renta (sistema de crédito de impuestos)
- (ii) Subvenciones
- (iii) Créditos

Los sistemas de créditos de impuestos se han adoptado en Uruguay, Brasil y Argentina y las subvenciones en Chile. Uruguay comenzó a tomar medidas de ayuda mediante el sistema de créditos de impuestos en 1975 pero las cortó en

1979, lo cual dio como resultado una gran disminución del área de forestación. Como referencia, 644.000 ha de las 967.000 ha forestadas con *Pinus radiata* en Chile se forestaron entre 1974 y 1983 y 2.273.000 ha de los 5.572.000 de ha entre 1979 y 1984 en Brasil.

- b. En la actualidad, el Parlamento de Uruguay estudia un proyecto de revisión de la Ley Forestal del país que recomienda dos formas de incentivo, uno el sistema de crédito de impuestos de desgravación de algunos impuestos y el otro es un sistema de subsidios de forestación en las áreas designadas de prioridad forestal con el objeto de que aumenten los ingresos del país mediante el incremento de la producción y la preservación de la tierras nacionales.

Para fomentar el plan de forestación de acuerdo al plan maestro, el establecimiento de los dos sistemas de ayuda efectiva arriba mencionados es muy deseable por las razones siguientes:

- (i) Existen dificultades de inversión en forestación por el largo tiempo que se necesita para recuperar lo invertido. Por consiguiente y hasta que no se creen existencias en desarrollo para que haya una producción constante de madera con la que mantener un rendimiento o incrementos, se necesitarán incentivos atractivos y efectivos para que se lleve a cabo la forestación.
 - (ii) Por los costos de forestación y rendimiento, con excepción de los sitios de primera clase del departamento de Paysandú, que son más accesibles en términos de tasa interna de retorno. Así, hasta que no se mejore la tasa interna de retorno como resultado de la reducción de costos o incremento del rendimiento a través de la mejora de los cuidados culturales y de las técnicas de forestación, se tendrán que mantener incentivos efectivos.
 - (iii) Los bosques protectores tienen derecho de gozar los incentivos más favorables que los bosques de rendimientos, porque los bosques protectores están sometidos a restricciones de corta y cumplen otras funciones tales como la conservación de las aguas y preservación del suelo.
- c. Para la ejecución y aplicación de los dos sistemas anteriormente mencionados habrá que tener en cuenta lo siguiente:
- (i) La Zona 2 tiene necesidades urgentes de forestación para el suministro de madera combustible y deberá designarse como área de prioridad forestal.
 - (ii) Zona N° 8 está enfocada principalmente a la conservación de la tierra y no a la producción maderera. Por consiguiente, las medidas de ayuda de la zona serán las mismas que las prestadas a los bosques protectores.
 - (iii) Los bosques protectores tendrán subsidios mayores que los bosques para la explotación de la madera.
 - (iv) Se harán una serie de estudios para determinar la diferencia adecuada de la

tasa de subsidios y la asignación del presupuesto según la zona (Zonas 7 y 9), clasificación del suelo (para tierras de 1 y 2 clase) y especies (pinos, eucaliptos, populus y salix. Por ejemplo, las especies de pino cuyo período de corta sea más largo y tasa interna de retorno más baja se diferenciarán de las especies de eucalipto.

(v) Estudio de alcance de los subsidios

- 1) Costos de producción de plántones de viveros
- 2) Costos de plantación y cuidados culturales
- 3) Costos de establecimiento de los huertos semilleros y huertos de estacas
- 4) Costos de experimentos e investigación

d. Proyectos nacionales de forestación e incentivos

De acuerdo a los cambios proyectados en la Ley Forestal de Uruguay, se deberá preparar un proyecto quinquenal de forestación nacional y con planes anuales que se trazarán cada año.

Tal como ocurre en otros países sudamericanos, habrá que dar incentivos para realizar los respectivos proyectos de forestación. En Brasil, los fondos obtenidos por las reducciones de impuestos son centralizados por el Gobierno y después asignados según la prioridad por zonas y por especies—las asignaciones a zonas norteañas se están incrementando porque los bosques de las zonas centro sur ya han crecido totalmente. Además, en las zonas norte y oeste se reducen los impuestos en un 25% y en un 17,5% en otras zonas. También en Argentina, los incentivos son similares y dependen de la prioridad del proyecto.

Como ya se mencionó, los incentivos deberán establecerse después de conocer bien la prioridad de asignación de los tipos de bosques (comerciales o protectores) y la escala de los destinatarios (grande, pequeña o mediana), así como las zonas y las especies de árboles.

e. Se han aplicado otras medidas de ayuda como exención de impuestos de importación de máquinas e insumos para la industria maderera, con la condición de que utilicen madera proveniente de bosques nacionales. No obstante, se dice que el secreto del crecimiento de la industria maderera en Latinoamérica en el futuro incluye además de la importación de máquinas y de productos químicos, la creación de una infraestructura; de modo que son necesarias medidas para fortalecer la asistencia a la industrias maderera que se establezcan en las zonas N° 7 y 9.

f. En Brasil las empresas a las que se les asignan incentivos están obligadas a invertir el uno por ciento de los gastos de forestación en la investigación y desarrollo y la colaboración con universidades de resultado muy efectiva para la mejora de sus bosques y los métodos de forestación. Se deben investigar en el futuro todas las posibilidades de reducción de los costos de forestación y la aceleración del creci-

miento de los árboles. Por consiguiente, el sistema de asignación deberá revisarse.

(3) Establecimiento de planes a largo plazo

Los planes integrales a largo plazo especialmente en Zonas N° 7 y 9 se prepararán para la forestación, tala, fábricas, infraestructura (transporte incluido), agua y energía y las inversiones y financiación necesarios para que haya un progreso paralelo entre las mencionadas actividades.

(4) Estimación de demanda y desarrollo de mercado

Deberá predecirse la demanda nacional de productos de madera por usos y habrán de comprenderse bien las tendencias de los mercados madereros de todo el mundo y de Latinoamérica.

Junto a los incrementos de los recursos forestales en el futuro, es importante desarrollar mercados de papel y de pulpa en el extranjero, especialmente para la PKB-L, papel de impresión y de escribir y cartón ondulado. Esto requiere estudios periódicos de mercado y muestras, anuncios de productos mediante el envío de misiones comerciales y el establecimiento de normas de calidad los productos. Los mercados nacionales deberán desarrollarse también mediante la difusión de muebles de madera y preparación de manuales de construcción de casas de madera.

(5) Modernización de industria maderera

La industria maderera uruguaya está bastante atrasada por lo que es necesario disponer de recursos forestales más abundantes, modernizar y ampliar las fábricas en la Zona No. 9 que se espera que exporte a Buenos Aires. Además, habrán de establecerse las especificaciones de los productos de madera, incluidos los de exportación.

(6) Promoción del programa de mejoramiento de árboles

Como el programa de mejoramiento de árboles es muy importante para la forestación en futuro en Uruguay, debería decir que el programa sea implementado sistemáticamente por el Gobierno en cooperación con organizaciones relacionadas incluidas la Universidad y compañías privadas.

(7) Desarrollos técnicos

Para realizar el plan maestro son necesarios desarrollos técnicos que deberán preceder a todos los demás puntos.

Los puntos principales son:

- a. Profundizar la investigación forestal
- b. Estudio sobre la productividad de las tierras forestales—establecimiento de méto-

dos de investigación de los suelos forestales, y fertilización.

- c. Mejoramiento de árboles—introducción de especies del exterior, mejoramiento por selección y multiplicación.
- d. Mejoramiento de las técnicas silviculturales.
- e. Elaboración de tablas de producción de madera
- f. Integración de agro-silvo-pastoreo
- g. Prevención de incendios forestales y control de pestes y enfermedades
- h. Sistemas de manejo forestal de bosques protectores, preservación del suelo y conservación de agua.
- i. Desarrollo y mejora de la mecanización en silvicultura
- j. Tecnología del procesamiento de la madera.
- k. Pruebas de calidad de madera

De los apartados anteriores, el fomento de pruebas y estudios de b, c, d y j es urgentemente necesario.

Las pruebas y estudios deberán realizarse en cooperación con las instituciones oficiales y privadas; además en el futuro es necesario desarrollar un centro de investigación forestal en la Dirección Forestal.

(8) Extensión de técnicas

Sería deseable el establecimiento de centros de extensión en las Zonas 7, 8 y 9 para que puedan difundir de modo efectivo las técnicas investigadas y desarrolladas. Estos centros deberán hacer demostraciones de diferentes técnicas, viveros modelo, huertos semilleros, huertos de estacas y parcelas demostrativas con especies extranjeras para que sirvan de guía y de difusión de técnicas. Al mismo tiempo estos centros, como centros auxiliares de la Dirección Forestal, deberán realizar pruebas de aplicación en el campo de las diferentes técnicas, así como capacitación con el objetivo de formar personal de mandos medios.

(9) Capacitación

Los mandos medios deberán estar capacitados principalmente en forestación, explotación maderera, técnicas de aserrado y prevención de fuegos forestales. Asimismo se cree importante el perfeccionamiento y especialización de ingenieros forestales.

(10) Refuerzo de la estructura administrativa

Sería deseable que se reforzarán las secciones siguientes:

- a. Planificación e investigación
- b. Establecimiento de departamento de extensión de tecnología.

5-4 Conclusión

En los últimos años, la forestación de eucaliptos y pinos se ha fomentado en países del Hemisferio Sur como Brasil, Chile, Sudáfrica y Nueva Zelanda, dando como resultado un incremento de los recursos de bosques artificiales y desarrollo de la industria maderera. De modo que los productos madereros han pasado la fase de sustitución de las importaciones y las industrias madereras se están convirtiendo en una poderosa industria de exportación en dichos países.

Los factores que han contribuido a este desarrollo en el Hemisferio Sur se pueden resumir del modo siguiente.

- a. Las áreas adecuadas para la silvicultura se pueden comprar a precios bajos pues la tierra es vasta.
- b. El terreno es llano y hay muchos sitios adecuados para la silvicultura por zonas con buen acceso al mercado y que permite el establecimiento de bosques en gran escala.
- c. El costo de forestación es muy bajo.
- d. El incremento del eucalipto y del pino es muy elevado cuando se compara estas regiones con otras.
- e. Se han fomentado desarrollos técnicos como mejoras de árboles y técnicas silvicultura les con el objetivo de incrementar la producción y producir madera de buena calidad.
- f. Se han mejorado las infraestructuras.
- g. Las fábricas se han ubicado integradamente en los lugares adecuados reduciendo los costos de los productos.

En Uruguay, aunque el incremento de los árboles en la zona No. 9 es un poco menor que en las zonas anteriormente citadas, el costo de forestación es sorprendentemente bajo y las otras condiciones son lo suficientemente positivas. Así que, cuando el incremento en producción por los desarrollos técnicos de mejoramiento de árboles etc. y la mejora de las técnicas de procesado se hayan logrado, se pueden esperar grandes progresos del sector forestal de Uruguay.

5-5 Agradecimiento

En la preparación de este informe se ha contado con la gran ayuda de las Instituciones del Gobierno y privadas de la República Oriental del Uruguay, y de la contraparte de Dirección Forestal y de la Embajada del Japón en el país. El equipo les expresa su más profundo agradecimiento por todo el apoyo recibido.

II. CONDICIONES GENERALES

II. CONDICIONES GENERALES

1. Condiciones naturales

1-1 Características geográficas

Uruguay está ubicado entre Brasil y Argentina en Sudamérica y tiene salida hacia el Océano Atlántico. Es una nación de la pampa al este del río Uruguay, que es un afluente del Río de la Plata, el segundo río más grande de Sudamérica. El nombre oficial de la nación es la República Oriental del Uruguay y la palabra "oriental" significa que el país está ubicado al este del río de su nombre. Se encuentra situado entre 53° y 58° longitud oeste, y entre 30° y 35° latitud sur.

La tierra nacional puede dividirse en tres áreas desde el punto de vista topográfico (gráfico II-1): la margen este del río Uruguay; la cuenca del río Negro, un afluente del río Uruguay, la cuenca de la Laguna Merín que se encuentra en la frontera con el Brasil y el área de la Costa Sur, que da al Río de la Plata. La cuchilla de Haedo divide la cuenca del río Uruguay y la del río Negro, mientras que la cuenca del río Negro es separada de la Cuenca de la laguna Merín por medio de la cuchilla Grande.

El promedio de altura de Uruguay es 135 metros sobre el nivel del mar y aunque hay algunas llanuras a menos de 100 metros de altitud, la mayor parte de la tierra está a una altura de entre 100 y 200 metros de llanuras onduladas. Las zonas de entre 200 y 300 metros de altura están distribuidas en largos y estrechos cinturones en el sistema Haedo y la cuchilla Grande. Las áreas a más de 300 metros de altura están dispersas en sólo algunos puntos del país. El punto más alto es el Cerro Cathedral en el departamento de Maldonado a 513 metros sobre el nivel del mar.

1-2 Clima

1-2-1 Temperatura

Uruguay que está situado entre 30 y 35 grados latitud se extiende 500 kilómetros tanto de este a oeste como de norte a sur; por lo tanto la temperatura no varía tanto de norte a sur. Asimismo, como la mayor parte de la tierra son llanuras, no existen tampoco grandes diferencias de temperatura provenientes de la altitud.

En el área norte, con la temperatura más alta de Uruguay, conforme a los valores obtenidos durante los cuatro años del período 1977-80, la temperatura media anual fue de

Fig. II-1 Topografía del Uruguay

Ubicación de las zonas de "Prioridad Forestal"

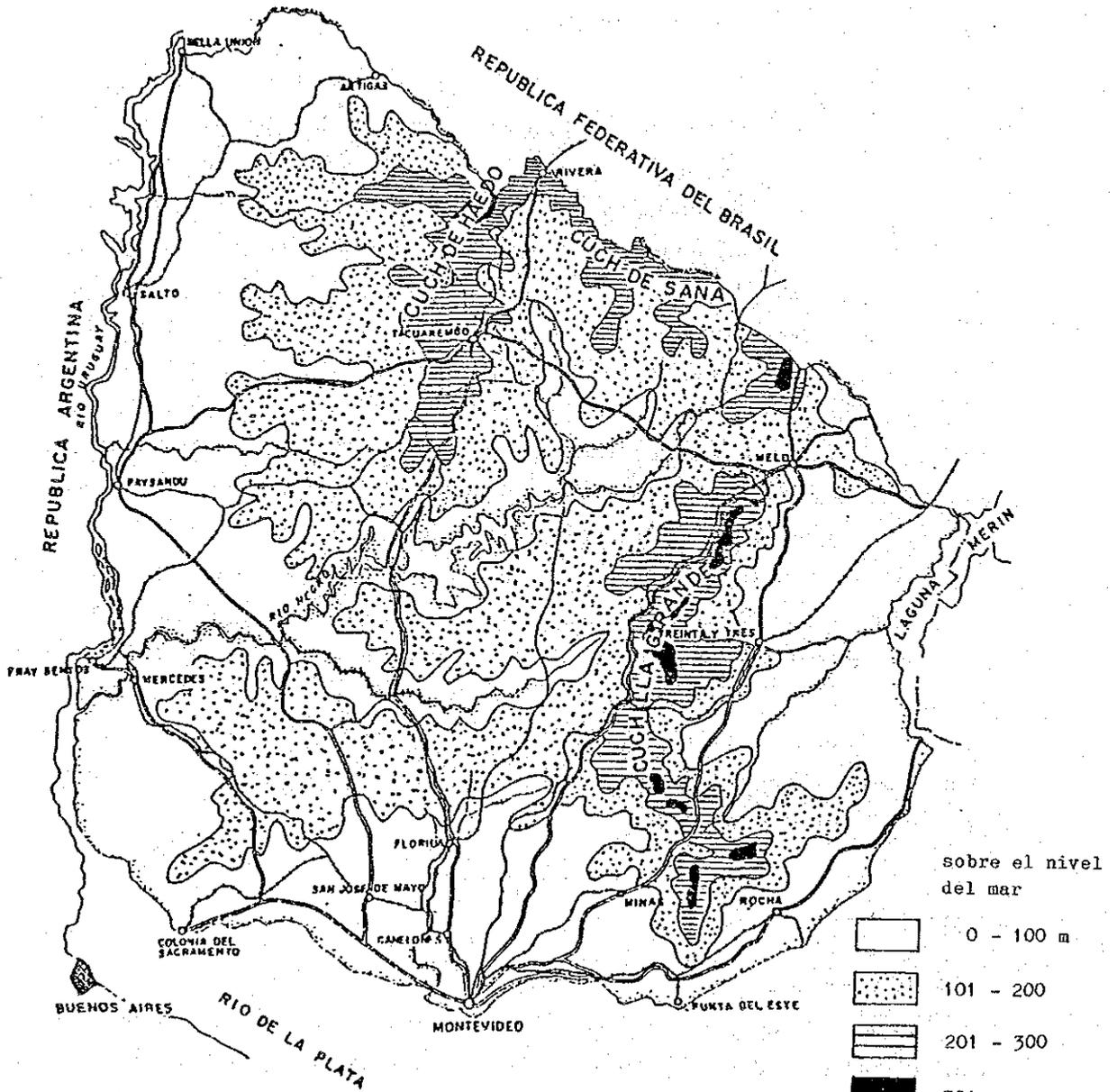


Tabla II-1-1 Temperatura: máxima, media, mínima

(°C) (1977-80)

	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
ARIGAS													
media mensual	25,4	24,4	23,2	18,8	14,9	12,9	13,7	14,4	16,2	19,6	20,6	23,9	media anual
máxima absoluta mensual	40,0	39,9	37,5	32,5	31,2	27,9	29,7	28,5	34,0	35,1	34,6	37,2	máxima anual
mínima absoluta mensual	10,6	13,1	8,6	4,0	-2,5	-3,0	-3,6	-0,6	-0,3	4,3	6,8	11,2	mínima anual
PASO DE LOS TOROS													
media mensual	24,5	23,4	21,9	17,9	13,8	11,2	11,8	12,4	14,5	18,1	19,5	22,8	media anual
máxima absoluta mensual	40,8	38,2	36,3	31,8	31,0	27,2	30,3	28,0	32,0	33,8	34,8	35,7	máxima anual
mínima absoluta mensual	9,6	10,0	7,0	3,0	0,4	-2,2	-1,6	-0,6	0,4	4,5	6,4	9,2	mínima anual
PUNTA DEL ESTE													
media mensual	21,8	21,9	21,2	18,4	15,0	11,9	11,8	11,8	13,0	15,7	17,7	20,3	media anual
máxima absoluta mensual	35,8	33,8	32,6	30,0	29,8	23,2	28,3	25,8	26,8	31,8	31,6	31,0	máxima anual
mínima absoluta mensual	11,2	14,4	13,6	10,6	6,4	2,6	3,6	3,0	3,4	7,2	8,6	11,0	mínima anual

Fuente: Departamento Meteorológico Nacional (D.M.N.)

