

ESTUDIO / INVENTARIO DEL ARBOLADO DEL ÁMBITO UZ 2.4-03 'ARPO' DEL PLAN GENERAL DE POZUELO DE ALARCÓN

FASE I – ARBOLADO AFECTADO POR LAS OBRAS DE URBANIZACIÓN

Ref. TMA 2002/04

Marzo de 2021

 **EXPERTOS
AMBIENTALES**

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.

Teléfono: +34 913 600 169* tma@tma-e.com, CIF. B-83380311

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	6
2. NORMATIVA DE REFERENCIA.....	8
3. ÁMBITO DE ESTUDIO.....	9
4. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS.....	12
5. PLANTEAMIENTO DEL INVENTARIO.....	13
5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA INVENTARIO, DESTINO Y VALORACIÓN	13
5.2. SECTORIZACIÓN DE TRABAJO.....	14
5.3. DISEÑO DEL INVENTARIO	17
5.4. PARÁMETROS DE INVENTARIO	18
5.5. CRONOLOGÍA DE LOS TRABAJOS DE INVENTARIO	21
6. RESULTADOS DEL INVENTARIO	22
6.1. PLANOS RESUMEN POR SECTOR.....	22
6.2. RESUMEN TOTAL Y POR FASES.....	32
6.3. CÓDIGOS DE NUMERACIÓN	35
7. ACTUACIONES PREVISTAS SOBRE EL ARBOLADO AFECTADO	36
8. RECOMENDACIONES PARA LAS ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN Y TALAS.....	39
8.1. PROTECCIÓN DE EJEMPLARES A CONSERVAR.....	39
8.2. TALAS O DERRIBOS.....	40
9. VALORACIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO.....	40
9.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN	40
9.2. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN.....	43
ANEXO I. EQUIPO REDACTOR	48
ANEXO II. VALORACIÓN ALTERNATIVA DE MERCADO	48
ANEXO III. ESTUDIO DENDROCRONOLÓGICO	48
ANEXO IV. FICHAS DE VALORACIÓN POR NORMA GRANADA	48
ANEXO V. PLANOS DE UBICACIÓN DEL ARBOLADO	48
ANEXO VI. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE LOS EJEMPLARES AFECTADOS POR LA URBANIZACIÓN	48
ANEXO VII. DVD CON LA BASE DE DATOS GENERAL Y GEODATABASE	48



ANEXO II. VALORACIÓN ALTERNATIVA DE MERCADO	50
ANEXO III. ESTUDIO DENDROCRONOLÓGICO.....	54
ANEXO IV. FICHAS DE VALORACIÓN POR NORMA GRANADA	56
ANEXO V. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO	58
ANEXO VI. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE LOS EJEMPLARES AFECTADOS POR LA URBANIZACIÓN (FASE I) 60	60
ANEXO VII. DVD CON LA BASE DE DATOS GENERAL Y GEODATABASE	62

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE MTN 1:50.000	10
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA AÉREA. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE ORTOFOTOGRAFÍA DE MÁXIMA ACTUALIDAD DEL PNOA.....	11
FIGURA 3. DIVISIÓN EN SECTORES. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE CARTOGRAFÍA DEL IGN 15	
FIGURA 4. VISTA DE LA PARTE SUR DEL SECTOR 2, EN DIRECCIÓN AL SUR.....	16
FIGURA 5. FASE I DE INVENTARIO: VIARIO Y DERRAMES (EN COLOR FUCSIA). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SOBRE PLANIMETRÍA DEL PLAN PARCIAL (GPA, SL).....	23
FIGURA 6. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 1. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 24	
FIGURA 7. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 2 (PARTE NOROESTE). FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	25
FIGURA 8. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 3. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 26	
FIGURA 9. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 4. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA 27	
FIGURA 10. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 1 POR CLASES DE EDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	28
FIGURA 11. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 2 POR CLASES DE EDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	29



FIGURA 12. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 3, POR CLASES DE EDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	30
FIGURA 13. LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO EN EL SECTOR 4, POR CLASES DE EDAD. FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA	31
FIGURA 14. DISTRIBUCIÓN DEL ARBOLADO DE LAS CUATRO ESPECIES PRINCIPALES POR CLASES DIAMÉTRICAS: VIARIO Y DERRAMES (FASE I).....	35
FIGURA 15. CÓDIGOS DE NUMERACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO	36

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. DISTRIBUCIÓN DE LOCALIZACIONES DE ARBOLADO SEGÚN ESPECIE, DIMENSIONES Y ESTADO.....	32
TABLA 2. TOTAL LOCALIZACIONES DE ARBOLADO SEGÚN ESPECIE, DIMENSIONES Y ESTADO, SIN ESPECIES INVASORAS	33
TABLA 3. DISTRIBUCIÓN DE LOCALIZACIONES DE ARBOLADO AFECTADO POR LA URBANIZACIÓN SEGÚN ESPECIE Y ESTADO.....	33
TABLA 4. DISTRIBUCIÓN DE LOCALIZACIONES DE ARBOLADO AFECTADO POR LA URBANIZACIÓN POR ESPECIE Y CLASE DIAMÉTRICA: VIARIO, DERRAMES (INCLUYE VÍAS-PARQUE) Y PARQUE NORTE ...	34
TABLA 5. COSTE UNITARIO DE ARBOLADO ADULTO PARA REPOSICIÓN Y ORIGEN DEL DATO.	42
TABLA 6. COSTES UNITARIOS DE PLANTACIÓN Y PRIMEROS CUIDADOS.....	43
TABLA 7. VALOR DE REPOSICIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO POR LA URBANIZACIÓN GENERAL DE LOS TERRENOS	47
TABLA 8. VALOR DE REPOSICIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO POR LA URBANIZACIÓN GENERAL DE LOS TERRENOS SEGÚN MEJORES PRECIOS DE MERCADO.	53

Estudio realizado por TMA entre junio de 2018 y marzo de 2021

PROPIEDAD INTELECTUAL

El presente documento, incluyendo texto y gráficos –excepto donde se especifique lo contrario– así como la metodología empleada en la elaboración del estudio base del mismo, constituyen propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación ambiental de su plan, programa o proyecto; así como para la consideración del órgano ambiental de la administración correspondiente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente documento resume los trabajos realizados para la segunda revisión total en marzo de 2021 del estudio/inventario de arbolado del ámbito UZ 2.4-03 'ARPO' del Plan General de Pozuelo de Alarcón (Madrid), con objeto de estudiar y analizar el arbolado afectado por las futuras obras de urbanización del ámbito UZ 2.4-03 ARPO.

Fases y revisiones

El trabajo original se estructuró en varias fases, correspondiendo la primera con el estudio e inventario del arbolado situado bajo la huella del futuro viario y sus derrames, conformes con el Proyecto de Urbanización (abril de 2018), la segunda con el estudio e inventario del arbolado situado en las parcelas que van a ser objeto de desmonte y explanación en los trabajos de urbanización previstos y la tercera/cuarta fases (finalmente realizadas en una misma campaña), con el inventario del resto del arbolado de las parcelas, incluidas zonas verdes y espacios libres donde sólo se prevé una afección mínima debida a la propia urbanización de estas zonas verdes.

La siguiente revisión de 2020 actualizó por completo dicho inventario, revisando edades, destinos, criterios de valoración y resultados; además de adaptarse al Proyecto de Urbanización finalmente propuesto para aprobación municipal (junio de 2020) que incluye la urbanización del Parque Norte y las Vías Parque, con afecciones adicionales a arbolado inicialmente propuesto para conservación.

Esta revisión resultó necesaria por los siguientes motivos:

1. Haber transcurrido casi dos años desde la realización del inventario original.
2. La necesaria revisión de las edades de todos los ejemplares a partir de las conclusiones del estudio dendrocronológico realizado en mayo de 2020, con necesidad de atención individualizada y apoyo de ortofotografía histórica.
3. La modificación de las rasantes del proyecto de urbanización y de los correspondientes derrames, variando los árboles a incluir en esa fase I de afección por urbanización.
4. Actualización del arbolado ya considerado en las labores de limpieza y desbroce (árboles muertos, especies invasoras y árboles de $D_n < 10\text{cm}$ y edad $< 10\text{años}$)
5. La adaptación a los criterios municipales en relación con el destino y la valoración, en particular:
 - Clasificación como sustituible / no sustituible del arbolado menor de 20cm de Dt (y menor de 10 años de edad) y adopción del criterio de reposición individual desde vivero como alternativa al trasplante para árboles sustituibles.



- Valoración por Norma Granada como garantía de trasplante de aquellos ejemplares no sustituibles.
- Adopción de las medidas compensatorias de la ordenanza consistentes en al suministro de cuatro ejemplares adultos por cada árbol en mal estado afectado, independientemente de su edad o diámetro(s).

La presente revisión de marzo de 2021 realiza las siguientes modificaciones por requerimiento de los servicios técnicos de la Gerencia de Urbanismo Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón:

- Mejora de los planos adjuntos (ampliación de escala) para permitir la mejor identificación del posicionamiento de los árboles en el sector y su interferencia con la urbanización proyectada.
- Inclusión en las fichas de la fase de inventario y la correspondiente valoración económica.
- Modificación de las valoraciones unitarias para compensaciones a partir únicamente de la base de precios de Paisajismo¹.
- Inclusión de las afecciones derivadas del tratamiento de los parques públicos.

En relación con este último requisito, la presente memoria incluye la afección derivada de la urbanización del denominado Parque Norte (entorno del Arroyo de las Pozas) y Vías Parque, cuyos bulevares centrales tienen la clasificación de zona verde.

Además de estas revisiones se procede a la corrección de algunos errores en la valoración de ejemplares multitronco y ejemplares en mata que se mencionan más adelante.

Objetivos

El objetivo de los trabajos es conocer la situación y características de cada uno de los ejemplares existentes en el ámbito para disponer así de los elementos de juicio necesarios para dar cumplimiento a la legislación vigente en relación con la afección al arbolado por obras de urbanización y edificación, en concreto permitir el conocimiento del valor y mérito de cada pie arbóreo existente para establecer las medidas más adecuadas en cada caso.

En relación con esas medidas -principalmente plantaciones compensatorias de árboles apeados- el presente estudio permitirá conocer su alcance y coste, pudiendo el promotor acometerlas en los terrenos que se determinen o, alternativamente, costear su ejecución por parte de la administración municipal.

¹ www.basepaisajismo.com



Para lograr estos objetivos se ha elaborado un inventario exhaustivo de los pies arbóreos existentes en las zonas afectadas, resumido en unas fichas de inventario adjuntas en el Anexo VI de la presente memoria y la geodatabase correspondiente.

Los parámetros empleados y valoraciones realizadas en estas fichas, así como el tratamiento que se propone para cada pie, se basan en la normativa que resulta de aplicación y en los criterios técnicos recomendados por los servicios técnicos de la Gerencia de Urbanismo de Pozuelo de Alarcón.

En relación con los ejemplares a conservar, se establecen unas medidas para su protección durante las obras en un capítulo específico al final de este informe.

2. NORMATIVA DE REFERENCIA

La normativa vigente que regula y protege el arbolado con relación al caso presente, es la siguiente:

- Ley 2/1991, de 14 de febrero, de la Fauna y Flora Silvestre de la Comunidad de Madrid (en su capítulo IV de Flora Silvestre y disposición final tercera).
- Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la naturaleza de la Comunidad de Madrid.
- Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid.
- Real Decreto 1628/2011, de 14 de noviembre, por el que se regula el listado y catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras (texto consolidado, modificado por el R.D. 216/2019)
- Decreto 18/1992, de 25 de marzo, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Catálogo Regional de especies amenazadas de Fauna y Flora silvestres y se crea la categoría de árboles singulares.
- Ordenanza de Protección Ambiental del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón de 20 de julio de 2005².

² Texto consolidado a partir del texto original aprobado por Acuerdo del Pleno de 20/07/2005 (Suplemento al BOCM nº 201, de 28/08/2005) y el Título V, capítulo III del Título VI, y los artículos correspondientes al régimen sancionador aplicable en estas materias, derogados por la Ordenanza Reguladora de la Limpieza de Espacios Públicos y Gestión de Residuos. Aprobada por Acuerdo de 18 de noviembre de 2010 (BOCM nº 292, de 7/12/2010).



- Acuerdo de 7 de noviembre de 1991, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el método de valoración del arbolado ornamental³, Norma Granada, para su aplicación en el territorio de la Comunidad de Madrid; BOCM 12 de diciembre de 1991.

3. ÁMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio coincide con el ámbito sector urbanístico UZ 2.4-03 ARPO del Plan General de Ordenación Urbana de Pozuelo de Alarcón, Madrid. (Ver Figura 1). Este ámbito se encuentra situado en la zona Oeste del Término Municipal de Pozuelo de Alarcón. Según descripción contenida en la memoria del Plan Parcial de desarrollo del ámbito, éste constituye el cierre de la trama urbana de la ciudad hasta la M-40, junto con los ámbitos denominados “Huerta Grande” y de “Empleo I y II”, además de las dos Áreas de Planeamiento Remitido limitadas por la M503 y la M513 (Pozuelo-Boadilla). Al Oeste de esta potente vía de comunicación, el ámbito recoge también los suelos vacantes existentes entre esta autovía y las urbanizaciones “La Cabaña”, “Monte Alina” y “Monteclaro”.

Lo atraviesa, en sentido aproximado de norte a sur, la autovía de circunvalación de Madrid M-40, desde el punto kilométrico 39,5 hasta el punto kilométrico 41,5. Por su extremo norte es cruzada por la autopista M-503, en sentido este – oeste, y por la mitad del ámbito cruza la carretera M-513, desde su arranque en la M-503 hasta el kilómetro 1,5, aproximadamente.

Los terrenos que forman el ámbito tienen los siguientes límites:

- Al Norte:
 - Suelo urbanizable: ámbito: NE Eje Pinar. UZ 2.3-01; ámbito: Nuevo Sector Empleo II UZ 2.4-01; ámbito: Huerta Grande UZ 2.4-02
- Al Sur:
 - Suelo urbano consolidado: Urbanización “La Cabaña”
 - Vereda del Camino de las Carreras.
- Al Este:
 - Carretera M503 y Áreas de Planeamiento Remitido en suelo urbano: APR 2.4-01. Carretera de Boadilla Norte; APR 2.5-02: Carretera de Boadilla Sur.
 - También en suelo urbano consolidado: zona verde y deportiva municipal “Valle de las Cañas”, limitado por la Colada del Arroyo de las Viñas.
- Al Oeste:
 - Suelo urbano consolidado. Urbanizaciones “Monte Alina” y “Monteclaro”
 - Vereda del Camino de las Carreras.

³ Este texto no diferencia entre arbolado urbano o arbolado forestal (suelo no urbano), sin embargo la valoración simplificada de la Norma Granada se utiliza para valorar arbolado municipal en procesos urbanísticos, como el que nos ocupa.



El sistema de referencia empleado en este trabajo es el *European Terrestrial Reference System 1989* (ETRS89) con el objeto de cumplir con lo dispuesto en el Real Decreto 1071/2007, de 27 de julio, por el que se regula el sistema geodésico de referencia oficial en España.

La superficie total del ámbito de actuación es de 240,12 ha.

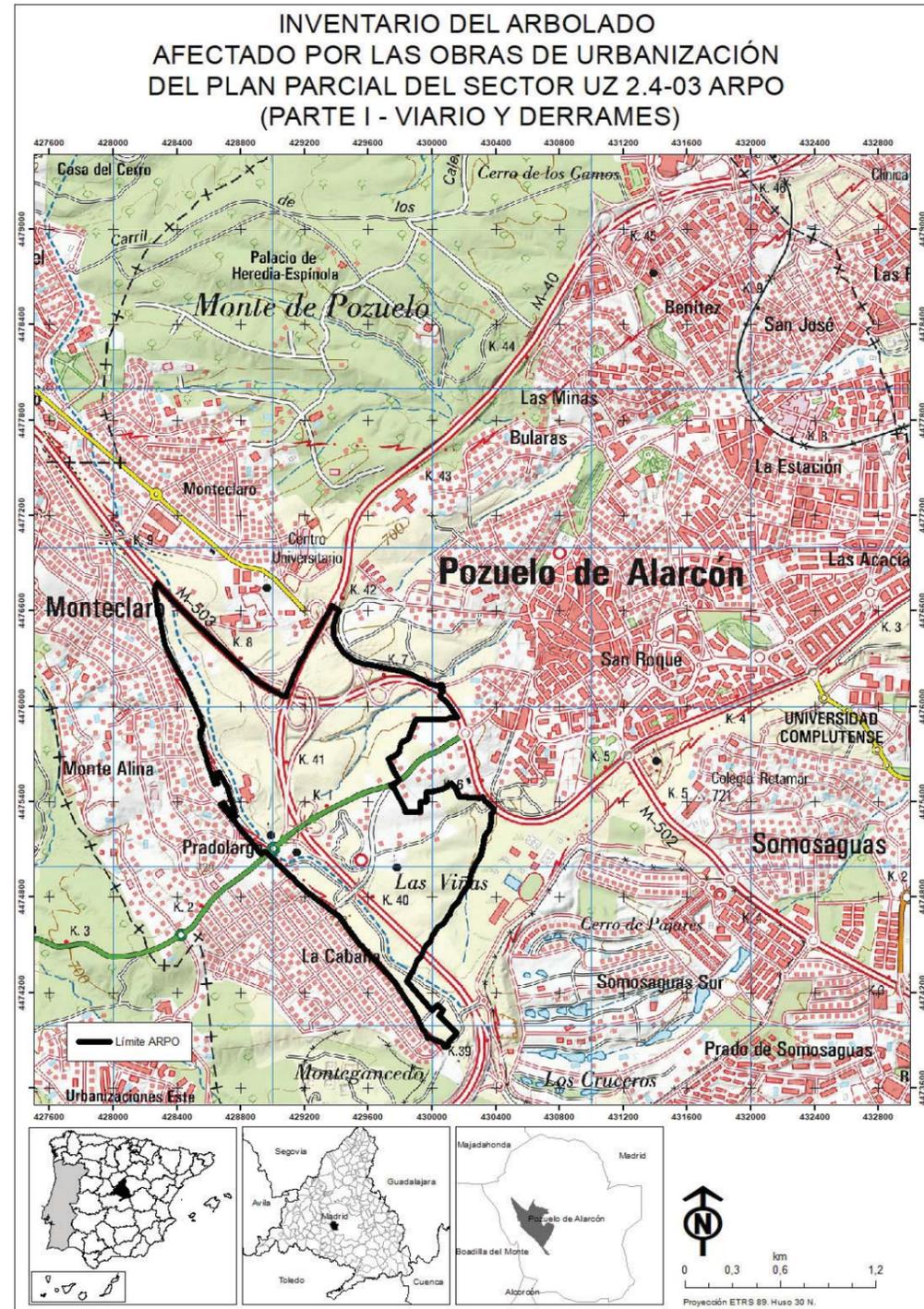


Figura 1. Localización de la zona de estudio. Fuente: elaboración propia sobre MTN 1:50.000

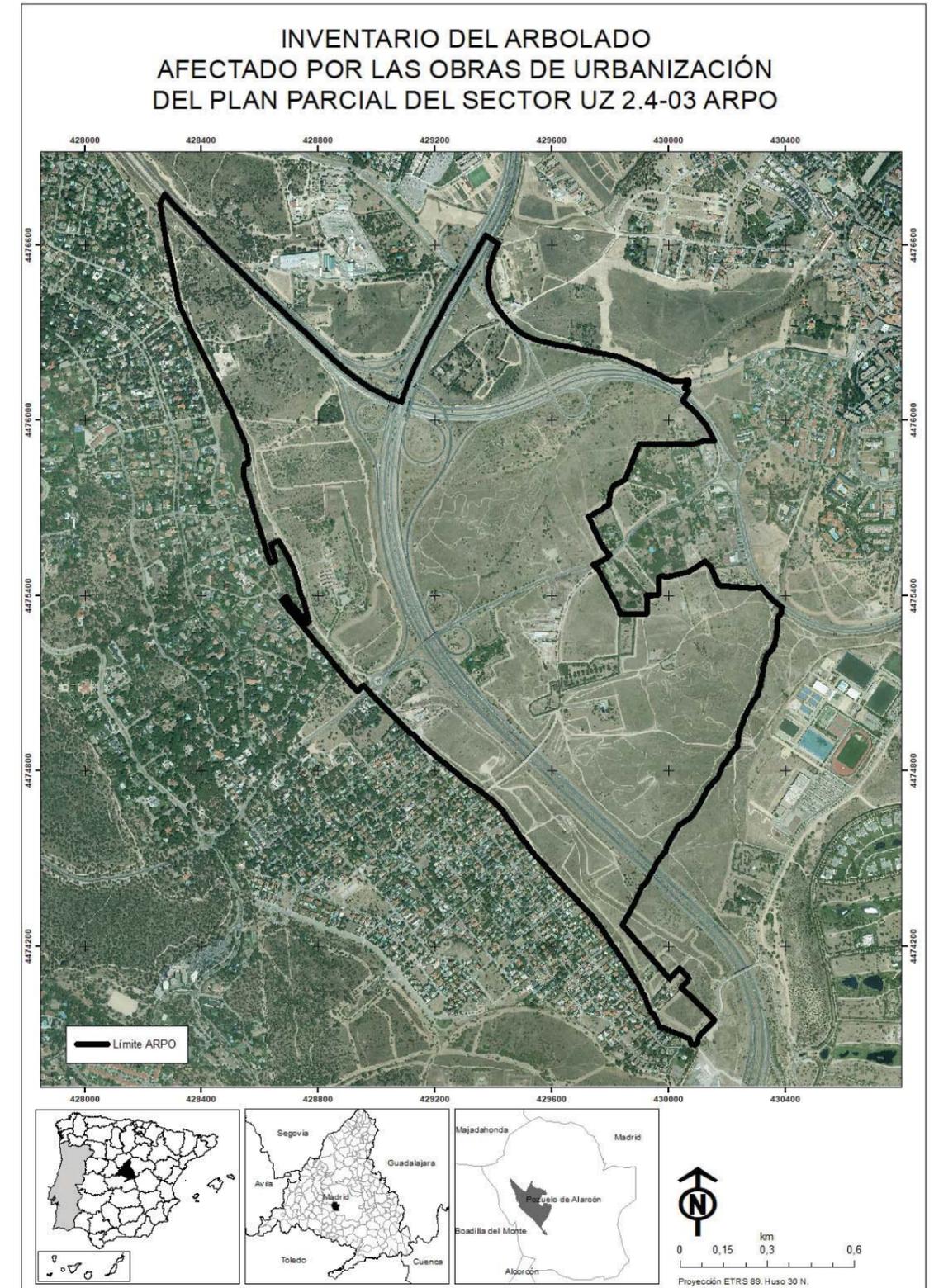


Figura 2. Localización sobre ortofotografía aérea. Fuente: elaboración propia sobre Ortofotografía de máxima actualidad del PNOA



4. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

Uno de los componentes culturales de la sociedad actual es su interés por la conservación del medio natural y, muy especialmente, por nuestros árboles. Este hecho es debido, sin duda alguna, a la aceptación generalizada de la importante función social y ambiental que el arbolado desempeña en las grandes urbes.

Las masas arboladas constituyen un elemento esencial del paisaje cuyo disfrute, al igual que su preservación, es una exigencia social creciente. Así, la Constitución Española de 1978 establece como uno de los principios rectores de la política social y económica, la obligación de los poderes públicos de velar por la utilización racional de los recursos naturales, con el fin de proteger y mejorar la calidad de vida y defender y restaurar el medio ambiente, apoyándose en la indispensable solidaridad colectiva.

Esto, extrapolado al núcleo urbano, en un intento de acercamiento a la naturaleza, la presencia de masas arboladas aporta un factor positivo, visualmente agradable, capaz de desviar la atención del individuo, reduciendo el estrés. Además, el arbolado contribuye, aunque sea en este ámbito territorial de una manera modesta, a la mejora de la calidad del aire atmosférico, produciendo oxígeno y absorbiendo CO₂ y, precisamente por esta propiedad, contribuyendo también a la mitigación del cambio climático. Otras funciones, como la contribución a la calidad ambiental y estabilidad del suelo, son menos perceptibles en el ámbito urbano, pero no de menor importancia.

En el proceso de transformación del suelo propio de la urbanización es necesario planificar minimizando la afección al arbolado existente, intentando preservar el mayor número de ejemplares posible, especialmente los de carácter singular, trasplantando los afectados por obras, siempre que sea técnicamente posible y reponiendo el resto de los afectados en otras localizaciones mediante un sistema reglado de compensación.

Una vez transformado el suelo, el arbolado ya urbano cumple unas funciones adicionales que trascienden los valores que tradicionalmente se le suponían (ornamentación y sombra) reconociéndoseles el papel de conectores con el medio natural y, en zonas verdes de cierta amplitud, su papel de hábitat principal de la fauna urbana, de aportación a la estabilidad al suelo, mantenimiento mejor la humedad edáfica, templado del clima local, etc., mejorando así las condiciones ambientales de su entorno, favoreciendo el disfrute de esas zonas en épocas de rigor climático y contribuyendo a mitigar los efectos del Cambio Climático.

De acuerdo con todo lo anteriormente expuesto, de la legislación vigente se desprende que para cualquier actuación urbanística es necesario realizar el inventario previo de la vegetación que se vea afectada como garantía de que la transformación del suelo se realizará sin pérdida neta de la masa



arbolada preexistente y la conservación, bien en la situación original, bien en una nueva compatible con la ordenación, de los ejemplares de mayor valor.

5. PLANTEAMIENTO DEL INVENTARIO

5.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA INVENTARIO, DESTINO Y VALORACIÓN

El ámbito de actuación del presente trabajo se refiere hoy en día exclusivamente a **suelo urbanizable sectorizado**, clasificado como tal por el Ayuntamiento de Pozuelo en su planeamiento urbanístico⁴. Por tanto, no resultaría de aplicación sobre él la Ley 16/1995, de 4 de mayo, Forestal y de Protección de la Naturaleza de la Comunidad de Madrid⁵.

Al ser un suelo urbanizable, tampoco debería serle de aplicación la Ley 8/2005, de 26 de diciembre, de Protección y Fomento del Arbolado Urbano de la Comunidad de Madrid, ya que, literalmente "*Las medidas protectoras que establece esta Ley se aplicarán a todos los ejemplares de cualquier especie arbórea con más de diez años de antigüedad o veinte centímetros de diámetro de tronco al nivel del suelo que se ubiquen en suelo urbano*"⁶. Se refiere por tanto al arbolado en suelo urbano, pero no al situado en suelo urbanizable, que es el caso presente, al menos hasta la urbanización del mismo (arbolado afectado por las obras de urbanización).

En cuanto a la Ordenanza Municipal de Protección Ambiental de Pozuelo de Alarcón y a pesar de hablar de actuaciones urbanísticas, únicamente trata el arbolado en su Título VI, *Normas particulares relativas a la protección de parques, jardines, arbolado urbano y limpieza viaria pública* y lo regula en su capítulos II *Parques, jardines y arbolado urbano*, respondiendo a la estructura de la exposición de motivos⁷, en donde no se puede enmarcar la actuación sobre el suelo de ARPO o de ningún otro suelo urbanizable del municipio (ya que el suelo no es urbano, ni forma parte aun, total o parcial de parques, ni mucho menos de jardines) así como en el capítulo IV *Obras públicas y protección del arbolado*, que tampoco sería de aplicación en el presente ámbito, porque no hay obra pública en ejecución⁸.

⁴ Plan General de Ordenación Urbana de Pozuelo de Alarcón de 2002

⁵ El artículo 4, que se refiere a las exclusiones de la citada ley, dice textualmente que "*1. No tendrán la consideración de montes o terrenos forestales, a efectos de la presente ley: a) Los terrenos que no reúnan los requisitos establecidos en el artículo anterior o los que, reuniéndolos, se califiquen por el planeamiento urbanístico como urbano o urbanizable*".

⁶ Artículo 1.

⁷ "*Los Títulos II a VI establecen las normas particulares relativas a [...] la protección de parques, jardines, arbolado urbano y limpieza de la vía pública, respectivamente*"

⁸ Hay también referencia al arbolado en el capítulo IV de este título de la Ordenanza que se refiere a la tipificación de infracciones.



Aún con esto, en una interpretación amplia de la Ordenanza, podría considerarse que dado que en el futuro el ámbito va a transformarse en suelo urbano, podrían aplicarse sus prescripciones incluso antes de la urbanización y esta consideración ampliarse a la Ley 8/2005 de la Comunidad de Madrid, norma de rango superior.

Conclusión

Ante la falta de claridad normativa, siendo el destino del suelo su urbanización y reclasificación como suelo urbano, se entiende que el arbolado debe inventariarse y tratarse como tal y, por tanto, aplicando los criterios de la Ley 8/2005 sobre delimitación, destino e inventariado individualizado ya descritos y aquí recogidos: en relación con el arbolado afectado por las **obras iniciales de urbanización** (fase I del inventario), concediendo el criterio del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón, se ha determinado el destino y realizado una valoración del coste de reposición del arbolado afectado en buen estado fitosanitario según lo establecido en el **artículo 2 de la Ley 8/2005 de protección del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid**, completándose la valoración con criterios de la **Ordenanza de Protección Ambiental municipal para árboles en mal estado fitosanitario u otros que por su edad y dimensiones no quedan contemplados en la ley.**

5.2. SECTORIZACIÓN DE TRABAJO

La topografía de la zona es plana o suavemente ondulada, con una altitud media de 675 m; las zonas situadas al sur de la M-513 y al oeste de la M-40 son casi llanas, mientras que la situada al norte de la M-513 y este de la M-40 presenta un poco más de ondulación debido a la presencia del nacimiento del arroyo de Los Pozos, que forma más abajo, con el caudal del Arroyo de Bularas, el Arroyo de Pozuelo, tributario del río Manzanares.

La disposición de estas carreteras y autopistas con respecto al ámbito de actuación permite dividir éste en cuatro zonas, que se han denominado sectores a los efectos de este estudio: el sector situado al noreste, localizado al este de la M-40 y al norte de la M-513, se le ha denominado **Sector 1**; el situado al sureste, al este de la M-40 y sur de la M-513, **Sector 2**; el que está al suroeste, delimitado en el este por la M-40 y al norte por la rotonda de la M-513 una vez que ésta cruza sobre la M40, **Sector 3**; y el situado al noroeste, que queda al oeste de la M-40 y norte de la M-513, **Sector 4**. Ver figura 3 a continuación.

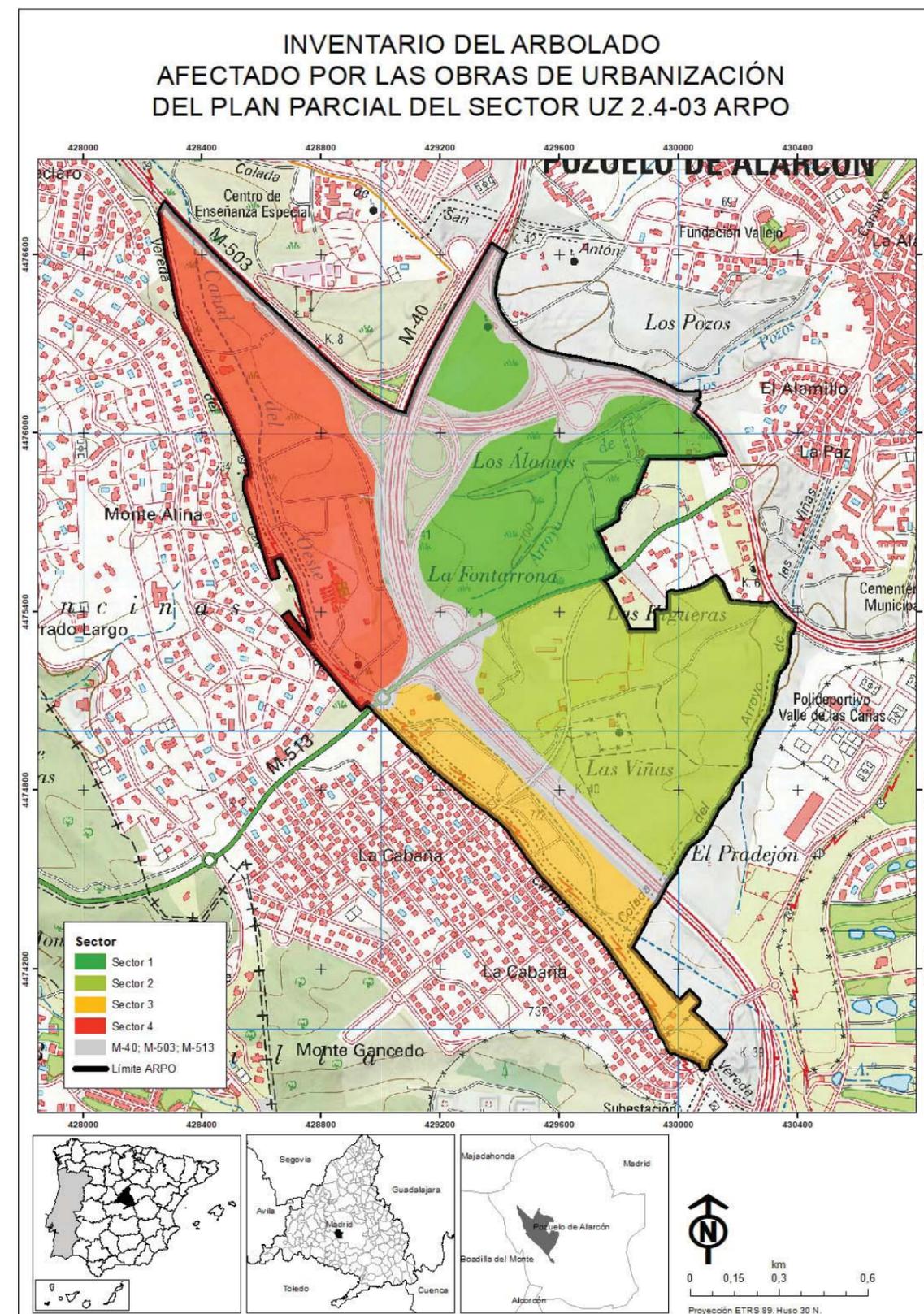


Figura 3. División en sectores. Fuente: Elaboración propia sobre cartografía del IGN



Sector 1

El sector 1, noroeste, se caracteriza por ser el que mayor ondulación del terreno presenta, al situarse en él el nacimiento del arroyo de Los Pozos; en general presenta poco arbolado, salvo en su parte oriental, de encina (*Quercus ilex*, que es la vegetación natural de la zona), junto con algunos almendros (*Prunus dulcis*, resto de antiguos huertos), pinos piñoneros (*Pinus pinea*, de plantación para urbanización, seguramente) en la parte más próxima a la parte urbanizada del sector junto a la carretera de Boadilla M-513, y el arbolado típico de alineaciones junto a carreteras, en este caso, álamos (*Populus sp.*) y olmos de Siberia (*Ulmus pumilla*). Son muy numerosas las zonas de vertido de escombros en este sector, especialmente en los alledaños de la M-513 y en la parte norte del mismo en la isla que queda delimitada por le M-503 y la M-40.

