

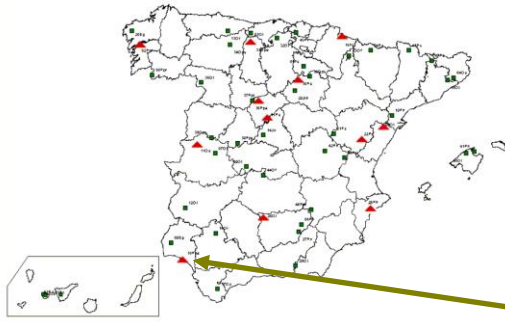


CONVENIO CC03-056

“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 10PPA
ALMONTE (HUELVA)
AÑOS 2005-2008**

PARCELA 10 *Pinus pinea* (Huelva)



1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA

Las características principales de la parcela 10Ppa de *Pinus pinea* de seguimiento intensivo de Nivel II, se describen a continuación.

SITUACIÓN Y TOPOGRAFÍA

Provincia: Huelva
Término Municipal: Almonte
Paraje: Los Bodegones
Coordenadas (GPS)
Latitud: +37°09'00''
Longitud: -06°44'00''
Altitud: 65 m s.n.m.
Orientación: Plano
Superficie Parcela: 0,25 hectáreas

CARÁCTERÍSTICAS DASOMÉTRICAS DE LA PARCELA

Especie principal: *Pinus pinea*
Edad media: 21-40 años
Nº árboles de la especie principal: 101
Nº árboles de otras especies: 0

GEOLOGÍA Y SUELOS

Litología: Arenas
Edafología: Gleyc Arenosol

VEGETACIÓN

Bajo cubierta más o menos densa de pino piñonero hay un matorral bastante uniforme. Suelo arenoso apenas hay herbáceas pero se encuentra cubierto por pinocha (98%), en las cercanías se ha encontrado *Chamaerops humilis*, *Erica scoparia*, *Cistus crispus*, *Cistus libanotis* y *Phillyrea angustifolia*.

2. METEOROLOGÍA

El parámetro meteorológico que más sobresale y que ha marcado las pautas de comportamiento en la parcela es la precipitación en las que tenemos unas diferencias notables entre el año 2005 con 201 mm de precipitación y el año 2008 con 848 mm (Tabla 2.1).

Los demás parámetros han estado en los mismos rangos durante estos cuatro años, destacando sólo las mínimas absolutas muy bajas en 2005, 2006 y 2008.

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 min	HR (%)	Rad med	Precip. (mm)
2005	3,3	41,8	205,0	16,8	38,1	-7,5	23,3	9,2	64,4	20,2	201
2006	3,2	21,2	197,1	17,7	43,0	-7,7	23,1	8,1	71,0	220,5	848
2007	3,3	23,9	203,8	15,8	38,4	-2,0	22,1	9,8	71,0	196,9	514
2008	3,3	20,2	205,0	16,7	38,1	-7,5	22,9	7,9	64,4	20,2	615

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 de la parcela 10Ppa se puede observar:

Aparición de la acícula: El periodo de aparición de la acícula fue más corto en el 2005, con un comienzo un mes más tarde y el final, mes y medio antes, la acícula que se observó finalmente fue de menor tamaño, microfilia (Figura 3.1 y Figura 3.2).

Caída de la hoja: Este proceso fenológico se produce durante todo el año con niveles en torno al 10% de defoliación, teniéndose en cuenta la caída de la acícula como proceso fenológico cuando se incrementa la caída por encima de la fase 2 (10 al 33%) En el año 2005 la caída de la acícula se ha producido con valores medios durante un periodo mucho mayor, desde la primavera hasta final de año debido a la escasez de lluvias. En el año 2006 la caída de la hoja sigue un comportamiento fenológico normal, pero no ocurre lo mismo en el año 2007 y 2008, en estos años la caída de la hoja se incrementa como consecuencia no de las condiciones atmosféricas desfavorable del 2005, sino debido a daños en la parcela como se detallará a continuación.

Decoloración: La decoloración ha sido pequeña en el 2005 y va unida a la caída de la acícula, a partir del 2007 estos valores aumentan hasta valores de 33 al 66% de la copa afectada y se mantiene en el 2008 entre valores 2 a 3, decoloración asociada a una posterior caída de la acícula.

Nº de años de acículas en el árbol: Llega a tener acícula de tres años cuando aparece la nueva metida del año pero enseguida pasa a tener solo acículas de dos años, a pesar de una mayor defoliación en 2007 y 2008 no pierde totalmente la acícula del segundo año pero se reduce mucho su presencia.

Floración y fructificación: No hay nada reseñable en este apartado.

Fases fenológicas 2005-2008

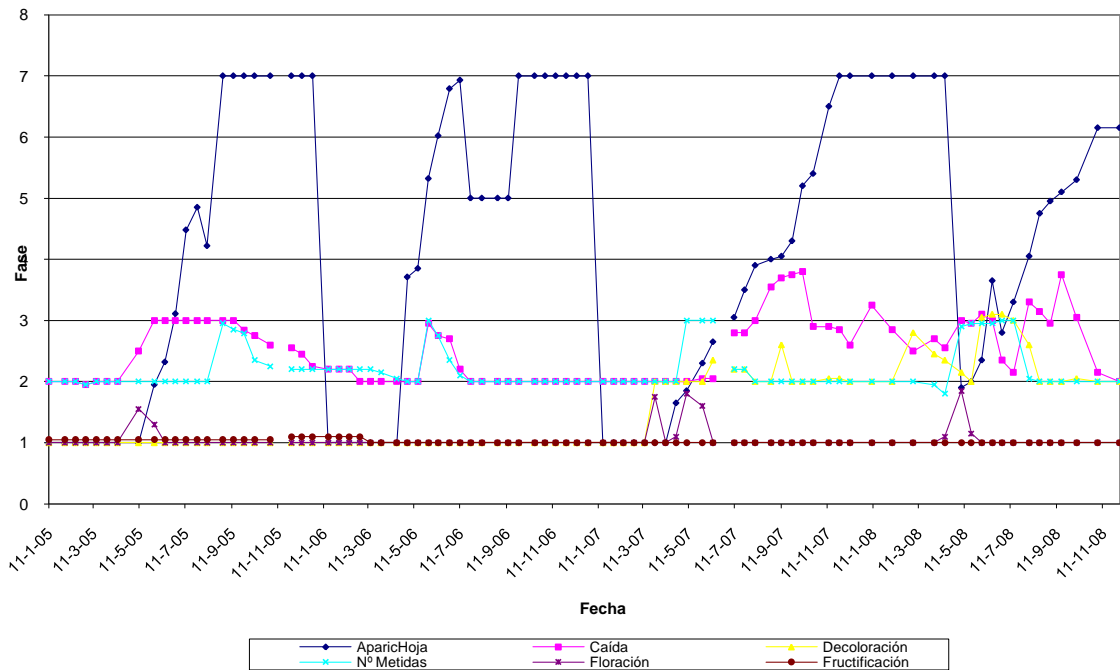


Figura 3.1: Desarrollo de las principales fases fenológicas (aparición de hoja, crecimiento secundario, floración, fructificación, decoloración, caída y número de metidas) durante el periodo de estudio.