18,97°C, la temperatura máxima absoluta anual de 38,35°C y la temperatura mínima absoluta anual de -2,38°C, en la estación meteorológica de Artigas (30°23'09" latitud sur; 120,8 metros sobre el nivel del mar).

Durante el mismo período, la estación meteorológica de Paso de los Toros (32°48' latitud sur; 75,48 metros sobre el nivel del mar) registró una temperatura media anual de 17,63°C, con una temperatura máxima absoluta de 38,08°C y mínima absoluta de -1,45°C.

Para el área sur, la estación de Punta del Este (34°58' latitud sur; 16,4 metros sobre el nivel del mar) registró 16,68°C de media anual, 33,9°C de máxima absoluta y 3,0°C de mínima absoluta.

Las temperaturas mínimas absolutas, que son las que más influyen en el crecimiento de los árboles, además de ser un factor limitante de distribución de los mismos, durante los diez últimos años han sido las siguientes: -3,6°C en el norte; -2,2°C en el centro y 1,4°C en el sur.

Este fenómeno es inverso de lo observado con las temperaturas medias anuales, lo cual indica que la parte norte tiene un clima continental, y la costa sur tiene un clima oceánico. Esto es uno de los elementos que orientan en la selección de la tierra para la forestación, especialmente en el caso de especies de eucaliptos que son poco resistentes al frío y que son las especies más importantes en la reforestación en este país.

La Figura II-2 muestra la media mensual durante los cuatro años, con las temperaturas máximas, mínimas mensuales y sus variaciones anuales en el período 1977-1980, que indican las mismas mismas tendencias observadas durante el período 1975-1985.

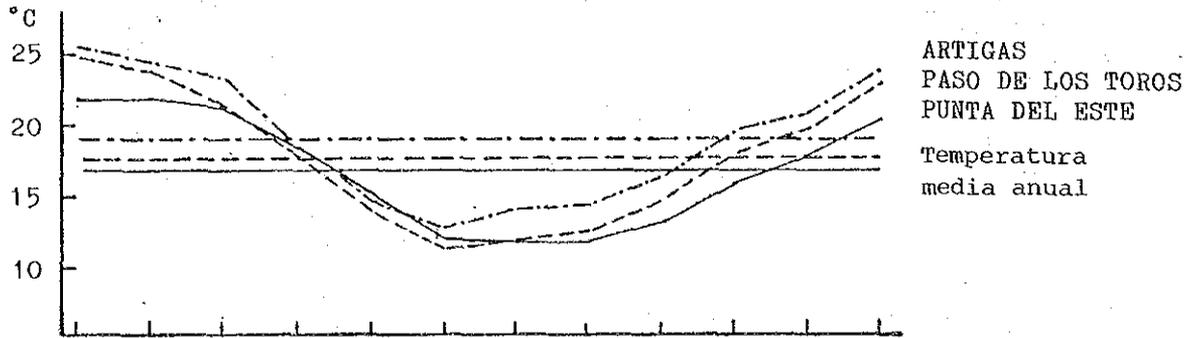
Se observa que la curva de variación anual de temperaturas medias mensuales y la de temperaturas máximas mensuales muestran la inclinación norte-altas sur-bajas, mientras que la curva de variación anual de temperaturas mínimas mensuales muestra el área sur con temperaturas bastante más altas que las otras dos áreas.

Asimismo en el sur no hiela y el área donde no hiela se extiende a lo largo de la costa, al sur.

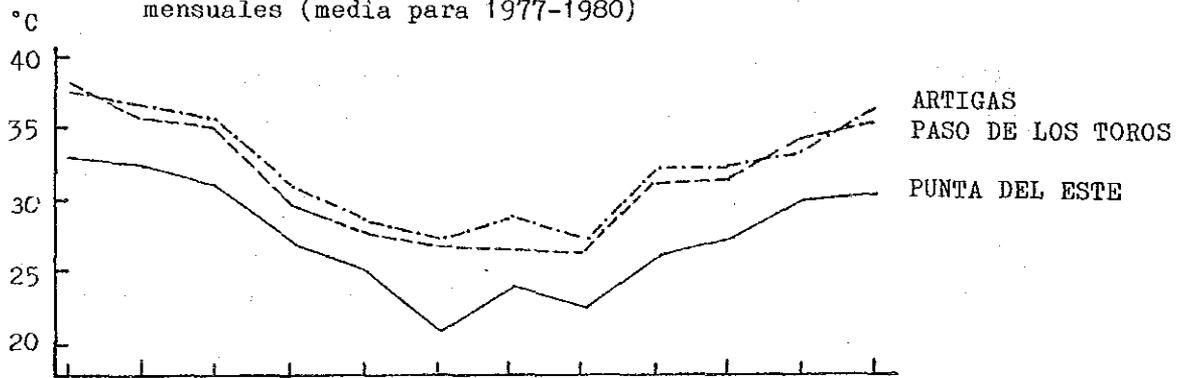
Observando las variaciones anuales de temperatura según las medias mensuales, el departamento de Artigas tiene la más alta con 25,4°C en enero y la más baja con 12,9°C en junio, mostrando una variación de 12,5°C. De la misma manera, en Paso de los Toros tiene una máxima de 24,5°C y mínima de 11,2°C con una variación de 13,3°C. En el caso de Punta del Este en el sur, la más alta es de 21,9°C en febrero y la menor de 11,8°C en julio, con una variación de 10,1°C solamente.

Observando con base a estas condiciones la distribución horizontal de las zonas forestales se nota que en la mayor parte de ellas existen forestaciones templadas cálidas, aunque existen pequeñas áreas de forestaciones subtropicales en el noroeste en la frontera con Brasil y Argentina, y existe la posibilidad de crecimiento de forestaciones templadas

Variaciones anuales en las temperaturas medias mensuales (media para 1977-1980)



Cambios anuales en las temperaturas máximas mensuales (media para 1977-1980)



Cambios anuales en las temperaturas mínimas mensuales (media para 1977-1980)

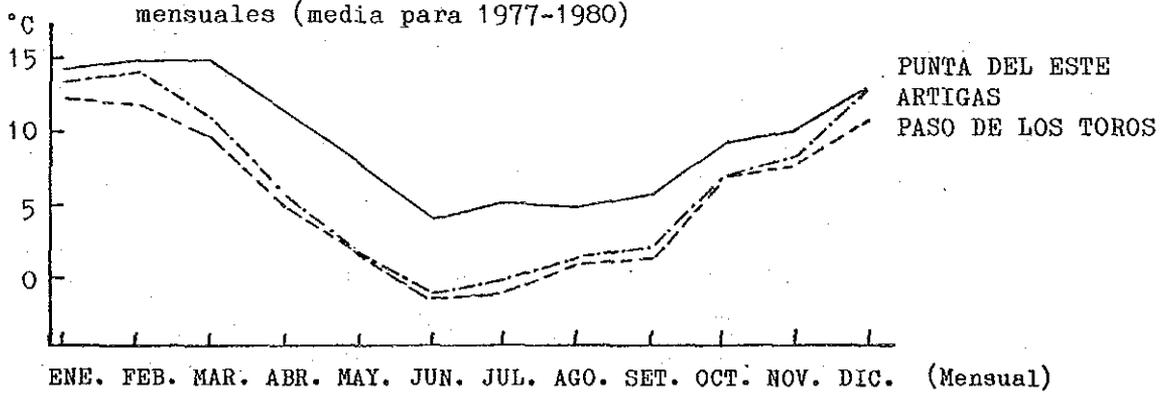


Fig. II-2 Variaciones anuales en temperaturas

en el área de la costa sur.

Temperaturas medias anuales entre 13°C y 21°C e índices de calor (IC) entre 85 y 180 son las condiciones requeridas para la formación de forestaciones templadas cálidas. El cálculo basado en la Table II-1-1 indica que las temperaturas medias anuales varían entre 16,68°C y 18,97°C, y los IC, entre 140,5 y 149,1. Los IC se calculan según la fórmula siguiente:

$$IC = \sum^n (t-5)$$

t = temperatura media mensual

n = número de meses con más de 5°C de temperatura.

1-2-2 Precipitaciones

La topografía accidentada del estado brasileño de Rio Grande do Sul hasta el sur se convierte en topografía semiplana dentro de 100 kilómetros después de la frontera, y entonces poco a poco la altitud se hace inferior hasta convertirse en llanura con pequeñas ondulaciones, llegando a la ribera del Río de la Plata. Asimismo en el área este del sistema orográfico costero continúa para formar la semillanura con baja altitud en dirección norte-sur.

En vista de dichas topografías, se seleccionaron cuatro lugares de norte a sur – Artigas, Durazno, Maldonado y Treinta y Tres – para la investigación de precipitaciones.

La Tabla II-1-2 indica las precipitaciones observadas en los cuatro puntos de observación anteriormente mencionados.

Según la tabla, en general en las áreas de topografía accidentadas hay muchas precipitaciones, con las mayores en el área accidentada del norte y precipitaciones significativas en las serranías costeras del este, comparado con otras áreas de Uruguay. Otra característica pluvial de Uruguay es que las precipitaciones disminuyen desde las semillanuras hacia las llanuras y más para el área costera del sur. Todo esto sugiere que existe una estrecha relación entre la existencia de colinas y la cantidad de precipitación, incluso en las tierras de baja altitud sobre el nivel del mar.

Es posible prever las precipitaciones y la existencia de floresta como vegetación latente. Puede ser que hayan existido florestas de más densidad en las áreas accidentadas que en otras áreas, y que hayan pasado gradualmente a florestas de menor densidad y altura en dirección al litoral sur. Por el lado este de las serranías costeras del este se preve la existencia de vegetación latente diferente de la mencionada anteriormente debido a la influencia de los vientos marinos del este.

La Tabla II-1-2 se realizó con base a las precipitaciones medias durante un período de cinco años entre 1981 y 1985. Indicamos también para su referencia los mismos datos de 48 años entre 1914 y 1962.

Hasta aquí hemos descrito las tendencias en las precipitaciones del Uruguay. Sin

Tabla II-1-2 Precipitación mensual

Estación	Item	Mes	(mm)												Total Año
			ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
ARTIGAS	Precipitaciones mensuales		128,3	259,6	106,3	95,7	186,9	96,5	94,4	70,2	125,3	94,8	115,0	67,1	1.440,1
	Precipitaciones estacionales		455,0		388,9		261,1		335,1						
	Precipitaciones medias entre 1914 y 1962		110,1	97,7	119,1	128,3	105,4	104,5	70,2	75,6	101,8	119,3	97,2	104,2	1.233,4
	Precipitaciones estacionales entre 1914 y 1962		312,0		352,8		250,3		221,1						
DURAZNO	Precipitaciones mensuales		118,0	186,2	70,9	82,7	143,5	112,3	124,9	91,8	117,3	101,8	87,0	53,2	1.289,6
	Precipitaciones estacionales		357,4		297,1		329,0		306,1						
	Precipitaciones medias entre 1914 y 1962		89,7	78,7	108,9	108,2	85,9	107,5	76,2	90,0	99,4	85,9	74,1	73,5	1.077,9
	Precipitaciones estacionales entre 1914 y 1962		241,9		303,0		273,7		259,4						
TREINTA Y TRES	Precipitaciones mensuales		122,6	153,3	55,3	81,5	111,6	139,5	171,5	108,3	145,5	103,6	116,7	46,6	1.356,0
	Precipitaciones estacionales		322,5		248,4		419,3		365,8						
	Precipitaciones medias entre 1914 y 1962		91,6	85,1	100,2	109,4	97,5	112,3	87,5	98,3	113,7	89,3	67,9	71,6	1.124,3
	Precipitaciones estacionales entre 1914 y 1962		248,3		307,1		298,1		270,9						
MALDONADO	Precipitaciones mensuales		90,2	111,1	66,7	103,2	158,7	120,2	112,2	115,6	115,2	135,0	99,8	59,7	1.287,6
	Precipitaciones estacionales		261,0		328,6		348,0		350,0						
	Precipitaciones medias entre 1914 y 1962		74,3	71,2	91,1	88,2	89,0	102,3	70,7	81,5	85,6	72,0	66,8	65,0	958,7
	Precipitaciones estacionales entre 1914 y 1962		210,5		268,3		254,5		225,4						

Fuente: Departamento Meteorológico Nacional (D.M.N.)

embargo, decir que la precipitación en las zonas accidentadas es alta no significa necesariamente que los valores absolutos de esa precipitación sean suficientes para el crecimiento de vegetales.

La precipitación es un factor que ha de considerarse en todo su alcance cuando se seleccionen las especies para la plantación y se determinen los tipos de rodal. Sin embargo, debe reconocerse que la superficie de los suelos de aptitud forestal nacionales están estructurados por arenas depositadas por lo que, cuanto menos abundantes sean las precipitaciones, más ventaja tendrá en términos de la erosión que sería causada por las lluvias abundantes sobre tierras débiles.

2. Condiciones socioeconómicas

2-1 Población y fuerza laboral

(1) Población

La población de Uruguay era de 1.040.000 habitantes en 1908, había llegado a 2.600.000 en 1963 según el censo realizado en el mismo año con un incremento anual del 1,7% que es alto. Sin embargo, el crecimiento no ha sido significativo; hubo un aumento de 120.000 habitantes entre los censos de 1963 y de 1975, y un incremento de 140.000 durante 10 años del censo de 1975 al de 1985, mostrando un aumento anual de 0,6% y 0,5% respectivamente. La tendencia es que el índice de incremento de población ha ido disminuyendo paulatinamente. (Tabla II-2-1)

La comparación del incremento de la población por área (Tabla II-2-2) muestra que las áreas norteañas como Artigas, Rivera y Cerro Largo y áreas del sur como Montevideo, Canelones, Maldonado y Rocha han aumentado sus poblaciones por encima de la media nacional, mientras que la población ha disminuido en la parte central del Uruguay en ambos lados de la mitad inferior del Río Negro.

Comparando esto con el zoneamiento del suelo uruguayo se nota que en el área designada para el fomento forestal zona N° 7, el departamento de Rivera registra un alto incremento mientras que el departamento de Tacuarembó muestra tendencia a la disminución. En la Zona de Prioridad Forestal N° 8, en los departamentos de Tacuarembó y Durazno han registrado disminución, mientras que en el departamento de Cerro Largo se observa tendencia al aumento.

Los departamentos de Cerro Largo y de Rivera muestran incrementos mayores en sus poblaciones comparado con otros departamentos de Uruguay, gracias a que el desarrollo vino más tarde que en otras áreas. Por otra parte, en áreas como el departamento de Tacuarembó y el de Durazno que se desarrollaron con anterioridad a lo largo de la ferrovía, hay tendencia de que la población disminuya debido a la disminución de la fertilidad del suelo conjuntamente con otros factores socioeconómicos.

En la zona de Prioridad Forestal N° 9 que contiene el departamento de Salto, cuya capital Salto es la segunda ciudad de Uruguay y el departamento de Paysandú cuya capital Paysandú es la tercera ciudad de Uruguay se puede observar una tendencia de aumento de la población, debido indudablemente al mayor desarrollo agrícola e industrial de la zona y últimamente a la construcción de la represa de Salto Grande sobre el río Uruguay y a la creación de vías de comunicación internacionales.

Los departamentos de Río Negro y Soriano situadas en el punto de confluencia del Río Negro con el Río Uruguay registraron una disminución de la población.

En la zona N° 2, el departamento de Treinta y Tres muestra un ligero incremento en

Tabla II-2-1 Cambios en la población de Uruguay

Año	Personas	%
1908	1.042.686	
1963	2.595.510	1,7
1975	2.788.429	0,6
1985	2.930.564	0,5

Fuente: Censo de 1985

Tabla II-2-2 Variación de población según departamento

Departamento	Superficie km ²	Población personas	Densidad de población personas/km ²	Variación (%)
Rivera	9370	88801	9,5	8,2
Tacuarembó	15438	82809	5,4	-2,0
Durazno	11643	53864	4,6	-3,3
Cerro Largo	13648	77985	5,7	5,3
Salto	14163	105617	7,5	2,5
Paysandú	13922	103487	7,4	5,1
Río Negro	9282	48590	5,2	-3,1
Soriano	9008	79042	8,8	-1,9
Treinta y Tres	9529	46599	4,9	2,0
Florida	10417	65873	6,3	-1,9
Lavalleja	10016	61241	6,1	-6,0
Colonia	6106	112348	18,4	0,5
San José	4992	88020	17,6	0,2
Canelones	4536	359913	79,3	10,5
Maldonado	4793	92618	19,3	21,5
Rocha	10551	66440	6,3	10,3
Artigas	11928	68994	5,8	19,1
Flores	5144	24381	4,7	-2,5
Montevideo	530	1303942	2460,3	5,4
Total	175016	2930564	16,7	5,1

Fuente: Censo de 1985

la población, mientras que los departamentos de Florida y de Lavalleja se observan disminuciones. La zona se ha desarrollado especialmente a lo largo de las carreteras nacionales y ferrocarriles desde ya hace muchos años. No obstante, factores socioeconómicos adversos, dieron lugar a la disminución de la población.

En cuanto a la población en el área costera sur, los departamentos de Colonia y de San José del oeste muestran un incremento por debajo de la media nacional.

(2) Estructura de empleo

La mano de obra masculina ocupa 73,6% del total, mientras que la femenina ocupa 25,7% según en censo de 1975 (Tabla II-2-3). Dichos porcentajes varían en función de los niveles de educación alcanzados. La mano de obra femenina es cuantitativamente inferior a la de otros países del mundo. Esto mismo se da en el sur de Europa comparado con el Norte. Dicen que en México se observa acentuadamente la misma peculiaridad. Puede ser que esto sea debido a que inmigrantes españoles e italianos son mayoría en dichos países.

En relación a los cambios en la tasa de desocupados, la encuesta de hogares de Montevideo (Tabla II-2-4) muestra que en Uruguay el número total de desocupados bajó a 6,6% en 1980 y más tarde volvió a subir en dos dígitos a partir de 1982, llegando a 15,4 por ciento en 1983.

2-2 Estructura y crecimiento económicos

Observando los cambios en la economía de Uruguay según datos del producto bruto interno (índices de volumen físico) en base al índice de precios de 1978, la economía da muestras de estancamiento desde 1971. Un análisis indica que a excepción de la recesión de 1977, Uruguay ha realizado un crecimiento estable entre 1975 y 1980 (Tabla II-2-5). No obstante, el crecimiento económico declinó a cero e incluso a menos de cero en el período restante. De hecho, hubo recesión económica de 9,4 por ciento en 1982.

