



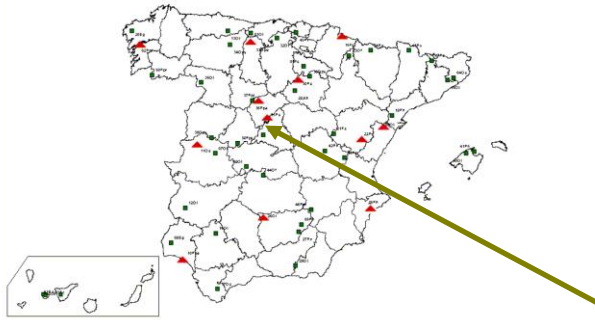
SECRETARÍA DE ESTADO DE
MEDIO RURAL Y AGUA
SECRETARÍA GENERAL DE
MEDIO RURAL
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

CONVENIO CC03-056

“Evaluación y seguimiento intensivo del estado de los bosques para identificar los factores y procesos, en especial los relacionados con la contaminación atmosférica, que afectan a los ecosistemas forestales españoles (Nivel II)”

**INFORME PARCELA 37 PPR
CUELLAR (SEGOVIA)
AÑOS 2005-2008**

PARCELA 37 *Pinus pinaster* (Segovia)



1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

Las características principales de la parcela 37 *Pinus pinaster* de seguimiento intensivo de Nivel II, se describen a continuación.

SITUACIÓN Y TOPOGRAFÍA

Provincia: Segovia
Término Municipal: Cuéllar
Paraje: Vivero Viejo
Coordenadas (GPS)
Latitud: +41°21'00''
Longitud: -04°17'00''
Altitud: 800 m s.n.m.
Orientación: Plano
Superficie Parcela: 0,25 hectáreas

CARÁCTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de *Pinus pinaster*.

Especie principal: *Pinus pinaster*
Edad media: 41-60 años
Nº árboles de la especie principal: 45
Nº árboles de otras especies: 0

GEOLOGÍA Y SUELOS

Litología: Arenas silíceas
Edafología: Arenosol háplico

VEGETACIÓN

Estrato arbóreo de *Pinus pinaster*. Estrato muscinal y liquénico (18%). El pasto está uniformemente distribuido.

2. METEOROLOGÍA

El comportamiento meteorológico de los años 2005 a 2008 ha venido marcado por las diferentes precipitaciones pasando de los 303 milímetros del año 2005 a los 614 mm del 2008. La falta o disponibilidad de agua marca el comportamiento de la vegetación en la parcela (Tabla 2.1).

Parámetros como las temperaturas media, máxima o mínima, así como la radiación o la dirección del viento han tendido un comportamiento muy uniforme en estos cuatro años.

Año	V viento med	V viento máx	D viento med	T ^a med	T ^a máx	T ^a mín	T ^a med máx	T ^a med mín	HR (%)	Rad med	Precip. (mm)
2005	1.5	18.6	177.1	10.6	37.7	-13.7	19.2	2.2	66.2	190.5	303
2006	1.6	22.3	170.1	11.9	37.8	-14.8	19.7	2.2	69.2	199.2	502
2007	1.6	28.8	168.5	11.8	38.1	-18.1	18.4	-3.2	67.5	204.6	509
2008	1.5	32.7	156.0	11.3	36.8	-15.1	17.8	-3.2	75.0	205.0	614

Tabla 2.1: Parámetros medios y máximo (m/s) y dirección (en grados) de viento, temperaturas (°C) medias, máximas, mínimas, medias máximas y medias mínimas, humedad relativa, radiación (Wat/m²) y precipitación anual durante los cuatro años de estudio.

3. FENOLOGÍA

En las series fenológicas de los diferentes procesos en la parcela 37Ppr se puede observar:

- Aparición de la acícula: La época de aparición de la acícula no ha sufrido grandes cambios en estos cuatro años, aunque en el año 2005 el periodo de la aparición de la hoja es el mismo, no fue así el tamaño (Figura 3.1).
- Caída de la hoja: La caída de acícula se encuentra como regla general reflejada con un 2, siempre hay un poco de caída de la acícula, en el año 2005 el porcentaje es muy alto, llegando a código de 6, este problema decrece con las lluvias de los años sucesivos y las cortas de pies debilitados en la parcela.
- Decoloración: Los árboles de la parcela sufrieron decoloración hasta en el 2005, asociada a la caída de la acícula y en el otoño del 2007, también asociada con defoliación.
- Número de metidas o años de las acículas de los árboles: En general el número de años de las acículas en los árboles de la parcela se ha mantenido en 3, pasando a cuatro años en el 2007, al tener una mayor recuperación de la masa con las lluvias y los tratamientos selvícolas.
- Floración y fructificación: No hay nada reseñable en estos parámetros.

Parcela 30 Ps Principales fases fenológicas 2005-2008

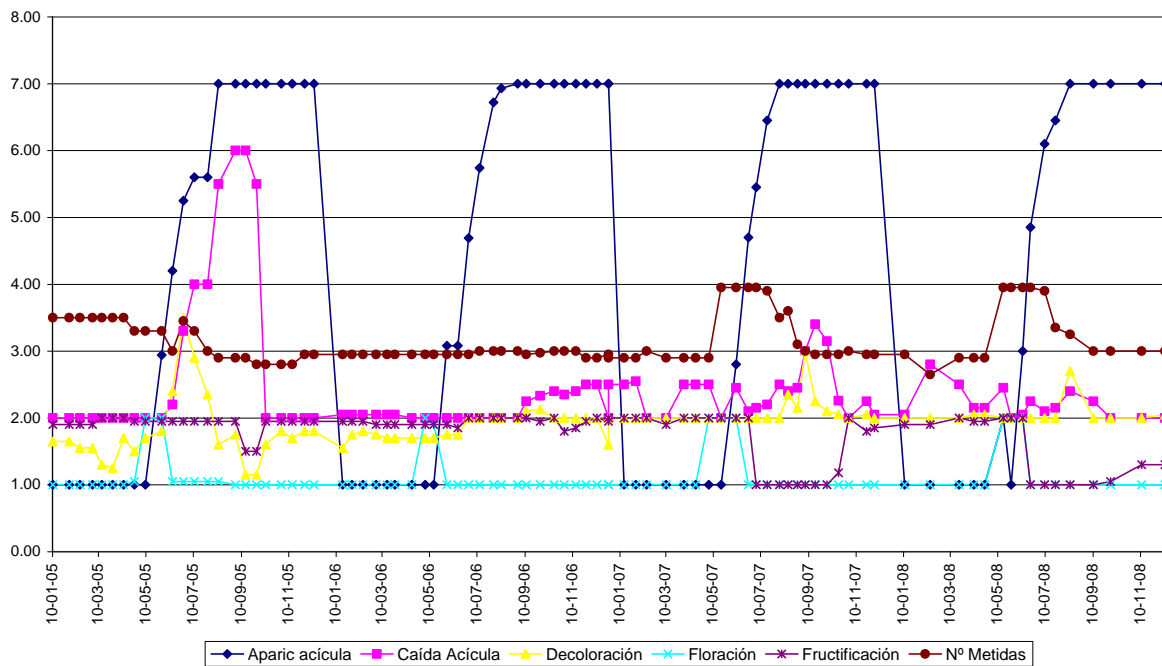


Figura 3.1: Desarrollo de las principales fases fenológicas (aparición de hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída y número de metidas) durante el periodo de estudio.

Estudio sanitario de la parcela

En la parcela 37Ppr han aparecido los siguientes daños durante los años 2005 a 2008:

- *Viscum album*: Se observan sobre casi la totalidad de los pies de la parcela, matas de esta epífita parásita en ramas y tronco, siendo su presencia en ocasiones intensa y llegando a debilitar a los pies considerablemente.
- *Leptostroma sp.*: Hongo defoliador que ocasiona daños ligeros sobre toda la masa entre 2005 y 2007.
- *Leucaspis pini*: Chupador de acículas, que en 2005 y 2006 se observa principalmente sobre el regenerado, siendo su presencia en ocasiones moderada.
- Resinosis: En los troncos de algunos pies de la parcela se ven ligeras exudaciones de resina, principalmente ocasionadas por antiguas matas de muérdago.
- Nieve: Este agente fue el responsable de la rotura de varias ramas en 2006.
- Viento: El viento en 2006 causó la rotura de algunas ramas en la parcela y la caída de uno de sus pies.
- Operaciones selvícolas: En 2006 se cortaron y extrajeron 5 pies de la parcela que se encontraban debilitados por tener una gran presencia de muérdago.