Sector 2

El sector 2 (sureste) es casi completamente llano, y exceptuando el arbolado de setos de arizónica (*Cupressus arizonica*) y los pinos piñoneros que se localizan en propiedades valladas o delimitadas de esta manera, prácticamente no tiene más vegetación arbórea, salvo algunos pequeños golpes de almendros y olmos aislados. El resto es un retamar sobre un herbazal en la que destacan un conjunto de gramíneas y crucíferas.



Figura 4. Vista de la parte sur del Sector 2, en dirección al sur.

Sector 3

El sector 3 tampoco presenta prácticamente vegetación arbórea, salvo en las parcelas situadas en la parte norte del mismo, cercanas a la M-513; en éstas hay pinos piñoneros y pinos carrascos (*Pinus halepensis*) de gran porte, en la primera parcela alledaña a la carretera, acompañados de almendros, moreras (*Morus alba*), olmos o falsas acacias (*Robinia pseudoacacia*) y, en la siguiente parcela hacia el

sur junto a y en el almacén de materiales de construcción que se localiza en ella, encinas y almendros; es el sector más urbanizado, seguramente, con la calle que da acceso a la urbanización de La Cabaña.

Sector 4

El último sector, el 4, situado al noroeste de la zona, es el que más cantidad de arbolado presenta, tanto procedente de antiguos huertos (con moreras y almendros), como vegetación natural (encinas fundamentalmente) y plantada (pinos piñoneros, setos de arizónica) o de alineamiento (álamos, olmos, falsas acacias). En esta zona se localiza la mayor parte de las superficies del canal de Isabel II y la vía pecuaria que atraviesa la zona.

5.3. DISEÑO DEL INVENTARIO

En el presente estudio / inventario se han tomado datos individualizados de todos los ejemplares inventariables, independientemente de la singularidad de su especie, incluyendo en él a todo ejemplar arbóreo con más de 10 años de edad o más de 20 cm de diámetro a la altura del tocón, de acuerdo con la Ley 8/2005⁹. Sin embargo el inventario se ha ampliado según el criterio municipal para aplicación de la ordenanza y, **incluyendo todos los ejemplares de más de 10 cm de diámetro normal** (Dn, medido a 1,30 m de la base); por debajo del cual la vegetación puede incluirse en las labores de limpieza y desbroce. Por ello el inventario realizado incluye numerosos ejemplares no considerados en la Ley 8/2005 como arbolado.

El inventario realizado ha permitido valorar también el arbolado afectado conforme a lo establecido en el artículo 205 sobre **protección de especies vegetales en las actuaciones urbanísticas** de la Ordenanza municipal de Protección Ambiental, que no quede amparando por la norma de rango superior (Ley 8/2005).

⁹ “[...] deberá incluir información referente al número de pies, especies o variedades, dimensiones, edad aproximada, estado sanitario y localización del arbolado con referencia a elementos concretos del viario urbano o a agrupaciones singulares de árboles.

La descripción del arbolado deberá ser individual para los arboles incluidos en el Catalogo Regional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres, dentro de la categoría de Árboles Singulares, creado en virtud del Decreto 18/1992, de 26 de marzo, y para cualesquiera otros recogidos en catálogos de protección municipales.

Podrá ser colectiva para el conjunto de árboles existentes en un determinado espacio, cuando presenten características más o menos uniformes. En este caso deberá quedar perfectamente caracterizados los límites de dicho lugar.

Cada ficha deberá contener fotografías representativas de cada ejemplar, o de las masas inventariadas, en su caso.” Artículo 5.

5.4. PARÁMETROS DE INVENTARIO

Una vez recopilado el material y la información necesaria, se procedió al inventario en campo durante la primavera, el verano y el otoño del año 2018 (según las fases), verificando los pies arbóreos vivos susceptibles de verse afectados por la ordenación propuesta (detectados en los trabajos previos y localizándolos cartográficamente), incluyendo la toma de los parámetros dasométricos siguientes.

Trabajo de campo:

- Localización (UTM, ETRS89).
- Especie.
- Fase de inventario.
- Diámetro del tronco (cm), tanto a la altura del tocón (Dt), como a la altura normal (Dn, a 1,30 cm de altura sobre el fuste).
- Diámetro en copa (m).
- Altura total (m).
- Graduación del estado fitosanitario.
- Conformación de la unidad (aislado, multitronco, etc.)
- Fotografía de cada unidad.
- Observaciones.

Los parámetros añadidos o calculados en gabinete fueron:

- Perímetro del tronco (cm), tanto a la altura del tocón ($\pi \cdot Dt$) como a la altura normal ($\pi \cdot Dn$).
- El destino previsible del ejemplar en función de sus características y de las actuaciones urbanísticas previstas.
- El cálculo de la edad.

Todos los datos se han introducido en un Sistema de Información Geográfica previamente elaborado sobre la base cartográfica del Plan Parcial y Proyecto de Urbanización.

Desarrollamos a continuación los criterios de inventario o cálculo de los parámetros más complejos.

Estado Fitosanitario

El **estado fitosanitario**, se ha calificado en tres categorías (bueno, regular o malo), en función de los síntomas principales que se estiman de visu, usualmente, para este aspecto: presencia de heridas en tronco o ramas principales, presencia de pudriciones o cuerpos de fructificación de hongos, presencia



de insectos o sus efectos en hojas, tronco o ramas, foliación general del árbol, descopes, desrames o puntisecado de copas, etc. En Observaciones se aclara, en su caso, este aspecto u otros.

Conformación

En cuanto a la conformación (distribución), cada unidad se ha clasificado, de la siguiente manera:

- **Árbol aislado**
- **Árbol bifurcado:** cuando presenta a la altura normal (1,30 m de altura sobre el fuste) dos troncos (a veces tres, sobre todo en pino piñonero)

Árbol multitronco: cuando a la altura normal presenta muchos troncos que salen casi desde el suelo (típicamente en almendro, a veces en falsa acacia o en olmo, a veces el pino piñonero), pero siempre con un solo tocón común a todos los troncos. Es importante recalcar que las unidades en configuración de multitronco o bifurcado corresponden a una único ejemplar arbóreo a efectos dasométricos y de valoración, necesitando un cálculo específico de ésta bien en función del diámetro en la base.

- **Mata:** cuando aparecen multitud de troncos de todas las dimensiones, tras un dosel de hojas desde el suelo, con numerosos brotes de pequeñas dimensiones saliendo desde el suelo muy cercanos entre sí, procedentes del mismo conjunto de raíces; la especie paradigma es la encina
- **En grupo:** árboles aislados pero situados muy cercanos unos de otros, entre los que hay tangencia de copas; ocurre frecuentemente con bosquetes de encinas, pinos piñoneros, olmos y, en menor medida, con almendros u otras.
- **Seto:** alineación de arbolado de muy variadas dimensiones, el típico en la zona es el de arizónicas.

En las categorías de bifurcado, grupo y mata, se proporcionan, en el apartado de observaciones, los diámetros de todos los troncos adicionales al principal o mayor, que son superiores a 7,5 cm de diámetro normal; la altura que se proporciona es la media de la unidad.

En la categoría de seto se cuenta el número de ejemplares que presentan dimensiones mayores de 10 cm de diámetro normal, y el diámetro que se refiere en la ficha es el diámetro medio, y, como altura, la altura media del seto.

En todos estos casos, se presenta el número de ejemplares de cada unidad en un campo específico.

Destino

En cuanto al **destino**, éste se ha determinado así:



- **Conservación:** para los ejemplares que no están bajo la huella superficial afectada por la urbanización, con el fin de asegurar su mantenimiento, antes, durante y después de las actuaciones previstas en el ámbito.
- **Trasplante:** destino inicial¹⁰ de todos los ejemplares bajo la huella superficial de la urbanización, cuyas características apunten a la supervivencia en una nueva ubicación, y con la garantía necesaria.
- **Tala y compensación:** para la reposición compensatoria de los ejemplares en función¹¹ de su estado fitosanitario

Para la mayoría del arbolado situado bajo la huella superficial afectada por la urbanización, en buen estado fitosanitario, cuya edad y porte no los hacen aptos para el trasplante, se ha determinado la **tala y de plantación compensatoria**, siempre bajo la autorización de los servicios técnicos municipales, de tantos ejemplares como edad de cada ejemplar a eliminar.

Cálculo de la Edad

La determinación de la edad de cada ejemplar es un parámetro crítico tanto para la decisión sobre su normativa de protección específica como las actuaciones a acometer y la valoración económica de estas.

Dado que su medición precisa puede resultar muy costosa¹², la propia legislación ofrece la alternativa de inferirla de la medición de las dimensiones del tronco; y así es como se procedió inicialmente en el

¹⁰ Como se verá, no existiendo ejemplares catalogados ni destacables por la conjunción de su singularidad de su especie y valor ornamental y siendo las operaciones de trasplante de escasa viabilidad para los ejemplares adultos siguiendo lo establecido en el artículo 2 de la Ley 8/2005, se ha optado por la propuesta de **tala y plantación compensatoria** de la mayoría de los ejemplares.

En cuanto a los ejemplares jóvenes sustituibles, inicialmente tampoco se ha propuesto su trasplante, siendo igualmente más rentable ambiental y económicamente la **reposición de vivero**, habiéndose comprobado también la disponibilidad de especies y edades idénticas a las afectadas.

¹¹ Siguiendo la instrucción de la Ordenanza municipal, se ha valorado el coste de suministro de 4 ejemplares adultos de la misma especie, procedentes de vivero, para la compensación de los ejemplares que no estén en buen estado fitosanitario.

¹² La medición de la edad se puede hacer de muy diversas maneras: una de ellas es con un resistógrafo, que básicamente es un motor que impulsa una broca fina y resistente (aguja) que avanza taladrando el material (en este caso, el tronco del árbol a la altura del cuello de la raíz o tocón) a un ritmo constante; conforme avanza la aguja, registra la resistencia al avance que ofrece la madera, según sea madera de primavera (de traqueidas o vasos conductores de savia más anchos) o de otoño (más estrechos); entonces mide y registra dicha resistencia en su memoria interna o en un papel de cera para después poder exportarla y analizarla. Otra forma de medir la edad es mediante una barrena de Pressler, que es una barrena hueca que penetra en el tronco del árbol hasta que se alcance la profundidad a la que se quiere medir (para la edad hay que llegar, lógicamente, al centro del tronco). En ese momento, mediante una aguja ancha con forma transversal de media circunferencia y dotada de filo, se extrae el cilindro de madera que ha ido cortando en su avance la barrena y que ha quedado en su interior; se cuentan y miden los anillos de ese pequeño cilindro, y de esta manera se conoce la edad. Ambos procedimientos son costosos en tiempo y, en el primer caso, en materiales, por lo que, **en principio**, solo se suelen emplear en investigaciones de carácter científico y no en trabajos que conlleven una producción asociada a un rendimiento como es el



presente estudio. De este modo, para completar la ficha para cada unidad, se calculó en gabinete la edad estimada en función de las ecuaciones de edad en función del diámetro normal que proporcionan las publicaciones del Primer Inventario Forestal Nacional (IFN), con una posterior comprobación mediante ortofotografía histórica, como se detalla más adelante.

Con posterioridad y a la vista de la disparidad con los resultados obtenidos mediante toma de muestras, se decidió acometer un trabajo específico de carácter dendrocronológico mediante un muestreo exhaustivo, con la consiguiente revisión de edades a partir de las conclusiones de dicho trabajo, ejemplar a ejemplar.

En este punto nos remitimos al Anexo III donde se incorpora íntegro el **estudio dendrocronológico** o de la edad del arbolado inventariado en el sector, realizado durante mayo de 2020, a partir de un amplio muestreo dendrocronológico mediante barrenado y, tras el análisis de los datos obtenidos por este método y su contraste con otros, establecido la metodología a emplear para la determinación de la edad del arbolado de la zona con el mínimo error.

5.5. CRONOLOGÍA DE LOS TRABAJOS DE INVENTARIO

Trabajos previos

Inicialmente se llevó a cabo la recopilación de la información necesaria para inventariar de manera correcta cada fase de campo, como es:

- Ortofotografía aérea a la escala y resolución adecuadas de la zona del ámbito objeto de estudio.
- Cartografía de la zona de estudio en papel y formato digital.
- Cartografía de la ordenación propuesta para el Plan Parcial del ámbito.
- Localización de pies arbóreos previsiblemente afectados por el Plan Parcial.

Dentro de la zona completa del ámbito UZ 2.4-03 ARPO, se diseñaron tres fases: la **primera fase** (que se ha denominado como Fase I y que recoge el presente documento) se reduce a la huella del futuro viario, y los derrames de terreno aledaños a dicho viario (afectados por los desmontes y terraplenes necesarios para conformar el viario). Se incluyen en este inventario también los ejemplares situados

caso presente. Hay, también, otros procedimientos para conocer la edad de un árbol, por ejemplo mediante el empleo de aparatos de ultrasonidos, pero son aún más caros y de más difícil manejo en campo.



sobre futuras zonas verdes locales que irán situadas en rotondas y bulevares del futuro viario (Vías Parque) y sobre las que no se prevé¹³ edificación.

Los datos del inventario de arbolado se presentan en forma individual con el objeto de definir el número total de individuos presentes en el ámbito de estudio y poder definir criterios de actuación, con respecto a la compatibilidad del planeamiento con respecto a la masa arbolada existente.

Se ha localizado cada una de las unidades en los planos, con una referencia numérica, que la identifica en las fichas de registro, donde recogen los datos correspondientes a cada uno de los ejemplares o de las unidades arbóreas definidas como tal en el inventario. A cada unidad se le asignó código numérico.

El inventario se presenta en forma de fichas, correspondientes a cada una de las unidades arbóreas, incluyendo todos los parámetros principales, así como una geodatabase GIS y una base de datos asociada, que se adjuntan en la versión digital de la memoria, a disposición de los servicios técnicos municipales.

6. RESULTADOS DEL INVENTARIO

El resultado completo del inventario para la Fase 1 (proyecto de Urbanización) se aporta en los Anexos V y VI mediante planos y fichas individualizadas para cada arbolado (localización), así como en la base de datos Access y geodatabase (ArcGIS) que acompañan el presente informe (Anexo VII).

6.1. PLANOS RESUMEN POR SECTOR

Incluimos a continuación una serie de planos:

- El primero (figura 5) señala la zonas de viario y derrames incluidas en la Fase I que, junto con el arbolado del Parque Norte cuya urbanización se incluye finalmente en el Proyecto de Urbanización del sector, constituye el objeto específico de este primer informe
- Los siguientes (figuras 6 a 13) reproducen la posición de cada uno de los ejemplares inventariados en las diferentes fases (nótese que la denominada fase III incluye las fases III y IV de la programación inicial).

Remitimos al Anexo V para encontrar una minuta de estos planos a una escala imprimible que permite la localización de cada unidad en función de su número de inventario.

¹³ La inclusión en el Proyecto de Urbanización en marzo de 2021 de la urbanización del Parque Norte y Vías Parque ha obligado a incluir en esta revisión la afección a algunos ejemplares situados en estas zonas verdes inicialmente propuestos a conservación.

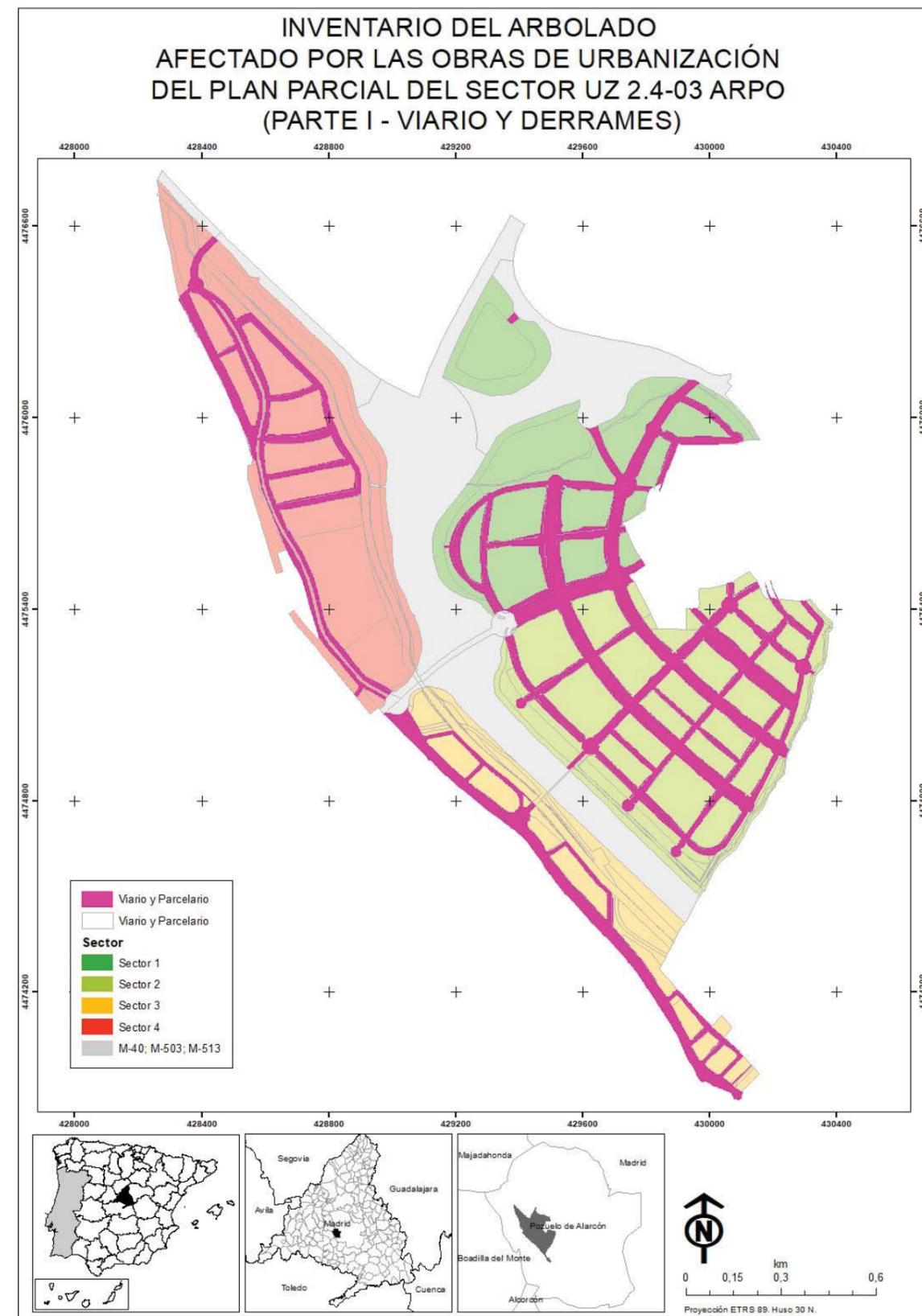


Figura 5. Fase I de inventario: viario y derrames (en color fucsia). Fuente: Elaboración propia sobre planimetría del Plan Parcial (GPA, SL)





Figura 6. Localización del arbolado inventariado en el Sector 1. Fuente: Elaboración propia

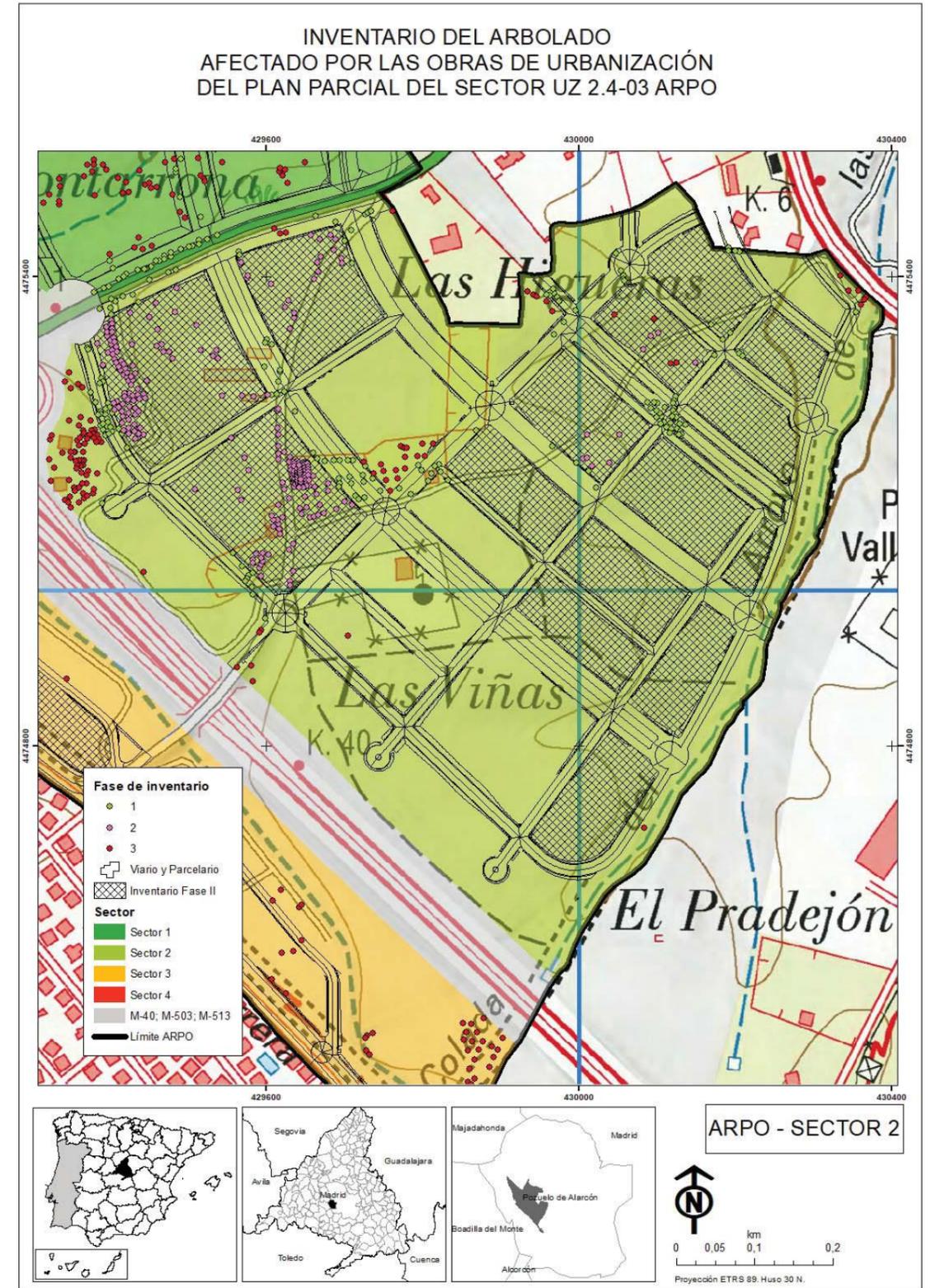


Figura 7. Localización del arbolado inventariado en el Sector 2 (parte noroeste). Fuente: Elaboración propia

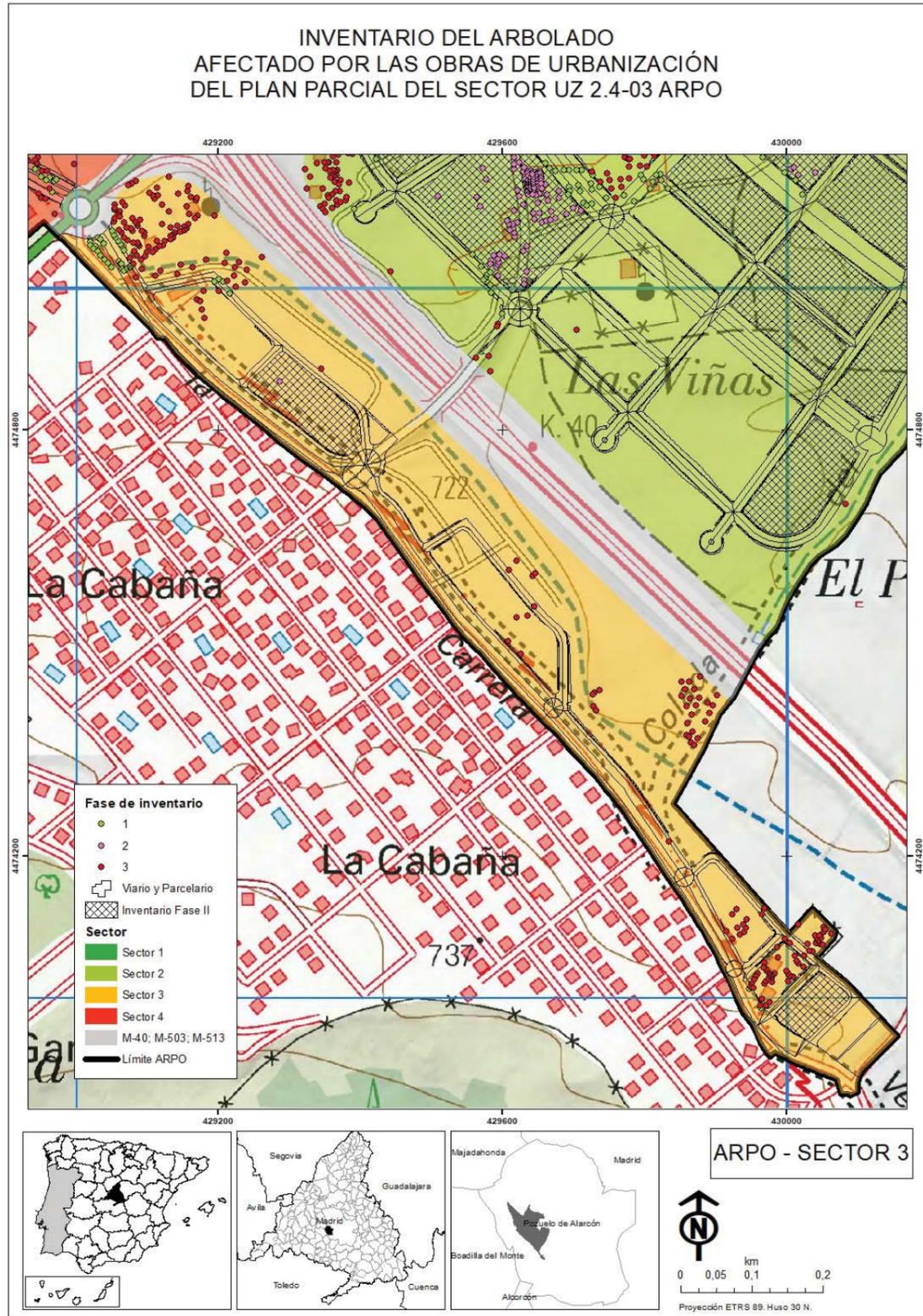


Figura 8. Localización del arbolado inventariado en el Sector 3. Fuente: Elaboración propia

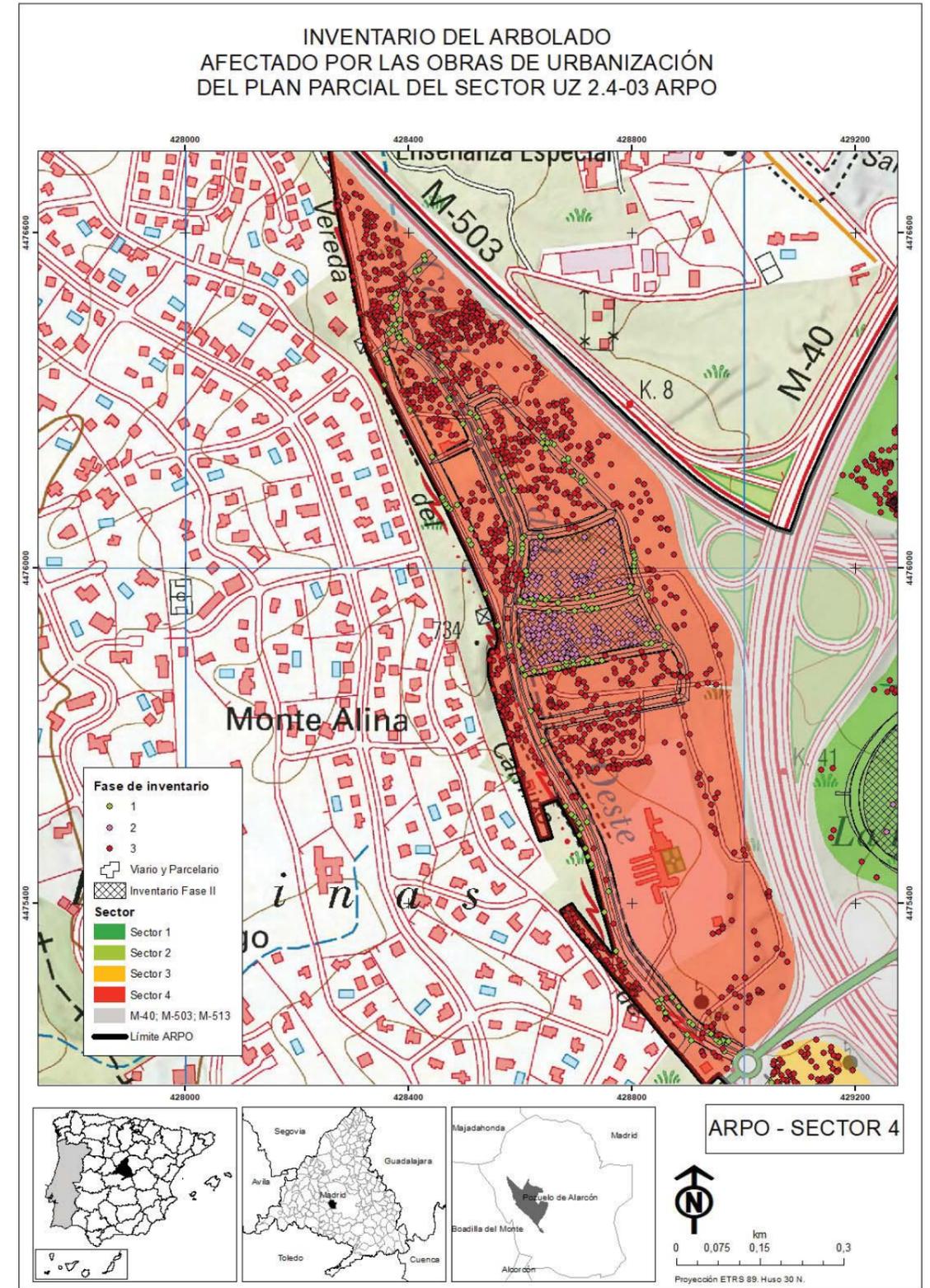


Figura 9. Localización del arbolado inventariado en el Sector 4. Fuente: Elaboración propia

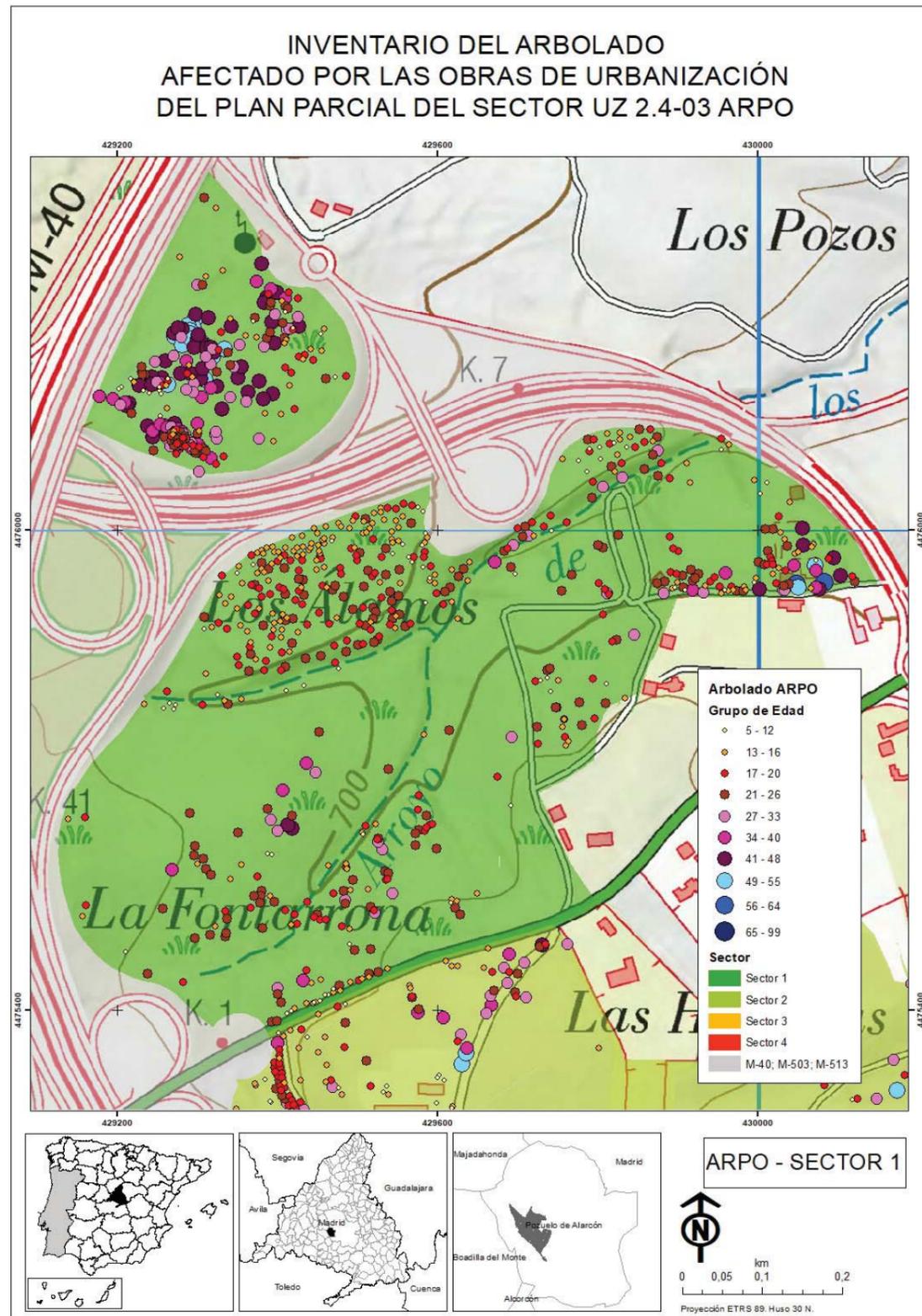


Figura 10. Localización del arbolado inventariado en el Sector 1 por clases de edad. Fuente: Elaboración propia