Por otra parte, la economía global de los países en desarrollo mostró un firme crecimiento anual de 4,4 por ciento durante el período 1971-1985. En realidad, Brasil ha alcanzado un crecimiento de 6,2 por ciento anual. Mientras que en Argentina y Chile por el contrario, el crecimiento ha sido similar al de Uruguay.

En relación a los cambios en el producto bruto interno con base en 1978, la pesca ha mostrado un incremento superior a 80 por ciento. La electricidad, gas, agua y comunicaciones han incrementado más del 20 por ciento. Sin embargo la construcción que había crecido de manera favorable disminuyó marcadamente. La política de industrialización elaborada para reducir la dependencia de la industria primaria (agricultura) se estancó, lo cual causó la caída observada en el comercio, transporte y almacenamiento.

En cuanto a la estructura industrial con base en la participación en el producto bruto

Tabla II-2-3 Situación laboral en Uruguay (1975)

	Total		Mujer	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Número total	2189330	1064965	1124365	
La población económicamente activa	1094599	783584	311015	100,0%
Personas ocupadas	1020088	730528	289560	93,1%
Personas desocupadas	74511	53056	21455	6,9%
Desocupados propiamente dichos	57380	43836	13544	4,4%
Buscan primer empleo	17131	9220	7911	2,5%
Desconocido				0,0%
Población no activa	1067003	269849	797154	
Desconocido	27728	11532	18196	

Fuente: Censo de 1975

Tabla II-2-4 Cambios en la situación laboral en Montevideo

	(1.000 personas)						
	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
La población económicamente activa	525,9	524,3	536,5	544,5	554,2	559,9	604,1
Personas ocupadas	473,0	479,8	497,4	508,4	488,5	473,5	520,4
Personas desocupadas	52,9	44,5	39,1	36,1	65,7	86,4	83,7
Desocupados - propiamente	35,0	30,6	26,6	23,8	42,4	62,0	57,0
Buscan primer empleo	17,9	13,9	12,5	12,3	12,5	16,1	22,0
En seguro de paro					10,8	8,3	4,7
Tasa de desempleo	10,1%	8,5%	7,3%	6,6%	11,9%	15,4%	13,9%

Fuente: Estadísticas de empleo

Tabla II-2-5 Tasa de crecimiento de PBI (producto bruto interno)

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1971-1985 Tasa media de crecimiento (%)
Uruguay	0,1	-1,6	0,4	3,1	5,9	4,0	1,2	5,3	6,2	6,0	1,9	-9,4	-5,9	-2,4	0,7	1,0
Mundo	4,0	5,3	5,6	1,4	0,4	5,3	4,4	4,1	3,4	1,5	1,8	0,3	2,3	4,5		3,2
Industrial	3,5	5,2	5,5	0,2	-0,8	5,2	3,9	4,0	3,0	0,6	1,5	-0,2	3,0	5,0	3,0	2,8
Japón	4,3	8,5	7,9	-1,4	2,7	4,0	5,3	5,2	5,3	4,3	3,7	3,1	3,2	5,1	4,5	4,4
En desarrollo	6,0	5,7	6,4	5,8	4,7	5,5	6,1	4,3	4,7	4,4	2,7	1,8	0,2	2,8		4,4
No petrolífero	5,8	5,1	6,3	4,9	5,4	3,9	5,6	5,8	4,9	4,9	3,1	1,7	0,8	3,9		4,4
Argentina	3,4	2,2	3,2	5,2			5,9	-3,7	6,8	0,9	-6,3	-4,8	3,0	2,9	-4,8	1,1
Brasil	12,0	11,1	13,6	9,7	5,4	9,7	5,7	5,0	6,4	7,2	-1,6	0,9	-3,2	4,5		6,2
Chile	9,0	-1,2	-5,6	1,0	-12,9	3,5	9,9	8,2	8,3	7,8	5,5	-14,1	-0,7	6,3	2,4	1,8

Fuente: IMF

Tabla II-2-6 Producto bruto interno al costo corriente de factores según sector económico de origen

SECTORES	Unidad: 1000 personas										
	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Agricultura y Ganadería	2971(12,5)	3019	3102	2865	2816	3275	3439(11,4)	3200	3245	3025	3186(12,6)
Pesca	30(0,1)	39	54	81	117	133	157(0,5)	132	157	146	148(0,6)
Manufactura	5561(23,4)	5708	6019	6363	6815	6980	6662(22,1)	5536	5148	5292	5207(20,6)
Electricidad, Gas y Agua	314(1,3)	324	338	366	379	408	430(1,4)	435	444	443	455(1,8)
Construcción	876(3,7)	989	1015	1326	1490	1546	1593(5,3)	1545	1026	831	748(3,0)
Comercial	3644(15,3)	3975	4063	4359	4677	5183	5327(17,7)	4185	3731	3530	3555(14,1)
Transportes y Almacenes	1412(5,9)	1501	1539	1531	1695	1838	1819(6,0)	1584	1497	1485	1460(5,8)
Comunicaciones	151(0,6)	163	173	178	190	203	206(0,7)	218	220	222	228(0,9)
Bienes Raíces	1746(7,3)	742	1764	1789	1798	1830	1848(6,1)	1859	1864	1877	1892(7,5)
Otros	7041(29,7)	7240	6907	7937	7937	8204	8692(28,8)	8625	8388	8253	8399(33,2)
GDP total en											
coeficiente de precios	23746(100)	24700	24974	27914	27914	29600	30173(100)	27319	25720	25104	25279(100)
									30257	29532	29738

Fuente: Banco Central del Uruguay

interno y a pesar de la política para reducir el grado de dependencia de la industria agropecuaria, la participación de este sector no ha cambiado casi nada entre 1975 y 1985. Al mismo tiempo, las industrias manufactureras han bajado su participación en el total de la industria. Asimismo, la inversión de capital en la construcción relacionado con la industria privada y pública ha caído.

2-3 Estructura del comercio exterior y balanza de pagos

2-3-1 Importaciones

El petróleo significó 31,6% (Tablas II-2-7, II-2-8) del total de importaciones en 1985. No obstante, en 1983 se produjo una disminución significativa en las importaciones de petróleo gracias a la construcción de una gran planta hidroeléctrica. Dicha tendencia hacia la disminución de las importaciones del petróleo parece que va a continuar debido a la sustitución del "fuel oil" por madera de eucalipto en la calefacción de edificios y en las fábricas como consecuencia del bajo valor del peso.

Las importaciones de metales, manufacturas metálicas, máquinas, aparatos, herramientas, materiales de transporte muestran tendencia a la disminución, lo que parece ser por la recesión y por la falta de moneda divisa. En estas áreas, donde Uruguay sólo tiene capacidad de abastecer en forma de "knock-down" o suplementar o complementar hay que tener mucho cuidado para que la economía no entre en un proceso recesivo excesivo para recuperar el equilibrio. En cuanto a otras importaciones no incluidas entre las anteriormente mencionadas podemos observar que la importación de madera ha aumentado considerablemente, aunque el valor total es pequeño. La importación de papel y pulpa muestra tendencia a la baja, lo cual se considera positivo ya que muestra que se están sustituyendo las importaciones por suministro local. Sin embargo, últimamente se ve una ligera tendencia al alza de importaciones.

2-3-2 Exportaciones

Casi todos los productos que Uruguay exporta son productos agrícolas o agrícolas procesados. La participación en esos productos de los productos ganaderos como carne vacuna, cuero y lana y sus procesados se muestran en la Tabla II-2-9. En general, la exportación de tales productos tiende a disminuir, aunque existe una fluctuación considerable dependiendo del año. Esto se debe, al estancamiento del desarrollo de la tecnología agrícola y escasez de inversión, además de la competencia australiana y de otros países en desarrollo.

Según las estadísticas del FMI (Tabla II-2-10) los precios de los productos arriba mencionados han bajado como resultado de la reducción de los costos de producción por parte de otros países productores y debido a la caída de las cotizaciones del mercado

Tabla II-2-7 Valor e indicadores de los ítemes principales de importación y exportación

	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985
Exportación	205,7	214,1	321,5	382,2	383,9	546,5	607,5	686,1	788,1	1038,6	1215,4	1022,9	1045,1	924,6	854,5
Lana	64,6	54,5	97,5	87,2	86,6	100,6	120,7	132,1	101,4	212,3	236,1	205	168,6	162,8	163,8
Vecuno	65,2	98,8	120,6	137,4	82,8	116,8	110	95,6	105	181,8	255,2	201,5	247,4	145,9	117,9
Piel	21,5	22,9	25,8	24	16,6	32,5	27,9	30,3	47	40,2	50,7	72,8	66,8	91,6	61,3
Importaciones CIF	228,9	211,6	284,8	486,7	556,5	587,2	729,9	757,3	1206,3	1680,3	1641,1	1111	787,5	776,7	
Petróleo crudo	31,3	31,4	44,8	141,3	164	159,6	186	201,2	230,5	420,2	447,9	416,2	261,2	260,1	223,5
Cantidad de exportación 1980=100															
Lana	126	90	78	58	103	96	91	80	53	100	116	104	93	92	92
Vecuno	99	105	102	105	83	142	106	92	61	100	150	126	159	96	94
Precio de exportación US\$															
Lana	24,2	28,7	59,2	70,7	39,5	49,2	62,5	78,1	90,9	100	96,1	92,4	85,5	83	84
Leche congelada	35,5	44,9	56,9	63,9	49,6	40,8	51,8	53,4	92,3	100	92,4	86	79	77,8	65,2

Fuente: IMF

Tabla II-2-8 Importación por ítem y año

(CIF base, unidad: en millones de \$)

	1980	1981	1982	1983	1984
Valor total de las importaciones	1.727,3	1.598,9	1.100,0	787,5	775,7
(Ítemes principales)					
Productos del reino vegetal	74,9	60,7	40,4	41,7	43,5
Grasas y aceites	10,4	2,7	3,3	5,2	8,3
Productos de las industrias alimenticias; bebidas; líquidos alcohólicos y vinagre tabaco	49,7	43,4	25,2	10,0	13,6
Producto mineral	(491,1)	(526,3)	(440,4)	(288,2)	(286,5)
(Petróleo)	473,4	503,6	416,0	261,2	260,1
Productos de las industrias químicas	152,3	139,3	(115,0)	(98,4)	(109,3)
Madera	21,0	16,7	47,1	39,6	46,9
Papel y pulpa	23,2	25,3	19,6	13,4	14,0
Materias textiles y sus manufacturas	57,9	55,7	26,6	31,4	36,2
Metales comunes y manufacturas de estos metales	120,7	90,2	51,7	35,8	34,2
Máquinas y aparatos; material eléctrico	281,3	291,1	170,8	150,3	109,0
Material de transporte	244,0	210,6	114,9	39,1	31,6
Maquinaria de precisión	31,4	32,8	(*54,9)	(*34,1)	(42,4)

Fuente: Banco Central del Uruguay

Tabla II-2-9 Exportación por ítem y año

(FOB base, unidad: en millones de \$)

	1980	1981	1982	1983	1984
Valor total de las exportaciones	1.058,5	1.215,3	1.022,9	1.045,1	924,6
(Ítemes principales)					
Carne y otros productos animales	264,4	361,9	290,3	365,0	228,7
Arroz y otros productos vegetales	108,0	185,6	152,5	139,3	129,1
Grasas y aceites	18,6	8,0	5,5	8,7	6,9
Productos de las industrias alimenticias	32,8	31,5	18,2	30,2	27,6
Producto minerales	12,8	19,7	4,1	1,7	4,1
Materias plásticas	20,9	26,1	19,0	12,2	10,3
Pielés, cueros, peletería y manufacturas estas materias	143,9	138,3	139,5	139,2	146,5
Materias textiles y sus manufacturas	306,6	331,2	292,5	266,6	281,7
Calzados; sombrería	20,0	13,6	10,0	9,2	10,1
Manufacturas de piedra	22,0	15,9	12,0	8,1	8,5

Fuente: Banco Central del Uruguay (1985. 12, No 67)

Tabla II-2-10 Balance internacional de pagos

(Unidad: en millones de \$)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
1. Balance comercial	-23,7	-337,8	-592,3	-384,0	-15,5	305,4	192,3
Exportación (FOB)	686,1	788,1	1.058,5	1.215,4	1.022,9	1.045,1	924,6
Importaciones (FOB)	709,8	1.125,9	1.650,8	1.599,4	1.038,4	739,7	732,3
2. Servicios	-110,4	13,9	-108,4	-103,9	-463,1	0487,5	-331,5
Créditos	245,2	460,3	535,2	597,0	428,0	317,5	452,0
Débitos	355,6	446,4	643,6	700,9	891,1	805,0	783,5
3. Servicios y transferencias	7,1	7,1	8,7	9,7	10,4	11,0	10,0
Créditos	8,8	9,2	11,2	12,5	13,4	14,1	13,0
Débitos	1,7	2,1	2,5	2,8	3,0	3,1	3,0
4. Balance corriente (1+2+3)	-127,0	-316,8	-692,0	-478,2	-468,2	-171,1	-129,2
5. Balance de cuenta de capital	103,1	406,6	750,9	657,7	940,7	458,3	218,3
Créditos	618,1	726,3	840,6	1.058,7	1.614,2	1.121,7	1.037,5
Débitos	515,0	319,7	89,7	401,0	673,5	663,4	819,2
Total (4+5)	-23,9	89,8	58,9	179,5	472,5	287,2	89,1
6. Errores y omisiones	159,3	-23,3	94,5	-141,6	-1.261,5	-302,9	-134,2
7. Balance total	135,4	66,5	153,4	17,9	-789,0	-15,7	-45,1

Fuente: Banco Central del Uruguay (1985. 12, No 67)

mundial por causa de del estacamiento económico a nivel mundial. En cuanto a la cantidad, los productos de lana están a nivel bajo. Por otro lado la de carne aumentó ligeramente, aunque ha vuelto a caer por debajo del nivel anterior. Consecuentemente los valores de las exportaciones de los productos de lana y de carne han caído muy por debajo del nivel de 1981 que fue el punto más alto para ambos productos.

Para hacer frente a las últimas caídas de exportaciones de los productos principales ya mencionados, el gobierno del Uruguay ha fomentado el desarrollo de otras actividades agrícolas no tradicionales. No obstante, se ha logrado poco progreso global en dichas áreas productivas. Como excepción, el cultivo de arroz alrededor de la Laguna Merín y de cítricos en los departamentos de Salto y Paysandú se desarrollan con éxito. El cultivo de arroz en particular se está convirtiendo en producto estratégico de exportación para el Brasil.

2-3-3 Balanza de pagos

El déficit en la balanza comercial ha disminuido del tope de 609 millones de dólares alcanzado en 1980, hasta llegar al superávit de 417 millones en 1983. No obstante, en 1984, dicho superávit disminuyó a menos de la mitad, y las perspectivas son imprevisibles.

El balance favorable de pagos en 1982 y 1983 fue debido principalmente a la disminución de las importaciones de petróleo y otros productos.

Por otra parte, los movimientos de capital han acompañado los movimientos de la balanza comercial para cubrir el déficit de la última hasta 1984. Sin embargo, desde 1984, el balance invisible está en rojo por cifras importantes necesitando el flujo de capitales para cubrir el déficit. De modo que el balance básico y la balanza total de pagos muestran tendencias a permanecer en rojo desde 1982.

2-4 Actividades industriales

2-4-1 Utilización de la tierra

El estado actual de la utilización de la tierra en Uruguay es que la nación tiene muchas áreas de campo natural distribuidas por todo el país y en general, en base a la media nacional el 80 por ciento de dichos campos naturales se utilizan para pastoreo (Tablas II-2-11, II-2-12). En cuanto a otras utilidades dependiendo de las zonas, el uso de las tierras para labranza es frecuente en los departamentos de Río Negro y Soriano de la Zona de Prioridad Forestal N° 9 y en los departamentos de Colonia y de San José en las costas del sur. En los departamentos de Colonia y de San José existen muchas praderas artificiales. Se considera que estos dos departamentos son los que más intensivamente explotan la tierra.