4. CRECIMIENTOS

El crecimiento de la masa forestal de la parcela de 37Ppr ha sido negativo en el año 2006, como consecuencia de un tratamiento selvícola realizado con cortas de pies debilitados, en los años 2007 y 2008 el incremento ha sido muy pequeño (Tabla 4.1).

Año	Diámetro medio (cm)	Altura media (m)	Volumen total (m ³)	Crecimiento (%)
2005	47,18	14,73	66,69	
2006	41,40	14,73	40,05	-39,94
2007	42,22	14,81	40,17	0,29
2008	42,27	14,81	40,25	0,20

Tabla 4.1: Diámetro medio, altura media, volumen medio y porcentaje de crecimiento respecto del año anterior durante los cuatro años de estudio.

En esta parcela solo se instaló una cinta hasta el año 2009, debido a los problemas existentes de las cintas métricas con la resina del *Pinus pinaster*, que adhiere la cinta al árbol e inutiliza el sistema de muelles. El árbol ha experimentado un crecimiento muy estable con subidas en el año 2007, como consecuencia de la recuperación después de lluvias y a los tratamientos selvícolas del año anterior (Figura 4.2).

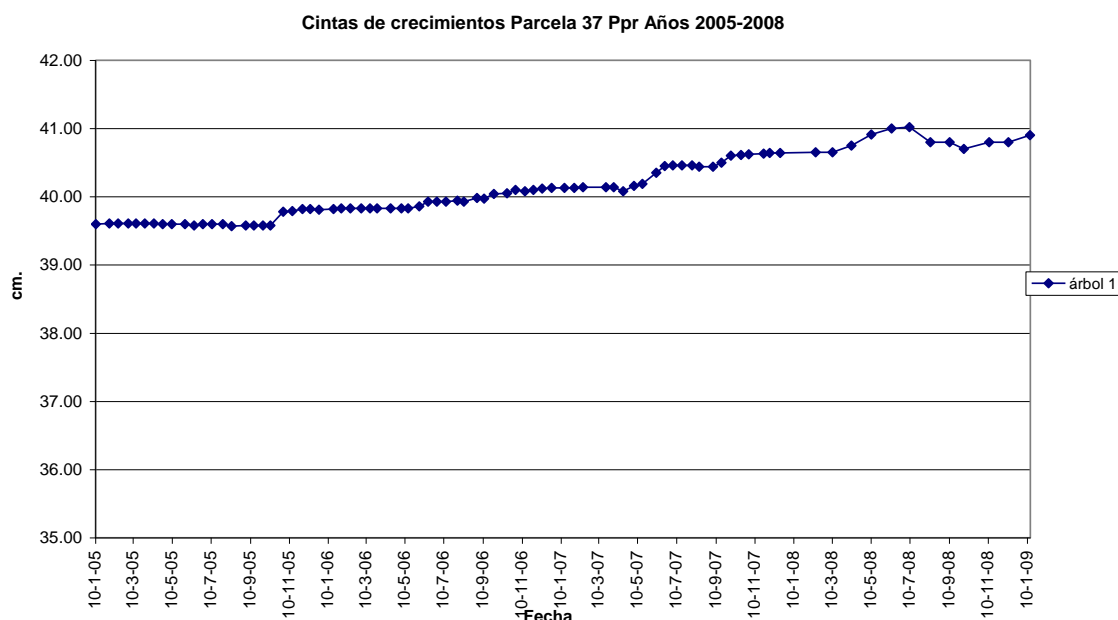


Figura 4.2: Evolución del crecimiento diamétrico (cm) del árbol con cinta diamétrica en la parcela de estudio durante los años de estudio.

5. DESFRONDE

La parcela 37 de *Pinus pinaster* del Nivel II, presenta unos rangos en la producción anual de desfronde, durante los cuatro años de estudio completos, que han oscilado entre 2943 kg·ha⁻¹·año⁻¹ en el año 2006 y 3753 kg·ha⁻¹·año⁻¹ en el año 2008 (Figura 5.1).

Los aportes mayoritarios del desfronde han correspondido a la fracción hojas, con valores anuales medios del 55%, seguida de la fracción otros, con un 35%, y de la fracción ramas, con un 10% (Figura 5.2).

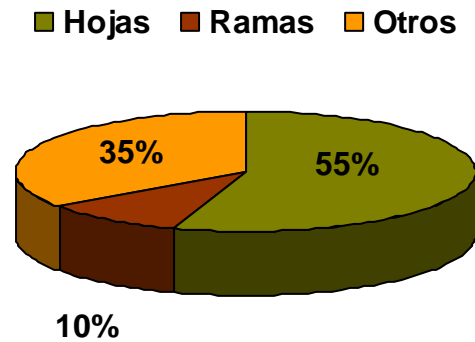
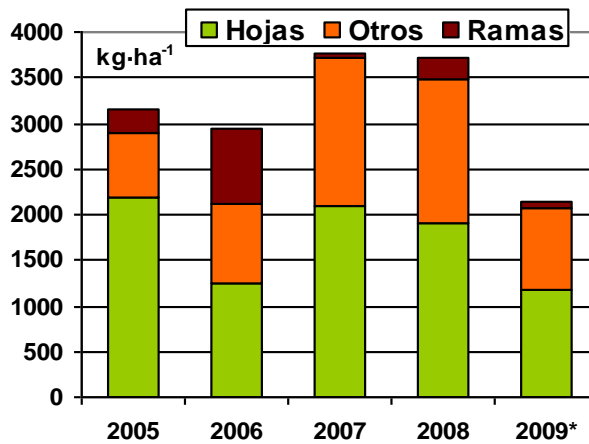


Figura 5.1: Producción total de desfronde anual (kg·ha⁻¹·año⁻¹) distribuido según las diferentes fracciones (hojas-ramas-otros) durante los 5 años de estudio. (2009* Producciones hasta agosto incluidas).

Figura 5.2: Distribución del porcentaje medio anual de las diferentes fracciones (hojas-ramas-otros) respecto del desfronde anual total, durante los años de estudio.

En el estudio de la evolución mensual del desfronde (Figura 5.3), la mayor intensidad en el desfronde ha correspondido a los meses entre junio y agosto, con producciones totales mensuales superiores a 600 kg·ha⁻¹. La caída de la hoja se ha producido principalmente en los meses de verano, julio y agosto, con valores máximos de 1330 kg·ha⁻¹ en agosto del año 2007. La evolución de la fracción otros a lo largo del año no sigue una tendencia clara, con varios máximos de producción en diversos meses según el año de estudio. Lo mismo sucede con la evolución de la fracción ramas, que no presenta una tendencia clara.

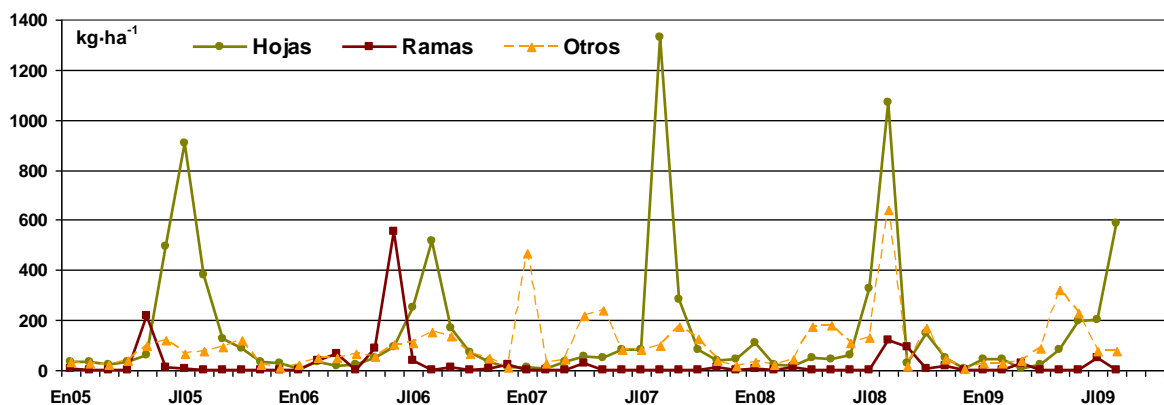


Figura 5.3: Distribución de las producciones mensuales de desfronde (kg·ha⁻¹·mes⁻¹) según las diferentes fracciones (hojas-rama-otros) durante los años de estudio.

