

## 5 Estado Forestal

### 5.1 Inventario forestal con tecnología LIDAR

El inventario para el Proyecto de 7ª Revisión de la Ordenación del monte nº 2 del C.U.P. de Segovia “Pinar” de Valsaín se ha efectuado con tecnología LIDAR, sensor láser aerotransportado, por la empresa BLOM SISTEMAS AEROESPACIALES, S.L., conforme a los procedimientos que se describen en el presente capítulo.

Hay que tener en cuenta que se reproduce a continuación el capítulo descriptivo de la metodología de inventario, conforme lo redactó BLOM en su momento, y que se emplea la terminología de las Instrucciones de Ordenación de Montes Arbolados de Castilla y León. Así, la denominación en este capítulo de los cantones es de **rodales**, y cuando se habla de unidades de vegetación referidas a los cantones son **teafselas**, tipos de masa o subrodales (si se limitan las unidades vegetación de un tipo de masa de una tesela por el límite del cantón, o, utilizando la misma terminología, **rodal**).

Existen dos métodos fundamentales de inventarios forestales con LIDAR que son aplicados por BLOM:

- **Inventario a nivel de tesela o rodal.** En este tipo de inventario el esfuerzo se centra en obtener los mejores resultados para los parámetros forestales a nivel de tesela de vegetación (subrodal) o de rodal. Es decir, **se buscan resultados precisos a una escala de trabajo útil para el gestor.**
- **Inventario pie a pie.** Este método requiere que la densidad de escaneo sea aproximadamente 5 veces mayor que en el anterior método, y ofrece resultados para cada árbol individual.

En “Pinar” de Valsaín se ha realizado la metodología de inventarios forestales con LIDAR, con resultados a nivel de tesela de vegetación o subrodal en todo el monte y el inventario pie a pie sobre una superficie de 242,25 hectáreas pertenecientes a los cantones de regeneración del cuartel de Vaquerizas Altas (cantones nº 12, 18, 19, 21, 22, 25 y 319).

A continuación se muestra un breve resumen de la metodología que se ha desarrollado.

### 5.2 Vuelo LIDAR

El proceso de adquisición de datos del proyecto fue realizado en dos vuelos durante los días 20 y 21 de Junio del 2009. El proyecto fue volado utilizando una aeronave PA31 Piper Navajo (LN-NPZ) con un sistema LIDAR Leica ALS60. Tanto el avión utilizado como los equipos son propiedad de BLOM.

El vuelo completo fue dividido en dos planes de vuelo independientes con las siguientes características:

- Zona de inventario pie a pie. Volada con datos LIDAR a una densidad mínima de 5 ptos/m<sup>2</sup>. (*Flight Plan 1*).

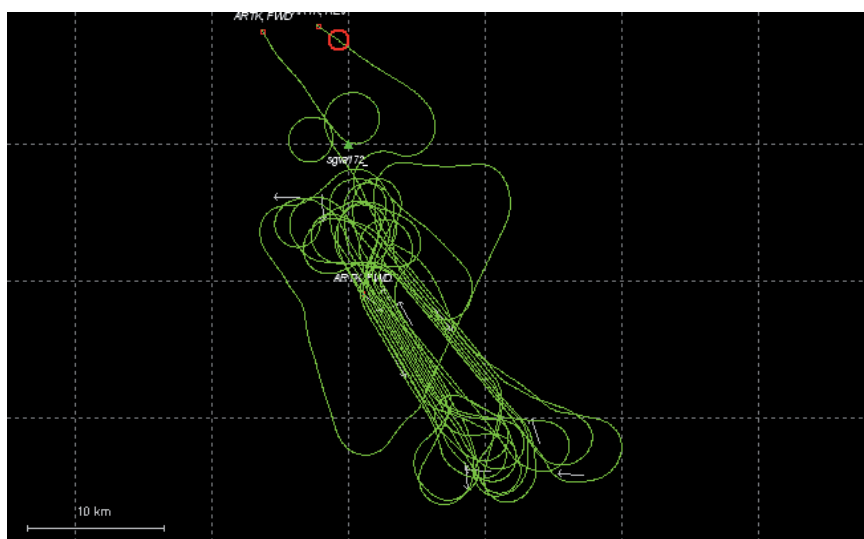
- Área completa del Pinar de Valsaín. Ámbito total del proyecto para realización de inventario a nivel de tesela. Volado con datos LIDAR a una densidad de 1,5 ptos/m<sup>2</sup>. (*Flight Plan 2*).

En la tabla siguiente se muestran los vuelos realizados y la numeración de las pasadas de toma de datos realizadas con éxito en cada uno de ellos.

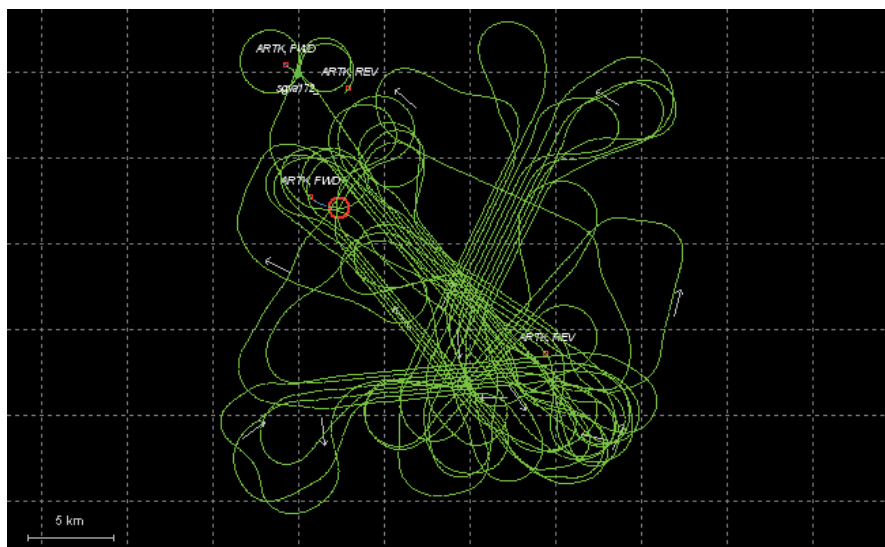
Fecha	Nombre del vuelo	Líneas de toma de datos completadas
20 de Junio de 2009	NPZ171a	FlightPlan1; 1-20
21 de Junio de 2009	NPZ172a	FlightPlan2; 1-11,13-23,30-35,48-65
21 de Junio de 2009	NPZ172b	FlightPlan2; 23,30
21 de Junio de 2009	NPZ172c	FlightPlan2; 23,30

Los parámetros de escaneo para los vuelos realizados se muestran en la siguiente tabla:

	Flight Plan 1	Flight Plan 2
Altura de vuelo (AGL)	891 m	1117 m
Km de toma de datos	43.2 Km	442 km
Frecuencia de emisión de pulsos	111.6 kHz	933.3Hz
Frecuencia del escaner	100 Hz	67.9 Hz
Field of view	11.5 deg	26 deg
Velocidad del vuelo de toma de datos	85 m/s	85 m/s



**Trayectoria del vuelo 1(Zona del Inventario Pie a Pie)**



Trayectoria del vuelo 2 (Todo el monte, Inventario por tesela)

El resto de la información referente al vuelo LIDAR se encuentra recogida en los documentos de detalle entregados por BLOM al CMYAV.

### 5.3 Modelo digital del terreno o MDT

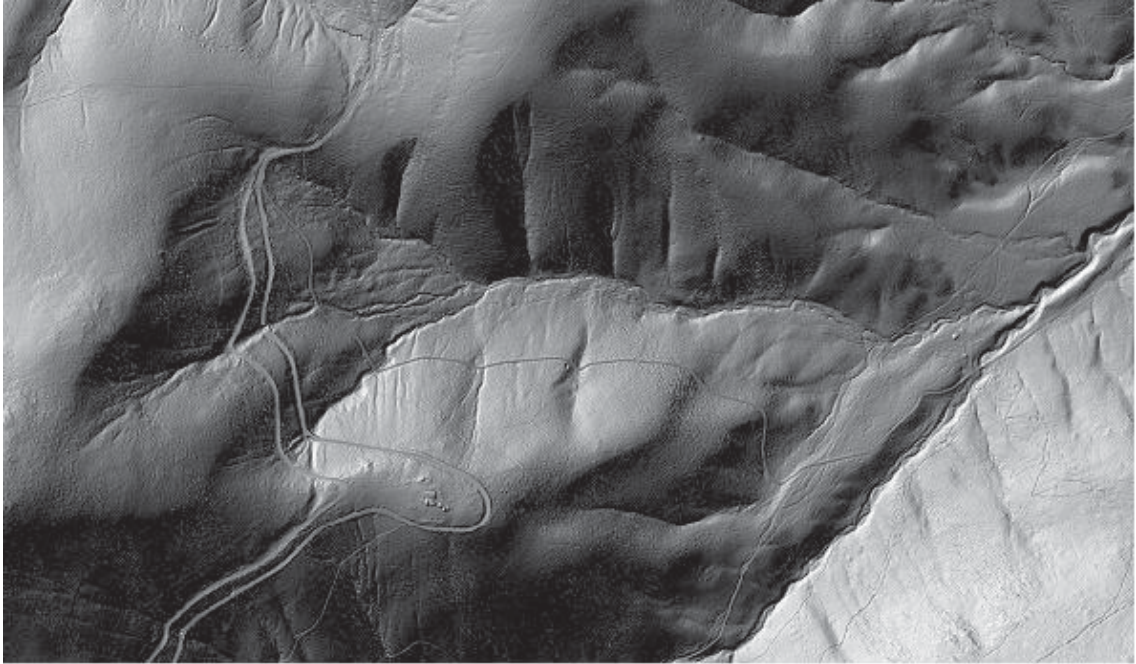
Los datos láser obtenidos con el vuelo LIDAR permiten obtener un modelo digital del terreno de la zona de estudio. Este MDT (o DTM), junto al MDS es un valor añadido al inventario forestal con LIDAR y se entregó al CMYAV en formato digital, con un paso de malla de 1 metro, en dos formatos: txt (\*.xyz), ascii y formato ráster para facilitar su uso en programas de información geográfica.

El procedimiento de obtención del MDT se basa en una edición manual de los datos LIDAR por operadores especializados. La edición de los datos LIDAR se realiza siguiendo dos estrategias fundamentales:

- Búsqueda de puntos erróneos: consiste en la localización automática y posteriormente manual de puntos por encima o por debajo del terreno que no se corresponden con impactos sobre ningún objeto de interés: aves a gran altura, reflejos en superficies metálicas o acristaladas,...
- Edición de los puntos del terreno y no terreno: se realiza una revisión y clasificación manual de los datos LIDAR correspondientes al terreno y al no terreno obtenidos tras el proceso de clasificación realizado de forma automática mediante el software *TerraScan* de *Terrasolid*. El objetivo es corregir los posibles errores de clasificación cometidos por el software.

Tras la edición manual de los datos LIDAR, los puntos quedan clasificados en dos únicas clases correspondientes a los puntos de suelo y vegetación. A partir de los puntos del suelo se obtiene el modelo digital del terreno.

A continuación se muestran varias imágenes del MDT generado en la zona de estudio:

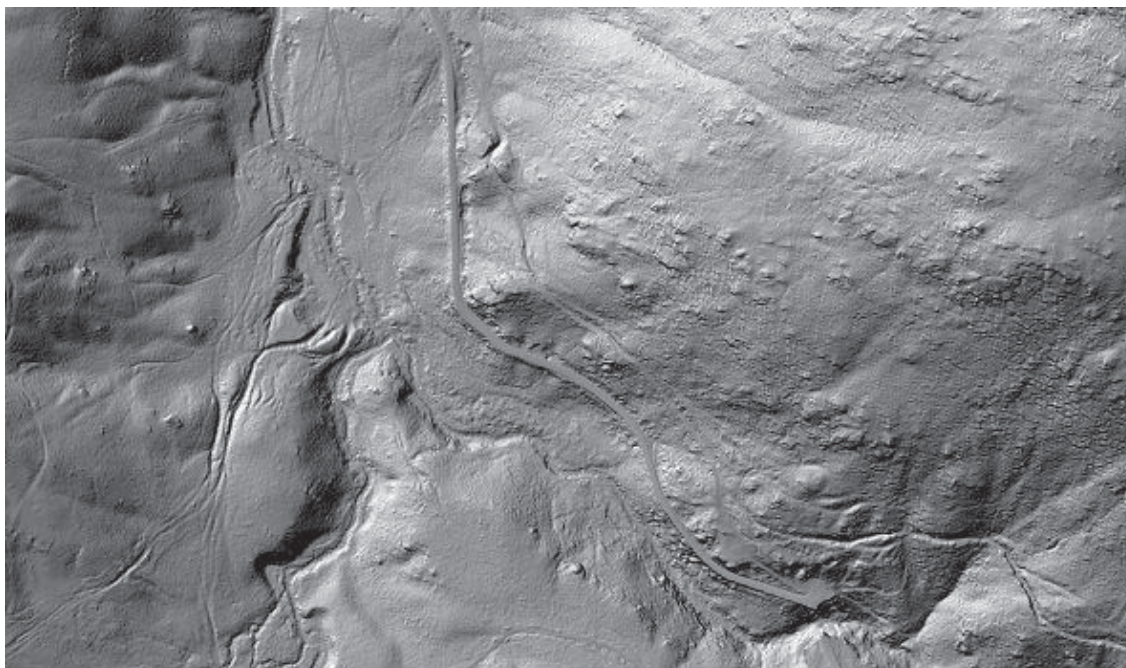


Detalle del MDT de la zona de estudio: Siete Picos - Cerro Pelado, con el Arroyo Minguete y la revuelta de Casa Eraso



Detalle del MDT de la zona de estudio: Arroyo de Peñalara





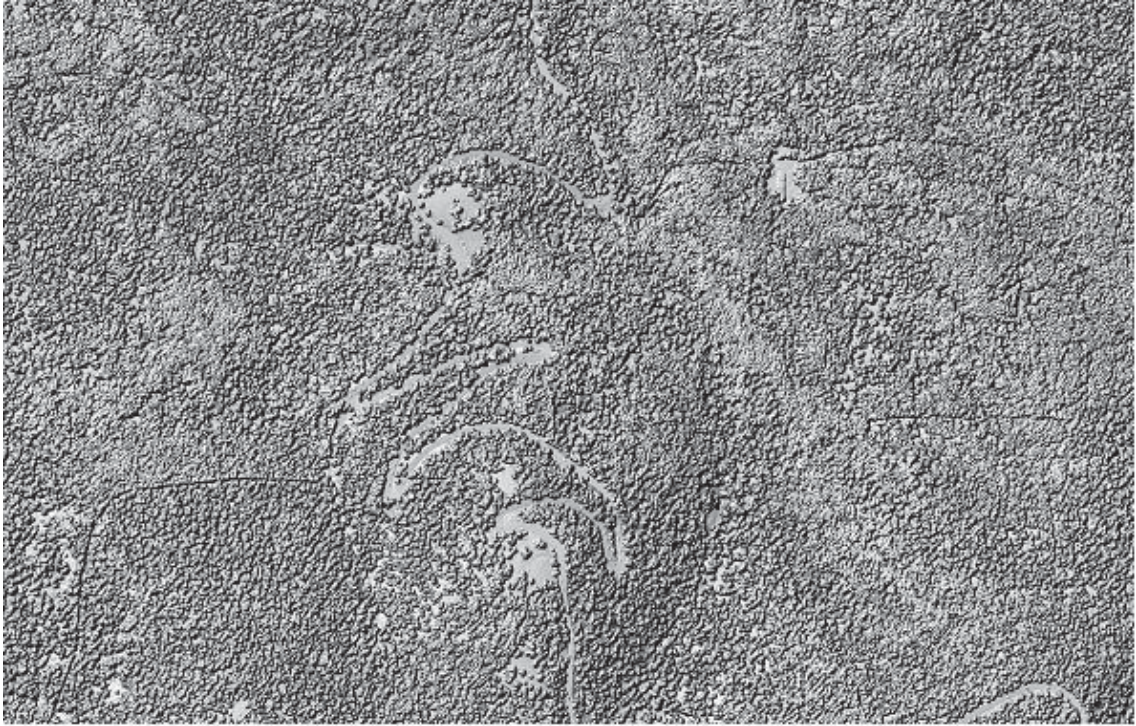
Detalle del MDT de la zona de estudio: parte inferior del arroyo del Telégrafo y cargadero del Telégrafo

#### **5.4 Modelo digital de superficies o MDS**

Al igual que ocurre en el MDT los datos láser obtenidos con el vuelo LIDAR permiten obtener un modelo digital de superficies de la zona de estudio. Este MDS junto al MDT es un valor añadido al inventario forestal con LIDAR y se adjunta al presente documento en formato digital, con un paso de malla de 1 metro, en dos formatos: txt (\*.xyz) y en ascii para facilitar su uso en programas de información geográfica (ver apartado de Documentación Entregada).

El procedimiento de obtención del MDS es idéntico al del MDT (ver apartado anterior). A continuación se muestran varias imágenes del MDS generado en la zona de estudio:





Detalle del MDS de la zona de estudio: Carretera CL - 601: las 7 revueltas



Detalle del MDS de la zona de estudio: zona del puerto de Navacerrada



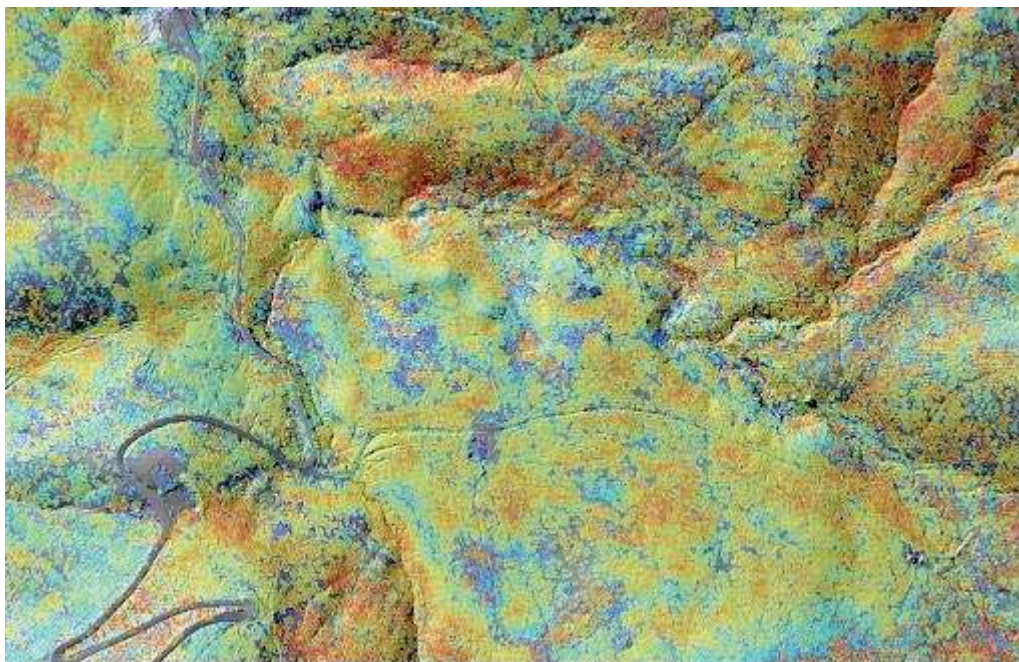
## 5.5 Ráster de alturas

Los datos láser obtenidos con el vuelo LIDAR permiten obtener ráster de alturas de la zona de estudio de una forma directa, donde el valor de cada pixel es la altura máxima de la vegetación.

Estos ráster de alturas son un valor añadido al inventario forestal con LIDAR aportando información cualitativa sobre la masa muy valiosa para el gestor. Para el presente proyecto se han generado dos tipos de ráster (ambos en dos sistemas de referencia) con un tamaño de celda de un metro cuadrado:

- Ráster alturas estrato arbóreo: ráster de altura del arbolado, este ráster recoge la información de la vegetación con alturas superiores a los dos metros de altura. Se adjuntan en formato digital en dos sistemas de referencia (ETRS89 y ED50).
- Ráster alturas estrato matorral: este ráster recoge la información de la vegetación con altura comprendida entre los 0,2 y los 2 metros. Dependiendo de la vegetación arbórea dominante representará con mayor o menor precisión la presencia, distribución y altura del estrato matorral del monte, debido a que los píxeles de este ráster, a parte del matorral, también pueden representar ramas bajas de árboles o troncos de los mismos. Por otro lado el número de pulsos LIDAR que llegan a este estrato depende directamente de la cubierta arbórea, a mayor densidad de arbolado menos pulsos LIDAR en los estratos inferiores por tanto existirán menos píxeles con información en este ráster , pudiendo darse el caso de dar la impresión de poco matorral existiendo matorral denso. Este ráster se adjunta en formato digital en dos sistemas de referencia (ETRS89 y ED50).
- Ráster alturas estrato de regenerado: este ráster recoge la información de la vegetación con alturas comprendida entre los 2,5 y los 5 metros. Se adjuntan en formato digital en dos sistemas de referencia (ETRS89 y ED50).

Son muchos los usos que se le pueden dar a un ráster de alturas de vegetación entre ellos destacan los siguientes (la gama de colores escogida para el ráster en todos los ejemplos va del azul al rojo según se incrementa la altura del vuelo vegetal siendo la altura de partida de 2 metros en todos los casos):



Detalle del MDT con Ráster de Alturas de la parte baja de Maravillas y Vaquerizas Altas, en la confluencia del Arroyo del Telégrafo con el Arroyo del Puerto o Eresma

## 5.6 Diseño del inventario LIDAR a nivel de tesela

El inventario de campo que se ha realizado servirá para el establecimiento de las relaciones existentes entre estos datos tomados sobre el terreno y los valores obtenidos del vuelo LIDAR. De esta forma se establecen ecuaciones que permitan estimar, a través de los datos del vuelo LIDAR, el valor de distintos parámetros forestales: número de pies, área basimétrica, volumen con corteza, crecimiento corriente, diámetro medio cuadrático y altura dominante.

Al realizar el inventario con metodología LIDAR no se puede hablar de error estadístico tradicional, ya que en realidad no se hace un muestreo sino que se mide la totalidad del área de estudio. La desviación que se produce viene dada por la bondad de las regresiones que se elaboran y de los procedimientos estadísticos utilizados para el cálculo de cada parámetro, por lo que la precisión de los resultados se realiza mediante la evaluación de intervalos de confianza.

A lo largo del estado forestal del presente proyecto se presentarán las existencias del proyecto a diferentes niveles. Los intervalos de confianza para cada parámetro se presentarán a nivel estrato total y a nivel estrato-cantón, con sus correspondientes medias, intervalos de confianza, coeficientes de variación y errores relativos al 95% de confianza.

La validación de las regresiones o modelos estadísticos del presente proyecto se ha realizado a través de la *cross validation* o validación cruzada de cada modelo estadístico. La validación cruzada es una técnica estadística para evaluar la fiabilidad de las predicciones de ecuaciones o modelos estadísticos, se utiliza principalmente en entornos donde el objetivo es la predicción, y estima la exactitud de un modelo predictivo.



Los resultados de desviación que se obtengan de la validación cruzada serán una estimación de la desviación que se produce al nivel de observación individual que, en este caso, sería cada celda en la que se divide el monte; la celda es la unidad mínima de cálculo en el presente inventario con LIDAR y tiene una superficie similar a la parcela de inventario.

Para los cálculos a niveles superiores, como rodal, cantón, cuartel, etc., se utilizan las existencias de las celdas que compongan estas unidades, por lo que las posibles desviaciones individuales son amortiguadas, siendo el resultado final muy preciso, pudiéndose evaluar con el intervalo de confianza de la media.

### **5.6.1 Ámbito del Inventario**

El ámbito del Proyecto de Ordenación es la 7ª Revisión de la Ordenación del monte de U.P. nº 2 de la provincia de Segovia, “Pinar de Valsaín”, propiedad del Organismo Autónomo “Parques Nacionales” (O.A.PP.NN), del Ministerio de Medio Ambiente y gestionado por el Centro de Montes y Aserradero de Valsaín (CMyAV), con una superficie de 7.622 ha.

### **5.6.2 Cartografía de Tipos de masa**

En la realización de un inventario forestal con vuelo LIDAR es necesario obtener una cartografía detallada de tipos de masa en la zona de estudio. Por tipo de masa se entiende cada una de las formaciones de vegetación diferenciables en el monte por ser susceptible de un tratamiento diferenciado.

Para la realización de la cartografía de tipos de masa se ha utilizado la siguiente información de partida:

- Ortofotografías, utilizadas en una primera división de los tipos de masa existentes. Se han utilizados las siguientes ortofotografías:
  - o Ortofotografía realizadas por BLOM para el presente proyecto en color, año 2009, resolución de 10 cm.
  - o Ortofotografía de Infrarrojos realizadas por BLOM para el presente proyecto en color, año 2009, resolución de 10 cm.
- Ráster de alturas procedentes del vuelo LIDAR, obtenidos a partir de la información proporcionada por la nube de puntos, siendo muy útiles para el análisis de los estados de desarrollo de las masas y para completar la información aportada por las ortofotos.
- Visitas a campo para comprobar y rectificar lo percibido con los medios anteriores.

Los criterios utilizados en el teselado han sido los siguientes:

- Especies de vegetación existentes.
- Estado de desarrollo.
- Grado de cubierta.
- Densidad.

Con estos criterios se procede a subdividir la zona de estudio en teselas diferenciadas por tipo de masa. Se ha tomado una superficie mínima de referencia para el tamaño de las teselas de 0,2 ha. En la tabla siguiente aparecen los criterios considerados.

Tipo de código	Código	Descripción
Especies	Ps	<i>Pinus sylvestris</i>
	Qp	<i>Quercus pyrenaica</i>
Relación entre especies	x	Mezclado pie a pie
Estado de desarrollo	RD	Diseminado (h<0,3m)
	RR	Repoblado (0,3m<h<1,3m)
	RB	Monte Bravo (h>1,3m d=0-5 cm)
	LB	Latizal Bajo (d = 5-10 cm)
	LA	Latizal Alto (d = 10-20 cm)
	FJ	Fustal Joven (d = 20-30 cm)
	FA	Fustal adulto: d > 30 cm
Grado de cubierta	Trabada: >100 %	t
	Densa 66-100%.	d
	Media: 33-66 %	m
	Abierta: 10-33%.	a
	Oquedal: <10%.	o

Criterios de codificación de los tipos de masa

### 5.6.3 Estratos de Inventario

La estratificación de la vegetación tiene como objetivo reducir el error de las variables de estudio.

Como se ha podido observar, son muchos los tipos de masa que se han clasificado, si bien hay ciertos tipos de masa que son similares en cuanto a mezcla de especies, estado de desarrollo, etc.

Por esto, todos estos tipos de masa se han agrupado en una serie de estratos de manera que se pueda facilitar el proceso de los datos del inventario.

De esta forma los tipos de masa se han agrupado en 7 estratos, de los cuales hay cuatro que son objeto de muestreo cuantitativo mediante inventario que permite establecer las regresiones de diferentes parámetros forestales con los datos del LIDAR (Estratos I, II, III y IV). En los estratos V, VI y VII, los datos de alturas y fracción de cabida cubierta de la vegetación se obtiene directamente del LIDAR, datos que serán minuciosamente completados (al igual que para los estratos I, II, III y IV) con un riguroso y detallado Informe selvícola que se incorpora al Apeo de cantones.

A continuación se define la composición de cada estrato para todo el monte, indicando la superficie que ocupa, identificando los diferentes tipos de masa existentes en cada estrato. En la cartografía adjunta aparecen delimitados los diferentes estratos de inventario.

