

**CATALOGADO**

18390

1

**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**



REPUBLICA ARGENTINA  
PROVINCIA DE SANTA FE

**“EVALUACION DE LOS RECURSOS  
FORESTALES ESPONTANEOS”**

(Por Fotointerpretación)

CONTRATO DE OBRA - EXPEDIENTE N° 6.458

**INFORME FINAL**

Handwritten notes:  
L:02

II

AGR. JORGE A. C. DE ARTAZA GUERRICO  
Buenos Aires - 1975

INDICE:

Informe técnico final correspondiente a la evaluación de los recursos forestales espontáneos por fotointerpretación. Provincia de Santa Fe. (Contrato de Obra - Expediente N° 6.458)..... pag. (1)

1 - Apoyo cartográfico y cartografía..... pag. (1)

2 - Fotointerpretación forestal ..... pag. (2)

    2.1. Determinación de superficies boscosas ..... pag. (2)

    2.2. Tipos forestales ..... pag. (2)

3 - Determinación de superficies..... pag. (4)

PLANILLAS

A - Balance de superficies - Cuadrículas 22 y 23..... pag. (6)

B - Balance de superficies - Cuadrícula 4 ..... pag. (7)

C - Balance de Superficies - Cuadrículas 9 y 10 ..... pag. (8)

CH - Resumen final para las cuadrículas (adyacentes) 4, 9, 10..... pag. (9)

GRAFICOS

D - Gráfico según la densidad boscosa - Recuadrada: zona con más del 30% ..... pag. (10)

E - Gráfico según la densidad boscosa del Tipo 1 - Recuadrada: zona con más del 10 % ..... pag. (11)

F - Gráfico según la densidad boscosa del Tipo 2 - Recuadrada: zona con más del 20% ..... pag. (12)

G - Gráfico según la densidad boscosa del Tipo 3 - Recuadrada: zona con más del 20% ..... pag. (13)

H - Gráfico según la densidad boscosa - Recuadrada: zona con más del 30% ..... pag. (14)

I - Gráfico según la densidad boscosa del Tipo 1: Recuadrada: zona con más del 10% ..... pag. (15)

J - Gráfico según la densidad boscosa del Tipo 2 - Recuadrada: zona con más del 20% ..... pag. (16)

K - Gráfico según la densidad boscosa del Tipo 3 - Recuadrada: Zona con más del 20% ..... pag. (17)

INFORME TECNICO FINAL CORRESPONDIENTE A LA EVALUACION DE LOS RECURSOS FORESTALES ESPONTANEOS POR FOTOINTERPRETACION. PROVINCIA DE SANTA FE. (CONTRATO DE OBRA. EXP. N° 6458)

1 - APOYO CARTOGRAFICO Y CARTOGRAFIA

Contando con los fotogramas a escala aproximada 1:20.000, entregados por el C.F.I. resultantes del vuelo realizado por la empresa Servicios Aéreos Spartan en los años 1972/73 (cámara gran angular Wild RCS) se procedió al montaje ordenado de las fotografías entre sí, de forma tal de obtener un mapa base lo más ajustado posible tratando de superar las imperfecciones que normalmente se producen por variaciones de altura de vuelo, así como las inclinaciones, deriva, etc. del avión.

Hecho ésto, se volcaron sobre originales de papel transparente vegetal de formato -- 1,00 x 0,70 m. los detalles planimétricos y se indicó la posición relativa de cada recorrido y cada fotograma a fin de facilitar el apoyo terrestre a realizar con posterioridad.

Simultáneamente se diagramó la carátula con toda la nomenclatura y símbolos que referenciarían los que se usaran durante el mapeo por fotointerpretación.

Aprobadas estas etapas por las autoridades del C.F.I. se iniciaron las tareas específicas de fotointerpretación forestal.

En la medida que se avanzaba en la tarea, los fotogramas interpretados con los límites y detalles de interés fueron volcados a las diferentes planchetas.