Fracción		g·kg ⁻¹							
		C	N	S	P	Ca	Mg	K	
Enero	Hoja	medio (mín-máx)	53.43 (53.4-53.46)	7.54 (7.4-7.68)	0.63 (0.41-0.85)	0.91 (0.88-0.93)	4.03 (1.88-6.17)	3.74 (2.16-5.33)	2.12 (2.03-2.2)
	Otros	medio	52.29	10.63	1.02	1.25	8.56	5.13	2.22
		(mín-máx)	(51.74-52.85)	(10.51-10.75)	(0.68-1.36)	(0.91-1.59)	(8.37-8.76)	(1.14-9.12)	(1.7-2.2)
Rama	medio	52.89	6.89	0.68	0.40	12.33	1.74	1.40	
	(mín-máx)	(52.89-52.89)	(6.89-6.89)	(0.68-0.68)	(0.4-0.4)	(12.33-12.33)	(1.74-1.74)	(1.4-1.4)	
Febrero	Hoja	medio (mín-máx)	53.43 (53.4-53.46)	7.54 (7.4-7.68)	0.63 (0.41-0.85)	0.91 (0.88-0.93)	4.03 (1.88-6.17)	3.74 (2.16-5.33)	2.12 (2.03-2.2)
	Otros	medio	52.77	10.41	0.96	1.31	8.37	5.06	2.38
		(mín-máx)	(52.69-52.85)	(10.3-10.51)	(0.68-1.25)	(0.91-1.71)	(7.97-8.76)	(1.14-8.97)	(2.01-2.2)
Rama	medio	51.67	8.91	1.03	0.49	1.11	15.94	0.94	
	(mín-máx)	(51.67-51.67)	(8.91-8.91)	(1.03-1.03)	(0.49-0.49)	(1.11-1.11)	(15.94-15.94)	(0.94-0.94)	
Marzo	Hoja	medio (mín-máx)	53.43 (53.4-53.46)	7.54 (7.4-7.68)	0.63 (0.41-0.85)	0.91 (0.88-0.93)	4.03 (1.88-6.17)	3.74 (2.16-5.33)	2.12 (2.03-2.2)
	Otros	medio	52.71	11.28	1.02	1.10	7.08	5.47	2.22
		(mín-máx)	(52.57-52.85)	(10.51-12.05)	(0.68-1.37)	(0.91-1.29)	(5.4-8.76)	(1.14-9.79)	(1.7-2.2)
Rama	medio	52.21	6.42	0.73	0.29	6.43	8.63	1.20	
	(mín-máx)	(51.54-52.89)	(5.95-6.89)	(0.68-0.78)	(0.18-0.4)	(0.53-12.33)	(1.74-15.52)	(1.01-1.1)	
Abril	Hoja	medio (mín-máx)	53.43 (53.4-53.46)	7.54 (7.4-7.68)	0.63 (0.41-0.85)	0.91 (0.88-0.93)	4.03 (1.88-6.17)	3.74 (2.16-5.33)	2.12 (2.03-2.2)
	Otros	medio	51.92	11.40	1.00	1.50	8.14	7.15	2.48
		(mín-máx)	(50.98-52.85)	(10.51-12.29)	(0.68-1.33)	(0.91-2.1)	(7.51-8.76)	(1.14-13.16)	(2.22-2.2)
Rama	medio	51.67	8.91	1.03	0.49	1.11	15.94	0.94	
	(mín-máx)	(51.67-51.67)	(8.91-8.91)	(1.03-1.03)	(0.49-0.49)	(1.11-1.11)	(15.94-15.94)	(0.94-0.94)	
Mayo	Hoja	medio (mín-máx)	53.43 (53.4-53.46)	7.54 (7.4-7.68)	0.63 (0.41-0.85)	0.91 (0.88-0.93)	4.03 (1.88-6.17)	3.74 (2.16-5.33)	2.12 (2.03-2.2)
	Otros	medio	52.22	11.68	1.12	1.21	6.82	4.05	2.87
		(mín-máx)	(52.04-52.4)	(9.99-13.36)	(0.87-1.37)	(0.66-1.75)	(6.63-7.01)	(1.13-6.97)	(2.1-3.6)
Rama	medio	52.05	7.12	0.79	0.20	6.17	0.88	0.70	
	(mín-máx)	(51.21-52.89)	(6.89-7.34)	(0.68-0.89)	(0-0.4)	(0.02-12.33)	(0.02-1.74)	(0-1.4)	
Junio	Hoja	medio (mín-máx)	53.25 (53.04-53.46)	6.48 (5.57-7.4)	0.80 (0.76-0.85)	0.74 (0.6-0.88)	3.60 (1.88-5.32)	3.70 (2.08-5.33)	1.45 (0.87-2.2)
	Otros	medio	51.79	9.42	0.97	1.04	6.09	6.86	2.30
		(mín-máx)	(51.67-51.9)	(8.96-9.87)	(0.88-1.07)	(0.69-1.4)	(5.74-6.44)	(1.09-12.63)	(1.66-2.2)
Rama	medio	52.06	6.32	0.67	0.34	6.50	10.57	1.09	
	(mín-máx)	(51.23-52.89)	(5.74-6.89)	(0.65-0.68)	(0.28-0.4)	(0.66-12.33)	(1.74-19.4)	(0.79-1.1)	
Julio	Hoja	medio (mín-máx)	53.27 (52.97-53.58)	4.54 (4.42-4.66)	0.74 (0.74-0.74)	0.63 (0.6-0.65)	3.99 (1.37-6.6)	4.10 (2.47-5.73)	1.70 (1.16-2.2)
	Otros	medio	52.09	11.23	0.97	1.70	5.99	6.09	4.01
		(mín-máx)	(52-52.18)	(9.66-12.79)	(0.94-1.01)	(1.28-2.11)	(4.73-7.24)	(1.84-10.34)	(1.45-6.6)
Rama	medio	52.08	7.77	0.84	0.49	7.12	6.85	1.42	
	(mín-máx)	(51.26-52.89)	(6.89-8.66)	(0.68-0.99)	(0.4-0.57)	(1.92-12.33)	(1.74-11.97)	(1.4-1.4)	
Agosto	Hoja	medio (mín-máx)	52.94 (52.7-53.18)	4.15 (3.42-4.89)	0.67 (0.63-0.72)	0.57 (0.54-0.6)	3.36 (1.1-5.63)	4.58 (2.23-6.92)	1.78 (1.2-2.2)
	Otros	medio	52.20	10.65	0.96	1.86	6.84	3.86	4.06
		(mín-máx)	(52-52.39)	(8.51-12.79)	(0.94-0.99)	(1.61-2.11)	(6.44-7.24)	(1.84-5.89)	(1.54-6.6)
Rama	medio	52.89	6.89	0.68	0.40	12.33	1.74	1.40	
	(mín-máx)	(52.89-52.89)	(6.89-6.89)	(0.68-0.68)	(0.4-0.4)	(12.33-12.33)	(1.74-1.74)	(1.4-1.4)	
Septiembre	Hoja	medio (mín-máx)	53.08 (52.78-53.38)	4.84 (4.38-5.31)	0.71 (0.7-0.72)	0.60 (0.58-0.62)	3.83 (1.44-6.22)	4.22 (2.31-6.13)	1.81 (1.44-2.2)
	Otros	medio	52.10	12.21	1.09	1.61	5.29	6.13	3.91
		(mín-máx)	(52-52.21)	(11.63-12.79)	(0.94-1.23)	(1.1-2.11)	(3.34-7.24)	(1.84-10.43)	(1.24-6.6)
Rama	medio	53.40	8.29	0.83	0.94	2.28	12.15	1.91	
	(mín-máx)	(53.4-53.4)	(8.29-8.29)	(0.83-0.83)	(0.94-0.94)	(2.28-2.28)	(12.15-12.15)	(1.91-1.91)	
Octubre	Hoja	medio (mín-máx)	53.36 (53.11-53.62)	5.91 (5.75-6.08)	0.81 (0.74-0.87)	0.60 (0.55-0.64)	4.09 (1.46-6.72)	4.21 (2.04-6.37)	1.59 (1.19-1.1)
	Otros	medio	50.82	10.98	1.31	1.59	7.15	6.59	4.52
		(mín-máx)	(50.45-51.18)	(9.58-12.37)	(1.18-1.43)	(1.54-1.64)	(5.59-8.71)	(1.97-11.2)	(1.89-7.7)
Rama	medio	53.40	8.29	0.83	0.94	2.28	12.15	1.91	
	(mín-máx)	(53.4-53.4)	(8.29-8.29)	(0.83-0.83)	(0.94-0.94)	(2.28-2.28)	(12.15-12.15)	(1.91-1.91)	
Noviembre	Hoja	medio (mín-máx)	52.69 (52.69-52.69)	7.21 (7.21-7.21)	0.93 (0.93-0.93)	0.91 (0.91-0.91)	2.63 (2.63-2.63)	6.28 (6.28-6.28)	2.14 (2.14-2.2)
	Otros	medio	49.20	10.03	0.61	0.77	1.80	16.46	1.20
		(mín-máx)	(49.2-49.2)	(10.03-10.03)	(0.61-0.61)	(0.77-0.77)	(1.8-1.8)	(16.46-16.46)	(1.2-1.1)
Rama	medio	53.40	8.29	0.83	0.94	2.28	12.15	1.91	
	(mín-máx)	(53.4-53.4)	(8.29-8.29)	(0.83-0.83)	(0.94-0.94)	(2.28-2.28)	(12.15-12.15)	(1.91-1.91)	
Diciembre	Hoja	medio (mín-máx)	52.90 (52.69-53.11)	6.64 (6.08-7.21)	0.90 (0.87-0.93)	0.73 (0.55-0.91)	4.67 (2.63-6.72)	4.16 (2.04-6.28)	1.66 (1.19-2.2)
	Otros	medio	49.83	9.80	0.89	1.21	5.25	9.21	4.18
		(mín-máx)	(49.2-50.45)	(9.58-10.03)	(0.61-1.18)	(0.77-1.64)	(1.8-8.71)	(1.97-16.46)	(1.2-7.7)
Rama	medio	53.14	7.59	0.76	0.67	7.31	6.95	1.65	
	(mín-máx)	(52.89-53.4)	(6.89-8.29)	(0.68-0.83)	(0.4-0.94)	(2.28-12.33)	(1.74-12.15)	(1.4-1.4)	