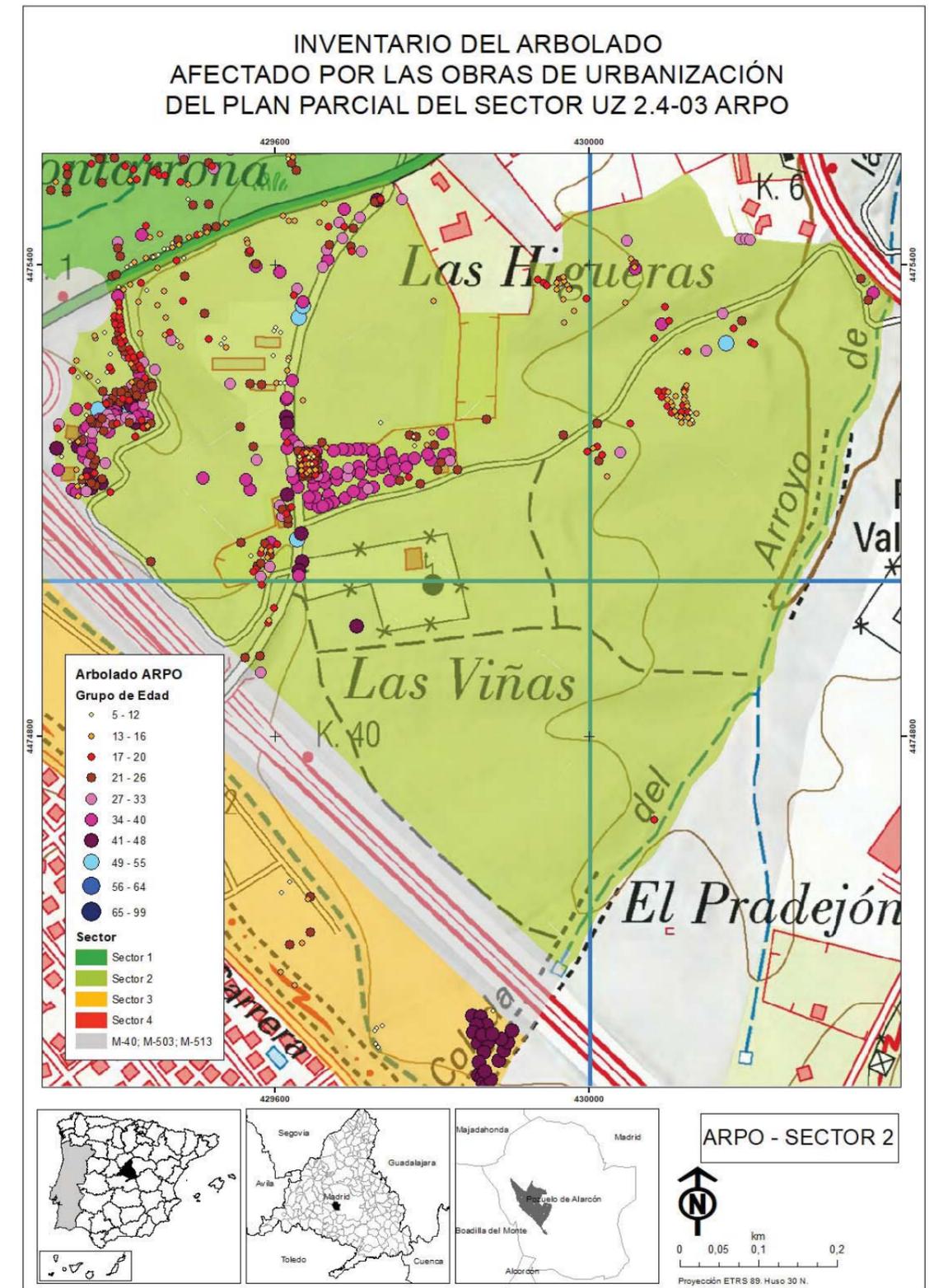


Figura 11. Localización del arbolado inventariado en el Sector 2 por clases de edad. Fuente: Elaboración propia



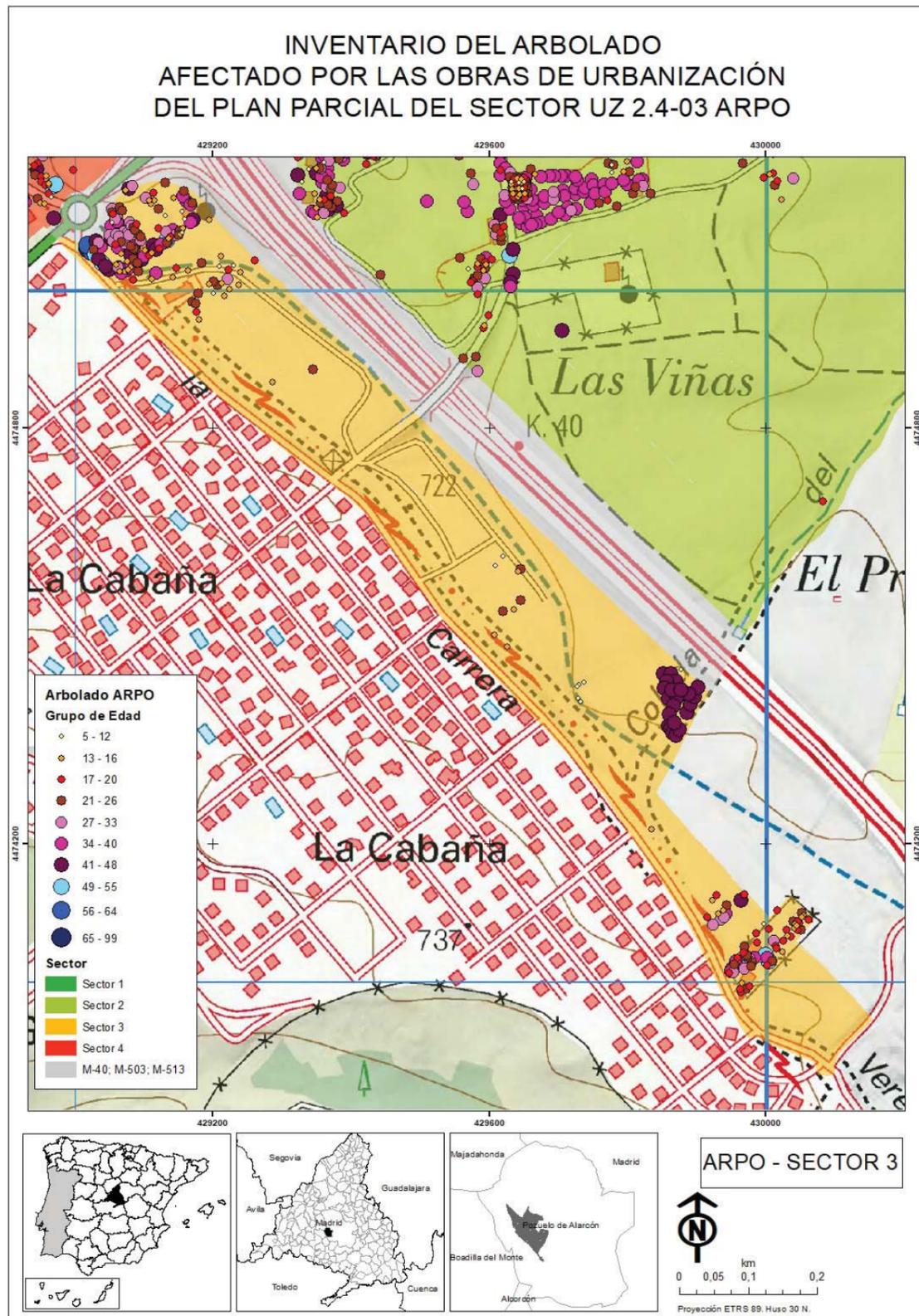


Figura 12. Localización del arbolado inventariado en el Sector 3, por clases de edad. Fuente: Elaboración propia

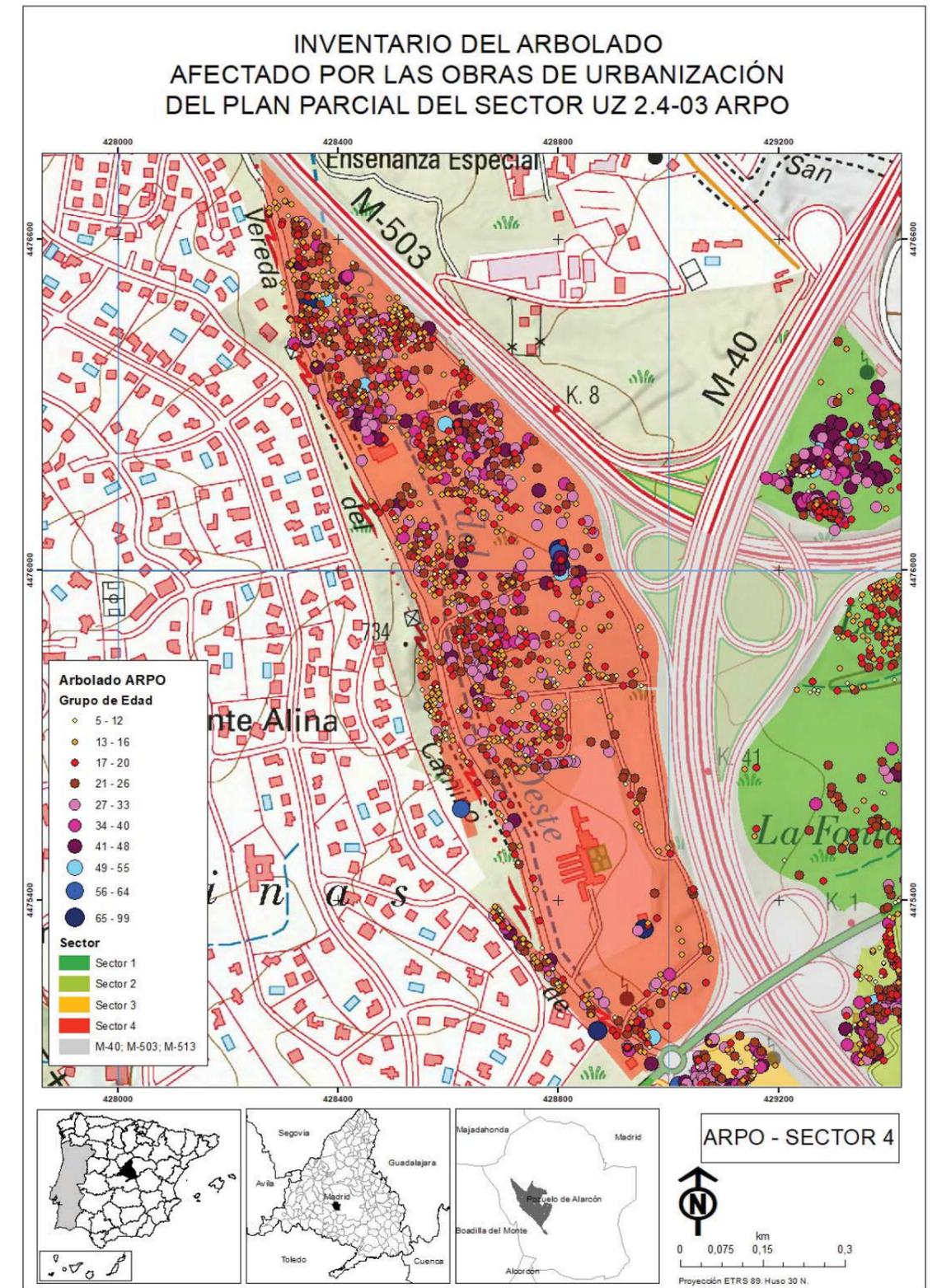


Figura 13. Localización del arbolado inventariado en el Sector 4, por clases de edad. Fuente: Elaboración propia

6.2. RESUMEN TOTAL Y POR FASES

Todas las fases

Especie	Número de localizaciones	Diámetro normal mínimo (cm)	Diámetro normal promedio (cm)	Diámetro normal máximo (cm)	Nº localizaciones según su estado		
					Bueno	Regular	Malo
<i>Abies pinsapo</i>	1	22,0	22,0	22,0	1		
<i>Acer negundo</i>	2	24,0	41,0	58,0		1	1
<i>Ailanthus altissima</i>	28	10,0	18,8	43,5	20	6	2
<i>Cedrus sp.</i>	25	14,8	28,0	45,1	17	6	2
<i>Celtis australis</i>	1	11,6	11,6	11,6		1	
<i>Cercis siliquastrum</i>	1	11,2	11,2	11,2	1		
<i>Crataegus monogyna</i>	2	10,2	10,6	11,0	1	1	
<i>Cupressus arizonica</i>	103	7,5	21,1	63,6	50	47	6
<i>Eucalyptus sp.</i>	2	25,9	27,4	28,9		2	
<i>Ficus carica</i>	7	11,5	21,7	31,0	2	1	4
<i>Fraxinus angustifolia</i>	1	27,2	27,2	27,2	1		
<i>Gleditsia triacanthos</i>	5	12,5	28,5	39,0	1	4	
<i>Juglans regia</i>	5	12,5	21,7	27,0	1	4	
<i>Ligustrum japonicum</i>	1	11,6	11,6	11,6			1
<i>Magnolia grandiflora</i>	2	22,4	23,6	24,8		2	
<i>Mimosa pudica</i>	7	13,0	23,2	29,6	5		2
<i>Morus alba</i>	31	12,3	29,6	48,2	14	12	5
<i>Negundo aceroides</i>	4	10,2	20,0	27,5	2	2	
<i>Olea europaea</i>	28	10,0	21,5	42,6	22	5	1
<i>Picea abies</i>	2	13,3	13,9	14,4	2		
<i>Pinus halepensis</i>	100	10,7	28,6	63,6	74	21	5
<i>Pinus nigra</i>	2	17,7	22,2	26,7		2	
<i>Pinus pinea</i>	843	9,1	26,6	86,0	748	59	36
<i>Platanus hybrida</i>	55	10,5	21,2	63,6	39	8	8
<i>Populus alba</i>	21	10,1	21,6	63,6	4	7	10
<i>Populus nigra</i>	43	10,4	19,5	63,6	7	6	30
<i>Prunus cerasifera</i>	4	17,3	22,5	25,2		2	2
<i>Prunus dulcis</i>	271	9,0	17,5	50,0	129	118	24
<i>Quercus ilex</i>	726	7,5	17,8	63,6	684	36	6
<i>Robinia pseudoacacia</i>	69	10,0	26,0	63,6	18	31	20
<i>Salix sp.</i>	8	10,0	17,7	32,9	2	3	3
<i>Sophora japonica</i>	3	13,7	27,0	45,6	3		
<i>Tamarix gallica</i>	1	10,0	10,0	10,0	1		
<i>Thuja sp.</i>	4	10,2	13,7	20,3		4	
<i>Tilia sp.</i>	1	31,9	31,9	31,9		1	
<i>Trachycarpus fortunei</i>	3	19,9	20,4	21,2	2	1	
<i>Ulmus pumilla</i>	499	8,0	18,4	63,6	158	282	59
<i>Pyrus communis</i>	4	10,5	12,6	15,6	2	1	1
Total	2.915	7,5	21,5	86,0	2011	676	228

Tabla 1. Distribución de localizaciones de arbolado según especie, dimensiones y estado

Nótese en la tabla anterior la presencia de 28 referencias correspondientes a ailantos, especie invasora no considerada en el resto del trabajo. Sin los ailantos, los totales son:

Especie	Número de localizaciones	Diámetro mínimo (cm)	Diámetro promedio (cm)	Diámetro máximo (cm)	Nº localizaciones según su estado		
					Bueno	Regular	Malo
Total	2.887	7,5	21,6	86,0	1991	670	226

Tabla 2. Total localizaciones de arbolado según especie, dimensiones y estado, sin especies invasoras

FASE I – Urbanización (huella del futuro viario + derrames + parques públicos)

Especie	Número de localizaciones	Diámetro normal mínimo (cm)	Diámetro normal promedio (cm)	Diámetro normal máximo (cm)	Nº localizaciones según su estado		
					Bueno	Regular	Malo
<i>Celtis australis</i>	1	11,6	11,6	11,6		1	
<i>Crataegus monogyna</i>	1	11,0	11,0	11,0	1		
<i>Cupressus arizonica</i>	24	11,0	16,2	33,0	16	8	
<i>Gleditsia triacanthos</i>	1	39,0	39,0	39,0		1	
<i>Mimosa pudica</i>	5	13,0	21,6	29,0	4		1
<i>Morus alba</i>	6	15,0	25,0	37,0	2	3	1
<i>Olea europaea</i>	1	10,0	10,0	10,0	1		
<i>Pinus halepensis</i>	4	42,0	47,0	57,0	1	3	
<i>Pinus pinea</i>	140	10,0	30,8	78,0	129	7	4
<i>Platanus hybrida</i>	8	17,0	26,5	46,0	8		
<i>Populus alba</i>	2	22,0	24,0	26,0	1		1
<i>Populus nigra</i>	21	11,8	18,2	30,0	6	3	12
<i>Prunus dulcis</i>	88	9,0	17,6	50,0	79	7	2
<i>Quercus ilex</i>	83	10,0	18,0	55,0	81	1	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	18	10,0	23,4	52,0	7	5	6
<i>Tamarix gallica</i>	1	10,0	10,0	10,0	1		
<i>Ulmus pumilla</i>	134	8,0	17,8	62,0	61	59	14
Total	538				398	98	42

Tabla 3. Distribución de localizaciones de arbolado afectado por la urbanización según especie y estado



Clasificando el arbolado por especie y por clases de diámetro normal cada 5 cm, a partir de 7,5 cm:

Especie	Clase diamétrica (cm)												Total
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	80	
<i>Celtis australis</i>	1												1
<i>Crataegus monogyna</i>	1												1
<i>Cupressus arizonica</i>	7	10	5		1	1							24
<i>Gleditsia triacanthos</i>							1						1
<i>Mimosa pudica</i>		2	1	1	1								5
<i>Morus alba</i>		1	1	2	1	1							6
<i>Olea europaea</i>	1												1
<i>Pinus halepensis</i>							1	2		1			4
<i>Pinus pinea</i>	6	15	26	22	10	18	8	21	8	2	3	1	140
<i>Platanus hybrida</i>		1	3	1	1	1		1					8
<i>Populus alba</i>			1	1									2
<i>Populus nigra</i>	1	9	7	2	2								21
<i>Prunus dulcis</i>	29	26	15	11	2	1	1	1	2				88
<i>Quercus ilex</i>	27	21	19	7	3	2	2		1	1			83
<i>Robinia pseudoacacia</i>	4	5	3			3	1		2				18
<i>Tamarix gallica</i>	1												1
<i>Ulmus pumilla</i>	35	46	28	17	3	1			2	1	1		134
Total	113	136	109	64	24	28	14	25	15	5	4	1	538

Tabla 4. Distribución de localizaciones de arbolado afectado por la urbanización por especie y clase diamétrica: viario, derrames (incluye vías-parque) y Parque Norte

Estos datos de la Fase I se han **actualizado** al Proyecto de Urbanización de ATP Ingenieros proporcionado en junio de 2020.

Gráficamente, la distribución del arbolado de las cuatro especies más frecuentes inventariadas por clases diamétricas es la que se muestra en la figura 14.

En total, se ven afectados por las obras del viario general y derrames incluidas en este inventario, **605 localizaciones**.

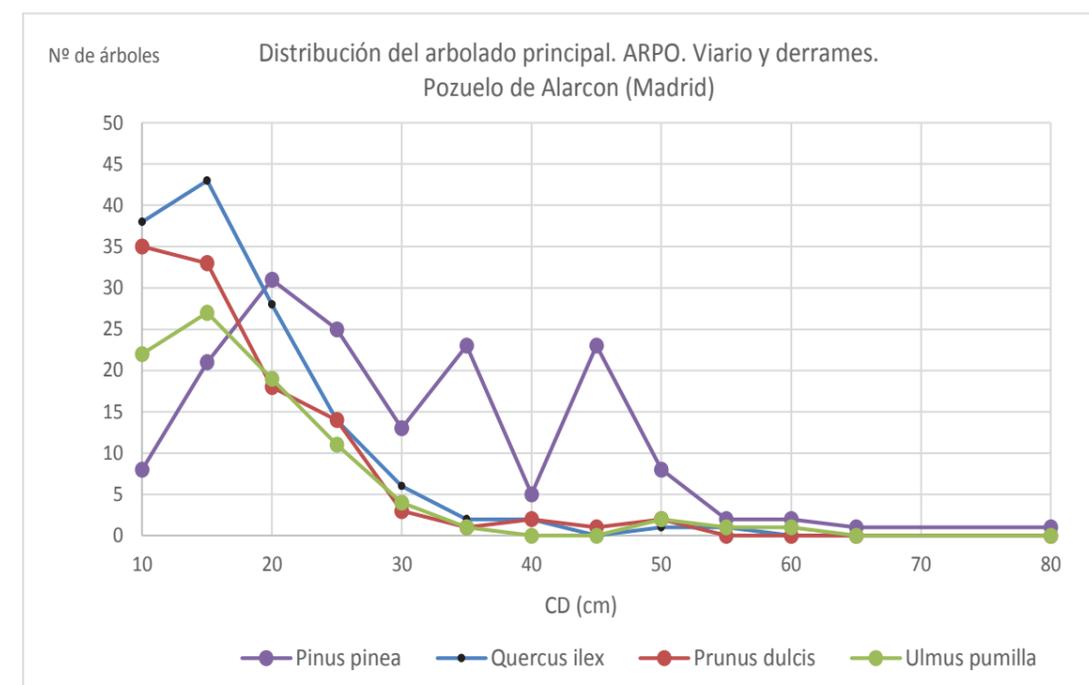


Figura 14. Distribución del arbolado de las cuatro especies principales por clases diamétricas: viario y derrames (Fase I)

Son de destacar cinco zonas con presencia de arbolado grande: en el sector 3, en la huella del eje 71 y 75, junto a la rotonda occidental de la M-513 al oeste de la M-40, con presencia de bastantes pinos piñoneros, carrascos, moreras, falsas acacias y almendros de grandes dimensiones, y en el sector 2 en los ejes 1 y 5, que corresponden con propiedades cercadas y ajardinadas (la del sector 5 en la actualidad es prácticamente un vertedero), y en el sector 4 los ejes 77 y 78 con sendas masas de pinos piñoneros de grandes dimensiones.

Labores de limpieza y desbroce

Las labores de limpieza y desbroce han reducido ligeramente el inventario original tras intervenir sobre ejemplares muertos (30 ejemplares en 12 localizaciones), especies invasoras (*Ailanthus altissima*, 148 ejemplares en 28 localizaciones).

6.3. CÓDIGOS DE NUMERACIÓN

En la figura 15 se reproduce una ortofoto ilustrativa de los códigos de numeración empleados para la numeración del arbolado inventariado que responden a las sucesivas fases del trabajo realizado.

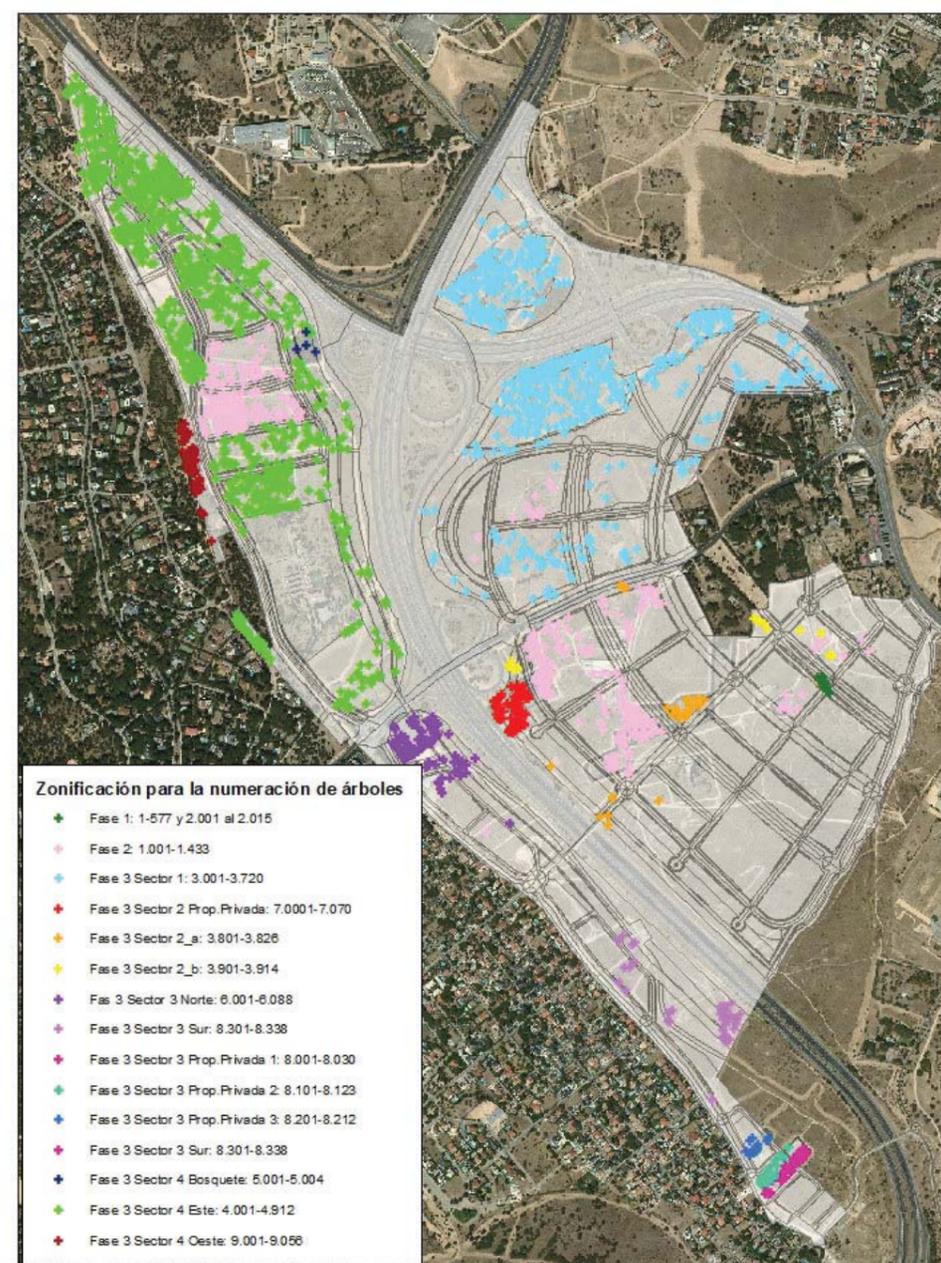


Figura 15. Códigos de numeración del arbolado inventariado

7. ACTUACIONES PREVISTAS SOBRE EL ARBOLADO AFECTADO

Tal y como se ha explicado en el capítulo 5, a pesar de no ser la urbanización una actuación sobre suelo urbano, siguiendo el criterio del Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón se ha determinado el destino y realizado una valoración del coste de reposición compensatoria del arbolado afectado según lo establecido en el artículo 2 de la Ley 8/2005 de protección del arbolado urbano de la Comunidad de Madrid, completándose esta valoración con criterios de la Ordenanza de Protección Ambiental

municipal para árboles no contemplados en la citada Ley (menores de 10 años y de 20cm de diámetro en la base o tocón o en un estado fitosanitario no bueno).

Estas actuaciones compensatorias deberán ser acometidas por el promotor en los terrenos que se determinen o, alternativamente, costear su ejecución por parte de la administración municipal.

Como hemos visto, la actuación inicial según esta normativa de referencia y para todos los árboles afectados por las obras de urbanización previstas, sería el trasplante. Sin embargo, hay tres motivos que lo desaconsejan en la mayor parte de los casos:

1. Los trasplantes deben reservarse para aquellos ejemplares cuyas características de singularidad, tamaño, edad o cuyo valor cultural, afectivo o espiritual merezcan el coste y riesgo de su traslado a otro lugar.
2. Deben, igualmente, prescribirse sólo para los ejemplares que reúnan, en función de su especie, unas condiciones fitosanitarias y de edad que minimicen el riesgo de daños irreversibles o muerte en la operación.
3. Por último, no son aconsejables para operaciones de baja rentabilidad ambiental: cuando el coste del trasplante sea superior al coste de reposición desde vivero de un ejemplar de especie y edad similar.

Por ello, no existiendo ejemplares catalogados ni destacables por la conjunción de su singularidad de su especie y valor ornamental y con las excepciones que se indican posteriormente, se ha considerado la tala y compensación de la mayoría de los ejemplares, debido a dos principales motivos: el **alto riesgo de fracaso** o la **baja rentabilidad ambiental**:

- **Alto riesgo de fracaso** (pocas posibilidades de supervivencia al trasplante):
 - Todo trasplante supone un trauma muy importante para la planta: pierde raíces y recibe una poda, a veces, fuerte; el cambio a su nueva ubicación también le afecta: otra situación de sol, sombra, tipo de suelo, viento, etc.
 - Los ejemplares en mata o multitrongo no son susceptibles de trasplante, como norma general
 - Hay especies que sufren especialmente con el trasplante: Acacias y Mimosas (difíciles de trasplantar o que sobrevivan al trasplante), acacia de tres púas (*Gleditsia triacanthos*), pinos o cipreses, entre otras
 - Los ejemplares de gran porte, lo son de tal magnitud que la viabilidad técnica de su trasplante y, fundamentalmente, la supervivencia posterior es prácticamente nula (Saíz

de Omeñaca et al., 2012)¹⁴, tanto debido al estrés del desarraigo y transporte, como a la merma que sufre su sistema radical en la operación.

- El mal estado fitosanitario de muchos ejemplares hace que no se pueda realizar su trasplante, ni por el valor intrínseco del mismo, ni por su baja o nula posibilidad de supervivencia.
- **Baja rentabilidad ambiental** del trasplante:
 - Para el arbolado de pequeñas dimensiones, y de poca edad, frente al elevado coste y riesgo de su trasplante, resulta conveniente acometer una **reposición sustitutoria de vivero**, con ejemplares idénticos en especie y edad, ahorrando el coste de excavación, extracción y preparación de la planta.
 - En cuanto al resto del arbolado, resulta ambientalmente rentable acogerse al artículo 2.3 de la misma Ley 8/2005 y proceder a la **tala y plantación sustitutoria** de un número de ejemplares¹⁵ igual a la edad en años del ejemplar eliminado, teniendo en cuenta el bajo coste de una nueva plantación comparado con el de un hipotético trasplante. De hecho hay en el ámbito un número importante de árboles de especies cuyo trasplante no conviene debido al bajo costo de las plantas jóvenes en el mercado de viveros y su rápido desarrollo: *Salix spp.* (Sauce), *Populus nigra* (chopo), *Populus alba* (Álamo blanco) o *Morus alba* (Morera), arizónicas, pinos, entre otros¹⁶.

De este modo las operaciones previstas son:

- **Conservación:** para los ejemplares que no están bajo la huella superficial afectada por la urbanización o futura edificación, con el fin de asegurar su mantenimiento, antes, durante y después de las actuaciones previstas en el ámbito.
- **Trasplante:** destino inicial de todos los ejemplares bajo la huella superficial de la urbanización o edificación, cuyas características apunten a la supervivencia en una nueva ubicación, y con la garantía necesaria. Como se verá no existiendo ejemplares catalogados ni destacables por la conjunción de su singularidad de su especie y valor ornamental y siendo

¹⁴ Saiz de Omeñaca, J.A.; Giraldo Gutiérrez de Loma, M.; Prieto Rodríguez, A. 2012. Trasplante de grandes árboles. *Foresta*, nº 54. Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Forestales. Madrid.

¹⁵ Hay que notar que, siguiendo el criterio de mejor práctica forestal, se debería valorar el coste total de plantación compensatoria (salvo **proyecto y dirección de obra**, que se estiman necesarios por la magnitud de los trabajos) de ejemplares jóvenes, por ser éstos los que garantizan el éxito de la plantación dado, entre otros, su mayor capacidad para adaptarse al terreno. Siendo el criterio de la Ley la repoblación con ejemplares adultos, contrario a la mejor práctica, **existe un margen amplio entre ambas valoraciones**.

¹⁶ <http://articulos.infojardin.com/arboles/trasplante-arboles.htm>



las operaciones de trasplante de escasa viabilidad para los ejemplares adultos –excepto, para los olivos (*Olea europea*)¹⁷- siguiendo lo establecido en el citado artículo 2 de la Ley 8/2005, se ha optado por la propuesta de tala y plantación compensatoria de la mayoría de los ejemplares.

En cuanto a los ejemplares jóvenes sustituibles, inicialmente tampoco se ha propuesto su trasplante, siendo igualmente más rentable ambiental y económicamente la **reposición de vivero**, habiéndose comprobado también la disponibilidad de especies y edades idénticas a las afectadas.

- **Tala y compensación:** para la reposición compensatoria tanto de los ejemplares en mal estado fitosanitario¹⁸ como para el resto y mayoría del arbolado situado bajo la huella superficial afectada por la urbanización; no aptos para el trasplante. Esta reposición compensatoria se ha calculado en función de lo establecido en la Ley 8/2005 y siempre bajo la autorización de los servicios técnicos municipales, como de tantos ejemplares como edad del ejemplar a eliminar.

