

**ANEXOS**

## **Índice de Anexos**

### **Planos**

- 1 Plano de localización
- 2 Plano de emplazamiento de las parcelas de claras
- 3 Plano de emplazamiento de las parcelas de clareos

### **Anexo estadístico**

- 1 Parcelas de claras
  - 1.1 Resultados del inventario en las parcelas de claras
  - 1.2 Relaciones altura-diámetro en las parcelas de claras
  - 1.3 Clasificación de Kraft en las parcelas de claras
- 2 Parcelas de clareos
  - 2.1 Resultados del inventario en las parcelas de clareos
  - 2.2 Relaciones altura-diámetro en las parcelas de clareos
  - 2.3 Resultados del análisis estadístico de los crecimientos en las parcelas de clareos
  - 2.4 Resultados del análisis de la ocupación de especies arbustivas y herbáceas en las parcelas de clareos



**PLANOS**

## **Planos**

- 1 Plano de localización
- 2 Plano de emplazamiento de las parcelas de claras
- 3 Plano de emplazamiento de las parcelas de clareos



727000.000

727200.000

727400.000

4371000.000

4371000.000

4370800.000

4370800.000

4370600.000

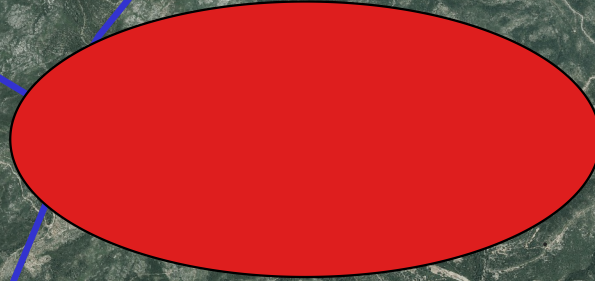
4370600.000

**La Salzadella**

**Santa Magdalena de Pulpis**

**Les Coves de Vinroma**

**Alcalà de Xivert**



Estudio y seguimiento de una red de parcelas de experimentación en una masa de Pinus halepensis coetánea situadas en M.U.P nº99 "Mas de l'Ascle" en el término municipal de Alcalà de Xivert (Castellón)

**PLANO 1. PLANO DE LOCALIZACIÓN**

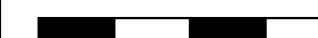
AUTORA: Juan Pedrajas García

FECHA: NOVIEMBRE 2020

ESCALA: 1/50000

SISTEMA DE REFERENCIA: PROYECCIÓN ETRS89 / UTM HUSO 30 N

0 0.5 1 1.5 2 km



727000.000

727200.000

727400.000



727000.000

727200.000

727400.000

4371000.000

4371000.000

4370800.000

4370800.000

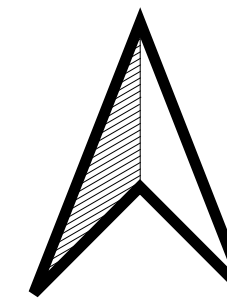
4370600.000

4370600.000

727000.000

727200.000

727400.000



### Leyenda

Parcelas de claras

Clara fuerte

Clara moderada

Clara por lo alto

Clara por lo bajo

Densidad óptima

Testigo

Zona de amortiguación

Curvas de nivel



Estudio y seguimiento de una red de parcelas de experimentación en una masa de Pinus halepensis coetánea situadas en M.U.P nº99 "Mas de l'Ascle" en el término municipal de Alcalá de Xivert (Castellón)