Tabla 5.1. Contenidos medios (mínimos y máximos) en g·kg⁻¹ a 105°C de las diferentes fracciones de desfronde (hojas-ramas-otros) mensuales, en la parcela 37Pp a lo largo de los cuatro años de estudio (2005-2008).

Los contenidos medios de Carbono en las tres fracciones de desfronde mensual durante los años de estudio han variado entre 49,20 y 53,43 g·kg⁻¹ (Tabla 5.1).

En la fracción hojas, las concentraciones más elevadas se han encontrado en N, con concentraciones medias de 7,5 g·kg⁻¹, y con valores mínimos en los meses de verano (4,15 g·kg⁻¹). Concentraciones más bajas también se encuentran en esta época del año en los contenidos foliares de S, P y Ca.

Similar tendencia se ha encontrado en K y S foliar. Las concentraciones de Ca han disminuido en primavera y verano y, en Mg, las concentraciones han ido aumentando a lo largo del año.

En la fracción otros, los contenidos medios en Ca van disminuyendo a lo largo del año, y en los demás nutrientes no se encuentra una tendencia clara en la evolución de sus contenidos mensuales. Lo mismo sucede en los contenidos de la fracción ramas.

En micronutrientes (Tabla 5.2), destacan los altos contenidos medios en general que se obtienen de Fe en la fracción otros (7,26 g·kg⁻¹).

Parcela	Fracción	mg·g ⁻¹ (105°)					
		Na	Zn	Mn	Fe	Cu	B
37Pp	Hojas	0.11(0.08-0.15)	0.19(0.12-0.25)	1.2(1.14-1.31)	1.03(0.9-1.15)	0.02(0.00-0.02)	0.09(0.06-0.12)
	Otros	0.25(0.1-0.41)	0.44(0.31-0.62)	0.8(0.59-1.11)	7.26(4.45-11.39)	0.07(0.04-0.13)	0.1(0.08-0.12)
	Ramas	0.09(0.01-0.13)	0.28(0.04-0.4)	0.37(0.00-0.55)	2.89(0.1-5.53)	0.01(0.00-0.06)	0.11(0.02-0.2)

Tabla 5.2: Concentraciones medias (mínimas-máximas) de micronutrientes en el desfronde anual, en mg·g⁻¹ a 105°C.

En total, la parcela 37 de *Pinus pinaster* ha aportado al suelo con el desfronde unos valores de Carbono comprendidos entre 1541 kg·ha⁻¹ en el año 2006 y 1973 kg·ha⁻¹ en el año 2007 (Tabla 5.3). El contenido de macronutrientes aportados al suelo, como suma de los cationes anteriormente analizados, ha variado entre 60 y 83 kg·ha⁻¹·año⁻¹ en los años de estudio.

Parcela	Año	kg·ha ⁻¹ ·año ⁻¹	kg·ha ⁻¹ (105°C)												
		C total	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	Tr
37Pp	2005	1658	1.7	1.2	1.0	1.6	8.5	10.3	16.9	8.2	4.9	5.2	0.0	0.9	6.0
	2006	1541	0.9	3.2	3.5	3.0	3.4	20.3	7.8	11.5	6.8	3.5	2.3	1.0	6.0
	2007	1973	13.6	0.9	1.7	8.7	7.6	3.7	3.8	22.9	9.9	5.5	2.3	1.3	8.0
	2008	1962	3.2	0.9	1.8	6.5	5.7	3.9	9.0	37.1	3.3	8.0	2.8	0.3	8.0

Tabla 5.3: Aportes anuales del desfronde al suelo de Carbono y de macronutrientes (N+P+Ca+S+Mg+K) mensuales y anuales, en kg·ha⁻¹ a 105°C.

6. NUTRICIÓN FOLIAR

En la Tabla 6.1 se presenta el peso de 1000 acículas y los contenidos foliares de nutrientes (nitrógeno, azufre, calcio, fósforo, magnesio y potasio), así como el contenido de carbono en acículas de la especie *Pinus pinaster* en los periodos de muestreo 2004-2005 y 2006-2007.

Los datos que se presentan corresponden a los análisis de las acículas del año en curso y las del año anterior, procedentes de ramillos muestreados en diciembre del año 2005 y en febrero del año 2008. Los análisis se han realizado con una muestra mezcla de cinco árboles muestreados dentro de la parcela.

año brote	peso 1000 acículas	C	N	S	P	Ca	Mg	K
	(g)	mg·g ⁻¹						
2004	125.34	534.70	8.83	0.95	0.94	3.24	1.79	2.71
2005	64.81	519.44	9.21	0.87	1.07	1.52	1.56	3.82
2006	128.63	525.77	8.46	1.71	0.89	4.76	2.08	2.35
2007	139.68	524.48	7.89	0.82	0.92	2.17	1.42	3.23

Tabla 6.1: Contenidos foliares (mg·g⁻¹) de carbono, nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, magnesio y potasio. El peso de 1000 acículas (g) es el contenido medio del peso de los cinco árboles muestreados en la parcela. Los resultados están dados a 105°C.

En el año 2005 se observa que el peso de 1000 acículas es bastante menor (64.81 g) que el del resto de los años muestreados. Este año 2005 es el que presenta una precipitación total anual menor (303 mm), lo que parece haber influido en el desarrollo de la masa foliar.

Las acículas del año 2005 presentan los mayores contenidos de P (1.07 mg·g⁻¹), N (9.21 mg·g⁻¹) y K (3.82 mg·g⁻¹) coincidiendo con el menor desarrollo foliar, sin embargo presentan los menores contenidos de Ca (1.52 mg·g⁻¹) y C (519 mg·g⁻¹).

Se observa que los contenidos de P, N y K han sido menores en las acículas del año anterior (2004 y 2006), que en las del año en curso (2005 y 2007), lo que parece indicar una posible retrasciación de dichos nutrientes, mientras que por el contrario los contenidos de calcio, azufre y magnesio han sido mayores en las acículas del año anterior, destacando los contenidos de Ca (3.24 mg·g⁻¹ y 4.76 mg·g⁻¹) en las acículas del año anterior, frente a los contenidos de Ca (1.52 mg·g⁻¹ y 2.17 mg·g⁻¹) en las acículas del año en curso.

6.1. Comparación de contenidos foliares entre parcelas de *Pinus pinaster* de la Red Nacional de Nivel II

Para estudiar la variación temporal y geográfica de los contenidos foliares, en la Tabla 6.1.1 se presenta el peso de 1000 acículas y los contenidos foliares de nutrientes de la especie *Pinus pinaster* en cinco parcelas de seguimiento pertenecientes a la Red Nacional del Nivel II en el periodo de muestreo 2004-2007.