Una vez completada cada plancheta se procedió a incorporar la toponimia de la zona que fue extraída de la cartografía que a tal efecto proveyera el C.F.I. Por otra parte se verificaron los contactos con todas las planchetas adyacentes y la correcta indicación de simbología.

Cabe aclarar de que en razón de la existencia de varios vuelos cubre huecos en la cuadrícula 4 se presentaron algunos inconvenientes en el ajuste entre fajas que debieron solucionarse sobre la marcha, pero a costa de algunas deformaciones planimétricas que se trataron siempre de ubicar fuera de las manchas forestales a efectos de no falsear el objetivo principal del estudio.

Este factor sumado a la entrega parcializada del material fotográfico hizo que apareciera un área superpuesta entre las cuadrículas 4 y 10, más específicamente en la plancheta 10-3 donde se ha indicado el valor de la superposición.

Por último se obtuvieron las copias heliográficas (en línea negra) establecidas, procediéndose al coloreo, doblado y encarpetao de todo el material.

## 2 - FOTOINTERPRETACION FORESTAL

El estudio fotointerpretativo permitió obtener con la mayor precisión posible la superficie ocupada por las masas boscosas y la determinación de tipos forestales y grandes rodales.

### 2. 1. DETERMINACION DE SUPERFICIES BOSCOSAS

Observando estereoscópicamente los fotogramas aéreos se procedió a marcar los límites de las masas boscosas. Debido a las características geomorfológicas del área en estudio (ausencia de pendientes importantes) el mapa base confeccionado y consecuentemente las superficies boscosas delimitadas, (a pesar de los normales inconvenientes en este tipo de tarea) se entiende que gozan de la precisión requerida. Desde este punto de vista, las ventajas que ofrece la fotointerpretación aérea sobre los métodos terrestres convencionales son inobjetables, fundamentalmente en la formación forestal del Parque Chaqueño, objeto de gran parte de este estudio. Esto es así en virtud de las características de monte isleteado (masas boscosas en formas de islas) cuya determinación de superficies significaría un extenso, oneroso y porque no decirlo, sacrificado trabajo topográfico si se efectuara por el método convencional terrestre.

Una vez efectuada la determinación de los límites de los macizos forestales se procedió a la estratificación de las masas leñosas, a fin de establecer los tipos forestales o grandes rodales que lo integran.

### 2. 2. TIPOS FORESTALES

La determinación de los tipos forestales en número y calidad según sus características, surgió de un estudio previo de distintos fotogramas aéreos ubicados en diferentes sectores del área de estudio.

El objetivo de ello era precisar antes de comenzar el estudio detallado del área, cuales serían las variables a tomar en cuenta y el grado de homogeneidad que pudiera existir en la constitución de las masas forestales.

En tal sentido se observaron diferencias en las siguientes variables, todas ellas perceptibles estereoscópicamente en los fotogramas aéreos:

- a) Altura media de los árboles de la población.
- b) Diámetro de la copa de los árboles, que es correlativo con el diámetro del fuste del árbol.
- c) Densidad de la población, es decir número de ejemplares arbóreos por Ha.

Se efectuó entonces una combinación de estas tres variables, tomándose también en cuenta las condiciones del sitio, puesto que al comenzar la fotointerpretación forestal ya se había indicado en los fotogramas la red hidrográfica y las áreas inundables, además de todos los datos de infraestructura.

Teniendo en cuenta lo expresado, se determinaron para toda el área en estudio, 4 tipos forestales, o grandes rodales, teniendo en cuenta fundamentalmente y de acuerdo a la finalidad del trabajo encomendado, la importancia económica de las masas leñosas.

A medida que se avanzó en la tarea se comprobó la conveniencia de incorporar el tipo 4 al tipo 3 ya que poseía muy poca significación económica.

De tal forma podemos describir al tipo forestal 1 como constituido por árboles de primera magnitud en buena densidad por hectárea, presentando asimismo buena espesura. Es evidente que este tipo forestal 1 es el más importante, constituyendo de mayor valor económico de la zona.