### PLANO 2. PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE LAS PARCELAS DE CLARAS

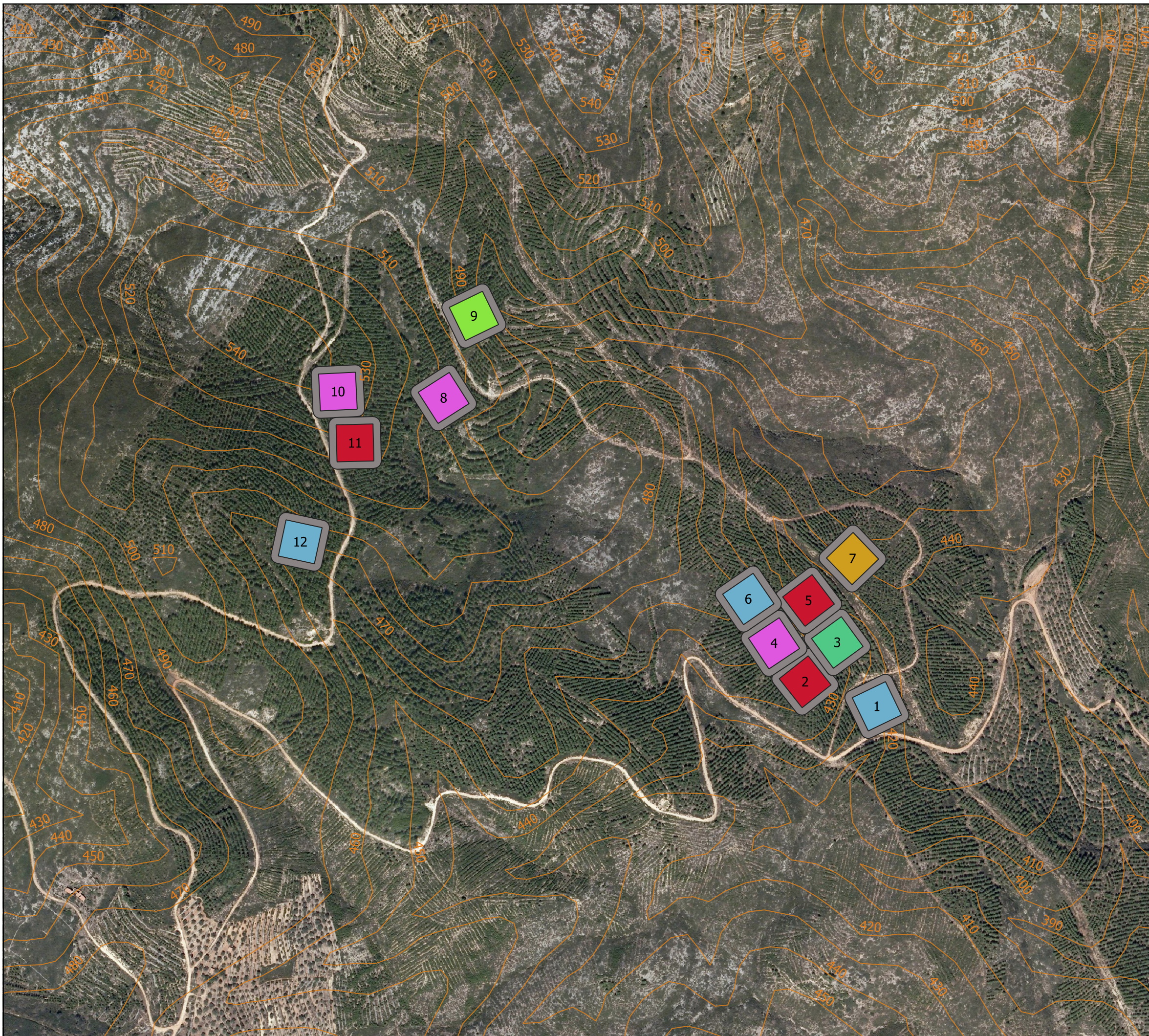
AUTORA: Juan Pedrajas García

FECHA: NOVIEMBRE 2020

ESCALA: 1/5000

SISTEMA DE REFERENCIA: PROYECCIÓN ETRS89 / UTM HUSO 30 N

0 50 100 150 200 250 m





727000.000

727200.000

727400.000

4371000.000

4371000.000

4370800.000

4370800.000

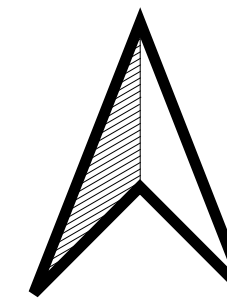
4370600.000

4370600.000

727000.000

727200.000

727400.000



### Leyenda

Parcelas de claros

- Adminstrac
- Calles
- Claro débil
- Claro fuerte
- Claro moderado
- Testigo
- Zona de amortiguación
- Curvas de nivel



Estudio y seguimiento de una red de parcelas de experimentación en una masa de Pinus halepensis coetánea situadas en M.U.P nº99 "Mas de l'Ascle" en el término municipal de Alcalá de Xivert (Castellón)

### PLANO 3. PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE LAS PARCELAS DE CLAREOS

AUTORA: Juan Pedrajas García

FECHA: NOVIEMBRE 2020

ESCALA: 1/5000

SISTEMA DE REFERENCIA: PROYECCIÓN ETRS89 / UTM HUSO 30 N

0 50 100 150 200 250 m





# ANEXO ESTADÍSTICO

## Anexo estadístico

### Tabla de contenido

1	Parcelas de claras .....	1
1.1	Resultados del inventario en las parcelas de claras.....	1
1.2	Relaciones altura-diámetro en las parcelas de claras.....	2
1.3	Clasificación de Kraft en las parcelas de claras .....	3
2	Parcelas de clareos.....	4
2.1	Resultados del inventario en las parcelas de clareos.....	4
2.2	Relaciones altura-diámetro en las parcelas de clareos.....	6
2.3	Resultados del análisis estadístico de los crecimientos en las parcelas de clareos .....	7
2.4	Resultados del análisis de la ocupación de especies arbustivas y herbáceas en las parcelas de clareos.....	10

### Índice de tablas

Tabla 1	Numero de pies y clase diamétrica en parcelas de claras.....	1
Tabla 2	Parámetros estadísticos para la variable diámetro en las parcelas de claras .....	1
Tabla 3	Parámetros estadísticos para la variable altura en las parcelas de claras. Numero de pies por parcela (N), numero de alturas medidas (n), estimador de la media poblacional ( $\mu$ ), estimador de la varianza poblacional ( $\sigma^2$ ), la desviación típica ( $\sigma$ ), coeficiente de variación (CV), error absoluto (Ea) y error relativo (Er). .....	2
Tabla 4	Relaciones altura-diámetro para las parcelas de claras .....	3
Tabla 5	Clasificación fitosociológica de Kraft para los pies de las parcelas de claras .....	3
Tabla 6	Numero de pies y clase diamétrica en parcelas de clareos.....	4
Tabla 7	Parámetros estadísticos para la variable diámetro en las parcelas de clareos.....	5
Tabla 8	Parámetros estadísticos para la variable altura en las parcelas de clareos. Numero de diámetros medidos por parcela (N), numero de alturas medidas (n), estimador de la media poblacional ( $\mu$ ), estimador de la varianza poblacional ( $\sigma^2$ ), la desviación típica ( $\sigma$ ), coeficiente de variación (CV), error absoluto (Ea) y error relativo (Er). .....	6
Tabla 9	Relaciones altura-diámetro para las parcelas de clareos.....	6
Tabla 10	Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento medio anual en área basimétrica.....	7
Tabla 11	Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento medio anual en área basimétrica.....	7
Tabla 12	Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento medio anual en área basimétrica.....	8
Tabla 13	Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento medio anual en existencias.....	8
Tabla 14	Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento medio anual en existencias.....	8
Tabla 15	Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento medio anual en existencias.....	9
Tabla 16	Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento corriente en área basimétrica.....	9