Como en el caso de la parcela 37 de Segovia, en cuatro de las cinco parcelas de la especie *Pinus pinaster* estudiadas, el desarrollo de la masa foliar ha sido más bajo en el año 2005, destacando la parcela de Albacete con un peso de 1000 acículas muy bajo (22.02 g).

Nº parcela	Lugar	año brote	peso 1000 acículas	C	N	S	P	Ca	Mg	K
			(g)	mg·g ⁻¹						
39	Avila	2004	194.49	524.68	8.62	1.15	1.72	4.85	2.67	4.62
		2005	118.82	503.77	9.33	0.90	1.24	2.73	2.01	4.66
		2006	182.58	532.69	10.42	1.53	1.91	5.46	2.48	4.08
		2007	198.84	524.43	10.69	1.18				
43	Cuenca	2004	186.76	532.80	9.06	1.35	0.47	3.95	2.77	4.78
		2005	122.89	515.99	8.31	0.90	0.55	2.13	1.82	5.36
		2006	180.86	539.21	8.08	1.40	0.39	3.79	2.30	3.51
46	Albacete	2007	72.97	528.64	7.17	0.95	0.44	1.98	1.65	4.55
		2004	109.68	530.33	9.31	1.20	0.88	4.02	3.21	2.69
		2005	22.02	518.79	9.63	0.98	1.43	4.88	2.30	5.46
102	A Coruña	2006	154.17	535.31	7.31	1.38	0.60	3.58	2.40	2.48
		2007	94.25	537.86	7.21	0.82	0.77	1.81	1.80	4.15
		2004	161.47	541.43	12.55	1.24	0.73	1.80	1.06	4.08
		2005	132.76	518.06	14.64	1.20	0.79	1.59	1.35	4.66
150	Orense	2006	154.56	541.98	12.02	1.98				
		2007	154.57	528.47	13.02	1.13	0.63	0.96	0.95	3.97
		2004	154.66	542.21	9.65	1.10	0.54	1.21	0.80	4.87
150	Orense	2005	133.50	521.29	9.72	0.82	0.66	0.80	0.91	6.16
		2006	179.62	549.38	8.95	0.92	0.47	1.32	0.78	3.92
		2007	189.46	535.49	9.68	0.87				

Tabla 6.1.1: Contenidos foliares (mg·g⁻¹) de nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, potasio, magnesio y carbono en seis parcelas de *Pinus pinaster* de la red nacional de Nivel II. El peso de 1000 acículas (g) es el contenido medio del peso de los cinco árboles muestreados en la parcela. Los datos corresponden a los 4 años muestreados (2004-2007).

En las seis parcelas de *Pinus pinaster* estudiadas, el rango de variación de los contenidos foliares de N ha sido de muy amplio, 7.17 mg·g⁻¹ - 14.64 mg·g⁻¹ (Tablas 6.1 y 6.1.1).

Hay que destacar el amplio rango de variación de los contenidos foliares de Ca (0.80 mg·g⁻¹ - 5.46 mg·g⁻¹) y K (2.35 mg·g⁻¹ - 6.16 mg·g⁻¹) lo que nos puede indicar la variedad de tipos de suelo en los que se desarrolla la especie. El resto de los nutrientes presentan rangos de variación más estrechos en sus contenidos foliares.

Para estudiar la variación geográfica de los contenidos foliares en la Figura 6.1.1 se representa el peso medio de 1000 acículas, el contenido medio de carbono y los contenidos medios foliares de nutrientes, de los cuatro años muestreados en las seis parcelas de *Pinus pinaster* estudiadas.

La parcela 37 de Segovia presenta los contenidos medios foliares de K más bajos (3.03 mg·g⁻¹) de las seis parcelas de *Pinus pinaster* estudiadas. Los contenidos medios del resto de los nutrientes se encuentran en una situación intermedia respecto al resto de las parcelas.

Los contenidos medios foliares más altos de fósforo, calcio y magnesio han correspondido a la parcela 39 de Avila.

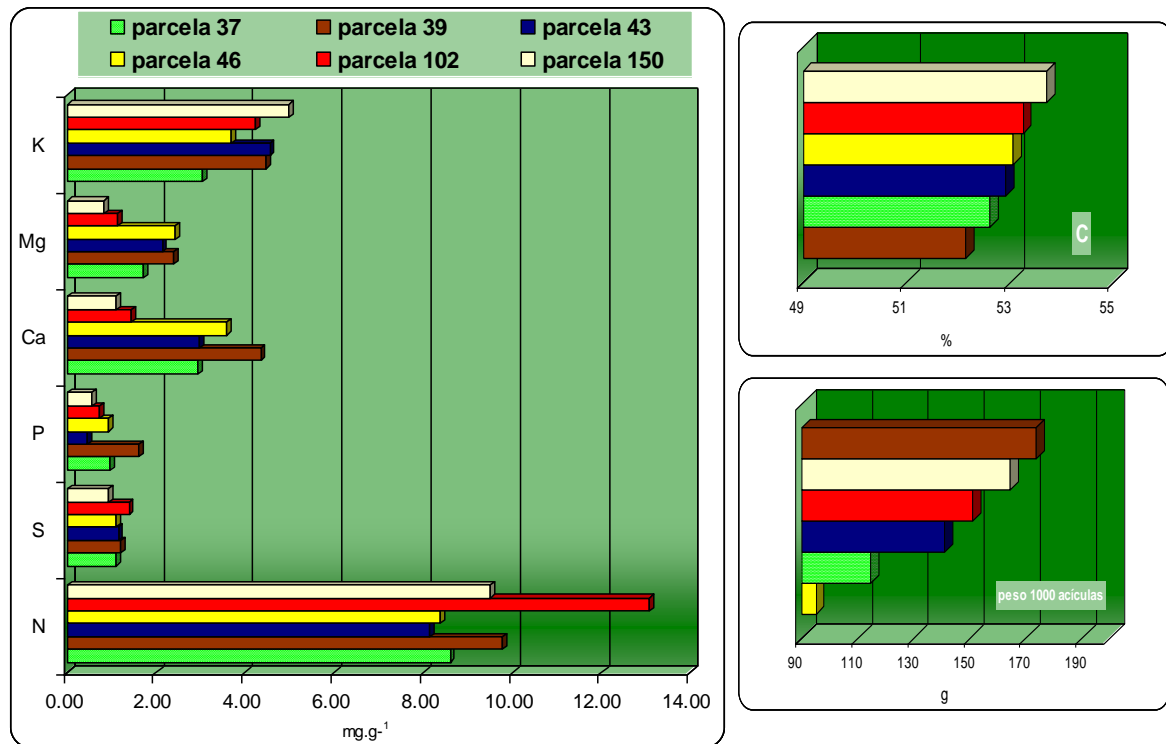


Figura 6.1.1: Contenidos medios foliares (mg.g⁻¹) de nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, potasio, magnesio y carbono (%) en seis parcelas de *Pinus pinaster* de la red nacional de Nivel II. El peso de 1000 acículas (g) es el contenido medio del peso de los cinco árboles muestreados en la parcela. Los datos son medias de los 4 años muestreados (2004-2007).

Hay que destacar el bajo desarrollo de la masa foliar de la especie *P. pinaster* en la parcela 46 de Albacete (95.03 g), frente al peso medio foliar que presenta el resto de las parcelas (148.86 g).

No se observan grandes diferencias en el contenido medio foliar de carbono entre las seis parcelas estudiadas.

7. DEPOSICIÓN ATMOSFÉRICA

En la Tabla 7.1 se presentan datos de cantidad de precipitación y concentración iónica media ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) del agua de precipitación incidente (Pi) y agua de trascolación (T), así como valores mínimos y máximos de conductividad eléctrica (a 25°C), pH, Ca, Mg, Na, K, Cl, N- NO_3 , S- SO_4 , N- NH_4 y alcalinidad (alk), elementos mayoritarios presentes en el agua de precipitación analizados en la parcela 37 de *Pinus pinaster* durante el periodo 2005-2008.