El tipo forestal 2, presenta una menor cantidad de árboles de primera magnitud, aunque conservando una buena densidad de árboles de segunda magnitud y una espesura aceptables.

Este tipo forestal 2 posee valor económico aunque disminuido con respecto al tipo descrito anteriormente.

Finalmente el tipo forestal 3 cuyo valor económico es escaso o nulo, está constituido por ejemplares de características arbustivas.

Aisladamente pueden observarse en él, árboles de segunda magnitud. La densidad y espesura son deficientes.

Como ya se expresara en párrafos anteriores, las variables o parámetros de interpretación utilizados en el estudio han sido Altura, Diámetro de Copa y Densidad ya que por tratarse de masas forestales espontáneas con especies mixtas y disetáneas, resulta imposible la identificación de las especies.

No obstante a efectos de dar una idea sobre la composición específica de las masas leñosas y su distribución en el área ha sido consultada de bibliografía existente haciendo notar que la verificación de la misma queda sujeta al estudio de inventario forestal que oportunamente el C. F. I.

En base a lo expuesto se pueden establecer las siguientes asociaciones forestales:

En áreas inmediatas a cursos fluviales y cuencas lacustres con inundaciones estacionales no aparecen ejemplares arbóreos.

En base a lo expuesto, en los gráficos comparativos que se acompañan, junto al valor de cada superficie se han calculado los porcentajes que representan con respecto al área total de la plancheta y al área boscosa total, asegurando así los cálculos estadísticos que deberá realizar el C. F. I. al ejecutar el muestreo de campo.

Asimismo y a efectos de mejor ubicar las zonas de mayor densidad total y de cada tipo forestal, se adjuntan gráficos ilustrativos que visualizan la situación.



AGR. JORGE A. C. DE ARTAZA GUERRICO

BALANCE DE SUPERFICIES

A) CUADRICULAS 22 y 23

Hoja	SUPERFICIES (En Has)									
	Total Hoja	Tipo 1	%	Tipo 2	%	Tipo 3	%	Boscosa Total	%	
22-1	11.056	161	1,46	43	0,39	51	0,46	255	2,31	
22-2	15.030	100	0,66	141	0,94	46	0,31	287	1,91	
22-3	5.412	159	2,94	66	1,22	27	0,50	252	4,66	
23-1	19.495	301	1,54	84	0,43	76	0,39	461	2,36	
23-2	17.999	876	4,86	176	0,98	34	0,19	1.086	6,03	
23-3	20.000	1.295	6,48	451	2,25	---	---	1.746	8,73	
23-4	8.521	80	0,94	46	0,54	---	---	126	1,48	
23-5	7.857	86	1,09	30	0,38	9	0,12	125	1,59	
TOTAL	105.370	3.058	2,90	1.037	0,98	243	0,23	4.338	4,11	
Porcentaje respecto a la superficie boscosa total			70,49		23,91		5,60		100,00	

BALANCE DE SUPERFICIES

B) CUADRICULA 4

Hoja	SUPERFICIES (En Has)									
	Total Hoja	Tipo 1	%	Tipo 2	%	Tipo 3	%	Boscosa Total	%	%
4-1	1.922	211	10,98	72	3,75	--	---	283	14,73	
4-2	16.212	286	1,77	852	5,25	1.386	8,55	2.524	15,57	
4-3	19.233	1.968	10,23	2.676	13,91	2.408	12,52	7.052	36,66	
4-4	20.000	2.848	14,24	3.914	19,57	884	4,42	7.646	38,23	
4-5	19.516	---	---	1.351	6,92	2.322	11,90	3.673	18,82	
4-6	20.000	1.533	7,67	4.435	22,17	1.691	8,46	7.659	38,30	
4-7	18.938	708	3,73	4.787	25,21	1.135	5,98	6.630	34,92	
4-8	19.194	---	---	1.120	5,89	476	2,48	1.606	8,37	
4-9	20.000	---	---	5.433	27,16	1.189	5,95	6.622	33,11	
4-10	20.000	141	0,70	5.334	26,67	2.420	12,10	7.892	39,47	
Total	175.065	7.695	4,39	29.984	17,13	13.911	7,95	51.590	29,47	
Porcentaje respecto a la superficie boscosa total			14,92		58,12		26,96		100,00	