Estrato	Sup (ha)	Características generales	Especie	Estado_desarrollo	Sup (ha)
I	1.930,86	Pinar de <i>Pinus sylvestris</i> en estados de desarrollo de Fustal con regeneración por debajo, que se encuentra en un estado de desarrollo entre Monte Bravo y Latizal Bajo	Ps	Ps(FAa/FJm/RBm)/ms	81,11
				Ps(FAa/LBm)/ma	134,33
				Ps(FAa/RBm)/ma	45,29
				Ps(FAa/RBm)/mc	98,46
				Ps(FAm/FJm/RBm)/ma	0,48
				Ps(FAm/RBd)/ma	31,87
				Ps(FAm/RBm)/ma	887,99
				Ps(FJa/LBd)/ma	9,93
				Ps(FJa/LBm)/ma	16,78
				Ps(FJa/RBm)/ma	15,27
				Ps(FJm/LBd)/ma	22,72
				Ps(FJm/RBm)/ma	505,91
				Ps(FJm/RBm)/ms	41,49
				Ps(FJm/RBm)/R	39,23
II	1.836,33	Estrato formado por una masa de <i>Pinus sylvestris</i> en estados de desarrollo de Fustal (Fustal Joven y Fustal Adulto)	Ps	(PsFA/laLB)d/R	56,96
				(PsFAm/laLBm)/R	3,20
				(PsFJm/laLBm)/R	3,39
				Ps(FAa/FJm)/ma	10,08
				Ps(FAa/FJm)/R	41,41
				Ps(FAd/RBa)/R	7,76
				Ps(FAm/FJm)/ma	34,23
				PsFAa/ma	1,37
				PsFAa/md	3,01
				PsFAa/P	2,61
				PsFAd/ma	95,68
				PsFAd/mc	103,55
				PsFAd/R	346,93
				PsFAm/ma	88,21
				PsFAm/R	54,83
				PsFJa/ma	1,73
				PsFJd/ma	175,26
				PsFJd/R	628,76
PsFJm/ma	87,20				
PsFJm/R	66,20				
PsLAd/R	23,94				
III	2.792,48	Estrato formado por una masa de <i>Pinus sylvestris</i> en estados de desarrollo de Latizal Alto, generalmente, aunque también se ha incluido aquellas masas que se encuentran en Latizal Bajo.	Ps	(PsFJm/QpLAm)/P	10,30
				(PsLAm/QpLBm)/ma	3,63
				Ps(FAa/LAd)/mc	88,75
				Ps(FAa/LAd)/R	6,91
				Ps(FAa/LAm)/ma	79,42
				Ps(FAa/LAm)/ms	112,65
				Ps(FJa/LAd)/ma	197,01
				Ps(FJa/LAd)/R	42,37
				Ps(FJa/LAm)/ma	91,20
				Ps(FJa/LAm)/R	180,14
				Ps(FJm/LAd)/R	109,96
				Ps(FJm/LAm)/ma	225,59
				Ps(FJm/LAm)/R	98,75

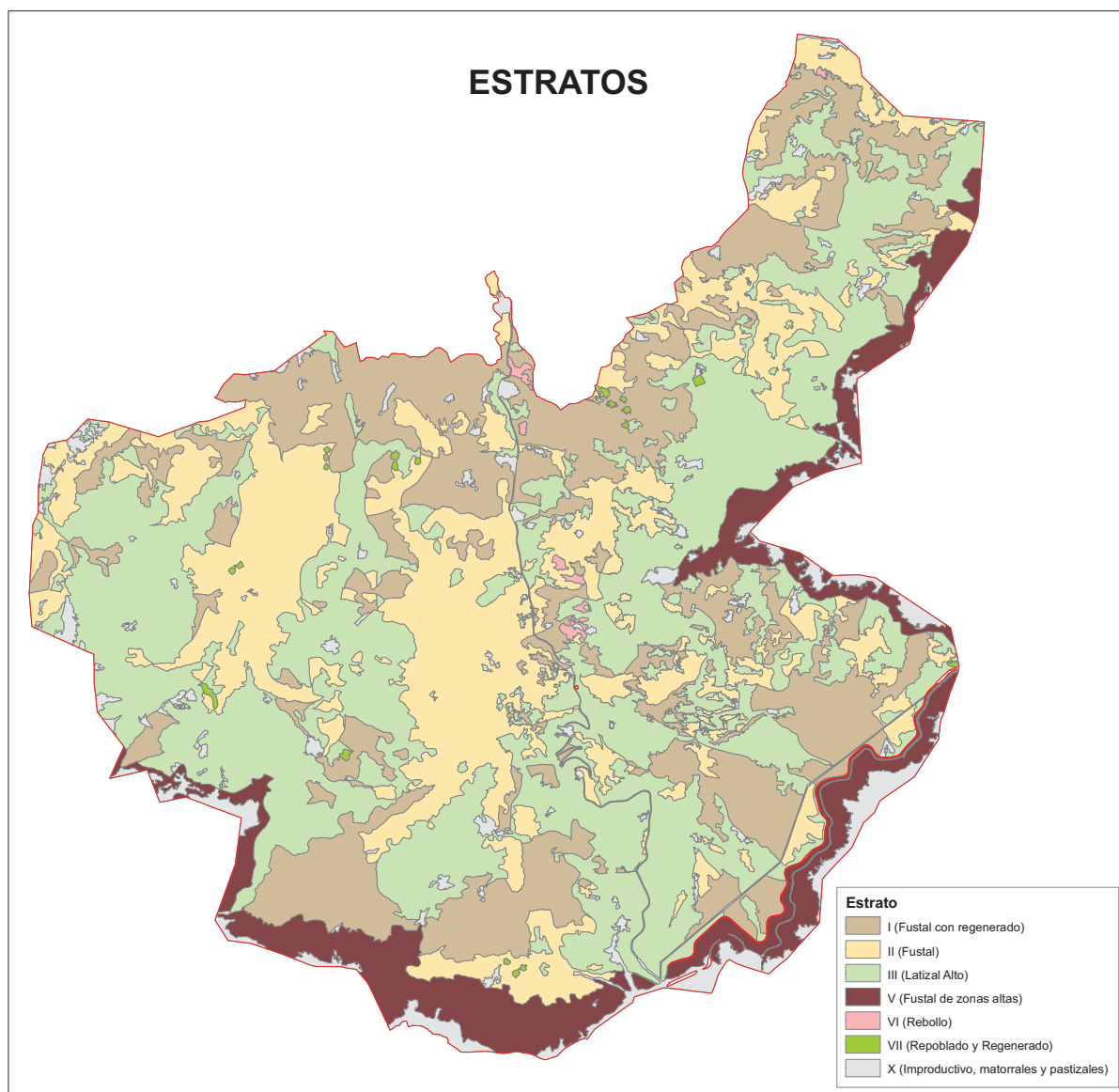


Estrato	Sup (ha)	Características generales	Especie	Estado_desarrollo	Sup (ha)
				PsLAa/ma	10,25
				PsLAa/P	6,18
				PsLAa/R	6,49
				PsLAd/ma	307,78
				PsLAd/R	782,08
				PsLAm/ma	156,76
				PsLAm/ms	95,30
				PsLAm/R	94,81
				PsLBa/ma	8,67
				PsLBa/R	5,25
				PsLBd/ms	45,59
				PsLBd/R	12,12
				PsLBm/ms	8,01
				PsLBm/P	6,49
IV	647,21	Estrato que incluye masas de <i>Pinus sylvestris</i> de las zonas más altas (zonas de peor calidad) que tienen estados de desarrollo de Fustal Adulto con menor altura que el resto, y alguna zona de Latizal de colonización	Ps	PsFAa/ma	11,28
				PsFAa/R	20,86
				PsFAd/ma	77,98
				PsFAd/R	320,89
				PsFAm/ma	47,66
				PsFAm/R	117,33
				PsLAa/ma	6,55
				PsLAa/P	3,34
				PsLAd/ma	5,85
				PsLAm/ma	32,33
				PsLAo/ma	3,14
V	17,51	Bosquetes de rebollo	Qp	QpLBm/ma	17,51
VI	13,64	Bosquetes de repoblación o regeneración de <i>Pinus sylvestris</i> en estado de desarrollo de Monte Bravo	Ps	PsLBm/R	1,24
				PsRBd/ms	2,30
				PsRBm/ma	4,47
				PsRBm/P	3,07
				PsRBm/R	1,38
				PsRDa/ma	1,17
VII	367,94	Zonas rasas (matorrales, pastizales) y zonas improductivas (roquedos, carreteras, etc.)	-	FAo/R	8,24
				PsFAo/ma	12,03
				PsLAo/ma	8,37
				PsLAo/R	31,17
				PsLBo/R	46,33
				r/ms	111,36
				r/P	81,60
r/R	68,83				

Criterios de codificación de los tipos de masa

En formato digital se adjunta la capa de estratos con las existencias de cada ESTRATO.

A continuación se adjunta un croquis de los estratos de inventario de la zona de estudio:



**Figura: Croquis de los diferentes estratos del monte**

En los estratos V, VI y VII no se han realizado parcelas de campo ni cálculo de existencias debido a los siguientes motivos:

- El estrato V se encuentra formado por pequeños bosquetes de rebollo (*Quercus pyrenaica*), en los cuales sólo se va a realizar un análisis selvícola.
- El Estrato VI lo componen las masas de *Pinus sylvestris* más jóvenes, procedentes de repoblación o regeneración natural, que no pasan del estado de desarrollo de monte bravo, en las cuales sólo se va a realizar un análisis selvícola que aparece en el Informe selvícola del Apeo de rodales
- Debido a la inexistencias de masa arbórea: el estrato VII, se corresponde con los tipos de masa desarbolados (matorral o pastizal) o con fracciones de cuba cubierta inferiores al 5% (árboles aislados principalmente de pino silvestre), y las zonas improductivas como roquedos, pistas forestales o cortafuegos.

Los estratos con interés cuantitativo en el cálculo de existencias de sus masas son los estratos I, II, III y IV, y se centró en ellos el esfuerzo inventarial.

Como se ha comentado en apartados anteriores, conjuntamente al presente proyecto se entregan una serie de ráster de alturas (con un tamaño de celda de 1 metro) de la zona de estudio muy útiles para un análisis cualitativo del tipo de vegetación, esta información se encuentra disponible para todos los estratos, independientemente de que se hayan realizado un estudio cuantitativo de sus existencias. De esta forma se obtiene de forma directa por el LIDAR las alturas y la FCC de toda el área de estudio.

## 5.6.4 Características del Inventario

### 5.6.4.1 Mallas de muestreo

En cada uno de los estratos con pies métricos (estratos I, II, III y IV) se ha diseñado un muestreo independiente, utilizando mallas cuadradas y situando en sus vértices las parcelas de campo. En estas parcelas de campo se deben medir los parámetros forestales que posteriormente se quieran estimar a partir de los datos LIDAR. En los estratos V, VI y VII sólo se va a realizar un análisis cualitativo en el informe selvícola.

Para realizar las ecuaciones de regresión de los distintos parámetros forestales a estimar (N, AB, Vcc, dg y Ho) a partir de los datos LIDAR y los datos de campo, es necesario la existencia de un número mínimo de parcelas de campo en cada estrato.

Dicho número de parcelas varía en función de la variabilidad de la masa en cada estrato y no en función de la superficie de dicho estrato. De esta forma el lado de malla depende del número de parcelas necesarias para la obtención de unos resultados óptimos en los procesos de regresiones estadísticas posteriores; como BLOM dispone de experiencias previas en trabajos de similares características, se estima que el número de parcelas de campo por estrato será de 50.

En el caso del estrato IV, de pino silvestre en las zonas altas de peor calidad, debido a la menor superficie y a que son zonas que están incluidas en un cuartel protector, en cuyas masas no se va a realizar ningún tratamiento, se ha decidido realizar menos parcelas y repartirlas en el estrato I, y sobre todo en el estrato III que tiene una mayor heterogeneidad.

Estrato	Superficie (ha)	Parcelas de campo (uds)	Malla
I	1.930,86	53 (1-53)	500x500
II	1.836,33	50 (54-103)	500x500
III	2.792,48	63 (104-166)	600x600
IV	647,21	34 (167-200)	400x400
VI	17,51	0	
VII	13,64	0	
VIII	367,93	0	



La localización de dichas parcelas sobre el terreno aparece en la cartografía adjunta. Es importante matizar que no se han incluido parcelas en superficies tratadas después de haber realizado el vuelo (20 y 21 de Junio del 2009), ya que de levantar alguna parcela no tendría nada que ver con los datos del LIDAR.

En el transcurso de las operaciones de inventario se comprobó que había algunas parcelas que pertenecían a un estrato diferente: La parcela 6 se pasó del estrato I al III, la parcela 104 del III al II, y la parcela 129 del III al I. Al mismo tiempo se realizaron dos parcelas de más por si alguna parcela no se podía realizar por las condiciones meteorológicas adversas (parcela 201 del estrato III y parcela 202 del estrato I), por tanto las parcelas de inventario definitivas quedan de la siguiente manera:

Estrato	Superficie (ha)	Parcelas de campo (uds)	Malla
I	1.930,86	54 (1-53, 129, 202) excepto 6	500x500
II	1.836,33	51 (54-104)	500x500
III	2.792,48	63 (6, 105-166,201) excepto 129	600x600
IV	647,21	34 (167-200)	400x400
VI	17,51	0	
VII	13,64	0	
VIII	367,93	0	

El número de parcelas que se recoge en la tabla anterior es el número de parcelas final por estrato utilizado en el cálculo de las regresiones de los distintos parámetros.

En formato digital se adjunta un archivo cartográfico en formato “shape” de ESRI, con las parcelas de inventario, coordenadas y estrato al que pertenecen. Estas coordenadas son las coordenadas reales donde se situó el centro de la parcela debido a que, por necesidad del método de inventario aéreo con LIDAR, este centro se encuentra levantado con GPS, precisión submétrica. La precisión del levantamiento de las parcelas (Q de posición inferior a 2 cm) hace que puedan considerarse permanentes y sea posible utilizarlas en próximas revisiones.

Tanto el apeo de las parcelas como el levantamiento GPS del centro de las mismas (ver anexo de Levantamiento GPS) ha sido realizado por BLOM en el año 2009.

#### **5.6.4.2 Parcelas de campo**

##### **5.6.4.2.1 Necesidad de conocer la posición del centro de las parcelas de campo con precisión submétrica**

Para elaborar los modelos de regresión, los datos de campo y los datos LIDAR deben coincidir exactamente en espacio y tiempo. La nube de puntos LIDAR se encuentra perfectamente georreferenciada por lo que se debe hacer lo mismo con las parcelas de campo. Por esta

razón se levantó su centro con un GPS submétrico, enlazado con otro situado en una base de referencia (ver Anexo LIDAR Apartado 2: Levantamiento GPS y Registro Topográfico).



#### **5.6.4.2.2 Características de las parcelas de campo**

La forma elegida para las parcelas de campo es la circular por quedar totalmente definida por las coordenadas de un punto y el radio de la misma.

El radio de las parcelas ha sido de 13 m en los estratos inventariables (estratos I, II, III y IV). La elección de dicho radio se basa en la necesidad de que cada parcela tenga una media aceptable de árboles para que la muestra sea representativa de la zona de estudio, razón para la que previamente se ha estimado, durante las visitas de campo, la densidad media de cada estrato.

Desde el punto de replanteo de la parcela, la forma circular implica mínimo perímetro para la máxima superficie, replanteo sencillo sobre el terreno y reducción de los errores cuando se trata de incluir o no un pie situado en el borde de la parcela.

La corrección del radio en función de la pendiente se realizó mediante el cálculo directo de la distancia horizontal con los distanciómetros VERTEX.

#### **5.6.4.2.3 Datos recogidos en las parcelas de campo**

Un inventario con vuelo LIDAR busca cuantificar unos parámetros forestales para la totalidad del área de estudio a partir de los pulsos LIDAR y modelos estadísticos que relacionen estos pulsos con los valores reales de los parámetros de campo.

Las parcelas de campo son el nexo de unión entre los pulsos LIDAR y el valor de los parámetros que interesa conocer de la masa. Por tanto, los datos a medir en las parcelas de campo deben ser, como mínimo, todos aquellos que sean necesarios para estimar los parámetros que se quieran cuantificar a través de los datos LIDAR.

En el presente inventario se pretenden estimar de forma indirecta a partir del LIDAR las siguientes variables:

- Vcc: volumen con corteza (m<sup>3</sup>).
- AB: área basimétrica (m<sup>2</sup>).
- N: número de pies.
- Dg: diámetro medio cuadrático (cm).
- Ho: altura dominante (dm).

Las parcelas de inventario fueron situadas por topógrafos y realizadas por técnicos forestales, ambos pertenecientes a la empresa BLOM.

Los datos tomados en campo han sido los siguientes:

- AB: a partir de todos los diámetros inventariables de la parcela.
- N: a partir de todos los pies inventariables de la parcela.
- Dg: a partir de todos los diámetros inventariables de la parcela.
- Ho: a partir de la altura de todos los pies inventariables de la parcela.
- Vcc: se calcula a partir de los diámetros y alturas de todos los pies inventariables de parcela.

#### 5.6.4.2.4 Resumen de las parcelas por estrato

En el Apartado 3 del Anexo LIDAR “Resumen parcelas de campo” entregado por BLOM, se recogen los valores por parcela de todos los parámetros del área de estudio. Todos los datos del inventario de las parcelas de campo se entregaron en formato digital.

En las siguientes tablas se resumen los valores de los parámetros de inventario obtenidos de las parcelas de campo por estrato inventariable:

Estrato I			
Pinar de pino silvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> ) en estado de desarrollo Fustal con regenerado debajo			
Característica	Unidad	Rango	Media
Nº de parcelas (13 m de radio)	Uds		54
dg	cm	15,705 - 51,871	31,085
Hdom	m	15,533 - 35,367	22,893
N	pies/ha	207,184 - 1450,288	591,207
AB	m <sup>2</sup> /ha	19,024 - 65,997	38,262
VCC	m <sup>3</sup> /ha	136,427 - 679,078	370,969
CC	m <sup>3</sup> /ha	4,799 - 16,938	8,857
Distribución de especies por volumen en las parcelas		(%)	
<i>Pinus sylvestris</i>		99 %	
<i>Pinus sylvestris</i> muerto		0,80 %	
<i>Quercus pyrenaica</i>		0,20 %	



<b>Estrato II</b>			
Pinar de pino silvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> ) en estado de desarrollo Fustal			
Característica	Unidad	Rango	Media
Nº de parcelas (13 m de radio)	Uds		51
dg	cm	19,788 - 63,507	38,674
Hdom	m	19,633 - 31,433	24,803
N	pies/ha	75,340 - 1356,113	494,509
AB	m2/ha	22,589 - 82,293	50,110
VCC	m3/ha	177,455 - 849,567	487,173
CC	m3/ha	3,532 - 18,674	11,041
Distribución de especies por volumen en las parcelas		(%)	
Pinus sylvestris		98,92 %	
Pinus sylvestris muerto		1,07 %	
Ilex aquifolium		0,02 %	

<b>Estrato III</b>			
Pinar de pino silvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> ) en estado de desarrollo Latizal			
Característica	Unidad	Rango	Media
Nº de parcelas (13 m de radio)	Uds		63
dg	cm	13,861 - 49,609	27,045
Hdom	m	10,633 - 24,433	18,244
N	pies/ha	169,514 - 2147,179	821,561
AB	m2/ha	14,293 - 91,014	40,734
VCC	m3/ha	125,433 - 1016,505	348,799
CC	m3/ha	2,964 - 25,977	11,580
Distribución de especies por volumen en las parcelas		(%)	
Pinus sylvestris		98,67 %	
Pinus sylvestris muerto		1,27 %	
Populus tremula		0,06 %	

<b>Estrato IV</b>			
Pinar de pino silvestre ( <i>Pinus sylvestris</i> ) en zonas altas de peor calidad			
Característica	Unidad	Rango	Media
Nº de parcelas (13 m de radio)	Uds		34
dg	cm	19,660 - 56,487	36,349
Hdom	m	8,533 - 20,833	14,809
N	pies/ha	150,679 - 1148,929	386,116
AB	m2/ha	17,720 - 61,539	36,171
VCC	m3/ha	103,243 - 456,525	242,594
CC	m3/ha	3,817 - 13,675	7,916

Distribución de especies por volumen en las parcelas	(%)
Pinus sylvestris	96,07 %
Pinus sylvestris muerto	3,93 %

#### 5.6.4.2.5 Fase de gabinete

Tras superponer las mallas en el área de estudio y determinar la localización de las parcelas en el plano con su correspondiente número, se introdujeron las coordenadas de las parcelas en los GPS Leica SR530 (bifrecuencia).

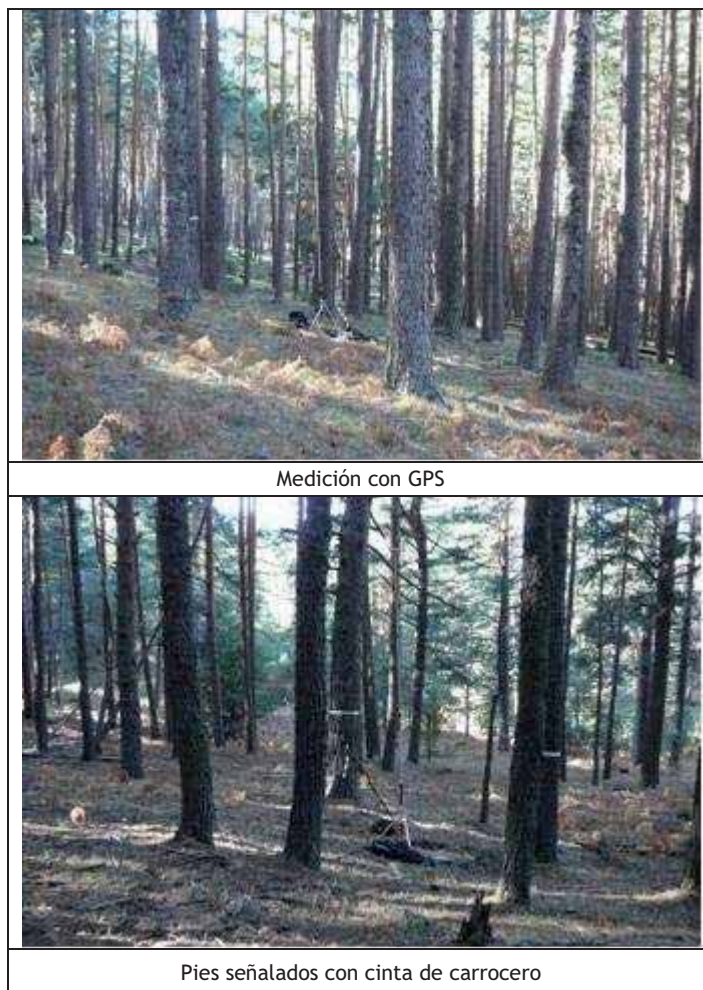
#### 5.6.4.2.6 Fase de campo

La localización de las parcelas se realizó mediante GPS Leica SR530 (bifrecuencia) (ver Anexo LIDAR Apartado nº 2 “Levantamiento GPS y Registro Topográfico”), apoyándose cuando se consideró necesario en la cartografía y las ortofotos generadas a 1:10.000.

Una vez determinado el centro de la parcela se clava un rejón metálico en el centro de la parcela, de tal forma que pueda ser replanteada en futuras comprobaciones. Las características del rejón son: perfil en L de fundición dulce de 2 cm de ala, 3 mm de espesor y 18 cm de largo, el rejón debe sobresalir sobre el terreno de 3 a 5 cm que es pintado de color amarillo. Se anillan los dos árboles métricos más cercanos con cinta de carroceros, se anota el rumbo y la distancia desde el centro a los mismos y con rotulador indeleble se marca en el más cercano el número de la parcela.

Posteriormente se procedió al levantamiento del centro de la parcela con el mismo aparato GPS (la Q de posición de todos los puntos levantados es inferior a 2 cm). En el Anexo LIDAR “Levantamiento GPS y Registro Topográfico” se recogen todas las características del trabajo realizado.





La corrección del radio en función de la pendiente se realizó mediante el cálculo de la distancia horizontal con el vertex. El replanteo de la parcela se realizó mediante la utilización de un Hipsómetro Vertex III (HAGLÖF Vertex III) como distanciómetro y el Transponder, situado en el centro de la parcela.

Una vez realizado el replanteo se procede a la medición de los diámetros de todos los pies inventariables del interior de la parcela. Se establecen como pies mayores aquellos que tengan diámetro normal igual o mayor a 7,5 cm.

Las mediciones de los diámetros se realizaron mediante forcípula registradora (Mantax DigiTech de la casa HAGLÖF), que almacena los diámetros en milímetros por especie.

Para cada parcela de inventario se ha medido el diámetro en cruz de todos los pies mayores y la altura de los tres pies inventariables dominantes de la parcela. La medición de las alturas se realizó mediante Vertex y Transponder, descargando directamente este valor a la forcípula por medio de infrarrojos.

La obtención de las variables pies menores, regeneración y matorral se han medido a nivel del radio de la parcela.



Una vez replanteada la parcela, se recorrerá la misma anotando el resto de parámetros que aparecen en el estadillo de la agenda electrónica.

- Nº de otras especies arbóreas existentes en la parcela.
- Nº de árboles muertos o secos (se recogen en la forcípula con otro código). Hay que diferenciar entre los que se encuentran en pie y los derribados, y éstos a su vez en las categorías de descomposición.
- Nº de pies menores por especie y su altura media
- Nº de pies de regenerado por especie en la subparcela de 5 m (los valores se dan por intervalos).
- Matorral: anotando las especies de matorral existentes en la parcela, su FCC y su altura (0-0,5m, 0,5-1m, 1-2 m y >2m).
- FCC Herbácea.
- Erosión estimada.
- Pedregosidad
- Daños: Origen del daño, Elemento dañado, Magnitud del daño.
- Tratamientos selvícolas realizados.
- Modelo de combustible.
- Observaciones.

#### 5.6.4.2.7 Resumen de instrumentos y material de campo utilizado por cuadrilla de inventario

- Vehículo todoterreno.
- GPS Leica SR530 (bifrecuencia) x 2 uds
- Navegador GPS GARMIN eTrex Summit.
- Forcípula registradora Mantax DigiTech (casa HAGLÖF).
- Hipsómetro Vertex III y Transponder (casa HAGLÖF).
- Brújula SUUNTO 360°.
- Cinta métrica de 25 metros.
- Cinta de carrocero de 5 cm de anchura.
- Rejón metálico perfil en L de fundición dulce de 2 cm de ala, 3 mm de espesor y 18 cm de largo.

#### 5.6.5 Herramientas dasométricas disponibles

Para el cálculo del Volumen con Corteza del *Pinus sylvestris* del monte de Valsaín, se ha partido de la tabla de cubicación de la tesis doctoral de Alberto Rojo (al igual que se hizo en la 6ª Revisión de este monte). Esta fórmula es la siguiente:

$$VCC = 0,0346 * dn^{2,0005} * ht^{1,0167}$$

Donde, VCC (en dm<sup>3</sup>) es el volumen con corteza del árbol tipo, dn (en cm) es su diámetro normal y ht (en m) la altura total.

En esta fórmula se han introducido los pares de valores Diámetro-Altura de los árboles tipo de cada parcela de inventario, obteniendo el Volumen de cada árbol tipo. Obteniéndose las

regresiones para crear las fórmulas de una entrada, del Volumen con Corteza en función del diámetro ( $VCC=f(dn)$ ) para cubicar todos los pies de *Pinus sylvestris*.

Se ha creado una fórmula para cada estrato, a partir de los valores de los árboles tipo tomados en campo, y otra para los estratos I, II y III juntos. Y se ha decidido utilizar la fórmula del Estrato IV para las zonas altas del cuartel protector, que coinciden con dicho estrato, y para el resto de las masas de *P. sylvestris*, la fórmula obtenida de los valores de los árboles tipo de los Estratos I, II y III.

Las fórmulas obtenidas son las siguientes:

- Estrato IV:  $VCC = 0,1281920 \cdot dn^{2,370625}$
- Estrato I, II y III:  $VCC = 0,1088279 \cdot dn^{2,519606}$

Donde, VCC es el voluimen con corteza (en  $dm^3$ ) y dn el diámetro normal (cm)

Para el Volumen sin Corteza y el Crecimiento Corriente se han utilizado las mismas fórmulas de la 6ª Revisión, que proceden de las fórmulas de la tesis doctoral de Alberto

Mientras que para el rebollo (*Quercus pyrenaica*) se han utilizado las mismas fórmulas de la 6ª Revisión:

- $VCC (dm3) = -15,9722009 + 0,3938172 \cdot dn^2$
- $VSC (dm3) = -24,9033078 + 0,3922156 \cdot dn^2$
- $CC (dm3) = 0,2320933 \cdot dn^{0,8907954}$

Donde, VCC se obtiene en  $dm^3$  y dn se introduce en cm

A partir de estas fórmulas se han construido dos tipos modelos estadísticos o regresiones:

- Modelos estadísticos LIDAR: a partir del cálculo de existencias de los pies de las distintas especies presentes en las parcelas de campo y los datos LIDAR de las mismas, se han ajustado unos modelos estadísticos que relacionan los datos LIDAR con los distintos parámetros de interés y que permiten estimar las existencias para la totalidad del área de estudio. (ver apartado “2.2.2.6.7. Estudio Estadístico: Regresiones LIDAR Vs parcelas de campo”).
- Regresiones Vcc - diámetro: para el pino silvestre en la zona de estudio se decidió realizar ecuaciones de cubicación propias de una única entrada, a partir de la fórmula de Alberto Rojo, mencionada anteriormente. Estas ecuaciones o tarifas facilitan el trabajo en el presente proyecto y se convertirán en una herramienta eficaz para el gestor del monte al ser más precisa que las genéricas del IFN ya que se ajustan a las situaciones particulares de la zona de estudio y más cómodas al ser de una entrada, dn. (ver “Regresiones Vcc - diámetro”):

### 5.6.5.1 Regresiones Altura-Diámetro

Las ecuaciones altura-diámetro sirven para conocer la altura a partir del diámetro normal. Las ecuaciones se han realizado a partir de pares de valores altura diámetro tomados en el inventario.