8. RECOMENDACIONES PARA LAS ACTUACIONES DE CONSERVACIÓN Y TALAS

8.1. PROTECCIÓN DE EJEMPLARES A CONSERVAR

En la licitación de los trabajos de urbanización deberá incluirse unas prescripciones técnicas a modo de anexo al Proyecto de Urbanización que garanticen la protección de los ejemplares a conservar. Como mínimo:

- Cercado de áreas de vegetación a proteger.
- Cercado de pies a conservar protegiendo toda la extensión de la zona radical, de acuerdo con el artículo 34 de la Ordenanza de tramitación de Licencias

PERÍMETRO DE TRONCO	RADIO DE LA BASE DE RAÍCES
Hasta 60 cm	1,5 metros
Hasta 100 cm	2 metros
Hasta 150 cm	2,5 metros

¹⁷ En relación con los olivos (28 ejemplares), especie trasplantable, dada su relativa juventud y carácter sustituible de todos ellos, que hace más rentable ambiental y económicamente –y de mayor garantía, dada la preparación- su reposición mediante sustitución por ejemplar de la misma edad procedente de vivero, cuya disponibilidad se ha comprobado.

¹⁸ Siguiendo la instrucción de la Ordenanza municipal, se ha valorado unas medidas compensatorias consistentes en suministro de 4 ejemplares adultos de la misma especie, procedentes de vivero. A estos efectos se han considerado en mal estado también todos aquellos calificados como en estado 'regular'.



PERÍMETRO DE TRONCO	RADIO DE LA BASE DE RAÍCES
Hasta 250 cm	3 metros
Hasta 350 cm	3,5 metros
Más de 350 cm	4 metros

- Si lo anterior no fuera posible, se realizará un cercado autoportante del tronco acolchando la posible superficie de contacto con éste.
- Trazado de recorridos de maquinaria lo más alejados posible de las zonas o ejemplares a proteger.
- Medidas de prevención del vertido accidental de líquidos potencialmente contaminantes del suelo en el entorno de áreas vegetales o ejemplares a conservar: agua residual de cualquier tipo, disolventes, aceites minerales, ácidos, cementos etc.
- Medidas para evitar la interrupción de la escorrentía natural del terreno en el entorno de los pies arbóreos a conservar.
- Medidas para impedir la quema de residuos o cualquier tipo de hoguera en las proximidades (25m) de cualquier ejemplar arbóreo a conservar.

8.2. TALAS O DERRIBOS

- Las operaciones de tala deberán estar previamente autorizadas por los Servicios Técnicos municipales.
- Se realizarán por operarios con la debida formación y experiencia que cuenten con la maquinaria adecuada.
- Durante los trabajos de apeo se delimitarán y acordonarán las áreas de trabajo para impedir cualquier riesgo sobre las personas o cosas.
- Los restos vegetales serán destinados preferentemente a procesos que garanticen su reutilización (industria maderera u otras) o como biomasa para la generación de energía.

9. VALORACIÓN DEL ARBOLADO AFECTADO

9.1. CRITERIOS DE VALORACIÓN

La Ley 8/2005 de la Comunidad de Madrid establece en su artículo 2 el trasplante de los ejemplares afectados por obras o infraestructuras, pero ya se ha expuesto en su momento las dificultades técnicas para realizar con éxito la mayoría de estas operaciones y la descompensación entre el coste económico y la elevada probabilidad de fracaso de esta actuación. Añade la ley que, en caso de que la tala sea la

única alternativa, se procederá a la plantación de un ejemplar adulto por cada año de edad del arbolado eliminado. A veces esta plantación alternativa es inviable en el momento de la afección al arbolado, por carencia de terrenos generalmente, y para ello la Administración exige la valoración económica de este arbolado.

La técnica de valoración en este caso, debería ser la del **valor de reposición**, porque así lo propone la ciencia de la valoración, e incluso se puede interpretar en este sentido el artículo 205 de la Ordenanza de Protección Ambiental de Pozuelo de Alarcón ya que, literalmente, este artículo dice que “los [árboles] que hayan de suprimirse forzosamente serán repuestos en otro lugar¹⁹”.

Esta valoración es la del coste del suministro, transporte, plantación y primeros cuidados de cada uno de los ejemplares con los que se compense la eliminación de cada ejemplar afectado (tantos como años de edad tenga).

El coste de adquisición de la planta se ha tomado, al tener que ser de arbolado adulto (conforme a lo que determina la Ley 8/2005)²⁰, el correspondiente al de dimensiones de 2 a 2,5 m de altura en coníferas, y al de 16 a 18 cm de perímetro normal en frondosas, siguiendo indicaciones de la Concejalía de Medio Ambiente de Pozuelo de Alarcón. Los datos provienen de la Base de Precios de Paisajismo²¹, incluyendo coste de plantación y primer riego.

Es importante recalcar que esta base de datos no refleja necesariamente los precios de mercado, pudiendo acudir para el caso de muchas especies, a valores inferiores de algunos viveros, como se

¹⁹ Aun así, la Ordenanza cae en una aparente contradicción porque inmediatamente a lo anterior añade que el arbolado ha de valorarse bien por la Norma Granada, en caso de estar en buenas condiciones, o bien, en otro caso, se compensará cada árbol talado mediante la plantación de 4 ejemplares de la especie que determine la Concejalía de Medio Ambiente; si no se pudiera llevar a cabo la plantación, se compensaría mediante la entrega de una cantidad de dinero determinado, otra vez, por el método de valoración de arbolado ornamental de la “Norma Granada”.

En todo caso, la aplicación de la Norma Granada estaría fuera de lugar, porque ésta se aplica, en su propia concepción, a arbolado ornamental, propio de parques y jardines, que no es el caso presente. Es más, la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos (AEPJP), promotora y desarrolladora del método, así lo afirma de forma inequívoca cuando, en la entrada referente a la Norma, dice textualmente que “Hablar hoy de Norma Granada es hablar ya de un procedimiento clásico de valoración de árboles ornamentales”. Incluso en la propia página de Internet de la AEPJP que remite a la Norma (<https://www.aepjp.es/norma-granada/>) especifica claramente que es de “Valoración de árboles ornamentales”

²⁰ Esto podría interpretarse como una compensación descompensada, valga el juego de palabras, ya que por un único ejemplar adulto se piden a cambio muchos ejemplares adultos que, además, se tienen que plantar con un coste adicional al de la propia planta. Además, la plantación de arbolado adulto tiene mucho mayor riesgo de fracaso debido a los numerosos fallos de arraigo; por esto, precisamente, es por lo que las repoblaciones forestales se realizan con arbolado muy joven, que forma su propio sistema radical en el terreno en el que va a vegetar toda su vida, que es el principal motivo de muerte en la plantación de arbolado adulto. Y también porque las repoblaciones forestales intentan reproducir el funcionamiento de los sistemas naturales; en estos se parte de un número muy elevado de pequeños individuos, que al final de la vida viene a ser una centésima o milésima parte del número inicial de individuos, que van desapareciendo paulatinamente por la competencia natural, sobreviviendo los mejores ejemplares como arbolado adulto.

²¹ La base de precios de Paisajismo (https://basepaisajismo.com/Paisajismo_WEB/#web.web) de la empresa Estudio Dehesa de la Jara SL, elaborada “con la colaboración de la Asociación Española de Ingeniería del Paisaje (AEIP)”, es la utilizada por el Ayuntamiento de Pozuelo de Alarcón (como lo es también de otros muchos ayuntamientos, por ejemplo, solo en la comunidad de Madrid, 23, como puede consultarse en su página de Internet: <https://basepaisajismo.blogspot.com/p/municipios-que-usan-la-bpp.html>)



relacionaban en la versión anterior de esta memoria y se mantiene en el Anexo II. Los precios que se han tomado finalmente según criterio municipal son los siguientes:

Especie	Dimensiones	Precio (€) S/IVA	Origen Precio
<i>Abies pinsapo</i>	2 - 2,5 m	57,13	BPP no disponible; PVP <i>Abies alba</i>
<i>Acer negundo</i>	16 - 18 cm	164	BPP
<i>Aesculus hippocastanum</i>	16 - 18 cm	112,2	BPP
<i>Ailanthus altissima</i>	Invasora (23,45 €)	0	-
<i>Cedrus sp.</i>	2 - 2,5 m	96,88	BPP
<i>Celtis australis</i>	16 - 18 cm	96,03	BPP
<i>Cercis siliquastrum</i>	16 - 18 cm	126,15	BPP
<i>Crataegus monogyna</i>	0	94,5	BPP
<i>Cupressus arizonica</i>	1,75 / 2 m	4,15	BPP (para setos)
<i>Eucalyptus sp.</i>	0	159,35	BPP
<i>Ficus carica</i>	16 - 18 cm	85,65	BPP
<i>Fraxinus angustifolia</i>	16 - 18 cm	44,15	BPP a partir de <i>Fr. Excelsior</i>
<i>Gleditsia triacanthos</i>	16 - 18 cm	50,8	BPP
<i>Juglans regia</i>	16 - 18 cm	46,38	BPP (a partir de <i>J. nigra</i>)
<i>Ligustrum japonicum</i>	16 - 18 cm	62,75	BPP
<i>Magnolia grandiflora</i>	16 - 18 cm	284,25	BPP
<i>Mimosa pudica</i>	16 - 18 cm	43,4	BPP No está disponible (se valora como <i>Robinia</i>)
<i>Morus alba</i>	16 - 18 cm	41,22	BPP
<i>Negundo aceroides</i>	16 - 18 cm	164	BPP
<i>Picea abies</i>	2 - 2,5 m	33,74	BPP
<i>Pinus halepensis</i>	2 - 2,5 m	46,75	BPP
<i>Pinus nigra</i>	2 - 2,5 m	291	BPP
<i>Pinus pinea</i>	2 - 2,5 m	96,94	BPP
<i>Platanus hybrida</i>	16 - 18 cm	44,8	BPP
<i>Populus alba</i>	16 - 18 cm	49,96	BPP
<i>Populus nigra</i>	16 - 18 cm	22,92	BPP
<i>Prunus cerasifera</i>	16 - 18 cm	109,95	BPP
<i>Prunus dulcis</i>	16 - 18 cm	71	BPP (14-16 máximo tamaño)
<i>Pyrus communis</i>	16 - 18 cm	139,27	BPP
<i>Quercus ilex</i>	16 - 18 cm	156,75	BPP
<i>Robinia pseudoacacia</i>	16 - 18 cm	40,9	BPP
<i>Salix sp.</i>	16 - 18 cm	37,18	BPP
<i>Sophora japonica</i>	16 - 18 cm	63,15	BPP
<i>Tamarix gallica</i>	16 - 18 cm	98,7	BPP
<i>Thuja sp.</i>	2 - 2,5 m	65,73	BPP (<i>Thuja plicata "Atrovirens"</i>)
<i>Tilia sp.</i>	16 - 18 cm	97,45	BPP
<i>Trachycarpus fortunei</i>	0,4 - 0,6 m	50,63	BPP
<i>Ulmus glabra</i>	16 - 18 cm	69,65	BPP
<i>Ulmus pumilla</i>	16 - 18 cm	43,6	BPP

Tabla 5. Coste unitario de arbolado adulto para reposición y origen del dato.

Código	Unidad	Descripción	Precio unitario (€)
JLPO4caa	ud	Plant.mec.árb.per.c/c12-16,f-a.0%	10,22
SRS01a	ud	Riego estival de plantación	0,4

Tabla 6. Costes unitarios de plantación y primeros cuidados

Con respecto a estos últimos precios, dado que no se conoce el emplazamiento futuro del arbolado a reponer, no se han considerado costes de posible preparación del terreno.

Excepciones

- En relación con los ejemplares **aptos para trasplante** por su especie (*Olea europea*) o tamaño/edad (ejemplares sustituibles), éstos se han propuesto para sustitución mediante trasplante de ejemplares idénticos desde vivero, tras comprobar disponibilidad, valorándose dicho coste, más el de transporte, plantación y primeros cuidados. Precio de la base de Paisajismo: 284,27 € / ud., (tarifa ACJL055a-u-Trasplante árbol pequeño).
- En relación con los ejemplares en **mal estado fitosanitario** (calificación reservada a aquel arbolado que presenta grandes daños, ataques de hongos o de insectos, o decaimiento muy generalizado y esperanza de vida es muy pequeña), así como aquellos en estado calificado como regular (daños, posibles ataques de hongos o de insectos y decaimiento), se ha valorado la compensación por afección mediante el suministro de cuatro ejemplares adultos de la misma especie procedentes de vivero, atendiendo a la ordenanza municipal.
- En relación con los ejemplares **no contemplados como tales por la Ley 8/2005** (de diámetro en su base inferior a 20cm y menos de 10 años de edad) el criterio municipal que se ha seguido es valorarlos conforme la Ordenanza de Protección Ambiental y proponerlos para trasplante.
- No se valoran en ningún caso los ejemplares muertos, pertenecientes a especies invasoras (*Ailanthus altissima*) o con un Dn<10cm y edad <10 años, incluidos en las labores ya diseñadas de limpieza y desbroce de las fincas.

9.2. RESULTADOS DE LA VALORACIÓN

Se adjunta a continuación el resultado de la valoración por reposición del arbolado afectado por la urbanización general del sector ARPO, considerando todas las actuaciones descritas (trasplantes, suministro de ejemplares por medidas compensatorias y plantaciones de reposición).

Urbanización

Para el valor de reposición total del arbolado afectado por la urbanización de los terrenos (situado bajo futuro viario y sus derrames, así como el afectado en el Parque Norte y las vías parque, Fase I), obtenemos los siguientes resultados (tabla 7):

Tipo de parcela	Identificador de la parcela	Nº de localizaciones	Nº de Ejemplares	Valor de Reposición (€)
EJE	1-1	17	47	45.399,37
EJE	1-2	5	27	16.040,02
EJE	2	2	2	1.735,04
EJE	5-2	1	1	164,88
EJE	5-3	4	4	15.918,88
EJE	5-4	7	50	23.789,42
EJE	9-1	3	119	5.664,32
EJE	11	2	2	3.530,52
EJE	13-1	2	17	1.771,44
EJE	15-1	2	2	1.951,92
EJE	15-2	2	2	1.572,38
EJE	15-3	1	1	813,30
EJE	16	8	8	9.173,84
EJE	17-1	3	3	2.602,56
EJE	17-2	1	1	813,30
EJE	17-3	3	3	1.746,78
EJE	19	1	1	3.441,92
EJE	22	2	2	4.489,10
EJE	25-2	2	2	1.188,44
EJE	27	8	211	57.980,61
EJE	28-1	4	4	8.249,90
EJE	28-2	2	2	2.285,36
EJE	29-2	1	1	1.192,84
EJE	32-2	1	1	4.244,24
EJE	38-1	6	17	7.956,06
EJE	38-2	10	24	26.738,55
EJE	39	1	5	2.683,20
EJE	41-1	6	16	15.731,72
EJE	41-2	2	4	9.680,40
EJE	46	2	5	12.154,28
EJE	46-1	22	39	24.083,42
EJE	47-1	1	5	6.937,70
EJE	47-3	3	3	2.409,07
EJE	47-4	4	11	15.099,70
EJE	48	2	2	3.559,22
EJE	49	9	16	30.892,28

Tipo de parcela	Identificador de la parcela	Nº de localizaciones	Nº de Ejemplares	Valor de Reposición (€)
EJE	50	2	3	7.744,32
EJE	51	12	22	23.944,56
EJE	53	3	3	4.317,96
EJE	54	33	83	52.420,86
EJE	55	3	4	2.626,04
EJE	56	10	16	22.152,54
EJE	57	3	3	5.085,52
EJE	60	2	2	4.040,02
EJE	63	4	24	8.715,08
EJE	65	1	1	704,86
EJE	69	4	21	48.065,97
EJE	71	11	15	25.867,34
EJE	75	17	18	9.188,86
EJE	77	41	104	198.820,45
EJE	78	18	129	287.959,01
EJE	79	6	28	56.960,22
EJE	80	5	5	10.698,64
EJE	92	27	193	155.944,08
EJE	98	40	65	144.507,93
EJE	98-1	20	59	223.976,99
EJE	99	46	65	146.584,33
EJE	200	1	1	3.979,72
Total EJE		461	1524	1.817.991,28
RBD	1-1	9	22	41.884,07
RBD	1-2	3	6	23.766,54
RBD	2-5	1	1	2.151,20
RBD	2-6	2	2	7.098,96
RBD	2-7	1	1	1.632,40
RBD	2-8	7	9	27.733,86
RBD	3-1	10	11	25.814,40
RBD	3-3	2	2	5.021,10
RBD	4-1	2	2	4.087,28
RBD	4-3	1	1	627,00
RBD	5-2	2	2	568,00
RBD	6	1	1	1.550,78
RBD	7-1	2	2	3.441,92
RBD	9-3	1	1	2.530,22
RBD	9-4	1	1	1.958,88
RBD	10	2	2	3.183,18
Total RBD		47	66	153.049,79
RG-ELT	14	8	8	1.395,20



Tipo de parcela	Identificador de la parcela	Nº de localizaciones	Nº de Ejemplares	Valor de Reposición (€)
RG-ELT	21	3	3	357,76
Total RG-ELT		11	11	1.752,96
RG-EQ	2	4	4	10.376,94
RG-EQ	3	3	3	7.744,32
RG-EQ	4	4	12	1.587,80
Total RG-EQ		11	19	19.709,06
RG-ZV	4	38	42	12.038,56
RG-ZV	5	3	3	732,92
Total RG-ZV		41	45	12.771,48
RL-ZV	29	9	11	2.448,86
RL-ZV	30	4	4	15.918,88
RL-ZV	31	6	6	4.728,88
RL-ZV	35	2	2	605,76
RL-ZV	36	2	4	7.705,64
Total RL-ZV		23	27	31.408,02
RU	1-1.9	1	10	24.738,80
RU	1-2.7	1	1	163,60
RU	1-2.10	1	1	2.175,81
RU	1-3.2	2	6	17.560,81
RU	1-3.3	1	1	3.011,68
RU	1-3.4	2	2	3.631,40
RU	2-6.4	1	5	818,00
Total RU		9	26	52.100,10
T	2-3	1	1	5.162,88
T	6	3	3	9.250,16
T	7-1	1	1	174,40
T	7-2	1	1	174,40
Total T		6	6	14.761,84
VL	1.d	1	2	348,80
VL	2.b	5	22	25.157,78
VL	3.a	1	1	1.224,30
VL	3.b	2	2	2.814,22
VL	4.c	1	1	3.979,72
VL	4.d	1	1	3.872,16
VL	7.b	1	1	975,96
Total VL		12	30	38.372,94
VPP	1.d	2	2	8.282,12
VPP	2.b	4	13	19.906,28
VPP	2.c	4	4	5.872,64
VPP	2.d	2	6	9.522,48
VPP	3.a	5	28	21.330,43

Tipo de parcela	Identificador de la parcela	Nº de localizaciones	Nº de Ejemplares	Valor de Reposición (€)
VPP	3.d	4	4	10.374,96
VPP	4.c	1	1	387,76
VPP	4.d	2	32	12.181,72
Total VPP		24	90	87.858,39
Total		645	1.844	2.229.775,86

Tabla 7. Valor de reposición del arbolado afectado por la urbanización general de los terrenos

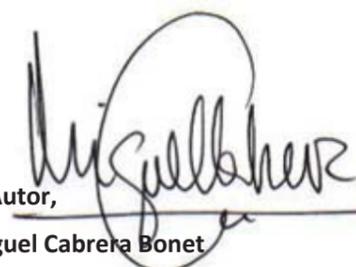
Estos costes son un 62% superiores a los obtenidos utilizando valores óptimos de mercado.

Se adjunta en el Anexo II una valoración alternativa que se recogía en una anterior versión del estudio combinando diferentes precios de mercado, no sólo los de la Base de Precios de Paisajismo.

En el DVD adjunto se aporta la base de datos general para la consulta detallada de estas valoraciones.

En Pozuelo de Alarcón, 29 de marzo de 2021,

El Autor,
Miguel Cabrera Bonet
Dr. Ingeniero de Montes




Por Tasvalor Medio Ambiente S.L., TMA
Guillermo G. de Polavieja
Director Técnico



ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo técnico:

Coordinador de los trabajos

- **Guillermo García de Polavieja.** Arquitecto, Urbanista, Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM).

Autor del estudio

- **Miguel Cabrera Bonet.** Doctor Ingeniero de Montes (UPM).

Técnicos auxiliares

- **Rafael Laborda Somolinos.** Licenciado en Ciencias Ambientales (UAM) e Ingeniero Técnico Forestal (UPM).
- **Ana Vera Martínez.** Ingeniero de Montes (UPM)

ANEXO II. VALORACIÓN ALTERNATIVA DE MERCADO

ANEXO III. ESTUDIO DENDROCRONOLÓGICO

ANEXO IV. FICHAS DE VALORACIÓN POR NORMA GRANADA

ANEXO V. PLANOS DE UBICACIÓN DEL ARBOLADO

ANEXO VI. FICHAS INDIVIDUALIZADAS DE LOS EJEMPLARES AFECTADOS POR LA URBANIZACIÓN

ANEXO VII. DVD CON LA BASE DE DATOS GENERAL Y GEODATABASE



ANEXO II. VALORACIÓN ALTERNATIVA DE MERCADO

Se adjunta el cálculo de la valoración de los costes de reposición del arbolado afectado por la urbanización general de los terrenos, considerando todas las actuaciones descritas (trasplantes, suministro de ejemplares por medidas compensatorias y plantaciones de reposición) y según un criterio de optimización de costes recurriendo a precios de mercado inferiores a los de la base de precios de Paisajismo.

<i>Tipo de parcela</i>	<i>Identificador de la parcela</i>	<i>Nº de localizaciones</i>	<i>Nº de Ejemplares</i>	<i>Valor de Reposición (€)</i>
EJE	1-1	17	47	36.169,38
EJE	1-2	5	27	14.663,02
EJE	2	2	2	1.735,04
EJE	5-2	1	1	144,00
EJE	5-3	4	4	12.967,76
EJE	5-4	7	50	20.279,98
EJE	9-1	3	119	4.966,42
EJE	11	2	2	3.530,52
EJE	13-1	2	17	1.492,28
EJE	15-1	2	2	1.951,92
EJE	15-2	2	2	1.572,38
EJE	15-3	1	1	813,30
EJE	16	8	8	9.079,88
EJE	17-1	3	3	2.602,56
EJE	17-2	1	1	813,30
EJE	17-3	3	3	1.746,78
EJE	19	1	1	2.803,84
EJE	22	2	2	4.489,10
EJE	25-2	2	2	1.188,44
EJE	27	8	211	56.425,29
EJE	28-1	4	4	7.492,18
EJE	28-2	2	2	2.285,36
EJE	29-2	1	1	1.192,84
EJE	32-2	1	1	4.244,24
EJE	38-1	6	17	5.890,56
EJE	38-2	10	24	20.088,70
EJE	39	1	5	2.683,20
EJE	41-1	6	16	12.748,22
EJE	41-2	2	4	7.885,80
EJE	46	2	5	9.901,06
EJE	46-1	22	39	23.244,24

<i>Tipo de parcela</i>	<i>Identificador de la parcela</i>	<i>Nº de localizaciones</i>	<i>Nº de Ejemplares</i>	<i>Valor de Reposición (€)</i>
EJE	47-1	1	5	6.937,70
EJE	47-3	3	3	1.146,82
EJE	47-4	4	11	15.099,70
EJE	48	2	2	2.182,22
EJE	49	9	16	15.515,78
EJE	50	2	3	6.308,64
EJE	51	12	22	23.944,56
EJE	53	3	3	3.759,64
EJE	54	33	83	50.841,64
EJE	55	3	4	2.626,04
EJE	56	10	16	22.152,54
EJE	57	3	3	4.248,04
EJE	60	2	2	2.453,84
EJE	63	4	24	8.296,34
EJE	65	1	1	704,86
EJE	69	4	21	23.505,34
EJE	71	11	15	25.209,32
EJE	75	17	18	8.128,07
EJE	77	41	104	100.035,90
EJE	78	18	129	112.682,40
EJE	79	6	28	26.139,90
EJE	80	5	5	5.031,50
EJE	92	27	193	109.231,48
EJE	98	40	65	69.810,62
EJE	98-1	20	59	83.401,88
EJE	99	46	65	74.121,44
EJE	200	1	1	3.241,94
Total EJE		461	1524	1.083.849,74
RBD	1-1	9	22	21.617,18
RBD	1-2	3	6	7.472,04
RBD	2-5	1	1	1.752,40
RBD	2-6	2	2	5.782,92
RBD	2-7	1	1	1.632,40
RBD	2-8	7	9	10.062,36
RBD	3-1	10	11	21.028,80
RBD	3-3	2	2	1.578,60
RBD	4-1	2	2	3.329,56
RBD	4-3	1	1	168,00
RBD	5-2	2	2	568,00
RBD	6	1	1	1.550,78
RBD	7-1	2	2	2.803,84



Tipo de parcela	Identificador de la parcela	Nº de localizaciones	Nº de Ejemplares	Valor de Reposición (€)
RBD	9-3	1	1	2.530,22
RBD	9-4	1	1	1.958,88
RBD	10	2	2	3.183,18
Total RBD		47	66	87.019,16
RG-ELT	14	8	8	1.395,20
RG-ELT	21	3	3	357,76
Total RG-ELT		11	11	1.752,96
RG-EQ	2	4	4	3.262,44
RG-EQ	3	3	3	6.308,64
RG-EQ	4	4	12	1.587,80
Total RG-EQ		11	19	11.158,88
RG-ZV	4	38	42	11.340,66
RG-ZV	5	3	3	676,80
Total RG-ZV		41	45	12.017,46
RL-ZV	29	9	11	2.448,86
RL-ZV	30	4	4	12.967,76
RL-ZV	31	6	6	4.728,88
RL-ZV	35	2	2	605,76
RL-ZV	36	2	4	6.329,78
Total RL-ZV		23	27	27.081,04
RU	1-1.9	1	10	20.152,60
RU	1-2.7	1	1	163,60
RU	1-2.10	1	1	684,06
RU	1-3.2	2	6	7.188,92
RU	1-3.3	1	1	2.453,36
RU	1-3.4	2	2	1.336,40
RU	2-6.4	1	5	818,00
Total RU		9	26	32.796,94
T	2-3	1	1	4.205,76
T	6	3	3	7.535,32
T	7-1	1	1	174,40
T	7-2	1	1	174,40
Total T		6	6	12.089,88
VL	1.d	1	2	348,80
VL	2.a	5	22	25.157,78
VL	3.a	1	1	1.224,30
VL	3.b	2	2	2.814,22
VL	4.c	1	1	3.241,94
VL	4.d	1	1	3.154,32
VL	7.b	1	1	975,96
Total VL		12	30	36.917,32

Tipo de parcela	Identificador de la parcela	Nº de localizaciones	Nº de Ejemplares	Valor de Reposición (€)
VPP	1.d	2	2	6.746,74
VPP	2.b	4	13	19.906,28
VPP	2.c	4	4	5.433,96
VPP	2.d	2	6	9.063,86
VPP	3.a	5	28	12.035,68
VPP	3.d	4	4	8.759,82
VPP	4.c	1	1	308,00
VPP	4.d	2	32	12.181,72
Total VPP		24	90	74.436,06
Total		645	1.844	1.379.119,44

Tabla 8. Valor de reposición del arbolado afectado por la urbanización general de los terrenos según mejores precios de mercado.



ANEXO III. ESTUDIO DENDROCRONOLÓGICO



ESTUDIO / INVENTARIO DEL ARBOLADO DEL ÁMBITO UZ 2.4-03 'ARPO' DEL PLAN GENERAL DE POZUELO DE ALARCÓN

ESTUDIO DENDROCRONOLÓGICO

Ref. TMA 1996/02

Mayo de 2020

 **EXPERTOS
AMBIENTALES**

TMA es miembro fundador de G5 Expertos Ambientales

TASVALOR MEDIO AMBIENTE, S.L.

Teléfono: +34 913 600 169* tma@tma-e.com, CIF. B-83380311

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	5
2. ÁMBITO DE ESTUDIO	6
3. METODOLOGÍA	6
3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO.....	6
3.2. ESTIMACIÓN INICIAL MEDIANTE FÓRMULAS IFN	7
3.3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO	9
4. DATOS Y CÁLCULOS	10
5. COEFICIENTES CORRECTORES.....	17
6. CONCLUSIONES	18
ANEXO I. EQUIPO REDACTOR	20
ANEXO II. ORTOFOTOGRAFÍA HISTÓRICA	21
ANEXO III. TABLAS	30
ANEXO IV. FOTOGRAFÍAS DE LAS MUESTRAS.....	31

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. IMÁGENES DEL PROCESO DE BARRENADO.....	9
FIGURA 2. RELACIÓN LECTURA DE BARRENA (AÑOS) / DIÁMETRO DE LA MEDIDA (DM).....	13
FIGURA 3. RELACIÓN LECTURA DE BARRENA (AÑOS) / DIÁMETRO DE LA MEDIDA (DM)POR ESPECIE ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
FIGURA 4. RECOPIACIÓN DE ORTOFOTOGRAFÍA HISTÓRICA	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
FIGURA 5. RELACIÓN LECTURA CORREGIDA / EDAD ESTIMADA IFN	17

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. COEFICIENTES DE LAS ECUACIONES DE EDAD EMPLEADAS EN EL ESTUDIO PARA CADA ESPECIE.....	8
---	---



TABLA 2. EJEMPLARES MUESTREADOS POR ESPECIE	10
TABLA 3. LECTURAS OBTENIDAS POR EJEMPLAR	12
TABLA 4. LECTURAS OBTENIDAS Y CORREGIDAS POR ORTOFOTO	16
TABLA 5. COEFICIENTES CORRECTORES.....	18

Estudio realizado por TMA en mayo de 2020

PROPIEDAD INTELECTUAL

El presente documento, incluyendo texto y gráficos –excepto donde se especifique lo contrario- así como la metodología empleada en la elaboración del estudio base del mismo, constituyen propiedad intelectual de Tasvalor Medio Ambiente S.L. quedando prohibida su revelación, copia, reproducción total o parcial y difusión; sin expresa autorización de la citada mercantil. El presente documento se edita para uso exclusivo del cliente que en él se cita, a los efectos de la tramitación ambiental de su plan, programa o proyecto; así como para la consideración del órgano ambiental de la administración correspondiente. Tasvalor Medio Ambiente S.L. se reserva el derecho de ejecutar cuantas acciones legales estime necesarias para garantizar la defensa de sus derechos sobre la propiedad intelectual de este trabajo.



1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente documento resume los trabajos realizados para el estudio dendrocronológico o de la edad del arbolado inventariado en el sector UZ 2.4-03 'ARPO' del Plan General de Pozuelo de Alarcón (Madrid), que se verá afectado por futuras obras de urbanización y edificación.

En dicho inventario se determinó la situación y características de cada uno de los ejemplares con el fin de disponer de los elementos de juicio necesarios para dar cumplimiento a la legislación vigente en relación con el arbolado afectado por obras de urbanización y, en concreto, permitir el conocimiento del valor y mérito de cada pie arbóreo existente para establecer las medidas más adecuadas en cada caso, una vez confirmada su afección.

En dicho inventario se estableció una metodología inicial para estimar la edad aproximada de cada individuo mediante el empleo de las fórmulas de determinación de la edad en función del diámetro normal de cada árbol inventariado, fórmulas ofrecidas por el Inventario Forestal Nacional (IFN), con una corrección posterior mediante análisis de ortofotografías aéreas históricas de la zona.

Esta metodología específica empleada inicialmente para la determinación de la edad de cada ejemplar ha evolucionado a partir del trabajo inicial, tras verificarse discrepancias entre los resultados obtenidos y los resultados de un estudio inicial mediante barrenado en la zona del vivero junto a la M-503 con motivo de las obras de soterramiento del tronco de dicha carretera.

El cálculo de la edad mediante las fórmulas del IFN es un método aproximado, porque dichas fórmulas provienen de muestreos de especies que crecen en monte, esto es, en masas forestales de elevada densidad, con otros muchos ejemplares a su alrededor compitiendo por unos recursos limitados (fundamentalmente, el agua), por lo que su crecimiento es más lento que si lo hicieran sin competencia, y normalmente establecidas en zonas de condiciones edáficas muy distintas a las que se dan en el ámbito del presente estudio.

Así, las masas boscosas españolas de donde proceden los datos para la elaboración de las fórmulas de edad del IFN se encuentran relegadas a las zonas de montaña, con condiciones fisiográficas muy distintas (fuertes pendientes) o edáficas poco favorables. Los montes españoles se encuentran precisamente en las zonas de menor productividad agraria, lógicamente, porque las tierras mejores y más aptas para la producción se dedican al cultivo agrícola, mientras que el ámbito de estudio ha sido, hasta los años 70 y 80, zona de producción agrícola, y por tanto de una clase agrológica de productividad superior a las que se encuentran las masas forestales. Por tanto, es de esperar (como así lo confirma tanto la ortofotografía histórica como las mediciones efectuadas en el presente estudio en este ámbito) que el crecimiento del arbolado, en clases agrológicas superiores a las que se desarrollan los bosques en los que se han calculado las fórmulas, sea mucho mayor que el que ofrecen éstas.



Por tanto, es necesario conocer en qué mayor proporción están creciendo los árboles de interés con respecto a la teórica edad que ofrecen unas fórmulas forestales y así poder corregir de una manera precisa la primera estimación directa de la edad del estudio inicial.

A tal fin se ha realizado durante mayo de 2020 un amplio muestreo dendrocronológico mediante barrenado y tras el análisis de los datos obtenidos por este método y su contraste con otros, se ha redactado el presente informe, que se considera concluyente en relación a la metodología a emplear para la determinación de la edad del arbolado de la zona con el mínimo error.

En el presente muestreo dendrocronológico se ha empleado una barrena de Pressler para la obtención de muestras sobre las que realizar lecturas de edad (crecimiento real anual) de los ejemplares de diferentes especies y tras el análisis de los datos obtenidos, se ha inferido unos coeficientes correctores de tipo estadístico a emplear respecto de las fórmulas del IFN según especie y zona.