Tabla 17 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento corriente en área basimétrica .....	9
Tabla 18 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento corriente en área basimétrica .....	10
Tabla 19 Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento corriente en existencias .....	10
Tabla 20 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento corriente en existencias .....	10
Tabla 21 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento corriente en existencias .....	10
Tabla 22 Prueba de Kruskal-Wallis para <i>Rhamnus alaternus</i> .....	11
Tabla 23 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para <i>Rhamnus alaternus</i> .....	11
Tabla 24 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para <i>Rhamnus alaternus</i> .....	11
Tabla 25 Prueba de Kruskal-Wallis para <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	12
Tabla 26 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	12
Tabla 27 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	12
Tabla 28 Prueba de Kruskal-Wallis para <i>Brachypodium sp</i> .....	13
Tabla 29 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para <i>Brachypodium sp</i> .....	13
Tabla 30 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para <i>Brachypodium sp</i> .....	13
Tabla 31 Prueba de Kruskal-Wallis para <i>Foeniculum vulgare</i> .....	14
Tabla 32 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para <i>Foeniculum vulgare</i> .....	14
Tabla 33 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para <i>Foeniculum vulgare</i> .....	14

## Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de cajas y bigotes para la variable diámetro en las parcelas de claras.....	2
Figura 2 Distribución fitosociológica de Kraft para las parcelas de claras .....	4
Figura 3 Diagrama de cajas y bigotes para la variable diámetro en las parcelas de clareos .....	5



# 1 Parcelas de claras

## 1.1 Resultados del inventario en las parcelas de claras

En la tabla 1 se muestran los resultados del inventario en las parcelas de claras en cuanto a número de pies por parcela y clase diamétrica.

Tabla 1 Numero de pies y clase diamétrica en parcelas de claras

CD	D (cm)	CD			CM			CF			CB	CA	TEST
		P4	P8	P10	P2	P5	P11	P1	P6	P12	P3	P7	P9
5	2,5 a 7,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	7,6 a 12,5	4	4	3	3	3	2	2	1	2	1	6	7
15	12,6 a 17,5	34	20	9	27	17	12	14	19	13	10	17	24
20	17,6 a 22,5	63	39	55	49	40	26	34	48	24	47	46	82
25	22,6 a 27,5	36	51	58	40	45	62	36	34	48	51	32	59
30	27,6 a 32,5	4	10	13	7	7	7	10	12	7	13	5	8
35	32,6 a 37,5	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
<b>Total</b>		<b>142</b>	<b>124</b>	<b>138</b>	<b>126</b>	<b>112</b>	<b>110</b>	<b>96</b>	<b>114</b>	<b>95</b>	<b>122</b>	<b>106</b>	<b>180</b>

En la tabla 2 se presentan los principales parámetros estadísticos por parcela obtenidos en el inventario para la variable diámetro.

Tabla 2 Parámetros estadísticos para la variable diámetro en las parcelas de claras

PARCELA	Trat	DAP (cm)				
		N	media (X)	varianza	desv. Típica (s)	CV
4	CD	142	19.811	21.754	4.664	24%
8		124	21.652	21.811	4.670	22%
10		138	22.551	16.186	4.023	18%
2	CM	126	20.957	19.232	4.385	21%
5		112	21.423	18.914	4.349	20%
11		110	22.754	17.159	4.142	18%
1	CF	96	21.847	21.501	4.637	21%
6		114	21.852	18.305	4.278	20%
12		95	22.561	20.315	4.507	20%
3	CB	122	22.478	15.191	3.898	17%
7	CA	106	20.540	21.756	4.664	23%
9	TEST	180	20.968	18.951	4.353	21%

En la figura 1 se puede observar el diagrama de cajas y bigotes por parcela para la variable diámetro.

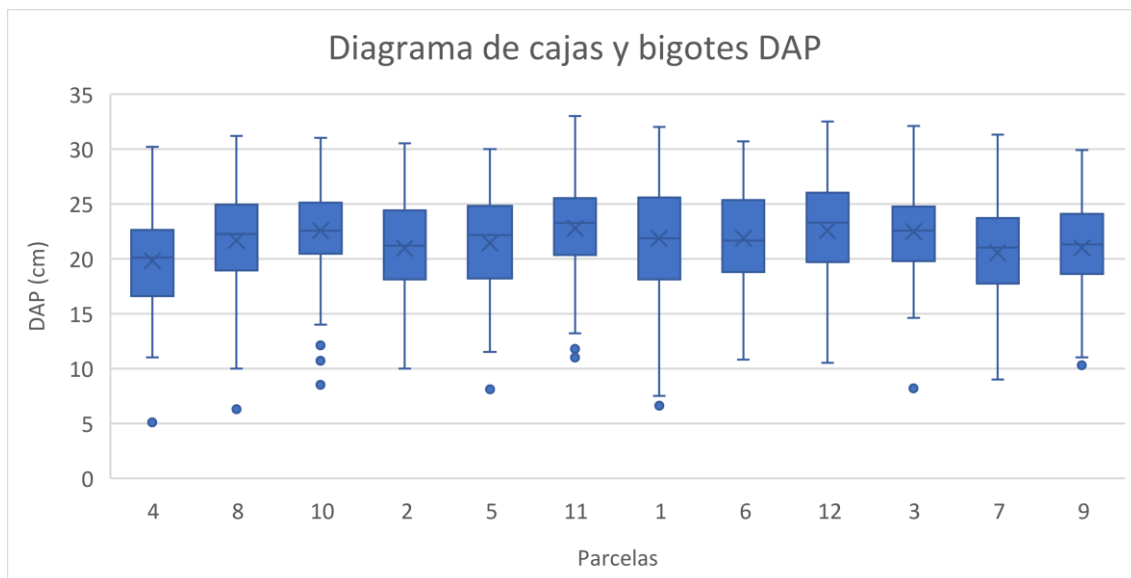


Figura 1 Diagrama de cajas y bigotes para la variable diámetro en las parcelas de claras

A partir de las tablas 1 y 2 y la figura 1 se puede observar como la variabilidad de la distribución diamétrica de las parcelas no alcanza en ninguna de las parcelas el 25%, esto es debido al carácter coetáneo de la masa.

En la tabla 3 se muestran los principales parámetros estadísticos por parcela para la variable altura, se puede observar como el mayor error relativo es de 7.8%. El inventario se realizó mediante un muestreo estratificado, tal y como se explica en la memoria.