Parcela 10 Ppa Evolución aparición acícula 2005-2008

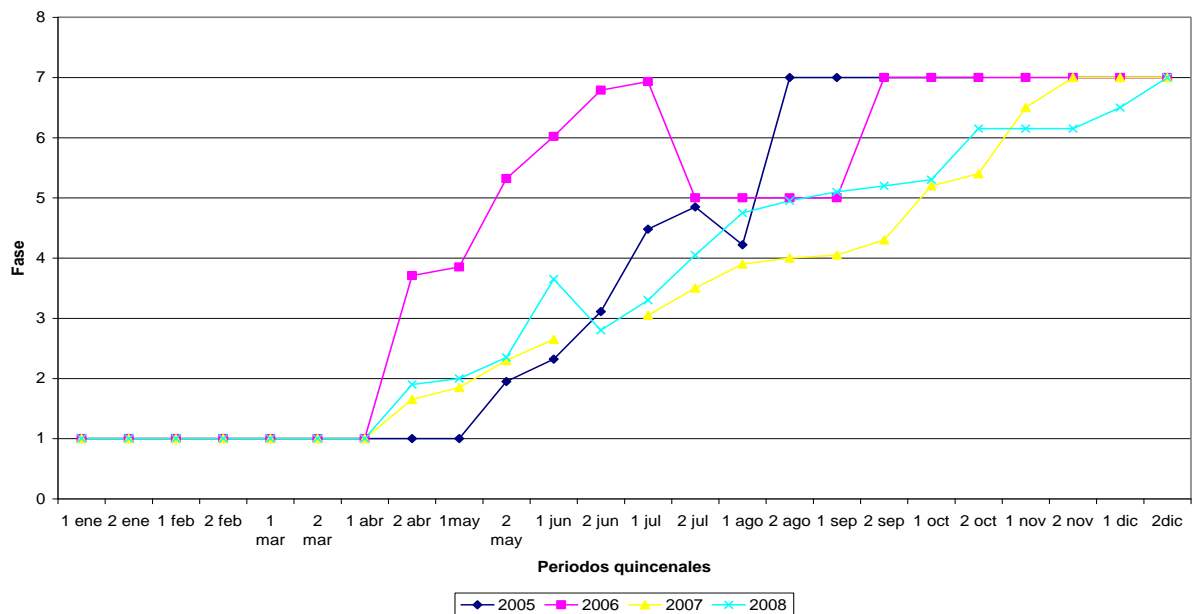


Figura 3.2: Evolución quincenal del proceso de aparición de la hoja, durante el periodo de estudio.

Estudio sanitario de la parcela

En la parcela 10Ppa han aparecido los siguientes daños durante los años 2005 a 2008:

Thaumetopoea pityocampa: Aparecen daños ligeros sobre algunos pies a principios de 2005 y finales de 2008 (invierno).

Microfilia: Por causa de la falta de precipitación durante el verano y el otoño, en 2005 aparece un daño generalizado de microfilia, que perdura hasta que no sale la acícula nueva en 2006. Este daño se vuelve a repetir en el crecimiento de 2007, aunque de manera más ligera y tan sólo en algunos pies. En el crecimiento de 2008 este daño aparece de nuevo de forma generalizada.

Sequía: Acompañando al daño generalizado de microfilia en 2005, debido a la falta de precipitación se observan brotes secos en la zona alta de las copas de algunos pies.

Tiriopsis halepensi: Durante el 2008 se observa la presencia moderada y generalizada de este hongo defoliador, que es el responsable principal de la decoloración y la caída prematura de la acícula vieja de los pies.

4. CRECIMIENTOS

Los árboles de la parcela 10Ppa son pies adultos de *Pinus pinea* en una masa no tratada para sanear. En estos casos el crecimiento es muy escaso. Sólo en el año 2007 fue un poco mayor como consecuencia de las lluvias del 2006 y 2007; en el 2008 con la aparición de daños en el arbolado el crecimiento ha sido nulo (Tabla 4.1). Los crecimientos negativos entre el año 2005-2006 son consecuencia de la muerte de un árbol dentro de la parcela de estudio.

Año	Diámetro medio (cm)	Altura media (m)	Volumen total (m ³)	Crecimiento (%)
2005	22,29	9,38	19,55	
2006	22,23	9,38	19,53	-0,13
2007	23,22	9,42	20,82	7,70
2008	23,22	9,42	20,82	0,00

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

Las cintas diamétricas han obtenido pequeños y continuados crecimientos pero que no llegan a 1 centímetro en los cuatro años. En el 2005 no hubo crecimientos en diámetro pero luego el incremento ha sido regular y no parece haberse visto afectado por los daños aparecidos en el año 2008 (Figura 4.2).

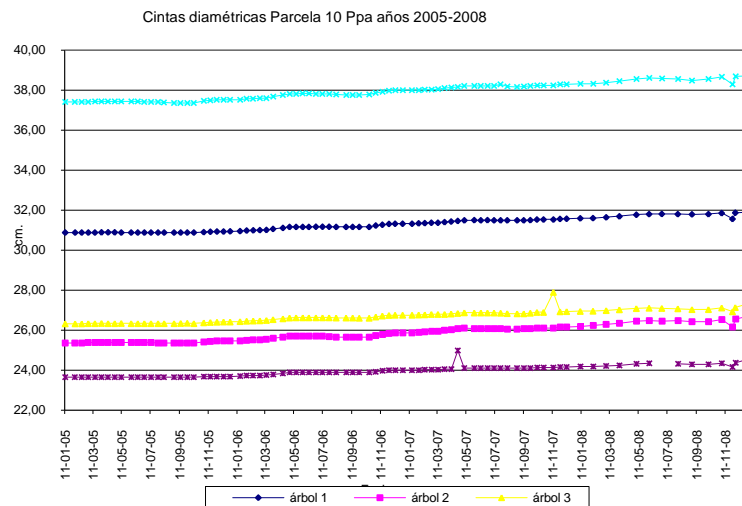


Figura 4.2: Evolución del crecimiento diamétrico (cm) de los cinco árboles con cintas diamétricas en la parcela de estudio.

5. DESFRONDE

La parcela 10 de *Pinus pinea* del Nivel II, presenta unos rangos en la producción anual de desfronde, durante los cuatro años de estudio completo, que han oscilado entre 3.000 y 6.300 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ (Figura 4.1). Los valores mínimos han correspondido al año 2007 con 3000 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$ y las producciones máximas al año 2008, con 6320 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$.

Los aportes mayoritarios del desfronde han correspondido a la fracción hojas, con valores anuales medios del 72%, seguida de la fracción otros, con un 23%, y de la fracción ramas, con un 5% (Figura 4.2).

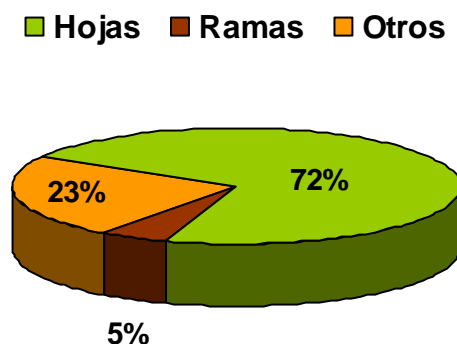
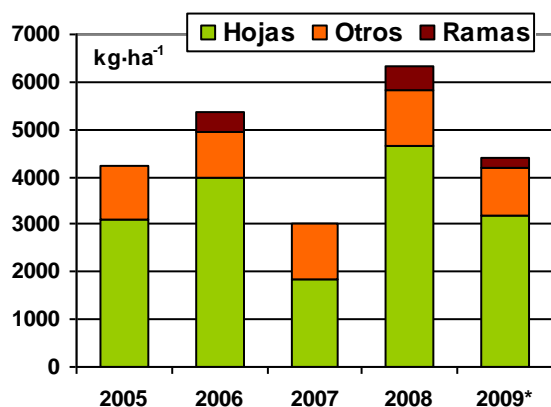


Figura 5.1: Producción total de desfronde anual ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$) distribuido según las diferentes fracciones (hojas-ramas-otros) durante los 5 años de estudio. (2009* Producciones hasta agosto incluidas).