2. ÁMBITO DE ESTUDIO

La zona de estudio coincide con el ámbito sector urbanístico UZ 2.4-03 ARPO del Plan General de Ordenación Urbana de Pozuelo de Alarcón, Madrid. Este ámbito se encuentra situado en la zona Oeste del Término Municipal de Pozuelo de Alarcón. Según descripción contenida en la memoria del Plan Parcial de desarrollo del ámbito, éste constituye el cierre de la trama urbana de la ciudad hasta la M-40, junto con los ámbitos denominados "Huerta Grande" y de "Empleo I y II", además de las dos Áreas de Planeamiento Remitido limitadas por la M503 y la M513 (Pozuelo-Boadilla). Al Oeste de esta potente vía de comunicación, el ámbito recoge también los suelos vacantes existentes entre esta autovía y las urbanizaciones "La Cabaña", "Monte Alina" y "Monteclaro".

La superficie total del ámbito de actuación es de 240,12 ha.

3. METODOLOGÍA

3.1. ESQUEMA METODOLÓGICO

Esquemáticamente, la metodología o proceso de estudio empleado en este trabajo ha sido la siguiente:

1. Determinación del tamaño de muestra a partir del inventario inicial, zonas de trabajo y especies a muestrear. Esta muestra se estimó en unos 60 ejemplares.
2. Consideración de la edad teórica de cada ejemplar, a partir de los cálculos realizados en el inventario con las fórmulas que proporciona el Inventario Forestal Nacional (IFN) para cada especie, en función de su diámetro normal (Dn).



- Muestreo de las especies más representativas del ámbito de estudio, mediante extracción de un cilindro de madera hasta el centro del tronco, a una altura lo más próxima posible al tocón, mediante el empleo de una barrena de Pressler.
- Recuento *de visu* o con ampliación óptica convencional, de anillos de crecimiento y determinación de la edad a partir de recuentos concluyentes (sólo 62 de 97 ejemplares muestreados).
- Comprobación por ortofotografía histórica de las lecturas obtenidas en el muestreo con la barrena y corrección cuando exista una discrepancia con la evidencia fotográfica, mediante un proceso individualizado posterior de reasignación de edad.
- Obtención de los coeficientes correctores entre la estimación inicial IFN y el resultado del muestreo de barrenado corregido y por especie estudiada.
- Establecimiento de una metodología para la aplicación de las conclusiones de este estudio dendrocronológico sobre el inventario de la totalidad del arbolado de ARPO.

3.2. ESTIMACIÓN INICIAL MEDIANTE FÓRMULAS IFN

En relación con la estimación por fórmula del IFN, se ha partido inicialmente de la medición en campo del diámetro normal de cada pie arbóreo. A partir de este diámetro y aplicando la fórmula de la edad de las distintas especies que proporcionan las publicaciones del Primer Inventario Forestal Nacional¹, se ha realizado una estimación inicial de la edad de todos los ejemplares.

Estas fórmulas tienen, todas, la forma siguiente:

$$t = a + b \cdot d + c \cdot d^2$$

Siendo *t* la edad en años, *d* el diámetro normal en cm, y *a*, *b* y *c* los coeficientes de regresión.

Los valores que toman los coeficientes para las diferentes especies son los siguientes:

Especie	Coeficientes		
	a	b	c
<i>Abies pinsapo</i> (Pinsapo)	6	0,99982	0,025482
<i>Acer negundo</i> (Negundo) (sin.: <i>Negundo aceroides</i>)	6	1,64910	0,003587
<i>Ailantus altissima</i> (Ailanto)	4	0,64732	0,004439
<i>Cedrus sp.</i> (Cedro)	6	1,94289	0,0191364
<i>Celtis australis</i> (Almez)	4	0,64732	0,004439
<i>Crataegus monogyna</i> (Majuelo)	6	1,64910	0,003587
<i>Cupressus arizonica</i> (Arizónica)	6	2,11195	0,008051
<i>Eucalyptus sp.</i> (Eucalipto)	4	0,82708	-0,001409
<i>Ficus carica</i> (Higuera)	6	1,64910	0,003587

¹ ICONA, 1980. *Las frondosas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid; ICONA, 1979. *Las coníferas en el Primer Inventario Forestal Nacional*. Ministerio de Agricultura. Madrid.



Especie	Coeficientes		
	a	b	c
<i>Fraxinus angustifolia</i> (Fresno)	6	1,6491	0,003587
<i>Gleditsia triacanthos</i> (Acacia de tres púas)	6	1,64910	0,003587
<i>Juglans regia</i> (Nogal)	6	1,64910	0,003587
<i>Magnolia grandiflora</i> (Magnolio)	4	0,64732	0,004439
<i>Ligustrum japonicum</i> (Aligustre)	6	1,6491	0,003587
<i>Mimosa pudica</i> (Mimosa)	4	0,64732	0,004439
<i>Morus alba</i> (Morera)	6	1,64910	0,003587
<i>Olea europaea</i> (Olivo)	6	1,64910	0,003587
<i>Picea abies</i> (Abeto rojo, árbol de navidad)	4	0,43034	0,014979
<i>Pinus halepensis</i> (Pino carrasco)	6	2,11195	0,008051
<i>Pinus nigra</i> (Pino laricio)	6	1,94289	0,0191364
<i>Pinus pinea</i> (Pino piñonero)	6	1,27369	0,011887
<i>Platanus hybrida</i> (Plátano)	6	1,64910	0,003587
<i>Populus alba</i> (Álamo)	4	0,64732	0,004439
<i>Populus nigra</i> (Chopo)	4	0,64732	0,004439
<i>Prunus cerasifera</i> (Pruno)	6	1,64910	0,003587
<i>Prunus dulcis</i> (Almendro)	6	1,64910	0,003587
<i>Pyrus sp.</i> (Piruétano, peral silvestre)	6	1,6491	0,003587
<i>Quercus ilex</i> (Encina)*	-1,819	1,9673	-0,0046
<i>Robinia pseudoacacia</i> (Falsa acacia)	6	1,64910	0,003587
<i>Salix spp.</i> (Sauce, mimbrera)	4	0,64732	0,004439
<i>Sophora japonica</i> (Sófora, falsa acacia)	6	1,6491	0,003587
<i>Tamarix gallica</i> (Taray, taraje)	4	0,64732	0,004439
<i>Thuja sp.</i> (Tulla)	6	1,94289	0,0191364
<i>Tilia sp.</i> (Tilo)	6	1,6491	0,003587
<i>Ulmus pumilla</i> (Olmo de Siberia)	6	1,33789	0,001893

Tabla 1. Coeficientes de las ecuaciones de edad empleadas en el estudio para cada especie

Para la encina, el IFN no dispone de ecuación de edad en función del diámetro; para solventar esto se ha recurrido a las gráficas de edad – diámetro que aparecen en la tesis doctoral de Iris Pilar Monfort Bagué (2014)². A partir de dichas gráficas, y simplificando el modelo que aparece en esa tesis, se ha calculado la ecuación de edad en función del diámetro que se presenta. Lo mismo ocurre para la mayor parte de las especies, por lo que se han asimilado sus ecuaciones de edad a especies de crecimiento similar del IFN: mimosa, ailanto, sauce y álamo, a la del chopo; arizónica, a la de *Pinus halepensis*; y almendro, majuelo, morera, higuera, nogal, negundo, plátano, falsa acacia y acacia de tres púas, a la del fresno.

² Monfort Bagué, I.P. 2014. *Modelización del crecimiento diametral del encinar (Quercus ilex subsp. ilex) en el Parque Natural del Montnegre y el Corredor*. Tesis doctoral. Escuela técnica superior de Ingeniería Agraria. Universidad de Lérida. 62 pp.



3.3. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

Se ha procedido a escoger árboles representativos de las principales especies inventariadas en el ámbito del trabajo. Así, se han elegido árboles repartidos por todos los sub-sectores en los que se ha dividido el ámbito, durante el inventario, el ámbito de diferentes tamaños y localizaciones.

Sobre cada árbol se ha extraído un cilindro de madera, perforando el árbol a la altura de 30 cm sobre el suelo, mediante la barrena de Pressler, y se ha procedido a contar los anillos de crecimiento anual sobre el cilindro de madera extraído.

La barrena de Pressler es un instrumento muy empleado en la ciencia forestal, consistente básicamente en una gran barrena hueca, que se introduce en el tronco del árbol, en dirección radial, y mediante una aguja que se introduce en el hueco de la barrena, se obtiene un bastoncillo cilíndrico que permite contar los anillos y así estimar la edad del árbol.



Figura 1. Imágenes del proceso de barrenado

El número de árboles muestreados ha sido proporcional en gran medida a los resultados del inventario inicial aunque, lógicamente no incluyendo las especies poco representadas ni las no legibles mediante este procedimiento.

En la tabla 2 se resumen el número de ejemplares muestreados.



Especie	Número de árboles
<i>Abies pinsapo</i>	1
<i>Cedrus sp.</i>	4
<i>Cupressus arizonica</i>	7
<i>Pinus halepensis</i>	7
<i>Pinus pinea</i>	47
<i>Prunus dulcis</i>	12
<i>Ulmus pumilla</i>	19
Total	97

Tabla 2. Ejemplares muestreados por especie

La muestra anterior guarda relación, como es lógico, con el número de localizaciones y ejemplares de esas especies en todo el ámbito de estudio, con la excepción de la encina (*Quercus ilex*) ya que en esta especie no se pueden leer los anillos de crecimiento mediante este procedimiento, tal y como ocurre con otras especies, como por ejemplo el alcornoque o el eucalipto.

Para las especies escasamente representadas en el ámbito de estudio, se calculará un coeficiente representativo de la proporción media del conjunto de todas las especies medidas por la barrena (corregida por la ortofoto) con respecto a la calculada por la fórmula del IFN.

4. DATOS Y CÁLCULOS

Los resultados de las mediciones efectuadas con la barrena se presentan en la tabla 3. En dicha tabla, el campo ID_arbol es el original del inventario global del arbolado de los terrenos y el Dm (diámetro de medición) es similar al Dt (diámetro en el tocón o diámetro basal) del inventario y el campo 'Lectura' corresponde al número de anillos aparentes :

ID_arbol	Especie	Dn (cm)	Dm (cm)	Lectura (años)
3046	<i>Abies pinsapo</i>	22,0	31,1	44
3101	<i>Cedrus sp.</i>	36,4	43,2	35
3161	<i>Cedrus sp.</i>	29,2	33,2	40
3169	<i>Cedrus sp.</i>	42,4	48,9	44
3097	<i>Cedrus sp.</i>	45,1	50,7	45
507	<i>Cupressus arizonica</i>	11,0	26,9	16
6071	<i>Cupressus arizonica</i>	19,6	16,4	18
1411	<i>Cupressus arizonica</i>	14,8	27,3	17
222	<i>Cupressus arizonica</i>	13,5	21,1	20
222	<i>Cupressus arizonica</i>	13,5	17,3	20
3174	<i>Cupressus arizonica</i>	20,2	32,0	29
3177	<i>Cupressus arizonica</i>	16,9	23,3	35
4569	<i>Gleditsia T.</i>	36,0	43,1	51
3184	<i>Pinus halepensis</i>	19,5	28,7	24



ID_arbol	Especie	Dn (cm)	Dm (cm)	Lectura (años)
3218	<i>Pinus halepensis</i>	14,5	26,2	24
3230	<i>Pinus halepensis</i>	21,6	38,0	24
3065	<i>Pinus halepensis</i>	38,9	43,8	39
5001	<i>Pinus halepensis</i>	24,1	35,1	43
565	<i>Pinus halepensis</i>	45,0	50,0	48
30	<i>Pinus halepensis</i>	63,0	65,0	53
3662	<i>Pinus pinea</i>	15,2	23,3	11
6086	<i>Pinus pinea</i>	23,3	31,4	13
376	<i>Pinus pinea</i>	17,0	25,2	17
1324	<i>Pinus pinea</i>	23,0	26,2	18
1283	<i>Pinus pinea</i>	22,2	31,4	18
3644	<i>Pinus pinea</i>	16,2	35,1	18
1421	<i>Pinus pinea</i>	25,6	24,5	18
4166	<i>Pinus pinea</i>	20,7	28,1	19
1331	<i>Pinus pinea</i>	20,6	21,1	19
1243	<i>Pinus pinea</i>	27,3	36,7	19
4089	<i>Pinus pinea</i>	18,5	22,6	20
1301	<i>Pinus pinea</i>	26,9	29,7	21
1103	<i>Pinus pinea</i>	38,7	41,0	21
3598	<i>Pinus pinea</i>	18,3	25,1	21
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	27,9	22
4118	<i>Pinus pinea</i>	18,2	26,0	23
524	<i>Pinus pinea</i>	35,0	38,2	24
4510	<i>Pinus pinea</i>	28,6	27,2	24
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	25,0	24
3606	<i>Pinus pinea</i>	24,7	27,7	26
3604	<i>Pinus pinea</i>	16,6	20,0	26
4294	<i>Pinus pinea</i>	23,7	28,8	26
3596	<i>Pinus pinea</i>	17,5	20,5	27
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	28,1	27
4292	<i>Pinus pinea</i>	35,6	44,3	27
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	23,8	27
4565	<i>Pinus pinea</i>	28,5	35,8	29
5002	<i>Pinus pinea</i>	22,6	40,7	29
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	41,0	30
3805	<i>Pinus pinea</i>	45,5	49,8	32
1348	<i>Pinus pinea</i>	44,6	41,5	32
246	<i>Pinus pinea</i>	58,0	56,0	32
4050	<i>Pinus pinea</i>	35,1	44,6	33
252	<i>Pinus pinea</i>	50,0	48,2	33
4293	<i>Pinus pinea</i>	29,5	32,5	33
5002	<i>Pinus pinea</i>	22,6	36,7	34
5002	<i>Pinus pinea</i>	22,6	28,7	34
8209	<i>Pinus pinea</i>	42,7	51,5	34
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	47,6	35
8203	<i>Pinus pinea</i>	32,6	43,5	36
3105	<i>Pinus pinea</i>	63,6	63,0	39
3106	<i>Pinus pinea</i>	63,6	58,0	43
457	<i>Pinus pinea</i>	45,0	45,0	43

ID_arbol	Especie	Dn (cm)	Dm (cm)	Lectura (años)
288	<i>Pinus pinea</i>	86,0	88,0	47
3111	<i>Pinus pinea</i>	41,7	63,0	49
453	<i>Pinus pinea</i>	55,0	53,0	64
1335	<i>Pinus pinea</i>	24,0	24,8	19
4320	<i>Prunus dulcis</i>	23,4	19,7	19
4512	<i>Prunus dulcis</i>	11,9	24,6	22
248	<i>Prunus dulcis</i>	15,0	22,6	23
4703	<i>Prunus dulcis</i>	16,7	27,2	24
1105	<i>Prunus dulcis</i>	18,8	16,6	20
3648	<i>Prunus dulcis</i>	24,6	19,3	24
4295	<i>Prunus dulcis</i>	18,4	20,5	26
572	<i>Prunus dulcis</i>	21,0	16,7	22
3652	<i>Prunus dulcis</i>	19,1	25,2	18
8206	<i>Prunus dulcis</i>	11,3	16,0	22
6082	<i>Prunus dulcis</i>	32,7	40,9	33
526	<i>Prunus dulcis</i>	41,0	32,2	38
3149	<i>Ulmus pumilla</i>	14,6	14,5	15
209	<i>Ulmus pumilla</i>	15,0	13,9	16
213	<i>Ulmus pumilla</i>	12,0	15,9	13
4506	<i>Ulmus pumilla</i>	42,1	20,7	17
4030	<i>Ulmus pumilla</i>	22,0	21,2	18
2003	<i>Ulmus pumilla</i>	13,0	15,1	12
502	<i>Ulmus pumilla</i>	12,0	25,0	19
1410	<i>Ulmus pumilla</i>	16,4	19,6	20
3310	<i>Ulmus pumilla</i>	19,6	23,3	18
3302	<i>Ulmus pumilla</i>	22,1	21,8	23
4297	<i>Ulmus pumilla</i>	19,5	31,0	27
4296	<i>Ulmus pumilla</i>	12,9	22,3	18
150	<i>Ulmus pumilla</i>	27,0	31,3	25
3148	<i>Ulmus pumilla</i>	27,8	29,2	33
3702	<i>Ulmus pumilla</i>	36,6	30,9	28
8208	<i>Ulmus pumilla</i>	22,2	44,2	24
8201	<i>Ulmus pumilla</i>	15,5	17,2	17
4115	<i>Ulmus pumilla</i>	18,7	16,9	19
3086	<i>Ulmus pumilla</i>	38,4	42,0	40

Tabla 3. Lecturas obtenidas por ejemplar

Gráficamente, el resultado para las especies más representadas se expresa en la figura 2



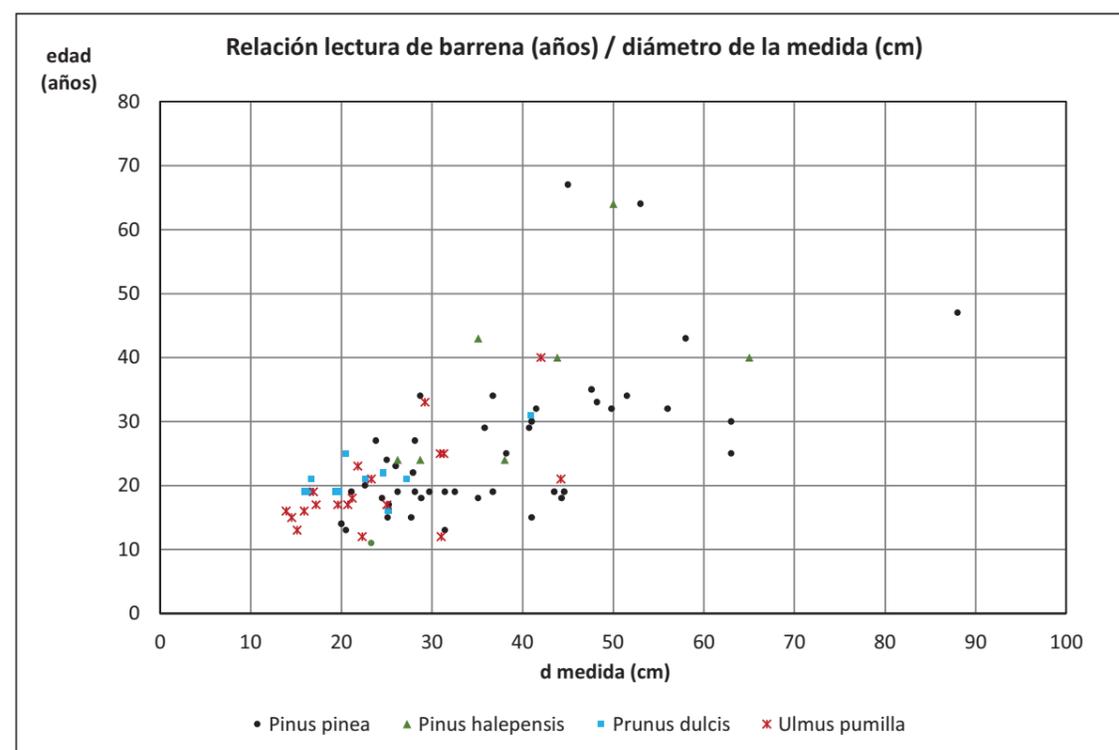


Figura 2. Relación lectura de barrena (años) / diámetro de la medida (Dm)

La dispersión que existe, dentro de una especie, entre el diámetro y la edad, que no se aproxima a una curva concreta, obedece a que los árboles crecen en diferentes condiciones edáficas y fisiográficas, incluso dentro de estos terrenos, y eso se manifiesta en su desarrollo: lógicamente, un árbol que haya crecido en una zona de ladera crecerá más lentamente que otro que lo haya hecho en la parte baja de la ladera o en una vaguada, donde este último recibirá, no solo el agua de las precipitaciones, sino también la de la escorrentía de la propia ladera.

Otra particularidad del crecimiento de determinados árboles del ámbito de estudio es que algunos de ellos han crecido en zonas de suelo suelto, con restos de escombros de las edificaciones demolidas que había en los años 60 a 90 o echadizo proveniente de otras actuaciones; estas localizaciones permiten un rápido desarrollo del sistema radical, al producirse en terrenos sueltos, con bastante proporción de elementos finos (que favorecen la retención de agua en el suelo) y, muy importante, con una presencia de bases en su composición que resultan especialmente nutritivas para el árbol que haya se haya instalado en ese punto concreto.

Vista esta dispersión no parece posible obtener una relación matemática entre edad y diámetro por especie, similar o sustitutiva a la del IFN.

Siguiendo la metodología empleada, la siguiente etapa es la comprobación mediante la consulta de ortofotografía aérea histórica de la zona, de las edades resultantes de los pasos anteriores.



Esta comprobación resulta necesaria dado que la estimación inicial puede haber resultado poco precisa³ en algunos casos. Por ejemplo, en localizaciones en las que hay aporte de agua de escorrentía al pie de laderas o en vaguadas, o en zonas de escombrera con elevada proporción de elementos finos en la estructura edáfica, no es infrecuente que haya dobles anillos difíciles de diferenciar, esto es, un crecimiento de primavera y otro de otoño de la misma magnitud, con una ligera parada vegetativa veraniega, al disponer de agua no solo climática sino edáfica.

El análisis de esta ortofotografía histórica se ha centrado en las secuencias de imágenes aéreas de todo el ámbito, correspondientes a los años 1946, 1961-67, 1975, 1991, 2001 y 2017; disponibles en diversos visores cartográficos de la Comunidad de Madrid⁴. Estas secuencias se reproducen en el Anexo II a un tamaño limitado aunque para el trabajo realizado se han consultado lógicamente visualizaciones en mayor detalle, utilizando la herramienta de comparación de mapas, con una imagen de máxima actualidad en uno de los lados y con las imágenes históricas en el otro.

De esta manera se ha corregido, en unos pocos casos, la edad obtenida de las etapas anteriores con la evidencia que muestra la ortofotografía histórica en cada caso. El resultado e muestra en la tabla 4 a continuación:

ID_arbol	Especie	Dn (cm)	Dm (cm)	Lectura (años)	Edad IFN	Lectura corregida (años)
3046	<i>Abies pinsapo</i>	22,0	31,1	44	40,33	44
3101	<i>Cedrus sp.</i>	36,4	43,2	35	102,08	43
3161	<i>Cedrus sp.</i>	29,2	33,2	40	79,05	40
3169	<i>Cedrus sp.</i>	42,4	48,9	44	122,78	44
3097	<i>Cedrus sp.</i>	45,1	50,7	45	132,55	45
507	<i>Cupressus arizonica</i>	11,0	26,9	16	30,21	16
6071	<i>Cupressus arizonica</i>	19,6	16,4	18	50,49	21
1411	<i>Cupressus arizonica</i>	14,8	27,3	17	39,02	18
222	<i>Cupressus arizonica</i>	13,5	21,1	20	35,98	29
222	<i>Cupressus arizonica</i>	13,5	17,3	20	35,98	29
3174	<i>Cupressus arizonica</i>	20,2	32,0	29	51,95	29
3177	<i>Cupressus arizonica</i>	16,9	23,3	35	43,99	29
4569	<i>Gleditsia triacanthos</i>	36,0	43,1	51	70,02	45
3184	<i>Pinus halepensis</i>	19,5	28,7	24	50,24	24
3218	<i>Pinus halepensis</i>	14,5	26,2	24	38,32	24
3230	<i>Pinus halepensis</i>	21,6	38,0	24	55,37	24
3065	<i>Pinus halepensis</i>	38,9	43,8	39	100,34	40
5001	<i>Pinus halepensis</i>	24,1	35,1	43	61,50	43

³ Otras causas de lectura confusa puede ser físicas, dado que el filo de penetración de la barrena se deteriora con los sucesivos barrenados, se puede producir el deterioro del cilindro de madera, lo que dificulta, en ocasiones, la identificación de los anillos o por estar podrido el árbol en parte, no se puedan leer bien los anillos, o que éstos se partan en varios trozos, o, incluso, que la corteza, si está muy húmeda, manche parte del canutillo dificultando su lectura.

⁴ <https://idem.madrid.org/visor/?v=planea&d=true>



ID_arbol	Especie	Dn (cm)	Dm (cm)	Lectura (años)	Edad IFN	Lectura corregida (años)
565	<i>Pinus halepensis</i>	45,0	50,0	48	117,34	64
30	<i>Pinus halepensis</i>	63,0	65,0	53	171,01	40
3662	<i>Pinus pinea</i>	15,2	23,3	11	28,11	11
6086	<i>Pinus pinea</i>	23,3	31,4	13	42,13	13
376	<i>Pinus pinea</i>	17,0	25,2	17	31,09	17
1324	<i>Pinus pinea</i>	23,0	26,2	18	41,58	19
1283	<i>Pinus pinea</i>	22,2	31,4	18	40,13	19
3644	<i>Pinus pinea</i>	16,2	35,1	18	29,75	18
1421	<i>Pinus pinea</i>	25,6	24,5	18	46,40	18
4166	<i>Pinus pinea</i>	20,7	28,1	19	37,46	19
1331	<i>Pinus pinea</i>	20,6	21,1	19	37,28	19
1243	<i>Pinus pinea</i>	27,3	36,7	19	49,63	19
4089	<i>Pinus pinea</i>	18,5	22,6	20	33,63	20
1301	<i>Pinus pinea</i>	26,9	29,7	21	48,86	19
1103	<i>Pinus pinea</i>	38,7	41,0	21	73,09	15
3598	<i>Pinus pinea</i>	18,3	25,1	21	33,29	15
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	27,9	22	33,39	22
4118	<i>Pinus pinea</i>	18,2	26,0	23	33,12	23
524	<i>Pinus pinea</i>	35,0	38,2	24	65,14	25
4510	<i>Pinus pinea</i>	28,6	27,2	24	52,15	21
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	25,0	24	33,39	24
3606	<i>Pinus pinea</i>	24,7	27,7	26	44,71	15
3604	<i>Pinus pinea</i>	16,6	20,0	26	30,42	14
4294	<i>Pinus pinea</i>	23,7	28,8	26	42,86	18
3596	<i>Pinus pinea</i>	17,5	20,5	27	31,93	13
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	28,1	27	33,39	27
4292	<i>Pinus pinea</i>	35,6	44,3	27	66,41	18
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	23,8	27	33,39	27
4565	<i>Pinus pinea</i>	28,5	35,8	29	51,96	29
5002	<i>Pinus pinea</i>	22,6	40,7	29	40,84	29
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,4	41,0	30	33,39	30
3805	<i>Pinus pinea</i>	45,5	49,8	32	88,56	32
1348	<i>Pinus pinea</i>	44,6	41,5	32	86,45	32
246	<i>Pinus pinea</i>	58,0	56,0	32	119,86	32
4050	<i>Pinus pinea</i>	35,1	44,6	33	65,35	19
252	<i>Pinus pinea</i>	50,0	48,2	33	99,40	33
4293	<i>Pinus pinea</i>	29,5	32,5	33	53,92	19
5002	<i>Pinus pinea</i>	22,6	36,7	34	40,84	34
5002	<i>Pinus pinea</i>	22,6	28,7	34	40,84	34
8209	<i>Pinus pinea</i>	42,7	51,5	34	82,06	34
5003	<i>Pinus pinea</i>	18,6	47,6	35	33,39	35
8203	<i>Pinus pinea</i>	32,6	43,5	36	60,16	19
3105	<i>Pinus pinea</i>	63,6	63,0	39	135,09	25
3106	<i>Pinus pinea</i>	63,6	58,0	43	135,09	43
457	<i>Pinus pinea</i>	45,0	45,0	43	87,39	67
288	<i>Pinus pinea</i>	86,0	88,0	47	203,45	47
3111	<i>Pinus pinea</i>	41,7	63,0	49	79,78	30
453	<i>Pinus pinea</i>	55,0	53,0	64	112,01	64

ID_arbol	Especie	Dn (cm)	Dm (cm)	Lectura (años)	Edad IFN	Lectura corregida (años)
1335	<i>Pinus pinea</i>	24,0	24,8	19	43,42	19
4320	<i>Prunus dulcis</i>	23,4	19,7	19	46,55	19
4512	<i>Prunus dulcis</i>	11,9	24,6	22	26,13	22
248	<i>Prunus dulcis</i>	15,0	22,6	23	31,54	21
4703	<i>Prunus dulcis</i>	16,7	27,2	24	34,54	21
1105	<i>Prunus dulcis</i>	18,8	16,6	20	38,27	19
3648	<i>Prunus dulcis</i>	24,6	19,3	24	48,74	19
4295	<i>Prunus dulcis</i>	18,4	20,5	26	37,56	25
572	<i>Prunus dulcis</i>	21,0	16,7	22	42,21	21
3652	<i>Prunus dulcis</i>	19,1	25,2	18	38,81	16
8206	<i>Prunus dulcis</i>	11,3	16,0	22	25,09	19
6082	<i>Prunus dulcis</i>	32,7	40,9	33	63,76	31
526	<i>Prunus dulcis</i>	41,0	32,2	38	79,64	47
3149	<i>Ulmus pumilla</i>	14,6	14,5	15	25,94	15
209	<i>Ulmus pumilla</i>	15,0	13,9	16	26,49	16
213	<i>Ulmus pumilla</i>	12,0	15,9	13	22,33	16
4506	<i>Ulmus pumilla</i>	42,1	20,7	17	65,68	17
4030	<i>Ulmus pumilla</i>	22,0	21,2	18	36,35	18
2003	<i>Ulmus pumilla</i>	13,0	15,1	12	23,71	13
502	<i>Ulmus pumilla</i>	12,0	25,0	19	22,33	17
1410	<i>Ulmus pumilla</i>	16,4	19,6	20	28,45	17
3310	<i>Ulmus pumilla</i>	19,6	23,3	18	32,95	21
3302	<i>Ulmus pumilla</i>	22,1	21,8	23	36,49	23
4297	<i>Ulmus pumilla</i>	19,5	31,0	27	32,81	12
4296	<i>Ulmus pumilla</i>	12,9	22,3	18	23,57	12
150	<i>Ulmus pumilla</i>	27,0	31,3	25	43,50	25
3148	<i>Ulmus pumilla</i>	27,8	29,2	33	44,66	33
3702	<i>Ulmus pumilla</i>	36,6	30,9	28	57,50	25
8208	<i>Ulmus pumilla</i>	22,2	44,2	24	36,63	21
8201	<i>Ulmus pumilla</i>	15,5	17,2	17	27,19	17
4115	<i>Ulmus pumilla</i>	18,7	16,9	19	31,68	19
3086	<i>Ulmus pumilla</i>	38,4	42,0	40	60,17	40

Tabla 4. Lecturas obtenidas y corregidas por ortofoto

El resultado gráfico de la comparación entre la edad que ofrecen las fórmulas del IFN frente a la edad medida con la barrena de Pressler corregida por ortofotografía, es el siguiente (figura 3).



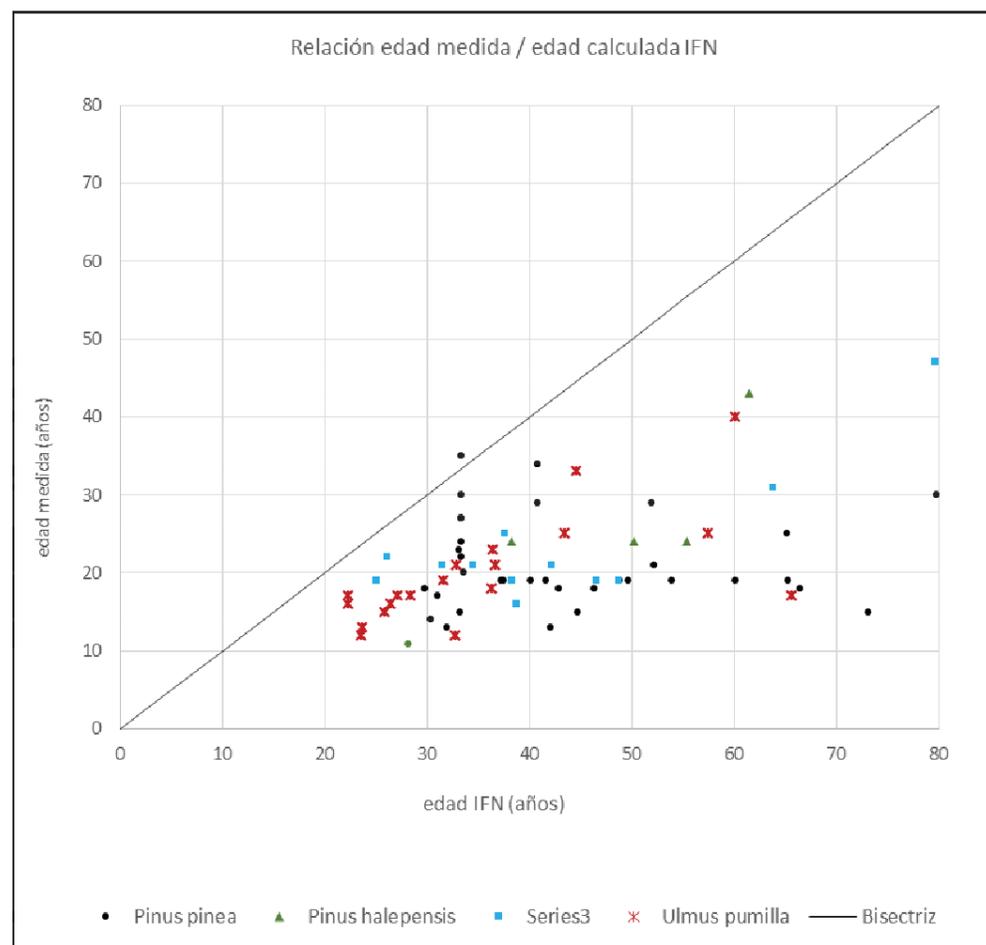


Figura 3. Relación lectura corregida / edad estimada IFN

Como puede comprobarse, excepto en el caso del ejemplar de *Abies pinsapo*, en todos los demás casos la edad calculada mediante esta metodología de muestreo corregido es inferior a la estimación directa que ofrece el IFN, por las razones que se han expuesto anteriormente.