Tabla 3 Parámetros estadísticos para la variable altura en las parcelas de claras. Numero de pies por parcela (N), numero de alturas medidas (n), estimador de la media poblacional ( $\mu$ ), estimador de la varianza poblacional ( $\sigma^2$ ), la desviación típica ( $\sigma$ ), coeficiente de variación (CV), error absoluto (Ea) y error relativo (Er).

PAR	TRAT	N	n	$\mu$ (m)	$\sigma^2$	$\sigma$ (m)	CV (%)	Ea (m)	Er (%)
4	CD	142	40	8.531	0.03670	0.19157	2.2457%	0.38750	4.542%
8		124	39	9.130	0.04866	0.22060	2.4161%	0.44658	4.891%
10		138	40	10.829	0.06357	0.25214	2.3283%	0.50999	4.709%
2	CM	126	38	8.963	0.04536	0.21299	2.3762%	0.43155	4.815%
5		112	39	8.955	0.07288	0.26996	3.0147%	0.54650	6.103%
11		110	38	9.736	0.12976	0.36022	3.6999%	0.72988	7.497%
1	CF	96	38	9.327	0.05021	0.22408	2.4023%	0.45402	4.868%
6		114	38	9.605	0.04503	0.21221	2.2093%	0.42997	4.476%
12		95	39	9.297	0.06396	0.25290	2.7202%	0.51198	5.507%
3	CB	122	37	9.791	0.04949	0.22247	2.2723%	0.44045	4.499%
7	CA	106	38	8.473	0.04700	0.21680	2.5589%	0.43928	5.185%
9	TEST	180	38	9.388	0.05904	0.24297	2.5880%	0.47330	5.041%

## 1.2 Relaciones altura-diámetro en las parcelas de claras

En la tabla 4 se muestran las relaciones altura-diámetro de cada parcela, obtenidas mediante el programa Statgraphics Centurion XVII, con el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_{aj}$ ), indicador de la bondad de ajuste del modelo, y la raíz del error cuadrático medio (RMSE), que indica los errores de predicción de la relación.

Tabla 4 Relaciones altura-diámetro para las parcelas de claras

Parcela	Tratamiento	Curva H-D	R <sup>2</sup> <sub>aj</sub>	RMSE
4	CD	$7.01626 + 0.00356205 * DAP(cm)^2$	60.87%	0.787
8		$\frac{1}{0.160307 - 0.0022129 * DAP (cm)}$	49.51%	0.713
10		$\frac{1}{0.227814 - 0.0434025 * \ln (DAP (cm))}$	73.70%	0.862
2	CM	$\frac{1}{0.249587 - 0.0448896 * \ln (DAP (cm))}$	59.20%	0.777
5		$\frac{1}{0.0461671 + \frac{1.41708}{DAP (cm)}}$	78.71%	0.804
11		$\sqrt{53.8725 + 0.0812686 * DAP(cm)^2}$	50.82%	0.722
1	CF	$\frac{1}{0.273688 - 0.0537791 * \ln (DAP (cm))}$	74.79%	0.868
6		$\frac{1}{0.0418065 + \frac{1.36772}{DAP (cm)}}$	78.09%	0.887
12		$\frac{1}{0.0570831 + \frac{1.1126}{DAP (cm)}}$	64.76%	0.810
3	CB	$\sqrt{52.236 + 0.0851362 * DAP(cm)^2}$	55.04%	0.749
7	CA	$\frac{1}{0.0761307 + \frac{0.862421}{DAP (cm)}}$	50.63%	0.721
9	TEST	$\sqrt{10.3603 + 3.67446 * DAP (cm)}$	61.68%	0.792

### 1.3 Clasificación de Kraft en las parcelas de claras

En la tabla 5 y en la figura 2 se muestra la distribución fisiológica según la clasificación de Kraft para las parcelas de claras.

Tabla 5 Clasificación fitosociológica de Kraft para los pies de las parcelas de claras

PARCELA	TRATAMIENTO	PIES TOTALES	CLASE 1	%C1	CLASE 2	%C2	CLASE 3	%C3	CLASE 4	%C4	CLASE 5	%C5
4	CD	142	13	9%	40	28%	65	46%	23	16%	1	1%
8	CD	124	17	14%	51	41%	38	31%	16	13%	2	2%
10	CD	138	10	7%	54	39%	67	49%	6	4%	1	1%
2	CM	126	17	13%	33	26%	50	40%	22	17%	4	3%
5	CM	112	13	12%	35	31%	48	43%	16	14%	0	0%
11	CM	110	10	9%	50	45%	45	41%	5	5%	0	0%
1	CF	96	18	19%	26	27%	27	28%	20	21%	5	5%
6	CF	114	15	13%	43	38%	50	44%	6	5%	0	0%
12	CF	95	7	7%	40	42%	40	42%	8	8%	0	0%
3	CB	122	11	9%	40	33%	63	52%	6	5%	2	2%
7	CA	106	7	7%	38	36%	45	42%	16	15%	0	0%
9	TESTIGO	180	22	12%	76	42%	68	38%	13	7%	1	1%