Año	Precipitación Total (mm)	
	Trascolación	Precipitación incidente
2005	237	303
2006	398	502
2007	398	509
2008	432	614

Año		c 25°C	pH	K	Na	Ca	Mg	N- NH_4	N- NO_3	S- SO_4	Cl	alk
		$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$										
2005	T	80	6.32	6.67	2.88	7.07	0.87	2.75	2.42	1.31	7.90	170
		(17-199)	(5.09-7.05)	(1.26-24.86)	(0.56-8.21)	(0.37-17.93)	(0.10-2.58)	(0.64-7.96)	(0.22-9.37)	(0.20-2.64)	(1.36-16.34)	(55-327)
n=18	Pi	57	6.38	6.30	2.55	8.48	0.46	1.29	0.89	1.20	17.93	116
		(13-112)	(4.82-7.14)	(0.35-21.47)	(0.16-7.50)	(0.19-32.36)	(0.03-1.50)	(0.28-3.81)	(0.09-2.80)	(0.15-3.44)	(1.09-82.34)	(28-297)
2006	T	54	6.49	3.52	1.98	4.25	0.48	1.83	1.49	0.90	8.77	111
		(17-116)	(6.06-7.04)	(1.00-13.90)	(0.45-6.75)	(0.60-13.33)	(0.09-1.09)	(0.74-3.73)	(0.22-3.98)	(0.10-2.44)	(0.69-47.57)	(54-224)
n=19	Pi	53	6.36	3.58	2.72	4.83	0.30	1.22	0.86	0.82	10.10	84
		(9-177)	(4.94-7.06)	(0.24-17.60)	(0.18-20.43)	(0.38-17.65)	(0.03-0.88)	(0.35-4.46)	(0.06-2.91)	(0.09-2.41)	(1.14-37.76)	(19-185)
2007	T	70	6.50	4.54	1.92	4.27	0.68	2.55	1.61	1.13	6.67	152
		(23-252)	(5.94-7.54)	(0.82-11.55)	(0.45-5.13)	(0.56-29.90)	(0.08-3.65)	(0.76-8.97)	(0.37-6.48)	(0.20-5.73)	(0.66-25.65)	(48-549)
n=20	Pi	64	6.54	4.72	1.57	3.81	0.34	2.05	0.59	0.93	8.00	182
		(13-179)	(5.15-7.92)	(0.35-17.90)	(0.26-4.62)	(0.29-25.47)	(0.03-1.30)	(0.14-12.89)	(0.14-1.47)	(0.13-3.04)	(1.41-28.55)	(0-1265)
2008	T	32	6.38	2.12	0.99	1.65	0.35	1.35	0.73	0.40	2.29	83
		(17-49)	(5.93-6.84)	(1.18-3.72)	(0.32-2.14)	(0.62-3.03)	(0.16-0.69)	(0.00-2.83)	(0.32-1.23)	(0.21-0.75)	(0.86-7.58)	(37-130)
n=10	Pi	20	6.48	1.37	0.61	1.24	0.13	0.74	0.24	0.37	1.98	72
		(8-45)	(5.98-6.96)	(0.25-3.93)	(0.17-1.44)	(0.27-3.28)	(0.04-0.24)	(0.07-2.08)	(0.15-0.36)	(0.19-0.79)	(0.22-8.30)	(21-152)

Tabla 7.1: Cantidad de precipitación incidente (mm) y cantidad de agua de trascolación (mm) en la parcela 37Ppr en los años 2005, 2006, 2007 y 2008. Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), pH, concentración media, mínimos y máximos ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de K Na, Ca, Mg, N- NH_4 , N- NO_3 , S- SO_4 , Cl y alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$). n es el número de periodos muestreados con precipitación superior a 2 mm. Los datos son medias de los periodos muestreados en cada año.

El rango de los valores de pH en la precipitación incidente en los 4 años muestreados varía entre un mínimo de 4.82 y un máximo de 7.92, se observa que los valores medios de pH varían muy poco entre los cuatro años de muestreo (6.36 - 6.54), tratándose de soluciones ligeramente alcalinas.

La conductividad eléctrica en la precipitación incidente presenta un amplio rango de variación ($8 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ - $252 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$). El valor de la conductividad eléctrica media ha disminuido mucho en el año 2008 pasando de $64 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ en el año 2007 a $20 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ en el año 2008.

Hay que destacar las altas concentraciones medias de amonio en la precipitación incidente ($0.74 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ - $2.05 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) con valores máximos de $12.89 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$.

Las concentraciones iónicas medias en el agua de precipitación incidente han disminuido en el año 2008, año en que la precipitación total anual ha sido mayor (Tabla 7.1).

La modificación de la concentración iónica del agua de precipitación incidente al atravesar la cubierta arbórea se representa en la Figura 7.1.

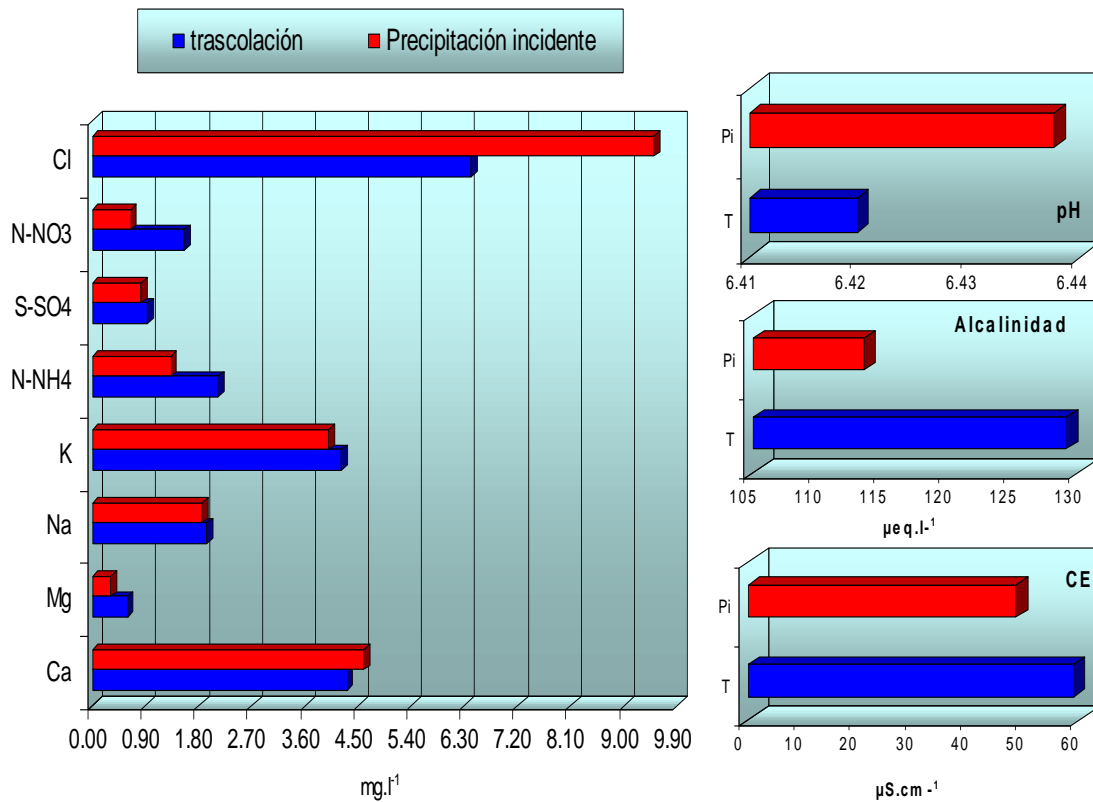


Figura 7.1: pH, conductividad eléctrica (CE, $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) y concentración media ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄ y Cl en el agua de trascolación (T) y en el agua de precipitación incidente (Pi). Los datos son medias de los cuatro años estudiados (2005-2008).

En general, se observa que el agua de trascolación a su paso por la cubierta arbórea presenta concentraciones iónicas mayores, que el agua de deposición a cielo abierto, lo que se refleja también en una mayor concentración de la conductividad eléctrica.

Las mayores diferencias entre las concentraciones medias del agua de trascolación y el agua de precipitación incidente se observan en el amonio y en el nitrato con concentraciones medias de N-NH₄ (2.12 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y N-NO₃ (1.56 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$), en el agua de trascolación y concentraciones medias de N-NH₄ (1.32 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y N-NO₃ (0.64 $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) en la precipitación incidente. El resto de los iones presentan muy poca variación en su concentración.

La concentración media de Cl sin embargo es mayor en la precipitación incidente que en el agua de trascolación, lo mismo le sucede a la concentración media de Ca, aunque su variación es menor.

El valor medio del pH de la precipitación después de atravesar la cubierta arbórea disminuye ligeramente.