Durante el inventario se midieron el diámetro y la altura de la totalidad de los pies de las parcelas de campo, en la siguiente tabla se indica el número de pares de valores disponibles para realizar las ecuaciones de altura - diámetros por especie:

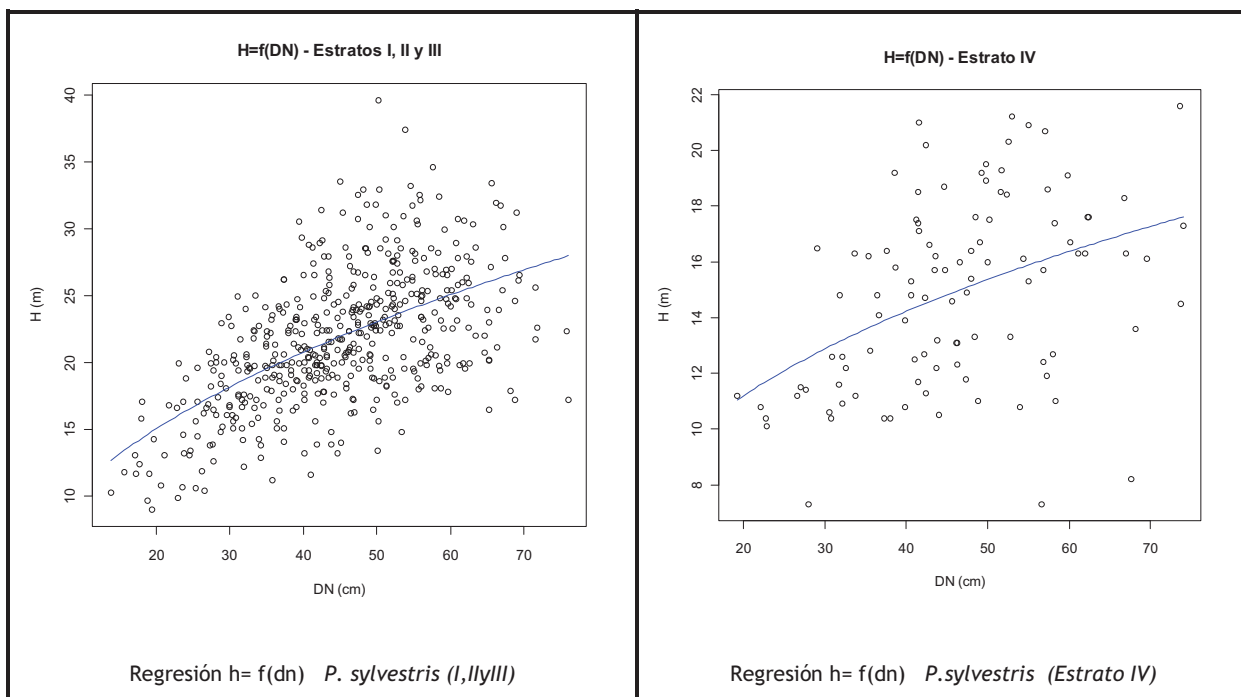
ESPECIE	ESTRATOS	PARES DE VALORES (h Vs dn)
<i>P. sylvestris</i>	I, II y III	504 uds
<i>P. sylvestris</i>	IV	102 uds

Este número de pares de valores es suficiente para obtener en todos los casos ecuaciones de calidad, como se puede apreciar viendo los errores (RMSE) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de las ecuaciones resultantes que se exponen a continuación (h en m y dn en cm):

<i>H</i> (m)	Modelo	RMSE		Media	$R^2$
		Absoluto	Relativo		
<i>P. sylvestris</i> (I,II y III)	$H = \exp\{1,3217640 + 0,4639562 \cdot \log(DN)\}$ $= 3,750031 \cdot DN^{0,4639562}$	4,0394	18,590%	21,7294	0,999
<i>P. sylvestris</i> (IV)	$H = \exp\{1,378748 + 0,346054 \cdot \log(DN)\}$ $= 3,969927 \cdot DN^{0,346054}$	2,9932	20,212%	14,8088	0,873

A continuación se muestran gráficamente las características del modelo ajustado y la curva de la ecuación resultante:





### 5.6.5.2 Regresiones Volumen-Diámetro

Para el pino silvestre (*Pinus sylvestris*), la especie más abundante del monte, se decidió realizar una ecuación de cubicación propia, a partir de la fórmula de Alberto Rojo, mencionada anteriormente, que facilitarían el cálculo del volumen con corteza a partir del diámetro normal.

#### 5.6.5.2.1 Metodología seguida para la obtención de la tarifas de cubicación $V_{cc}=f(dn)$

Se ha seguido la siguiente metodología para las tarifas de cubicación de todas las especies:

- 1.- Se ha escogido la tarifa de cubicación de volumen con corteza ( $V_{cc}$ ), de doble entrada (dn y ht), de la tesis doctoral de Alberto Rojo:

Especie	Variable	Fórmula	Unidades
<i>Pinus sylvestris</i>	VCC (dm <sup>3</sup> )	$VCC = 0,0346 * dn^{2,0005} * ht^{1,0167}$	D(cm), H(m)

- 2.- Una vez comprobada la coherencia de los valores observados en los árboles tipo, se aplica la fórmula obtenida a dichos árboles para su cubicación. En la siguiente tabla se indica el número de pares de valores  $V_{cc}$  Vs dn disponibles para cada especie para realizar la tarifa de cubicación:

ESPECIE	ESTRATOS	PARES DE VALORES (h Vs dn)
<i>P. sylvestris</i>	I, II y III	504 uds
<i>P. sylvestris</i>	IV	102 uds

3.- Se representa la nube de puntos correspondiente a los árboles tipo enfrentando volumen, hallado a partir de la fórmula de Alberto Rojo, con diámetro normal.

4.- Se ajustan varios modelos de regresión a la nube de puntos estudiando la bondad de ajuste de cada uno de ellos. Entre los indicadores empleados, se presta especial atención al R<sup>2</sup> (coeficiente de determinación) y al AIC (Criterio de Información de Akaike).

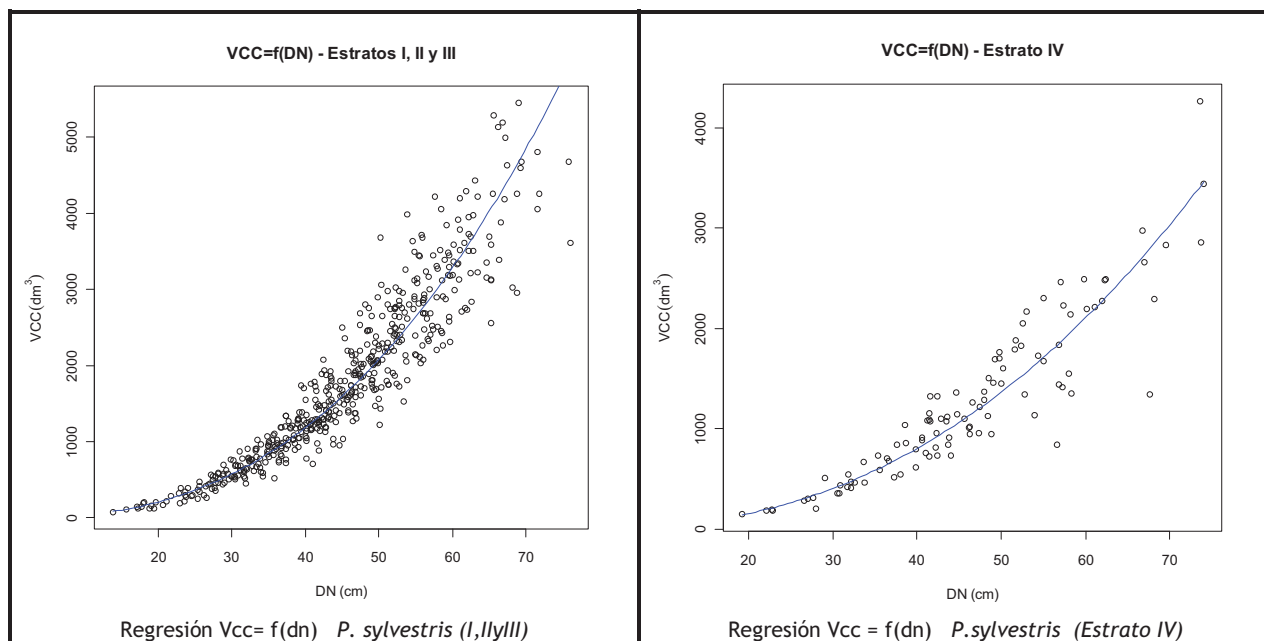
5.- Entre los obtenidos, se selecciona uno de los modelos en base a los criterios mencionados.

6.- Se estudia la coherencia de los valores ajustados para el volumen y se analiza si la curva es válida sobre el rango diamétrico con el que se va a trabajar.

Las ecuaciones de cubicación obtenidas se muestran a continuación junto a los errores relativos y absolutos (RMSE) y el coeficiente de determinación (Vcc en m<sup>3</sup> y dn en cm):

Vcc (m3)	Modelo	RMSE		Media	R2
		Absoluto	Relativo		
P. sylvestris (I,II y III)	$VCC = \exp\{-2,217988 + 2,519606 \cdot \log(DN)\}$ $= 0,1088279 \cdot DN^{2,519606}$	405,3325	22,22%	1824,07	0,953
P. sylvestris (IV)	$VCC = \exp\{-2,054226 + 2,370625 \cdot \log(DN)\}$ $= 0,1281920 \cdot DN^{2,370625}$	312,2391	24,61%	1268,97	0,924

A continuación se muestran gráficamente las características del modelo ajustado y la ecuación de cubicación resultante:



### 5.6.6 Estudio estadístico: Modelos estadísticos LIDAR

Una vez se dispone de los datos de los parámetros forestales de las parcelas de campo, el siguiente paso es estudiar estadísticamente la relación entre dichos valores y los pulsos obtenidos en el vuelo LIDAR.

Partiendo del levantamiento topográfico del centro de la parcela y de su radio, al estar los pulsos LIDAR georreferenciados, se pueden conocer los valores LIDAR de cada parcela. Las regresiones establecen la relación existente entre los valores de los parámetros forestales de las parcelas de campo y las variables LIDAR del interior de la parcela.

En el estudio estadístico realizado, para cada uno de los modelos de regresión por estrato se ha valorado más la capacidad predictiva del modelo de regresión sobre los parámetros forestales, aunque en alguna ocasión esto vaya en detrimento del Coeficiente de Determinación Ajustado ( $R^2$ ). Se debe a que la capacidad predictiva no depende únicamente del coeficiente de determinación, sino que existen otra serie de cuestiones a analizar que garantizan la bondad de las regresiones.

En los modelos estadísticos se ha analizado:

- Tabla ANOVA del modelo.
- Tabla del Análisis de los estimadores de los parámetros del modelo.
- El coeficiente de determinación ajustado.
- La multicolinealidad, o relación entre las variables regresoras.
- Linealidad en la regresión.
- Heterocedasticidad, o varianza no constante y dependiente de los valores predichos para la variable respuesta.

Estadísticamente se conoce como estrato un subconjunto de una población que presenta características homogéneas dentro de los individuos que componen la subpoblación y heterogéneas con respecto a los individuos que pertenezcan a otras subpoblaciones.

El principal motivo por el cual se estratifica es por la sospecha de la existencia de subpoblaciones que presenten un comportamiento distinto unas con otras respecto a la variable que se está midiendo en ellas.

Cuanto mayor sean las diferencias entre las subpoblaciones, mayor será la necesidad de estratificar y mayor será el error que se cometa en las estimaciones que se pretendan no hacerlo. Sin embargo, si las poblaciones son homogéneas entre sí, la estratificación sólo acarreará la disminución de los tamaños muestrales en cada subpoblación, lo que, en la mayoría de las ocasiones, sólo se traducirá en un aumento de la variabilidad muestral, lo que llevará a tener unas estimaciones menos precisas.

Para todos los parámetros se observó que la estratificación mejoraba los resultados obtenidos, por este motivo cada estrato tiene su fórmula independiente por parámetro.

El resto de la información referente al estudio estadístico se encuentra recogida en el Anexo LIDAR Apartado nº 5, “MEMORIA ESTUDIO ESTADÍSTICO”, del documento entregado por BLOM, incluyendo la obtención de la ecuación de regresión para cada parámetro forestal ( $V_{cc}$ , AB, N, dg, y Ho) por estrato inventariable (estratos I, II, III y IV).

En las tablas siguientes se recogen las regresiones de cada parámetro por estrato, donde:

- RMSE: es el error medio cuadrático, absoluto o relativo de las parcelas de la muestra.
- Media: valor medio del parámetro de las parcelas de la muestra.
- k: indicador de la multicolinealidad o índice de condición del modelo estadístico.
- $R^2$  : Coeficiente de Determinación Ajustado del modelo estad



### 5.6.6.1 Estrato I

Parámetro	Modelo	RMSE		Media	k	R2
		Absoluto	Relativo			
dg	$dg = \exp\{3,26003 + 0,03004 \cdot V1 + 0,02282 \cdot V2 - 0,00654 \cdot V4\}$	6,164	19,830%	31,085	12,077	0,999
Hdom	$Hdom = \{0,08075 - 0,00159 \cdot V3\}^{-1}$	2,737	11,957%	22,893	3,923	0,999
N	$N = \{-44,45369 - 4,65317 \cdot V7 + 24,18659 \cdot V10 - 6,56075 \cdot V11\}^2$	206,185	34,875%	591,207	6,807	0,999
AB	$AB = \{0,03910 - 0,00026 \cdot V5\}^{-1}$	8,829	23,076%	38,262	17,360	0,999
Vcc	$Vcc = \exp\{5,02754 + 0,03016 \cdot V2 + 0,00761 \cdot V5\}$	85,655	23,090%	370,969	17,689	0,999
CC	$CC = \exp\{-1,37665 + 0,84434 \cdot V10\}$	2,187	24,695%	8,857	5,380	0,830

### 5.6.6.2 Estrato II

Parámetro	Modelo	RMSE		Media	k	R2
		Absoluto	Relativo			
dg	$dg = \exp\{5,50724 + 0,01647 \cdot V1 - 0,46071 \cdot V10 - 0,51929 \cdot V6^{-1}\}$	5,719	14,787%	38,674	26,141	0,999
Hdom	$Hdom = -1,42424 + 0,84780 \cdot V3 + 0,16595 \cdot V5 - 0,00113 \cdot V5^2$	1,352	5,450%	24,803	18,771	0,838
N	$N = \exp\{2,64852 - 1,51043 \cdot V7 + 1,77114 \cdot V10 - 1,85292 \cdot V12 + 0,62707 \cdot V7 \cdot V12\}$	185,850	37,583%	494,509	5,267	0,645
AB	$AB = \{0,16453 - 0,01682 \cdot V8 - 0,02123 \cdot V10\}^{-1}$	6,742	13,453%	50,110	5,505	0,999
Vcc	$Vcc = \exp\{1,75587 - 0,15532 \cdot V1 + 1,07438 \cdot V8 + 0,26150 \cdot V10 + 0,03567 \cdot V1 \cdot V10\}$	66,883	13,729%	487,173	9,406	0,999
CC	$CC = \exp\{6,23553 - 0,22821 \cdot V3 + 0,02022 \cdot V4 - 1,82770 \cdot V8 + 0,07543 \cdot V3 \cdot V8\}$	2,201	19,935%	11,041	25,325	0,999

### 5.6.6.3 Estrato III

Parámetro	Modelo	RMSE		Media	k	R2
		Absoluto	Relativo			
dg	$dg = \exp\{0,17283 - 0,00474 \cdot V2 + 0,06128 \cdot V10 - 0,01812 \cdot V11\}^{-1}$	5,273	19,496%	27,046	17,056	0,527
Hdom	$Hdom = -23,44459 + 14,81734 \cdot V9$	1,326	7,267%	18,244	5,304	0,826
N	$N = \{0,05952 + 0,00191 \cdot V2 - 0,00061 \cdot V4\}^{-2}$	316,427	38,515%	821,561	15,027	0,999
AB	$AB = \{0,19589 - 0,00103 \cdot V2 - 0,03609 \cdot V10\}^{-1}$	8,856	21,741%	40,734	15,484	0,755
Vcc	$Vcc = \exp\{4,04452 + 0,03767 \cdot V3 + 0,00785 \cdot V4 + 0,00955 \cdot V5\}$	100,485	28,809%	348,799	25,393	0,719
CC	$CC = \exp\{-2,25217 + 0,72143 \cdot V10\}$	2,721	23,498%	11,580	4,426	0,752

### 5.6.6.4 Estrato IV

Parámetro	Modelo	RMSE		Media	k	R2
		Absoluto	Relativo			
dg	$dg = \exp\{3,49962 - 0,77689 \cdot V7^{-1} + 0,1532103 \cdot V10 + 2,172728 \cdot V12 - 0,52632 \cdot V10 \cdot V12\}$	6,749	18,567%	36,349	8,121	0,999
Hdom	$Hdom = -8,97893 + 0,95495 \cdot V3 + 2,79573 \cdot V10 - 1,11679 \cdot V12$	0,818	5,522%	14,809	16,748	0,927
N	$N = \left\{0,41846 - 0,25416 \cdot (V7)^{-1} - 0,06092 \cdot V8 - 0,04721 \cdot V10 + 0,09345 \cdot (V7)^{-1} \cdot V8\right\}^{-2}$	130,679	33,845%	386,116	22,526	0,507
AB	$AB = \exp\left\{0,43375 - 0,00828 \cdot V1 + 0,01036 \cdot V2 - 0,05780 \cdot V11\right\}^{-1}$	8,978	24,820%	36,171	11,544	0,556
Vcc	$Vcc = \exp\{8,02782 - 2,32257 \cdot V7^{-1} - 1,34787 \cdot V8 + 0,54812 \cdot V11\}$	69,882	28,806%	242,594	19,579	0,526
CC	$CC = 9,43465 - 0,54279 \cdot V3 + 0,15025 \cdot V5$	1,949	24,622%	7,916	16,572	0,967



### 5.6.7 Validación de los modelos estadísticos

La técnica de Validación Cruzada consiste en recalcular la regresión oportuna en cada caso excluyendo una de las parcelas de la muestra. Una vez se disponga de la nueva regresión, se evalúa en la parcela excluida y se compara el valor medido en campo con el estimado por el modelo. Este procedimiento se aplica a cada una de las parcelas de la muestra. De este modo se pretende valorar la capacidad predictiva de los modelos ajustados, característica por la cual han sido seleccionados. Es de gran utilidad en aquellos casos en los que el Coeficiente de Determinación Ajustado toma un valor moderado.

A continuación se atiende al Error Cuadrático Medio en términos absolutos y relativos, referidos ambos a cada uno de los parámetros para los cuales se han obtenido los modelos de regresión por estrato.

Validación Cruzada. RMSE Absoluto				
Parámetro	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
DG	6,916	6,279	5,574	7,421
Hdom	2,822	1,417	1,365	0,922
N	229,243	198,390	332,228	151,955
AB	9,129	7,403	9,242	9,997
Vcc	90,483	76,194	104,492	77,785
CC	2,251	2,431	2,791	2,127

La tabla que recoge los RMSE en términos absolutos por variable y estrato no puede ser utilizada para comparar la bondad de la estimación de un determinado parámetro en los distintos estratos. Esto se debe a que la distribución de la variable respuesta puede tener diferente localización en los estratos. Lo mismo sucede con la comparación entre parámetros ya que cada una de las variables es medida en una escala diferente. Por ello, es de mayor interés la tabla que muestra el RMSE en términos relativos respecto de la media de la variable respuesta en la muestra.

Validación Cruzada. RMSE Relativo				
Parámetro	Estrato I	Estrato II	Estrato III	Estrato IV
DG	22,248%	16,235%	20,610%	20,416%
Hdom	12,327%	5,712%	7,483%	6,224%
N	38,775%	40,119%	40,439%	39,355%
AB	23,860%	14,773%	22,689%	27,639%
Vcc	24,391%	15,640%	29,958%	32,064%
CC	25,418%	22,018%	24,103%	26,869%

Se observa que la variable que recoge la altura dominante es la mejor estimada por el modelo de regresión al aplicar la técnica de Validación Cruzada. Los mayores valores de RMSE relativo corresponden a la estimación del parámetro número de pies.

## 5.6.8 Cálculo de existencias

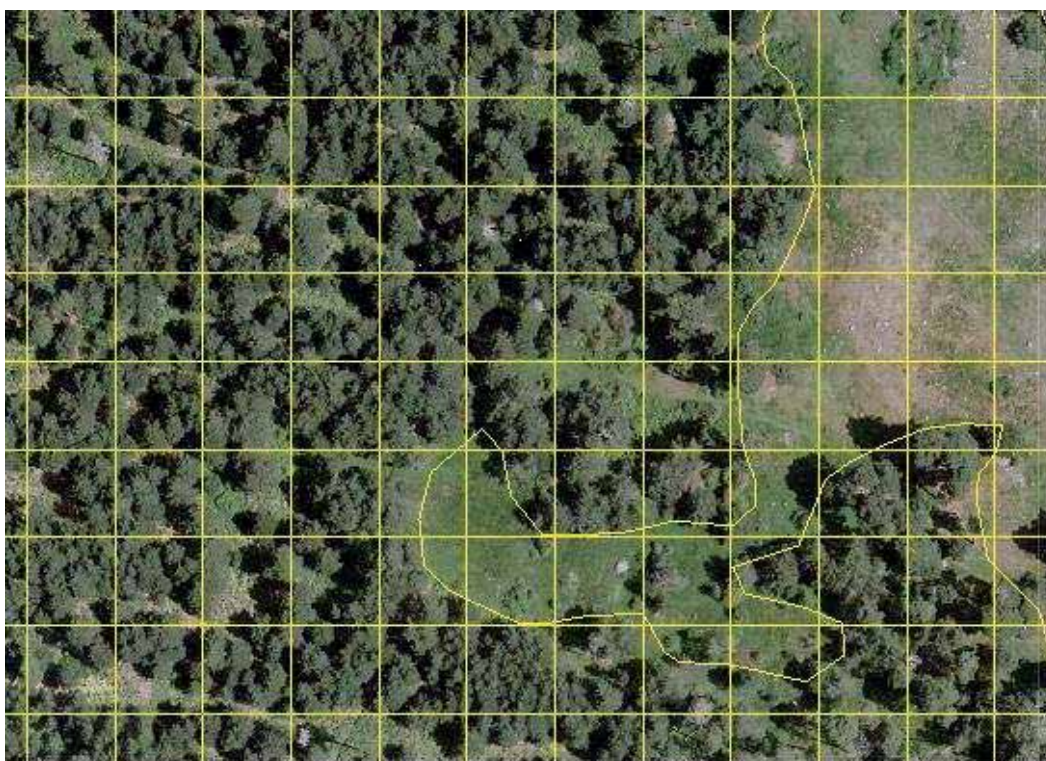
### 5.6.8.1 Procedimiento del cálculo de existencias

Para realizar el cálculo de existencias se necesita:

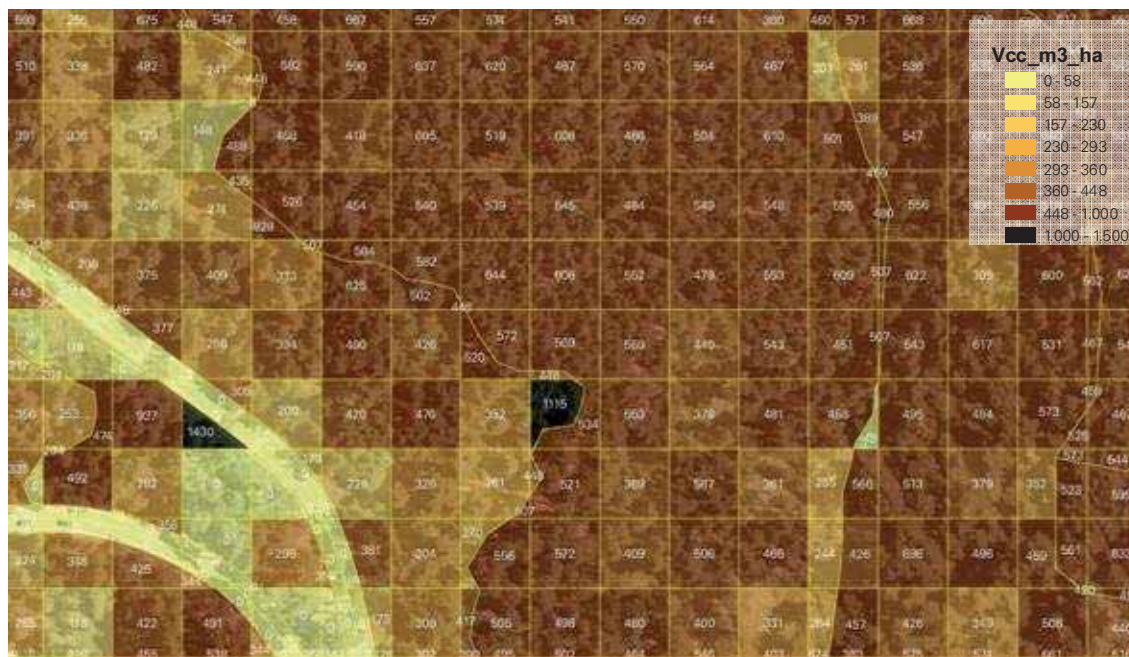
- Archivo cartográfico en formato “shape” de tipos de masa y estratos de inventario.
- Modelos de regresión.
- Datos del vuelo LIDAR.
- Archivo cartográfico en formato “shape” de rodales, cuarteles, monte... y resto de niveles al que se quiera obtener resultados.

El cálculo de existencias se realiza de la siguiente forma:

Se intersectan los tipos de masa de la zona de estudio con una malla cuadrada de 23 metros de lado en todos los estratos. De esta forma los recintos o celdas formados tendrán una superficie máxima de 529 m<sup>2</sup> respectivamente, tal y como se muestra en la imagen:



Se aplican a cada recinto los modelos de regresión de los distintos parámetros (VCC, CC, AB, N, dg y Ho) correspondientes a cada estrato, obteniéndose de esta forma los resultados a nivel individual o recinto. En la siguiente imagen se muestran unos recintos o celdas etiquetados con su Vcc total.



El cálculo de las existencias a niveles superiores (tesela, rodal, estrato, cuartel, sección, monte,...) se realiza a partir de las existencias de los recintos que comprenden. Al contener estos niveles superiores cientos o miles de recintos, los errores en el cálculo de existencias de cada parámetro disminuyen al compensarse los errores de los recintos entre sí.

En el presente proyecto, el proceso de cálculo de existencias se ha realizado teniendo en cuenta que cada recinto pertenece a una tesela de vegetación y cada tesela a un cantón. Los resultados se dan a nivel recinto, tesela, rodal, cantón, cuartel, sección, monte,... independientemente (ver apartado “Existencias en formato shp”).

### 5.6.9 Resumen de existencias

En el Apartado nº 4 del Anexo LIDAR “PLANOS DE LAS VARIABLES LIDAR” se muestra la zona de estudio con la distribución de los principales parámetros forestales (N, Vcc, AB, dg, Hm y Ho) estimado a nivel de recinto o celda y de tesela o tipo de masa.

En los siguientes apartados se resumen las existencias de la zona de estudio, las siglas y unidades usadas son las siguientes:

- Superf. Total (ha): superficie total en hectáreas.
- Superf. Inv. (ha): superficie inventariada en hectáreas; superficie que ha sido objeto de inventario cuantitativo, la correspondiente al estrato inventariable I.
- Vcc total (m<sup>3</sup>): volumen con corteza total en metros cúbicos.
- Vsc total (m<sup>3</sup>): volumen sin corteza total en metros cúbicos.
- CC (m<sup>3</sup>/año): crecimiento total en metros cúbicos.
- AB total (m<sup>2</sup>): área basimétrica total en metros cuadrados.
- N total (pies): número total de pies.
- Vcc St (m<sup>3</sup>/ha): volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.

- Vcc Si ( $m^3/ha$ ): volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- Vsc St ( $m^3/ha$ ): volumen sin corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
- Vsc Si ( $m^3/ha$ ): volumen sin corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- CC St ( $m^3/ha$  y año): crecimiento en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
- CC Si ( $m^3/ha$  y año): crecimiento en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- AB St ( $m^2/ha$ ): área basimétrica en metros cuadrados por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
- AB Si ( $m^2/ha$ ): área basimétrica en metros cuadrados por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- N St (ud/ha): número de pies por hectárea, siendo la superficie de referencia la total.
- N Si (ud/ha): número de pies por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- Dg (cm): diámetro medio cuadrático en centímetros de la superficie inventariada.
- Ho (m): altura dominante en metros de la superficie inventariada.



### 5.6.9.1 Existencias por monte

A continuación se muestran las existencias para todo el monte. Las existencias del monte también se adjuntan en formato shape y en base de datos Access:

Monte	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (ud /ha)	N Si (ud /ha)	Dg (cm)	Ho (m)
"Pinar"	7.605,97	7.206,88	2.589.528,54	44.846,73	286.210,49	4.140.776	340,46	359,31	5,90	6,22	37,63	39,71	544,41	574,56	32,62	20,69

### 5.6.9.2 Existencias por estrato

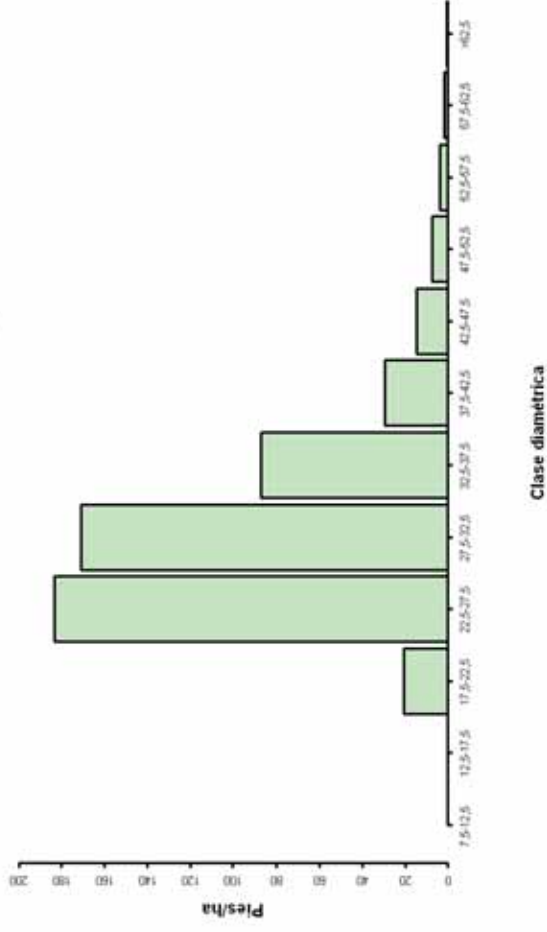
A continuación se muestran las existencias por estrato del monte, con los intervalos de confianza de cada estrato y el histograma de la distribución diamétrica del N° de pies. Las existencias por estrato también se adjuntan en formato shape y en base de datos Access.