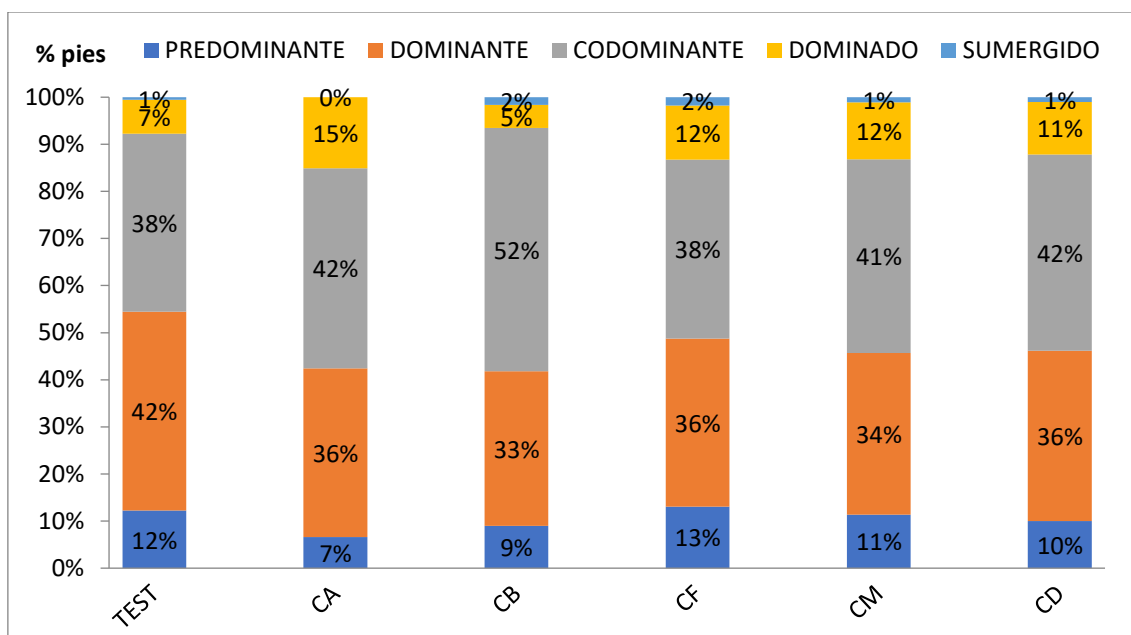


Figura 2 Distribución fitosociológica de Kraft para las parcelas de claras

## 2 Parcelas de claros

### 2.1 Resultados del inventario en las parcelas de claros

En la tabla 6 se muestran los resultados del inventario en las parcelas de claras en cuanto a número de pies por parcela y clase diamétrica.

Tabla 6 Numero de pies y clase diamétrica en parcelas de claros

CD	DAP (cm)	CD			CM			CF			TEST			CALL	ADM
		P3	P5	P10	P4	P6	P9	P1	P7	P8	P2	P13	P14	P11	P12
0	0 a 2,5	0	0	1	0	1	0	0	0	0	26042	4306	2708	146	1
5	2,5 a 7,6	278	78	384	25	77	209	56	17	6	4722	6181	4444	69	177
10	7,6 a 12,5	239	225	162	112	153	101	118	98	84	69	278	417	1	193
15	12,6 a 17,5	24	45	9	54	29	0	1	33	27	0	0	0	1	19
20	17,6 a 22,5	1	5	1	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
25	22,6 a 27,5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>		<b>542</b>	<b>353</b>	<b>557</b>	<b>196</b>	<b>260</b>	<b>310</b>	<b>175</b>	<b>148</b>	<b>118</b>	<b>30833</b>	<b>10764</b>	<b>7569</b>	<b>217</b>	<b>392</b>

En la tabla 7 se presentan los principales parámetros estadísticos por parcela obtenidos en el inventario para la variable diámetro.

Tabla 7 Parámetros estadísticos para la variable diámetro en las parcelas de clareos

PARCELA	TRAT	DAP (cm)				
		N	media (X)	varianza	desv. Típica (s)	CV
3	CD	542	7.643	5.631	2.373	31%
5		353	9.706	7.719	2.778	29%
10		557	6.754	4.787	2.188	32%
4	CM	196	11.024	9.648	3.106	28%
6		260	9.086	6.495	2.549	28%
9		310	6.751	2.572	1.604	24%
1	CF	175	8.397	3.543	1.882	22%
7		148	10.474	5.299	2.302	22%
8		118	10.936	4.567	2.137	20%
2	TEST	444	1.524	1.514	1.231	81%
13		155	3.464	4.155	2.038	59%
14		109	3.788	4.831	2.198	58%
11	CALL	217	2.298	2.992	1.730	75%
12	ADM	392	8.132	6.251	2.500	31%

En la figura 3 se puede observar el diagrama de cajas y bigotes por parcela para la variable diámetro.

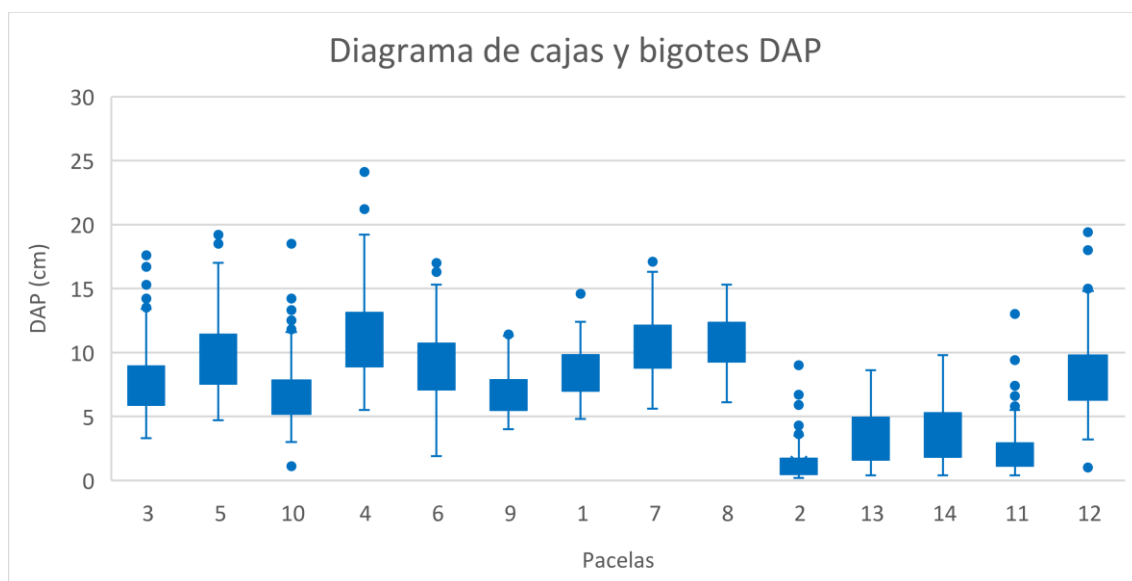


Figura 3 Diagrama de cajas y bigotes para la variable diámetro en las parcelas de clareos

A partir de las tablas 6 y 7 y la figura 3 se puede observar como la variabilidad de la distribución diamétrica de las parcelas es mayor en las parcelas 2, 11, 13 y 14 (entre 58 y 81%) que se corresponden con las parcelas testigo y el tratamiento calles, mientras que en el resto de las parcelas varía entre el 20 y el 32%.