En las Tablas 7.2, 7.3, 7.4 y 7.5 se presenta cantidad de precipitación incidente (mm) y cantidad de agua de trascolación (mm); pH, conductividad eléctrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), concentraciones ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄, Cl y alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) tanto en el agua de precipitación incidente (Pi) como en el agua de trascolación (T) de los 24 periodos quincenales (P) muestreados en los años 2005, 2006 y 2007, siendo 12 los periodos muestreados en el año 2008. Se presentan los datos en los que la precipitación quincenal ha sido superior a 2 mm.

Año	P	Cantidad agua	pH	c 25°C	Ca	Mg	Na	K	N-NH ₄	S-SO ₄	N-NO ₃	Cl	alk	
		mm		$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$										$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$
2005	Pi	2	3		7.3	0.8	7.5	15.7	3.4					
		3	8	6.1	34	1.3	0.1	1.1	3.4	0.8	0.4	0.6	2.0	126
		4	8	6.3	48	1.5	0.2	2.0	5.5	0.8	0.9	0.4	2.2	166
		6	6	7.1	92	9.4	0.3	1.9	3.5	1.4	0.8	0.5	17.8	122
		7	9	7.1	77	4.8	0.5	2.8	6.6	1.6	1.4	0.8	6.3	297
		8	3	6.2		17.8	0.9	4.3	9.6	1.4	1.9	1.2	33.2	72
		10	8	6.8	95	10.3	0.4	1.6	3.3	1.1	1.1	0.8	17.0	142
		11	4			32.4	1.0	3.0	9.0	3.8	3.4	2.8	47.2	
		12	15	6.2	112	12.8	0.5	1.0	1.2	1.6	2.0	1.7	18.0	99
		15	11	4.8	97	10.5	0.3	1.1	2.8	0.9	0.6	0.6	18.0	
		16	3			4.6	0.4	6.0	21.5	1.1	1.9	1.5	7.7	
		17	6	6.4		13.7	0.8	2.6	5.3	0.7	1.2	0.9	21.9	165
	18	3			14.7	0.3	3.0	8.1	0.6	2.3	1.5	22.1		
	19	3			52.4	1.5	5.9	13.3	1.8	1.6	1.2	82.3		
	20	136	6.4	14	0.8	0.0	0.2	0.3	0.5	0.2	0.1	1.8	28	
	21	41	6.6	30	1.7	0.1	0.4	1.0	1.1	0.4	0.3	4.6	43	
	22	14	6.2	14	0.3	0.0	0.7	1.4	0.3	0.2	0.2	1.1	51	
	23	22	6.6	13	0.2	0.0	0.9	1.7	0.3	0.2	0.1	1.5	83	
	T	3	5	6.3	53	2.3	0.3	1.4	2.8	2.0	0.7	1.3	4.2	
		4	6	6.5	81	2.3	0.5	3.5	8.2	2.3	1.6	1.2	4.5	251
		6	4	6.0	101	6.8	0.7	2.6	3.5	3.8	1.5	2.3	11.5	92
		7	5	7.1	103	5.5	0.7	4.4	9.2	2.7	1.7	2.0	8.2	304
		8	2			8.4	1.3	5.4	7.1	3.4	1.9	3.2	16.3	
		10	6	6.8	113	9.1	1.0	2.5	4.9	2.3	1.4	2.9	12.8	171
11		2			10.0	1.0	2.0	6.9	3.1	2.4	3.1	9.5		
12		14	6.2	121	9.7	1.3	1.5	3.4	3.1	2.6	4.2	10.1	137	
15		13	6.8	199	14.7	2.6	2.7	8.2	8.0	2.0	9.4	16.2	327	
17		2	6.1		17.9	2.2	5.8	13.7	4.4				287	
20		116	6.4	35	1.8	0.4	0.6	1.3	1.5	0.2	1.0	2.6	55	
21		36	6.1	30	1.7	0.2	0.6	1.4	1.1	0.5	0.5	3.5	63	
22	10	5.1	26	0.6	0.1	1.3	3.0	0.7	0.3	0.3	1.8	112		
23	14	6.5	17	0.4	0.1	0.9	1.7	0.6	0.2	0.2	1.4	66		

Tabla 7.2: Cantidad de precipitación incidente (mm), cantidad de agua de trascolación (mm), pH, conductividad eléctrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), concentración ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄, Cl y alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) en los periodos quincenales muestreados en la parcela 37Ppr en el año 2005.

Año	P	cantidad agua	pH	c 25°C	Ca	Mg	Na	K	N-NH ₄	S-SO ₄	N-NO ₃	Cl	alk		
		mm		μS.cm ⁻¹										mg.l ⁻¹	
2006	Pi	1	54	6.3	20	0.6	0.1	0.9	1.1	0.7	0.3	0.2	2.0	57	
		4	50	6.2	18	0.5	0.1	0.7	0.9	0.7	0.3	0.2	2.4	40	
		5	16	6.7	22	0.4	0.1	1.4	2.8	0.5	0.3	0.2	2.7	90	
		6	23	6.4	27	1.5	0.1	1.1	1.2	1.0	0.4	0.3	3.8	64	
		7	37	5.6	50	4.7	0.2	1.5	1.4	0.9	0.4	0.3	10.5	34	
		8	14	6.8	80	5.5	0.3	4.3	3.7	1.0	0.7	0.6	14.7	181	
		9	4				10.6	0.9	20.4	17.6	4.5	2.4	2.8	37.8	
		11	22	7.1	68	7.4	0.3	1.2	2.4	0.8	1.0	0.6	9.9	170	
		12	7		177	17.7	0.8	6.3	11.9	1.2	2.0	1.6	31.2		
		13	4				7.2	0.6	4.7	7.7	1.3	1.9	2.9	8.9	
		14	5	6.7	58	6.1	0.4	0.9	1.1	1.4	1.4	1.1	6.6	108	
		16	34	6.4	36	3.4	0.2	0.8	1.7	0.4	0.2	0.2	7.1	60	
		17	21	7.0	79	8.2	0.4	1.1	2.2	2.2	1.3	1.3	11.4	185	
	18	15	6.2	116	9.3	0.9	2.7	4.9	2.9	1.4	2.7	17.6	117		
	19	28	6.3	60	5.3	0.2	0.8	2.1	1.3	0.6	0.4	11.9	63		
	20	90	6.1	9	0.4	0.0	0.2	0.2	0.4	0.1	0.1	1.1	31		
	21	21	4.9	30	1.9	0.1	0.6	0.9	0.8	0.2	0.2	5.8	19		
	22	34	6.4	21	0.6	0.1	0.9	1.4	0.6	0.3	0.2	3.1	46		
	23	25	6.7	26	0.6	0.1	1.0	2.9	0.7	0.3	0.2	3.2	75		
	T	1	52	6.1	32	0.8	0.2	1.2	1.6	1.6	0.5	0.5	2.3	62	
		4	37	6.4	30	0.6	0.2	1.1	1.3	1.7	0.5	0.5	2.9	54	
		5	11	6.4	25	0.6	0.1	1.3	2.0	1.0	0.2	0.3	2.4	78	
		6	14	6.6	40	1.0	0.2	1.9	3.1	1.8	0.4	0.8	3.3	111	
7		38	6.3	59	3.2	0.4	2.6	2.4	2.2	0.4	1.1	8.6	96		
8		6	6.9	57	2.7	0.3	3.6	3.9	1.4	0.6	0.5	0.7	212		
9		1								2.1	3.0	47.6			
11		18	6.8	116	9.7	1.1	2.3	4.6	3.4	1.3	3.1	11.9	213		
12		5				13.3	1.1	6.8	13.9	1.2	2.4	2.8	25.1		
13		2								1.9	2.0	3.2	6.9		
14		4	6.7	93	7.4	0.9	1.5	3.3	3.7	1.8	4.0	4.7			
16		29	6.5	55	4.2	0.7	1.0	2.2	1.7	0.4	1.5	5.9	104		
17		18	7.0	87	6.4	0.8	2.2	4.8	3.6	1.6	3.0	6.5	224		
18	9	6.5	81	7.3	0.6	1.9	3.7	1.1	1.2	0.8	15.1	86			
19	13	6.3	68	6.2	0.5	1.4	3.1	2.1	0.7	1.7	9.8	105			
20	85	6.1	17						0.7	0.1	0.2	1.2	60		
21	19	6.2	34	2.7	0.2	0.4	1.0	1.4	0.2	0.6	5.2	74			
22	24	6.5	34	1.2	0.2	1.3	2.2	1.4	0.3	0.5	3.8	96			
23	13	6.4	29	0.8	0.1	1.1	3.2	1.0	0.2	0.3	2.9	91			

Tabla 7.3: Cantidad de precipitación incidente (mm), cantidad de agua de trascolación (mm), pH, conductividad eléctrica (μS·cm⁻¹), concentración (mg·l⁻¹) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄, Cl y alcalinidad (μeq·l⁻¹) en los periodos quincenales muestreados en la parcela 37Ppr en el año 2006.