Más del 80 por ciento de las áreas de Prioridad Forestal N° 7 y 8 están ocupadas

Tabla II-2-11 Utilización de la tierra en Uruguay

	Cultivos anuales											Bosques	Improduc- tivos	Totales
	Pastos permanentes					Cultivos anuales								
	Campo natural ferti- lizado	Sembrado y ferti- lizado	Praderas artifi- ciales	Cereales e indus- triales	Forra- jeras anuales	Huerta	Rastrojo	Cultivos perma- nentes						
Rivera	743079	18395	7805	18788	6229	3120	4589	895	37611	14676	864252			
Tacuarembó	1228296	32460	14479	12270	6125	2066	5332	365	76489	38850	1428861			
Durazno	923436	59423	21317	7125	8959	1118	8234	354	19841	3668	1066875			
Cerro Largo	1057294	48881	22058	27388	5106	1631	12668	133	44207	23761	1264687			
Salto	1146331	11071	17041	19422	11214	3281	20272	7744	37078	31130	1308623			
Paysandú	1022820	22509	44969	90753	21784	1268	27549	5561	63132	19196	1330815			
Río Negro	587080	32183	58299	99093	22256	933	31988	631	43430	13279	905126			
Soriano	420272	47873	60250	17321	33237	937	28764	200	33237	4072	812992			
Treinta y Tres	715311	20775	15172	24369	324	1129	26346	46	33660	26815	884532			
Florida	85538	12590	39270	22441	21242	1208	9247	318	19709	17499	949872			
Levalleja	772830	34996	11756	26048	3260	1162	3920	369	45464	27950	938379			
Colonia	220911	17647	66974	152823	26261	1352	21561	1293	15525	9063	543582			
San José	228796	19872	40466	54607	29233	8824	8620	1964	15787	4177	417224			
Canelones	169985	6345	18304	45641	11734	21854	11304	18949	14523	2849	326670			
Maldonado	342849	11079	6845	6694	1711	1314	1735	332	31734	16313	425519			
Rocha	699442	39271	20903	19840	4745	2455	8888	40	44635	46223	901786			
Artigas	1023066	17803	8939	23451	5475	504	10483	288	42131	12508	1150919			
Flores	358103	26252	16739	34425	8418	216	13065	12	7431	3267	479906			
Montevideo	7090	463	367	350	408	3332	1016	6994	984	886	22034			

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Tabla II-2-12 Estado actual de la utilización de la tierra for departamento

	Cultivos anuales (%)												
	Pastos permanentes					Cultivos anuales						Improduc- tivos	Total
	Campo natural	Campo natural fertilizado	Campo natural sembrado	Praderas artificiales	Cereales e industriales	Forrajes anuales	Kuerta	Rastrojo	Permanente cultivos	Bosques			
Rivera	86,0	2,1	1,0	0,9	2,2	0,7	0,4	0,5	0,1	4,4	1,7	100,0	
Tacuarembó	86,0	2,3	0,8	1,0	0,9	0,4	0,1	0,4	0,0	5,4	2,7	100,0	
Durazno	86,4	5,6	1,4	2,0	0,7	0,8	0,1	0,8	0,0	1,9	0,3	100,0	
Cerro Largo	83,6	3,9	1,7	1,7	2,2	0,4	0,1	1,0	0,0	3,5	1,9	100,0	
Salto	87,5	0,8	0,3	1,3	1,5	0,9	0,3	1,5	0,6	2,8	2,4	100,0	
Paysandú	76,9	1,7	0,8	3,4	6,8	1,6	0,1	2,1	0,4	4,7	1,5	100,0	
Río Negro	64,9	3,6	1,8	6,4	10,9	2,5	0,1	3,5	0,1	4,8	1,4	100,0	
Soriano	51,7	5,9	1,3	7,4	21,3	4,1	0,1	3,5	0,0	4,1	0,6	100,0	
Treinta y Tres	80,9	2,3	2,3	1,7	2,6	0,1	0,1	3,0	0,0	3,8	3,0	100,0	
Florida	75,7	9,0	1,3	4,1	2,4	2,3	0,1	1,0	0,0	2,1	2,0	100,0	
Lavalleja	82,4	3,7	1,1	1,3	2,8	0,3	0,1	0,4	0,0	4,8	3,1	100,0	
Colonia	40,6	3,2	1,5	12,7	28,1	4,8	0,2	4,0	0,2	2,1	2,0	100,0	
San José	54,8	4,8	1,0	9,7	13,1	7,2	2,1	2,1	0,5	2,9	1,3	100,0	
Canelones	52,0	2,6	1,0	5,6	14,0	3,6	6,7	3,5	5,8	4,4	0,8	100,0	
Maldonado	80,6	2,6	1,2	1,6	1,6	0,4	0,3	0,4	0,1	7,5	3,7	100,0	
Rocha	77,5	4,4	1,7	2,3	2,2	0,5	0,3	1,0	0,0	4,9	5,1	100,0	
Artigas	88,9	1,5	0,5	0,8	2,0	0,5	0,1	0,9	0,0	3,7	1,1	100,0	
Flores	74,5	5,5	2,5	3,5	7,2	1,8	0,0	2,7	0,0	1,5	0,7	100,0	
Montevideo	32,2	2,1	0,7	1,7	1,6	1,9	15,1	4,6	31,7	4,5	3,9	100,0	

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

por campo natural. En Durazno, la proporción de bosques es marcadamente pequeña. El departamento de Tacuarembó acusa índices de menor productividad, posiblemente porque su explotación se inició con anterioridad a otros departamentos.

En la Zona N° 9, cuanto más al sur, se encuentra menos campo natural y más labranza, campo natural fertilizado y praderas artificiales, lo cual hace suponer que se emplean métodos más intensivos de cultivo. La proporción de bosques es relativamente alta en los departamentos de Paysandú y de Río Negro.

La Zona N° 2 tiene una proporción alta de campo natural, utilizada en su mayor parte para la explotación extensiva de la ganadería. Florida tiene una alta proporción de campo natural fertilizado y praderas artificiales. Treinta y Tres y Lavalleja tienen bastante campo improductivo mientras que en Lavalleja existe también gran porcentaje de bosque.

En el área costera del sur, Colonia y San José en el Suroeste tienen un porcentaje alto de labranza de cultivo intensivo y praderas, mientras que los departamentos de Maldonado y de Rocha en el este tienen mucho campo natural. En el este, aunque hay mucho terreno improductivo el porcentaje de bosques es muy alto, especialmente el departamento de Rocha tiene la proporción más alta de bosques de todo el país.

2-4-2 Sector agropecuario

El sector agropecuario de Uruguay significó el 12,6 por ciento del PBI (producto bruto interno) en 1985. El desglose del sector agropecuario muestra que los cultivos significaron el 34,3 por ciento y el total de cultivos, pastoreo y lanas llegó al 42,3 del PBI. Esto significa que la nación depende mucho de la actividad agrícola-ganadera. En realidad, incluso los cereales, con la participación más grande en la categoría de cultivos, alcanzaron solamente el 13,6 por ciento (Tabla II-2-13).

La producción agropecuaria ha estado por debajo del nivel de 1970, excepto durante los años 1980 y 1981. Sin embargo, cuando se considera en base a sectores, los vegetales de raíz y tallo, la lana, los productos lácteos, apicultura y pollerías han superado durante todos estos años el nivel de 1970. En relación a esto, una cosa importante es que la producción de lana productos lácteos y leche son los que más han contribuido en el incremento.

Entre los cultivos industriales y cereales, los de invierno como trigo, lino y remolacha azucarera se cultivan en los departamentos de la orilla este del Río Uruguay -- Colonia, Soriano, Río Negro y Paysandú. En el caso de cultivos de verano, el maíz se cultiva en Canelones y el arroz en Rocha y Treinta y Tres.

En el caso de los frutales, los cítricos se cultivan en Salto y Paysandú; otros frutales se cultivan en Canelones y Montevideo.

Los departamentos como Tacuarembó y Cerro Largo, en la Zona de Prioridad Forestal No. 8, poseen las mayores dotaciones en ganadería. Artigas, Salto y Paysandú son los primeros en la cría de ganado lanar, seguidas de Tacuarembó, Durazno y Cerro

Tabla II-2-13 Productos agrícolas (precio en 1978)

(100 millones pesos)

Año	Pastoreo:										Gran total			
	cereales oleaginosos	azúcar	Plantas rizomáticas	uva	otros	subtotal	ganado vacuno	animales excepto vacuno	subtotal	lana		leche	apicultura avicultura	subtotal
1970	612	127	157	161	448	1584	1127	254	1381	724	522	130	2757	4341
1971	551	82	197	156	485	1567	1030	244	1274	713	483	166	2636	4203
1972	453	94	158	117	491	1407	963	237	1200	512	498	184	2394	3801
1973	416	92	181	121	545	1441	1091	243	1334	515	462	158	2469	3913
1974	510	69	178	158	541	1552	1081	239	1320	480	487	138	2425	3977
1975	661	96	170	187	459	1708	1040	243	1283	502	510	122	2417	4125
1976	666	133	209	161	471	1807	957	254	1211	549	524	130	2414	4221
1977	657	83	170	128	492	1698	1099	263	1362	566	500	143	2571	4269
1978	398	125	155	110	535	1442	1054	235	1289	530	515	149	2483	3925
1979	368	110	183	132	515	1404	986	255	1243	568	536	165	2512	3916
1980	659	158	226	92	499	1768	1183	269	1452	611	561	200	2824	4592
1981	587	127	195	162	501	1705	1150	285	1435	646	568	262	2911	4616
1982	660	71	195	138	472	1654	902	263	1165	677	577	254	2673	4327
1983	573	33	161	141	458	1499	946	294	1240	742	593	203	2779	4277
1984	666	53	172	92	480	1551	983	217	1201	601	591	160	2553	4103
1985	581	75	180	88	480	1464	1043	190	1233	767	631	179	2810	4274
composición	13,6	1,7	4,2	2,1	11,2	34,3	24,4	4,4	28,8	17,9	14,8	4,2	65,7	100,0

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Tabla II-2-14 Cambios en el valor de los productos agrícolas (1970=100)

Año	cereales oleaginosos	Plantas rizómicas	uva	otros	subtotal	Pastoreo:		Lana	leche	apicultura avicultura	subtotal	gran total
						ganado vacuno	animales excepto vacuno					
1970	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
1971	90	125	97	108	99	91	96	98	93	128	96	97
1972	74	119	73	110	89	85	93	71	95	142	87	88
1973	63	113	75	122	91	97	96	71	89	122	90	90
1974	83	122	98	121	98	96	94	66	93	106	88	92
1975	108	171	116	102	108	92	96	69	98	94	88	95
1976	109	211	100	105	114	85	100	76	100	100	88	97
1977	107	213	108	110	107	98	104	78	96	110	93	98
1978	65	151	99	119	91	94	83	73	99	115	90	90
1979	60	122	82	115	89	88	100	78	103	127	91	90
1980	108	170	57	111	112	105	106	84	107	154	102	106
1981	96	138	101	112	108	102	112	89	109	202	106	106
1982	108	149	86	105	104	80	104	94	111	195	97	100
1983	94	167	88	102	95	84	115	102	114	156	101	99
1984	109	110	57	107	98	87	86	83	113	123	93	95
1985	95	75	55	107	92	93	75	106	121	137	102	98

Fuente: Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca

Largo. En conclusión, el pastoreo del ganado vacuno y lanar es mayoritario en las partes centrales y norteañas de Uruguay. Los departamentos que más leche produce son Colonia, San José, Canelones y Florida — las que están cerca de Montevideo que es una gran centro de consumo.

2-4-3 Producción industrial

Los productos primarios representan una gran proporción de la producción industrial, mientras que otro tipo de producción industrial es pequeña, excepto en el caso de las industrias relacionadas con el petróleo que significan el 27%. La industria de maquinaria significa solamente el 6,4%.

En contraste, los productos alimenticios significan el 28,7% (Tabla II-2-15) bebidas y tabaco excluidos y 35,8 si los incluimos. Los textiles, las prendas de vestir y el cuero componen el 21,2% y el total de estos productos llega al 57%.

Por otra parte, dentro de la industria de madera, los productos de madera y muebles significan el 0,9%; y la de pulpa y papel solamente significa el 2,9%. Los muebles significan una parte muy pequeña del total, el 0,2%.

2-4-4 Infraestructura social

(1) Carreteras

La construcción de carreteras, retrasada con respecto a la de ferrocarriles, comenzó a gran nivel hacia 1930. En la actualidad, rutas nacionales cubren 9.000 km y los caminos departamentales unos 40.000 km, la mayor parte de estos últimos son intransitables en invierno por causa de las lluvias y las inundaciones.

La mayor parte de las carreteras nacionales salen en todas las direcciones desde Montevideo a las mayores ciudades (Fig. II-3). La Carretera 1 conecta Montevideo y Colonia, de donde sale un transbordador a Argentina. Las Carreteras 2-9 salen en todas las direcciones desde Montevideo. La Ruta 14 cruza estas carreteras de este a oeste en la parte centro sur y la Ruta 26 las cruza de este a oeste en la parte centro norte.

Las carreteras nacionales principales tienen dos vías en las dos direcciones y los automóviles pueden ir a una velocidad de 100 km/h excepto al llegar cerca de Montevideo. Esto permitió el establecimiento de una red de autobuses de larga distancia, de la cual depende el transporte de pasajeros en la mayoría de los casos.

Existen sin embargo problemas en el mantenimiento de las carreteras: reparaciones mal hechas incluso en las grandes carreteras nacionales obligan a los conductores a reducir la velocidad en algunas secciones, además de que existen algunos puentes con una sola vía pues no han sido ampliados.

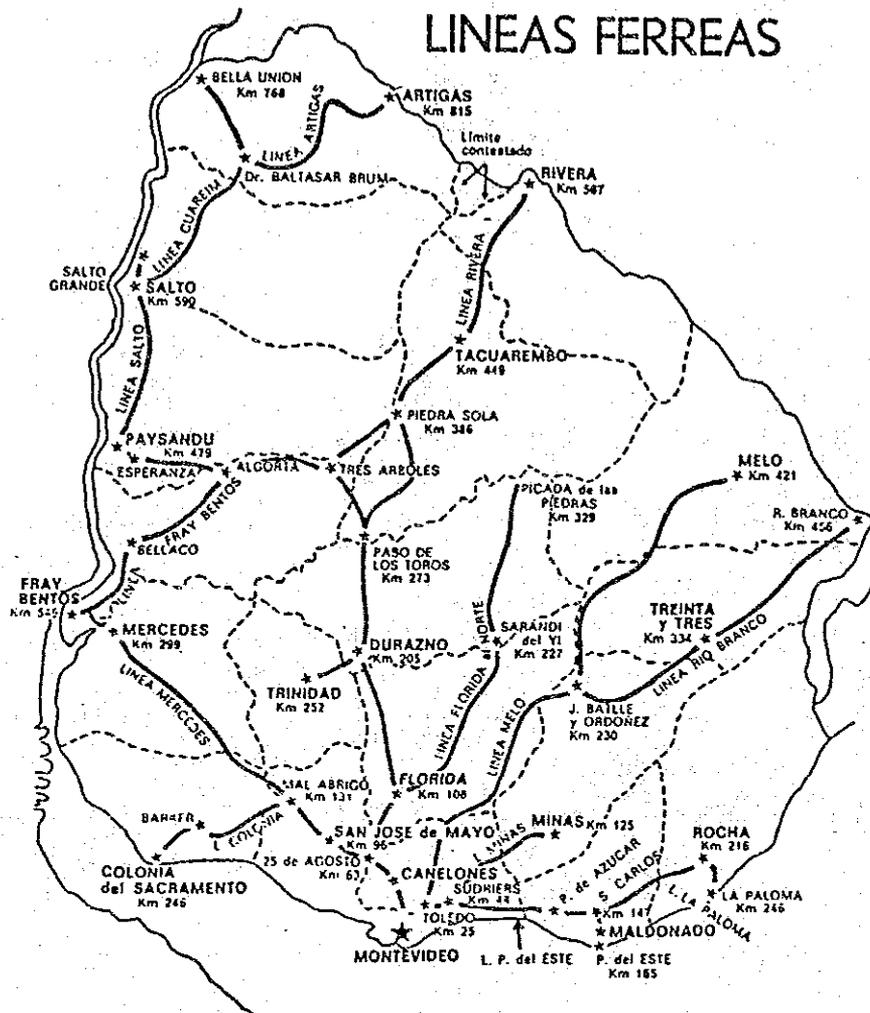
En cuanto a la red de carreteras, es un problema que no existan todavía carreteras que conecten las carreteras radiales.

Tabla II-2-15 Producción total y número de empleados por industria

	Agregar unidades Producción total (1.000 pesos)	Proporción	N° de empleados (persona)	Proporción
Total de industrias	185003880	100%	120794	100%
Prod. de madera	1358423	0,7%	1900	1,6%
Aserrado, trabajo de la madera	1245900	0,7%	1632	1,4%
Cajas, etc.		0,0%		0,0%
Otros	112523	0,1%	268	0,2%
Fabricación de muebles	322731	0,2%	578	0,5%
Papel y pulpa	5430835	2,9%	3035	2,5%
Papel y pulpa	3807904	2,1%	1757	1,5%
Cajas de cartón ondulado	841925	0,5%	767	0,6%
Otros	781006	0,4%	511	0,4%
Alimentación	53011142	28,7%	35273	29,2%
Lana	39167986	21,2%	33585	27,8%

Fuente: Estadísticas de empleo

Fig. II-4 Ferrocarriles



(2) Ferrocarriles

La construcción de líneas férreas fue iniciada en 1866 por una empresa privada y en 1952 dichas vías pasaron a formar parte del sistema estatal de líneas férreas. La longitud total de las vías férreas es de 3.000 km.

Las líneas férreas están construidas como los rayos de una rueda desde Montevideo. La línea principal es la de Rivera que va desde Montevideo, vía Durazno y Tacuarembó a Rivera donde conecta con las líneas férreas brasileñas. Esta línea tiene una línea secundaria que sale de Paso de los Toros hasta a Artigas atravesando Paysandú y Salto. La misma línea de Rivera tiene asimismo otra secundaria, que sale de Piedra Sola hasta Fray Bentos, un puerto importante. Las otras líneas principales son la línea Mercedes que conecta Montevideo con Mercedes y Fray Bentos y la línea Melo que conecta Montevideo con Melo en la parte este de Cerro Largo.

Entre los materiales que más se transportan se encuentran la piedra caliza y el cemento seguidos de productos agrícolas como arroz y azúcar; la madera significa solamente 2,9% del volumen total. (Tabla II-2-16).

(3) Puertos

Uruguay realiza la mayor parte de su comercio a través del puerto de Montevideo con un porcentaje del 87% en 1984 (Tabla II-2-17), seguido de los puertos de Colonia y Fray Bentos. El puerto de Colonia, que está ubicado a 50 km de Buenos Aires, proporciona a los pasajeros y a la carga acceso a Argentina.

El puerto de Fray Bentos tiene una bahía lo suficientemente profunda para que los cargueros puedan anclar. Muchas de las exportaciones que pasan por el puerto son carne refrigerada y cereales ya que hay una zona agrícola cerca del puerto. Se espera que la reciente construcción del puente internacional que cruza el río promueva el desarrollo de Fray Bentos como puerto exportador de productos argentinos, que está al otro lado del río.

Además de estos puertos, se utilizan también los de Carmelo, Nueva Palmira y Paysandú, aunque a pequeña escala.

2-4-5 Energía

Analizando las tendencias de consumo total de energía, en primer lugar, se puede ver que el consumo ha caído mucho desde 1980. Esto quiere decir que las actividades de producción han disminuido ya que no existen inversiones concretas en ahorro de energía que justifiquen esa baja del consumo.

Haciendo un desglose, los productos del petróleo bajaron del 70% al 55%. La madera combustible y electricidad los han reemplazado. La madera combustible se ha convertido en el sustituto del fuel oil cuyo precio subió (en pesos).

Tabla II-2-16 Fletes por tren en 1984

	Agregar unidades toneladas	
Piedra caliza	286995	29,7%
Cemento Portland	139181	14,4%
Arroz	165892	17,2%
Combustibles	78935	8,2%
Materiales de construcción	11848	1,2%
Azúcar	44504	4,6%
Fertilizantes	10699	1,1%
Trigo	7280	0,8%
Lana	6010	0,6%
Maquinaria y vehículos	14766	1,5%
Productos químicos	16981	1,8%
Madera	27990	2,9%
Varios agrícolas	67969	7,0%
Varios	87889	9,1%
Total	966939	100,0%

Fuente: Ministerio de Transportes y Obras Públicas

Tabla II-2-17 Exportaciones e importaciones por puertas

	Agregar unidades total toneladas	%	Agregar unidades importaciones toneladas	Agregar unidades exportaciones toneladas
Montevideo	988339	86,9	417184	571155
Carmelo	3360	0,3		3360
Colonia	73428	6,4	15643	57827
Fray Bentos	72562	6,4	26785	45777
N. Palmira	80	0,0	76	4
Paysandú	58	0,0	55	3
Total	1137869	100,0	459743	678126

Fuente: Ministerio de Transportes y Obras Públicas

El incremento en el consumo de energía eléctrica es debido a que existe más capacidad de generación de poder hidroeléctrico. Hubo un tiempo en el que la energía eléctrica se generaba térmicamente, pero el desarrollo del Río Negro ha permitido el suministro de 236.000 kW de energía hidroeléctrica y de la Presa de Salto Grande en el Río Uruguay se utilizan en el Uruguay 135.000 kW. Con la planta eléctrica del Palmar y si se establece el sistema de distribución de electricidad, la mayor parte del suministro de energía eléctrica en Uruguay será hidroeléctrico.