En la tabla 8 se muestran los principales parámetros estadísticos por parcela para la variable altura, se puede observar cómo los mayores errores relativos se dan, al igual que en los diámetros, en las parcelas testigo y el tratamiento calles.

Tabla 8 Parámetros estadísticos para la variable altura en las parcelas de clareos. Numero de diámetros medidos por parcela (N), numero de alturas medidas (n), estimador de la media poblacional ( $\mu$ ), estimador de la varianza poblacional ( $\sigma^2$ ), la desviación típica ( $\sigma$ ), coeficiente de variación (CV), error absoluto (Ea) y error relativo (Er).

PARC	TRAT	N	n	$\mu$ (m)	varianza	desv. Típica (s)	CV	Ea (m)	Er (%)
3	CD	542	54	5.207	0.735	0.857	16%	0.25	5%
5		353	34	6.057	0.799	0.894	15%	0.33	5%
10		557	55	4.580	0.948	0.974	21%	0.28	6%
4	CM	196	39	5.761	0.837	0.915	16%	0.31	5%
6		260	26	5.100	0.577	0.760	15%	0.32	6%
9		310	31	3.828	0.364	0.604	16%	0.23	6%
1	CF	175	35	4.487	0.599	0.774	17%	0.28	6%
7		148	29	5.063	0.295	0.543	11%	0.21	4%
8		118	24	5.460	0.515	0.717	13%	0.31	6%
2	TEST	444	37	3.198	1.123	1.060	33%	0.37	12%
13		155	36	3.480	1.985	1.409	40%	0.50	14%
14		109	36	4.737	1.187	1.089	23%	0.39	8%
11	CALL	217	36	3.340	2.201	1.484	44%	0.53	16%
12	ADM	392	39	5.496	1.189	1.091	20%	0.37	7%

## 2.2 Relaciones altura-diámetro en las parcelas de clareos

En la tabla 9 se muestran las relaciones altura-diámetro de cada parcela, obtenidas mediante el programa Statgraphics Centurion XVII, con el coeficiente de determinación ajustado ( $R^2_{aj}$ ), indicador de la bondad de ajuste del modelo, y la raíz del error cuadrático medio (RMSE), que indica los errores de predicción de la relación.

Tabla 9 Relaciones altura-diámetro para las parcelas de clareos

Parcela	Tratamiento	Curva H-D	$R^2_{aj}$	RMSE
3	CD	$\frac{1}{0.0970438 + \frac{0.739642}{DAP (cm)}}$	58.70%	0.771
5		$\sqrt{25.3923 + 0.14692 * DAP (cm)^2}$	52.50%	0.735
10		$\sqrt{0.180391 + 3.40593 * DAP (cm)}$	78.90%	0.890
4	CM	$\sqrt{0.692884 + 2.98258 * DAP (cm)}$	81.21%	0.904
6		$\frac{1}{0.114526 + \frac{0.724626}{DAP (cm)}}$	57.20%	0.768
9		$\sqrt{3.48013 + 1.67539 * DAP (cm)}$	38.75%	0.639
1	CF	$\sqrt{-2.87263 + 2.85008 * DAP (cm)}$	68.01%	0.830
7		$\sqrt{14.7133 + 0.0997936 * DAP (cm)^2}$	44.25%	0.680
8		$\sqrt{19.1012 + 0.0926711 * DAP (cm)^2}$	25.10%	0.533
2	TEST	$\sqrt{3.35066 + 4.22711 * DAP (cm)}$	70.48%	0.844
13		$\sqrt{4.32452 + 5.62688 * DAP (cm)}$	86.09%	0.930
14		$\sqrt{8.31515 + 3.77693 * DAP (cm)}$	76.44%	0.878
11	CALLES	$\sqrt{-2.45037 + 6.65551 * DAP (cm)}$	88.54%	0.943
12	ADM	$\sqrt{0.238724 + 3.91923 * DAP (cm)}$	76.67%	0.879

## 2.3 Resultados del análisis estadístico de los crecimientos en las parcelas de clareos

El crecimiento se ha evaluado mediante un análisis estadístico empleando el programa informático Statgraphics Centurion XVII.

Conforme se explica en la memoria, antes de realizar el análisis se ha realizado el test de Levene para evaluar la homocedasticidad de los datos y el test de Saphiro-Wilk para evaluar la normalidad, condiciones que deben darse para poder realizar un análisis ANOVA. Como los tests no han sido favorables, se ha realizado la prueba de Kruskal-Wallis que en lugar de comparar las medias emplea las medianas, pero tiene la misma función que ANOVA. Se ha fijado un nivel de significancia de 0.05 y un valor de confianza de 95%, de forma que si el valor es menor a 0.05 se puede decir que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medianas con un nivel del 95.0% de confianza.

Después de realizar la prueba Kruskal-Wallis, para la variable que han resultado tener una diferencia significativa se comprueba que grupos son los significativamente distintos, empleando el método de diferencia honestamente significativa (HSD) de Tukey.

El crecimiento medio anual en área basimétrica en el año 2019 de las parcelas testigo es mayor que en los tratamientos clareo débil, moderado y fuerte, de forma estadísticamente significativa. En las tablas 10, 11 y 12 se muestra el resultado del análisis.