Estrato	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (ud )	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (ud /ha)	N Si (ud /ha)	Dg (cm)	Ho (m)
I	1.930,86	1.930,86	721.863,10	11.687,54	73.534,23	1.004.634	373,86	373,86	6,05	6,05	38,08	38,08	520,30	520,30	32,91	22,86
II	1.836,33	1.836,33	836.188,01	12.770,44	86.121,66	947.000	455,36	455,36	6,95	6,95	46,90	46,90	515,70	515,70	37,57	24,33
III	2.792,48	2.792,48	884.705,13	18.279,53	104.595,75	1.929.362	316,82	316,82	6,55	6,55	37,46	37,46	690,91	690,91	28,55	18,32
IV	647,22	647,22	146.772,29	2.109,22	21.958,85	259.779	226,77	226,77	3,26	3,26	33,93	33,93	401,38	401,38	35,34	14,05

### ESTRATO I

Variable	Intervalo de Confianza (95%)		Coeficiente de Variación (RMSE relativo)
	Ext. inferior	Ext. superior	
Ho (m)	22,10	23,59	1,64 %
Dg (cm)	30,98	35,46	3,34 %
N (pies/ha)	465,66	577,70	5,39 %
AB (m <sup>2</sup> /ha)	35,67	40,55	3,26 %
Vcc (m <sup>3</sup> /ha)	349,54	401,09	3,56 %

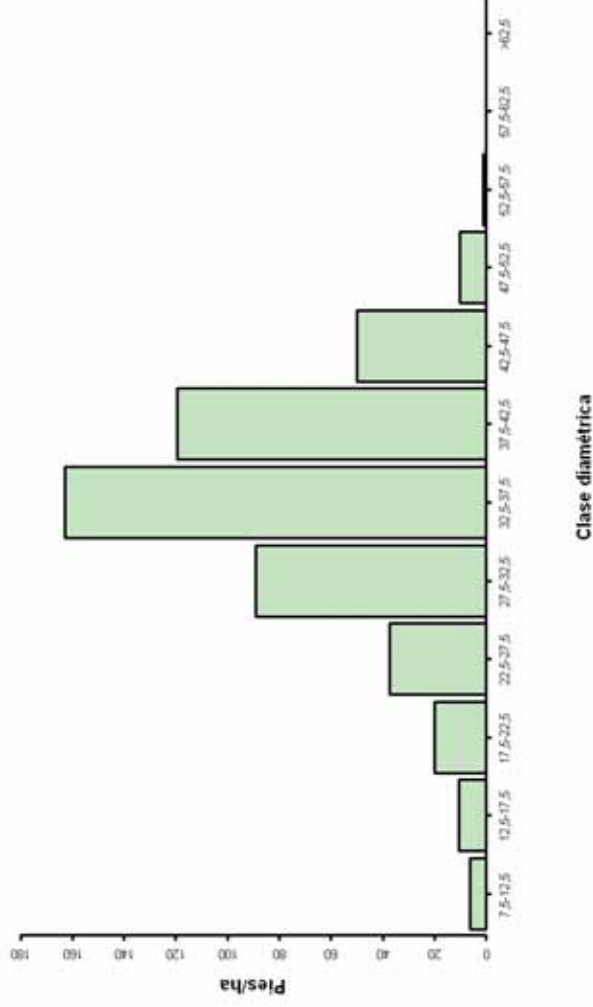
Distribución del N en función del dg en el estrato I



### ESTRATO II

Variable	Intervalo de Confianza (95%)		Coeficiente de Variación (RMSE relativo)
	Ext. inferior	Ext. superior	
Ho (m)	23,94	24,67	0,75 %
Dg (cm)	35,69	39,38	2,48 %
N (pies/ha)	434,76	597,54	7,50 %
AB (m2/ha)	44,84	48,71	2,15 %
Vcc (m3/ha)	433,71	472,26	2,17 %

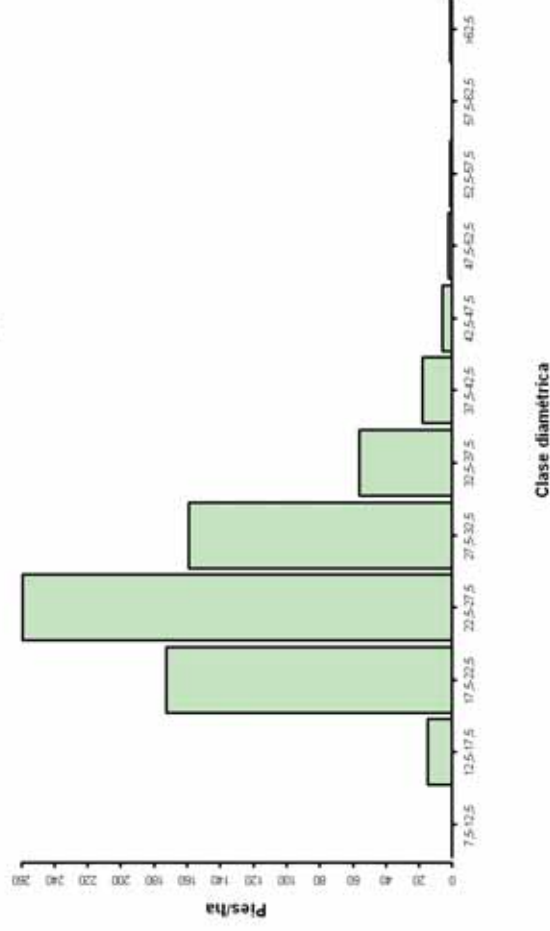
**Distribución del N en función del dg en el estrato II**



### ESTRATO III

Variable	Intervalo de Confianza (95%)		Coeficiente de Variación (RMSE relativo)
	Ext. inferior	Ext. superior	
Ho (m)	17,99	18,63	0,92
Dg (cm)	27,09	30,93	3,41
N (pies/ha)	629,14	755,75	4,70
AB (m <sup>2</sup> /ha)	35,56	39,63	2,74
Vcc (m <sup>3</sup> /ha)	299,76	338,25	3,11

Distribución del N en función del dg en el estrato III

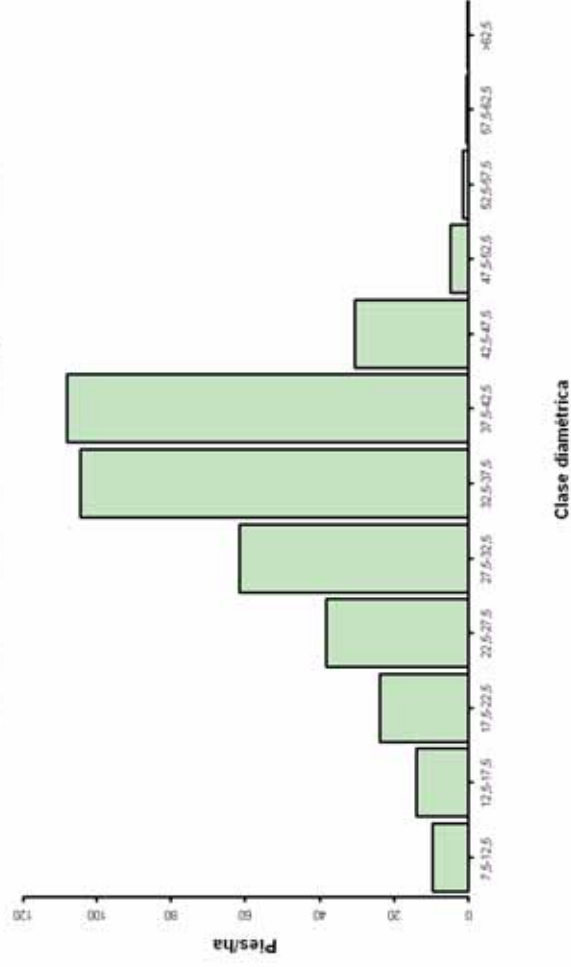


#### ESTRATO IV

Variable	Intervalo de Confianza (95%)	Coeficiente de
----------	------------------------------	----------------

	Ext. inferior	Ext. superior	Variación (RMSE relativo)
Ho (m)	13,72	14,39	1,21
Dg (cm)	33,00	37,84	3,47
N (pies/ha)	329,71	470,58	8,68
AB (m2/ha)	31,25	37,69	4,70
Vcc (m3/ha)	203,74	254,92	5,65

**Distribución del N en función del dg en el estrato IV**





### 5.6.9.3 Existencias por sección

Sección	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m3)	CC total (m3)	AB total (m2)	N total (ud)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (ud/ha)	N Si (ud/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
1ª	4.431,75	4.115,08	1.427.691,29	25.867,35	160.997,51	2.371.521	322,15	346,94	5,84	6,29	36,33	39,12	535,12	576,30	32,42	20,03
2ª	1.654,12	1.624,94	620.802,22	9.277,46	66.111,44	871.355	375,31	382,05	5,61	5,71	39,97	40,69	526,78	536,24	33,63	22,08
3ª	1.520,10	1.466,86	541.035,03	9.701,92	59.101,54	897.900	355,92	368,84	6,38	6,61	38,88	40,29	590,69	612,12	32,03	21,00

### 5.6.9.4 Existencias por cuartel

Cuartel	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
1ª A	847,85	826,36	315.818,03	6.754,55	34.217,27	535.246	372,49	382,18	7,97	8,17	40,36	41,41	631,30	647,72	32,44	21,33
1ª B	869,33	832,50	315.531,30	5.899,64	34.631,21	550.253	362,96	379,02	6,79	7,09	39,84	41,60	632,96	660,96	30,97	20,77
1ª C	624,96	609,70	223.861,12	4.015,51	23.952,61	331.811	358,20	367,17	6,43	6,59	38,33	39,29	530,93	544,22	33,22	21,58
1ª D	703,27	684,40	232.046,78	3.829,94	25.782,40	390.125	329,95	339,05	5,45	5,60	36,66	37,67	554,73	570,02	31,25	20,61
1ª E	494,58	479,33	163.446,90	2.943,87	17.908,86	260.726	330,47	340,99	5,95	6,14	36,21	37,36	527,16	543,94	32,44	20,69
1ª P	816,12	616,88	146.274,80	2.058,40	21.302,48	270.674	179,23	237,12	2,52	3,34	26,10	34,53	331,66	438,78	34,28	14,15
1ª R	75,63	65,91	30.712,35	365,45	3.202,68	32.686	406,09	465,99	4,83	5,54	42,35	48,59	432,19	495,94	38,09	23,98
2ª A	935,07	919,53	385.433,37	5.392,32	39.846,95	480.656	412,20	419,16	5,77	5,86	42,61	43,33	514,03	522,72	35,15	23,51
2ª B	719,05	705,41	235.368,85	3.885,14	26.264,48	390.700	327,33	333,66	5,40	5,51	36,53	37,23	543,36	553,87	31,65	20,21
3ª A	741,34	717,97	256.737,33	3.962,97	27.711,62	387.957	346,31	357,59	5,35	5,52	37,38	38,60	523,32	540,35	33,16	20,95
3ª B	778,75	748,88	284.297,70	5.738,95	31.389,92	509.943	365,07	379,63	7,37	7,66	40,31	41,92	654,82	680,94	30,94	21,05

### 5.6.9.5 Existencias por rodal

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
1	16,33	2,19	399,81	6,77	61,43	954	24,48	182,37	0,41	3,09	3,76	28,02	58,43	435,21	29,73	10,98
2	44,43	28,65	5.127,26	70,71	764,51	8.845	115,40	178,93	1,59	2,47	17,21	26,68	199,07	308,66	34,87	15,31
3	22,12	19,21	4.148,54	58,98	614,19	7.133	187,57	215,95	2,67	3,07	27,77	31,97	322,49	371,29	36,35	16,21
4	17,45	10,83	2.175,71	29,68	325,93	3.790	124,68	200,97	1,70	2,74	18,68	30,11	217,21	350,10	34,88	14,15
5	34,98	25,08	5.173,97	75,53	773,51	9.704	147,93	206,33	2,16	3,01	22,12	30,85	277,44	386,97	34,50	14,46
6	37,96	17,91	3.845,66	60,84	584,87	7.844	101,30	214,76	1,60	3,40	15,41	32,66	206,62	438,05	34,21	14,04
7	29,72	24,49	6.771,64	112,29	1.067,32	14.175	227,88	276,55	3,78	4,59	35,92	43,59	477,03	578,91	36,32	13,03
8	13,50	13,50	4.711,29	58,85	503,99	7.121	348,99	348,99	4,36	4,36	37,33	37,33	527,47	527,47	34,87	20,93
9	9,94	8,04	2.760,89	39,57	295,19	4.102	277,69	343,59	3,98	4,92	29,69	36,74	412,54	510,44	31,45	20,63
10	17,74	17,52	6.893,16	108,55	741,77	10.507	388,46	393,54	6,12	6,20	41,80	42,35	592,08	599,84	32,85	22,21
11	12,67	12,67	4.115,26	57,23	443,78	7.423	324,82	324,82	4,52	4,52	35,03	35,03	585,92	585,92	32,32	20,69
12	15,67	15,40	4.432,19	62,51	509,39	8.715	282,87	287,82	3,99	4,06	32,51	33,08	556,18	565,92	28,25	19,34
13	20,13	19,93	6.236,35	81,54	684,91	11.089	309,73	312,94	4,05	4,09	34,02	34,37	550,73	556,45	28,75	20,09
14	9,54	9,22	1.744,03	30,52	264,30	3.162	182,89	189,22	3,20	3,31	27,72	28,68	331,61	343,08	37,00	16,54
15	8,94	6,45	1.160,98	25,55	183,17	3.120	129,81	180,09	2,86	3,96	20,48	28,41	348,83	483,98	32,79	14,28
16	20,03	18,65	4.313,34	75,17	527,90	11.789	215,33	231,26	3,75	4,03	26,35	28,30	588,53	632,05	24,98	16,75
17	45,55	42,97	12.771,52	206,83	1.506,53	30.824	280,37	297,24	4,54	4,81	33,07	35,06	676,67	717,40	26,99	19,01
18	14,89	14,62	4.482,28	77,01	519,23	8.200	301,07	306,65	5,17	5,27	34,88	35,52	550,77	560,98	28,59	19,11
19	17,14	15,27	4.257,32	80,58	495,83	9.196	248,32	278,89	4,70	5,28	28,92	32,48	536,40	602,42	27,85	18,90
20	40,29	39,90	14.306,09	251,03	1.540,78	26.337	355,04	358,59	6,23	6,29	38,24	38,62	653,61	660,15	29,30	22,10
21	57,80	57,25	21.617,30	343,85	2.114,45	23.512	374,01	377,57	5,95	6,01	36,58	36,93	406,79	410,66	36,44	23,16
22	53,46	53,19	14.117,22	291,54	1.709,89	37.010	264,05	265,40	5,45	5,48	31,98	32,15	692,25	695,78	26,01	17,99
23	52,10	50,98	18.036,09	235,39	1.827,32	21.758	346,16	353,82	4,52	4,62	35,07	35,85	417,60	426,84	33,79	22,60

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
24	18,77	18,16	5.341,11	66,11	557,39	7.411	284,62	294,11	3,52	3,64	29,70	30,69	394,94	408,12	36,21	20,12
25	31,07	30,60	13.570,39	246,19	1.589,90	17.477	436,72	443,47	7,92	8,05	51,17	51,96	562,44	571,14	34,81	21,44
26	25,47	23,41	9.824,84	170,73	1.047,99	11.083	385,79	419,68	6,70	7,29	41,15	44,77	435,19	473,42	37,09	23,08
27	23,43	23,15	9.525,12	149,15	1.032,24	13.832	406,57	411,45	6,37	6,44	44,06	44,59	590,42	597,50	33,14	21,03
28	36,19	35,95	16.028,90	301,70	1.881,89	22.759	442,94	445,91	8,34	8,39	52,00	52,35	628,92	633,12	33,58	20,69
29	65,47	65,01	23.000,50	358,01	2.502,14	36.109	351,32	353,80	5,47	5,51	38,22	38,49	551,56	555,45	31,05	21,80
30	39,72	39,29	11.219,31	243,93	1.395,23	30.449	282,49	285,52	6,14	6,21	35,13	35,51	766,68	774,91	25,44	18,44
31	23,77	23,77	9.538,54	119,07	956,52	9.542	401,28	401,28	5,01	5,01	40,24	40,24	401,44	401,44	36,74	22,76
32	16,16	16,16	7.055,28	93,08	688,69	7.508	436,47	436,47	5,76	5,76	42,60	42,60	464,48	464,48	36,82	24,13
33	19,42	19,42	8.108,05	112,63	751,10	9.595	417,48	417,48	5,80	5,80	38,67	38,67	494,04	494,04	37,09	25,75
34	11,94	11,94	4.227,44	85,53	503,16	9.471	354,00	354,00	7,16	7,16	42,13	42,13	793,05	793,05	28,19	18,32
35	28,92	28,92	10.735,90	216,26	1.149,53	15.241	371,23	371,23	7,48	7,48	39,75	39,75	526,99	526,99	34,08	20,86
36	54,24	54,24	22.414,22	420,71	2.332,92	27.520	413,21	413,21	7,76	7,76	43,01	43,01	507,33	507,33	35,35	23,03
37	4,60	4,34	1.825,68	22,90	191,77	2.220	397,01	420,43	4,98	5,27	41,70	44,16	482,82	511,30	33,98	22,76
38	63,66	55,78	19.535,59	439,10	2.197,01	32.984	306,89	350,23	6,90	7,87	34,51	39,39	518,15	591,33	30,99	20,49
39	16,33	16,33	5.092,05	107,43	571,45	10.244	311,83	311,83	6,58	6,58	35,00	35,00	627,34	627,34	31,35	19,30
40	40,15	37,19	11.366,51	209,07	1.280,21	21.623	283,11	305,65	5,21	5,62	31,89	34,43	538,58	581,45	28,78	19,83
41	12,68	12,68	4.522,71	82,84	497,63	7.988	356,59	356,59	6,53	6,53	39,23	39,23	629,77	629,77	32,03	21,24
42	19,01	16,67	4.740,28	97,54	524,51	8.760	249,40	284,42	5,13	5,85	27,60	31,47	460,91	525,62	34,28	19,30
43	30,26	30,26	9.818,30	174,04	1.038,20	16.970	324,49	324,49	5,75	5,75	34,31	34,31	560,84	560,84	31,64	20,91
44	25,39	25,39	8.445,26	142,34	912,92	12.905	332,69	332,69	5,61	5,61	35,96	35,96	508,37	508,37	33,23	20,19
45	27,86	27,19	8.868,67	178,13	920,43	12.233	318,38	326,18	6,39	6,55	33,04	33,85	439,17	449,94	33,91	20,86
46	27,72	27,72	10.697,07	214,53	1.129,35	14.796	385,86	385,86	7,74	7,74	40,74	40,74	533,71	533,71	34,11	22,69
47	38,92	38,31	16.105,92	337,69	1.797,68	24.140	413,87	420,39	8,68	8,81	46,19	46,92	620,31	630,08	32,29	21,47
48	50,69	43,37	10.089,99	146,57	1.363,71	21.230	199,06	232,65	2,89	3,38	26,90	31,44	418,83	489,49	30,62	14,79
49	7,59	4,70	1.071,77	12,99	154,38	1.563	141,29	227,80	1,71	2,76	20,35	32,81	206,01	332,14	36,33	13,99

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
50	7,87	4,74	753,01	17,42	120,12	3.106	95,72	158,81	2,21	3,67	15,27	25,33	394,87	655,15	29,00	10,07
51	14,15	8,99	2.241,86	32,02	339,43	3.925	158,42	249,41	2,26	3,56	23,98	37,76	277,34	436,63	36,50	14,64
52	15,55	9,41	2.035,14	26,53	294,01	3.247	130,87	216,21	1,71	2,82	18,91	31,23	208,80	344,95	35,37	14,00
53	12,34	5,97	1.516,51	18,02	217,66	2.056	122,91	253,89	1,46	3,02	17,64	36,44	166,63	344,20	38,23	15,75
54	11,20	9,08	2.027,23	35,81	315,12	5.462	180,98	223,23	3,20	3,94	28,13	34,70	487,61	601,44	30,69	10,76
55	13,85	12,61	3.441,20	41,26	507,84	4.853	248,37	272,80	2,98	3,27	36,65	40,26	350,24	384,69	36,53	15,02
56	12,70	12,70	2.399,01	27,96	358,12	3.675	188,91	188,91	2,20	2,20	28,20	28,20	289,38	289,38	31,18	12,28
57	11,17	8,84	1.875,64	20,97	255,33	2.679	167,89	212,21	1,88	2,37	22,86	28,89	239,82	303,13	33,43	14,34
58	9,43	4,51	826,65	9,13	120,70	1.151	87,65	183,46	0,97	2,03	12,80	26,79	122,06	255,49	33,12	13,12
59	6,02	6,02	1.869,27	23,08	214,92	3.257	310,62	310,62	3,83	3,83	35,71	35,71	541,22	541,22	30,27	18,97
60	15,58	15,58	5.219,78	94,73	601,60	9.666	334,97	334,97	6,08	6,08	38,61	38,61	620,30	620,30	29,75	19,28
61	27,90	27,90	9.293,18	210,97	1.133,79	24.684	333,12	333,12	7,56	7,56	40,64	40,64	884,84	884,84	25,43	17,40
62	13,46	13,46	3.330,85	79,48	409,24	9.914	247,51	247,51	5,91	5,91	30,41	30,41	736,71	736,71	24,87	17,25
63	28,05	25,48	6.660,69	188,26	857,75	23.993	237,44	261,46	6,71	7,39	30,58	33,67	855,30	941,81	23,84	14,59
64	19,92	18,01	6.035,49	122,67	716,52	14.208	302,92	335,05	6,16	6,81	35,96	39,78	713,10	788,74	27,47	17,99
65	33,12	32,85	10.474,43	233,17	1.225,12	25.673	316,26	318,84	7,04	7,10	36,99	37,29	775,15	781,48	27,92	17,65
66	26,41	26,41	11.325,24	175,65	1.246,41	16.380	428,77	428,77	6,65	6,65	47,19	47,19	620,13	620,13	32,12	21,06
67	43,15	40,18	12.391,97	270,51	1.488,11	31.607	287,18	308,45	6,27	6,73	34,49	37,04	732,48	786,72	26,26	17,24
68	16,65	16,65	5.344,81	114,16	645,19	13.139	320,93	320,93	6,86	6,86	38,74	38,74	788,95	788,95	26,43	18,53
69	39,69	38,45	14.950,87	312,99	1.787,46	36.559	376,73	388,85	7,89	8,14	45,04	46,49	921,22	950,85	26,45	17,82
70	11,79	11,79	4.520,21	109,73	546,88	11.054	383,32	383,32	9,31	9,31	46,38	46,38	937,39	937,39	26,14	17,53
71	21,66	21,66	8.299,72	163,11	962,57	17.384	383,17	383,17	7,53	7,53	44,44	44,44	802,55	802,55	29,33	19,26
72	31,74	31,74	12.839,27	209,99	1.369,65	20.268	404,46	404,46	6,62	6,62	43,15	43,15	638,49	638,49	32,40	22,71
73	31,67	31,67	12.394,87	244,14	1.304,93	18.101	391,37	391,37	7,71	7,71	41,20	41,20	571,55	571,55	32,70	22,78
74	37,92	36,94	13.488,97	209,30	1.415,24	19.998	355,72	365,19	5,52	5,67	37,32	38,32	527,38	541,42	32,78	21,22
75	59,83	58,74	25.361,83	342,22	2.716,38	30.170	423,92	431,79	5,72	5,83	45,40	46,25	504,30	513,65	34,21	22,16

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
76	53,88	50,53	20.698,13	354,38	2.084,20	25.567	384,14	409,61	6,58	7,01	38,68	41,25	474,50	505,96	33,90	22,91
77	73,53	73,53	29.439,02	548,31	2.927,89	38.251	400,34	400,34	7,46	7,46	39,82	39,82	520,18	520,18	34,38	23,51
78	14,13	14,13	7.225,10	130,19	763,89	8.163	511,30	511,30	9,21	9,21	54,06	54,06	577,65	577,65	36,45	24,14
79	23,33	23,33	10.263,36	159,50	1.092,55	14.913	439,98	439,98	6,84	6,84	46,84	46,84	639,32	639,32	33,39	23,35
80	24,87	22,83	8.529,01	170,43	929,35	14.373	342,97	373,62	6,85	7,47	37,37	40,71	577,98	629,61	31,48	21,06
81	45,33	41,13	17.429,90	331,41	1.858,69	22.346	384,53	423,81	7,31	8,06	41,01	45,19	493,00	543,35	35,05	23,09
82	29,84	27,77	11.596,66	176,60	1.258,98	16.575	388,58	417,55	5,92	6,36	42,19	45,33	555,40	596,80	33,82	22,52
83	53,81	50,55	18.750,02	379,76	1.955,24	29.926	348,47	370,96	7,06	7,51	36,34	38,68	556,17	592,06	33,15	22,05
84	28,52	22,89	7.515,43	165,83	804,80	14.879	263,48	328,38	5,81	7,25	28,21	35,16	521,64	650,13	29,33	21,92
85	13,63	9,22	3.359,53	58,40	364,49	6.634	246,50	364,49	4,28	6,34	26,74	39,55	486,75	719,74	28,01	21,59
86	17,07	12,59	6.122,61	65,96	629,53	5.991	358,78	486,12	3,87	5,24	36,89	49,98	351,09	475,70	39,55	25,89
87	10,53	10,12	3.965,19	53,13	424,93	4.885	376,57	391,95	5,05	5,25	40,36	42,00	463,94	482,89	38,42	22,02
88	16,93	13,65	6.106,42	70,32	620,28	6.171	360,75	447,25	4,15	5,15	36,64	45,43	364,57	451,99	38,96	24,35
89	3,36	3,26	1.714,24	20,55	181,23	1.810	509,78	525,96	6,11	6,30	53,89	55,61	538,25	555,34	36,52	24,23
90	13,83	12,87	6.643,98	81,51	702,06	7.278	480,33	516,19	5,89	6,33	50,76	54,55	526,18	565,47	37,04	23,78
91	9,31	9,07	4.334,21	51,09	452,88	4.330	465,38	477,90	5,49	5,63	48,63	49,94	464,88	477,39	38,39	23,74
92	23,75	17,18	4.357,11	56,46	661,71	6.547	183,47	253,60	2,38	3,29	27,86	38,51	275,68	381,06	37,04	14,09
93	21,27	19,44	5.086,68	78,73	765,98	9.233	239,14	261,64	3,70	4,05	36,01	39,40	434,08	474,91	36,82	15,67
94	9,75	8,88	2.537,50	36,86	403,72	4.319	260,32	285,67	3,78	4,15	41,42	45,45	443,05	486,19	36,93	16,57
95	24,65	24,09	5.520,57	77,59	851,14	9.715	223,94	229,18	3,15	3,22	34,53	35,33	394,09	403,31	34,54	14,26
96	17,91	17,38	4.936,34	77,97	673,01	11.234	275,64	284,06	4,35	4,49	37,58	38,73	627,27	646,42	29,85	15,13
97	5,01	3,98	1.327,68	29,92	163,97	4.796	264,90	333,88	5,97	7,52	32,72	41,24	956,94	1.206,14	27,54	18,07
98	40,62	40,62	13.144,50	303,48	1.488,97	25.363	323,57	323,57	7,47	7,47	36,65	36,65	624,35	624,35	28,94	19,88
99	20,65	20,54	7.216,42	214,43	756,74	11.419	349,50	351,38	10,39	10,44	36,65	36,85	553,02	555,99	33,01	23,86
100	16,12	16,02	5.512,59	109,97	564,57	8.479	342,01	344,09	6,82	6,86	35,03	35,24	526,03	529,22	33,95	23,05
101	16,70	16,70	7.574,18	143,80	801,98	9.878	453,59	453,59	8,61	8,61	48,03	48,03	591,56	591,56	34,47	25,16

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
102	15,72	14,39	5.069,35	104,82	535,26	7.618	322,51	352,37	6,67	7,29	34,05	37,21	484,62	529,50	32,96	21,28
103	13,63	12,85	4.533,57	90,25	467,45	5.767	332,66	352,85	6,62	7,02	34,30	36,38	423,15	448,83	39,26	21,05
104	20,79	20,62	7.103,69	286,83	860,27	22.079	341,65	344,51	13,79	13,91	41,37	41,72	1.061,89	1.070,79	25,28	16,29
105	12,85	12,85	3.441,43	77,99	406,99	8.336	267,72	267,72	6,07	6,07	31,66	31,66	648,47	648,47	30,52	17,96
106	26,50	26,50	8.129,49	172,94	950,81	17.666	306,78	306,78	6,53	6,53	35,88	35,88	666,66	666,66	29,43	18,46
107	39,48	36,31	11.470,33	233,84	1.320,83	23.991	290,53	315,89	5,92	6,44	33,45	36,38	607,67	660,72	29,38	18,27
108	12,39	12,39	4.479,27	111,11	544,79	12.420	361,47	361,47	8,97	8,97	43,96	43,96	1.002,30	1.002,30	25,76	17,47
109	10,21	10,21	3.417,33	92,83	414,43	10.828	334,86	334,86	9,10	9,10	40,61	40,61	1.061,02	1.061,02	24,34	15,97
110	23,83	23,28	8.688,96	274,41	1.041,84	26.468	364,67	373,26	11,52	11,79	43,72	44,76	1.110,83	1.137,02	24,82	16,28
111	14,37	14,08	3.852,01	148,44	506,58	16.686	268,06	273,66	10,33	10,55	35,25	35,99	1.161,22	1.185,45	23,83	13,49
112	27,84	27,84	12.352,12	254,61	1.383,27	18.642	443,67	443,67	9,15	9,15	49,69	49,69	669,59	669,59	32,10	20,76
113	20,40	20,40	9.833,18	178,45	1.070,32	11.833	481,93	481,93	8,75	8,75	52,46	52,46	579,97	579,97	34,90	22,60
114	30,08	30,08	14.351,63	291,92	1.581,45	20.358	477,15	477,15	9,71	9,71	52,58	52,58	676,83	676,83	33,06	21,42
115	25,25	25,25	11.892,25	252,47	1.342,93	18.649	470,95	470,95	10,00	10,00	53,18	53,18	738,54	738,54	31,55	21,15
116	28,37	28,37	13.549,69	266,60	1.536,74	18.560	477,68	477,68	9,40	9,40	54,18	54,18	654,32	654,32	32,67	22,15
117	22,81	22,81	7.689,03	140,85	872,86	13.736	337,08	337,08	6,17	6,17	38,27	38,27	602,19	602,19	30,54	19,69
118	27,60	26,79	9.563,73	202,68	1.043,75	17.058	346,57	357,01	7,34	7,57	37,82	38,96	618,15	636,78	31,52	20,28
119	22,89	22,46	9.237,37	164,63	928,07	11.974	403,62	411,25	7,19	7,33	40,55	41,32	523,19	533,09	35,08	23,85
120	48,29	48,29	20.378,77	378,06	2.103,74	27.329	421,97	421,97	7,83	7,83	43,56	43,56	565,89	565,89	34,14	24,69
121	20,49	17,03	7.263,65	133,03	743,59	9.043	354,53	426,46	6,49	7,81	36,29	43,66	441,36	530,91	35,22	23,77
122	8,09	8,09	2.781,65	59,27	286,96	5.037	343,81	343,81	7,33	7,33	35,47	35,47	622,53	622,53	30,24	22,97
123	12,34	12,34	4.992,66	82,29	454,24	5.354	404,43	404,43	6,67	6,67	36,80	36,80	433,67	433,67	40,47	26,66
124	16,13	12,63	4.119,95	107,82	427,07	10.156	255,44	326,23	6,69	8,54	26,48	33,82	629,65	804,15	40,14	22,58
125	29,55	28,71	10.959,42	234,24	1.134,10	17.290	370,84	381,67	7,93	8,16	38,38	39,50	585,04	602,13	34,62	22,75
126	30,74	30,74	13.350,03	252,52	1.324,26	17.804	434,26	434,26	8,21	8,21	43,08	43,08	579,14	579,14	33,61	24,35
127	10,82	10,82	4.671,35	125,84	452,94	5.440	431,54	431,54	11,63	11,63	41,84	41,84	502,57	502,57	35,56	24,57



Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
128	30,15	28,80	11.670,08	175,21	1.159,13	11.425	387,02	405,27	5,81	6,08	38,44	378,90	396,77	37,20	23,83
129	10,59	10,59	4.720,61	85,53	497,99	5.704	445,57	445,57	8,07	8,07	47,00	538,42	538,42	36,02	23,54
130	16,52	16,52	6.710,44	138,28	679,31	9.967	406,18	406,18	8,37	8,37	41,12	603,31	603,31	34,95	23,31
131	11,57	11,18	5.221,54	81,39	506,49	7.072	451,20	467,22	7,03	7,28	43,77	611,14	632,84	35,99	24,67
132	39,71	38,56	16.692,17	231,91	1.602,52	18.359	420,33	432,92	5,84	6,01	40,35	462,31	476,15	37,55	24,22
133	37,51	37,51	13.779,62	165,87	1.372,11	16.402	367,35	367,35	4,42	4,42	36,58	437,25	437,25	35,41	23,19
134	41,55	39,71	16.523,42	193,81	1.665,85	17.723	397,68	416,13	4,66	4,88	40,09	426,56	446,35	37,99	23,51
135	34,54	33,91	11.685,29	171,91	1.256,93	18.543	338,27	344,61	4,98	5,07	36,39	536,78	546,84	33,12	21,07
136	50,97	50,97	18.288,64	298,25	1.982,56	29.473	358,78	358,78	5,85	5,85	38,89	578,19	578,19	31,17	22,33
137	38,10	37,37	15.992,13	207,27	1.753,76	21.469	419,73	427,97	5,44	5,55	46,03	563,48	574,55	33,46	22,89
138	21,61	20,74	5.287,86	99,36	620,53	11.903	244,66	254,96	4,60	4,79	28,71	29,92	573,90	29,59	16,98
139	33,99	33,99	13.376,71	192,18	1.490,60	20.481	393,59	393,59	5,65	5,65	43,86	602,62	602,62	32,16	21,51
140	61,94	61,94	23.156,17	366,35	2.599,14	41.462	373,82	373,82	5,91	5,91	41,96	669,35	669,35	30,47	20,99
141	24,37	24,37	7.422,45	121,10	878,60	14.758	304,56	304,56	4,97	4,97	36,05	605,57	605,57	28,04	18,81
142	16,86	16,86	9.918,04	118,34	980,64	6.823	588,14	588,14	7,02	7,02	58,15	404,58	404,58	42,48	28,09
143	58,39	58,00	31.235,03	395,66	3.157,54	25.698	534,91	538,54	6,78	6,82	54,07	440,10	443,08	39,27	26,16
144	27,07	26,55	13.448,68	179,30	1.373,91	12.163	496,82	506,57	6,62	6,75	50,76	449,34	458,16	38,88	24,82
145	21,24	21,24	10.242,25	120,50	1.089,27	11.476	482,16	482,16	5,67	5,67	51,28	540,22	540,22	35,65	23,76
146	39,41	39,41	17.544,35	229,32	1.727,07	16.978	445,13	445,13	5,82	5,82	43,82	430,77	430,77	38,33	25,24
147	68,41	66,28	22.593,02	342,46	2.356,87	38.412	330,25	340,86	5,01	5,17	34,45	561,48	579,52	32,09	22,62
148	46,83	45,27	21.043,97	279,56	2.060,71	21.042	449,41	464,82	5,97	6,17	44,01	449,37	464,77	37,21	26,45
149	64,60	63,03	26.382,67	429,18	2.485,73	36.224	408,37	418,57	6,64	6,81	38,48	560,70	574,70	34,60	26,12
150	12,00	10,98	5.175,34	62,46	447,58	3.769	431,19	471,47	5,20	5,69	37,29	314,01	343,34	45,44	27,24
151	26,03	26,03	11.412,46	158,77	1.232,31	12.806	438,35	438,35	6,10	6,10	47,33	491,88	491,88	38,31	22,81
152	27,03	26,83	10.505,17	201,59	1.098,10	12.687	388,65	391,48	7,46	7,51	40,63	469,36	472,78	38,93	23,47
153	21,66	21,66	9.060,91	172,67	980,66	11.301	418,40	418,40	7,97	7,97	45,28	521,82	521,82	34,52	22,00

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
154	19,97	19,17	7.054,26	164,99	773,13	12.956	353,23	367,91	8,26	8,61	38,71	40,32	648,77	675,73	29,66	22,53
155	32,00	31,52	12.291,59	242,42	1.353,69	16.712	384,10	389,96	7,58	7,69	42,30	42,95	522,23	530,20	33,84	21,71
156	25,59	25,59	9.506,60	195,81	971,31	13.962	371,51	371,51	7,65	7,65	37,96	37,96	545,61	545,61	32,00	22,60
157	40,03	40,03	14.125,89	299,66	1.480,53	22.253	352,87	352,87	7,49	7,49	36,98	36,98	555,91	555,91	31,55	22,27
158	32,00	31,25	9.692,66	205,29	1.035,58	14.651	302,91	310,14	6,42	6,57	32,36	33,14	457,87	468,80	32,87	20,88
159	51,44	50,03	16.678,54	222,56	1.879,10	24.359	324,23	333,35	4,33	4,45	36,53	37,56	473,53	486,85	35,66	20,67
160	49,58	38,26	9.423,69	118,91	1.374,76	16.148	190,07	246,30	2,40	3,11	27,73	35,93	325,70	422,06	34,74	12,18
161	37,02	33,26	9.920,72	142,90	1.113,29	18.038	268,01	298,24	3,86	4,30	30,08	33,47	487,29	542,24	31,13	18,87
162	34,91	31,65	9.542,10	132,73	1.052,79	16.153	273,33	301,45	3,80	4,19	30,16	33,26	462,70	510,30	31,53	18,41
163	17,57	17,57	5.771,18	73,87	635,06	9.945	328,54	328,54	4,21	4,21	36,15	36,15	566,15	566,15	29,38	19,92
164	64,22	62,50	16.137,14	265,73	1.889,44	36.810	251,28	258,20	4,14	4,25	29,42	30,23	573,19	588,98	27,61	17,37
165	19,85	18,68	5.312,35	145,46	618,07	12.831	267,62	284,41	7,33	7,79	31,14	33,09	646,37	686,92	27,98	18,33
166	12,98	12,98	3.901,30	106,64	437,73	8.711	300,58	300,58	8,22	8,22	33,72	33,72	671,11	671,11	30,00	20,98
167	16,83	15,62	5.917,87	132,68	689,11	10.350	351,67	378,90	7,88	8,49	40,95	44,12	615,04	662,66	29,86	20,58
168	21,59	19,77	8.414,29	155,27	919,29	14.166	389,72	425,51	7,19	7,85	42,58	46,49	656,13	716,39	31,69	21,83
169	24,99	23,30	9.756,76	150,05	1.065,00	14.027	390,39	418,73	6,00	6,44	42,61	45,71	561,25	602,00	32,65	21,73
170	46,60	44,24	16.647,09	257,01	1.755,33	19.662	357,20	376,32	5,51	5,81	37,66	39,68	421,89	444,48	36,46	22,27
171	56,33	51,53	13.259,79	198,39	1.915,86	26.374	235,39	257,30	3,52	3,85	34,01	37,18	468,19	511,77	35,84	13,32
172	77,78	59,51	14.316,11	185,23	2.056,43	24.420	184,07	240,56	2,38	3,11	26,44	34,56	313,98	410,34	35,82	13,78
173	40,95	40,95	12.945,48	193,01	1.452,88	16.008	316,10	316,10	4,71	4,71	35,48	35,48	390,89	390,89	37,69	20,77
174	31,43	30,22	11.398,85	173,93	1.184,42	16.268	362,71	377,25	5,53	5,76	37,69	39,20	517,63	538,39	33,19	22,03
175	27,37	26,55	8.493,13	157,00	975,95	15.567	310,27	319,89	5,74	5,91	35,65	36,76	568,69	586,32	28,91	19,06
176	52,74	51,91	24.121,51	364,42	2.659,06	33.758	457,41	464,72	6,91	7,02	50,42	51,23	640,14	650,38	32,76	21,30
177	59,43	56,89	14.688,85	257,59	1.707,16	32.955	247,16	258,20	4,33	4,53	28,73	30,01	554,51	579,28	28,14	17,23
178	21,12	20,80	6.312,76	82,99	732,85	9.221	298,85	303,53	3,93	3,99	34,69	35,24	436,51	443,35	33,56	19,57
179	52,24	45,71	11.581,10	139,01	1.730,65	16.666	221,70	253,37	2,66	3,04	33,13	37,86	319,06	364,63	36,76	14,48

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
180	32,23	31,38	9.368,62	110,11	1.158,91	11.152	290,69	298,51	3,42	3,51	35,96	36,93	346,03	355,34	37,48	19,14
181	34,34	34,34	12.817,96	180,50	1.299,39	17.084	373,27	373,27	5,26	5,26	37,84	37,84	497,51	497,51	32,38	22,72
182	56,71	56,22	17.322,94	242,47	1.859,29	23.488	305,45	308,15	4,28	4,31	32,78	33,07	414,16	417,82	32,34	21,19
183	42,40	42,40	14.463,46	277,47	1.644,02	29.991	341,11	341,11	6,54	6,54	38,77	38,77	707,33	707,33	28,86	20,02
184	34,56	34,56	9.457,68	223,64	1.158,17	26.996	273,70	273,70	6,47	6,47	33,52	33,52	781,23	781,23	24,82	18,33
185	33,72	33,72	12.257,27	229,34	1.406,98	24.264	363,52	363,52	6,80	6,80	41,73	41,73	719,59	719,59	29,05	21,08
186	24,88	24,88	7.990,71	153,12	866,66	16.000	321,15	321,15	6,15	6,15	34,83	34,83	643,03	643,03	29,15	21,47
187	12,99	7,89	1.285,37	24,27	197,32	3.578	98,94	162,96	1,87	3,08	15,19	25,02	275,44	453,66	29,53	11,68
188	21,50	21,50	5.684,09	83,81	634,87	9.389	264,38	264,38	3,90	3,90	29,53	29,53	436,72	436,72	34,53	19,60
189	12,20	12,20	2.725,35	78,10	338,71	9.591	223,45	223,45	6,40	6,40	27,77	27,77	786,37	786,37	26,53	14,86
190	25,68	25,68	5.044,57	99,27	604,95	13.228	196,40	196,40	3,87	3,87	23,55	23,55	515,01	515,01	27,63	16,35
191	7,98	4,11	926,27	12,38	138,66	1.508	116,07	225,55	1,55	3,01	17,37	33,76	188,91	367,10	34,58	13,27
192	5,01	2,99	571,65	11,33	89,17	1.608	114,09	191,22	2,26	3,79	17,80	29,83	320,96	537,92	31,46	12,67
193	16,36	15,89	2.830,81	38,57	431,11	5.311	173,02	178,15	2,36	2,43	26,35	27,13	324,63	334,27	32,03	12,43
194	31,01	29,50	11.945,88	199,98	1.238,10	14.644	385,27	404,90	6,45	6,78	39,93	41,96	472,29	496,36	33,47	22,63
195	48,20	45,56	18.683,78	276,23	1.908,93	17.704	387,59	410,08	5,73	6,06	39,60	41,90	367,26	388,57	37,55	22,76
196	24,88	24,74	9.483,06	118,75	1.032,40	14.309	381,14	383,28	4,77	4,80	41,49	41,73	575,10	578,34	30,18	20,85
197	8,46	8,46	2.250,09	49,03	268,64	6.728	265,98	265,98	5,80	5,80	31,76	31,76	795,30	795,30	27,73	16,92
198	13,06	12,68	3.963,26	64,31	456,44	7.288	303,53	312,60	4,93	5,07	34,96	36,00	558,19	574,86	31,50	18,14
199	12,83	12,83	5.759,80	70,28	669,48	7.207	448,82	448,82	5,48	5,48	52,17	52,17	561,58	561,58	34,85	21,66
200	16,87	15,90	7.880,26	100,16	779,53	5.324	467,18	495,75	5,94	6,30	46,21	49,04	315,63	334,93	43,55	26,30
201	14,76	14,76	6.981,11	92,51	671,82	4.406	472,85	472,85	6,27	6,27	45,50	45,50	298,43	298,43	45,24	27,67
202	18,07	18,07	10.514,29	129,49	1.032,46	6.829	581,77	581,77	7,16	7,16	57,13	57,13	377,87	377,87	43,65	28,19
203	11,35	10,99	4.335,48	59,24	463,23	6.256	382,15	394,67	5,22	5,39	40,83	42,17	551,47	569,54	34,63	21,62
204	27,64	27,64	15.109,06	180,94	1.474,66	9.550	546,54	546,54	6,55	6,55	53,34	53,34	345,47	345,47	44,32	28,44
205	15,54	15,54	5.820,21	75,58	637,54	8.361	374,51	374,51	4,86	4,86	41,02	41,02	538,00	538,00	32,46	21,19

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
206	18,97	18,49	10.262,09	117,06	1.001,97	6.084	540,93	555,11	6,17	6,33	52,81	54,20	320,68	329,09	44,44	29,02
207	31,55	31,55	14.136,57	221,56	1.417,19	13.733	448,08	448,08	7,02	7,02	44,92	44,92	435,28	435,28	38,82	25,11
208	12,38	12,38	3.579,11	62,17	395,25	7.323	289,03	289,03	5,02	5,02	31,92	31,92	591,33	591,33	31,00	19,37
209	8,33	8,33	2.728,20	34,82	280,10	3.819	327,52	327,52	4,18	4,18	33,63	33,63	458,45	458,45	38,22	21,09
210	14,63	14,63	4.172,88	66,87	465,98	8.066	285,18	285,18	4,57	4,57	31,85	31,85	551,26	551,26	30,69	18,90
211	11,08	10,69	1.970,71	58,77	277,86	10.045	177,81	184,43	5,30	5,50	25,07	26,00	906,32	940,03	20,81	12,25
212	19,67	17,83	5.906,95	80,01	623,33	8.581	300,34	331,35	4,07	4,49	31,69	34,97	436,28	481,33	34,91	20,88
213	11,02	11,02	3.375,72	50,26	379,61	6.517	306,42	306,42	4,56	4,56	34,46	34,46	591,55	591,55	28,32	19,80
214	20,68	20,68	5.618,03	107,04	648,50	14.514	271,72	271,72	5,18	5,18	31,37	31,37	701,98	701,98	29,27	18,35
215	39,99	38,44	7.653,80	164,12	930,12	20.725	191,39	199,09	4,10	4,27	23,26	24,19	518,25	539,10	30,02	15,02
216	29,29	23,34	8.524,88	145,27	1.004,54	18.137	291,04	365,28	4,96	6,22	34,30	43,04	619,22	777,16	28,36	19,17
217	28,21	28,00	10.786,69	144,77	1.174,50	16.267	382,32	385,20	5,13	5,17	41,63	41,94	576,56	580,89	32,43	21,39
218	20,90	20,67	5.740,59	94,10	663,05	11.214	274,63	277,76	4,50	4,55	31,72	32,08	536,50	542,61	30,17	18,44
219	15,99	15,32	3.254,57	67,93	400,76	10.030	203,54	212,49	4,25	4,43	25,06	26,16	627,26	654,84	24,17	15,08
220	12,62	6,59	1.623,75	21,29	241,04	2.643	128,71	246,37	1,69	3,23	19,11	36,57	209,53	401,05	34,08	12,48
221	9,23	4,20	735,19	12,32	117,67	1.751	79,64	175,00	1,33	2,93	12,75	28,01	189,70	416,82	29,16	11,83
222	21,99	19,59	4.508,65	88,27	548,91	11.887	205,03	230,17	4,01	4,51	24,96	28,02	540,56	606,83	26,48	16,36
223	15,81	8,07	1.312,92	19,19	209,06	2.849	83,07	162,74	1,21	2,38	13,23	25,91	180,29	353,19	28,87	11,81
224	14,10	13,48	2.747,02	55,75	342,65	7.834	194,80	203,85	3,95	4,14	24,30	25,43	555,55	581,37	24,49	15,60
225	9,63	9,63	3.811,71	73,28	410,13	5.586	395,61	395,61	7,61	7,61	42,57	42,57	579,79	579,79	33,96	22,84
226	19,53	19,53	8.475,13	160,87	932,41	12.430	433,87	433,87	8,24	8,24	47,73	47,73	636,32	636,32	32,60	21,67
227	32,38	32,32	16.332,58	343,46	1.687,82	22.763	504,41	505,37	10,61	10,63	52,13	52,23	703,01	704,34	33,99	25,76
228	12,04	12,04	7.734,94	120,87	782,28	5.704	642,45	642,45	10,04	10,04	64,98	64,98	473,79	473,79	39,84	28,51
229	31,70	31,70	19.614,15	260,37	2.002,14	15.314	618,74	618,74	8,21	8,21	63,16	63,16	483,09	483,09	39,39	27,47
230	24,34	23,42	14.567,08	226,01	1.455,03	9.635	598,52	621,94	9,29	9,65	59,78	62,12	395,87	411,36	42,09	28,25
231	27,60	27,60	12.974,31	166,29	1.262,02	9.012	470,04	470,04	6,02	6,02	45,72	45,72	326,50	326,50	42,52	27,15

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
232	22,66	18,98	5.301,48	126,45	642,55	13.401	233,91	279,37	5,58	6,66	28,35	33,86	591,26	706,17	26,84	17,84
233	24,14	23,59	7.261,76	186,27	892,25	20.747	300,78	307,81	7,72	7,90	36,96	37,82	859,35	879,42	25,43	18,56
234	52,05	51,79	17.270,97	360,79	1.983,78	35.373	331,82	333,47	6,93	6,97	38,11	38,30	679,61	683,00	30,18	19,46
235	35,20	34,62	14.283,35	276,95	1.555,05	24.877	405,83	412,62	7,87	8,00	44,18	44,92	706,83	718,65	31,68	21,48
236	29,57	29,42	11.459,64	245,59	1.306,89	23.660	387,58	389,55	8,31	8,35	44,20	44,43	800,19	804,27	28,57	19,61
237	50,64	50,64	20.776,50	423,58	2.268,26	34.491	410,29	410,29	8,36	8,36	44,79	44,79	681,12	681,12	31,84	22,31
238	8,80	8,80	3.096,96	82,06	330,76	6.184	351,84	351,84	9,32	9,32	37,58	37,58	702,56	702,56	30,90	22,94
239	12,56	12,56	5.283,76	89,68	547,49	6.450	420,81	420,81	7,14	7,14	43,60	43,60	513,73	513,73	34,51	23,38
240	22,42	22,42	7.552,45	163,64	828,38	15.538	336,86	336,86	7,30	7,30	36,95	36,95	693,06	693,06	30,19	21,07
241	23,31	23,21	5.844,48	171,09	736,85	18.380	250,78	251,80	7,34	7,37	31,62	31,75	788,65	791,85	24,49	15,60
242	24,50	24,30	6.963,88	144,11	827,75	16.363	284,22	286,64	5,88	5,93	33,78	34,07	667,84	673,53	28,22	17,05
243	27,74	27,74	8.139,91	167,47	937,74	16.292	293,42	293,42	6,04	6,04	33,80	33,80	587,27	587,27	28,21	19,55
244	34,63	34,29	9.516,64	197,60	1.138,64	24.481	274,80	277,56	5,71	5,76	32,88	33,21	706,90	714,01	25,16	17,79
245	20,81	15,81	3.659,30	98,40	476,78	14.118	175,82	231,40	4,73	6,22	22,91	30,15	678,35	892,76	21,83	15,38
246	22,56	18,15	6.267,83	116,62	702,10	11.900	277,88	345,32	5,17	6,42	31,13	38,68	527,56	655,61	31,86	20,53
247	18,51	18,51	6.016,96	149,59	726,58	15.268	325,01	325,01	8,08	8,08	39,25	39,25	824,69	824,69	26,20	20,28
248	43,30	43,10	13.562,23	362,01	1.605,99	39.946	313,22	314,69	8,36	8,40	37,09	37,27	922,53	926,89	26,57	17,64
249	22,97	15,61	5.178,59	113,13	591,92	11.506	225,44	331,81	4,92	7,25	25,77	37,93	500,88	737,21	31,12	19,57
250	25,03	19,12	6.576,25	160,29	771,31	17.104	262,71	344,01	6,40	8,38	30,81	40,35	683,27	894,72	29,32	19,08
319	53,75	53,31	17.581,30	268,41	1.907,20	27.139	327,11	329,82	4,99	5,04	35,48	35,78	504,95	509,13	32,04	20,90
340	36,74	35,93	12.465,89	218,68	1.436,25	20.960	339,28	346,96	5,95	6,09	39,09	39,98	570,46	583,38	30,67	19,91
341	57,33	57,33	21.733,11	346,36	2.302,88	33.293	379,10	379,10	6,04	6,04	40,17	40,17	580,75	580,75	32,16	22,26
342	33,06	33,06	12.601,22	174,62	1.296,95	13.981	381,13	381,13	5,28	5,28	39,23	39,23	422,87	422,87	37,45	22,91
343	25,60	25,60	10.021,62	161,69	1.073,50	15.389	391,50	391,50	6,32	6,32	41,94	41,94	601,18	601,18	33,14	23,02
344	15,81	15,81	5.767,49	84,19	591,73	6.669	364,85	364,85	5,33	5,33	37,43	37,43	421,85	421,85	38,06	23,01
362	11,50	11,50	4.193,07	91,87	498,66	10.304	364,71	364,71	7,99	7,99	43,37	43,37	896,25	896,25	26,60	17,42

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
364	22,78	21,97	7.994,17	146,13	917,96	15.204	350,89	363,91	6,41	6,65	40,29	41,79	667,37	692,13	29,43	19,55
376	15,63	15,63	6.605,72	105,73	747,66	10.317	422,75	422,75	6,77	6,77	47,85	47,85	660,30	660,30	30,73	21,00
396	16,14	15,69	5.510,49	72,98	668,78	10.189	341,49	351,14	4,52	4,65	41,44	42,62	631,39	649,24	30,77	18,48
398	29,44	28,76	8.824,90	245,55	1.067,15	23.815	299,77	306,87	8,34	8,54	36,25	37,11	808,99	828,14	26,18	17,69
405	21,12	21,12	6.593,76	115,88	759,09	12.133	312,20	312,20	5,49	5,49	35,94	35,94	574,48	574,48	29,62	18,79
408	11,27	10,60	2.562,69	57,17	296,71	5.705	227,30	241,71	5,07	5,39	26,32	27,99	506,02	538,09	30,72	17,05
422	35,42	33,29	14.293,18	246,50	1.434,34	15.994	403,57	429,41	6,96	7,41	40,50	43,09	451,58	480,49	38,62	24,55
424	27,78	26,66	9.822,78	199,98	975,73	15.242	353,61	368,50	7,20	7,50	35,13	36,60	548,69	571,80	38,85	23,76
441	33,34	31,48	8.764,49	144,56	1.038,73	17.872	262,92	278,45	4,34	4,59	31,16	33,00	536,14	567,81	28,58	18,17
442	34,86	34,86	14.836,94	199,60	1.603,72	20.992	425,65	425,65	5,73	5,73	46,01	46,01	602,24	602,24	32,84	22,83
444	39,15	39,15	21.474,25	280,94	2.184,50	17.887	548,56	548,56	7,18	7,18	55,80	55,80	456,92	456,92	40,57	25,83
445	31,19	30,33	15.002,48	200,87	1.545,69	14.515	481,08	494,56	6,44	6,62	49,57	50,95	465,43	478,48	37,74	24,57
446	45,84	45,84	20.345,88	280,16	2.065,91	19.159	443,82	443,82	6,11	6,11	45,06	45,06	417,93	417,93	40,07	24,96
451	15,46	14,94	6.616,17	80,12	668,97	6.202	427,88	442,71	5,18	5,36	43,26	44,76	401,12	415,02	38,77	24,11
475	26,00	25,31	8.320,00	124,55	899,32	12.003	320,02	328,78	4,79	4,92	34,59	35,54	461,68	474,31	31,89	20,14
477	33,77	33,77	13.394,10	233,20	1.501,96	20.363	396,65	396,65	6,91	6,91	44,48	44,48	603,03	603,03	31,25	20,90
486	14,83	14,83	3.743,38	58,29	439,33	5.520	252,37	252,37	3,93	3,93	29,62	29,62	372,13	372,13	32,67	18,91
495	19,55	19,38	8.312,08	137,58	764,81	9.099	425,25	428,91	7,04	7,10	39,13	39,46	465,52	469,53	37,02	27,07
500	15,11	15,11	8.792,56	113,18	880,16	7.275	581,84	581,84	7,49	7,49	58,24	58,24	481,40	481,40	40,15	27,44
504	11,52	11,52	5.090,74	95,42	583,11	7.385	441,75	441,75	8,28	8,28	50,60	50,60	640,81	640,81	32,42	20,37
505	12,86	12,86	4.089,66	62,41	444,95	6.851	318,08	318,08	4,85	4,85	34,61	34,61	532,81	532,81	32,34	20,68
510	35,69	34,52	9.638,55	177,32	1.129,45	23.483	270,04	279,21	4,97	5,14	31,64	32,72	657,92	680,27	29,38	18,12
516	31,61	31,05	8.015,90	151,26	987,64	19.753	253,60	258,17	4,79	4,87	31,25	31,81	624,95	636,21	27,12	18,24
518	23,24	22,34	6.552,58	95,90	728,43	10.619	281,89	293,29	4,13	4,29	31,34	32,60	456,83	475,31	31,99	19,88
519	30,29	30,09	8.552,52	154,62	1.005,52	20.111	282,33	284,20	5,10	5,14	33,19	33,41	663,88	668,28	26,96	17,06
524	6,19	6,19	1.341,90	20,45	159,33	3.137	216,78	216,78	3,30	3,30	25,74	25,74	506,77	506,77	26,97	17,02



Proyecto de 7ª Revisión de la Ordenación del monte nº2 del C.U.P. de Segovia "Pinar" de Valsain

Rodal	Sup. Total (ha)	Superf. Inv. (ha)	Vcc total (m³)	CC total (m³)	AB total (m²)	N total (pies)	Vcc St (m³/ha)	Vcc Si (m³/ha)	CC St (m³/ha)	CC Si (m³/ha)	AB St (m²/ha)	AB Si (m²/ha)	N St (pies/ha)	N Si (pies/ha)	Dg (cm)	Ho (m)
526	13,77	13,77	6.299,96	108,35	577,70	7.661	457,67	457,67	7,87	7,87	41,97	41,97	556,54	556,54	35,75	26,91
536	17,37	17,23	8.051,29	183,46	878,89	12.300	463,59	467,20	10,56	10,65	50,61	51,00	708,22	713,72	33,03	22,24
537	23,71	23,71	5.996,76	144,76	709,97	14.440	252,97	252,97	6,11	6,11	29,95	29,95	609,14	609,14	29,26	16,91
545	11,60	11,60	3.271,01	69,69	379,64	7.232	281,93	281,93	6,01	6,01	32,72	32,72	623,33	623,33	27,22	19,38
546	33,68	33,68	13.155,85	246,22	1.440,81	21.786	390,59	390,59	7,31	7,31	42,78	42,78	646,82	646,82	31,12	21,62

### 5.6.9.6 Existencias por tesela

Las existencias por tipo de masa o tesela se adjuntan junto al presente documento en formato digital (shp en dos sistemas de coordenadas ED50 y ETRS89, huso 30) y en una base de datos (Access).

Las teselas se encuentran formadas por un grupo de recintos (cada recinto únicamente puede pertenecer a una tesela). La suma de las existencias de todos los recintos que pertenecen a una tesela dan como resultado las existencias de la misma.

Las características del shape de teselas son las siguientes (nombre del shape TESELA):

- TESELA: es el shape original de los tipos de masa de la zona de estudio en el que se han incorporado las existencias de cada tesela a partir de los recintos que contiene. Los nombres de los campos que figuran en el shape son los siguientes:
  - ESTRATO: nombre del estrato de inventariación.
  - TESELA: número de la tesela.
  - CODIGO: código del tipo de masa existente en la tesela.
  - ST\_ha: superficie total de la tesela en hectáreas.
  - SI\_ha: superficie inventariada de la tesela en hectáreas; superficie que ha sido objeto de inventario cuantitativo, la correspondiente a los estratos inventariables.
  - Vcc\_m3: volumen con corteza total en metros cúbicos.
  - Vsc\_m3: volumen sin corteza total en metros cúbicos.
  - CC\_m3: crecimiento total en metros cúbicos.
  - G\_m2: área basimétrica total en metros cuadrados.
  - N\_pies: número total de pies.
  - Vcc\_ST\_m3\_ha: volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - Vcc\_SI\_m3\_ha: volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
  - Vsc\_ST\_m3\_ha: volumen sin corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - Vsc\_SI\_m3\_ha: volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada
  - CC\_ST\_m3\_ha: crecimiento en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - CC\_SI\_m3\_ha: crecimiento en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada
  - G\_ST\_m2\_ha: área basimétrica en metros cuadrados por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total
  - G\_SI\_m2\_ha: área basimétrica en metros cuadrados por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
  - N\_ST\_p\_ha: número de pies por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.