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 4.3), la mayor intensidad en el desfronde ha correspondido a los meses entre mayo y agosto, con aportes máximos al suelo comprendidos entre 1.000 y 2.000 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$. Los valores máximos en la fracción hoja, también han correspondido a estos meses al ser la fracción con mayores aportes al desfronde, con máximos de producción entre 800 y 2000 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$. La fracción otros ha alcanzado máximos en los meses de primavera y otoño, y no ha existido una tendencia clara en la fracción ramas. Destacar los elevados aportes en el mes de julio del año 2008, con 1.975 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$. Los meses de menor aporte de nutrientes al suelo corresponden a diciembre y enero con 173 y 158 $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{año}^{-1}$, respectivamente.

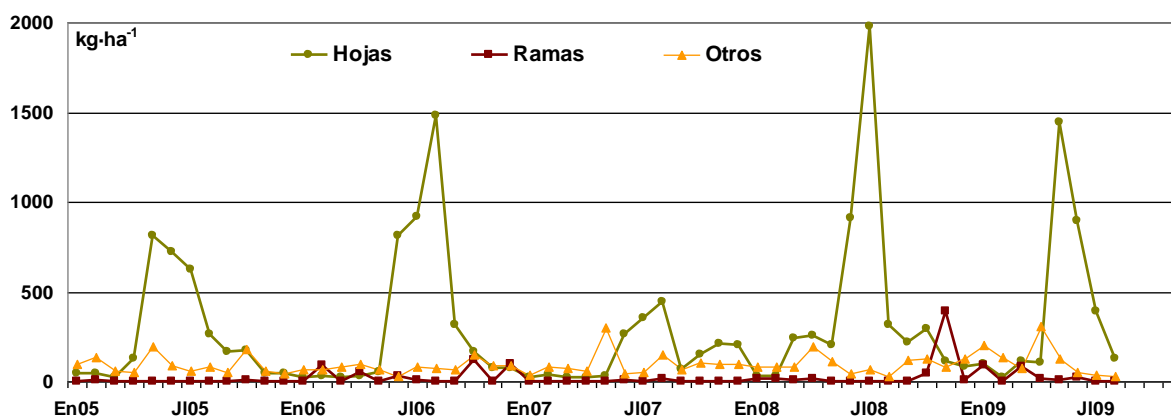


Figura 5.3: Distribución de las producciones mensuales de desfronde ($\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{mes}^{-1}$) según las diferentes fracciones (hojas-rama-otros) durante los años de estudio.