**III. ESTADO ACTUAL DE FORESTACION
E INDUSTRIA DE MADERA
EN URUGUAY**

III. ESTADO ACTUAL DE FORESTACION E INDUSTRIA DE MADERA EN URUGUAY

1. Recursos forestales

En Uruguay, en el año 1985, aproximadamente el 5 por ciento de la superficie nacional estaba cubierta de bosques, con una área de 865 mil hectáreas, el 77% de las cuales, (667 mil hectáreas) corresponden a bosques naturales y el 23%, (198 mil hectáreas) a bosques artificiales.

Los bosques artificiales están dispersos por toda la superficie nacional, principalmente en los departamentos de Canelones, Maldonado y Rocha en el área costera sur donde se plantaron hace muchos años bosques para fijar la arena en la costa, y en los departamentos de Tacuarembó, Paysandú y Río Negro, donde existen Zonas de Prioridad Forestal.

La distribución de la vegetación en Uruguay y en la parte noreste de Argentina está formada por estepas y bosques. La distribución de los bosques naturales suele tener lugar en áreas serranas y orillas ribereñas.

1-1 Bosques naturales

Las formas de bosques naturales se clasifican por la combinación de las especies dominantes originales de un cierto lugar y las especies dominantes que estructuran el piso forestal. No obstante, es difícil reconocer los bosques en su forma original verdadera debido a la profunda destrucción de la estructura original de las especies. Por consiguiente, en este informe, la clasificación de los bosques se basa en el entorno del sitio forestal natural. Así, los bosques naturales se clasifican en tres tipos: ribereños, de parque (campo) y serranos.

Bosque ribereño significa el bosque natural que se desarrolla siguiendo el curso de un río como por ejemplo, el Río Uruguay o el de un arroyo que corre entre las praderas.

Bosque de parque significa el bosque natural que crece en áreas de campo natural más alejado de ríos y arroyos.

Bosques serranos son todos los bosques que crecen en áreas de sierras o de colina. En cuanto a Uruguay se refiere, el grado de inclinación de la colina es un factor importante en el crecimiento de los bosques por su relación con el pastoreo pues, se piensa

que las zonas de pendientes no son apropiadas para pastos o los animales las evitan. En general, las laderas abruptas de sierra o las cuevas empinadas en las estribaciones de las sierras están sometidas al peligro de la erosión o degradación del suelo, de lo cual se deduce que los bosques naturales son útiles en la conservación de la tierra.

(1) Distribución

La distribución nacional de los bosques naturales, clasificada en tres tipos como ya se ha mencionado, será la siguiente:

Una gran parte de los bosques ribereños está distribuida a lo largo de grandes ríos como el río Uruguay, el río Negro, el río Tacuarembó, el río Olimar Grande entre otros, y también al lado de corrientes pequeñas afluentes de los grandes ríos. Esta es una característica de la distribución de los bosques naturales en Uruguay. Sin embargo, no hay tantos árboles naturales a lo largo de corrientes pequeñas que corren entre los pastos cerca de Blanquillo. Resumiendo, se podría decir que los bosques ribereños crecen bien cerca de ríos profundos o áreas con aguas poco profundas.

Los bosques de parque están distribuidos del modo anteriormente mencionado en el departamento de Rivera y las orillas del Río Negro.

Los bosques de sierra o de las estribaciones de las sierras están distribuidos, naturalmente, en esas zonas, por lo que sus ubicaciones se pueden determinar geográficamente en el mapa. Esto es, muchas de ellos se pueden ver en las áreas serranas del norte del departamento de Tacuarembó donde la topografía de sierras se extiende predominantemente desde Brasil y en la línea costera que va a través de los departamentos de Cerro Largo y Treinta y Tres de norte a sur.

En relación a las palmeras, la distribución tiene base ecológica, no se hace en términos de medios geográficos.

(2) Especies de árboles

La Tabla III-1-1 muestra tres clasificaciones de las especies que estructuran los bosques naturales según las clasificaciones hechas anteriormente.

La Tabla cita 28 principales especies de bosques ribereños, 4 especies de bosques de parque y 15 especies de bosques de sierras. Todos estos números se han tomado de los datos obtenidos en Uruguay. No obstante, hay algunas otras especies como las que se muestran en la Tabla III-1-2. No obstante esto, el número de especies naturales en Uruguay es sin duda mayor.

La clasificación por familias de los datos parciales muestra que la familia de las leguminosas tiene el mayor número de especies con más de 14, seguida de la familia de las mirtáceas con más de 7 especies y de las lauráceas con más de 4 forman las familias

Tabla III-1-1 Principales especies que forman los bosques naturales

Bosques ribereños		Bosques de llanura		Bosques montañosos	
Familia	Especies	Familia	Especies	Familia	Especies
SAPORACEAE	Pouteria salicifolia	ANACARDIACEAE	Schinus molle	MYRSINACEAE	Rapanea laetevirens
MYRTACEAE	Eugenia pungens	ULMACEAE	Celtis spinosa	ANACARDIACEAE	Schinus longifolius
"	Eugenia uruguayensis	LEGUMINOSAE	Acacia farnesiana	MYRTACEAE	Psidium catterianum
"	Eugenia cisplatensis	"	Prosopis sp.	RHAMNACEAE	Scutia buxifolia
"	Eugenia uniflora			LEGUMINOSAE	Lonchocarpus nitidus
RUTACEAE	Rheparocalyx tweedii			LEGUMINOSAE	Bauhinia candicans
POLYGONACEAE	Fagara hiemalis			ROSACEAE	Quillaja brasiliensis
EUPHORBIACEAE	Ruprechtia salicifolia			RUTACEAE	Fagara hiemalis
MORACEAE	Sapium montevidensis			ANACARDIACEAE	Lithraea mollioides
	Ficus monckii			VERBENACEAE	Citharexylum montevidense
SAPINDACEAE	Allophylus edulis			PLAMAE	Arecastrum romanzoffianum
SANTALACEAE	Acanthosyris spinescens			CELASTRACEAE	Maytenus ilicifolia
RUBIACEAE	Cephalanthus glabratus			COMPOSITAE	Heterothalamus alienus
SAPOTACEA	Pouteria Gardneriana			SAPINDACEAE	Dodonea viscosa
SALICACEAE	Salix humboldtiana				
LEGUMINOSAE	Brythrina cristagalli				
MYRTACEAE	Myrrhinium loranthoides				
LEGUMINOSAE	Acacia bonariensis				
EUPHORBIACEAE	Sebastiania schottiana				
"	Sebastiania klotzchiana				
COMBRETACEAE	Terminalia australis				
SAPINDACEAE	Cupania vernalis				
LAURACEAE	Ocotea ocutifolia				
LEGUMINOSAE	Piptadenia rigida				
GILLIACEA	Luehea divaricata				
LEGUMINOSAE	Peltoporum dubium				
BORAGINACEAE	Patagonula a. mericana				

Tabla III-1-2 Otras especies que forman los bosques naturales

Familia	Especies
SAPOTACEA	Chrysophyllum gonocarpum
LEGUMINOSAE	Prosopis nigra
SAPINDACEAE	Cupania rernalis
LEGUMINOSAE	Parkinsonia aculeata
OCHNACEAE	Geoffraea decorticana
LEGUMINOSAE	Gleditsia amorphoides
FLACOURTIACEAE	Xylosma schroederi
MYRTACEAE	Myrcianthes pungens
LEGUMINOSAE	Inga uruguensis
BIGNONIACEAE	Tabebuia ipe
LAURACEAE	Ocotea suaveolens
LAURACEAE	Phoebe amoena
LAURACEAE	Nectandra membranacea
LEGUMINOSAE	Prosopis algarrobilla
PLAMAE	Syagrus capitata
APOCYNACEAE	Aspidosperma quebracho-blanco
EUPHORBIACEAE	Croton urucurana
CAPRIFOLIACEAE	Sambucus australis
SANTALACEAE	Iodina rhombifolia
LEGUMINOSAE	Enterolobium contortisiliquum

20

Fuente: Dirección forestal

más numerosas.

El mayor número de especies individuales está distribuido en los bosques ribereños, que tienen solamente una comunidad dominante de *Salix Humboldtiana* bajo la familia de las salicáceas.

Todas las plantas forman la zona forestal templada cálida en términos de distribución. Sin embargo, en términos de calidad, parece que están muy influenciadas por las selvas subtropicales que se extienden de Brasil. Por consiguiente, debió haber existido un mayor número de especies naturales en el pasado. La razón para que el número actual de especies sea menor es que probablemente hayan existido en el pasado destrucciones artificiales significativas en relación a cada uno de los tres tipos de bosques ya mencionados y, especialmente las especies que son de utilidad práctica para el hombre han sido las más afectadas por dichas destrucciones. De hecho, los bosques de parque son los más gravemente afectados por las acciones de explotación agrícola. No solamente los bosques de parque, sino que otros tipos de bosques deberían tener también muchas más especies en términos de potencialidad de vegetación de las que en realidad tienen.

Si se clasifican las especies por la altura de los árboles, los árboles altos (de 10 m o más), los árboles medianos (10-5 m) y los pequeños (5 m o menos) significan el 13%, 50% y 37% respectivamente, y más del 80% de los bosques naturales consisten de árboles de menos de 10 metros de altura y que no tienen tanta utilidad práctica.

El volumen de corta de los bosques naturales se estima que está entre 300 y 500 mil metros cúbicos que se utilizan principalmente para hacer cercas de postes y como combustible. No obstante, en vistas de la importancia de los bosques de protección, cuando se revise la Ley Forestal se prohibirán las cortas.

1-2 Bosques artificiales

1-2-1 Situación actual de los bosques artificiales

(I) Área y distribución de los bosques artificiales

Casi todos los bosques artificiales de Uruguay son bosques para dar sombra a los animales y cortavientos, bosques de fijación de arena en las áreas costeras y de protección de medio ambiente en las zonas turísticas, todos ellos dispersos en pequeñas áreas. Es una de las características de los bosques uruguayos.

Según la Tabla III-1-3 que muestra el área de bosques artificiales por departamento, en primer lugar se observa que el 38 por ciento (aproximadamente 75 mil hectáreas) del total de los bosques artificiales están en la zona costera del sur que ya lleva muchos años siendo desarrollada mediante un gran número de bosques de fijación de dunas arenosas en la costa y de protección del medio ambiente, principalmente en los departamentos de Maldonado, Canelones y Rocha todos en zona turística.

Tabla III-1-3 Areas de bosques artificiales y naturales por departamento

		(1000 ha)					
Prefectura		Bosques artificiales			Bosques naturales	Total	
		Menos de 10 ha	10 ha o más	Total			
Parte oeste	ARTIGAS		2,4	3,2	5,6	60,8	66,4
	SALTO	0	2,5	2,3	4,8	34,7	39,5
	PAYSANDU	0	3,7	20,1	23,8	57,6	81,4
	RIO NEGRO	0	2,3	17,4	19,7	33,5	53,2
	SORIANO		2,9	3,3	6,2	30,5	36,7
	FLORES		2,1	1,8	3,9	9,7	13,6
	Subtotal		15,9	48,1	64,0	226,8	290,8
Parte central y norte	RIVERA	0	2,7	14,0	16,7	39,8	56,5
	TACUAREMBO	0	4,9	14,2	19,1	94,0	113,1
	DURAZNO	0	2,9	5,0	7,9	17,4	25,3
	Subtotal		10,5	33,2	43,7	151,2	194,9
Parte noreste	CERRO LARGO	0	3,0	3,3	6,3	61,2	67,5
	TREINTA Y TRES		2,7	1,5	4,2	33,4	37,6
	LAVALLEJA		1,8	3,1	4,9	29,5	34,4
	Subtotal		7,5	7,9	15,4	124,1	139,5
Parte sur	COLONIA		3,1	5,6	8,7	16,1	24,8
	SAN JOSE		2,7	7,3	10,0	16,0	26,0
	CANELONES		4,0	16,5	20,5	6,6	27,1
	MONTEVIDEO		0,2	1,3	1,5	0,4	19
	MALDONADO		2,8	10,2	13,0	19,8	32,8
	FLORIDA		2,7	4,5	7,2	18,0	25,2
	ROCHA		2,8	11,5	14,3	88,4	109,9
	Subtotal		18,3	56,9	75,2	165,3	240,5
Total			52,2	146,1	198,3	667,4	865,7

* 0 se refiere a los departamentos donde hay muchas Zonas de Prioridad Forestal.

Fuente: La Dirección Forestal

En segundo lugar, hay muchos bosques artificiales en los departamentos que tienen muchas Zonas de prioridad forestal como Rivera y Tacuarembó (los dos en Zona de prioridad forestal N° 7, con un total de 35 mil hectáreas de bosques artificiales) y Paysandú y Río Negro (los dos en Zona de prioridad forestal N° 9, con un total de 43 mil hectáreas de bosques artificiales). Estos bosques artificiales contienen una gran cantidad de bosques extensos, plantados recientemente para utilización industrial.

(2) Área y volumen de bosques artificiales

De los bosques artificiales de coníferas y latifoliadas, a continuación se detallan por edad, por área y por volumen de bosque los que tienen un área de más de 10 ha.

	Coníferas	Latifolia.	Total (miles de ha.)
Menos de 10 años	13,7	48,4	62,1
Entre 10 y 20 años	10,6	40,4	51,0
Más de 20 años	2,1	30,0	32,1
Total	26,4	118,8	145,2

* Fuente Dirección Forestal

Como se muestra en la tabla anterior, existe tendencia a que haya más bosques jóvenes puesto que durante los últimos años se ha incrementado la forestación.

Las coníferas y latifoliadas están distribuidos en su mayor parte en las áreas anteriormente mencionadas en la sección (1) anterior, con más coníferas jóvenes en los departamentos de Rivera, Tacuarembó, Paysandú y Río Negro.

Los volúmenes se piensa que crecen al promedio anual por ha. y por año como se muestra en la tabla siguiente:

	Coníferas m ³ /ha/año	Latifoliadas m ³ /ha/año
Menos de 10 años	12	20
Entre 10 y 20 años	10	15
Más de 20 años	10	12

* Fuente Dirección Forestal.

Se estima que los volúmenes son los siguientes:

	(1000 m ³)
Coníferas	2.836
Latifoliadas	21.128
Total	23.964

(3) Número de bosques por área y áreas forestadas

La Tabla III-1-4 muestra el número de bosques por área y que hay pequeños bosques distribuidos en unos 50.000 lugares de todo el país.

Hasta el año 1985, de 198.000 ha. de bosque artificial, 146 mil ha. corresponden a bosques mayores de 10 ha. que se consideran aptos para producir madera industrial. Muchos de estos bosques se pueden ver en los departamentos de Rivera y Tacuarembó (28 mil ha. en total) en la Zona de prioridad forestal N° 7, Paysandú y Río Negro (37 mil en total) Zona de prioridad forestal N° 9 y San José, Canelones, Maldonado, Rocha (un total de 45 mil ha.) de las áreas costeras del sur.

Hasta 1975, el total de bosques artificiales eran 170 ha. de las cuales 27 mil ha. corresponden a bosques de más de 100 ha. (Tabla III-1-5). El 61 por ciento de los cuales, estaban en áreas costeras del sur. No obstante, la mayor parte de estos grandes bosques de dichas áreas costeras son bosques de fijación de arena en la costa y de protección del medio ambiente clasificados como bosques de protección por la Ley Forestal. Por consiguiente, la corta está limitada y sería difícil producir madera industrial a gran escala.

Incluso en el caso de bosques de rendimiento (designados por la Ley Forestal) no como bosques de protección, se estima que existen como mucho unas 60 mil ha. de bosques artificiales disponibles para suministro masivo y estable de madera de buena calidad a la industria maderera, porque los bosques de rendimiento están geográficamente ubicados en lugares de difícil acceso para la industria maderera.

Además, aproximadamente 30 mil hectáreas de bosques artificiales los poseen empresas que se dedican a una plantación forestal relativamente intensiva. A continuación se da una lista con los detalles de las principales empresas que tienen bosques en propiedad:

Caja Notarial de Pensiones y Jubilaciones (Río Negro)	3.061 ha.
Papelera Mercedes S.A. (Río Negro)	755 ha.
Caja de Jubilaciones y Pensiones Bancarias (Paysandú)	5.300 ha.
Forestadora y Maderera del Norte S.A. (Rivera)	3.300 ha.
Solari (Rivera)	600 ha.
Fábrica Nacional de Papel S.A. (Colonia)	3.900 ha.
Dyoya (San José)	1.665 ha.

Tabla III-1-4 Número y área de bosques por clase de área

	Clase de área	Número de bosques	Area
Bosques artificiales	0,25 o menos	13.466	3.366 ^{ha}
	0,25 - 0,5 ha	10.164	5.082
	0,5 - 1,0 ha	14.191	14.194
	1,0 - 2,0 ha	4.590	9.180
	2,0 - 3,0 ha	1.448	4.344
	3,0 - 4,0 ha	1.646	6.804
	Zona de vivero	1.103	3.317
	4,0 - 10,0 ha	896	5.904
	10,0 ha o más	2.771	117.949
	Subtotal	50.275	170.140
Bosques naturales	Bosques de palmeras		70.484
	Otros bosques naturales		596.831
	Subtotal		667.315
	Total		837.455

Fuente: La Dirección Forestal

Tabla III-1-5 Area forestal por departamento y por clase de área *

(Unidad: 100 ha)

Prefectura	Bosques artificiales				Bosques naturales	Total	
	Menos de 10 ha	10 - 100 ha	100 ha o más	Total			
Parte oeste	ARTIGAS	24	27	5	56	608	664
	SALTO	25	21	2	48	347	395
	PAYSANDU	36	74	37	147	576	723
	RIO NEGRO	23	112	11	146	335	481
	SORIANO	29	29	3	61	305	366
	FLORES	21	13	5	39	97	136
Subtotal		158	276	63	497	2.268	2.765
Parte central y norte	RIVERA	30	70	9	109	398	507
	TACUAREMBO	50	104	8	162	940	1.102
	DURAZNO	29	26	13	68	174	242
Subtotal		109	200	30	339	1.512	1.851
Parte noreste	CERRO LARGO	30	28	4	62	612	674
	TREINTA Y TRES	23	15	-	38	334	372
	LAVALLEJA	18	22	9	49	295	344
Subtotal		71	65	13	149	1.241	1.390
Parte sur	COLONIA	31	16	5	52	161	213
	SAN JOSE	27	47	25	99	160	259
	CANELONES	40	132	32	204	66	270
	MONTEVIDEO	3	13	-	16	4	20
	MALDONADO	28	66	36	130	198	328
	FLORIDA	27	38	7	72	180	252
	ROCHA	28	56	59	143	884	1.027
Subtotal		184	368	164	716	1.653	2.369
Total		522	909	270	1.701	6.674	8,375

* O se refiere a los departamentos donde hay muchas Zonas de Prioridad Forestal.