*Tabla 10 Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento medio anual en área basimétrica*

Tratamiento	Tamaño Muestra	Rango Promedio
ADM	1	8
CALLES	1	12
CD	3	8.66667
CF	3	2.33333
CM	3	4.66667
TEST	3	12.6667
Estadístico = 11.9333		
Valor-P = 0.0357128		

*Tabla 11 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento medio anual en área basimétrica*

Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CF	3	0.183333	X
CM	3	0.266667	X
ADM	1	0.36	X
CD	3	0.413333	X
CALLES	1	1.56	X
TEST	3	1.74333	X

Tabla 12 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento medio anual en área basimétrica

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
ADM - CALLES	*	-1.2	1.04963
ADM - CD		-0.0533333	0.857019
ADM - CF		0.176667	0.857019
ADM - CM		0.0933333	0.857019
ADM - TEST	*	-1.38333	0.857019
CALLES - CD	*	1.14667	0.857019
CALLES - CF	*	1.37667	0.857019
CALLES - CM	*	1.29333	0.857019
CALLES - TEST		-0.183333	0.857019
CD - CF		0.23	0.606004
CD - CM		0.146667	0.606004
CD - TEST	*	-1.33	0.606004
CF - CM		-0.0833333	0.606004
CF - TEST	*	-1.56	0.606004
CM - TEST	*	-1.47667	0.606004

El crecimiento medio anual en existencias en el año 2019 de las parcelas testigo es mayor que en los tratamientos clareo débil, moderado y fuerte, de forma estadísticamente significativa. En las tablas 13, 14 y 15 se muestra el resultado del análisis.

Tabla 13 Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento medio anual en existencias

Tratamiento	Tamaño Muestra	Rango Promedio
ADM	1	8
CALLES	1	12
CD	3	8.66667
CF	3	2.33333
CM	3	4.66667
TEST	3	12.6667
Estadístico = 11.9333		Valor-P = 0.0357128

Tabla 14 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento medio anual en existencias

Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CF	3	0.5	X
CM	3	0.73	X
ADM	1	1.05	X
CD	3	1.19333	X
CALLES	1	4.9	X
TEST	3	5.46	X



Tabla 15 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento medio anual en existencias

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
ADM - CALLES	*	-3.85	3.65039
ADM - CD		-0.143333	2.98053
ADM - CF		0.55	2.98053
ADM - CM		0.32	2.98053
ADM - TEST	*	-4.41	2.98053
CALLES - CD	*	3.70667	2.98053
CALLES - CF	*	4.4	2.98053
CALLES - CM	*	4.17	2.98053
CALLES - TEST		-0.56	2.98053
CD - CF		0.693333	2.10755
CD - CM		0.463333	2.10755
CD - TEST	*	-4.26667	2.10755
CF - CM		-0.23	2.10755
CF - TEST	*	-4.96	2.10755
CM - TEST	*	-4.73	2.10755

El crecimiento corriente entre los años 2009 y 2019 en área basimétrica de las parcelas tratadas con clareo débil es mayor que en los tratamientos clareo moderado y fuerte, de forma estadísticamente significativa. En las tablas 16, 17 y 18 se muestra el resultado del análisis.

Tabla 16 Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento corriente en área basimétrica

Tratamiento	Tamaño Muestra	Rango Promedio
CD	3	8
CF	3	2.33333
CM	3	4.66667
Estadístico = 6.48889		
Valor-P = 0.0389902		

Tabla 17 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento corriente en área basimétrica

Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CF	3	0.416667	X
CM	3	0.6	X
CD	3	0.906667	X

Tabla 18 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento corriente en área basimétrica

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
CD - CF	*	0.49	0.296308
CD - CM	*	0.306667	0.296308
CF - CM		-0.183333	0.296308
* indica una diferencia significativa.			

El crecimiento corriente entre los años 2009 y 2019 en existencias de las parcelas tratadas con clareo débil es mayor que en los tratamientos clareo moderado y fuerte, de forma estadísticamente significativa. En las tablas 19, 20 y 21 se muestra el resultado del análisis.

Tabla 19 Prueba de Kruskal-Wallis para crecimiento corriente en existencias

Tratamiento	Tamaño Muestra	Rango Promedio
CD	3	8
CF	3	2.33333
CM	3	4.66667
Estadístico = 6.48889		
Valor-P = 0.0389902		

Tabla 20 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para crecimiento corriente en existencias

Tratamiento	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CF	3	1.14667	X
CM	3	1.71233	X
CD	3	2.78333	X

Tabla 21 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para crecimiento corriente en existencias

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
CD - CF	*	1.63667	0.946656
CD - CM	*	1.071	0.946656
CF - CM		-0.565667	0.946656
* indica una diferencia significativa.			

## 2.4 Resultados del análisis de la ocupación de especies arbustivas y herbáceas en las parcelas de clareos

Realizando el análisis estadístico del porcentaje de superficie ocupado por especies arbustivas y herbáceas, este ha salido estadísticamente significativo en varias especies.

En cuanto a *Rhamnus alaternus*, en las tablas 22, 23 y 24 se muestra el resultado del análisis estadístico para esta especie, la presencia es estadísticamente mayor en el tratamiento

clareo débil respecto a los tratamientos clareo moderado y clareo fuerte, por lo que parece que la especie se ve favorecida por el tratamiento de menor intensidad; el testigo no tiene diferencia significativa con ningún tratamiento.