- N\_SI\_p\_ha: número de pies por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- Dg\_SI\_cm: diámetro medio cuadrático en centímetros, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- Ho\_SI\_dm: altura dominante en metros, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.

#### 5.6.9.7 Existencias por recinto

Los recintos tienen una superficie máxima de 529 m<sup>2</sup>, por este motivo para una mejor interpretación de los resultados, las existencias por recinto se adjuntan junto al presente documento en formato digital (shp en dos sistemas de coordenadas ED50 y ETRS89, huso 30), y en una base de datos (Access).

Las existencias de cada recinto son calculadas a partir de los datos LIDAR del mismo y de los modelos estadísticos de cada estrato. Estas existencias son las únicas que se calculan directamente y tienen un error medio aproximado entre el 20 y el 30%.

Las características del shape de recintos son las siguientes (nombre del shape RECINTO):

- RECINTO: con las existencias por recinto, los nombres de los campos que figuran en el shape son los siguientes:
  - RECINTO: número del recinto.
  - ESTRATO: nombre del estrato de inventariación.
  - TESELA: número de la tesela.
  - RODAL: rodal al que pertenece el recinto.
  - AREA\_Ha: superficie en hectáreas del recinto.
  - Vcc\_m3\_ha: volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea.
  - Vsc\_m3\_ha: volumen sin corteza en metros cúbicos por hectárea.
  - CC\_m3\_ha: crecimiento en metros cúbicos por hectárea.
  - G\_m2\_ha: área basimétrica en metros cuadrados por hectárea.
  - N\_pies\_ha: número de pies por hectárea.
  - Dg\_cm: diámetro medio cuadrático en centímetros del recinto.
  - Ho\_m: altura dominante en metros del recinto.
  - Vcc\_m3: volumen con corteza total en metros cúbicos.
  - Vsc\_m3: volumen sin corteza total en metros cúbicos.
  - CC\_m3: crecimiento total en metros cúbicos
  - G\_m2: área basimétrica total en metros cuadrados.
  - N\_pies: número total de pies.

#### 5.6.9.8 Existencias en formato shape

Además de los documentos y bases de datos a los que se ha hecho referencia a lo largo del presente capítulo, se entregaron las siguientes capas con información de las existencias de la zona de estudio, sistemas de coordenadas ED50 y ETRS89, huso 30:

- TESELA: con las existencias por tesela, los nombres de los campos que figuran en el shape son los siguientes:
  - ESTRATO: nombre del estrato de inventariación.
  - TESELA: número de la tesela.
  - CANTON: cantón al que pertenece la tesela.
  - MONTE: monte al que pertenece la tesela.
  - CUARTEL: cuartel al que pertenece la tesela.
  - SECCION: sección a la que pertenece la tesela.
  - ST\_ha: superficie total de la tesela en hectáreas.
  - SI\_ha: superficie inventariada de la tesela en hectáreas; superficie que ha sido objeto de inventario cuantitativo, la correspondiente a los estratos inventariables.
  - Vcc\_m3: volumen con corteza total en metros cúbicos.
  - Vsc\_m3: volumen sin corteza total en metros cúbicos.
  - CC\_m3: crecimiento total en metros cúbicos
  - G\_m2: área basimétrica total en metros cuadrados.
  - N\_pies: número total de pies.
  - Vcc\_ST\_m3\_ha: volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - Vcc\_SI\_m3\_ha: volumen con corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
  - Vsc\_ST\_m3\_ha: volumen sin corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - Vsc\_SI\_m3\_ha: volumen sin corteza en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada
  - CC\_ST\_m3\_ha: crecimiento en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - CC\_SI\_m3\_ha: crecimiento en metros cúbicos por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada
  - G\_ST\_m2\_ha: área basimétrica en metros cuadrados por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total
  - G\_SI\_m2\_ha: área basimétrica en metros cuadrados por hectárea, siendo la superficie de referencia la inventariada.
  - N\_ST\_p\_ha: número de pies por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie total.
  - N\_SI\_p\_ha: número de pies por hectárea, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
  - Dg\_SI\_cm: diámetro medio cuadrático en centímetros, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
  - Ho\_SI\_m: altura dominante en metros, siendo la superficie de referencia la superficie inventariada.
- RECINTO: con las existencias de los recintos de las teselas. Los campos de este shape se han descrito en el apartado anterior.
- RODAL: con las existencias de los rodales, los campos de este shape son iguales a los del shp TESELA sustituyendo el campo tesela por rodal.

- TRAMO: con las existencias por tramo, los campos de este shape son iguales a los del shp TESELA sustituyendo el campo tesela por tramo.
- CUARTEL: con las existencias por cuartel, los campos de este shape son iguales a los del shp TESELA sustituyendo el campo tesela por cuartel.
- SECCION: con las existencias por sección, los campos de este shape son iguales a los del shp TESELA sustituyendo el campo tesela por sección.
- MONTE: con las existencias por monte, los campos de este shape son iguales a los del shp TESELA sustituyendo el campo tesela por monte.
- ESTRATO: con las existencias de los estratos, los campos de este shape son iguales a los de la capa TESELA, sustituyendo el campo tesela por estrato.

## 5.7 Comparación de inventarios

Los resultados del presente inventario realizado con tecnología LIDAR se comparan con los datos de la anterior 6ª Revisión, al nivel de cuartel.

Hay que tener presente en todo momento, que las metodologías son completamente diferentes, por lo que los resultados deben tomarse con las debidas precauciones, no buscando sino explicaciones de tendencias.

Para la comparación de inventarios se toman los datos de las existencias del inventario de la anterior Revisión (realizado en el verano - otoño de 1998), las cortas ejecutadas desde entonces (1999 a 2009) y los crecimientos de aquel Proyecto, y se comparan con los datos obtenidos del presente inventario (verano de 2009). Dado que el anterior inventario estimó las existencias de los árboles por encima de los 10 cm de diámetro normal y que en el presente inventario en las parcelas de campo se han medido los árboles por encima de los 7,5 cm de diámetro normal, se tienen que ajustar los resultados de ambos inventarios. Por lo tanto, las existencias de la presente Revisión se reducen en una cifra que es resultado de multiplicar un coeficiente que es igual al resultado de restar a uno la proporción de árboles de la mitad de la primera clase diamétrica del inventario de 1998:

Así, los resultados son los siguientes:

Cuartel	7ª Rev. Superficies		7ª Rev. Existencias totales		7ª Rev. Existencias unitarias			
	Total	Arbolada	N	VCC	N	G	Dg	Vcc
	(ha)	(ha)	(ud)	(m³)	(ud/ha)	(m²/ha)	(cm)	(m³/ha)
1ª A	847,85	826,36	535.246	315.818,03	647,72	41,41	28,5	382,18
1ª B	869,33	832,50	550.253	315.531,30	660,96	41,6	28,3	379,02
1ª C	624,96	609,70	331.811	223.861,12	544,22	39,29	30,3	367,17
1ª D	703,27	684,40	390.125	232.046,78	570,02	37,67	29,0	339,05
1ª E	494,58	479,33	260.726	163.446,90	543,94	37,36	29,6	340,99
1ª P	816,12	616,88	270.674	146.274,80	438,78	34,53	31,7	237,12
1ª R	75,63	65,91	32.686	30.712,35	495,94	48,59	35,3	465,97
2ª A	935,07	919,53	480.656	385.433,37	522,72	43,33	32,5	419,16
2ª B	719,05	705,41	390.700	235.368,85	553,87	37,23	29,3	333,66



3ª A	741,34	717,97	387.957	256.737,33	540,35	38,6	30,2	357,59
3ª B	778,75	748,88	509.943	284.297,70	680,94	41,92	28,0	379,63
Total	7.605,95	7.206,87	4.140.776	2.589.528,53				

	Vcc 6ª REV (A)	CC anual 6ª REV (C)	Vcc 7ª REV (dn>10 cm) (B)	Crecimiento total 11 años (D)=(C)·11	Cortas 2000 - 2009 (E)	Crec. T. - cortas (F)=(D)-(E)	Crec. Neto: (B)-(A)-(F)	Crec. Neto (%)
1ª A	309.952,77	5.201,00	311.760,90	57.211,00	39.295,40	17.915,60	-16.107,46	-5,20%
1ª B	299.846,17	4.468,00	312.317,43	49.148,00	37.045,93	12.102,07	369,19	0,12%
1ª C	219.981,25	3.120,00	222.056,08	34.320,00	27.005,93	7.314,07	-5.239,24	-2,38%
1ª D	196.754,38	2.721,00	229.105,56	29.931,00	32.161,15	-2.230,15	34.581,33	17,58%
1ª E	150.243,42	2.263,00	161.970,89	24.893,00	18.214,87	6.678,13	5.049,34	3,36%
1ª R	21.670,89	204,00	30.532,43	2.244,00	2.857,21	4.086,20	4.775,34	22,04%
1ª P	96.546,04	1.266,00	145.241,56	13.926,00	380,80	17.391,47	31.304,05	32,42%
Secc. 1ª	1.294.994,92	19.243,00	1.412.984,86	211.673,00	156.961,29	54.711,71	63.278,23	4,89%
2ª A	359.772,45	3.687,00	384.077,77	40.557,00	41.540,48	-983,48	25.288,81	7,03%
2ª B	186.168,62	2.549,00	233.040,17	28.039,00	15.108,08	12.930,92	33.940,64	18,23%
Secc. 2ª	545.941,07	6.236,00	617.117,95	68.596,00	56.648,56	11.947,44	59.229,44	10,85%
3ª A	244.012,55	3.035,00	254.817,74	33.385,00	25.554,89	7.830,11	2.975,08	1,22%
3ª B	255.758,22	3.971,00	279.683,45	43.681,00	37.544,98	6.136,02	17.789,21	6,96%
Secc. 3ª	499.770,77	7.006,00	534.501,19	77.066,00	63.099,87	13.966,13	20.764,29	4,15%

La variación entre inventarios al nivel de todo el monte alcanza un crecimiento neto en porcentaje del 6%, siendo seguramente más acusado en los cuarteles de Vaquerizas Altas y Siete Picos, manteniéndose en todos los demás cuarteles (variaciones siempre positivas o negativas pero próximas a valores nulos). Quiere esto decir que a pesar de haberse extraído más de 276.000 m<sup>3</sup> de madera en el anterior Plan Especial (lo que supone, con respecto a las existencias de la 6ª Revisión el 12% de las iniciales ó el 77% del crecimiento total de los 11 años transcurridos), el monte sigue presentando una importante capacidad de crecimiento, capitalizándose a un ritmo de un 0,56%, aún con el nivel de cortas actual. Y todo ello sin menoscabo de los valores paisajísticos y recreativos, de protección a la biocenosis y al suelo y ciclo hidrológico, mantenimiento de la diversidad biológica y mantenimiento de rentas para el término municipal y la comarca.

i

## 5.8 Informe selvícola.

Durante la ejecución de los trabajos de campo del inventario, se llevó a cabo un informe selvícola de la totalidad de los cantones del monte "Pinar", siguiendo la misma metodología que en los Proyectos de 5ª y 6ª Revisión.

Para ello, se recorrieron todos los cantones del monte en toda su superficie, teniendo en cuenta la división dasocrática establecida en los Proyectos anteriores y tomando nota de:

- forma y distribución de la masa forestal arbolada por todo el cantón, indicando clase natural de edad (replado, monte bravo, latizal, alto o bajo, y fustal, alto o bajo);
- estado de la regeneración: inexistente; escasa y dispersa; por corros aislados; por corros aislados por el cantón, ahogados y/o hundidos; por toda la superficie del cantón, etc.;
- problemas fitosanitarios apreciados de visu y otros problemas detectados;
- tratamientos selvícolas efectuados, tanto los que se aprecian de visu, como los que la guardería del monte indicó que se habían realizado;
- distribución del matorral por el cantón.

Con respecto al anterior Proyecto de 6ª Revisión se han tomado datos adicionales de tratamientos selvícolas que se consideran convenientes y los objetivos que para el próximo Plan Especial se le pueden asignar al cantón, así como observaciones o particularidades destacables del mismo.

Al igual que en los anteriores Proyectos, del Informe Selvícola se presenta un resumen, en el que se caracteriza cada uno de los cantones de los cuarteles de producción en los siguientes grupos:

**Grupo A:** Cantones que presentan la mayor parte o toda su superficie con una masa transformada, densa y joven, en la que sería necesario realizar clareos.

**Grupo B:** Cantones que presentan una masa transformada, joven y densa, pero de mayor edad que los anteriores, en la que sería necesario realizar claras.

**Grupo C:** Cantones con una masa adulta por la mayor parte de su superficie, sin regeneración o bien ésta en forma de ejemplares aislados, dispersos y ahogados por el dosel de copas superior, con pocos corros de pimpolladas; en estos cantones las labores de regeneración podrían iniciarse (cortas preparatorias o diseminatorias).

**Grupo D:** Cantones con masa adulta pero con presencia de algunos corros dispersos de regeneración (o regeneración en una pequeña fracción de su superficie), donde se podría aprovechar esta regeneración para incrementar la superficie regenerada.

**Grupo E:** Cantones con presencia importante de masa adulta pero con corros de regeneración abundantes por buena parte de su superficie, y donde la regeneración, iniciada claramente, debe continuarse (cortas diseminatorias o primera aclaratoria).

**Grupo F:** Cantones con masa adulta e importantes corros de regeneración bajo el dosel de copas pero con zonas completamente transformadas, donde la regeneración puede terminarse en el presente Plan Especial (cortas aclaratorias).

**Grupo G:** Cantones con sólo un resto de masa adulta, con casi toda la superficie con presencia de corros importantes y densos de regeneración, pero con algunas fracciones de su superficie aún ocupadas por arbolado adulto, donde éste se tiene que eliminar necesariamente en el presente Plan Especial (corta aclaratoria final).

Los dos primeros grupos (A y B) formarán, casi con total seguridad, el grupo de cantones de mejora; los tres últimos grupos (G, F y E, en este orden de prioridad) formarán el tramo móvil en regeneración; el resto de los cantones, junto con los no incluidos de los grupos E y F en el tramo móvil, formarán el grupo en preparación. La decisión final se tomará en el correspondiente punto de la Planificación (Plan General: características dasocráticas), en función de las cabidas en regeneración máximas por cuartel que se pueden admitir, fundamentalmente.

Esta distinción en grupos no se ha considerado necesario realizarla para los cuarteles de Protección y Recreo, dado que los cantones de estos cuarteles van a adscribirse a un grupo de mejora de forma permanente.

1ªA - Vedado

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión									
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones		
1ªA	Tramo móvil	98	E					98 →	←98		Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil		
		398	E					398 →	←398		Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil		
		99	G	←99							99 →	Ejecutar cortas aclaratorias finales; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil	
		105	F					105				Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil	
		405	F					405				Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil	
		106	G					106				Hacer aclaratoria final en la mitad inferior	
		107	E		107							Claras facultativas en el latizal de Las Carboneras	
		108	G		108							Claras facultativas al final del P.E.	
		408	G		408							408: Nuevo cantón	
		117	G	←117								117 →	Aclaratoria final facultativa al final del P.E.; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		122	G		122 →	←122							Puede hacerse la aclaratoria final
		123	G						123				Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		124	G				124						
		104	B			104							
		109	B			109							No intervenir más en este P.E.
110	B			110							No intervenir más en este P.E.		
111	B			111							Claras urgentes		
112	B			112							No intervenir		
113	B			113							Claras facultativas avanzadas al final del P.E.		
114	B			114							Claras facultativas avanzadas al final del P.E.		
115	B			115							No intervenir más en este P.E.		

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones
		116	B		116						Claras facultativas al final del P.E.
		129	D		129						Claras al final del P.E.
		100	C				100 →	← 100			
		101	D			101					
		102	C			102					
		103	C				103 →	← 103			
		118	D					118			Por la parte baja puede realizarse aclaratoria final
		119	C				119 →	← 119			
		120	C					120 →	← 120		
	Grupo en preparación	121	D					121			
		422	D					422			
		125	C				125 →	← 125			
		126	D				126 →	← 126			
		127	C				127 →	← 127			
		128	D					← 128			
		130	C					130			
		424	D			424					

1ªB - Botillo

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión								
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones	
1ªB	Tramo móvil	61	G	61								
		67	E	← 67							67 →	Cortas aclaratorias por la parte baja al final PE; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		71	G	← 71							71 →	Cortas finales por la parte inferior
		72	E					72				Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		80	E					80				Corta irregular: preparatoria compleja; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		81	E					81				Todo tipo d intervenciones, irregular; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		83	E					83				Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		84	E					84				Aclaratoria 1ª mitad PE; resalveo en el tallar; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		376	F				376 → ← 376					Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		62	B		362					62		362: Nuevo cantón, lado norte, masa transformada
	63	B			63						Claras en el norte; fitosanitarias en el resto	
	64	B			64 y 364						364: Nuevo cantón; división por extensión	
	65	B			65							
	68	A			68 → ← 68							Corta final por la parte baja. ¿Claras al final PE?
69	A				69							
70	A				70							
60	C			60								
66	C					66						



Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							Observaciones
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	
		73	C				73 →	← 73			
		74	C				74 →	← 74			
		75	C				75 →	← 75			
		76	C				76 →	← 76			
		77	C					77			
		78	C			78					
		79	C			79					
		82	C				82 →	← 82			
		85	C				85				

1ªC - Vaquerizas Bajas

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión								
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones	
1ªC	Tramo móvil	35	F							35 →	Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil; aclaratoria final al final del P.E.	
		36	E							36 →	Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil; Aclaratoria final por arriba	
		38	E							38	Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil	
		46	E			46						
		47	E		47							
	34	A		34								
	31	D						31				
	32	C					→ 32	← 32				
	33	D								33		
	39	C					39					
	40	C					40					
	41	C						41				
	42	C					42					
	43	C							43			
	44	C					44					
45	C							45				
340	C					→ 340	← 340				Prudencia en las cortas (suelo escaso y retama)	
341	C					→ 341	← 341					
342	C					→ 342	← 342					

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones
		343	C				→ 343	← 343			
		344	C				→ 344	← 344			

1ªD - Vaquerizas Altas

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión								
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones	
1ªD	Tramo móvil	12	E	12						12 →	Aclaratoria al final del PE; Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil	
		18	G	← 18						18 →		
		19	F	← 19						19 →	Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil; aclaratoria final solo	
		21	E							21	Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil	
		22	G	← 22							22 →	Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
		25	G	← 25							25 →	Corta aclaratoria final para liberar corros; Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
		319	E							319		Cortas en masa irregular por cantones (compleja); Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
Grupo de mejora	16	A			16							
	17	B		17								
	26	B			26							

Cuartel	6ª Revisión				7ª Revisión						
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones
		27	B		27						
		28	A		28						
		29	B		29						
		30	A		30						
	Grupo en preparación	8	C				8				
		9	C					9			
		10	C				10 →	← 10			
		11	C				11 →	← 11			A señalar en 2010
		13	C					13			Aclaratoria en el primer quinquenio del PE
		14	D				14 →	← 14			Problemas para la saca de madera
		15	C				15 →	← 15			Problemas para la saca de madera
		20	D				20 →	← 20			
		23	D					23			
		24	C				24 →	← 24			

1ªE - Maravillas

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión								
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones	
1ªE	Tramo móvil	151	F	151							A falta de realizar corta final en el tercio occidental	
		152	F	← 152						152 →	Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil	
		153	E		153							
		165	G		165							Se podrían quitar los fustes que quedan
		166	G							166		Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		451	F							451		Aparte de aclaratorias pueden hacerse claras 1/3 occ.; Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
	Grupo de mejora	164	B			164						
		167	B			167						
		154	C						154			
		155	C				155					
		156	C						156			
		157	C						157			Aclaratoria en el primer quinquenio del PE
		158	C					158 →				
		159	C				159					
		161	C									
		162	C									
163	C						163 →					

2ªA - Cerro Pelado

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión								
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones	
2ªA	Tramo móvil	135	E		135							
		136	E						136			Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		137	E				137 →	← 137				Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
			139	E								
			140	E								
			141	F							141	Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
			147	F								
			441	F							441	Se mantiene en regeneración por superficie y no por volumen. Acotado.
		Grupo de mejora	138	B								
			442	B			442					
		Grupo en preparación	131	D					131			
			132	C					132			
			133	D					133			
			134	C			134					
		142	C			142						
		143	C			143					Realizar una corta preparatoria	
		144	C			144						



Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones
		145	C				145				
		146	C				146				
		148	D				148 →	← 148			
		149	D				149 →	← 149			
		150	C				150 →	← 150			
		444	C				444 →	← 444			
		445	D				445				
		446	C				446				Atención a la retama

2ªB - Siete Picos

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							Observaciones		
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)			
2ªB	Tramo móvil	175	F						175				
		177	F						177			Cantón irregular incluso por corros; Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil	
		183	G	183									Aclaratoria final en la parte occidental inferior
		185	F	185									
		186	G	186									Se podría hacer la aclaratoria final
		477	G								477		Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
		486	E								486		Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
	Grupo de mejora	168	B		168								
		169	B		169								
		176	B		176								
		184	A	184									
		189	B		189								
		190	B			190							
Grupo en preparación	170	C					170 →	← 170					
	173	C					173 →	← 173					
	174	C					174 →	← 174					
	178	D					178 →	← 178					
	180	C					180 →	← 180					
													Suelo escaso, fuerte pendiente, mucha roca. ¿A protección?
													Hacer preparatoria en zona baja fundamentalmente

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							Observaciones	
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)		
		181	C				181 →	← 181				
		182	C	← 182							182 →	
		188	C				188 →	← 188				Aclaratoria final al final del plan especial
		475	C				475 →	← 475				

3ªA - Aldeanueva

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión								
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones	
3ªA	Tramo móvil	203	F					203				
		213	F	213								
		215	G							215		Asegurar la incipiente regeneración tras el desastre de 1996; Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
		216	E		216							
		219	G								219	Urgente finalización este Plan Especial; Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
		222	F							222		Desde la 5ª Rev. En Tr. Móvil
		224	E		224 →	← 224						
		505	G								505	
		510	F							510		
		516	F		← 516							516 →
	519	E		519								
	Grupo de mejora	197	B			197						
		200	B			200						
201		B					201					
202	B			202								
204	B					204						
211	A		211									
214	B									214	Vuelta a regeneración para terminar de afianzar ésta.	

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)	Observaciones
		500	B		500						
		504	B		504						
		194	C		194						¿Tratamientos facultativos de irregularización del cantón?
		195	D			195					
		196	D				196				
		198	D				198				
		199	C				199				
		205	C			205 →	← 205				Mantener en regeneración por afianzar la reg. Incipiente del oeste
		206	C			206					
		207	C			207					
	Grupo en preparación	208	C			208 →	← 208				
		209	C			209					
		210	C			210					
		212	D			212 →	← 212				
		217	D			217					
		218	D				218				
		495	D			495					¿Tratamientos facultativos de irregularización del cantón?
		518	D			518					

3ªB - Revenga

Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							Observaciones		
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)			
3ªB	Tramo móvil	234	E	← 234							234 →	Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil	
		236	G	236									
		240	F	240									
		241	G	241									
		243	E	243									
		245	G	245									
		246	E							246			Desde la 5ª Rev. en Tr. Móvil
		247	G							247			
		248	G	248									
		537	G							537			
	545	G	545										
	227	B				227						Seguramente pasará solo un PE en preparación	
	228	B				228						Seguramente pasará solo un PE en preparación	
229	B				229						Seguramente pasará solo un PE en preparación		
242	B			← 242						242 →	Mantener en regeneración a efectos de cabida		
244	B	244											
249	B				249								
250	B				250								



Cuartel	6ª Revisión			7ª Revisión							Observaciones	
	Destino anterior	Cantón	Grupo anterior	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)	(F)	(G)		
		546	B					546				
		225	C			225						
		226	C					226				
		230	D					230				
		231	D			231						
		232	D		232							
		233	D		233							
	Grupo en preparación	235	D	← 235						235 →		No se terminará este plan especial
		237	C				237					
		238	D	← 238						238 →		Mejor a no tocar este plan especial
		239	D		239							De difícil encuadre; muy variado. Aclaratorias
		526	D				526 →	← 526				
		536	D				536 →	← 536				

## 5.9 Enfermedades y plagas

### 5.9.1 Cortas de arbolado de corros de plagas y cortas de secos

Tradicionalmente en los montes de Valsaín se ha venido realizando un importante control del arbolado afectado por insectos y hongos, siendo la corta de arbolado afectado por plagas y la corta de arbolado seco un importante capítulo en el total de cortas del Centro. De hecho, y como ha podido verse en antecedentes, las cifras y porcentajes de dichas cortas y los cantones afectados han sido los siguientes:

Cuartel	Regeneración	Mejora	Mejora Cebo	Mejora Plaga	Mejora Secos	Total Mejoras	Claras	Extraordinario	Total
1ªA	13.470,23	12.556,43	29,67	1.678,64	2.717,72	16.982,46	5.857,65	2.985,06	39.295,40
1ªB	11.326,06	16.919,98	33,40	1.248,77	2.479,32	20.681,46	4.080,33	958,07	37.045,93
1ªC	11.636,78	11.939,33	16,19	63,54	773,79	12.792,85	2.434,58	141,72	27.005,93
1ªD	15.293,64	11.039,02	7,46	65,72	932,49	12.044,69	2.578,63	2.244,19	32.161,15
1ªE	11.050,29	2.319,60	12,75	174,06	1.955,41	4.461,83	1.493,13	1.209,62	18.214,87
1ªP					32,00	32,00		348,81	380,80
1ªR			8,07	220,31	1.272,66	1.501,05	628,86	727,30	2.857,21
2ªA	8.253,98	26.192,32	49,64	1.164,58	3.505,07	30.911,61	985,07	1.389,82	41.540,48
2ªB	5.625,25	4.664,84	16,58	118,49	2.011,77	6.811,69	1.209,55	1.461,59	15.108,08
3ªA	4.311,88	15.752,98	50,42	860,41	2.444,36	19.108,18	657,96	1.476,87	25.554,89
3ªB	17.296,85	14.400,17	23,34	185,56	1.842,07	16.451,13	3.493,83	303,16	37.544,98
<b>Total</b>	<b>98.264,98</b>	<b>115.784,68</b>	<b>247,51</b>	<b>5.780,08</b>	<b>19.966,69</b>	<b>141.778,95</b>	<b>23.419,57</b>	<b>13.246,23</b>	<b>276.709,72</b>
			0,1%	2,1%	7,2%				

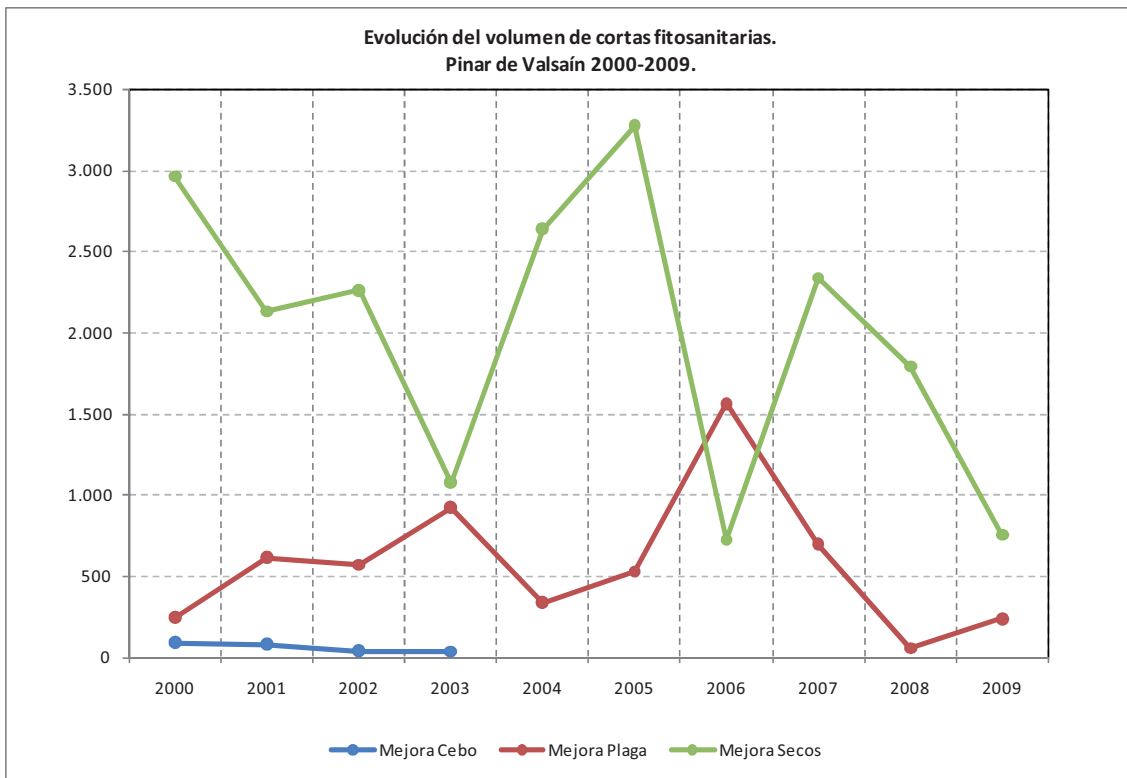
En las cifras anteriores, todas las cortas realizadas en los grupos en regeneración, sea cual sea su naturaleza, se han incluido en la columna de "Regeneración"; aún así en los tramos móviles también se han realizado intervenciones de carácter fitosanitario, como se verá un poco más adelante.

El volumen de madera cortado por plagas, cebos y de control de arbolado seco ascendió durante los 10 años del plan especial caducado a 25.994,28 m<sup>3</sup>, lo que supone un 9,4% del total de las cortas.