* Carta forestal actualizada a 1975.

Fuente: La Dirección Forestal

1-2-2 Objetivos convencionales de la repoblación y balance cualitativo de los bosques artificiales

Se tienen noticias de que hace cien años se introdujeron especies exóticas en la primera forestación de Uruguay.

El objetivo primordial de la forestación en esa época era la utilización de las funciones públicas de los bosques, por ejemplo (1) bosques de sombra, bosques de cortaviento y bosques residenciales; (2) bosques de fijación de arena en la costa y bosques de conservación del medio ambiente. Como la producción de madera industrial como madera aserrada y madera de pulpa se excluía de este fin, el sistema de gestión y cuidados de los bosques como recursos industriales no se adoptó para la selección de especies y la formación de los bosques.

La forestación para la producción de madera industrial comenzó a gran escala después de 1968, al entrar en vigor la Ley Forestal, llegando al máximo entre 1975 y 1979 en términos de áreas plantadas. Desde entonces, la selección de especies, poda y raleos se han realizado con regularidad.

Así que, la forestación que se inició con la introducción de especies exóticas tiene ya cien años de historia durante los cuales se han traído 15 especies de pinos de los Estados Unidos, 12 especies de Centroamérica, otras 12 especies de Europa y 3 especies asiáticas. Todas las especies de eucalipto son originarias de Australia.

Se fomentó la introducción de plantas locales y las especies que se plantan en la actualidad para uso industrial son las siguientes:

Especie de pino:

Pinus Elliottii P. taeda

Especie de eucalipto:

Eucalyptus grandis, E. saligna, E. globulus

Especies bajo revisión:

E. viminalis, E. globulus, sub-especie maideni, E. robusta.

En comparación con las especies utilizadas en los países limítrofes (Brasil y Argentina), tres especies son recomendadas en Rio Grande do Sul, Brasil:

Especie de pino

Pinus elliottii P. taeda

Especie de eucalipto

Eucalyptus grandis, E. saligna, E. dunni, E. pilularis, E. globulus, sub especie: maideni, E. botryoides, E. robusta

Y las especies plantadas en la vecina Argentina son:

Especie de pino:

Pinus elliottii, P. taeda

Especie de eucalipto:

Eucalyptus grandis E. saligna, E. viminalis

De modo que, estas especies muestran la tendencia de utilizar las mismas especies.

Las condiciones reales de producción y aplicaciones de las principales especies de plantación por bosques se considerarán a continuación:

(1) Bosques de madera industrial

Especie de pino:

Ejemplos de grandes áreas son Rivera y Tacuarembó en la Zona N° 7, y Paysandú y Río Negro en la Zona N° 9, todas las cuales están cubiertas de P. elliottii y P. taeda, mitad y mitad. Sin embargo, la Zona N° 7 incluye más P. taeda, mientras que la Zona N° 9 incluye más P. elliottii. En términos de edad forestal, los árboles de diez años o menos son muchos en la Zona N° 7 en especial, mientras que los árboles de veinte años o menos son muchos en la Zona N° 9. La madera producida se utiliza principalmente para aserrar en la Zona N° 7, suele usarse para pulpa, además de para madera aserrada, cuando está cerca del mercado.

Especie de eucalipto

Esta especie predomina sobre el pino en términos de áreas de plantación. E. grandis ha continuado siendo dominante en la reciente década y seguidos de E. saligna y E. globulus. La madera se utiliza con frecuencia para la producción de postes eléctricos, carbón, leña y madera aserrada en la Zona N° 7, mientras que en la Zona N° 9 se utiliza para producir pulpa y madera aserrada.

(2) Bosques para protección

El P. pinaster cubre un gran área de bosques de fijación de arena, pero en los últimos años, el P. elliottii y P. taeda han empezado a plantarse en la región del interior, aunque en pequeña escala, como bosques de protección.

Los eucaliptos se plantan para sombra del ganado en tierras agrícolas y de pastoreo, cortaviento y bosques residenciales; estos bosques suelen ser pequeños. Las especies que se plantan son E. camadulensis y E. tereticornis, que se encuentra por todo el país, además de Eucalyptus grandis, E. saligna y E. globulus.

La mayor parte de los bosques artificiales en Uruguay son bosques de sombra y bosques para otros fines. Sin embargo, los cuidados culturales son escasos en caso de estos bosques artificiales. Naturalmente, la calidad de los bosques es baja y la madera no se puede utilizar con fines industriales, por lo que se usa para cercas de madera y madera combustible. En los últimos años se han realizado cuidados intensivos mediante poda y raleos siendo la meta principal la producción de madera industrial de los bosques artificiales en Uruguay. Las áreas que han recibido dichos cuidados culturales son limitadas y la mayor parte de los bosques artificiales no reciben un manejo correcto. Por consiguiente, en la

actualidad existen muchos bosques de baja calidad. Para ser más precisos, como no se han realizado tareas de cuidados culturales (plantación -- deshierbe -- poda -- cortas -- raleos) adecuadas, la madera obtenida es pequeña en diámetro y tiene nudos, mientras que el ancho de los anillos de crecimiento anual es irregular. El tronco tampoco tiene cuerpo. De manera que la madera apropiada para aserrar y madera terciada es limitada, con muy poco rendimiento para utilización industrial; en muchos casos no puede pagar el costo.

La selección de especies parece ser que se ha completado con la introducción y reproducción de especies producidas en el extranjero. No obstante, la selección de especies de buena calidad dentro de las mismas especies después de la introducción de las mismas no parece haber progresado y existe una amplia variedad en lo que a calidad se refiere entre los bosques artificiales.

2. Forestación

2-1 Area de forestación por año

Las Tablas III-2-1 y III-2-2 muestran el área forestada por año, por especies y por departamento en el período que va desde 1975 (el año después al de promulgación de la Ley Forestal) a 1985, utilizando datos compilados por la Dirección Forestal.

La Tabla III-2-1 indica que el total del área forestada en zonas de prioridad forestal declaradas ante la Dirección Forestal durante los 11 años alcanzó 30.702 ha. (a una media anual de aproximadamente 2.800 ha.). En cuanto a especies, el área de eucaliptos significa 47,2%; el área de pinos 39,2%, el área de *Populus* 12,7% y el de *Salix* 0,9%.

En términos de cambios en áreas forestadas por año, la forestación se expandió significativamente en el período que va entre 1975 y 1979, en el cual se ofrecieron incentivos de impuestos, de modo que inversión se podía desgravar de los impuestos pagables, como por ejemplo del impuesto sobre la renta. Una vez que dichos incentivos se abolieron, la forestación disminuyó. En 1983 la forestación de pinos incrementó como reflejo del auge de la construcción, pero en estos últimos años existe tendencia a la baja otra vez. Del total de 30.702 ha. forestadas durante los 11 años, el 10% fue área forestada para protección; 3% bosques generales y el 87% restante para bosques de rendimiento. La forestación de bosques de protección se caracteriza por el hecho de que el área forestada comenzó a disminuir grandemente después de la abolición de los incentivos de desgravación de impuestos anteriormente mencionados.

Los detalles del área forestada por especies son los siguientes: De la especie pino, el *P. elliotii* cubre el área mayor con unas 6.800 ha, seguido del *P. taeda* con unas 5.000 ha. y del *P. pinaster*, unas 740. En cuanto a las áreas de forestación por departamento, la forestación de *P. elliotii* y *P. taeda* en bosques de rendimiento es realizada predominantemente en las Zonas de prioridad forestal como Rivera, Tacuarembó, Durazno, Paysandú, Río Negro y Soriano; esta tendencia en particular se observa en Rivera, Paysandú y Río Negro. En cuanto a los bosques de protección, la forestación con *P. pinaster*, *P. elliotii* y *P. taeda* se practica en la zona costera del sur, especialmente en el departamento de Rocha.

Del área de forestación del eucalipto, 90% es forestada con *Eucalyptus grandis*, 10% con *E. saligna* y el resto con *E. globulus*. Tanto el *E. grandis* como el *E. saligna* son forestados intensamente en los departamentos de Rivera, Tacuarembó, Durazno, Paysandú y Río Negro, designadas en las Zonas de prioridad forestal. En el caso del *E. globulus*, la forestación se realiza en pequeña escala en Rocha y San José, que están en el área costera sur. *E. saligna* se ha plantado muy poco últimamente, aunque sí lo fue hasta finales de los setenta.

Tabla III-2-1 AREA PLANTADA BAJO PROYECTO POR ESPECIE DURANTE LOS
11 ULTIMOS AÑOS Y DECLARADAS ANTE LA DIRECCION FORESTAL

Especies año	en ha					
	Pinus spp.	Eucalyptus spp.	Populus spp.	Salix spp.	Total	Notas
1975	1.237,0	1.052,0	150,0	19,5	2.458,5	(945,0)
1976	594,0	1.678,1	308,3	22,0	2.602,4	(192,5)((6,0))
1977	1.535,3	2.176,2	494,0	8,0	4.213,5	(284,0)((17,5))
1978	1.180,7	1.538,3	871,8	11,5	3.602,3	(271,8)((50,0))
1979	1.198,6	1.017,7	313,9	21,0	2.551,2	(537,4)((73,0))
1980	502,8	660,5	69,8	47,0	1.280,1	(321,0)((68,1))
1981	499,1	1.233,5	197,6	75,0	2.005,2	(242,1)((497,0))
1982	406,9	1.269,5	212,5	68,9	1.957,8	(315,1)((15,0))
1983	1.943,5	1.432,2	94,8	-	3.470,5	(17,0)((41,0))
1984	2.273,6	1.121,5	469,0	-	3.864,1	(35,0)
1985	662,4	1.309,6	725,2	-	2.697,2	(18,5)((15,4))
Total	12.033,9	14.489,1	3.906,9	272,9	30.702,8	(3.179,4)((783,0))

Notas:

- (1) Los números entre paréntesis () son para "Bosques protectores" y los que van entre dos paréntesis (()) son para "Bosques generales" incluidos en los números totales.
- (2) Todos los bosques que no sean "bosques protectores" ni "bosques de rendimiento" son "bosques generales"
- (3) "Bosques generales" pueden o no estar en suelos de prioridad forestal.

Fuente: Dirección Forestal

Tabla III-2-2 Areas de forestación por departamento y especies en el período 1975-1985
en zonas de prioridad forestal

	Pino elliottii				Pino taeda				Pino pinaster				Total
	Rendi- miento	Protector	General *	Rend.	Prot.	Gene. *	Rend.	Prot.	Gene. *	Rend.	Prot.	Gene. *	
ELVERA	1.504,7			2.224,5			14,0						3.743,2
TACUAREMBO	323,3	125,4		391,8	72,4								912,9
DURAZNO	123,0	101,0	53,1	37,0	12,8		57,0		30,5				414,4
PAYSANDU	2.713,2			1.108,1	12,0								3.357,5
RIO NEGRO	1.103,5	47,4		424,0	21,2								1.525,1
SORIANO	101,0	26,0		15,0	15,0								142,0
FLORES					8,0								8,0
COLONIA		74,0			59,0								133,0
SAN JOSE	7,3	53,0			23,0		19,0						102,3
CANELONES	45,5	8,0		25,5	21,0					7,0			107,0
CERRO LARGO	14,0			3,0									17,0
ROCHA		382,8			539,6					649,1			1.571,5
Total	5.388,7	817,6	53,1	4.213,9	784,0	30,5	90,0	656,1	0				12.033,9

	Populus x A 63/51				Populus x I 214				Populus x A47D				Total
	Rend.	Prot.	Gene. *	Rend.	Prot.	Gene. *	Rend.	Prot.	Gene. *	Rend.	Prot.	Gene. *	
RIVERA	489,4	37,0					154,2						680,6
TACUAREMBO	75,2	24,3	5,0				10,0						114,5
DURAZNO	31,8	19,5	34,0		3,3					13,8			102,4
PAYSANDU	1.574,0		65,0	13,0									1.652,0
RIO NEGRO	700,5	180,0		381,8			14,0						1.276,3
SORIANO													5,3
FLORES	5,0												0
COLONIA													0
SAN JOSE	30,0	6,3			30,0					9,8			76,1
CANELONES													0
CERRO LARGO													0
ROCHA													0
Total	2.905,9	267,1	104,0	394,8	33,3	0	178,2	23,6	0				3.906,9

Nota: * Pueden o no estar en zonas de prioridad forestal.
Fuente: Dirección Forestal.

Tabla III-2-2 (Continus)

(ha)

	Eucalipto grandis		Eucalipto saligna		Eucalipto globulus		Total
	Rendi- miento	Protector General *	Rend.	Prot. Gene. *	Rend.	Prot. Gene. *	
RIVERA	2.860,1		625,1				3.485,2
TACUAREMBO	1.128,1	121,0					1.260,1
DURAZNU	1.014,7	56,9	55,9	20,0			1.147,5
PAYSANDU	4.445,9	65,0	565,3		1,0		5.077,2
RIO NEGRO	2.312,0	46,9	124,5				2.483,4
SORIANO	6,0						6,0
FLORES	67,7	68,3					136,0
COLONIA	30,0	408,0		sp.20,0			458,0
SAN JOSE	20,0	7,0		12,0	36,7		75,7
CANELONES	20,0	21,0		3,0			44,0
CERRO LARGO	59,0						59,0
TREINTA Y TRES	50,0		40,0				90,0
ROCHA		102,3		45,7	19,0		167,0
Total	12.013,5	366,5	1.410,8	60,7	40,0	37,7	14.489,1

	Salix spp.		Total	Gran Total
	Rend.	Prot. Gene. *		
RIVERA	31,4		31,4	7.940,4
TACUAREMBO			0	2.281,5
DURAZNO		14,5	25,0	1.689,3
PAYSANDU	53,0		53,0	10.139,7
RIO NEGRO	10,5		115,5	5.400,3
SORIANO	4,0		4,0	157,0
FLORES			0	144,0
COLONIA			0	591,0
SAN JOSE	32,0		32,0	286,1
CANELONES	12,0		12,0	163,0
CERRO LARGO			0	76,0
TREINTA Y TRES			0	90,0
ROCHA			0	1.738,5
Total	106,9	14,5	272,9	30.702,8

La Dirección Forestal ha instalado recientemente parcelas experimentales con E. globulus sub-especie maideni, que conjuntamente con E. viminalis, son especies que resisten bien el frío, dan buen rendimiento de pulpa y se está plantando en las zonas central y del sur.

De las especies Populus, se han introducido las tres mismas especies empleadas en la forestación de la zona del delta de Argentina, que tiene condiciones de sitio similares a Uruguay. El clon 63/51 cubre el área mayor de forestación con aproximadamente 3.000 ha., mientras que las dos especies restantes ocupan un área pequeña. Las áreas forestadas de Populus se encuentran en las orillas del Río Negro y departamentos como Paysandú, Río Negro y Rivera. En el caso de la especie Salix, el área forestada en 11 años es de solamente 272 ha., el 50% de las cuales son bosques de protección.

2-2 Generalidades del suelo

(1) Generalidades topográficas en las Zonas de Prioridad Forestal

El terreno uruguayo consiste de áreas onduladas en la parte noreste y de llanuras en la parte sur; el suelo predominante en las zonas de prioridad forestal en el país es suelo arenoso.

En Uruguay el pastoreo se realiza desde comienzos del siglo XVII, pero el rendimiento ha disminuido mucho últimamente, afectado el suelo por la erosión.

En el estudio a nivel nacional que realizó el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca con vistas a mejorar el rendimiento de la tierra mediante un uso más diversificado de la misma, el cambio de la industria ganadera tradicional viene representado por la agricultura, silvicultura y cultivo de frutales. En este estudio se divide a la tierra nacional en 32 zonas topográficas y los índices de productividad se determinaron para cada zona en base al rendimiento en lana y carne ovina y bovina en pie (la media nacional se fijó en 100).

Como se puede observar en la Fig. III-2 (índices de productividad de la tierra por departamento), el rendimiento es bajo (100 o menos) en las partes noreste y centro, mientras que es relativamente alto en la parte suroeste (100-145).

De las 32 zonas de suelo, las zonas siguientes no parecen adecuadas en el plano agropecuario, pero sí en el silvícola.

Zona N°	(en 1.000 ha)	Índice
7	453	31-92
8	441	31-109
9	1,032	18-114
07	86	0-4
Total	2,014	

De estos suelos, las Zonas N° 7, 8, 9 y 07 están designadas como Zonas de Prioridad Forestal.