Tabla 22 Prueba de Kruskal-Wallis para *Rhamnus alaternus*

Tratamiento	Tamaño muestra	Rango promedio
Adm	12	101
CD	36	115.764
CF	36	81.2083
CM	36	94.7222
Calles	36	62.25
Test	27	102.741
Estadístico= 26.1974 Valor-P= 0.000081703		

Tabla 23 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para *Rhamnus alaternus*

Tratamiento	Casos	Media	Grupos homogéneos
CF	36	0.85	X
Calles	36	1.66667	X
CM	36	1.97222	X
Adm	12	3.66667	XX
Test	27	5.25926	XX
CD	36	6.80556	X

Tabla 24 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para *Rhamnus alaternus*

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Limites
Adm - CD		-3.13889	6.54827
Adm - CF		2.81667	6.54827
Adm - CM		1.69444	6.54827
Adm - Calles		2	6.54827
Adm - Test		-1.56259	6.81566
CD - CF	*	5.95556	4.63033
CD - CM	*	4.83333	4.63033
CD - Calles	*	5.13889	4.63033
CD - Test		1.5463	5.00133
CF - CM		-1.12222	4.63033
CF - Calles		-0.816667	4.63033
CF - Test		-4.40926	5.00133
CM - Calles		0.305556	4.63033
CM - Test		-3.28704	5.00133
Calles - Test		-3.59256	5.00133

La presencia de *Rosmarinus officinalis* es mayor en las parcelas testigo que en el tratamiento clareo moderado, sin embargo, estas no tienen diferencias significativas con los clareos débil y fuerte. En las tablas 25, 26 y 27 se muestran los resultados estadísticos.

Tabla 25 Prueba de Kruskal-Wallis para *Rosmarinus officinalis*

Tratamiento	Tamaño muestra	Rango promedio
Adm	12	136.417
CD	36	83.9583
CF	36	85.6389
CM	36	75.0694
Calles	36	104.903
Test	27	96.8333
Estadístico= 19.5294 Valor-P= 0.00153104		

Tabla 26 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para *Rosmarinus officinalis*

Tratamiento	Casos	Media	Grupos homogéneos
CM	36	3	X
CF	36	5.47222	XX
CD	36	9.19444	XX
Test	27	14.6296	X
Calles	36	15.5556	X
Adm	12	18.75	X

Tabla 27 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para *Rosmarinus officinalis*

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Adm - CD		9.55556	14.8122
Adm - CF		13.2778	14.8122
Adm - CM	*	15.75	14.8122
Adm - Calles		3.19444	14.8122
Adm - Test		4.12037	15.417
CD - CF		3.72222	10.4738
CD - CM		6.19444	10.4738
CD - Calles		-6.36111	10.4738
CD - Test		-5.43519	11.313
CF - CM		2.47222	10.4738
CF - Calles		-10.0833	10.4738
CF - Test		-9.15741	11.313
CM - Calles	*	-12.5556	10.4738
CM - Test	*	-11.6296	11.313
Calles - Test		0.925926	11.313

En el caso del *Brachypodium sp.*, los tratamientos clareo débil, moderado y fuerte tienen una mayor ocupación que las parcelas testigo, esto podría ser debido a que la alta densidad del testigo impide la entrada de luz, dificultando el crecimiento de esta especie. En las tablas 28, 29 y 30 se muestran los resultados estadísticos.

Tabla 28 Prueba de Kruskal-Wallis para *Brachypodium sp.*

Tratamiento	Tamaño muestra	Rango promedio
Adm	12	122.125
CD	36	113.069
CF	36	110.542
CM	36	119.708
Calles	36	60.0278
Test	27	31.4815
Estadístico= 73.21 Valor-P= 0		

Tabla 29 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para *Brachypodium sp.*

Tratamiento	Casos	Media	Grupos homogéneos
Test	27	4.55556	X
Calles	36	20.8333	X
CF	36	50.4167	X
CD	36	51.5278	X
CM	36	55.5556	X
Adm	12	56.25	X

Tabla 30 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para *Brachypodium sp.*

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Limites
Adm - CD		4.72222	24.2525
Adm - CF		5.83333	24.2525
Adm - CM		0.69444	24.2525
Adm - Calles	*	35.4167	24.2525
Adm - Test	*	51.6944	25.2428
CD - CF		1.11111	17.1491
CD - CM		-4.02778	17.1491
CD - Calles	*	50.6944	17.1491
CD - Test	*	46.9722	18.5231
CF - CM		-5.13889	17.1491
CF - Calles	*	29.5833	17.1491
CF - Test	*	45.8611	18.5231
CM - Calles	*	34.7222	17.1491
CM - Test	*	51	18.5231
Calles - Test		16.278	18.5231

En cuanto a la presencia de *Foeniculum vulgare*, existe una diferencia significativa entre el tratamiento clareo moderado respecto al resto clareo fuerte y el testigo, habiendo una mayor presencia en el tratamiento clareo moderado. En las tablas 31, 32 y 33 se muestran los resultados estadísticos.

Tabla 31 Prueba de Kruskal-Wallis para *Foeniculum vulgare*

Tratamiento	Tamaño muestra	Rango promedio
Adm	12	73.5
CD	36	100.958
CF	36	77.9306
CM	36	120.278
Calles	36	76.3333
Test	27	90.2222
Estadístico= 37.5571 Valor-P= 4.63073		

Tabla 32 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, grupos homogéneos para *Foeniculum vulgare*

Tratamiento	Casos	Media	Grupos homogéneos
Adm	12	0	X
CF	36	0.166667	X
Calles	36	0.555556	X
Test	27	1.666667	X
CD	36	3.277778	XX
CM	36	7.111111	X

Tabla 33 Prueba de múltiples rangos método Tukey HSD, diferencias significativas para *Foeniculum vulgare*

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Limites
Adm - CD		-3.27778	6.02259
Adm - CF		-0.16667	6.02259
Adm - CM	*	-7.11111	6.02259
Adm - Calles		-0.55556	6.02259
Adm - Test		-1.66667	6.26852
CD - CF		3.11111	6.26852
CD - CM		-3.83333	6.26852
CD - Calles		2.72222	6.26852
CD - Test		1.61111	4.59983
CF - CM	*	-6.94444	4.25862
CF - Calles		-0.38889	4.25862
CF - Test		-1.5	4.59983
CM - Calles	*	6.55556	4.25862
CM - Test	*	5.44444	4.59983
Calles - Test		-1.11111	4.59983