5. COEFICIENTES CORRECTORES

A partir de los anteriores datos se pueden calcular los coeficientes por especie que establecen la relación entre la edad medida con la barrena (corregida) y la edad estimada que ofrece la fórmula del IFN, y que resulta ser la siguiente (tabla 5).

Especie	Coefficientes Edad medida / estimación IFN
<i>Abies pinsapo</i>	1,091
<i>Cedrus sp.</i>	0,406
<i>Cupressus arizonica</i>	0,605
<i>Gleditsia triacanthos</i>	0,643
<i>Pinus halepensis</i>	0,488
<i>Pinus pinea</i>	0,490
<i>Prunus dulcis</i>	0,568
<i>Ulmus pumilla</i>	0,574
Coef. medio	0,528

Tabla 5. Coeficientes correctores

6. CONCLUSIONES

El método de barrenado y lectura mejorado mediante verificación por ortofotografía histórica supone un avance en precisión respecto de la estimación inicial de la edad mediante las fórmulas del IFN, incluso con corrección ortofotográfica, empleadas hasta el momento en el inventario de arbolado de ARPO.

La evidencia de la lectura de barrena confirma el sesgo general al alza de las estimaciones iniciales mediante fórmulas IFN, detectado en las lecturas realizadas en el ámbito del vivero (Este de ARPO, junto a la carretera M-503) en abril de 2020.

Los coeficientes obtenidos en este estudio dendrocronológico pueden y deben emplearse para transformar las estimaciones iniciales de la edad mediante las fórmulas IFN, pero siempre completando el proceso con una comprobación mediante la ortofotografía histórica disponible para la zona.

Por tanto, el siguiente paso del proceso sería aplicar dichos coeficientes a la edad calculada por la fórmula del IFN en cada especie, recomendando una comprobación individual de nuevo mediante ortofotografía histórica de los resultados obtenidos por aplicación de los citados coeficientes, con reasignación de edades definitivas si estas resultan superiores a la evidencia fotográfica.

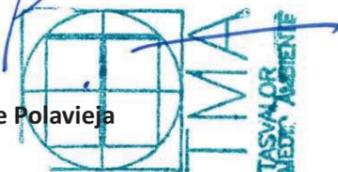
De este modo, el esquema metodológico completo propuesto para la determinación de la edad del arbolado del sector deberá combinar un cálculo inicial a partir de fórmulas IFN con las correcciones por coeficientes determinados en este estudio y la evidencia ortofotográfica, según el siguiente proceso:

1. Estimación inicial de la edad teórica de cada ejemplar, a partir de las fórmulas que proporciona el Inventario Forestal Nacional (IFN) para cada especie, en función de su diámetro normal (Dn) – ya realizada.
2. Corrección de esta estimación inicial IFN mediante las relaciones obtenidas (coeficientes) en el presente estudio para las especies estudiadas.
3. Para las especies escasamente representadas en el ámbito de estudio o no estudiadas por otras razones, cálculo de un coeficiente representativo de la proporción media del conjunto de todas las especies medidas por la barrena (corregida por la ortofoto) con respecto a la calculada por la fórmula del IFN.
4. Corrección final por ortofotografía histórica en los casos donde el método IFN corregido por muestreo sigue arrojando una discrepancia con la evidencia fotográfica, mediante un proceso individualizado posterior de reasignación de edad.

En Pozuelo de Alarcón, 30 de mayo de 2020,

Por Tasvalor Medio Ambiente S.L., TMA


Fdo. Guillermo G. de Polavieja
Director Técnico



ANEXO I. EQUIPO REDACTOR

Este trabajo ha sido redactado por el siguiente equipo técnico:

Coordinador de los trabajos

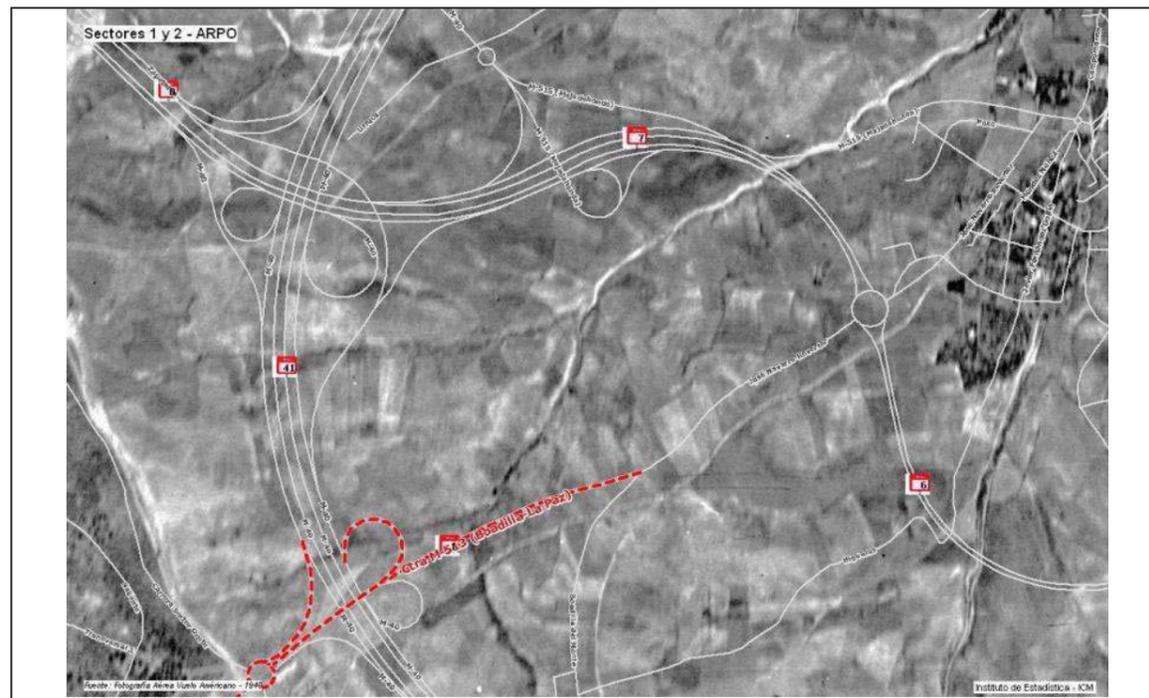
- **Guillermo García de Polavieja.** Arquitecto, Urbanista, Especialista en Ciudad y Medio Ambiente (UPM).

Autor del estudio

- **Miguel Cabrera Bonet.** Doctor Ingeniero de Montes (UPM).



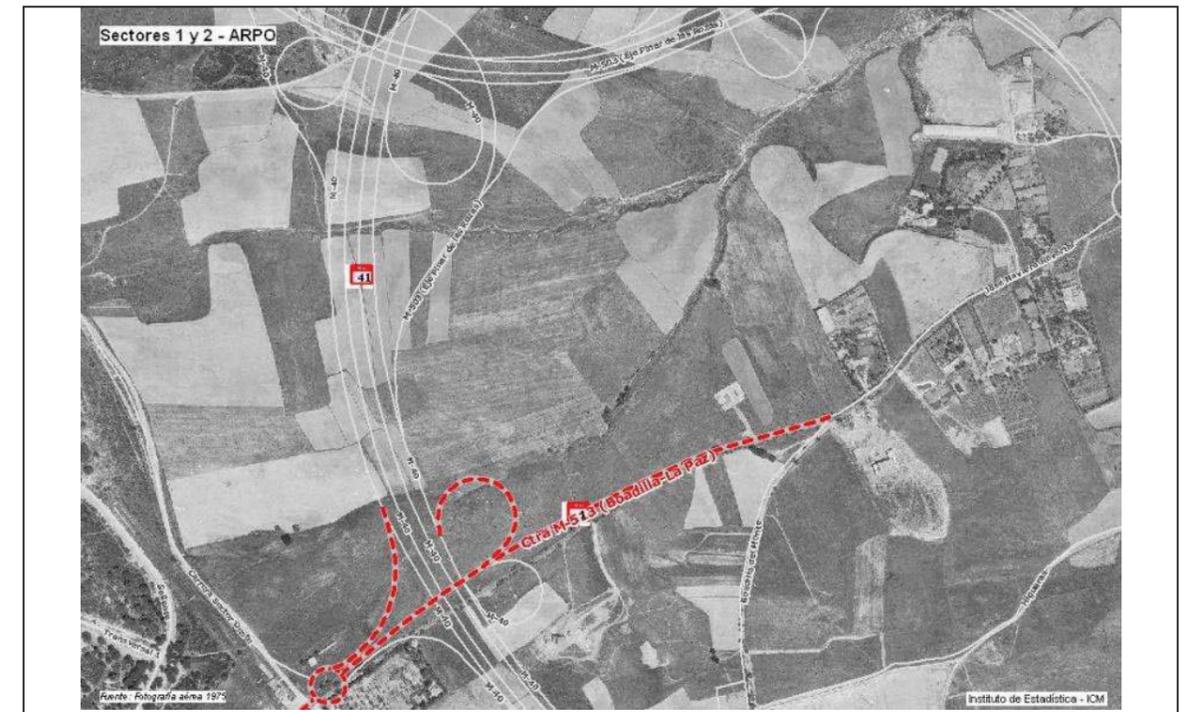
ANEXO II. ORTOFOTOGRAFÍA HISTÓRICA



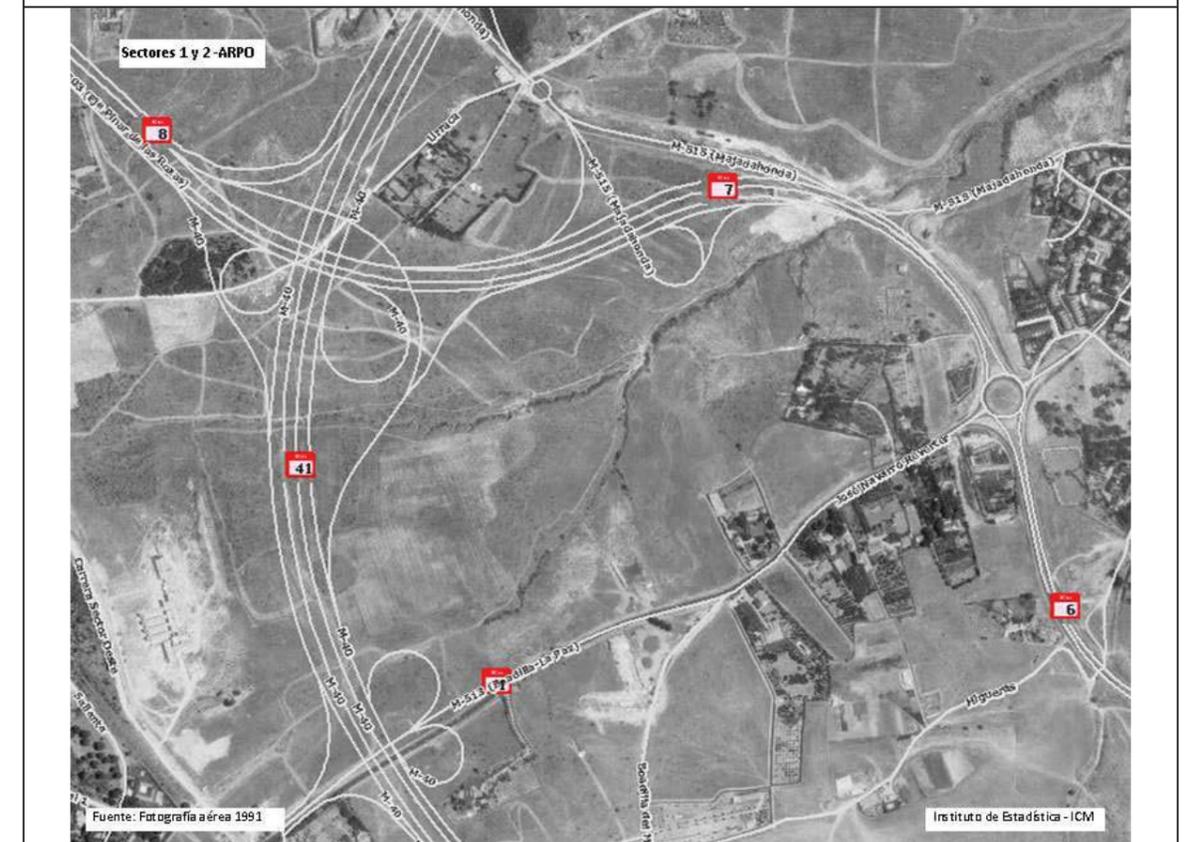
Sectores 1 y 2: Fotografía aérea del vuelo americano 1946



Sectores 1 y 2: Mosaico de fotografías aéreas 1961 - 1967

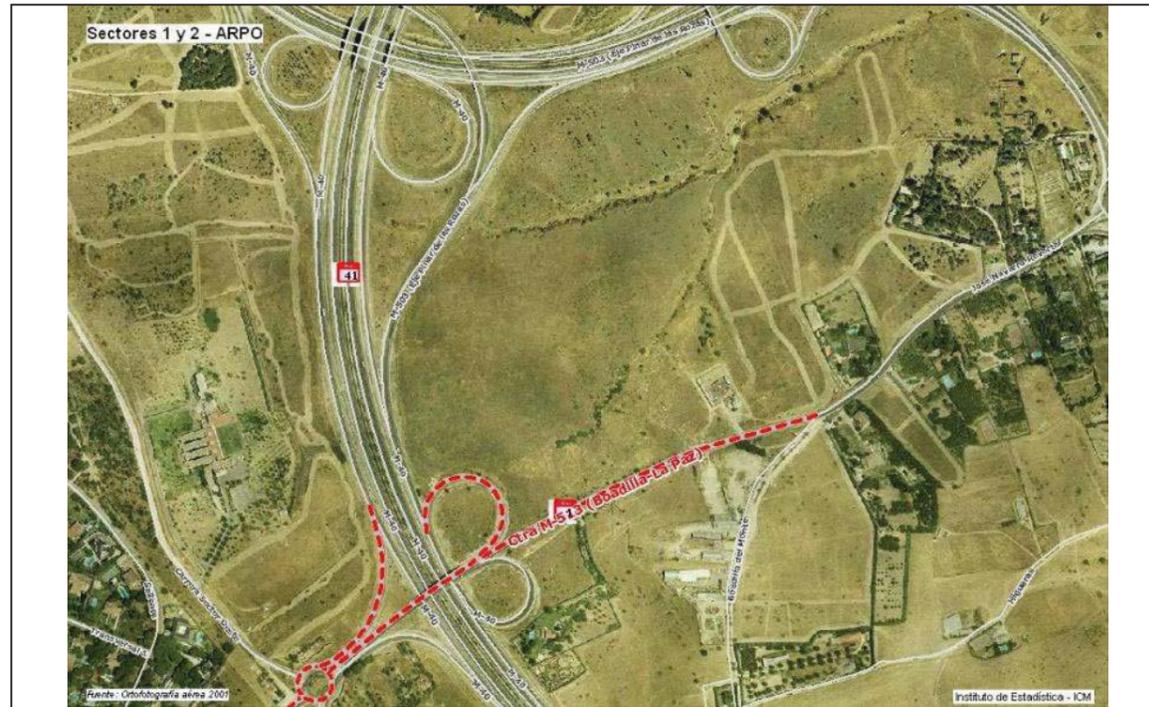


Sectores 1 y 2: Fotografía aérea 1975

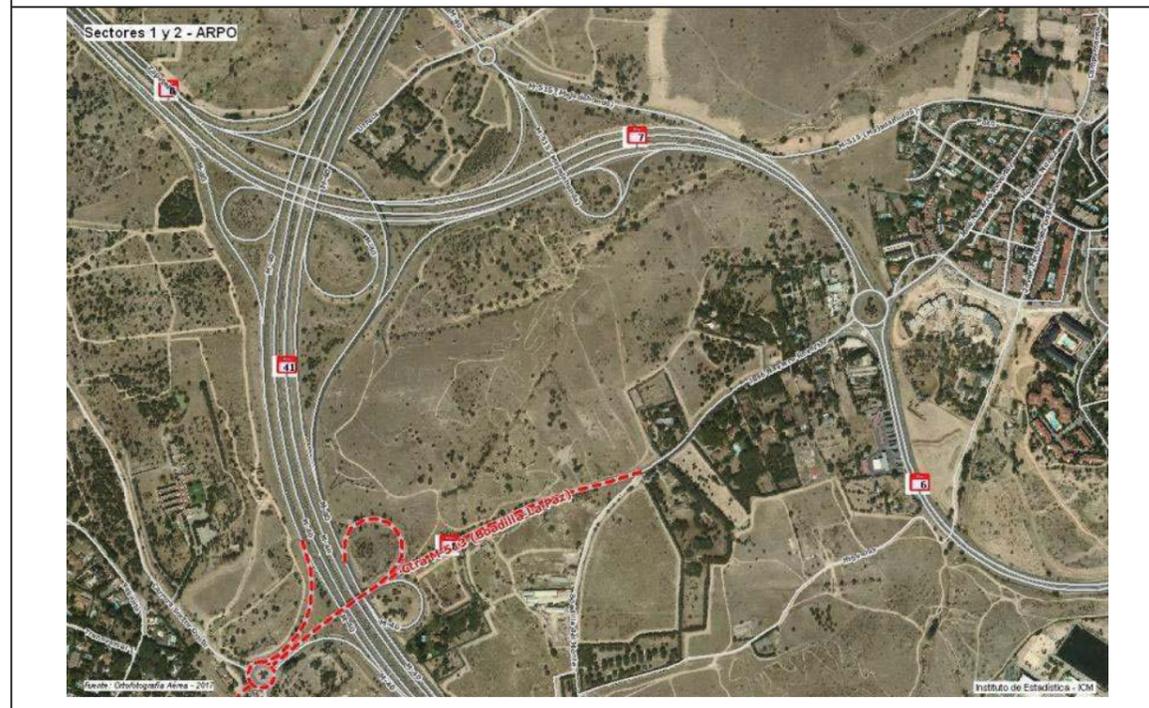


Sectores 1 y 2: Fotografía aérea 1991





Sectores 1 y 2: Ortophotografía aérea 2001



Sectores 1 y 2: Ortophotografía aérea 2017



Sectores 2 y 3: Fotografía aérea del vuelo americano 1946



Sectores 2 y 3: Mosaico de fotografías aéreas 1961 - 1967

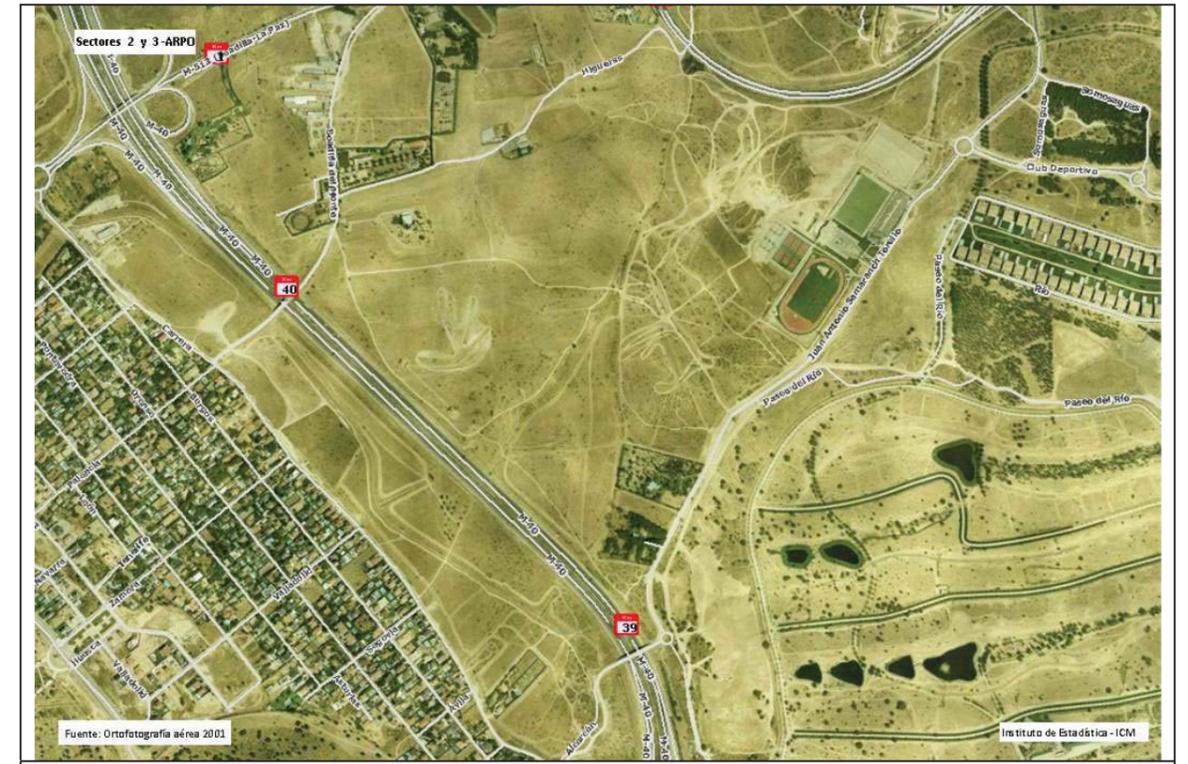




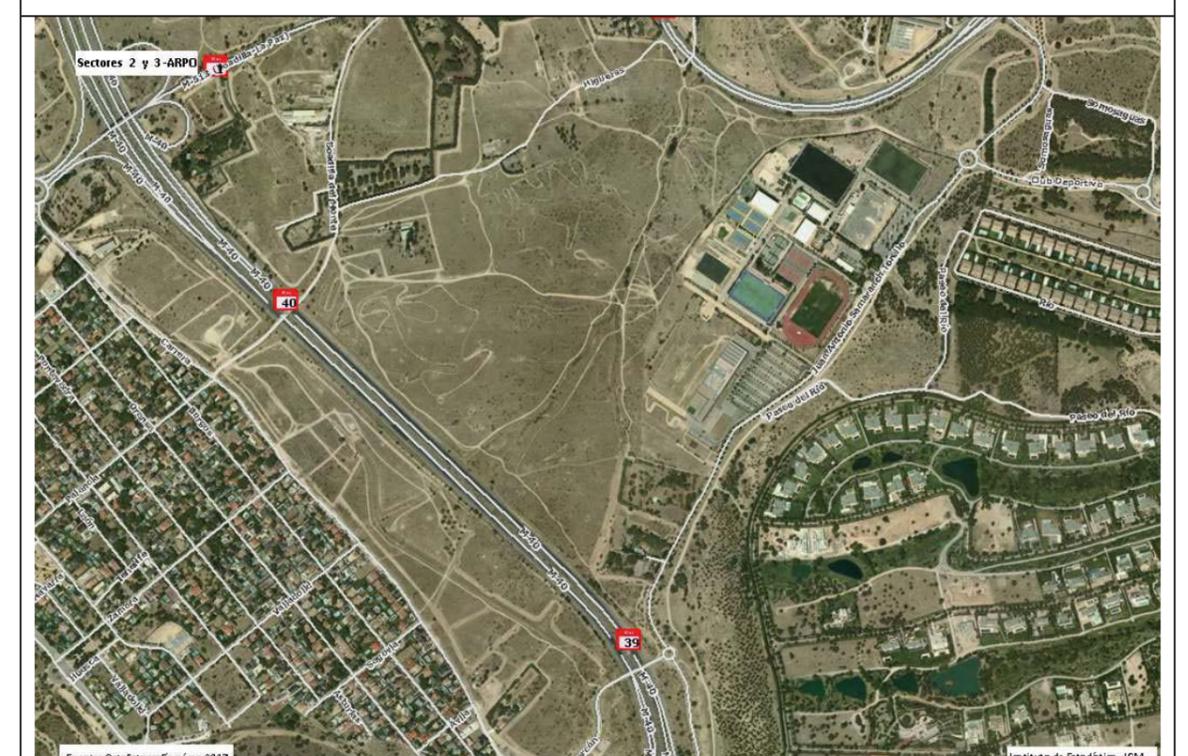
Sectores 2 y 3: Fotografía aérea 1975



Sectores 2 y 3: Fotografía aérea 1991



Sectores 2 y 3: Ortofotografía aérea 2001



Sectores 2 y 3: Ortofotografía aérea 2017





Sector 4: Fotografía aérea del vuelo americano 1946



Sector 4: Mosaico de fotografías aéreas 1961 - 1967

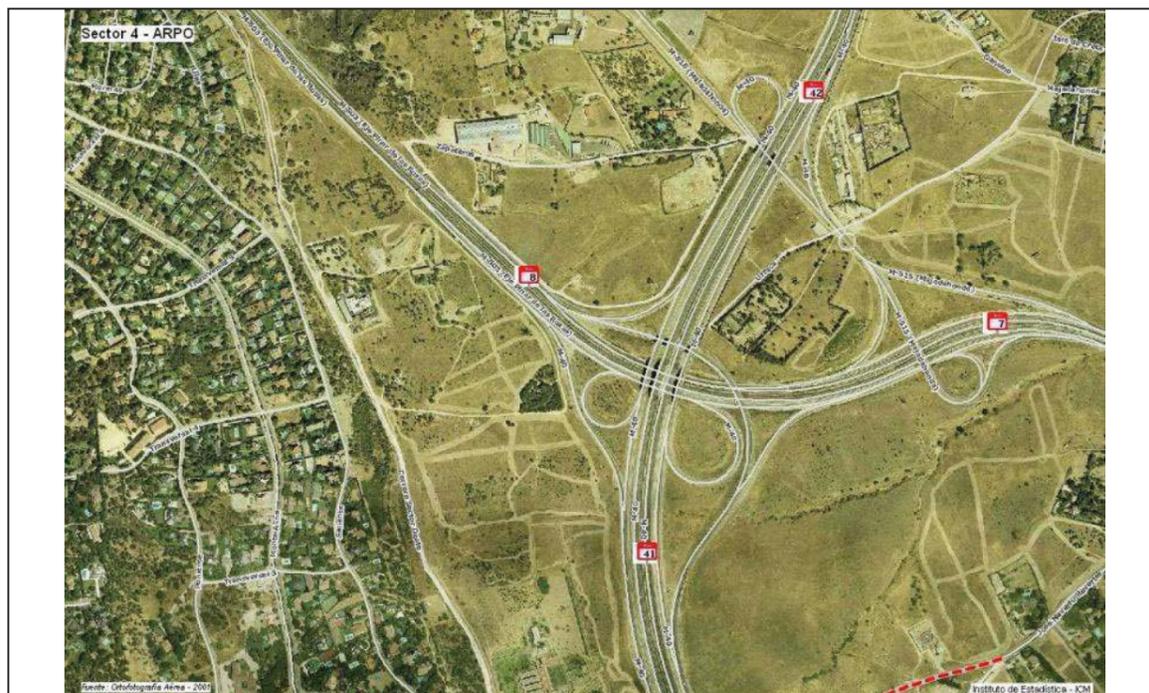


Sector 4: Fotografía aérea 1975

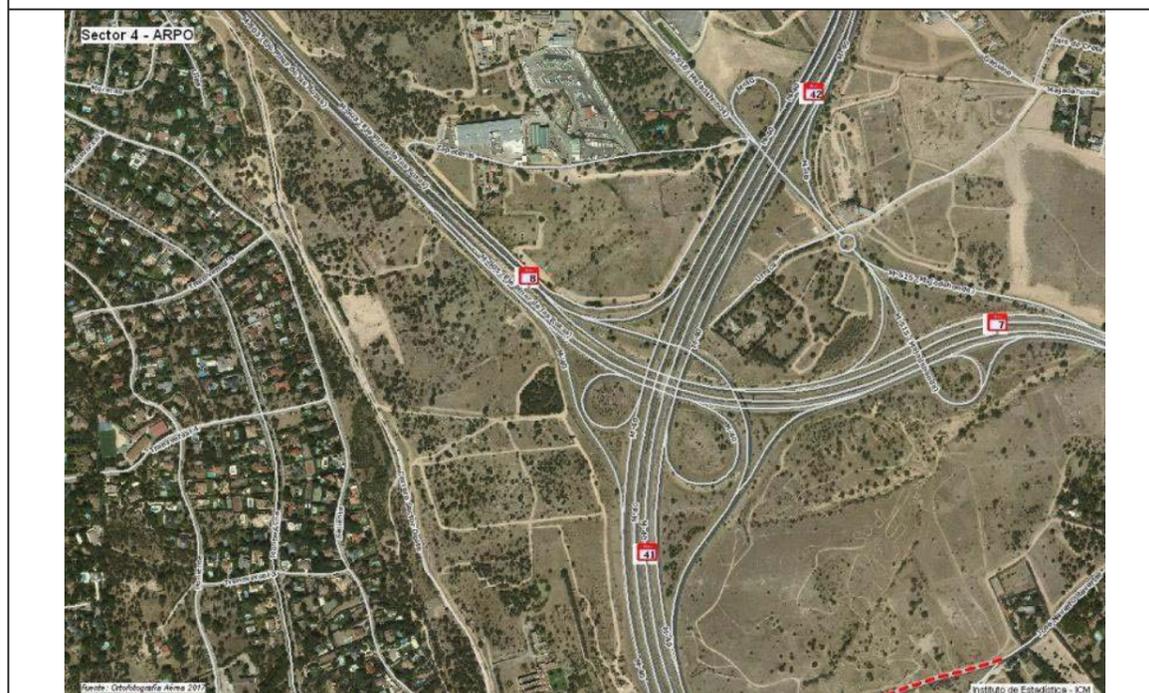


Sector 4: Fotografía aérea 1991





Sector 4: Ortofotografía aérea 2001



Sector 4: Ortofotografía aérea 2017

ANEXO III. TABLAS



Fecha	ID_Arbol	Especie	D_h_med	años	Observaciones
20/05/2020	30	Pinus halepensis	65,0	53	Está mal en el inventario, pone Pinus pinea
20/05/2020	33	Platanus hybrida			Podrido
20/05/2020	150	Ulmus pumilla	31,3	25	Podrido; la segunda lectura da 17 años; mantengo la primera
20/05/2020	209	Ulmus pumilla	13,9	16	Primera lectura: 13+3; medido a 75 cm, aislado; segunda lectura 13 años
20/05/2020	213	Ulmus pumilla	15,9	13	Seto
20/05/2020	222	Cupressus arizonica	17,3	20	
20/05/2020	246	Pinus pinea	56,0	32	
20/05/2020	248	Prunus dulcis	22,6	23	
20/05/2020	252	Pinus pinea	48,2	33	Gruesos coetáneos
18/05/2020	288	Pinus pinea	88,0	47	
19/05/2020	376	Pinus pinea	25,2	17	
18/05/2020	453	Pinus pinea	53,0	64	
18/05/2020	457	Pinus pinea	45,0	43	
18/05/2020	477	Prunus dulcis	36,2	0	18 anillos en muestra exterior de 10cm
19/05/2020	502	Ulmus pumilla	25,0	19	Multitronco
18/05/2020	506	Cupressus arizonica		0	Imposible barrenar
19/05/2020	524	Pinus pinea	38,2	24	
19/05/2020	526	Prunus dulcis	32,2	38	Se parte en muchos trozos
19/05/2020	565	Pinus halepensis	50,0	48	
21/05/2020	572	Prunus dulcis	16,7	22	Primera lectura, partido en varios trozos, lectura regular, 25
20/05/2020	1100	Robinia pseudoacacia	33,6	-	No se puede sacar canutillo, madera muy dura
20/05/2020	1103	Pinus pinea	41,0	21	
20/05/2020	1105	Prunus dulcis	16,6	20	Primera lectura: se rompe en varios trozos; 24 años
19/05/2020	1117	Pinus pinea	24,0	-	Podrido
18/05/2020	1243	Pinus pinea	36,7	19	
20/05/2020	1283	Pinus pinea	31,4	18	Delgados, plantación posterior
20/05/2020	1301	Pinus pinea	29,7	21	Delgados, plantación posterior
20/05/2020	1324	Pinus pinea	26,2	18	Delgados, plantación posterior
20/05/2020	1331	Pinus pinea	21,1	19	Delgados, plantación posterior
23/05/2020	1335	Pinus pinea	24,8	19	Grupo denso
20/05/2020	1348	Pinus pinea	41,5	32	Gruesos coetáneos
20/05/2020	1410	Ulmus pumilla	19,6	20	Primera lectura: podrido; se rompe el canutillo; edad 21, dh med: 21,8 cm
20/05/2020	1411	Cupressus arizonica	27,3	17	Primera lectura: se lee mal, 18,7 cm, 18 años; seto
20/05/2020	1421	Pinus pinea	24,5	18	Aislado
18/05/2020	1489	Pinus pinea	32,2	22	
18/05/2020	1491	Ulmus pumilla		0	Imposible barrenar
20/05/2020	2003	Ulmus pumilla	15,1	12	Primera lectura: podrido; sale agua 18 años y 20,3 cm
19/05/2020	3046	Abies pinsapo	31,1	44	
19/05/2020	3065	Pinus halepensis	43,8	39	
19/05/2020	3086	Ulmus pumilla	42,0	40	El canutillo se ve muy mal
19/05/2020	3088	Populus alba	25,4	-	Podrido
19/05/2020	3097	Cedrus sp.	50,7	45	
19/05/2020	3101	Cedrus sp.	43,2	35	
19/05/2020	3105	Pinus pinea	63,0	39	ha crecido aislado y sobre suelo suelto y fértil
19/05/2020	3106	Pinus pinea	58,0	43	Aislado
19/05/2020	3111	Pinus pinea	63,0	49	Aislado
19/05/2020	3148	Ulmus pumilla	29,2	33	Aislado
19/05/2020	3149	Ulmus pumilla	14,5	15	Seto
19/05/2020	3161	Cedrus sp.	33,2	40	
19/05/2020	3169	Cedrus sp.	48,9	44	Aislado
19/05/2020	3174	Cupressus arizonica	32,0	29	
19/05/2020	3177	Cupressus arizonica	23,3	35	Multitronco
19/05/2020	3184	Pinus halepensis	28,7	24	Gran grupo
19/05/2020	3218	Pinus halepensis	26,2	24	Gran grupo
19/05/2020	3230	Pinus halepensis	38,0	24	Gran grupo
20/05/2020	3302	Ulmus pumilla	21,8	23	Podrido, sale bastante agua
20/05/2020	3310	Ulmus pumilla	23,3	18	Primera lectura: podrido parcialmente, se parte el canutillo; 23 años, 22,8 cm
20/05/2020	3596	Pinus pinea	20,5	27	Medido a 1,2 m; le sumamos 5 años
20/05/2020	3598	Pinus pinea	25,1	21	Más 3 años, medido a 75 cm, aislado
20/05/2020	3604	Pinus pinea	20,0	26	Medido a 1,2 m; le sumamos 5 años
20/05/2020	3606	Pinus pinea	27,7	26	Muy partido el canutillo
20/05/2020	3644	Pinus pinea	35,1	18	Sobre escombros; crece muy rápido; confirmada 2ª lectura: 18
20/05/2020	3648	Prunus dulcis	19,3	24	Se rompe en muchos trozos, multitronco; confirmada 2ª lectura: 24
20/05/2020	3652	Prunus dulcis	25,2	18	Primera lectura: Se rompe en muchos trozos, 29 años, 24 cm multitronco
20/05/2020	3662	Pinus pinea	23,3	11	Sobre escombros y aislado, por eso ha crecido tanto
20/05/2020	3702	Ulmus pumilla	30,9	28	Primera lectura: podrido; sale mucha agua; 20,7 cm; 34 años
20/05/2020	3705	Pinus halepensis			Está mal en el inventario, pone Pinus pinea
20/05/2020	3805	Pinus pinea	49,8	32	Gruesos coetáneos
19/05/2020	4006	Populus nigra	-	-	Podrido
19/05/2020	4030	Ulmus pumilla	21,2	18	Misma lectura en las dos ocasiones
19/05/2020	4050	Pinus pinea	44,6	33	
19/05/2020	4089	Pinus pinea	22,6	20	
19/05/2020	4115	Ulmus pumilla	16,9	19	Podrido; imposible primera lectura
19/05/2020	4118	Pinus pinea	26,0	23	
19/05/2020	4166	Pinus pinea	28,1	19	
20/05/2020	4292	Pinus pinea	44,3	27	Medido a 50 cm, se le suman 2 años
20/05/2020	4293	Pinus pinea	32,5	33	Medido a 1 m; en una vaguada
20/05/2020	4294	Pinus pinea	28,8	26	Primera lectura: Medido a 1,2 m; 21+ 5 años; segunda lectura: 27; mantengo primera
20/05/2020	4295	Prunus dulcis	20,5	26	Podrido; medido a 1 m; canutillo partido; 22+5
20/05/2020	4296	Ulmus pumilla	22,3	18	Primera lectura: semipodrido, se parte el canutillo en varios trozos; 24
20/05/2020	4297	Ulmus pumilla	31,0	27	Primera lectura: podrido; ha crecido en vaguada; medición a 75 cm; 23+2
19/05/2020	4305	Ulmus pumilla	15,6	-	Podrido
19/05/2020	4320	Prunus dulcis	19,7	19	Primera lectura: se parte el canuto en muchos trozos: 19; segunda lectura: 22, pero con dudas; en foto parece que 19
19/05/2020	4438	Morus alba	40,3	-	Podrido
20/05/2020	4506	Ulmus pumilla	20,7	17	Podrido
20/05/2020	4510	Pinus pinea	27,2	24	Se suman 5 años, medido a 1 m
20/05/2020	4512	Prunus dulcis	24,6	22	Primera lectura: canutillo difícil de leer, dañado; la segunda me da 25, leída regular; mantengo la primera