BALANCE DE SUPERFICIES

C) CUADRICULAS 9 y 10

Hoja	SUPERFICIES (Has)									
	Total Hoja	Tipo 1	%	Tipo 2	%	Tipo 3	%	Boscosa Total	%	%
9-1	6.148	-	-	60	0,9	2.769	45,1	2.829	46,00	
10.1	19.638	-	-	3.608	18,4	1.613	8,2	5.221	26,60	
10-2	20.000	-	-	4.419	22,1	3.890	19,4	8.309	41,50	
10-3	18.070	-	-	1.367	7,6	4.537	25,1	5.904	32,70	
10-4	19.725	-	-	1.735	8,8	5.333	27,0	7.068	35,80	
10-5	20.000	-	-	4.468	22,3	3.442	17,2	7.910	39,50	
10-6	17.226	-	-	--	-	2.919	16,9	2.919	16,90	
10-7	20.000	-	-	6.093	30,5	5.473	27,3	11.566	57,80	
10-8	20.000	-	-	2.765	13,8	3.011	15,1	5.776	28,90	
10-9	17.472	-	-	902	5,2	3.279	18,7	4.181	23,90	
Total	178.279	-	-	25.417	14,26	36.266	20,34	61.683	34,60	
Porcentaje respecto a la superficie boscosa total										100,00
					41,21				58,79	

CH) RESUMEN FINAL PARA LAS CUADRICULAS ADYACENTES 4, 9 y 10 (No se consideran las cuadrículas 22 y 23 ya que su distanciamiento no las hace representativas)

Cuadric.	SUPERFICIE (Has)								
	Total	Tipo 1	%	Tipo 2	%	Tipo 3	%	Boscosa Total	%
4	175.065	7.695	4,39	29.984	17,13	13.911	7,95	51.590	29,47
9-10	178.279	-	-	25.417	14,26	36.266	20,34	61.683	34,60
Total	353.344	7.695	2,18	55.401	15,68	50.177	14,20	113.273	32,06
Porcentaje respecto a la superficie boscosa total			6,79		48,90		44,31		100,00



D) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOSCOSEA  
 Recuadrada: Zona con más del 30%

			4-1 C
	4-2 C	4-3 E	4-4 E
	4-5 C	4-6 E	4-7 E
	4-8 B	4-9 E	4-10 E
	10-1 D	10-2 F	10-3 E
	10-4 E	10-5 E	10-6 C
9-1 F	10-7 G	10-8 D	10-9 D

Referencias

A	0 - 5%
B	5 - 10 %
C	10 - 20 %
D	20-30 %
E	30 - 40 %
F	40 - 50 %
G	+ de 50 %

E) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOSCOSEA DEL TIPO 1  
 Recuadrada: Zona con más de 10%

			4-1 C
	4-2 A	4-3 C	4-4 C
	4-5 A	4-6 B	4-7 A
	4-8 A	4-9 A	4-10 A
	10-1 A	10-2 A	10-3 A
	10-4 A	10-5 A	10-6 A
9-1 A	10-7 A	10-8 A	10-9 A

Referencias

A	0 - 5%
B	5 - 10 %
C	10 - 15 %
D	15 - 20 %
E	20 - 25 %
F	25 - 30 %
G	30 - 35 %
H	+ del 35 %

F) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOSCOA DEL TIPO 2  
 Recuadrada: Zona con más del 20%.