10Pp	Fracción	g·kg ⁻¹							
		C	N	S	P	Ca	Mg	K	
Enero	Hoja	medio	51.32	6.32	1.28	1.12	2.15	3.04	2.40
		(mín-máx)	(50.78-51.86)	(5.28-7.36)	(0.94-1.63)	(0.37-1.88)	(0.4-3.9)	(1.79-4.29)	(2-2.8)
	Otros	medio	51.86	5.59	0.93	0.62	2.28	3.97	1.35
		(mín-máx)	(51.78-51.94)	(5.29-5.89)	(0.92-0.95)	(0.36-0.88)	(0.39-4.16)	(1.09-6.86)	(0.94-1.76)
	Rama	medio	53.29	5.02	0.91	0.41	2.55	3.18	1.47
		(mín-máx)	(52.24-54.35)	(3.68-6.36)	(0.82-1.01)	(0.19-0.63)	(0.2-4.9)	(1.15-5.22)	(0.61-2.34)
Febrero	Hoja	medio	51.32	6.32	1.28	1.12	2.15	3.04	2.40
		(mín-máx)	(50.78-51.86)	(5.28-7.36)	(0.94-1.63)	(0.37-1.88)	(0.4-3.9)	(1.79-4.29)	(2-2.8)
	Otros	medio	51.86	5.59	0.93	0.62	2.28	3.97	1.35
		(mín-máx)	(51.78-51.94)	(5.29-5.89)	(0.92-0.95)	(0.36-0.88)	(0.39-4.16)	(1.09-6.86)	(0.94-1.76)
	Rama	medio	53.29	5.02	0.91	0.41	2.55	3.18	1.47
		(mín-máx)	(52.24-54.35)	(3.68-6.36)	(0.82-1.01)	(0.19-0.63)	(0.2-4.9)	(1.15-5.22)	(0.61-2.34)
Marzo	Hoja	medio	51.32	6.32	1.28	1.12	2.15	3.04	2.40
		(mín-máx)	(50.78-51.86)	(5.28-7.36)	(0.94-1.63)	(0.37-1.88)	(0.4-3.9)	(1.79-4.29)	(2-2.8)
	Otros	medio	51.69	5.25	0.82	0.54	2.21	3.35	1.27
		(mín-máx)	(51.44-51.94)	(5.2-5.29)	(0.69-0.95)	(0.36-0.73)	(0.25-4.16)	(1.09-5.62)	(0.77-1.76)
	Rama	medio	54.35	3.68	0.82	0.19	4.90	1.15	2.34
		(mín-máx)	(54.35-54.35)	(3.68-3.68)	(0.82-0.82)	(0.19-0.19)	(4.9-4.9)	(1.15-1.15)	(2.34-2.34)
Abril	Hoja	medio	51.41	5.64	1.11	1.90	1.51	2.45	1.78
		(mín-máx)	(50.45-52.38)	(4.03-7.25)	(0.94-1.29)	(0.35-3.45)	(0.4-2.62)	(0.99-3.92)	(1.49-2.08)
	Otros	medio	53.54	6.08	0.94	0.40	6.58	1.14	1.29
		(mín-máx)	(53.54-53.54)	(6.08-6.08)	(0.94-0.94)	(0.4-0.4)	(6.58-6.58)	(1.14-1.14)	(1.29-1.29)
	Rama	medio	53.34	4.10	0.79	0.49	2.58	3.77	1.67
		(mín-máx)	(52.33-54.35)	(3.68-4.52)	(0.76-0.82)	(0.19-0.79)	(0.26-4.9)	(1.15-6.39)	(1-2.34)
Mayo	Hoja	medio	51.30	5.15	1.14	1.84	2.07	3.13	2.50
		(mín-máx)	(50.45-52.15)	(3.05-7.25)	(0.99-1.29)	(0.24-3.45)	(0.4-3.74)	(2.34-3.92)	(2.08-2.92)
	Otros	medio	52.21	7.61	0.96	1.48	5.69	3.82	2.70
		(mín-máx)	(51.21-53.21)	(7.14-8.09)	(0.91-1.01)	(1.19-1.78)	(0.43-10.94)	(2.11-5.53)	(1.07-4.33)
	Rama	medio	52.33	4.52	0.76	0.79	0.26	6.39	1.00
		(mín-máx)	(52.33-52.33)	(4.52-4.52)	(0.76-0.76)	(0.79-0.79)	(0.26-0.26)	(6.39-6.39)	(1-1)
Junio	Hoja	medio	52.12	4.65	1.16	1.93	2.20	3.51	2.83
		(mín-máx)	(51.02-53.21)	(4.35-4.94)	(1-1.33)	(0.24-3.62)	(0.21-4.19)	(2.43-4.59)	(2.48-3.18)
	Otros	medio	51.90	8.25	1.01	1.39	2.89	3.43	2.37
		(mín-máx)	(51.21-52.59)	(8.09-8.41)	(1.01-1.01)	(1-1.78)	(0.43-5.35)	(1.33-5.53)	(1.07-3.67)
	Rama	medio	53.34	4.10	0.79	0.49	2.58	3.77	1.67
		(mín-máx)	(52.33-54.35)	(3.68-4.52)	(0.76-0.82)	(0.19-0.79)	(0.26-4.9)	(1.15-6.39)	(1-2.34)
Julio	Hoja	medio	51.24	3.88	1.11	2.14	2.42	3.49	3.33
		(mín-máx)	(50.62-51.86)	(3.8-3.95)	(1.01-1.21)	(0.3-3.98)	(0.2-4.65)	(2.45-4.53)	(2.81-3.85)
	Otros	medio	52.22	5.71	0.75	1.07	2.46	3.18	1.69
		(mín-máx)	(51.52-52.93)	(4.51-6.92)	(0.75-0.76)	(0.37-1.78)	(0.37-4.55)	(1.3-5.07)	(1.06-2.33)
	Rama	medio	53.34	4.10	0.79	0.49	2.58	3.77	1.67
		(mín-máx)	(52.33-54.35)	(3.68-4.52)	(0.76-0.82)	(0.19-0.79)	(0.26-4.9)	(1.15-6.39)	(1-2.34)
Agosto	Hoja	medio	51.19	4.01	1.28	2.32	2.35	3.81	3.51
		(mín-máx)	(50.02-52.36)	(3.75-4.27)	(1.13-1.43)	(0.28-4.37)	(0.19-4.52)	(2.34-5.29)	(3.23-3.8)
	Otros	medio	52.11	8.59	1.11	1.23	2.06	3.73	1.71
		(mín-máx)	(51.32-52.9)	(7.16-10.02)	(0.9-1.33)	(1-1.45)	(0.42-3.7)	(1.54-5.93)	(0.99-2.42)
	Rama	medio	54.35	3.68	0.82	0.19	4.90	1.15	2.34
		(mín-máx)	(54.35-54.35)	(3.68-3.68)	(0.82-0.82)	(0.19-0.19)	(4.9-4.9)	(1.15-1.15)	(2.34-2.34)
Septiembre	Hoja	medio	51.54	4.19	1.08	1.95	2.07	3.72	3.38
		(mín-máx)	(50.32-52.76)	(3.95-4.42)	(0.91-1.24)	(0.25-3.66)	(0.2-3.93)	(2.25-5.2)	(3.38-3.38)
	Otros	medio	52.08	7.65	0.99	0.97	2.71	3.66	1.64
		(mín-máx)	(51.32-52.83)	(7.16-8.13)	(0.9-1.07)	(0.5-1.45)	(0.42-5)	(1.39-5.93)	(0.99-2.29)
	Rama	medio	54.35	3.68	0.82	0.19	4.90	1.15	2.34
		(mín-máx)	(54.35-54.35)	(3.68-3.68)	(0.82-0.82)	(0.19-0.19)	(4.9-4.9)	(1.15-1.15)	(2.34-2.34)
Octubre	Hoja	medio	52.19	4.76	1.28	1.20	2.70	3.92	2.62
		(mín-máx)	(51.02-53.35)	(4.7-4.81)	(1.1-1.46)	(0.29-2.12)	(0.26-5.14)	(2.33-5.5)	(2.32-2.93)
	Otros	medio	51.51	6.89	0.97	0.75	3.30	3.96	1.11
		(mín-máx)	(50.43-52.6)	(6.81-6.97)	(0.89-1.06)	(0.42-1.08)	(0.29-6.31)	(1.15-6.76)	(1-1.22)
	Rama	medio	52.74	4.51	0.91	0.28	2.54	3.04	1.45
		(mín-máx)	(51.12-54.35)	(3.68-5.33)	(0.82-1)	(0.19-0.37)	(0.18-4.9)	(1.15-4.92)	(0.56-2.34)
Noviembre	Hoja	medio	51.91	5.20	0.97	1.08	2.48	3.96	2.66
		(mín-máx)	(51.02-52.79)	(5.15-5.26)	(0.93-1.01)	(0.36-1.8)	(0.24-4.72)	(2.32-5.59)	(2.43-2.89)
	Otros	medio	51.45	7.29	1.16	1.03	3.26	4.17	1.36
		(mín-máx)	(49.73-53.18)	(5.84-8.75)	(0.92-1.4)	(0.52-1.54)	(0.42-6.11)	(1.09-7.24)	(1.07-1.64)
	Rama	medio	52.14	5.99	0.93	0.56	0.22	8.63	1.01
		(mín-máx)	(52.14-52.14)	(5.99-5.99)	(0.93-0.93)	(0.56-0.56)	(0.22-0.22)	(8.63-8.63)	(1.01-1.01)
Diciembre	Hoja	medio	51.87	5.40	0.99	1.42	2.49	3.80	2.64
		(mín-máx)	(50.94-52.79)	(5.26-5.55)	(0.98-1)	(0.36-2.48)	(0.26-4.72)	(2.32-5.28)	(2.43-2.85)
	Otros	medio	51.91	6.50	1.03	0.87	3.21	4.04	1.20
		(mín-máx)	(50.63-53.18)	(5.84-7.17)	(0.92-1.14)	(0.52-1.21)	(0.31-6.11)	(1.09-6.98)	(1.07-1.33)
	Rama	medio	52.14	5.99	0.93	0.56	0.22	8.63	1.01
		(mín-máx)	(52.14-52.14)	(5.99-5.99)	(0.93-0.93)	(0.56-0.56)	(0.22-0.22)	(8.63-8.63)	(1.01-1.01)

Tabla 4.1: 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 10Ppa 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 51.19 y 54.35 g·kg⁻¹ (Tabla 4.1).

En la fracción hojas, se han encontrado concentraciones medias más elevadas en N y S en invierno, y más altas en los meses de verano en P y K, y de Mg en los meses de octubre y noviembre.

En la fracción otros, de noviembre-febrero se han encontrado contenidos altos de Mg, de Ca y K en abril-mayo, y en verano de N y P. En la fracción ramas, los contenidos medios más elevados se han encontrado en los meses de noviembre y diciembre de N, P y S, y, en agosto-septiembre de Ca.

En micronutrientes (Tabla 4.2), destacan los altos contenidos medios de Zn y Fe en la fracción otros.

Parcela	Fracción	mg·g ⁻¹ (105°)					
		Na	Zn	Mn	Fe	Cu	B
10Pp	Hojas	0.49(0.34-0.73)	0.22(0.17-0.29)	1.68(1.22-2.23)	1.88(1.69-2.22)	0.04(0.03-0.06)	0.32(0.25-0.3)
	Otros	0.24(0.18-0.3)	0.3(0.23-0.42)	0.53(0.32-0.75)	9.68(5.21-22.46)	0.25(0.2-0.4)	0.16(0.11-0.2)
	Ramas	0.19(0.16-0.22)	0.21(0.18-0.26)	0.36(0.27-0.46)	3.3(2.16-5.22)	0.14(0.07-0.26)	0.15(0.09-0.1)

Tabla 4.2: Concentraciones medias (mínimas-máximas) de micronutrientes en el desfronde anual, en mg·g⁻¹ a 105°C.