18/05/2020	4564	Morus alba	15,4	-	Imposible barrenar
20/05/2020	4565	Pinus pinea	35,8	29	
18/05/2020	4569	Gleditsia T.	43,1	51	
19/05/2020	4703	Prunus dulcis	27,2	24	Primera lectura: se parte el canuto en muchos trozos; 24
18/05/2020	5001	Pinus halepensis	35,1	43	
19/05/2020	6071	Cupressus arizonica	16,4	18	
21/05/2020	6082	Prunus dulcis	40,9	33	Podrido el centro, se parte en varios trozos, medido a 60 cm daba 39+2
21/05/2020	6086	Pinus pinea	31,4	13	Confirmado: medido en los dos rños (atravesado por completo); aislado y en zona de escombros
21/05/2020	8201	Ulmus pumilla	17,2	17	Medido a 1 m; primera lectura mala (podrido), daba 31+3=4 años
21/05/2020	8203	Pinus pinea	43,5	36	
21/05/2020	8206	Prunus dulcis	16,0	22	Medido a 1 m, primera lectura mala (podrido) daba 28 años+3; segda lectura nueva barrena, 22 aunque con alguna dur
21/05/2020	8208	Ulmus pumilla	44,2	24	Primera lectura: podrido; sale agua; se lee mal y partido en varios trozos, era 34
21/05/2020	99999	Pinus pinea	51,5	34	El centro podrido, no se lee bien
21/05/2020	99999	Pinus pinea	63,3	43	árbol cortado, contados los anillos en tocón
21/05/2020	99999	Pinus pinea	64,5	44	árbol cortado, contados los anillos en tocón
20/05/2020	222-1	Cupressus arizonica	21,1	20	Seto
18/05/2020	4655-1	Robinia pseudoacacia		0	podrición interna
18/05/2020	4655-2	Robinia pseudoacacia		0	podrición interna
18/05/2020	5002-1	Pinus pinea	40,7	29	
18/05/2020	5002-2	Pinus pinea	36,7	34	
18/05/2020	5002-3	Pinus pinea	28,7	34	
18/05/2020	5003-1	Pinus pinea	25,0	24	
18/05/2020	5003-2	Pinus pinea	47,6	35	
18/05/2020	5003-3	Pinus pinea	27,9	22	
18/05/2020	5003-4	Pinus pinea	23,8	27	
20/05/2020	5003-5	Pinus pinea	28,1	27	Canutillo difícil de leer, dañado
20/05/2020	5003-6	Pinus pinea	41,0	30	Canutillo difícil de leer, dañado
18/05/2020	507-1	Cupressus arizonica		0	Imposible barrenar
19/05/2020	507-2	Cupressus arizonica	26,9	16	Seto