Los años de intervención pueden verse a continuación:

AÑO	Mejora Cebo	Mejora Plaga	Mejora Secos
2000	90,81	243,72	2.965,19
2001	80,59	615,28	2.132,44
2002	40,90	570,54	2.262,90
2003	35,21	923,73	1.079,07
2004		336,31	2.640,54
2005		531,06	3.275,40
2006		1.564,99	724,77
2007		698,93	2.339,39

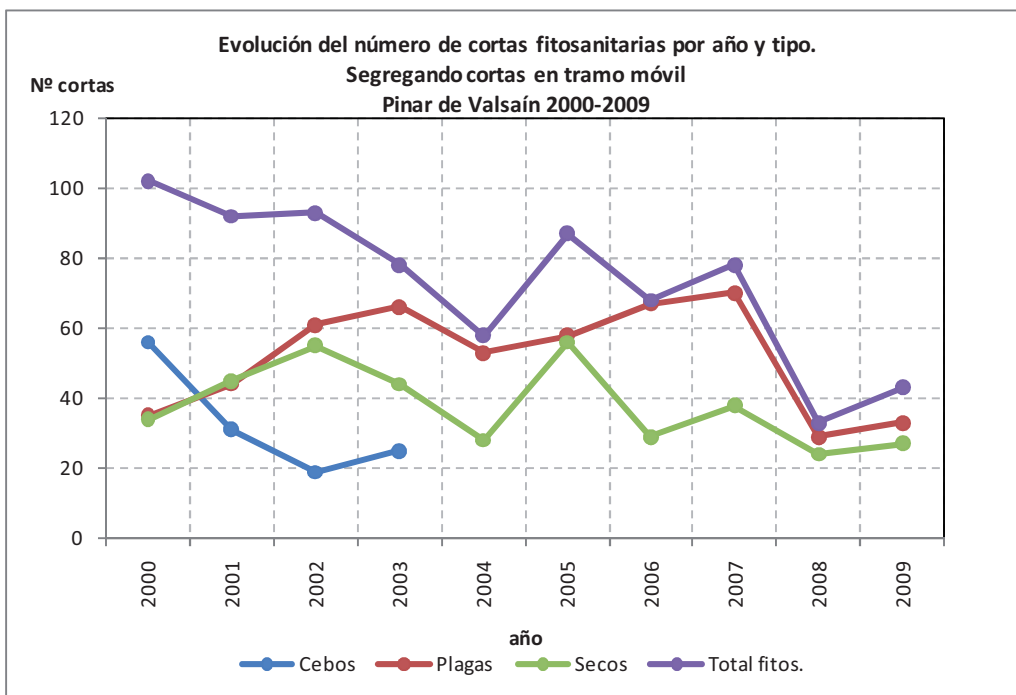
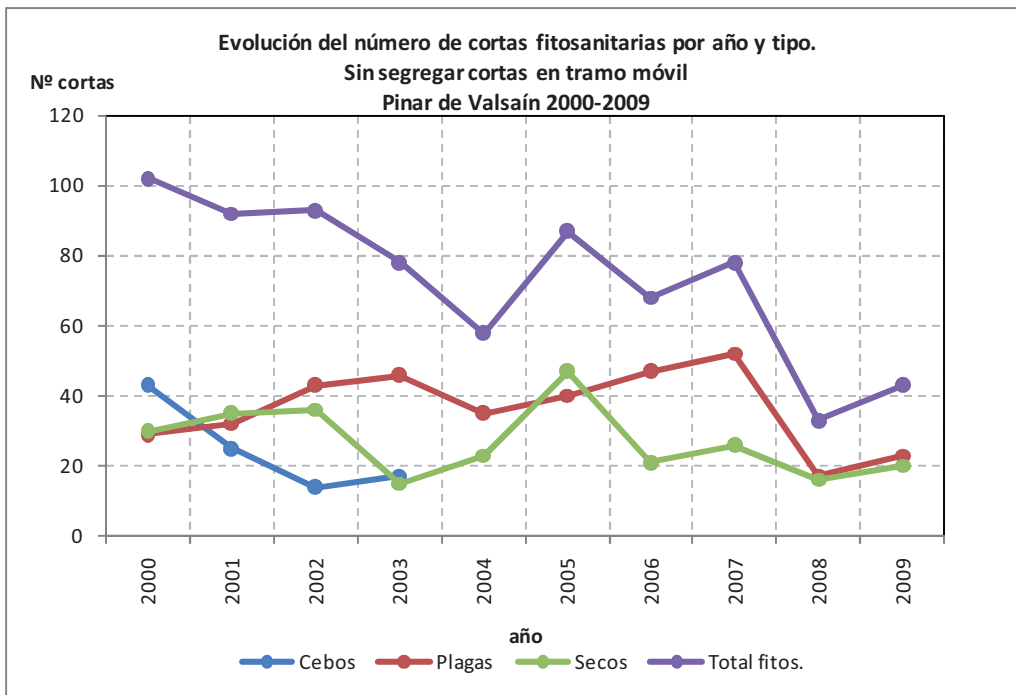
2008		57,09	1.792,33
2009		238,43	754,65
Total	247,51	5.780,08	19.966,69

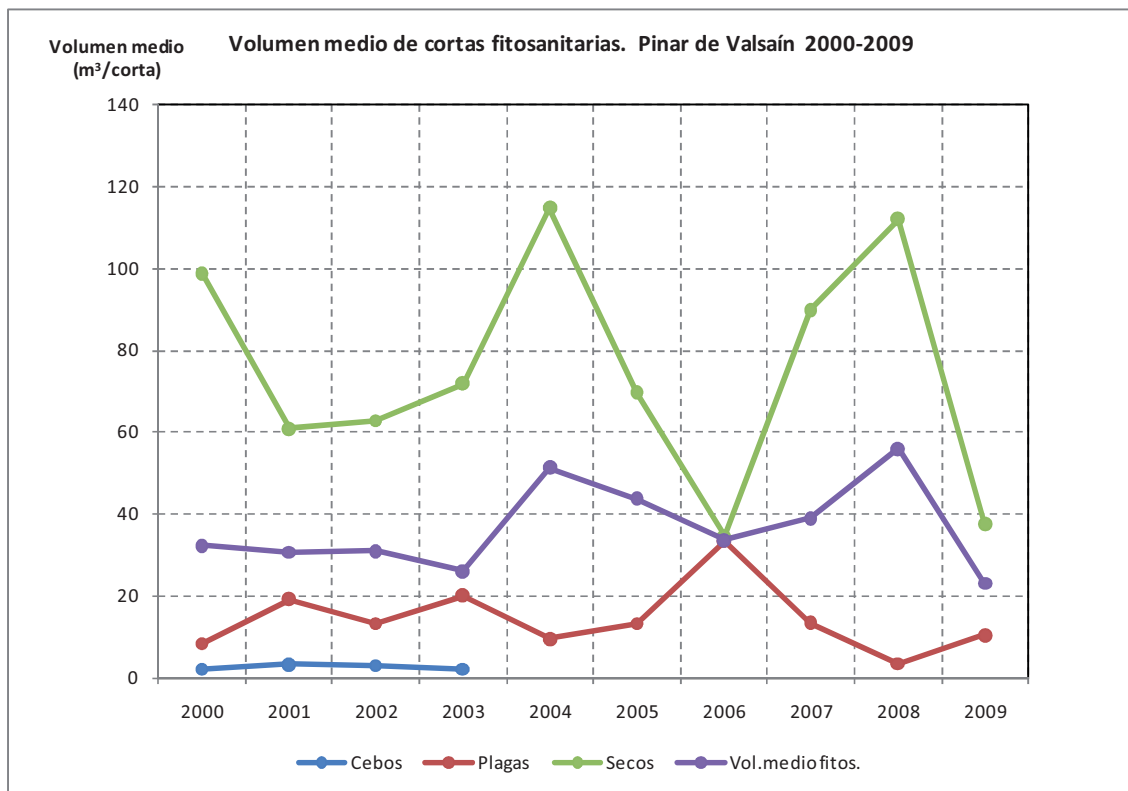


Los árboles cebo dejaron de realizarse a partir del año 2004.

El número de cortas clasificadas como cebo, plaga y secos (tanto considerando como no incluidas en los tramos móviles, en los que tienen el carácter de cortas de regeneración como sin hacer esa consideración) ha sido el siguiente:

ANO	Sin distinguir cortas fitosanitarias en tramo móvil				Distinguiendo cortas fitosanitarias en tramo móvil			
	Mejora Cebo	Mejora Plaga	Mejora Secos	Total cortas fitosanitarias	Mejora Cebo	Mejora Plaga	Mejora Secos	Total cortas fitosanitarias
2000	43	29	30	102	56	35	34	125
2001	25	32	35	92	31	44	45	120
2002	14	43	36	93	19	61	55	135
2003	17	46	15	78	25	66	44	135
2004		35	23	58		53	28	81
2005		40	47	87		58	56	114
2006		47	21	68		67	29	96
2007		52	26	78		70	38	108
2008		17	16	33		29	24	53
2009		23	20	43		33	27	60



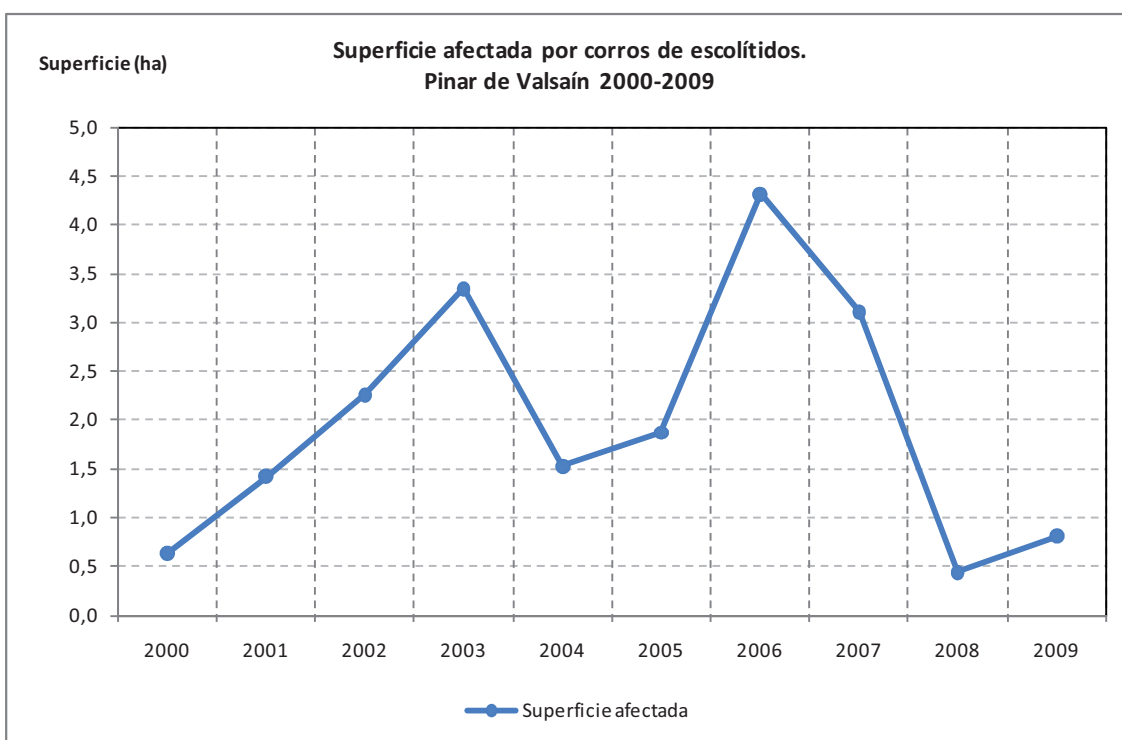


El volumen medio de las cortas fitosanitarias viene siendo prácticamente el mismo (por ejemplo, las dimensiones de los corros de escolítidos vienen a ser casi una constante, según la dinámica poblacional y de la infestación). En cuanto al número de cortas, viene a ser constante a lo largo de los años, solo dependiendo de las disponibilidades presupuestarias del CMyAV.

Al menos desde el año 1999 se llevan realizando estadísticas sobre las poblaciones de los principales insectos de la familia de los escolítidos que afectan al pino silvestre, así como ocasionalmente otros insectos (lepidópteros como la lagarta peluda *Lymantria dispar* o la procesionaria del pino, *Thaumathopoea pytiocampa*). Desde el año 2003 se instalan trampas modelo Thysson ® con feromonas para la captura de *Ips acuminatus* e *Ips sexdentatus*, situándolas en las cercanías de las pilas de madera, cantones con acumulación de leñas y lugares de virulencia de ataques de escolítidos detectados en años anteriores; sobre estas trampas se realiza un seguimiento del número de capturas. En general, del análisis de las estadísticas reunidas por el CMyAV se puede deducir que los vuelos de ambas especies se inician por encima de los 18°C de temperatura media mensual. Parece que son mucho más efectivas las trampas situadas cerca de restos de cortas o pilas de madera que las situadas en localizaciones de ataques anteriores de la plaga. Datos sobre porcentajes de especies y sexo de las capturas se disponen en estudios realizados por la DGB.

De acuerdo con el indicador elaborado por el CMyAV para estimar la superficie afectada por plagas (en función del número de corros controlados, del número medio de pies por corro cortado y de la densidad media del arbolado en los montes, en el caso del "Pinar" para la 6ª Revisión 410,12 ud/ha) la evolución de la superficie afectada por los corros de escolítidos ha sido la siguiente:

Año	nº pies	nº corros	Superficie afectada
2000	258	35	0,6291
2001	583	44	1,4215
2002	925	61	2,2554
2003	1373	66	3,3478
2004	626	53	1,5264
2005	768	103	1,8726
2006	1770	213	4,3158
2007	1276	124	3,1113
2008	181	29	0,4413
2009	331	33	0,8071



El gráfico parece indicar la existencia de ciclos de afección de escolítidos, seguramente muy relacionados con las condiciones climatológicas anuales; en cualquier caso, el grado de afección de la superficie del “Pinar” por esta plaga es muy pequeño, manifestándose el buen control que sobre la plaga se lleva desde el CMYAV.

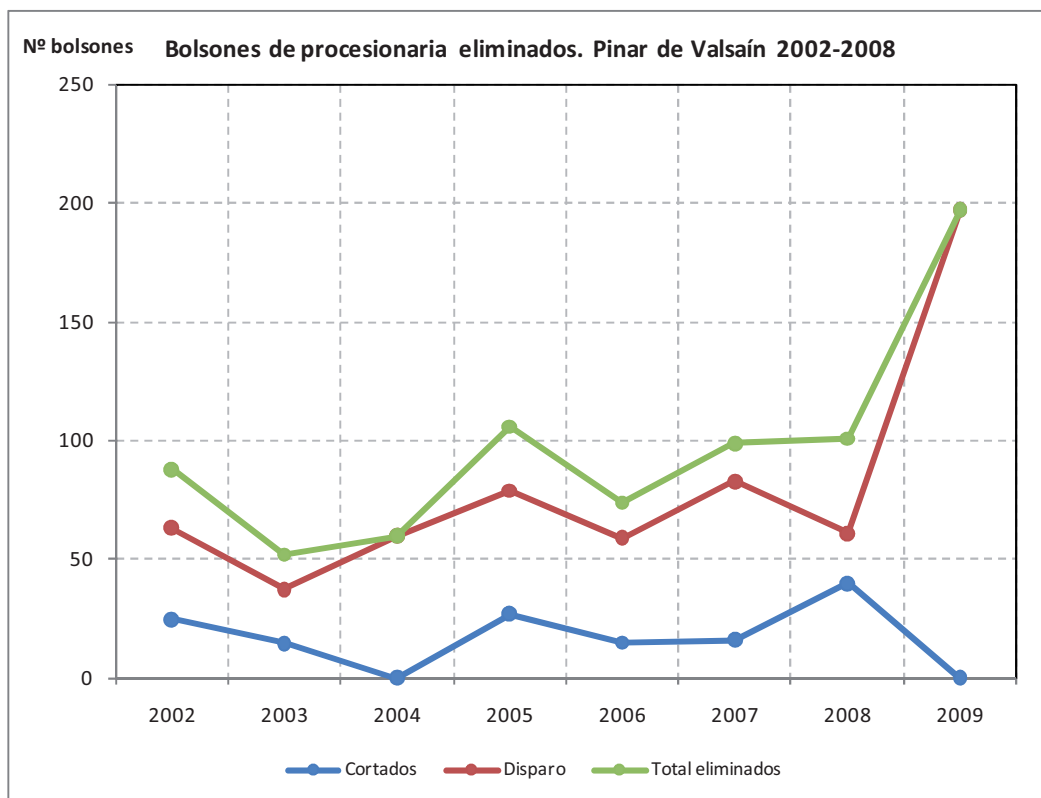


### 5.9.2 Control de la procesionaria del pino

En cuanto al control de la procesionaria, éste se realiza mediante la corta mecánica o con disparo con escopeta de calibre 22 sobre los bolsones. Las estadísticas son las siguientes:

Año	Cortados	Disparo	Total
2000	s.d.	s.d.	s.d.
2001	s.d.	s.d.	s.d.
2002	25	63	88
2003	15	37	52
2004	0	60	60
2005	27	79	106
2006	15	59	74
2007	16	83	99
2008	40	61	101
2009	0	197	197

El incremento de los bolsones eliminados en el año 2009 se corresponde con una serie de focos en el cuartel 2ªA - Cerro Pelado cerca del monte "Matas", en una zona donde hasta el momento no se había producido este fenómeno anteriormente.

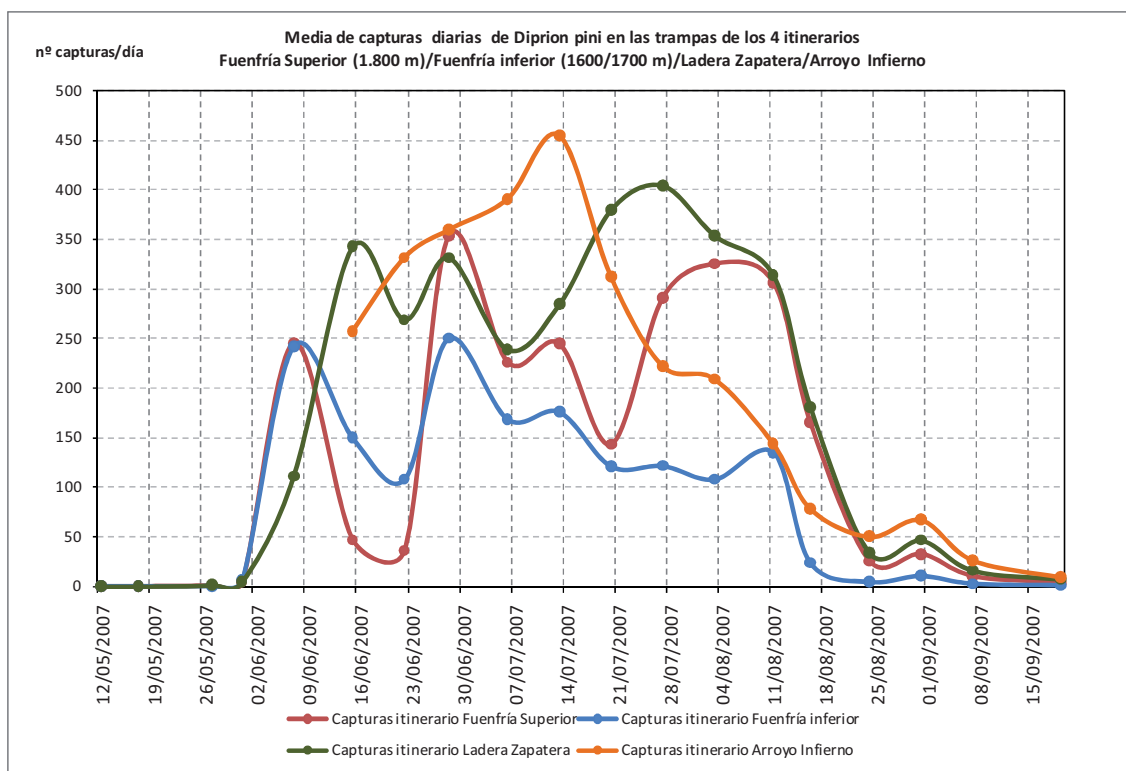


La tendencia es una constante en el número de bolsones que se eliminan anualmente, lo que sugiere, dentro de la poca importancia de esta plaga en los montes de Valsaín, de la presencia de una población endémica.

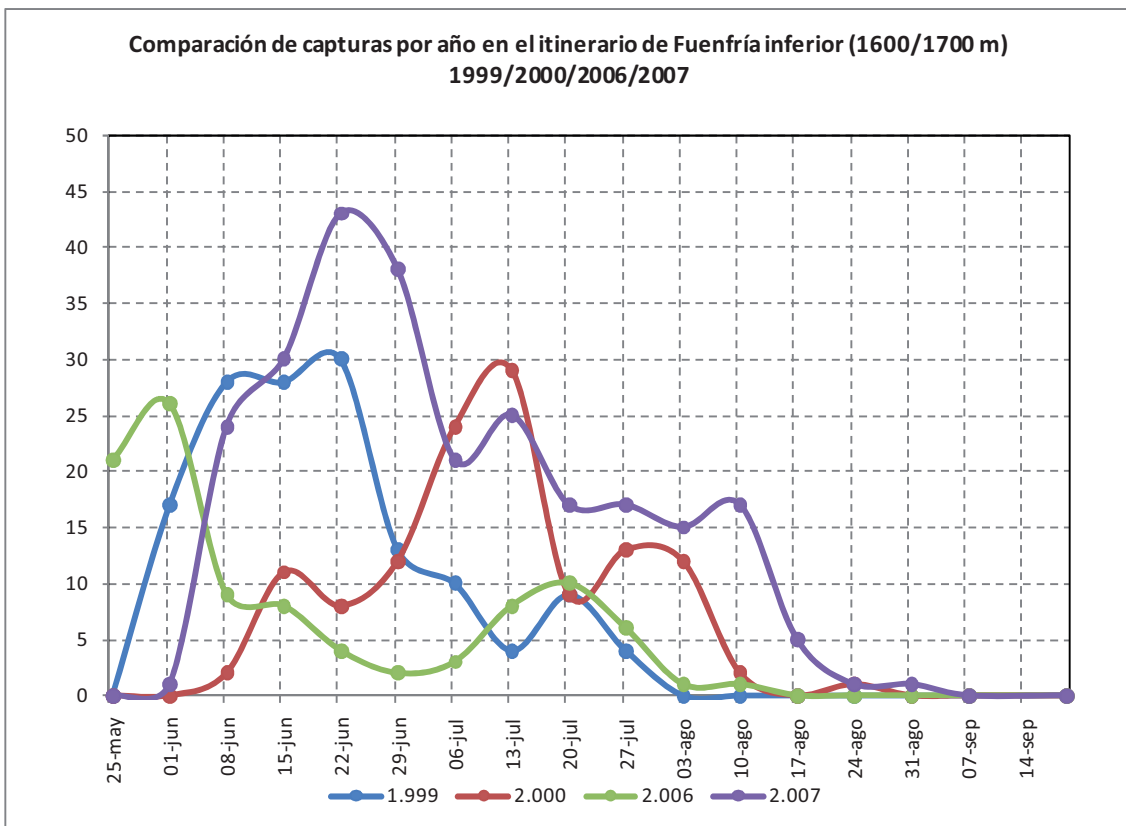
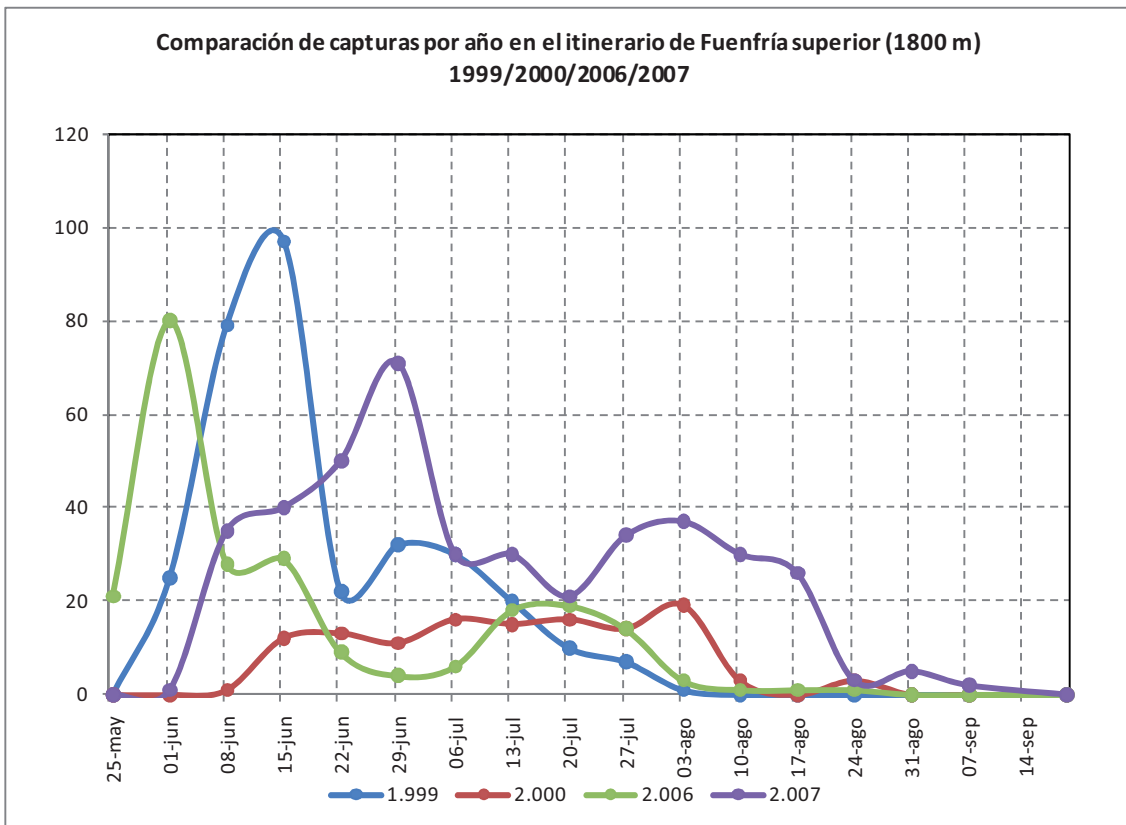
### 5.9.3 Seguimiento de la mosca del pino

En cuanto a la plaga del himenóptero *Diprion pini*, que comenzó a manifestarse en el monte a partir del año 1997, como ya se ha visto reflejado en el anterior proyecto de 6ª Revisión, durante el presente Plan Especial ha habido un repunte de la plaga en el año 2005, que se mantuvo en ciertos niveles en 2006 (nivel 3 de infestación) y terminó decayendo en 2007. La plaga comienza a tener un comportamiento cíclico y endémico en los montes de Valsaín, que, como ocurre con la procesionaria, debilita a los árboles pero no es causa directa de la muerte de los mismos. Dada la afección real en que produce en estos episodios, no merece la pena poner en práctica métodos de lucha directos contra la plaga, esperando que la reacción de las poblaciones de los predadores naturales sean los que finalmente controlen la plaga.

De acuerdo con los datos tomados en los años 2007, los máximos de las curvas de vuelo se producen de junio a agosto (según la localización). Los tres lugares controlados (y más afectados) son la zona del Puerto de la Fuenfría, por encima y por debajo de la calzada romana, la Ladera Zapatera en Aldeanueva y el Arroyo del Infierno en Vaquerizas Bajas.



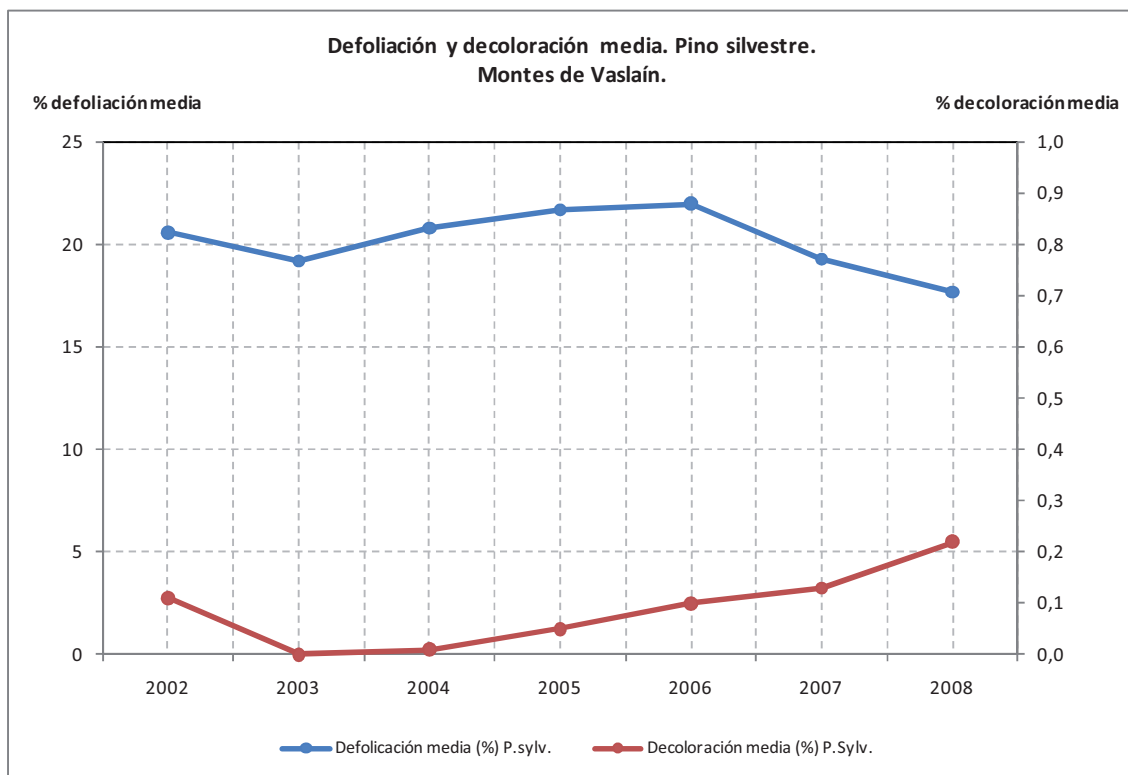
Los datos de vuelo de *Diprion pini* de 2006 y 2007 comparados con los de la infestación de 1998 y 1999 en la Fuenfría (ambos itinerarios) muestran niveles de infestación superiores al año 2000 y similares al año 1999, con curvas de vuelo diferidas ligeramente en el año 2000 con respecto a los otros 3 años.