En total, la parcela 10Ppa ha aportado al suelo con el desfronde unos valores de Carbono comprendidos entre 1565 kg·ha⁻¹ en el año 2007 y 3268 kg·ha⁻¹ en el año 2008 (Tabla 4.3). El contenido de macronutrientes aportados al suelo, como suma de los cationes anteriormente analizados, ha variado entre 51,9 y 103,9 kg·ha⁻¹·año⁻¹ en los años 2007 y 2008, respectivamente.

Parcela	Año	kg·ha ⁻¹ ·año ⁻¹	kg·ha ⁻¹ (105°)												
		C total	En	Fb	Mz	Ab	My	Jn	Jl	Ag	Sp	Oc	Nv	Dc	Tot.
10Pp	2005	2229	2.0	2.6	1.2	2.2	15.9	13.4	11.0	6.0	3.6	5.9	1.7	1.5	67.
	2006	2669	1.5	2.9	1.5	1.2	2.3	14.4	16.6	28.4	6.7	6.8	3.2	4.7	90.
	2007	1565	0.9	1.9	1.4	1.3	7.2	5.2	6.5	10.7	2.4	4.3	5.1	5.0	51.
	2008	3268	1.8	1.8	5.1	7.1	5.8	15.8	33.4	6.1	5.7	7.5	10.1	3.6	103.

Tabla 4.3: Aportes al suelo de Carbono y macronutrientes (N+P+Ca+S+Mg+K) anuales por el desfronde en kg·ha⁻¹ a 105°C.

6. NUTRICIÓN FOLIAR

En la siguiente tabla 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 pinea* 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 enero 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 (g)	C	N	S	P	Ca	Mg	K
		mg·g ⁻¹						
2004	46.54	514.21	9.92	1.38	0.61	3.25	2.71	4.33
2005	7.05	494.30	9.50	1.14	0.89	1.60	2.50	5.99
2006	69.24	510.30	8.34	1.42	0.48	3.42	2.12	4.84
2007	25.16	503.25	8.28	0.98	0.50	1.83	1.78	4.68

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

Si observamos la variación del contenido foliar y del peso de 1000 acículas en estos años de estudio (Tabla 6.1) el peso de 1000 acículas es bastante menor en el año 2005 (7.05 g) que en el resto de los años muestreados, este dato coincide con el hecho de que este año fue el de menor precipitación total anual (201 mm), frente a la precipitación total anual (848 mm y 514 mm) correspondientes a los años 2006 y 2007 respectivamente, lo que podría haber influido en el desarrollo de la masa foliar.

Las acículas del año 2005 presentan los contenidos de fósforo y potasio más altos (0.89 mg·g⁻¹ y 5.99 mg·g⁻¹) respectivamente. Se observa una disminución de los contenidos foliares de nitrógeno y magnesio a lo largo de los cuatro años de estudio, pasando de 9.92 mg·g⁻¹ de N (año 2005) a 8.28 mg·g⁻¹ (año 2007) y de 2.71 mg·g⁻¹ de Mg (año 2005) a 1.78 mg·g⁻¹ (año 2007).

Todos los nutrientes analizados a excepción del fósforo y potasio presentan mayores contenidos en las acículas del año anterior que en las del año en curso destacando principalmente los contenidos foliares de Ca (3.25 mg·g⁻¹ y 3.42 mg·g⁻¹) en el año 2004 y 2006 frente a los contenidos de Ca (1.60 mg·g⁻¹ y 1.83 mg·g⁻¹) en el año 2005 y 007.

6.1 Comparación de contenidos foliares entre parcelas de *P. pinea* de la Red de Nivel II

Para estudiar la variación temporal y geográfica de los contenidos foliares, en la Tabla 6.1.1 presentamos el peso de 1000 acículas y los contenidos foliares de nutrientes de la especie *Pinus pinea* en la parcela 36 situada en Valladolid y muestreada en diciembre de 2005 y febrero de 2008, perteneciente a una de las 54 parcelas de seguimiento de la Red Nacional del Nivel II.

Nº parcela	Localización	año brote	peso 1000 acículas	C	N	S	P	Ca	Mg	K
			(g)							
36	Valladolid	2004	29.52	524.41	10.92	1.25	0.94	2.45	2.64	5.53
		2005	18.64	497.15	11.21	1.06	1.07	1.53	2.20	5.51
		2006	43.98	502.60	11.06	1.07	0.90	2.99	2.10	4.19
		2007	60.95	501.50	11.04	0.97	0.85	1.90	1.79	4.18

Tabla 6.1.1. Contenidos foliares ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$) de carbono, nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, magnesio y potasio en la parcela 36 de *Pinus pinea* de la Red nacional del Nivel II. 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 .

La especie *Pinus pinea* en la parcela de Valladolid presenta un mayor desarrollo de la masa foliar en el año 2007, año en el que los contenidos foliares de todos los nutrientes a excepción del nitrógeno han sido los más bajos.

Todos los nutrientes analizados a excepción del nitrógeno y fósforo presentan mayores contenidos en las acículas del año anterior que en las del año en curso destacando principalmente los contenidos foliares de calcio ($2.45 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ y $2.99 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$) en los años 2004 y año 2006 frente a los contenidos de Ca ($1.53 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ y $1.90 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$) en los años 2005 y 2007.

Para ver la variabilidad espacial comparamos los contenidos medios foliares de nutrientes de la especie *Pinus pinea* en las dos parcelas muestreadas (Figura 6.1.1). Los contenidos foliares de nitrógeno y fósforo en la especie de *Pinus pinea* son menores en la parcela 10 de Huelva ($9.01 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de N y $0.62 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de P) que en la parcela de Valladolid ($11.06 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de N y $0.94 \text{ mg}\cdot\text{g}^{-1}$ de P). Por el contrario los contenidos foliares del resto de los nutrientes son mayores en la parcela 10 de Huelva, no presentando grandes diferencias entre dichos contenidos. No se observan grandes diferencias en el contenido de carbono entre las dos parcelas estudiadas.

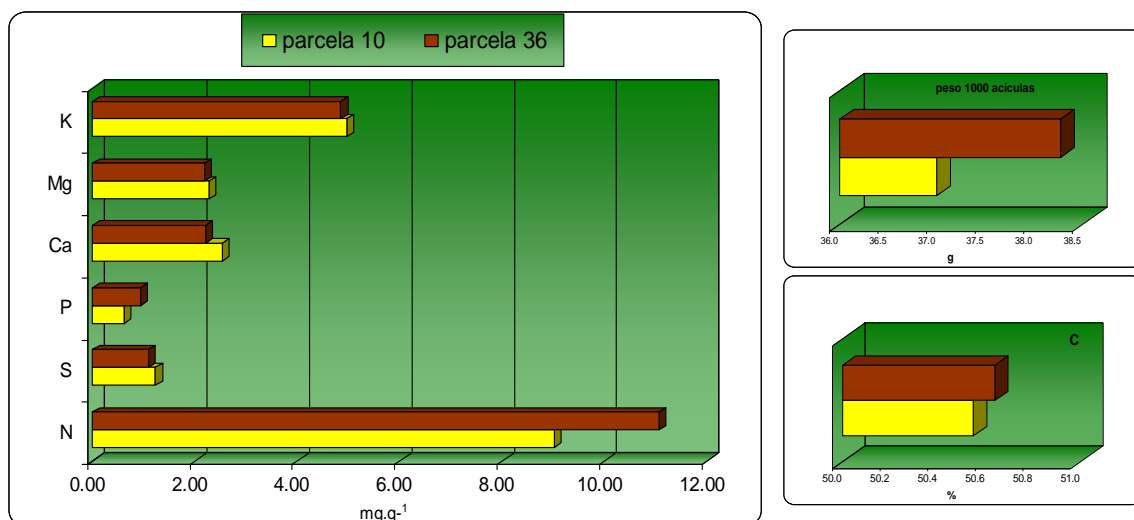


Figura 6.1.1: Contenidos medios foliares ($\text{mg}\cdot\text{g}^{-1}$) de nitrógeno, azufre, fósforo, calcio, potasio, magnesio y carbono (%) en tres parcelas de *Pinus pinea* de la red nacional de Nivel II. El peso de 100 hojas (g) es el contenido medio del peso de los cinco árboles muestreados en la parcela. Los datos son medias de los 4 años muestreados.