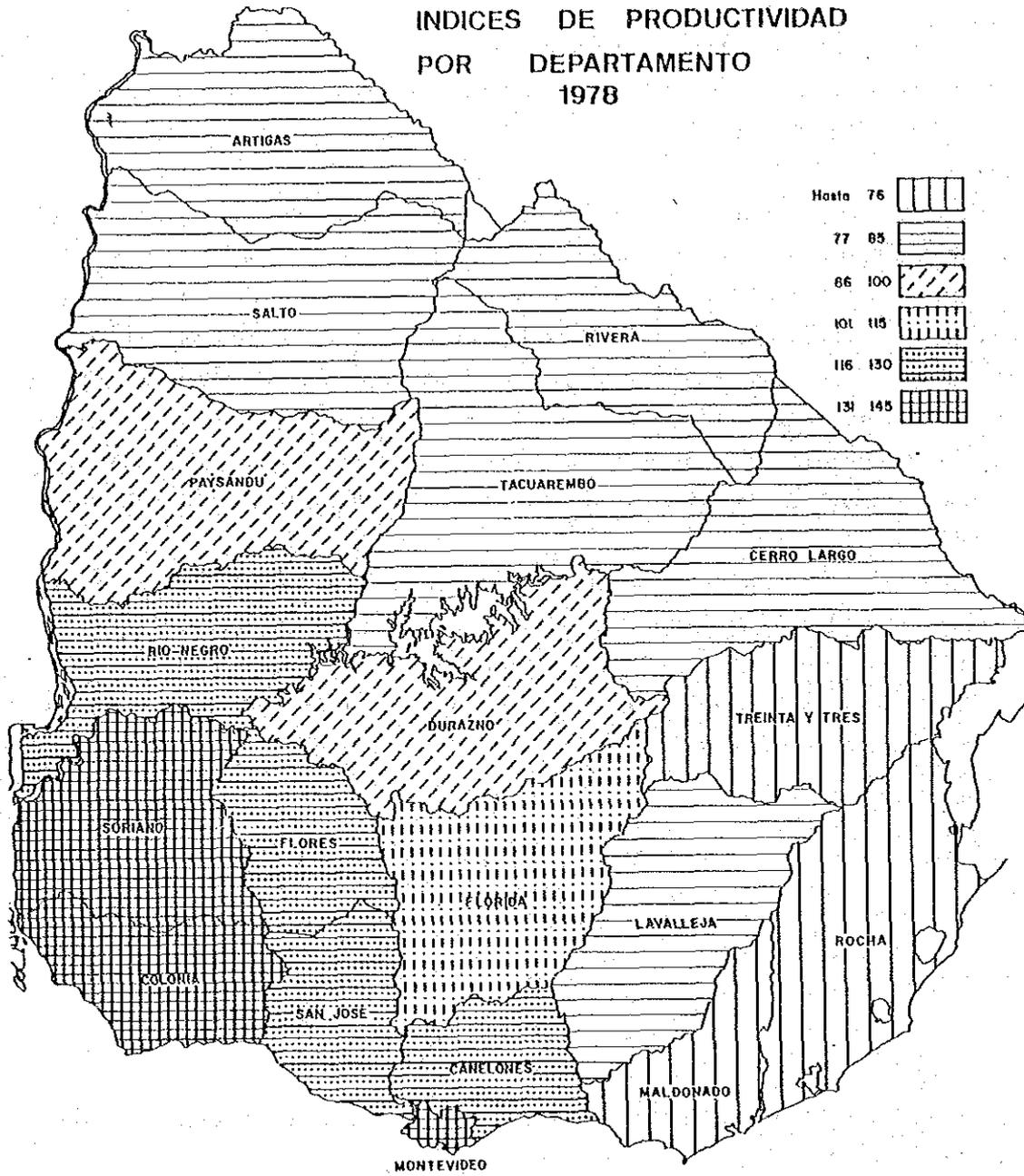
Asimismo se proyecta incorporar a las zonas de prioridad forestal detalladas, algunos grupos de suelos de baja productividad agropecuaria correspondientes a la zona 2 de la clasificación CONEAT.

Las rocas de base varían según la zona, pero la mayor parte del suelo es arena en todas las zonas citadas consistiendo de margas y arcilla arenosas. En algunos lugares, aunque pequeños, se encuentran también margas limosas.

En general, el suministro natural de nitrógeno es relativamente abundante, pero como suelo típicamente arenoso, el fósforo disponible es mínimo, mientras que el potasio

Fig. III-2

INDICES DE PRODUCTIVIDAD
POR DEPARTAMENTO
1978



es abundante.

Se dice que existen suelos que contienen aluminio nocivo. Si dichos suelos son como los suelos cerrados distribuidos por Brasil, su productividad es baja. Pero, y un buen ejemplo lo tenemos en dicho país, el suelo no suele hacer daños a los pinos ni eucaliptos. A continuación se describirán las características del suelo por zonas.

[Zona N° 7]

Esta zona tiene concentración de todos los suelos arenosos formados por areniscas que han cambiado o se han acumulado en Tacuarembó. También se puede ver sabana.

Los suelos dominantes en la zona son:

(a) Acrisoles

Este tipo de suelo es sumamente rojizo formado por la transferencia y sedimento de arcilla cenagosa a bajo grado de base de saturación como resultado de eluviación. En el área forestal que rodea al establecimiento de Solari, hay una capa gruesa de arena marrón rojiza.

(b) Luvisoles

La transferencia y sedimento cenagoso de arcilla es considerable pero el grado de eluviación base es bajo y el grado de saturación de base es alto. La saturación de arena cenagosa está al mismo nivel que en los acrisoles.

(c) Gleysoles

Este tipo de suelo suele existir en lugares con un nivel freático bajo y corresponde a áreas en las que el nivel de agua subterránea fluctúa por la existencia de cinturones acuáticos capilares. Está generalmente en estado de reducción debido a que como existe deficiencia de oxígeno, las materias orgánicas no pueden descomponerse fácilmente. Las fluctuaciones estacionales de agua subterránea provocan concreciones duras.

[Zona N° 8]

Esta zona está compuesta de suelos arenosos que se acumulan en arenisca, más que en la Zona N° 7. Los tipos dominantes de suelo en la zona son los siguientes:

(a) Litosoles

La capa superficial consiste en suelos arenosos marrón amarillento y la capa inferior consiste en suelos arenosos cenagosos que contienen cantos rodados. Este suelo tiene buen drenaje pero es bajo en productividad.

(b) Brunosoles

Este tipo de suelo consiste en arena gruesa, bien drenado pero de productividad moderada.

(c) Gleysoles

Este tipo de suelo continúa de la Zona N° 7 hasta esta zona.

[Zona N° 9]

Esta zona contiene basalto principalmente y también una capa de la formación

Miguez que pertenecen al período cretácico. En algunos lugares hay piedra caliza silicificada y arenisca de cloruro de hierro sobre base de roca, pero en otros muchos lugares el suelo de arena es mayoritario.

Los tipos de suelo principales son los siguientes:

(a) Brunosoles

La capa A está compuesta de suelo oscuro blando de arena fina, que tiene un alto grado de saturación base.

(b) Vertisoles

Este tipo de suelo de arcilla arenosa negra suele ser corriente en las grandes llanuras. La capa A es blanda, pero la B se contrae y se dilata repetidamente por efecto de la sequedad y humedad; en consecuencia su estructura es angular maciza. Tiene un valor de pH relativamente alto y tiende a erosionarse por el agua.

(c) Litosoles

Este tipo de suelo, que es arenoso fino sobre roca dura es típico de las montañas.

(2) Resultados del estudio del suelo.

El estudio topográfico se ha realizado junto con otro estudio sobre el crecimiento de los bosques artificiales, para poder saber el poder de rendimiento o productividad de las Zonas de Prioridad Forestal N° 7, 8 y 9.

En el estudio se seleccionaron veintiuna parcelas (rodales) en ocho diferentes lugares de los departamentos de Rivera, Tacuarembó, Durazno, Paysandú, Río Negro y Colonia y se realizaron pruebas en cada una. Los resultados se muestran en la Tabla III-2-3.

Con base a los resultados del estudio de perfiles de muestreos, la totalidad del suelo se clasificó en suelo arenoso cenagoso y suelo arenoso.

El grosor entre las capas A y B2 no refleja las características del tipo del suelo. Como ya se ha dicho, parece que es afectado por los terrenos, plantas superficiales y erosión por lluvias torrenciales, pues el suelo estudiado es arenoso en su totalidad.

En términos de estructura del suelo de la capa C, dicha capa suele ser arcilla o arcilla pesada en muchos casos de suelo arcilloso arenoso y suele ser arcilla arenosa o a veces lecho de roca en caso de suelo arenoso.

El suelo arcilloso arenoso tiene menor capacidad de penetración radicular que en el suelo arenoso por influencia de la arcilla y una capa bastante gruesa de suelo profundamente relacionada con la erosión parece determinar aquella característica.

Otros factores definidos por el estudio de las características del suelo se resumen en la Tabla III-2-4.

En términos de dureza, el valor del suelo negro arcilloso es alto en general, especialmente en la capa B o capas inferiores.

El valor de pH es alto en general en la Zona N° 9, siendo el máximo en el bosque

Tabla III-2-3 Estudio del suelo (1)

Grupo de suelo	Zona	Región	Número de parcela	Grosor de la capa del suelo					Estructura del suelo	Chizo-shere	Especies
				F	A	B	B2	Total			
Suelo negro arenoso	7	FYMNSA	17	1,0	11,0	17,0	26,0	57,0	Arcilla arenosa	66 cm	E. grandis
			18	2,0	16,0	24,0	24,0	66,0	Arcilla	46	Po. I-214
	9	CAJA BANC.	12	3,0	17,0	17,0	-	37,0	Arcilla pesada	35	E. saligna
			4 5	3,0 3,0	16,0 16,0	20,0 20,0	- -	40,0 40,0	Arcilla pesada	55	P. elliottii Po. I-214
07	FNP		1	0,5	12,5	17,0	-	30,0	Arcilla pesada	48	E. grandis
			2	0,8	10,2	24,0	17,0	52,0	Arcilla pesada	34	E. viminialis
			3	0,5	12,5	25,0	31,0	69,0	Arcilla pesada	16	E. saligna
Suelo arenoso	TACHAREMBO		13	0,5	15,5	26,0	14,0	56,0	Arcilla arenosa	58	P. elliottii
			14	0,5	26,5	19,0	27,0	73,0	Arcilla arenosa	72	P. elliottii
7	FYMNSA		15	0,5	14,5	16,0	24,0	55,0	Arcilla arenosa	57	P. taeda
			16	3,0	14,0	24,0	33,0	74,0	Arena	66	
8	SOLARI	URIOSTE	19	0,5	17,5	36,0	33,0	87,0	Arcilla	73	E. grandis
			20	2,0	18,0	27,0	17,0	64,0	Arcilla pesada	75	P. elliottii
			21	0,5	12,5	11,0	20,0	44,0	Arcilla pesada	41	E. grandis
9	CAJA NOTA.		6	1,0	10,0	21,0	-	32,0	Roca	25	E. grandis
			7	1,0	15,0	13,0	15,0	44,0	Arcilla pesada	41	E. grandis E. saligna
9	CAJA BANC.		8	2,0	17,0	14,0	17,0	50,0	Arcilla guijarrosa	48	P. elliottii
			9 10 11	7,0 3,0 0,5	9,0 22,0 12,5	21,0 20,0 21,0	19,0 17,0 13,0	55,0 62,0 47,0	Arena Arena Arena	51 75 56	P. elliottii P. taeda E. grandis

Tabla III-2-4 Estudio del suelo (2)

Grupo de suelo	Suelo negro arenoso							
Zona	7		9			07		
Región	FYMNSA		C.B.	PAMER		FNP		
Número de parcela	17	18	12	4	5	1	2	3

1. Dureza kg/cm²

Horizonte		12	4	1,9	3	-	0,8	0,8	0,1
	A	20	6,3	3,5	14	-	20	10	12
	B	48	6,3	-	-	-	30	12	17
	B ₂	27	-	17	38	-	-	-	-
	C								

2. pH

Horizonte		5,5	5,8	4,6	6,4	5,8	5,7	5,2	5,2
	A	5,7	5,7	4,4	6,0	-	5,7	5,1	4,9
	B	5,7	5,7	-	-	-	5,7	4,8	4,9
	B ₂	5,7	-	-	5,8	-	-	-	4,7
	C								

3. Color

Horizonte		Negro grisáceo	Negro	Gris oscuro	Negro	Negro	Negro grisáceo	Negro grisáceo	Negro grisáceo
	A	Gris oscuro	Gris oscuro	Negro	Gris oscuro	Negro	Gris oscuro	Gris oscuro	Gris oscuro
	B	Negro	Gris negruzco	-	-	-	Marrón oscuro	Gris negruzco	Gris negruzco
	B ₂	Gris negruzco	Negro	Marrón grisáceo	Marrón grisáceo	-	Marrón amarillento	Marrón amarillento	Marrón amarillento
	C								

4. Estructura del suelo

Horizonte		Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso
	A	Arcilla arenosa	Suelo franco arcilloso	Arcilla arenosa	marga	Suelo negro arenoso	marga	marga	marga
	B	Arcilla arenosa	Suelo franco arcilloso	-	-	-	Suelo franco arcilloso	Suelo franco arcilloso	Suelo franco arcilloso
	B ₂	Arcilla arenosa	Arcilla	Arcilla pesada	Arcilla pesada	-	Arcilla pesada	Arcilla pesada	Arcilla pesada
	C								

FYMNSA: FORESTADORA Y MADERA DEL NORTE S.A.
PAMER:

C.B.: CAJA BANCARIA
C.N.: CAJA NOTARIAL

Tabla III-2-4 (Continus)

Suelo arenoso												
7						8	9					
TACUAREMBO		FYNNESA		SOLARI		URIOSSTE	C. N.			C. B.		
13	14	15	16	19	20	21	6	7	8	9	10	11

8,5	1,6	3,0	3,8	2,6	3,0	1,0	2,6	1,4	1,2	2,0	3,2	1,9
10	4,0	6,3	7,9	7,0	12	10	4,3	4,0	5,0	6,0	3,5	6,3
12	3,5	7,3	7,9	3,0	12	5,0	-	5,4	5,0	6,0	3,5	3,0
12	4,0	7,3	-	3,5	17	5,0	-	14	6,3	6,0	3,8	2,2

4,5	4,9	4,9	4,9	4,4	4,9	4,3	4,9	4,9	5,3	5,1	4,4	4,9
4,7	4,6	4,7	5,0	4,0	4,8	4,6	4,9	5,0	5,0	5,0	4,7	4,8
4,6	4,7	4,9	4,9	5,2	4,9	4,8	-	4,7	5,1	5,0	5,0	5,1
4,5	4,9	5,1	5,0	-	4,9	4,8	-	-	-	5,0	-	5,0

Negro grisáceo	Marrón grisáceo	Negro grisáceo	Negro grisáceo	Marrón rojizo	Marrón	Marrón amarillento	Negro grisáceo	Negro	Negro grisáceo	Blanco grisáceo	Blanco grisáceo	Negro grisáceo
Gris oscuro	Gris pardusco	Gris oscuro	Marrón grisáceo	Negro pardusco	Gris negruzco	Negro pardusco	Negro grisáceo	Negro grisáceo	Gris oscuro	Negro grisáceo	Gris oscuro	Gris oscuro
Gris negruzco	Gris negruzco	Negro grisáceo	Gris pardusco	Marrón grisáceo	Marrón	Gris negruzco	-	Negro grisáceo	Negro grisáceo	Gris oscuro	Negro grisáceo	Negro grisáceo
Marrón amarillento	Marrón amarillento	Marrón amarillento	Marrón amarillento	Marrón rojizo	Marrón rojizo	Marrón rojizo	Marrón rojizo	Marrón	Gris oscuro	Blanco grisáceo	Gris amarillento	Marrón grisáceo

Arena	Arena	Arena	Arena	Arena	Arena		Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Suelo negro arenoso	Arena	Arena	Arena
Arena	Arena	Arena	Arena	Arena	Arena	Suelo negro arenoso	Arena	Arena	Arena	Arena	Arena	Arena
Arena	Arena	Arena	Arena	Arena	Arena	marga	-	Arena	Arena	Arena	Arena	Arena
Arcilla arenosa	Arcilla arenosa	Arcilla arenosa	Arena	Arcilla	Arcilla arenosa	Arcilla pesada	Roca	Arcilla pesada	Arcilla guijarrosa	Arena	Arena	Arena

propiedad de Pamer Co. en Río Negro.

Los colores característicos no aparecen en las capas A ni B, pero la capa C que suele ser afectada por el lecho rocoso muestra poca variación de color.

La estructura del suelo se utilizó de base para la clasificación de los tipos de suelo en dos grupos. En el grupo de suelo negro arenoso, la marga o marga arenosa se encuentra distribuida en todas las capas de suelo y en el grupo de suelo arenoso, la arena se encuentra profusamente en cada capa. Sin embargo, la capa C es arcilla pesada o arcilla arenosa en muchos de los casos e independientemente del grupo.

Considerando estos tipos de suelo, todas las muestras obtenidas en las pruebas mostraron tendencia a la "gleización" cuando no "gleysoles". En Solari en la Zona N° 7, no se encontró el efecto de la "gleización".

De modo que, los resultados de las pruebas de las muestras de las excavaciones se resumieron para considerar el crecimiento de los árboles. La Zona N° 7 tiene las condiciones más favorables en potencia para el crecimiento de los árboles en la región que va de Solari a Tacuarembó en términos de profundidad de las raíces en el suelo (distribución vertical), dureza de cada capa y estructura del suelo y no mostró tendencia a la "gleización".

La Zona N° 8 es un poco inferior a la 7 en cuanto a las condiciones pero tiene cantos rodados en la capa inferior con buena permeabilidad y muestra poca tendencia a la "gleización". El crecimiento de árboles en esta zona está a un nivel un poco inferior que la Zona 7.

En la Zona 9, la capa de suelo disponible que se extiende de la capa A y la profundidad de la raíz, que determinan el crecimiento de los árboles, son menores que en las Zona N° 7 y 8, mientras que la dureza del suelo es mayor. La capa C está compuesta de arcilla pesada o roca que la hace impermeable y atrofia las raíces. La zona se caracteriza también por la "gleización" en su mayor parte. En comparación con las Zonas N° 7 y 8 respecto al crecimiento de los árboles, la Zona N° 9 es muy inferior.

Dichas zonas eran muy similares a la Zona N° 9 en muchos aspectos en los primeros tiempos de la ganadería y agricultura. Por ejemplo, el suelo superficial está erosionado en muchos casos, y aparecen estructuras en forma de nuez en la parte superior de la capa B y su poca permeabilidad inhibe el crecimiento hacia abajo de la raíz.

Considerando el crecimiento de los árboles en base a los resultados de las pruebas de excavación en las Zonas N° 7 y 9 que son recomendadas para bosques de rendimiento, se llegó a la conclusión de que la Zona N° 7 es superior en términos de volumen de producción de madera.

El mantimiento continuo de la productividad del suelo como se ha descrito previamente requiere buenos cuidados. Se considera que habrán de desarrollarse más los exámenes y estudios desde suelos forestales, como por ejemplo, mantenimiento de la

productividad del suelo incluida la fertilización forestal, especialmente en la segunda generación de forestación en cuidados para rotaciones cortas.

El concepto del "árbol adecuado en el lugar adecuado" depende de la evaluación ambiental total de clima, suelo y similares. Mientras que el clima, factor incontrolado, se tiene en cuenta en general, el suelo como factor importante tiende a olvidarse. El crecimiento de los árboles que está estrechamente relacionado con la productividad del suelo es controlado por el grado y calidad de la demanda del suelo dependiendo de las especies. Es deseable que las propiedades físicas y químicas del suelo en diferentes condiciones se ajusten a los factores de cada especie. Para dar un ejemplo respecto a la plantación del árbol adecuado en el lugar adecuado, la distribución vertical de especies en las laderas de las montañas es la siguiente: Salix, Populus en la parte inferior, eucaliptos en el medio y pinos en la parte superior.