Año	P	cantidad agua	pH	c 25°C	Ca	Mg	Na	K	N-NH ₄	S-SO ₄	N-NO ₃	Cl	alk	
		mm		µS.cm ⁻¹										mg.l ⁻¹
2007	Pi	2	20	6.5	25	0.9	0.1	0.6	1.0	1.2	0.6	0.4	2.2	44
		3	47	6.0	13	0.3	0.0	0.3	0.3	0.7	0.2	0.2	1.4	23
		4	23	6.5	31	1.6	0.2	1.3	1.4	1.1	0.4	0.3	5.0	54
		5	10	6.4	44	1.4	0.2	1.8	3.8	1.6	0.4	0.3	6.7	102
		6	8	6.4	147	2.9	0.6	3.6	10.8	6.4	2.4	1.5	20.4	153
		7	7	6.8	64	1.6	0.2	1.9	5.6	3.1	1.6	1.0	5.1	198
		8	62	5.8	27	1.8	0.1	0.3	0.8	0.9	0.5	0.4	3.4	27
		9	5	7.1	86	2.6	0.4	4.2	14.6	0.1	1.2	1.0	10.6	251
		10	99	6.7	21	1.6	0.1	0.3	0.5	0.6	0.4	0.3	1.7	57
		11	60	6.1	27	2.3	0.2	0.3	0.7	0.6	0.3	0.3	4.0	30
		13	9	6.9	61	4.4	0.4	1.0	2.4	2.0	1.2	1.4	5.4	123
		16	9	7.5	179	25.5	1.3	2.3	5.2	0.9	3.0	1.0	28.6	506
	17	20	6.9	74	8.0	0.4	0.9	3.0	1.5	0.8	0.7	11.5	179	
	18	53	6.1	24	2.0	0.1	0.4	1.4	0.4	0.2	0.2	4.2	61	
	19	6	7.9	145	4.1	1.0	1.9	5.9	12.9	1.0	0.4	1.5	1265	
	20	13	6.5	32	1.4	0.1	1.2	5.0	0.5	0.5	0.3	4.2	102	
	21	37	5.1	30	2.4	0.1	0.3	1.1	0.8	0.1	0.1	5.1	0	
	22	3	6.6	102	6.2	0.4	3.4	10.5	2.1	1.3	0.8	17.7	228	
	23	2		107	3.4	0.6	4.6	17.9	2.2	1.9	0.9	15.2		
	24	16	6.4	36	1.9	0.2	0.9	2.4	1.2	0.3	0.3	6.3	60	
	T	2	19	6.5	50	1.2	0.2	1.2	2.1	3.3	0.9	0.9	3.9	84
		3	38	6.1	25	0.6	0.1	0.7	0.9	1.6	0.2	0.4	2.2	48
		4	12	6.5	36	1.7	0.3	2.0	2.6	1.5	0.6	0.5	4.1	56
		5	6	6.3	49	1.2	0.2	2.2	2.5	2.3	0.5	0.7	6.1	99
6		2	7.5	140	3.6	0.8	4.3	11.5	9.0	2.7	2.1	12.3	549	
7		4	6.5	84	2.5	0.4	3.0	5.6	3.8	1.5	2.2	7.2	180	
8		48	6.1	42	1.9	0.3	0.6	1.6	2.2	0.6	1.0	2.5	61	
9		2	6.5	95	3.5	0.9	3.5	11.5	1.2	1.4	3.0	10.7	146	
10		87	6.6	27	1.5	0.3	0.5	1.8	0.8	0.5	0.4	1.6	78	
11		46	6.0	37	2.4	0.4	0.7	2.4	1.0	0.4	0.7	3.4	49	
13		6	6.5	80	5.5	0.9	1.3	4.0	2.9	1.3	3.0	4.7	127	
16		4	7.4	252	29.9	3.6	5.1	10.8	3.3	5.7	6.5	25.6	547	
17	15	6.9	105	10.1	1.3	1.3	3.8	3.2	1.3	2.8	10.3	246		
18	52	6.0	39	2.5	0.7	0.7	2.3	1.3	0.4	0.9	3.2	52		
19	3	6.8	23	0.6	0.1	0.5	0.8	1.8	0.3	0.5	0.7	136		
20	9	6.2	51					1.8	0.7	1.6	4.5	101		
21	31	5.9	34	2.0	0.3	0.5	1.6	1.8	0.3	0.7	3.3	50		
22	2		86	4.9	0.9	3.2	6.0	2.9	1.2	1.9	11.1			
23	2		91	3.7	0.8	3.8	11.2	2.8	1.6	1.5	11.1			
24	12	6.6	52	1.9	0.3	1.4	3.3	2.7	0.6	0.8	4.9	123		

Tabla 7.4: Cantidad de precipitación incidente (mm), cantidad de agua de trascolación (mm), pH, conductividad eléctrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), concentración ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄, Cl y alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) en los periodos mensuales muestreados en la parcela 37Ppr en el año 2007.

Año	P	cantidad agua	pH	c 25°C	Ca	Mg	Na	K	N-NH ₄	S-SO ₄	N-NO ₃	Cl	alk		
		mm		µS.cm ⁻¹	mg.l ⁻¹									µeq.l ⁻¹	
2008	Pi	1	19	6.5	36	1.3	0.2	1.4	2.5	1.5	0.4	0.2	6.6	64	
		2	20	6.2	45	1.7	0.1	1.1	3.9	2.1	0.4	0.3	8.3	79	
		3	26	6.9	30	1.2	0.2	0.9	1.7	1.6	0.7	0.3	1.1	152	
		4	140	6.4	8	0.5	0.1	0.2	0.2	0.4	0.2	0.2	0.4	49	
		5	95	6.0	8	0.3	0.0	0.2	0.4	0.4	0.2	0.2	0.2	21	
		6	50	7.0	23	3.3	0.2	0.5	0.4	0.1	0.8	0.4	0.7	106	
		8	52	6.7	13	1.7	0.2	0.4	1.1	0.1	0.2	0.3	1.0	64	
		10	108	6.7	16	1.7	0.1	0.5	0.5	0.4	0.3	0.2	0.5	82	
		11	60	6.4	13	0.4	0.1	0.6	2.3	0.4	0.2	0.2	0.4	74	
		12	43	6.0	10	0.4	0.1	0.4	0.5	0.5	0.3	0.2	0.6	28	
		T	1	16	6.6	49	1.3	0.2	2.1	3.7	2.3	0.5	0.6	7.6	108
			2	13	6.6	46	1.4	0.2	1.3	3.0	2.8	0.3	0.9	4.0	124
	3		16	6.4	46	1.8	0.5	2.1	2.2	2.0	0.7	1.2	3.4	90	
	4		101	6.2	25	1.0	0.3	0.6	1.8	1.1	0.3	0.6	1.2	75	
	5		59	5.9	17	0.7	0.2	0.3	1.8	0.6	0.2	0.4	0.9	39	
	6		46	6.8	27	3.0	0.5	0.6	1.7	0.0	0.8	0.9	0.9	122	
	8		40	6.7	35	2.9	0.7	0.7	3.0	1.2	0.4	1.1	1.2	67	
	10		72	6.6	36	2.9	0.6	0.8	1.5	1.5	0.5	0.8	1.5	130	
	11		45	6.0	20	0.9	0.2	0.6	1.3	1.0	0.2	0.3	0.9	42	
	12		24	5.9	17	0.6	0.2	0.7	1.2	0.9	0.2	0.4	1.4	37	

Tabla 7.5: Cantidad de precipitación incidente (mm), cantidad de agua de trascolación (mm), pH, conductividad eléctrica (µS·cm⁻¹), concentración (mg·l⁻¹) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄, Cl y alcalinidad (µeq·l⁻¹) en los periodos mensuales muestreados en la parcela 37Ppr en el año 2008

FASES FENOLÓGICAS

37 Ppr Cuellar (Segovia)



Aparición de Acícula



Floración

DAÑOS EN LA PARCELA

37 Ppr Cuellar (Segovia)



Viscum album



Operaciones selvícolas



Leucaspis pini



Resinosis