7. DEPOSICIÓN ATMÓSFERICA

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 (c 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 10 de *Pinus pinea* durante el periodo 2005-2008.

		Precipitación Total (mm)												
Año		Trascolación	Precipitación incidente	c 25°C	pH	K	Na	Ca	Mg	N-NH4	N-NO3	S-SO4	Cl	alk
				$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$										$\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$
				$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$										
2005	T	127	197	127	6.47	11.94	8.63	6.68	2.62	0.63	2.20	3.76	19.80	143
		(45-249)	(5.53-7.46)	(4.13-29.81)	(1.99-29.23)	(2.13-13.77)	(0.66-5.46)	(0.09-2.02)	(0.91-5.40)	(1.23-8.87)	(4.34-63.59)	(45-444)		
n=24	Pi	72	848	72	6.25	3.63	4.25	4.74	0.51	0.48	0.71	1.36	13.03	83
		(27-145)	(5.15-7.07)	(0.69-13.67)	(0.66-15.42)	(2.01-10.17)	(0.12-1.38)	(0.06-1.05)	(0.28-2.07)	(0.57-2.12)	(3.55-30.35)	(18-243)		
2006	T	79	514	79	6.39	5.72	5.68	3.71	1.24	0.53	1.26	2.00	11.73	101
		(18-171)	(5.71-7.26)	(1.78-10.73)	(1.10-14.23)	(0.47-12.43)	(0.19-3.72)	(0.13-1.94)	(0.13-6.37)	(0.39-4.40)	(1.85-29.68)	(28-407)		
n=24	Pi	53	615	53	6.08	2.06	3.25	2.80	0.42	0.25	0.40	0.89	9.74	83
		(13-196)	(5.05-7.43)	(0.29-5.48)	(0.92-6.80)	(0.34-8.34)	(0.07-1.53)	(0.03-0.56)	(0.12-1.52)	(0.22-2.09)	(1.79-43.42)	(8-371)		
2007	T	90		90	6.45	8.36	4.56	5.28	1.71	0.70	2.06	2.54	10.68	90
		(35-235)	(5.95-7.04)	(3.47-19.70)	(1.73-10.79)	(0.76-24.90)	(0.38-4.81)	(0.12-2.61)	(0.19-7.46)	(0.84-6.61)	(3.12-32.13)	(31-214)		
n=30	Pi	51		51	5.66	2.58	2.83	3.08	0.48	0.46	0.79	1.38	11.29	40
		(23-151)	(4.54-6.98)	(0.47-12.69)	(0.97-9.69)	(0.47-7.22)	(0.16-2.11)	(0.09-1.55)	(0.09-3.60)	(0.33-6.03)	(2.79-53.51)	(0-151)		
2008	T	89		89	6.50	10.43	4.90	4.17	1.61	0.37	0.87	2.14	14.10	125
		(39-190)	(5.74-6.98)	(3.75-26.22)	(1.64-10.71)	(1.05-7.39)	(0.40-3.85)	(0.09-0.51)	(0.19-2.03)	(0.59-5.24)	(3.97-32.52)	(31-262)		
n=18	Pi	49		49	5.57	1.95	2.73	3.61	0.42	0.30	0.33	0.77	10.12	41
		(23-86)	(4.25-6.97)	(0.38-5.37)	(0.76-5.22)	(1.05-6.10)	(0.11-0.74)	(0.00-0.66)	(0.04-0.79)	(0.31-1.40)	(3.63-18.86)	(1-166)		

Tabla 7.1: Cantidad de precipitación incidente (mm) y cantidad de agua de trascolación (mm) en la parcela 10 de *P. pinea*. pH, conductividad eléctrica ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), concentración media, mínimos y máximos ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de Na, K, 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 una cantidad de precipitación superior a 2mm. 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 4.25 y un máximo de 7.43, observándose una bajada gradual de los valores medios de pH, pasando de un valor medio de pH de 6.25 (año 2005) a un valor medio de pH de 5.57 (año 2008).

La conductividad eléctrica en la precipitación incidente presenta un rango de variación entre $23 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ y $196 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$. Los valores de conductividad eléctrica media también han bajado a lo largo de los 4 años muestreados pasando de $72 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ en el año 2005 a $49 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$ en el año 2008.

La concentración media de Na en la precipitación incidente presentan un rango de variación de $2.73 \text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ y $3.63 \text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ con valores máximos de $15.42 \text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$. El sodio es un elemento de origen principalmente marino, lo que explicaría estos contenidos elevados en esta parcela próxima a la costa.

Las concentraciones iónicas medias tanto en el agua de precipitación incidente como en el agua de trascolación han sido mayores en el año 2005, año en el que la precipitación total anual ha sido la más baja.