### 5.9.4 Seguimiento de la defoliación y decoloración

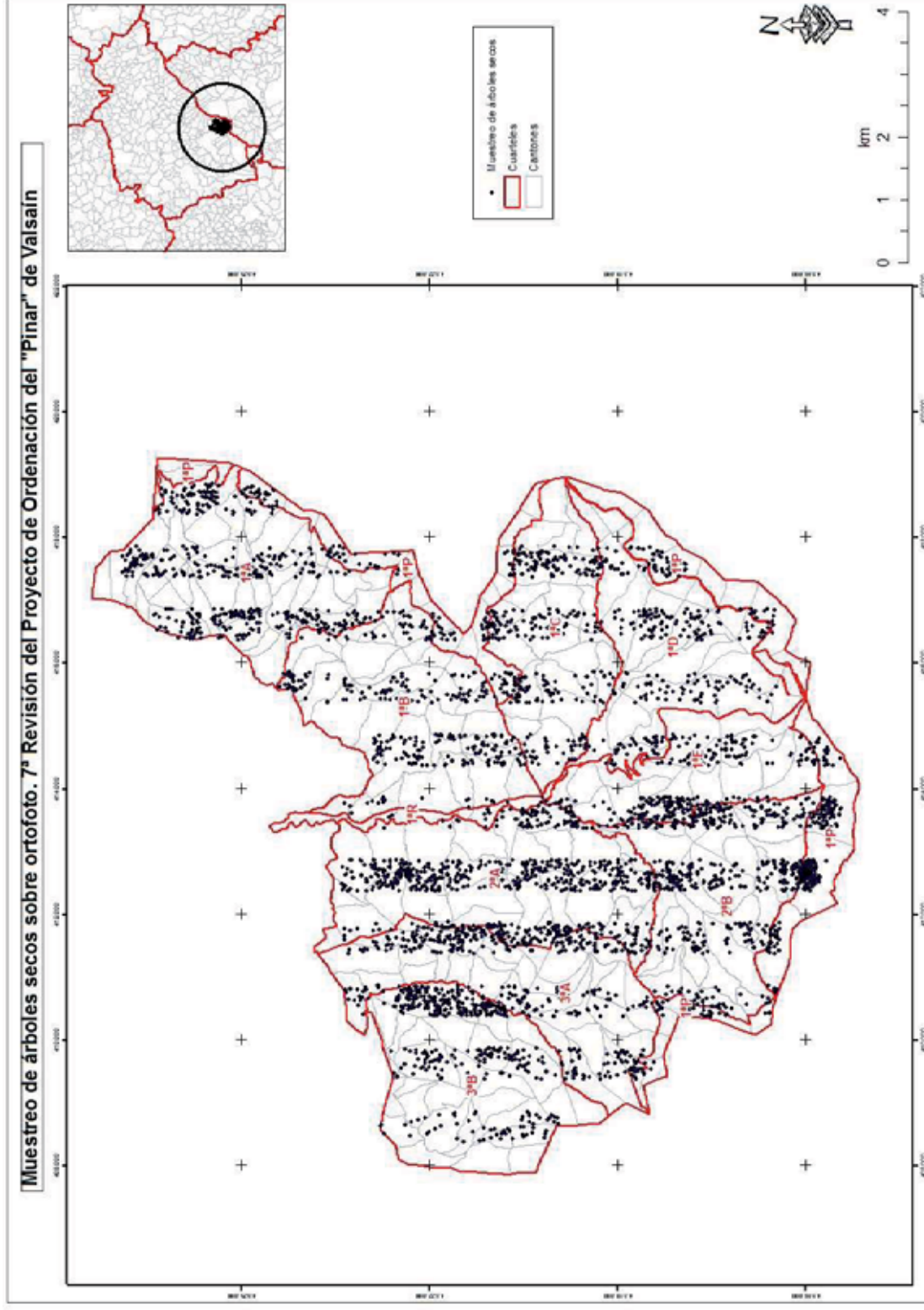
Por parte del Organismo Autónomo Parques Nacionales se realiza anualmente un seguimiento del estado fitosanitario de las fincas que gestiona, incluido, naturalmente, los montes de Valsaín. Se controla el estado de defoliación de las principales especies (fresnos, rebollos y pinos silvestres) y el grado medio de decoloración. Este informe lleva realizándose desde el año 1992 (con excepción del año 2001). Como principales conclusiones pueden sacarse que por el nivel de defoliación media observada a lo largo de todos los años de control puede considerarse ligero (11 al 25%), situándose más del 95% de la población del pino silvestre en la situación de "no dañado". En cuanto a la decoloración, el nivel global se mantiene de manera constante en la categoría de prácticamente nulo. Los principales agentes defoliadores identificados son el muérdago y el *Peridermium pini*, o la propia competencia entre ejemplares.

Año	Defoliación media (%) Pinus sylvestris	Decoloración media (%) Pinus sylvestris
2002	20,6	0,11
2003	19,2	0,00
2004	20,8	0,01
2005	21,7	0,05
2006	22,0	0,10
2007	19,3	0,13
2008	17,7	0,22



### **5.9.5 Estimación del arbolado seco de grandes dimensiones en el inventario de la 7ª Revisión**

En el presente Proyecto de 7ª Revisión, se ha realizado un muestreo sobre ortofoto del arbolado seco en pie de grandes dimensiones. El procedimiento ha sido seleccionar 13 bandas de 500 m de anchura y contar los árboles secos que se identifican en ellas sobre la ortofoto, gracias a la excelente resolución de ésta 0,01 m<sup>2</sup> de píxel). La superficie muestreada ha sido de 4.197,75 ha (4.066,44 ha arboladas y 131,31 ha no arboladas); en dicha superficie se han contado el número total de árboles secos de grandes dimensiones por cuartel que se muestra en el mapa y la tabla siguientes:







Cuartel	Superficie muestreada		Arbolado seco muestreado		Superficie del cuartel		Nº total de árboles secos		
	Arbolada	No Arbolada	Total	Total	Densidad	Arbolada	Total	s/Sup. Arbol.	S/Sup. Total
				s/Sup. Arbol.	s/Sup. Total				
1ªA	468,79	9,73	478,52	1,1156	1,0929	834,7716	847,856	931	927
1ªB	468,55	8,38	476,93	0,6979	0,6856	858,5633	869,332	599	596
1ªC	342,52	1,99	344,51	0,9284	0,9230	618,3350	624,965	574	577
1ªD	402,51	6,43	408,94	0,6037	0,5942	686,3576	703,272	414	418
1ªE	245,65	7,74	253,38	0,9770	0,9472	482,1487	494,586	471	468
1ªP	263,14	69,29	332,42	2,0826	1,6485	602,3918	809,936	1.255	1.335
1ªR	51,17	4,89	56,07	0,2345	0,2140	66,0852	75,629	15	16
2ªA	531,27	2,70	533,97	1,3703	1,3634	928,1178	935,075	1.272	1.275
2ªB	459,34	4,23	463,58	1,1038	1,0937	713,5597	719,050	788	786
3ªA	435,17	4,90	440,07	0,9008	0,8908	735,1030	747,527	662	666
3ªB	398,32	11,04	409,35	1,1122	1,0822	751,1974	778,763	835	843
Total	4.066,44	131,31	4.197,75	1,0528	1,0198	7.276,6311	7.605,992	7.661	7.757

Las densidades de arbolado seco de grandes dimensiones sobre superficie arbolada oscilan (con la excepción del cuartel de Recreo, que por sus pequeñas dimensiones presenta un elevado error de muestreo) entre los poco menos de 0,7 pies/ha en Botillo (1ªB) y los 1,3 árboles/ha en Siete Picos (2ªB). Mención aparte merece el cuartel del Protección, que presenta algo más elevadas densidades de arbolado seco de grandes dimensiones, superiores a 2 ud/ha, como consecuencia del criterio de reserva y no intervención general que se plantea sobre él.

Para el conocimiento del volumen de árboles secos total hay que tener en cuenta que este muestreo solo contabiliza el arbolado de copa destacada sobre la ortofoto, no teniendo en cuenta que existen dominados, pimpollos secos y arbolado derribado que también aportan madera muerta al monte. De todas maneras, este es un buen indicador del arbolado muerto de grandes dimensiones que, en parte, puede reflejar mediante regresión (en su momento) la cantidad total de madera muerta existente.

## 5.10 Incendios: Riesgo estructural de incendio

### 5.10.1 Introducción

La distribución espacial del riesgo viene determinada por la probabilidad de ocurrencia de un incendio en un territorio, por lo que en una primera etapa se debe identificar aquellas zonas del territorio donde el riesgo de que se produzca un incendio sea mayor, incidiendo en el análisis espacial de aquellos factores que más influencia tienen en su iniciación y propagación: la frecuencia con la que suceden, las causas que lo producen, las condiciones que presenta el combustible forestal y la fisiografía del terreno.

El proceso de análisis se fundamenta en la elaboración de sus principales indicadores de estado: índice de frecuencia de incendios, índice de causalidad, combustibilidad y pendiente.

El comportamiento estructural del fuego, sin concurrencia de factores meteorológicos, depende no sólo de la composición específica de las masas forestales, más relacionada con la inflamabilidad, sino de su estructura, esto es, de la distribución espacial que presentan los combustibles forestales, tanto horizontal como vertical y de la fisiografía del terreno.

El riesgo de propagación quedará por tanto determinado a partir del análisis de dos factores: la combustibilidad y la pendiente.

La realidad de este aspecto de la gestión en el CMyAV es que el número de incendios en el Pinar es muy bajo y la superficie afectada también. La estadística de incendios (más bien conatos) que se ha producido en los años del Plan Especial caducado es la siguiente:

Año	Nº siniestros	Superficie afectada (ha)
2000	0	0
2001	0	0
2002	0	0
2003	3	3
2004	2	<1
2005	0	0
2006	2	<1
2007	0	0
2008	0	0
2009	0	0

En el monte durante la campaña de incendios (de junio a septiembre) se dispone de un retén de lucha con una dotación excelente: dos técnicos, tres agentes forestales y dos capataces y diferentes categorías de peones y emisorcitas, con sus correspondientes equipos de protección individual, de extinción y dotados de dos camiones contra incendios todo terreno; el número de jornadas del personal del retén ronda las 90 jornadas de capataz, 650 jornadas de peón de retén, 190 de conductor y otras 190 de peón de apoyo al camión de incendios, más de 180 de vigilantes de puestos de detección de incendios y más de 200 de emisorista.

La causa principal de estos conatos es el rayo; actualmente se dispone de localización de caída de rayos en tiempo casi real, con un retraso máximo de unos 10 minutos, y disponiéndose del citado retén de incendios en el propio monte, el tiempo de reacción es prácticamente inmediato y el control es muy efectivo, por lo que no parece necesario efectuar cambios en cómo se viene desarrollando es aspecto

## 5.10.2 Cálculo del riesgo estructural de incendio

### 5.10.2.1 Pendiente

La pendiente es el factor topográfico de mayor importancia en la propagación de un incendio. Cuanto mayor es la pendiente, mayor ocurrencia de fenómenos de radiación y convección en las zonas situadas por encima de las llamas, creándose fenómenos de desecación y precalentamiento de los combustibles. Esto, unido a que la pendiente favorece la continuidad horizontal y vertical de los combustibles, contribuye a que sea un factor decisivo en la planificación de medidas de protección.

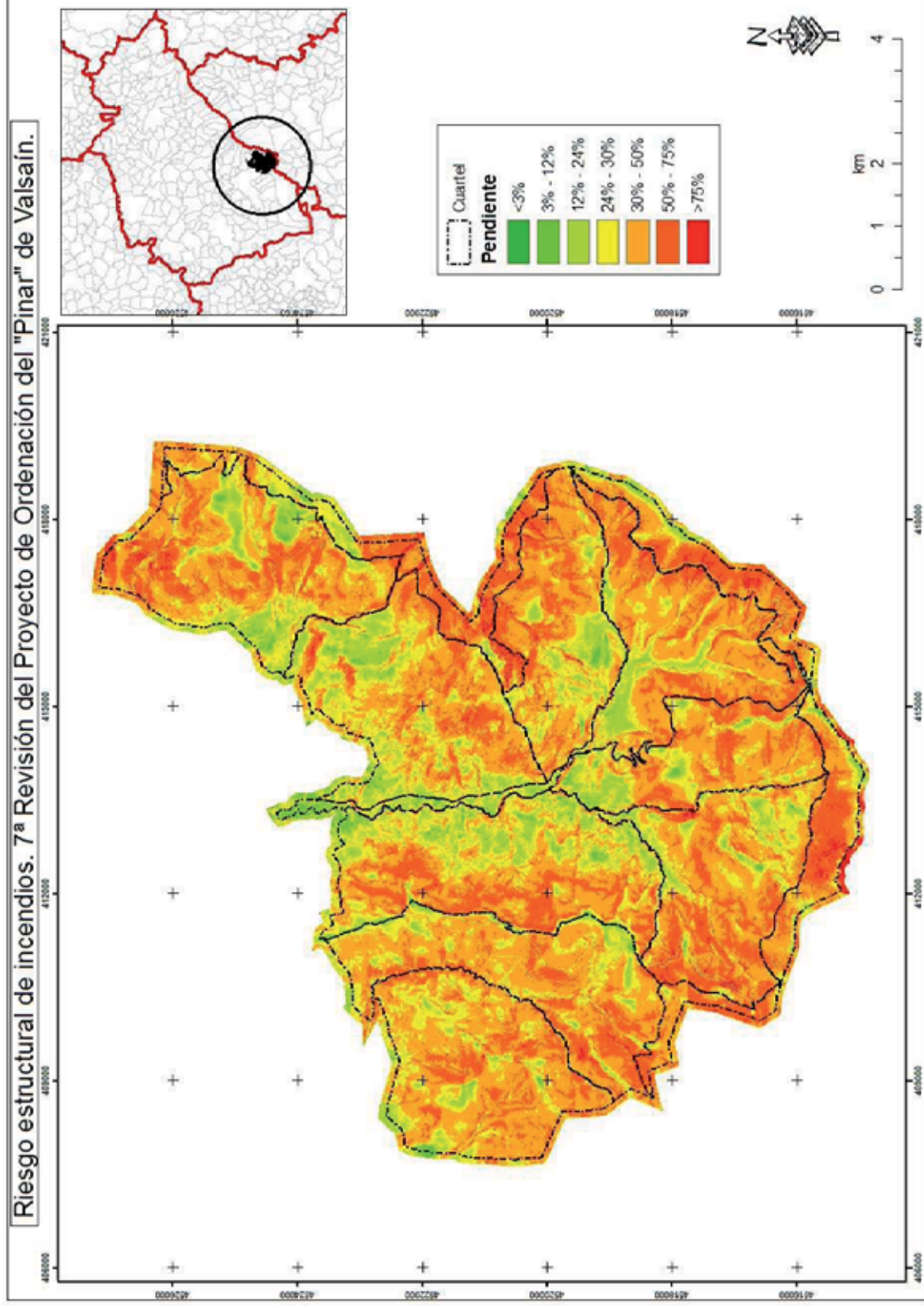
A partir del Modelo Digital del Terreno elaborado en el marco de este Proyecto, se ha creado el correspondiente mapa de pendientes del territorio. Los intervalos de pendiente establecidos para dicha cartografía son los siguientes:

Intervalo de pendiente	Índice de pendiente
0% - 12%	Baja
12% - 24%	Moderada
24% - 30%	Alta
30 - 50%	Muy alta
> 50%	Extrema

La distribución superficial de la pendiente en el monte se muestra en la tabla siguiente:

Cuartel	Superficie por intervalos de pendiente							Total
	0% - 3%	3% - 12%	12% - 24%	24% - 30%	30% - 50%	50% - 70%	>70%	
1ªA	3,5743	70,6488	188,3603	111,3722	326,7164	116,7488	30,4316	847,8524
1ªB	3,7816	82,2895	248,7967	130,8331	300,4496	84,2854	18,9014	869,3374
1ªC	2,1272	39,6981	131,8375	85,8444	261,6074	85,5048	18,3346	624,9539
1ªD	1,8463	39,0452	112,2109	83,8247	341,1195	106,2808	18,9592	703,2866
1ªE	1,9232	36,7875	100,8595	71,5097	212,6234	60,0336	10,8498	494,5868
1ªP	3,6579	27,5242	102,2693	84,8319	365,1021	186,2172	46,5272	816,1299
1ªR	5,6828	27,5161	24,3450	6,2427	8,3958	2,4916	0,9472	75,6211
2ªA	6,1159	96,3831	240,6600	125,6553	334,5506	112,1663	19,5303	935,0614
2ªB	1,4452	33,6254	130,3995	96,9504	319,8520	116,2363	20,5329	719,0417
3ªA	2,6079	33,5130	130,3578	114,5141	352,2969	93,9859	14,0760	741,3516
3ªB	1,5620	24,7167	136,5718	121,7417	390,0965	92,5758	11,4962	778,7608
Total	34,3244	511,7475	1.546,6685	1.033,3201	3.212,8101	1.056,5267	210,5863	7.605,9835

Como se deduce de la distribución de la pendiente en el monte puede observarse que más de la mitad de su superficie presenta una pendiente Alta, Muy Alta o Extrema.





### 5.10.2.2 Combustibilidad

La combustibilidad de un sistema forestal se define como la capacidad del mismo para arder, desprendiendo la energía suficiente para consumirse y provocar la inflamación de la vegetación vecina, extendiendo así el fuego, ésta se interpreta a partir de los modelos de combustible.

La clasificación de modelos de combustible establecida por Rothermel, y adaptada para los sistemas forestales españoles por la Dirección General para la Biodiversidad (Ministerio de Medio Ambiente), considera 13 tipos de modelos de combustible, divididos en 4 grandes grupos en función de cuál sea el principal medio de propagación del fuego (pasto, matorral, hojarasca bajo arbolado o restos de corta y de tratamientos selvícolas). Los distintos modelos se diferencian unos de otros por la cantidad de combustible, su origen y su estructura vertical y horizontal. En la siguiente tabla se presentan las principales características de cada uno de los trece modelos y su agrupación en los cuatro grandes grupos antes mencionados.

GRUPO	MODELO DE COMBUSTIBLE	DESCRIPCIÓN
Pastos	1	- Pasto fino, seco y bajo, que recubre completamente el suelo. - Pueden aparecer algunas plantas leñosas dispersas, ocupando menos de 1/3 de la superficie. - Cantidad de combustible*: 1-2 t/ha.
	2	- Pasto fino, seco y bajo, que recubre completamente el suelo. - Las plantas leñosas dispersas cubren entre 1/3 y 2/3 de la superficie, aunque la propagación del fuego se produce por el pasto. - Cantidad de combustible*: 5-10 t/ha.
	3	- Pasto grueso, denso, seco y alto (>1m). - Puede haber algunas plantas leñosas dispersas. - Cantidad de combustible*: 4-6 t/ha.
Matorral	4	- Matorral o plantación joven muy densa, de más de 2 m de altura, con ramas muertas en su interior. - Propagación del fuego por las copas de las plantas. - Cantidad de combustible*: 25-35 t/ha.
	5	- Matorral denso y verde, de menos de 1 m de altura. - Propagación del fuego por la hojarasca y el pasto. - Cantidad de combustible*: 5-8 t/ha.
	6	- Parecido al modelo 5 pero con especies más inflamables o con restos de corta y plantas de mayor talla. - Propagación del fuego con vientos moderados a fuertes. - Cantidad de combustible*: 10-15 t/ha.
	7	- Matorral de especies muy inflamables; de 0,5 a 2 m de altura, situado como sotobosque en masas de coníferas. - Cantidad de combustible*: 10-15 t/ha.
Hojarasca bajo arbolado	8	- Bosque denso, sin matorral. - Propagación del fuego por la hojarasca, muy compacta. - Cantidad de combustible*: 10-12 t/ha.
	9	- Parecido al modelo 8 pero con hojarasca menos compacta, formada por acículas largas y rígidas o follaje de frondosas de hoja grande. - Cantidad de combustible*: 7-9 t/ha.
	10	- Bosque con gran cantidad de leña y árboles caídos, como consecuencia de vendavales, plagas intensas, etc. - Cantidad de combustible*: 30-35 t/ha.
Restos de corta y operaciones selvícolas	11	- Bosque claro y fuertemente aclarado. Restos de poda o aclarado. - Restos de poda o aclareo dispersos, con plantas herbáceas rebrotando. - Cantidad de combustible*: 25-30 t/ha.
	12	- Predominio de los restos sobre el arbolado. - Restos de poda o aclareo cubriendo todo el suelo. - Cantidad de combustible*: 50-80 t/ha.
	13	- Grandes acumulaciones de restos gruesos y pesados. - Cantidad de combustible*: 100-150 t/ha.

\*: La cantidad de combustible está expresada en materia seca.

La distribución espacial de los combustibles forestales se ha estudiado partiendo de la información aportada por el mapa de vegetación del propio Centro Montes y Aserradero de Valsaín, actualizado por el mapa de tipos de masa del inventario, que establece el estado de desarrollo estructural de las masas forestales y la presencia de matorral y la densidad de este bajo arbolado y como matorral abierto. Posteriormente se ha comprobado en campo dicha asignación.

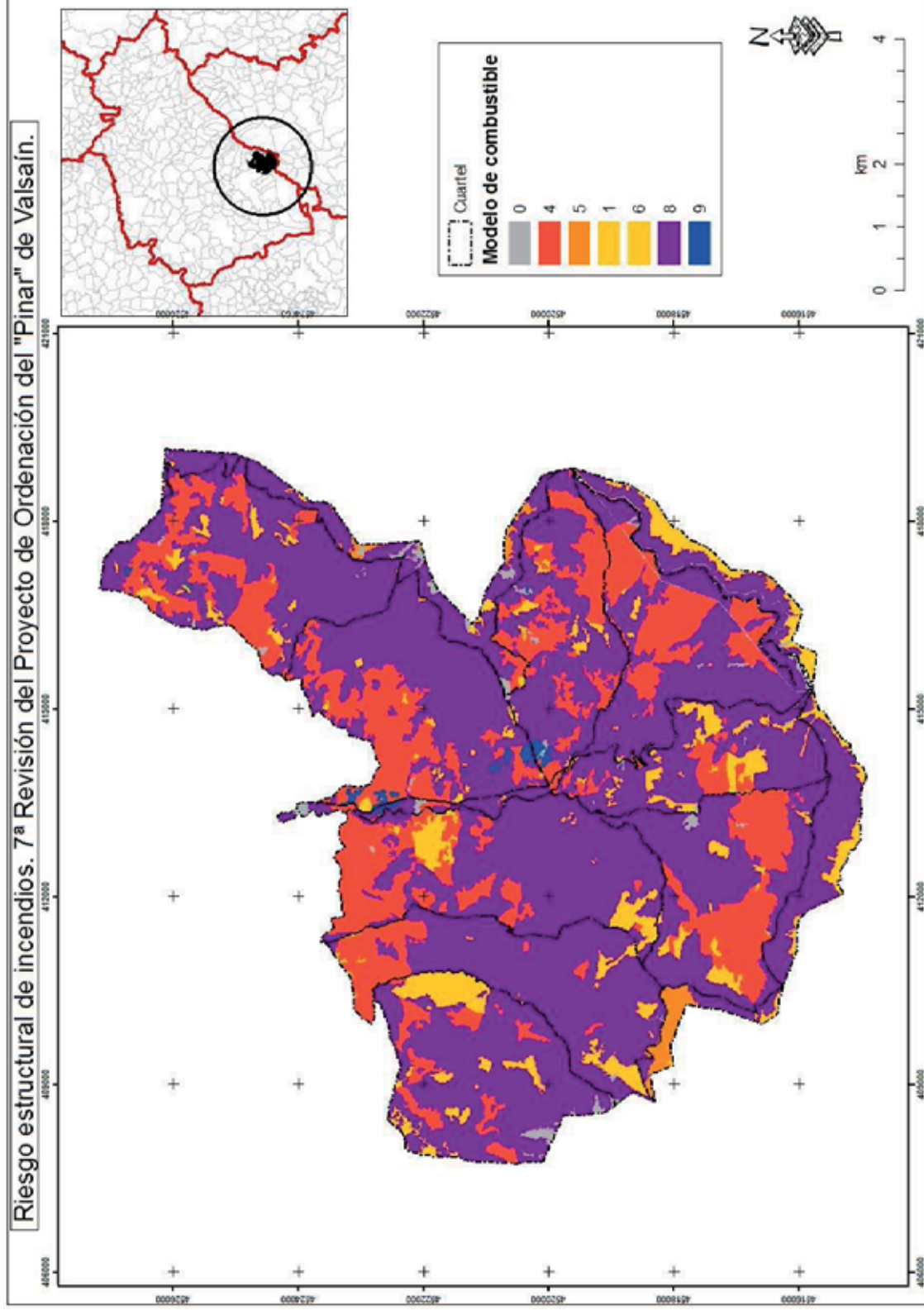
A partir de esta información, la clasificación territorial en función de la combustibilidad se puede obtener agrupando las teselas combustibles en función de su mayor o menor aptitud para propagar el fuego, siguiendo el siguiente esquema:

Modelo de combustible	Combustibilidad
9,10,11,8	Baja
2,5,7	Moderada
1,6	Alta
3,4	Muy alta

Como norma general, los pastizales se han asignado al modelo de combustible 1, los rebollares y la Cancha de los Alamillos al modelo 9, los piornales y cambroñales al modelo 6, los pinares en estado de fustal y latizal alto al modelo 8, los regenerados al modelo 4, los latizales bajos y los pinares con acebo al modelo 6.

La distribución de la combustibilidad en el territorio se presenta en el siguiente esquema y gráfico:

Cuartel	Superficie por modelo de combustible							Total
	0	1	4	5	6	8	9	
1A	3,9274	10,0614	239,6269	0,0000	30,5221	561,8550	1,8607	847,8534
1B	2,7033	8,0648	273,7688	0,0000	10,8412	555,1459	18,8048	869,3288
1C	5,9450	0,6850	205,8299	0,0000	22,5759	381,0804	8,8465	624,9627
1D	16,0186	1,3370	239,8871	0,0000	4,7403	441,2860	0,0000	703,2690
1E	7,0422	4,9322	61,2349	0,0000	71,9253	349,4498	0,0000	494,5844
1P	27,4707	31,1048	11,7296	66,8228	88,1595	590,8362	0,0000	816,1235
1R	9,2009	0,5209	12,7807	0,0000	0,0000	50,0458	3,0809	75,6291
2A	0,7495	6,2921	248,9490	0,0000	67,8154	611,2543	0,0000	935,0604
2B	5,1610	4,6674	252,6898	0,0000	32,7965	423,7333	0,0000	719,0479
3A	2,4276	9,0360	117,2530	1,1685	39,9539	571,4963	0,0000	741,3352
3B	13,6432	13,9226	90,8254	0,0000	89,2942	571,0763	0,0000	778,7616
Total	94,2893	91,6241	1.758,5751	72,9912	464,6242	5.115,2593	41,5928	7.605,9561



### 5.10.2.3 Análisis de pendiente – combustibilidad. Riesgo de propagación

Mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica (SIG) se establece la distribución de valores de la pendiente y la combustibilidad agrupados en intervalos de clasificación. La integración posterior de dichos intervalos mediante la siguiente matriz de decisión define el riesgo de propagación.

Propagación Pendiente (%)	Combustibilidad				
	Nula	Baja	Moderada	Alta	Muy Alta
0	Nula	Baja	Baja	Moderada	Moderada
0 - 12	Nula	Baja	Baja	Moderada	Moderada
12 - 24	Nula	Baja	Moderada	Alta	Alta
24 - 30	Nula	Moderada	Alta	Muy Alta	Muy Alta
30 - 50	Nula	Alta	Muy Alta	Muy Alta	Extrema
>50	Nula	Muy Alta	Muy Alta	Extrema	Extrema

La distribución de superficies del monte de acuerdo con el riesgo estructural de propagación queda reflejada en la siguiente tabla (superficies en hectáreas)

Se observa que la mayor parte del territorio presenta un riesgo estructural de incendio alto.

Cuartel	Nulo	Bajo	Moderado	Alto	Muy alto	Extremo	Total
1ªA	3,9250	163,6657	112,5259	384,1770	44,6461	138,9127	847,8524
1ªB	2,7056	203,0004	120,8948	379,7931	50,2031	112,7404	869,3374
1ªC	5,9424	113,4813	65,3894	269,9765	38,6817	131,4826	624,9539
1ªD	16,0161	101,7950	62,7899	322,4132	33,1214	167,1511	703,2866
1ªE	7,0422	99,6819	60,3162	224,1978	52,6634	50,6851	494,5868
1ªP	27,4683	83,4661	77,0260	483,0440	109,0380	36,0874	816,1299
1ªR	9,1951	40,4450	10,0180	11,5105	1,2210	3,2313	75,6209
2ªA	0,7484	225,2521	119,3492	384,2148	66,1469	139,3499	935,0612
2ªB	5,1616	98,0012	76,3497	315,4524	48,9393	175,1375	719,0417
3ªA	2,4284	115,5298	99,6446	406,9185	47,0416	69,7887	741,3516
3ªB	13,6421	110,3008	101,4656	411,5884	68,8422	72,9217	778,7608
<b>Total</b>	<b>94,2752</b>	<b>1.354,6193</b>	<b>905,7693</b>	<b>3.593,2860</b>	<b>560,5448</b>	<b>1.097,4884</b>	<b>7.605,9831</b>