2-3 Determinación de las zonas de prioridad forestal

Según el estudio del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca sobre la productividad de la tierra y de cara a una utilización racional, se ha clasificado el país en 32 zonas por sus suelos. De ellas, las Zonas 7, 8 y 9 no se consideran tan adecuadas para la ganadería y la agricultura. Las zonas de suelos arenosos distribuidas en su mayoría en la parte norte de Uruguay se consideran adecuadas para la silvicultura.

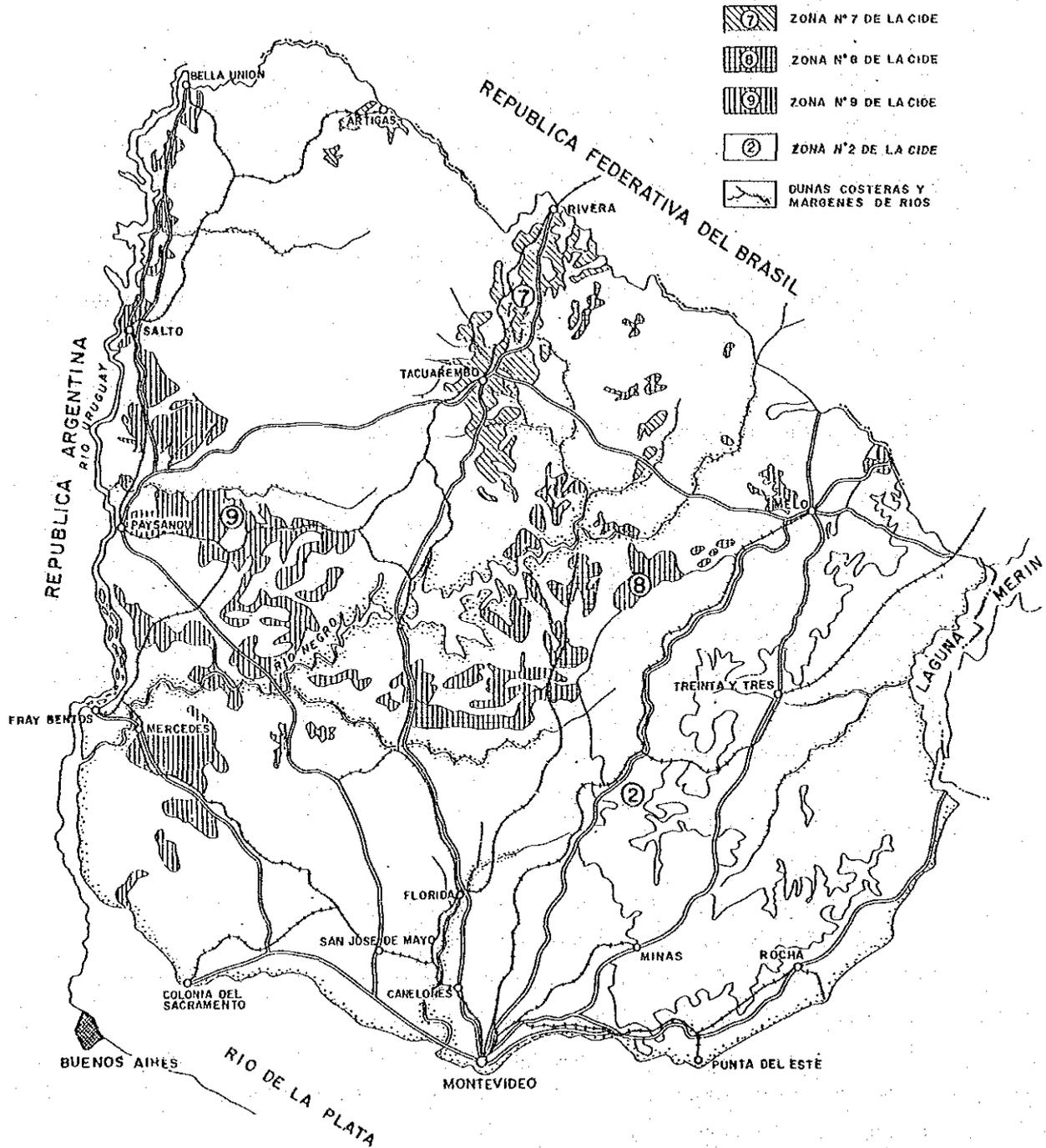
La Zona 07 distribuida principalmente en las áreas arenosas a lo largo de los ríos y dunas del litoral ha sido definida como inadecuada para la agricultura y ganadería pero adecuada para la silvicultura.

De acuerdo a los estudios de la Dirección Forestal se designaron las siguientes zonas como zonas de prioridad forestal.

- (1) Zonas 7, 8 y 9
- (2) Litoral arenosas del Litoral Sur desde la desembocadura del Río Negro hasta el arroyo Chuy en el Departamento de Rocha.
- (3) Márgenes del Río Negro, márgenes de los ríos Tacuarembó Grande, Tacuarembó Chico y Yi, y márgenes de los ríos Santa Lucía y San José.

De estas zonas, las zonas incluidas en el apartado (1) se espera que sean de bosques de rendimiento para producción industrial y las zonas de los apartados (2) y (3) se espera que sean de conservación de tierras.

Fig. III-3 Zonas de Prioridad Forestal (Zonas N° 7, 8 y 9 y tierras arenosas en las orillas de los ríos importantes y de las costas)



Nota: La Zona N° 2 no está designada como Zona de Prioridad Forestal

2-4 Técnicas de silvicultura

2-4-1 Semillas y plantas de vivero

(1) Fuente de suministro de semillas

Todos los árboles plantados en Uruguay en la actualidad son especies introducidas. Por consiguiente, actualmente son especies introducidas. Por consiguiente, las semillas usadas en la fase inicial de la repoblación fueron todas traídas desde el extranjero.

La principal fuente de suministro de semillas, tanto de pinos como de eucalipto, fue Sudáfrica. La distribución de las plantas en la tierra está regulada por circunstancias naturales ambientales tales como el clima, el suelo, lo largo del día y la competencia entre las especies. Por consiguiente, la transferencia artificial de plantas requiere control del medio ambiente para hacer que se adapten y que puedan crecer. En el caso de la silvicultura en la cual no se puede controlar el medio ambiente, las especies introducidas necesitan un período de tiempo por el cual se adaptan al nuevo medio.

Las razones por las que las especies introducidas de Sudáfrica han crecido bien formando buenas plantaciones en Uruguay en condiciones ambientales totalmente diferentes son posiblemente que dichas especies tienen una gran capacidad de adaptación al medio ambiente y también el que Sudáfrica y Uruguay estén a casi la misma latitud en el hemisferio sur puede haber servido de paliativo a la adaptación. La introducción de las especies de Sudáfrica obedece a que este último país ha realizado un sensible mejoramiento de especies forestales y coincidentemente se comercializa a precios accesibles.

Aunque las semillas vinieran del extranjero al principio como ya se ha mencionado, en la actualidad todas las necesidades de las semillas tanto de pino como de eucalipto son cubiertas en el interior.

(2) Recolección de semillas

La cantidad de semillas que se recolecta viene determinada por el cálculo del número de las plantas de vivero necesarias. La cantidad se calcula mediante la fórmula siguiente:

$$\text{Cantidad de semillas necesarias (kg)} = \frac{\text{Porcentaje normal de germinación}}{\text{Porcentaje real de germinación}} \times \text{Cantidad que se espera recolectar}$$

Notas: 1) Porcentaje normal de germinación: porcentaje estándar en un año normal calculado tomando un promedio anual de germinación de varios años.

2) Cantidad que se espera recolectar: germinación de las semillas al año.

3) Porcentaje real de germinación: porcentaje de germinación de semillas en el año.

La estación de recolección ya se ha establecido para cada especie con base a pasadas

experiencias y no hay ningún problema a este respecto. En general, la estación de recolección es otoño (marzo-mayo) para el *Eucaliptus globulus*, mientras que es la primavera (septiembre-noviembre) para otras especies de eucalipto y a principios de la primavera para las especies del pino.

La recolección de semillas de las especies del eucalipto se hace generalmente por el método de corta. Como estos árboles se cortan en base a una rotación, las semillas se recolectan del rodal en el que la última fase de semillas coincida con las estación de corta.

No obstante, como se observan diferencias considerables en cuanto a la forma y calidad de los diferentes árboles en pie, deberán elegirse semillas de árboles de buena calidad y marcados al principio de la corta para que se haga la recolección de dichos árboles solamente.

En el caso de los pinos, la recolección se hace subiendo a los árboles y tomando las piñas. Este es el método más típico de recolección. Se pueden recolectar las semillas siempre de los mismos árboles pero esto tiene algunas desventajas y es que se necesita habilidad y mayores gastos de recolección.

(3) Tratamiento de las semillas recolectadas

Las semillas recolectadas se tratan por el proceso de seca y limpia de las mismas. Después de dicho tratamiento las semillas son sometidas a pruebas de germinación y luego almacenadas por el método que mejor se adapte a las características de las especies. No obstante, en Uruguay las semillas de especies que no sean de *Eucaliptus globulus* se siembran principalmente entre agosto y septiembre sin necesidad de almacenarlas pues se recolectan al principio de la primavera o durante la primavera como ya se mencionó anteriormente. Parece que no existe necesidad de almacenamiento porque el volumen de fructificación en las plantaciones supera a la demanda de semillas. Existen algunos casos en los que las semillas se han guardado en el refrigerador de la casa durante un período corto de tiempo desde la recolección a la siembra.

(4) Viveros

La Dirección Forestal publicó en 1980 un manual detallado del método de criar plantas de vivero y este método se ha establecido casi completamente.

Las labores de vivero se hacen manualmente en su mayoría y no existe ningún interés por la mecanización de los trabajos exponiendo que la cantidad de plantas producida en cada vivero es pequeña.

En lo referente a la ubicación geográfica de los viveros que habrán de establecerse en Uruguay, el manual anteriormente citado da importancia a las diferencias ambientales locales, diciendo que el programa de fomento de viveros para realizarse satisfactoriamente, habrá que establecer viveros en todas las localidades. El manual dice que la ubicación de

los viveros hace posible abastecer con plantas de vivero a distritos ecológicamente distintos. Asimismo, recomienda conservar la distancia entre el vivero y la plantación en 100 km como máximo para que las plantitas no sufran daños y que los costos de transporte sean menores.

Los dueños de grandes plantaciones tienen la misma idea y ponen los viveros cerca de los lugares que van a ser plantados.

2-4-2 Mejoramiento de árboles

Como ya se mencionó anteriormente, las especies de plantación en Uruguay vinieron de fuera vía Sudáfrica y Argentina en vez de la introducción directa del lugar de origen. A este respecto, se considera que Uruguay está en una posición favorable en términos de mejoramiento de árboles.

Hay tres diferentes métodos de mejoramiento de árboles, es decir, mejoramiento por introducción, mejoramiento por selección y mejoramiento por creación. Referente a estos métodos, el mejoramiento de árboles en la actualidad en Uruguay se expone a continuación, a la vez que se presentan algunas sugerencias.

(1) Mejoramiento por introducción

Este es el método empleado en la fase inicial de la historia del desarrollo de los métodos de mejoramiento, especies de árboles y variedades no existentes en la región y que son introducidas de otras regiones para que las especies más adaptables al nuevo medio ambiente puedan seleccionarse como especies de plantación.

En Uruguay, muchas especies de pinos y de eucalipto se introdujeron en el pasado y se realizaron pruebas de plantación para determinar su adaptabilidad en base a repetidos intentos hasta dar con la especie más adecuada. Dichas pruebas fueron hechas por el Gobierno instituciones académicas y grandes plantadores. Como resultado de esto, se están estableciendo las especies de plantación a las que nos referimos en la sección anterior. No obstante, en cuanto a las especies de eucalipto, todavía se están realizando pruebas de cara a la especificación de las especies que mejor se ajusten a fines de producción específicos.

Aunque el concepto y el método de mejoramiento por introducción ya está establecido, un número de especies tan limitado como el actual no puede ajustarse a la variedad de condiciones del medio ambiente.

Especialmente en la Zona N° 7 de prioridad forestal se debería considerar la introducción de especies exóticas y domésticas estudiadas bajo el punto de vista de rotación larga.

Las especies que fueron consideradas para el mejoramiento por introducción en Uruguay se enumeran en la Tabla III-2-5 y Tabla III-2-6.

Tabla III-2-5 Especies de pinos introducidas y/o en etapa experimental

<u>Norteamérica Occidental</u>	<u>Norteamérica Oriental</u>	<u>Méjico y Centroamérica</u>
Radiata D. Don *	Taeda L. *	Patula Sohl y Cham. *
Muricata D. Don	Elliottii Engelm. *	Pseudostrobus Lindl.
Ponderosa Laws.	var. elliotii	Montezuma Lamb.
Lambertiana Dougl.	Elliottii var.	Michoacana Mart.
Contorta var. Latifolia Dougl.	densa Little y D.	Oocarpa Schiede
	Palustris Mill.	Ayacahuite var. veitchii Ehr.
	Echinata Mill.	Hartweggii Lindl.
	Serotina Michx.	Tenuifolia Bonth.
	Clausa (Chapm) Vasey.	Strobus var. chiapensis Mart.
	Virginiana Mill.	Douglasiana Mart.
	Strobus L.	Rudis Endl.
	Rigida Mill.	Hondurensis Look.

Europa

Canariensis Smith. *	Sylvestris L.
Pinaster Ait. *	Nigra Arn. var laricio
Pinea L. *	" " pallasiana Lamb.
Halepensis Mill. *	" " austriaca Endlich.
Brutia Ten.	" " calabrica Loud.
Peuce Griesebach.	" " corsicana Loud.

Asia

Rouxburghii Sarg.
Sibirica Mayr.
Massoniano Lamb.

* especies ya introducidas *

Tabla III-2-6 Especies de pinos introducidas y/o en etapa experimental

Australia Occidental

Diversicolor A, S.A.*
 Marginata A.
 Comphocephala P.*
 Guilfoylei A.
 Rudis B.

Breekwayl A.
 Astringens A.
 Platypus A.
 Calophyla D.
 Ficifolia L.*

Australia Meridional

Alba B.
 Eximia B.
 Cloeziana S.A.
 Gumifera A.
 Citriodora D. L.*
 Maculata A. B. L.*
 Triantha A.
 Pilularis A.
 Propinqua B.
 Punctata A.*
 Scabra B. L.
 Agglomerata A.
 Muelleriana A.
 Baueriana A.
 Bosistoana A. S.A.*
 Tereticornis A. B. L.*

Rostrata = camaldulensis A. B. L.*
 Grandis S.A. B. L.*
 Saligna A. S.A. B.L.*
 Botryoides B. L.*
 Resinifera A.*
 Robusta B. L.*
 Kirtoniana B.
 Paniculata A. B. D.*
 Microcorys A. B.
 Crebra = racemosa A. S.A. B.*
 Hemiphloia A.
 Sideroxylon A. S.A. P. L.*
 Leucoxylon L.
 Melliadora L.
 Cinerea. L.*

Australia Oriental

Obliqua A. S.A. P.
 Fastigata A. S.A.
 Regnans A. S.A. P.
 Gigantea A. S.A.
 Viminalis L.*
 Smithii A. S.A.*

Ovata J.
 Maidenii P.*
 Goniocalyx A.
 Globulus L.*
 Magnearpa L.

Notas: Las letras del alfabeto que siguen a los nombres de las especies indican los nombres de los países de los que se han importado las semillas.

A = Australia S.A. = Sudáfrica B = Brasil
 P = Portugal L = Nacional

* especies ya introducidas *

(2) Mejoramiento por selección

También es conocido como mejoramiento por separación y es el método de seleccionar la variación. El método se clasifica en selección de masa, método de separación de línea y otros métodos.

El método de selección de masa es el método mediante el cual se seleccionan individuos de buen aspecto o grupos de individuos para utilizar colectivamente las semillas de ellos para su plantación. Este método, aunque no es tan efectivo de cara al mejoramiento positivo, es muy efectivo para hacer desaparecer los árboles inferiores y elevar el valor medio. Dichos árboles de buen aspecto se pueden encontrar en bosques propiedad de FYMNSA, SOLARI y otros en la Zona N° 7. Asimismo, en los bosques propiedad de PAMER los rodales mejores de eucaliptos se destinan para áreas de recolección de semillas.

Como el mejoramiento por introducción de pinos y eucaliptos en Uruguay está en la fase final, el mejoramiento por selección ha de ser considerado de ahora en adelante y se necesitan directrices positivas en esta dirección.

En el método de separación de línea, algunos individuos de buen aspecto se seleccionan (selección de la élite) para llevar a cabo el cultivo de línea por propagación vegetativa de cada individuo y luego se selecciona la línea preferente para recolectar semillas de ella. El método de separación de línea es más efectivo de cara a la mejora que el método de selección de masa y se utiliza principalmente para mejorar plantas fertilizadas por cruza.

(3) Mejoramiento por creación

Cuando no existe en el mundo natural la variación hereditaria deseada, dicha variación se produce artificialmente y se selecciona la variación preferida.

Los métodos de mejoramiento, incluidos los anteriormente citados, en general se clasifican del modo siguiente:

(i) Mejoramiento por introducción

(ii) Mejoramiento por selección (mejoramiento por separación).

Selección de masa, separación de línea, selección de línea pura, separación clónica y utilización de mutación.

(iii) Mejoramiento por creación

Mejoramiento por hibridación, mejoramiento por no hibridación, utilización de mutaciones inducidas y utilización de poliploide.

Aunque puede ser difícil llevar a la práctica todos estos métodos en la actualidad y en vistas de las circunstancias de Uruguay, se espera que se lleven a cabo más pruebas e investigaciones sobre estos métodos en un futuro cercano para obtener mayor crecimiento de los árboles y producir madera de buena calidad.

Además, aunque se necesitan muchas pruebas en los métodos de selección de élite y en los métodos de establecimiento de huertos de semillas, huertos de estacas, etc., se debe

establecer instalaciones lo antes posible para lo siguiente:

1. Selección de árboles de élite de pino y eucalipto.
2. Investigación y adquisición de técnicas de injerto y estacas para el cultivo de clones
3. Búsqueda y designación de rodales de recolección de semillas
4. Capacitación de los investigadores y técnicos en mejoramiento de árboles.