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

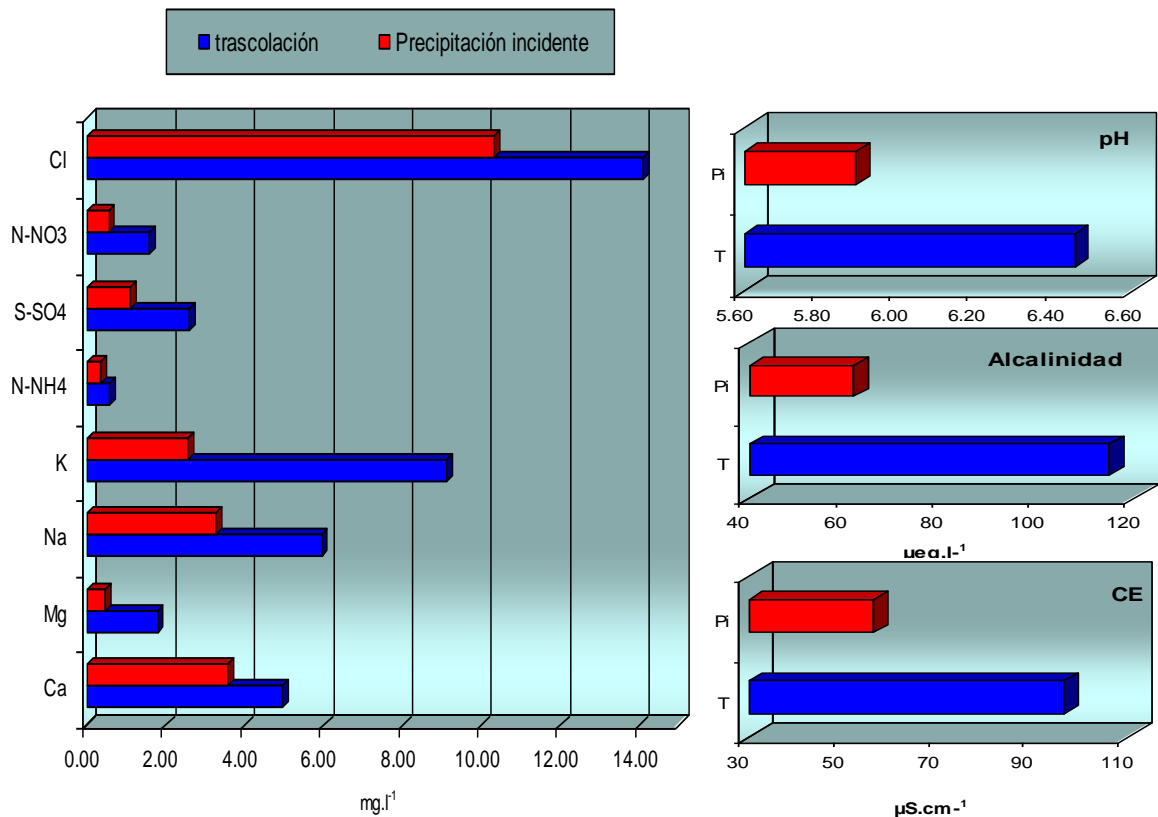


Figura 7.1: pH, conductividad eléctrica (CE, $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$), alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) y concentración media ($\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$) de Na, K, Ca, Mg, N-NH₄, N-NO₃, S-SO₄ y Cl en el agua de trascolación (T) y en el agua de precipitación incidente (Pi).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

Las mayores diferencias entre las concentraciones medias del agua de trascolación y el agua de precipitación incidente se observan en los elementos potasio y sodio con concentraciones medias de K ($9.11 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y Na ($5.94 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) en el agua de trascolación y concentraciones medias de K ($2.55 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) y Na ($3.26 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$) en la precipitación incidente.

La concentración de nitrógeno procedente del nitrato y del amonio, varían muy poco si se compara los contenidos de estos elementos en el agua de deposición y los resultante al atravesar la cubierta arbórea.

El valor medio del pH de la precipitación después de atravesar la cubierta arbórea aumenta, al igual que sucede con la concentración media de la alcalinidad, parámetro directamente relacionado con el pH.

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-NH_4^+ , N-NO_3^- , S-SO_4^{2-} , 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		$\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$									$\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$										$\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$
2005	Pi	3	9	6.1	66	4.5	0.3	2.2	2.6	1.0	1.8	2.1	6.6										
		4	20	5.6	27	2.0	0.1	0.7	1.1	0.2	0.6	0.3	3.6	34									
		5	7	6.7	106	5.8	0.6	6.1	7.3	0.8	2.1	0.9	17.8	166									
		6	15	6.3	81	6.0	0.7	5.6	3.7	0.1	1.7	0.5	15.9	59									
		7	8	6.0	70	5.4	0.5	4.3	4.7	0.1	1.4	0.6	14.0	52									
		10	18	6.9	107	10.2	0.7	5.3	2.9	0.1	1.1	0.4	23.1	100									
		19	24	6.2	57	6.6	0.3	1.2	1.5	0.4	0.6	0.6	11.4	77									
		20	39	6.4	46	3.7	0.3	2.3	1.0	0.7	1.0	0.5	9.4	47									
		21	27	5.1	27	2.2	0.1	0.8	0.7	0.4	0.6	0.4	4.3	18									
		22	17	6.2	62	2.8	0.6	4.1	2.8	0.7	1.6	1.0	9.1	46									
		23	6	7.1	145	3.2	1.4	15.4	13.7	0.3	1.8	0.5	30.3	243									
		24	10	6.5	73	4.5	0.4	3.0	1.9	1.0	2.0	0.8	10.8	67									
	T	3	6	7.1	180	10.5	4.7	4.5	17.0	0.8	8.9	4.8	7.5										
		4	14	5.5	62	2.9	1.1	2.0	5.8	0.5	1.7	1.4	4.3	45									
		5	5	6.9	92	3.5	1.6	4.7	11.9	0.1	2.6	1.5	8.8										
		6	8	6.5	177	9.5	4.0	11.9	14.4	0.2	5.9	1.6	27.0	177									
		7	5	6.1	124	5.4	2.4	10.8	9.9	0.1	2.8	1.1	23.1	120									
		10	8	7.5	249	13.8	5.5	14.7	18.8	0.2	4.9	3.2	36.9	444									
		19	23	6.0	145	10.6	3.1	5.5	5.9	2.0	2.9	5.4	18.0	102									
		20	27	6.2	104	6.2	1.6	5.9	5.3	0.6	2.0	1.6	18.0	76									
		21	14	5.9	45	2.1	0.7	2.2	4.1	0.5	1.2	0.9	4.9	64									
		22	10	6.7	103	3.5	1.3	6.3	11.8	0.5	4.1	1.8	11.7	132									
		23	3				7.0	3.8	29.2	29.8	0.7	4.4	1.1	63.6									
		24	7	6.7	122	5.2	1.8	6.1	8.5	1.4	3.6	2.1	13.8	131									

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-NH_4^+ , N-NO_3^- , S-SO_4^{2-} , Cl y alcalinidad ($\mu\text{eq}\cdot\text{l}^{-1}$) en los periodos quincenales muestreados en la parcela 10Ppa 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									µequ.l ⁻¹
2006	Pi	1	30	5.1	52	2.7	0.4	3.0	1.3	0.6	1.1	0.3	9.2	
		2	178	5.5	13	0.3	0.1	1.0	0.3	0.2	0.3	0.1	2.1	8
		3	9	6.7	49	1.3	0.2	3.7	5.5	0.4	1.2	0.8	5.2	103
		4	32	5.5	50	1.4	0.5	4.9	1.8	0.3	1.1	0.2	9.9	13
		5	25	6.3	28	0.4	0.3	3.2	1.6	0.1	0.5	0.1	6.0	50
		6	58	5.9	38	1.2	0.4	4.0	1.3	0.2	0.7	0.2	7.2	29
		7	18	6.7	99	7.8	0.7	6.5	3.6	0.3	1.5	0.8	21.3	103
		8	21	7.1	58	7.0	0.4	2.6	1.7	0.5	2.1	0.4	5.2	220
		12	25	7.4	72	8.3	0.6	3.0	3.1	0.3	1.3	0.6	6.1	371
		16	4		196	23.0	1.5	6.8	5.2		1.9	1.5	43.4	
		18	26	5.1	46	4.2	0.3	1.7	1.0	0.0	0.6	0.2	9.7	14
		19	53	5.6	46	4.7	0.3	1.9	1.3	0.0	0.6	0.3	10.1	13
		20	123	5.1	37	0.8	0.5	4.3	0.6	0.1	0.5	0.1	9.5	
	21	86	6.8	17	0.6	0.1	0.9	2.6	0.2	0.2	0.2	1.8	81	
	22	105	6.4	30	0.9	0.3	3.1	0.7	0.2	0.4	0.2	6.0	36	
	23	55	6.1	18	0.5	0.1	1.3	1.4	0.3	0.3	0.2	3.3	33	
	T	1	19	6.3	80	2.4	0.9	5.5	10.5	0.7	2.8	0.6	9.6	87
		2	93	6.1	18	0.5	0.2	1.4	1.8	0.2	0.4	0.2	2.4	28
		3	6	6.9	68	1.6	0.7	5.2	9.6	0.5	1.7	1.4	5.8	
		4	22	5.8	83	2.2	1.3	6.2	6.5	0.6	3.4	0.6	11.6	34
		5	14	6.2	75	1.4	1.0	7.1	4.3	0.4	1.8	0.5	15.6	40
		6	28	5.9	65	1.8	0.9	5.9	4.2	0.5	1.5	0.5	11.5	48
		7	8	6.5	171	7.5	3.0	14.2	10.7	0.4	4.4	2.9	29.7	123
8		19	6.9	50	3.8	0.6	3.4	3.4	0.4	1.8	0.4	4.6	165	
12		17	7.3	139	11.8	2.5	6.8	8.4	1.2	4.0	2.7	14.1	407	
18		14	6.3	165	12.4	3.7	8.5	6.9	1.9	3.2	6.4	24.4	106	
19	25	5.9	88	6.2	1.2	4.5	4.3	0.6	1.6	1.7	14.5	61		
20	59	5.7	62	1.5	0.8	6.5	2.3	0.2	0.9	0.1	15.1	32		
21	70	6.7	21	0.8	0.3	1.1	3.0	0.1	0.4	0.2	1.9	115		
22	58	6.7	64	1.2	1.0	6.9	5.3	0.2	1.4	0.3	11.9	64		
23	41	6.7	29	0.5	0.4	2.0	4.5	0.2	0.7	0.3	3.1	99		