			4-1 A
	4-2 B	4-3 C	4-4 C
	4-5 B	4-6 E	4-7 F
	4-8 B	4-9 F	4-10 F
	40-1 D	10-2 E	40-3 B
	10-4 B	10-5 E	10-6 A
9-1 A	10-7 G	10-8 C	10-9 B

Referencias

A	0 - 5%
B	5 - 10 %
C	10 - 15 %
D	15 - 20 %
E	20 - 25 %
F	25 - 30 %
G	30 - 35 %
H	+ del 35 %

G) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOSCOSA DEL TIPO 3  
Recuadrada: Zona con más del 20%.

			4-1 . A
	4-2 B	4-3 C	4-4 A
	4-5 C	4-6 B	4-7 B
	4-8 A	4-9 B	4-10 C
	10-1 B	10-2 D	10-3 F
	10-4 F	10-5 D	10-6 D
9-1 H	10-7 F	10-8 D	10-9 D

Referencias

A	0 - 5 %
B	5 - 10 %
C	10 - 15 %
D	15 - 20 %
E	20 - 25 %
F	25 - 30 %
G	30 - 35 %
H	+ 35 %



H) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOScosa  
 Recuadrada: Zona con más del 30%

22-1 A	23-1 A	23-2 A
22-2 A	23-3 B	23-4 A
22-3 A	23-5 A	

Referencias

A	0 - 5 %
B	5 - 10 %
C	10 - 20 %
D	20 - 30 %
E	30 - 40 %
F	40 - 50 %
G	+ de 50 %

D) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOScosa DEL TIPO 1  
Recuadrada: Zona con más del 10%

22-1 A	23-1 A	23-2 A
22-2 A	23-3 A	23-4 A
22-3 A	23-5 A	

Referencias

A	0 - 5 %
B	5 - 10 %
C	10 - 15 %
D	15 - 20 %
E	20 - 25 %
F	25 - 30 %
G	30 - 35 %
H	+ del 35 %

J) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOSCOSEA DEL TIPO 2  
Recuadrada: Zona con más del 20 %

22-1 A	23-1 A	23-2 A
22-2 A	23-3 A	23-4 A
22-3 A	23-5 A	

Referencias.

A	0 - 5 %
B	5 - 10 %
C	10 - 15 %
D	15 - 20 %
E	20 - 25 %
F	25 - 30 %
G	30 - 35 %
H	+ del 35 %

K) GRAFICO SEGUN LA DENSIDAD BOSCOSEA DEL TIPO 3  
 Recuadrada: zona con más del 20%

22-1 A	23-1 A	23-2 A
22-2 A	23-3 A	23-4 A
22-3 A	23-5 A	

Referencias

A	0 - 5 %
B	5 - 10 %
C	10 - 15 %
D	15 - 20 %
E	20 - 25 %
F	25 - 30 %
G	30 - 35 %
H	+del 35 %

18390

19

Buenos Aires, 19 de Mayo de 1975.

SEÑOR SECRETARIO GENERAL DEL  
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES  
DR. ALBERTO GONZALEZ ARZAC  
S / D



Ref: Contrato de Obra-Expediente 6458

De mi mayor consideración:

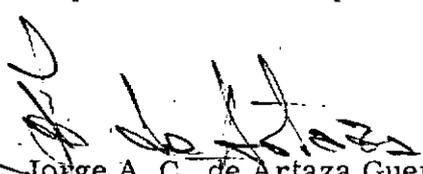
Tengo el agrado de dirigirme a Ud. a efectos de elevar adjunta la documentación correspondiente a la entrega final de las tareas de foto interpretación de la zona boscosa de la Provincia de Santa Fé en un todo de acuerdo con lo establecido en el contrato de referencia.

La presente entrega que complementa la realizada con fecha 7/2/75, se compone de:

- 1) Cartografía correspondiente a aproximadamente 360.000 Has de las cuadrículas 4, 9 y 10 (extremo norte de la Provincia de Sta. Fé.)  
Planchetas que se entregan (20)  
4-1/2/3/4/5/6/7/8/9/10  
9-1  
10-1/2/3/4/5/6/7/8/9
- 2) Informe Técnico final.