Tabla 7.3: Cantidad de precipitación incidente (mm), cantidad de agua de trascolación (mm), pH, conductividad eléctrica (µS·cm⁻¹), concentración (µS·cm⁻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 10Ppa en el año 2006.

Año	P	Cantidad de 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	59	5.5	23	1.0	0.2	1.1	0.9	0.6	0.6	0.3	2.8	25
		3	71	4.9	25	0.5	0.2	2.0	0.5	0.3	0.5	0.2	3.5	9
		4	38	4.9	35	1.0	0.4	3.1	0.8	0.4	0.7	0.2	6.9	0
		6	14	6.0	63	5.2	0.6	2.8	3.1	0.3	1.0	0.6	11.8	45
		7	14	5.0	63	4.0	0.4	3.3	3.4	0.8	1.6	0.6	10.7	0
		8	13	6.1	45	3.2	0.3	1.4	2.2	0.6	0.8	0.7	5.5	60
		9	51	4.9	34	1.2	0.3	2.2	1.0	0.2	0.6	0.2	6.5	0
		12	4		151	7.2	2.1	9.7	12.7	0.3	3.4	1.9	27.6	
		16	36	6.5	40	4.4	0.3	1.0	1.1	0.3	0.7	0.5	5.9	59
		18	18	7.0	59	6.3	0.5	1.8	2.3	0.3	1.6	1.0	5.6	151
		19	35	4.5	49	3.6	0.4	2.0	1.3	0.1	0.6	0.4	8.2	0
		21	4	6.5	45	2.3	0.3	2.1	4.9	0.3	0.9	0.7	7.6	94
	22	94	5.2	29	0.9	0.4	3.0	0.5	0.1	0.3	0.1	6.0	12	
	24	62	6.5	50	2.2	0.6	4.1	1.4	0.8				61	
	T	2	48	6.0	40	1.3	0.7	1.7	3.7	0.5	1.6	0.6	3.1	47
		3	32	6.2	35	0.8	0.4	2.1	4.4	0.2	1.0	0.3	4.3	44
		4	25	6.2	42	1.1	0.8	4.0	5.1	0.1	1.2	0.2	6.7	31
		6	5	6.2	185	9.4	4.8	10.8	19.7	2.6	6.6	3.5	19.4	87
		7	6	6.5	95	2.8	1.5	6.2	14.5	0.6	3.4	1.3	9.5	113
		8	9	6.5	73	3.2	1.1	2.9	8.7	0.5	2.1	1.6	7.6	72
		9	21	6.7	70	2.0	1.1	4.1	7.9	0.1	1.8	0.8	11.0	102
		16	32	6.5	89	6.7	2.1	4.0	5.5	0.8	1.6	3.2	9.6	102
		17	4	7.0	235	24.9	4.0	8.7	10.5	0.8	4.5	7.5	32.1	214
		18	13	6.9	80	5.4	1.2	3.1	5.7	1.1	1.9	1.5	8.3	156
19		26	6.3	72	5.2	1.3	4.1	5.6	0.6	1.3	1.2	11.0	47	
21		4	6.6	116	5.9	2.9	3.5	13.2	1.0	5.2	4.2	8.3	106	
22	59	6.0	51	2.1	0.8	3.6	3.5	0.4	0.8	0.8	8.0	33		
24	43	6.8	82	3.0	1.4	5.0	9.2	0.4				112		
24	6.5	20	1.8	0.2	0.7	1.4	0.0	0.5	0.1	1.1	92.0			

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 quincenales muestreados en la parcela 10Ppa en el año 2007.

Año	P	Precipitación	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	5.3	81	5.5	0.7	5.2	3.7	0.7	1.4	0.8	18.9	25	
		2	90	6.1	23	1.3	0.1	0.8	0.7	0.5	0.3	0.2	3.6	30	
		3	36	5.7	43	2.1	0.5	3.0	2.2	0.4	0.6	0.3	8.4	36	
		4	169	5.6	35	1.1	0.5	4.1	0.4	0.0	0.4	0.0	7.9	7	
		5	21	4.3	86	5.2	0.5	3.2	5.4	0.1	1.4	0.6	16.9		
		9	88	5.1	37	4.3	0.2	0.8	1.0	0.1	0.4	0.3	7.9	10	
		10	85	7.0	45	6.1	0.4	1.2	0.8	0.5	0.9	0.2	5.7	166	
		11	29	5.8	58	5.0	0.5	3.4	2.1	0.2	0.8	0.2	14.0	55	
		12	78	5.4	35	2.0	0.4	2.8	1.3	0.3	0.6	0.3	7.9	1	
		T	1	7	6.5	172	6.1	3.8	8.3	26.2	0.4	5.2	2.0	22.0	262
			2	63	6.4	39	1.1	0.4	1.6	6.2	0.4	0.6	0.4	4.0	127
			3	29	6.5	65	2.3	0.9	3.4	8.1	0.5	1.5	0.6	10.9	101
	4		111	7.0	63	1.6	1.0	6.1	4.6	0.1	0.9	0.2	13.4	62	
	5		10	6.8	190	7.4	3.8	10.7	23.0	0.4	5.1	1.5	32.5	223	
	9		78	5.7	61	5.1	1.2	2.5	3.7	0.4	0.9	1.4	8.9	31	
	10		70	6.9	55	5.3	0.8	2.3	4.6	0.3	1.3	0.4	6.7	157	
	11		19	6.2	96	6.5	1.4	5.3	8.4	0.5	2.1	0.9	18.3	77	
	12		50	6.5	64	2.3	1.1	3.9	9.0	0.3	1.6	0.4	10.3	86	

Tabla 7.5: 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 10Ppa en el año 2008.

FASES FENOLÓGICAS

10 Ppa Almonte (Huelva)



Floración



Aparición de Acícula



DAÑOS EN LA PARCELA

10Ppa Almonte (Huelva)



Tiripsis halepensis