Cabe aclarar que la superficie total estudiada alcanza a 458.714 has, correspondiendo 105.370 Has a la zona de islas y el resto a la formación forestal del Parque Chaqueño.

Sin otro particular saludo a Ud. muy atentamente quedando a disposición del señor Secretario General, para cualquier aclaración que estime corresponder.

  
Agr. Jorge A. C. de Artaza Guerrico

0  
H. 1225  
A 290  
II



- a) Algarrobos, Talas, Saucillos (Con bajo desarrollo debido a la presencia de la napa freática cercana a la superficie)
- b) Quebracho Colorado, Guayacán, Guaraniná y en estrato bajo Garabato, Chañar y Molle (xerofítica)
- c) Quebracho Colorado, Quebracho Blanco, Guaraniná, Virapitá, Guayacán, Mistol y Espina Corona. Subosque de Algarrobo, Garabato, Molle, Chañar y Tala.
- d) Poblaciones mixtas, abiertas y con escasos ejemplares arbóreos (Algarrobo) y arbustivos (Saucillo) en áreas relativamente húmedas.

3 - DETERMINACION DE SUPERFICIES

De cada Plancha, una vez revisada se obtuvieron copias heliográficas y sobre ellas se procedió a realizar la medición de superficies de cada rodal, indicándose en las referencias ala Sumatoria de cada tipo forestal.

Esta medición fue ejecutada con planímetros polares, cuya precisión relativa es del orden de 1/200, entendiéndose que ésta supera ampliamente las necesidades de la - tarea.

Respecto a la precisión debe aclararse que el valor arriba expresado se ve afectado por otros factores que aumentan el error resultante.

Estos factores son:

- 1 - La escala de los fotogramas como ya se dijo no es ex acta. Las escalas fotogramétricas, función de la focal de la cámara utilizada (cte) y de la altura de vuelo, varían en cada toma y en forma proporcional a las variaciones de altura del avión.
- 2 - El montaje ordenado de fotogramas entre sí para dar origen al mapa base involucra la incorporación de errores por falta de coincidencia. Estos errores se producen por una parte por el factor de escala y por la otra porque las distorsiones normales de un fotograma son radiales agudizándose en sus bordes, zona en la que debe buscarse la coincidencia.



REFERENCIAS CARTOGRAFICAS

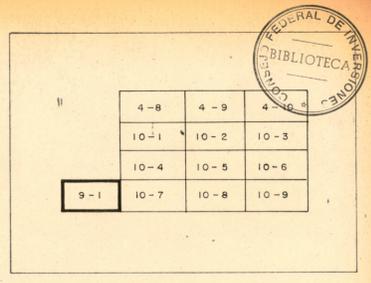
- +—+— FERROCARRIL
- RUTA
- CAMINO PRINCIPAL
- CAMINO SECUNDARIO
- - - SENDA, PICADA.
- VIVIENDA    + + + POBLACION
- +—+— ALAMBRADO, DESLINDE
- ~ CURSO DE AGUA PRINCIPAL
- ~ CURSO DE AGUA SECUNDARIO
- LAGUNA
- BAÑADO
- AREA INUNDABLE
- AREA ALTA
- CANAL, ACEQUIA, ZANJA.

- C CULTIVO
- P PASTURA
- A PLANTACION

**INVENTARIO FORESTAL**  
**SUPERFICIE BOSCOSA**

TIPOS FORESTALES	HECTAREAS
1	—
2	60
3	2.769
4	—
	2.829

CROQUIS DE UBICACION



500 0 1,5Km  
ESCALA APROXIMADA 1:20.000



**CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES**  
PROVINCIA DE SANTA FE  
**FOTOINTERPRETACION DE LOS**  
**RECURSOS FORESTALES.**

SUPERFICIE DE LA HOJA : 6.148 Has.  
HOJA N° : 9 - 1  
FECHA DEL RELEVAMIENTO : 1972 - 1973  
FECHA DE LA FOTOINTERPRETACION : 1975