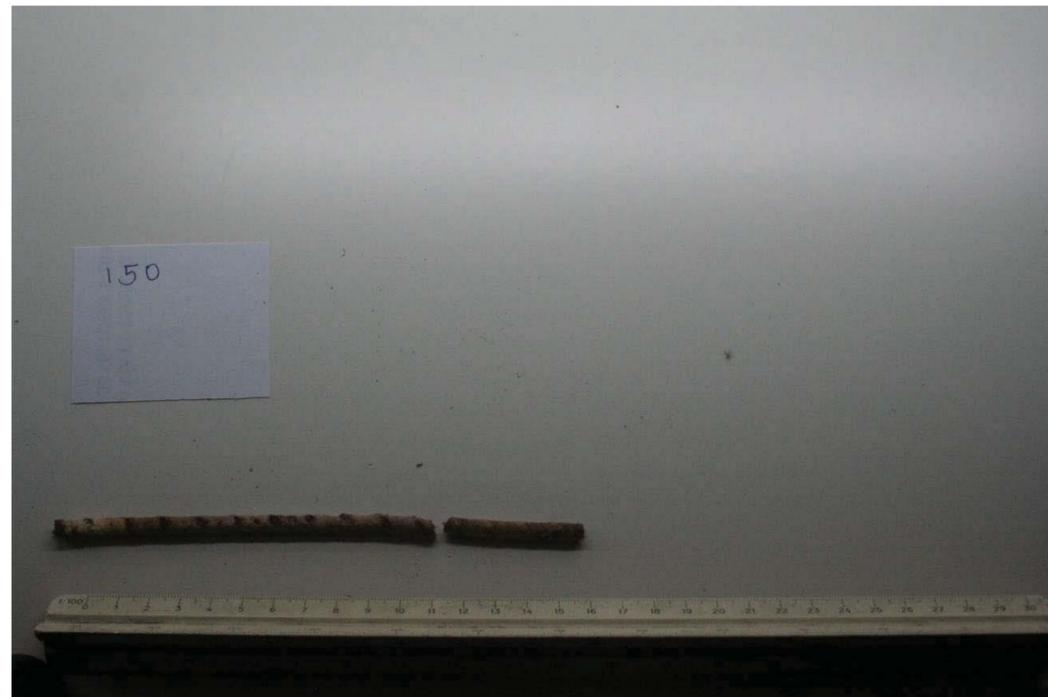
ANEXO IV. FOTOGRAFÍAS DE LAS MUESTRAS

Cilindros obtenidos mediante barrenado

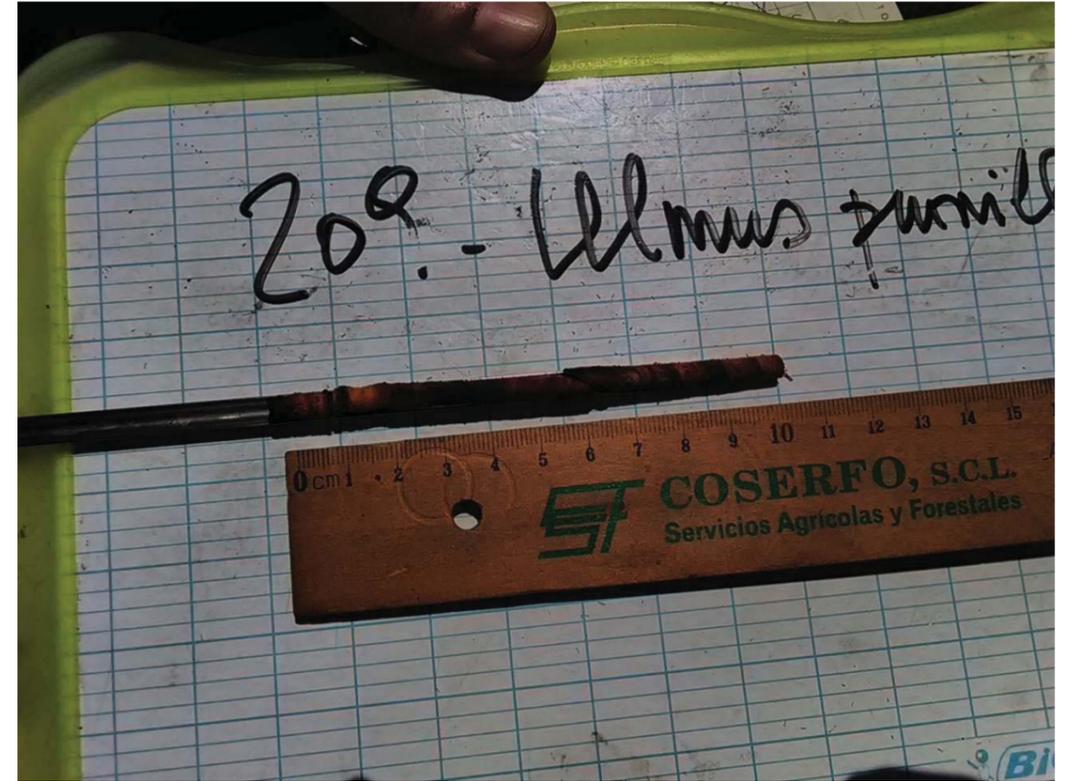




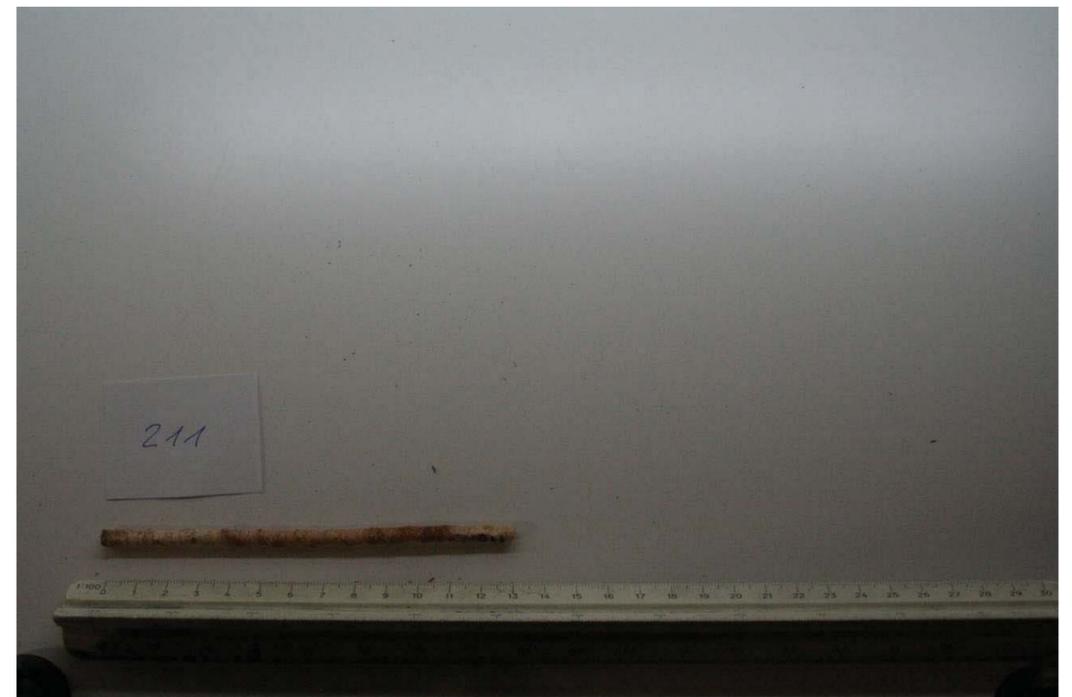
30



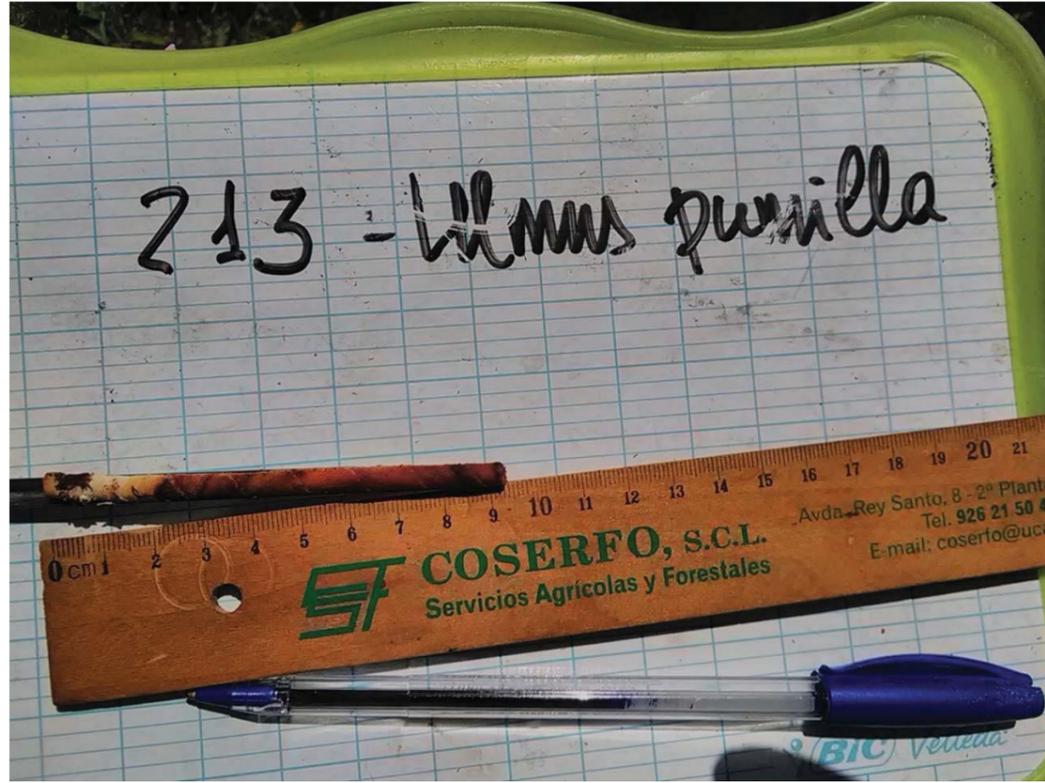
150



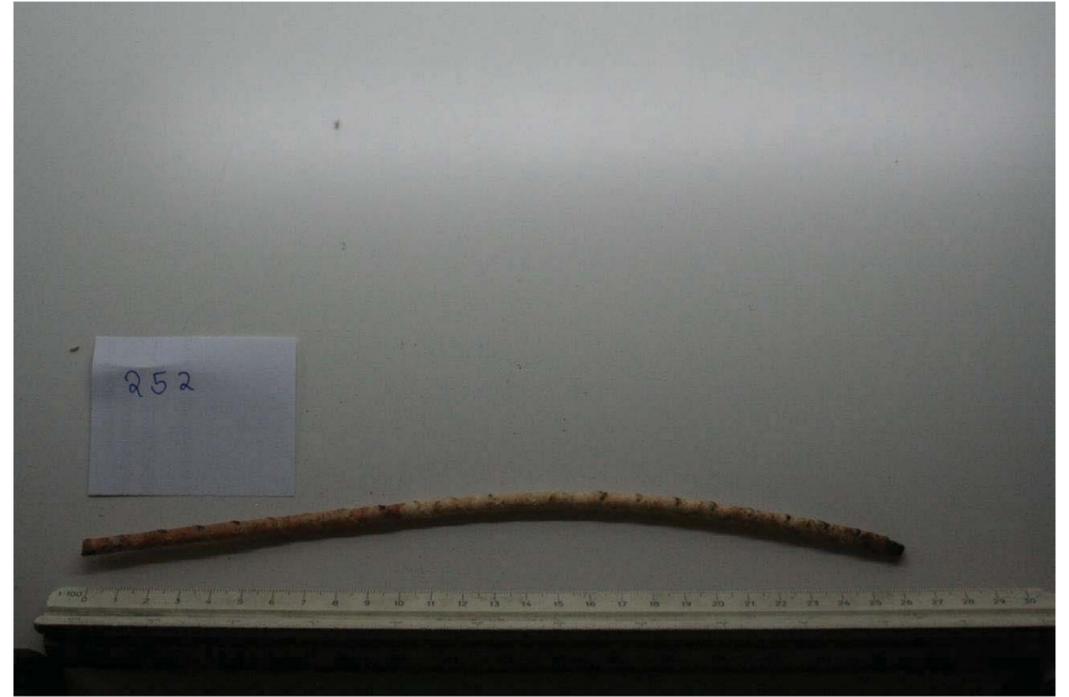
209



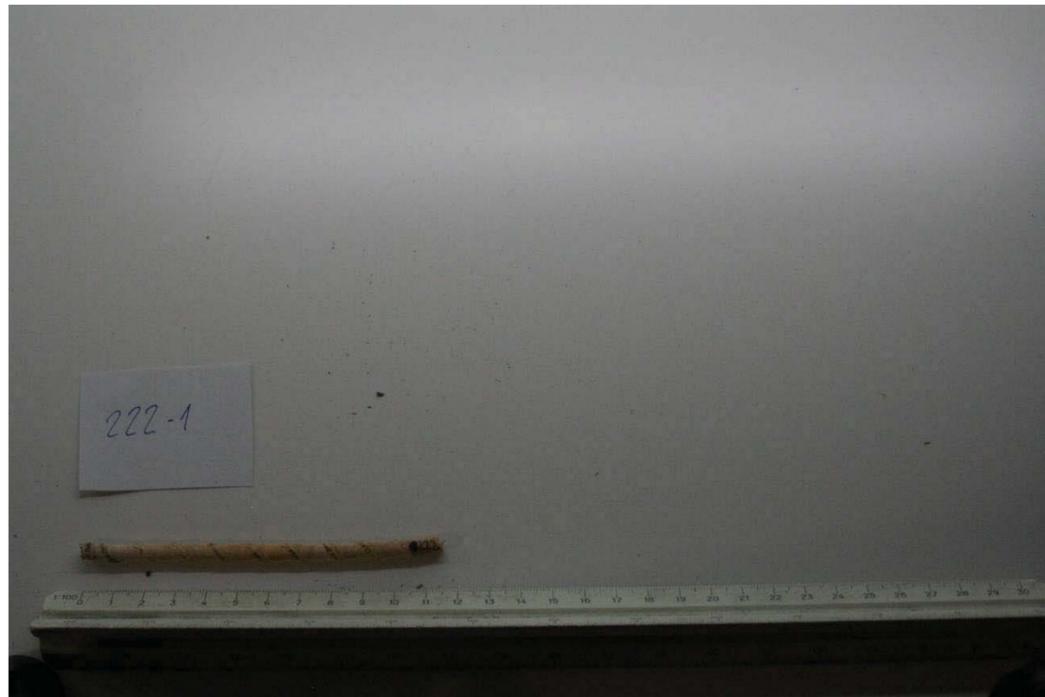
211



213



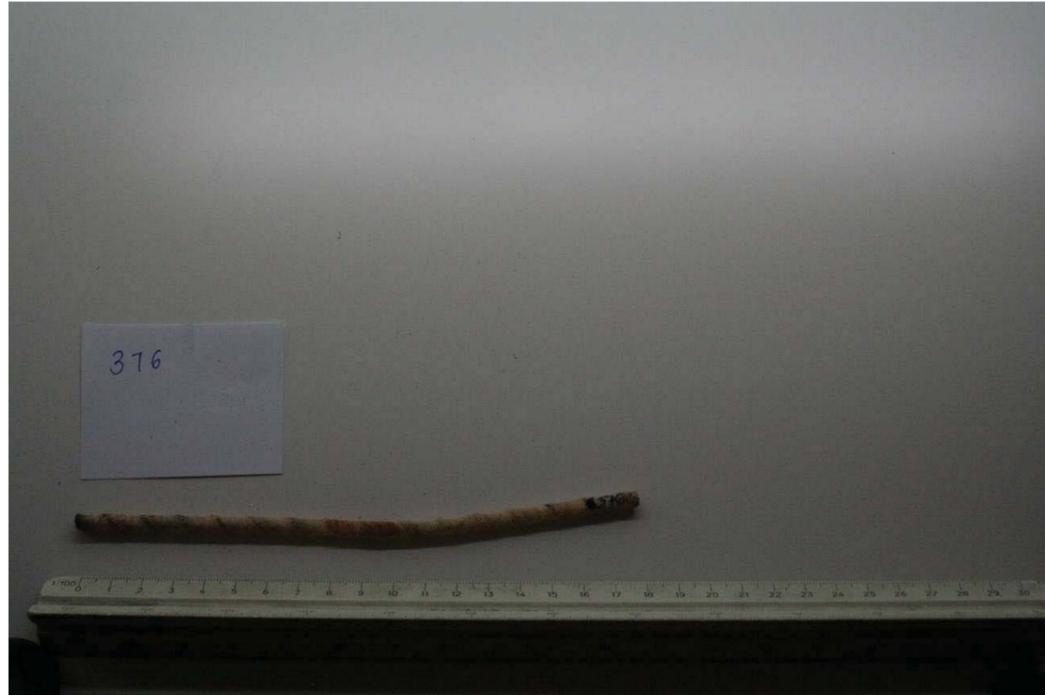
252



222-1



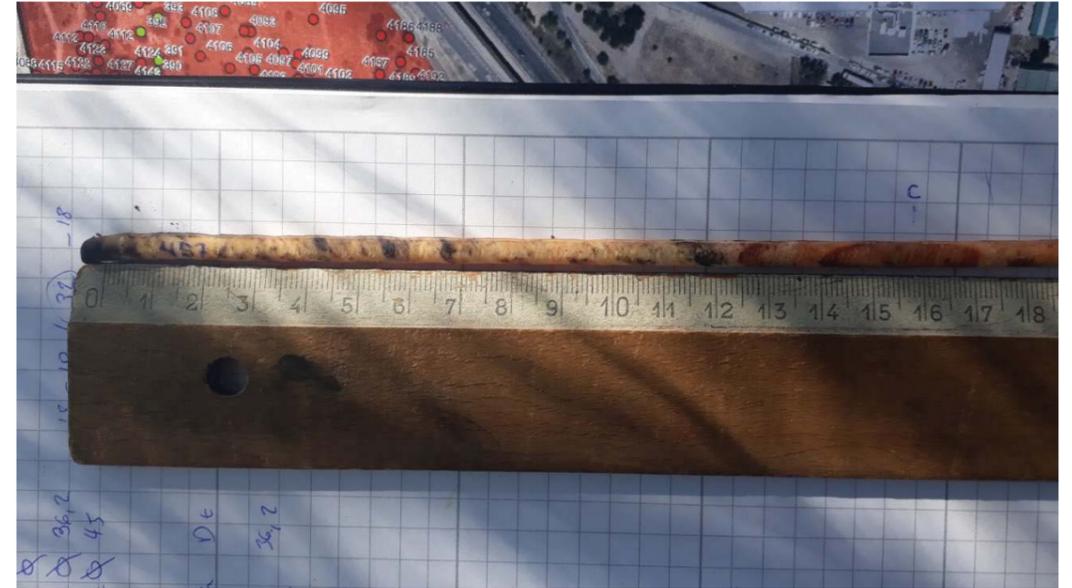
288



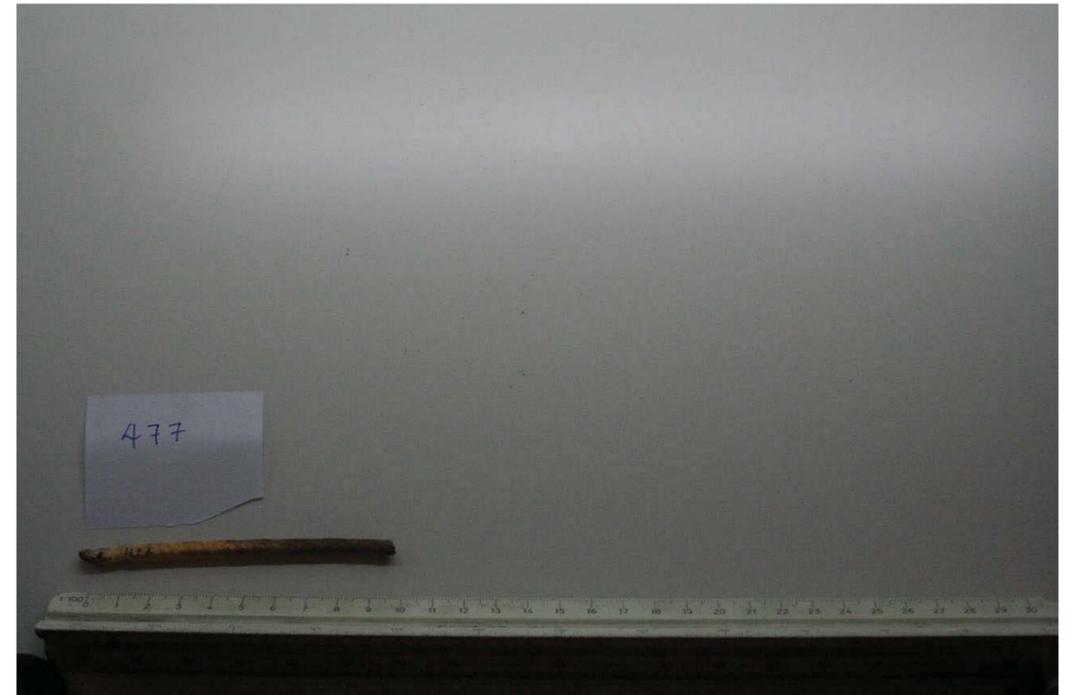
376



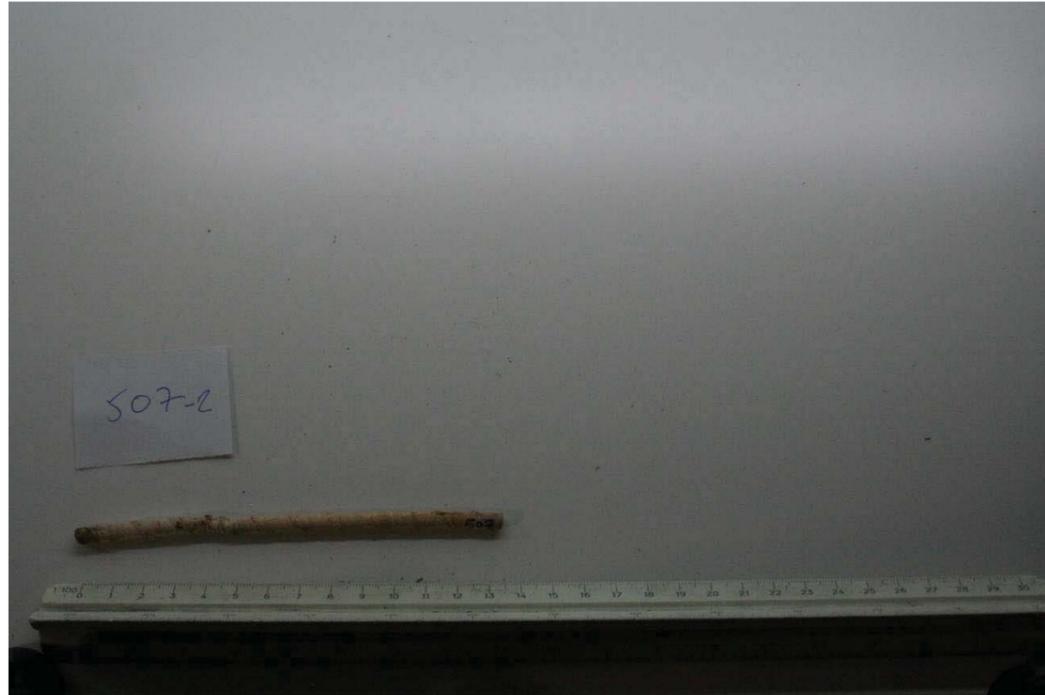
453



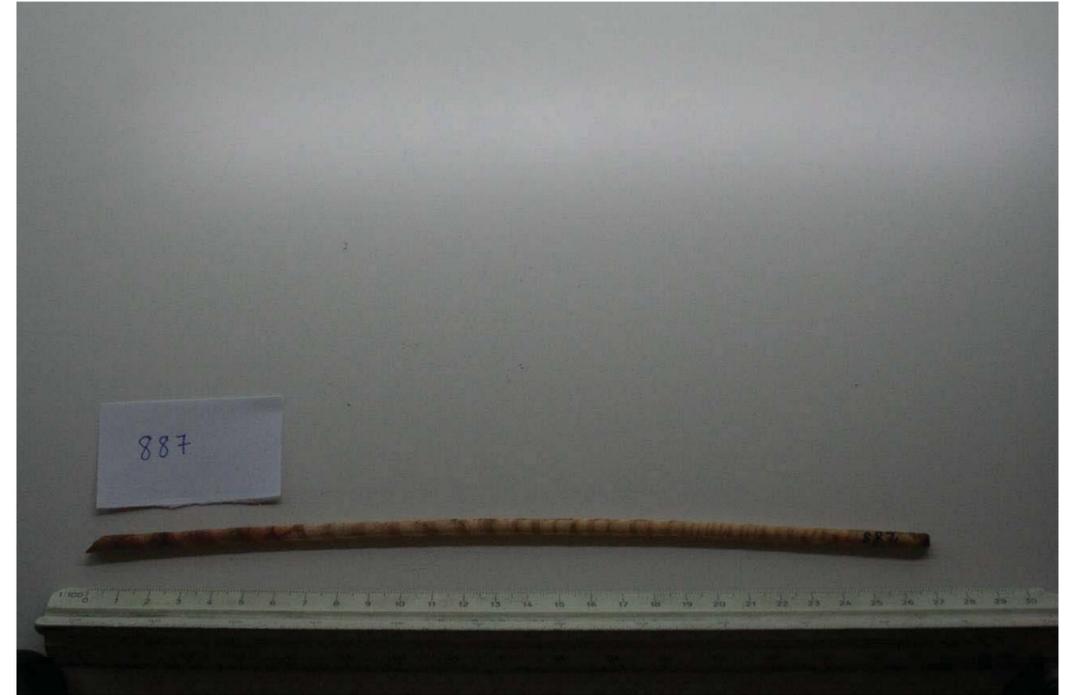
457



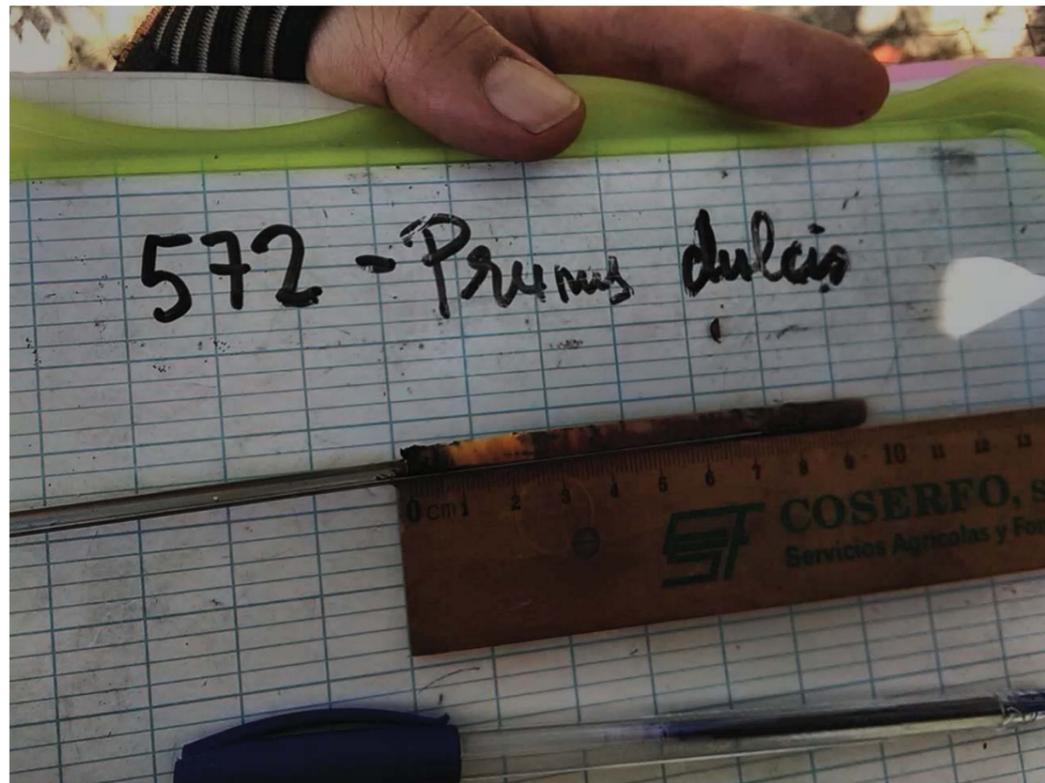
477



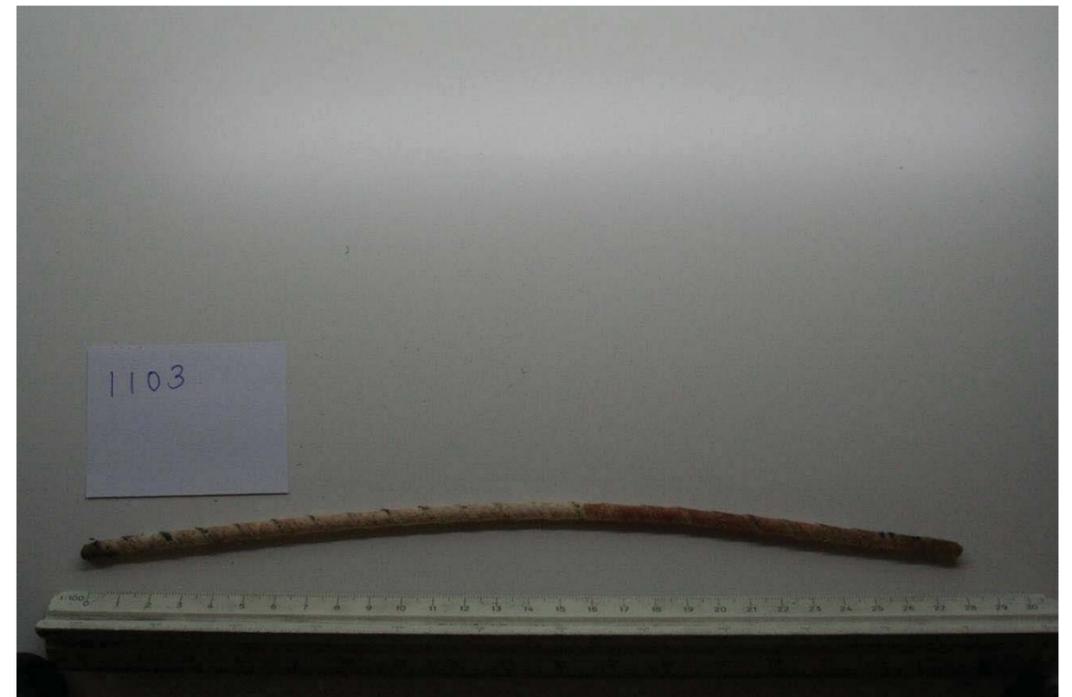
507-2



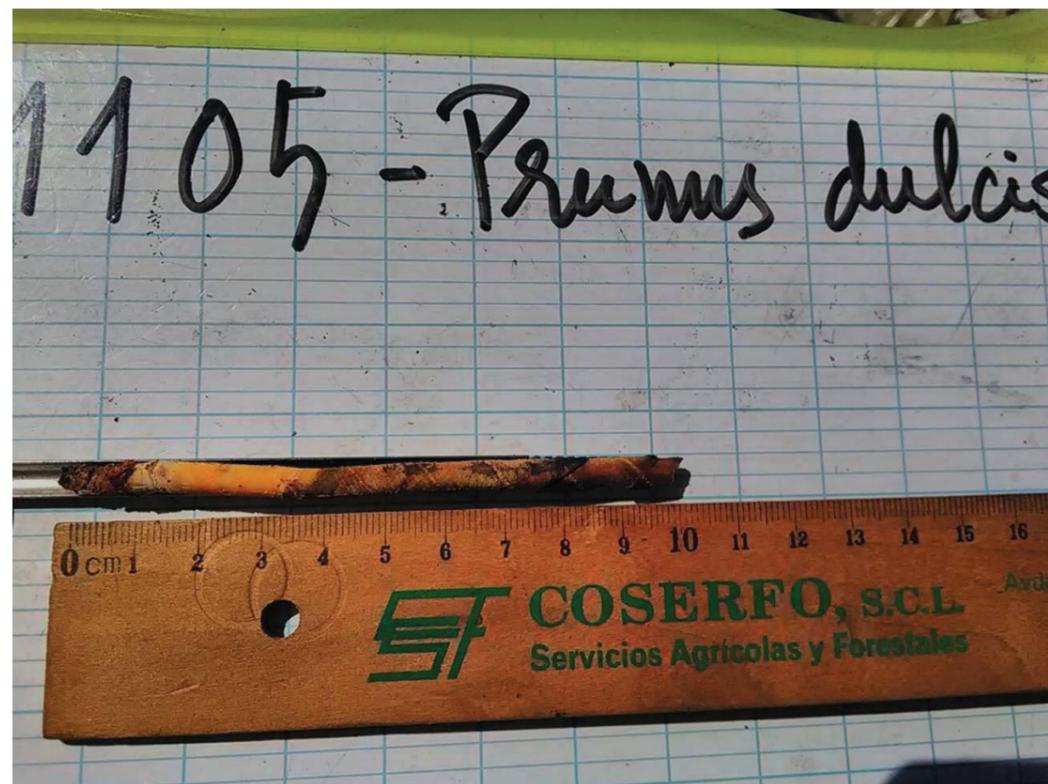
887



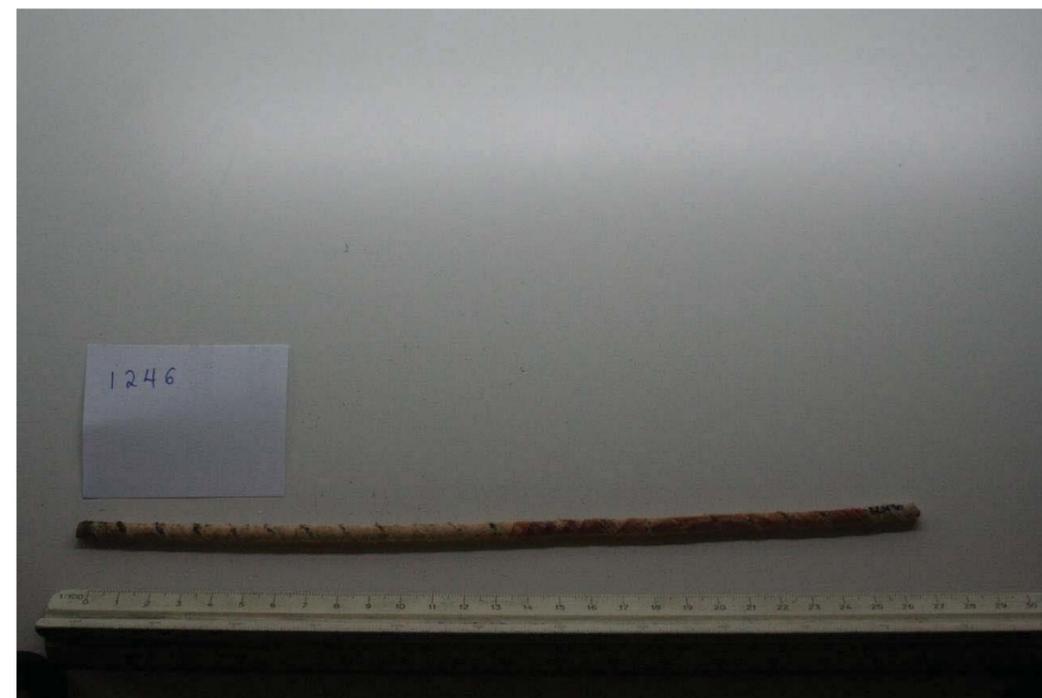
572



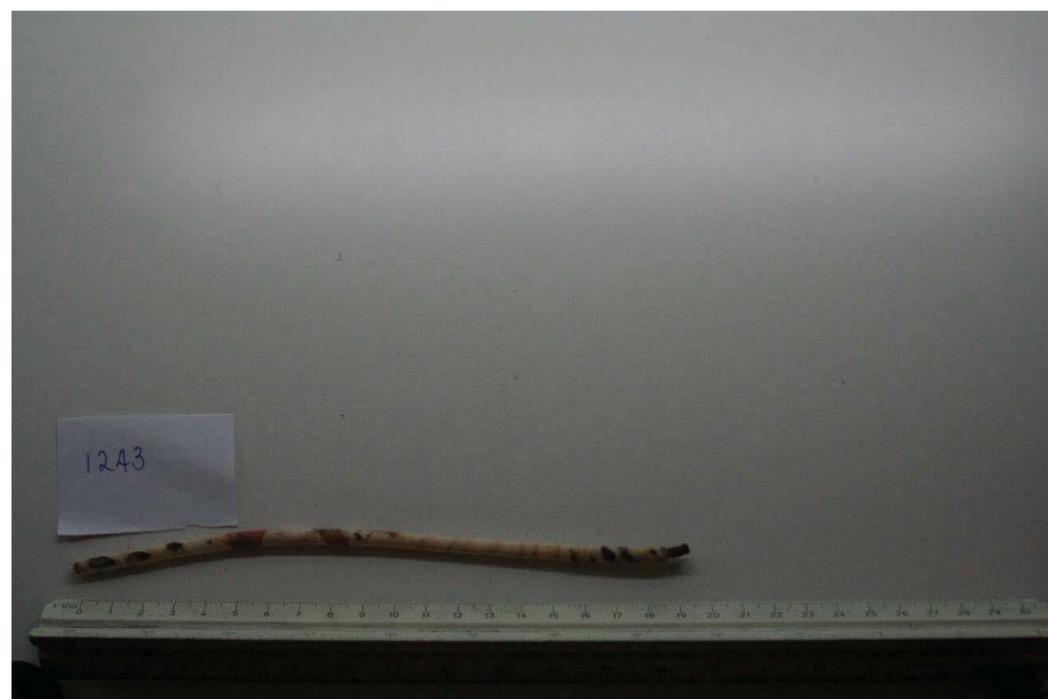
1103



1105



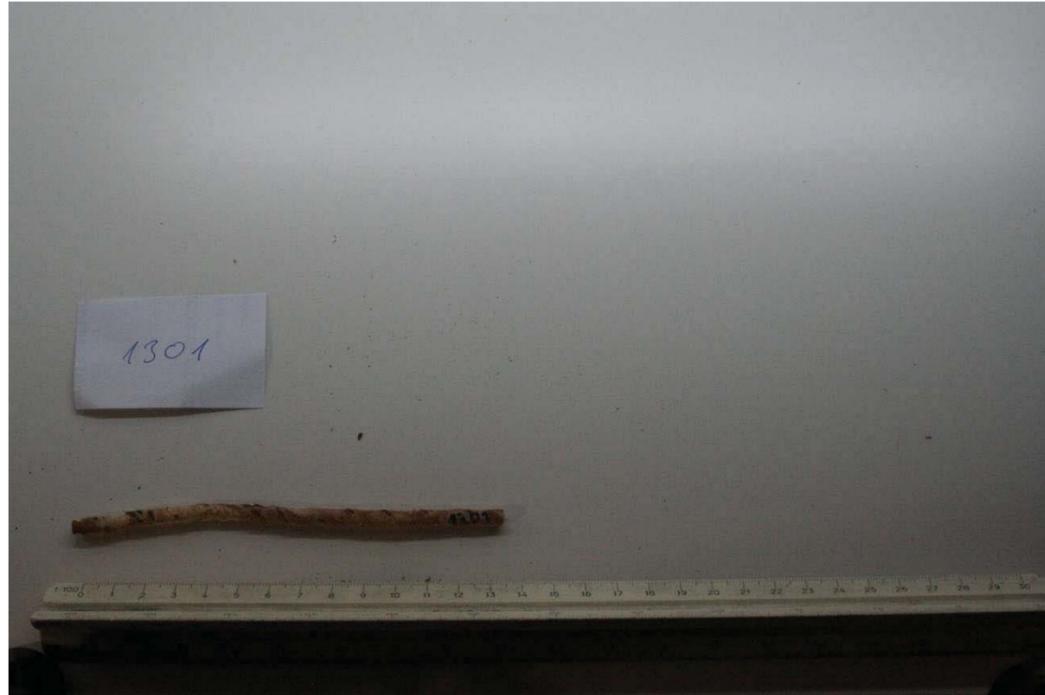
1246



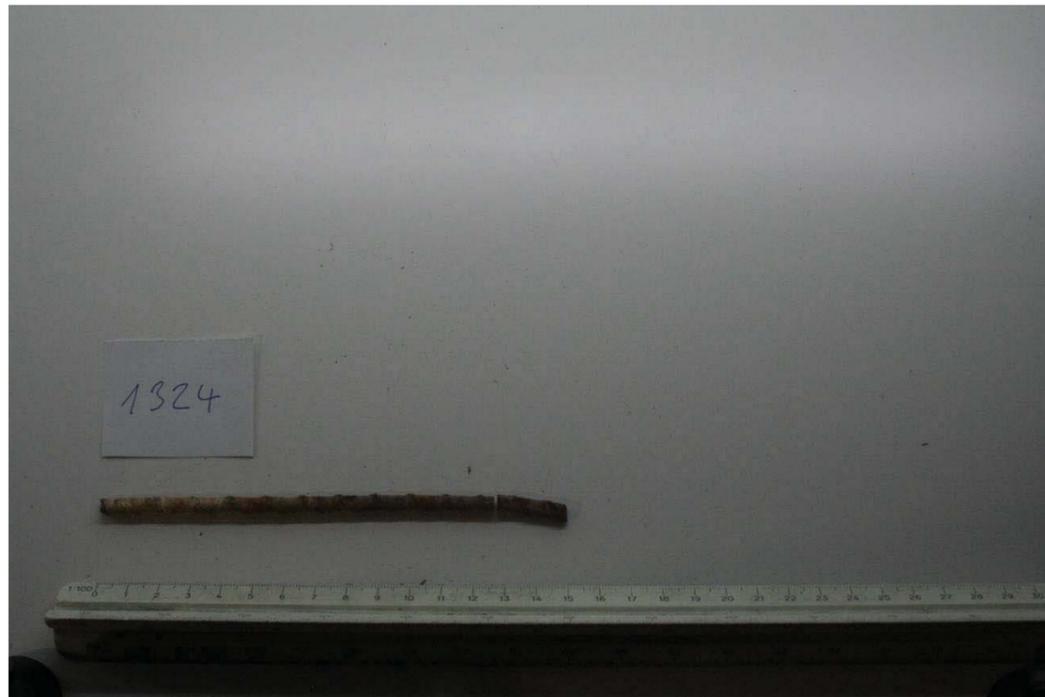
1243



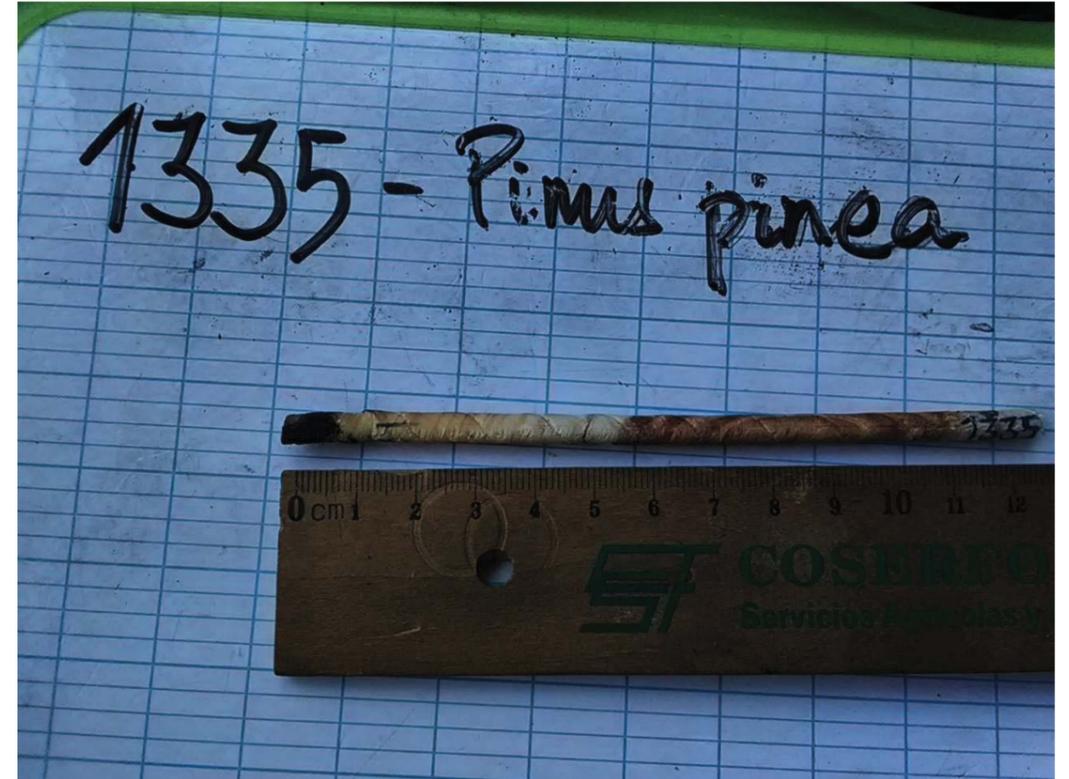
1283



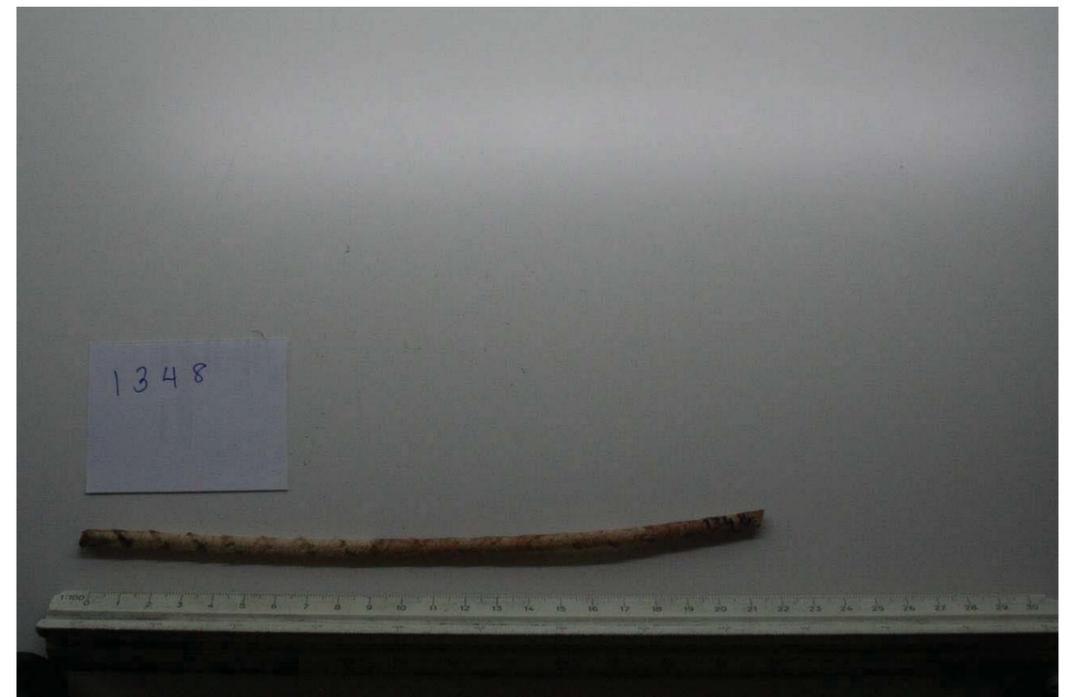
1301



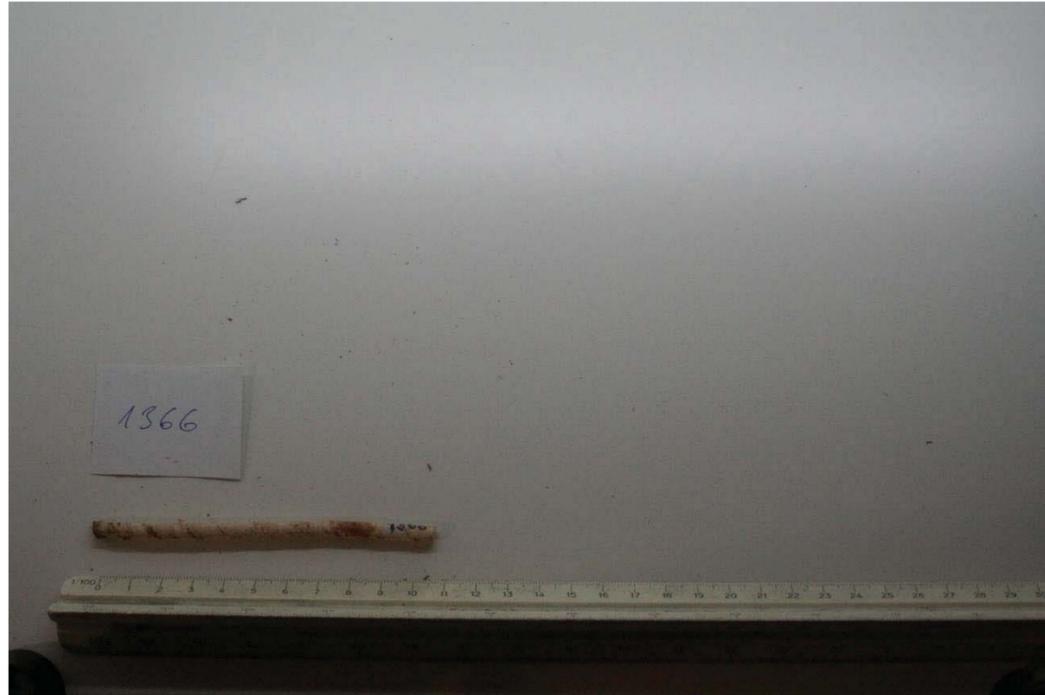
1324



1335



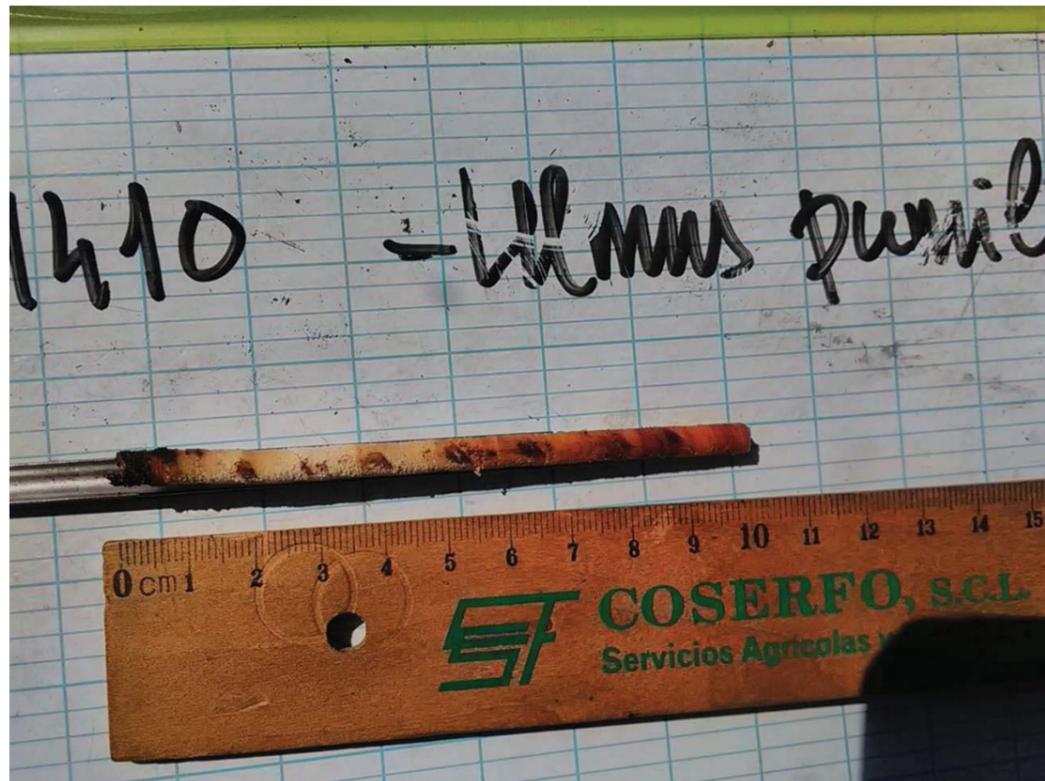
1348



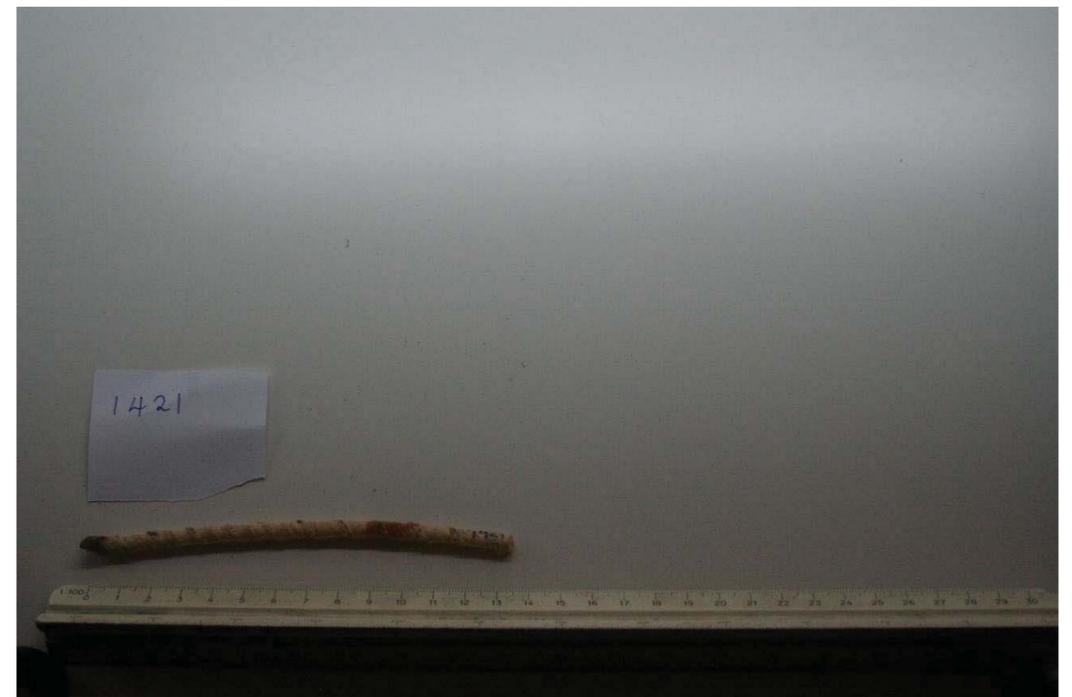
1366



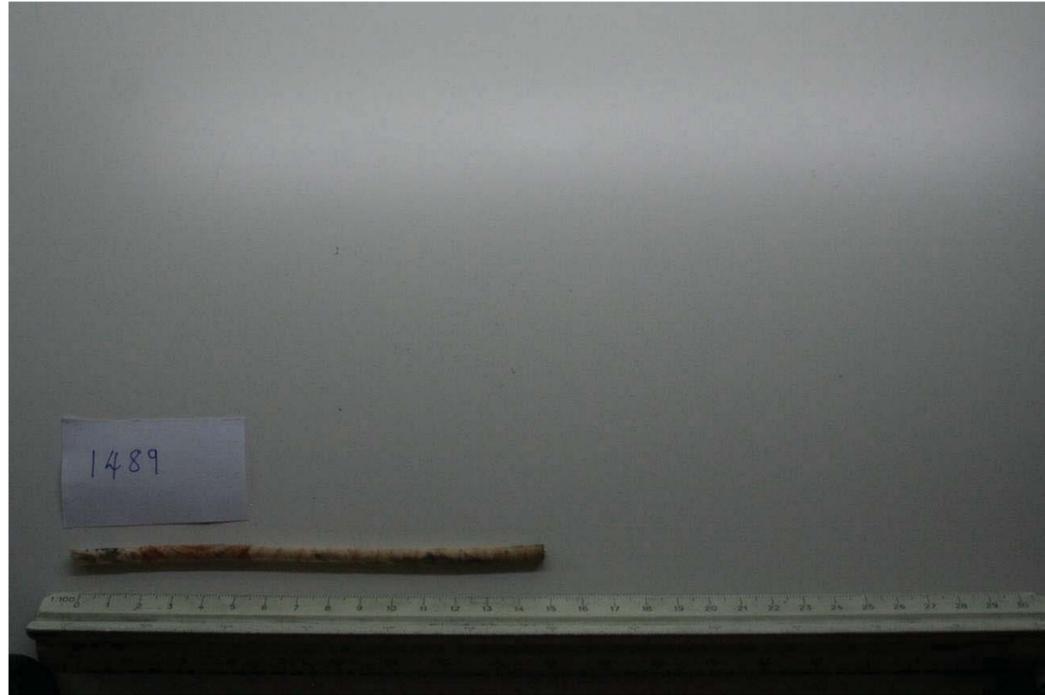
1411



1410



1421



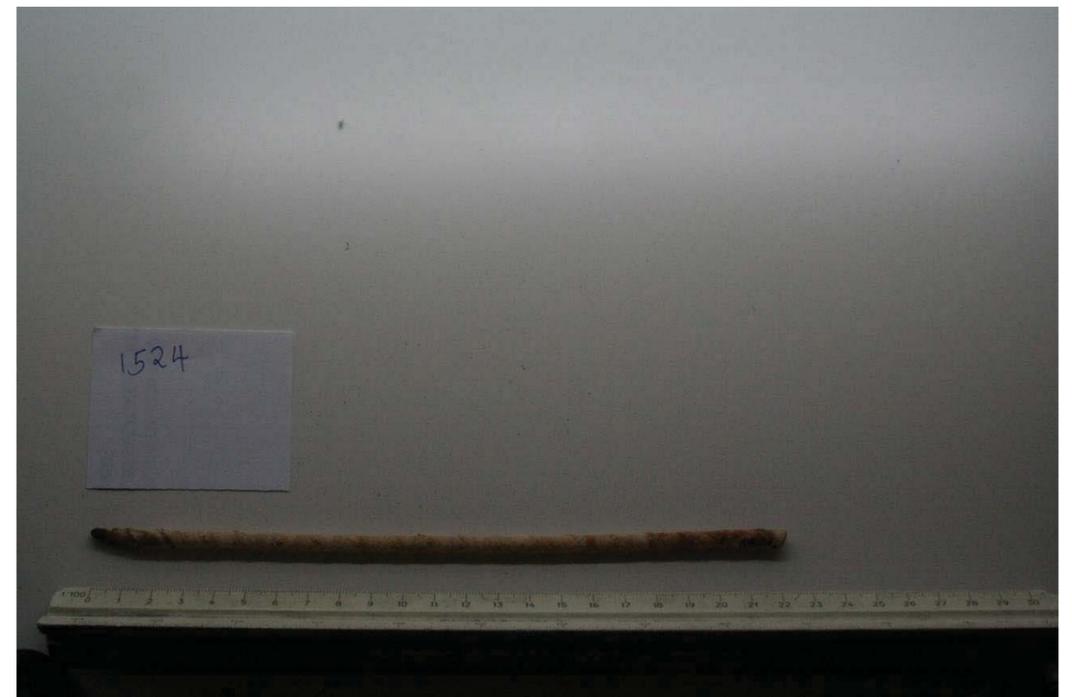
1489



1503



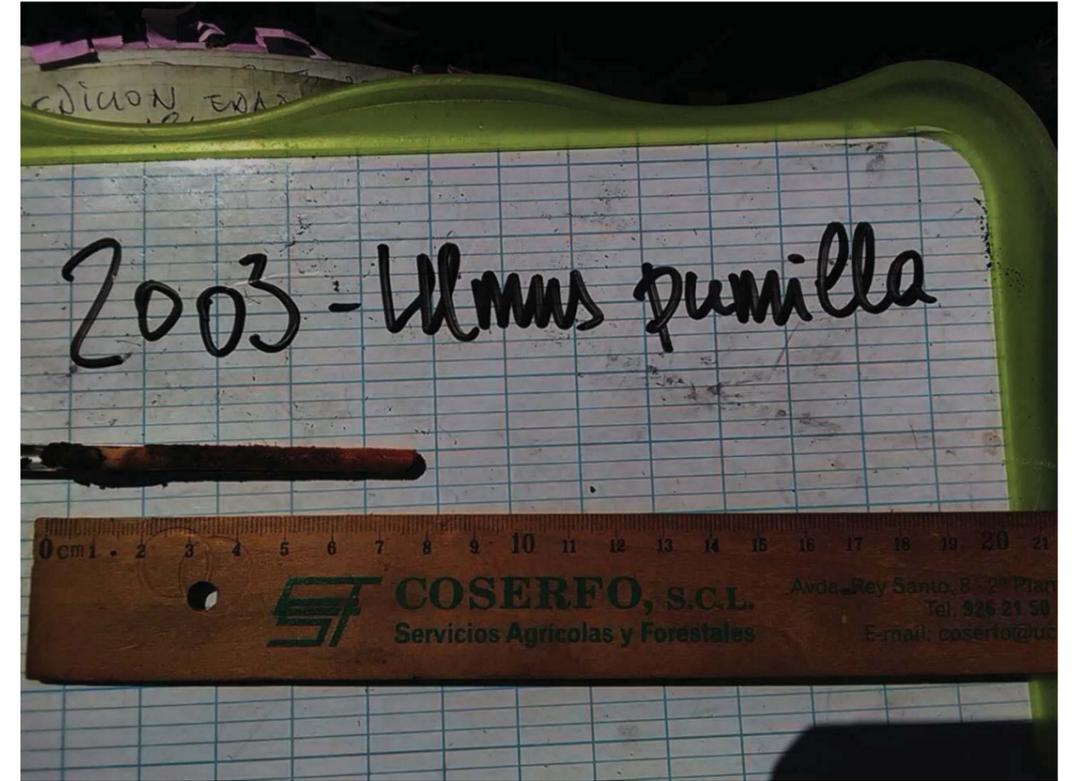
1502



1524



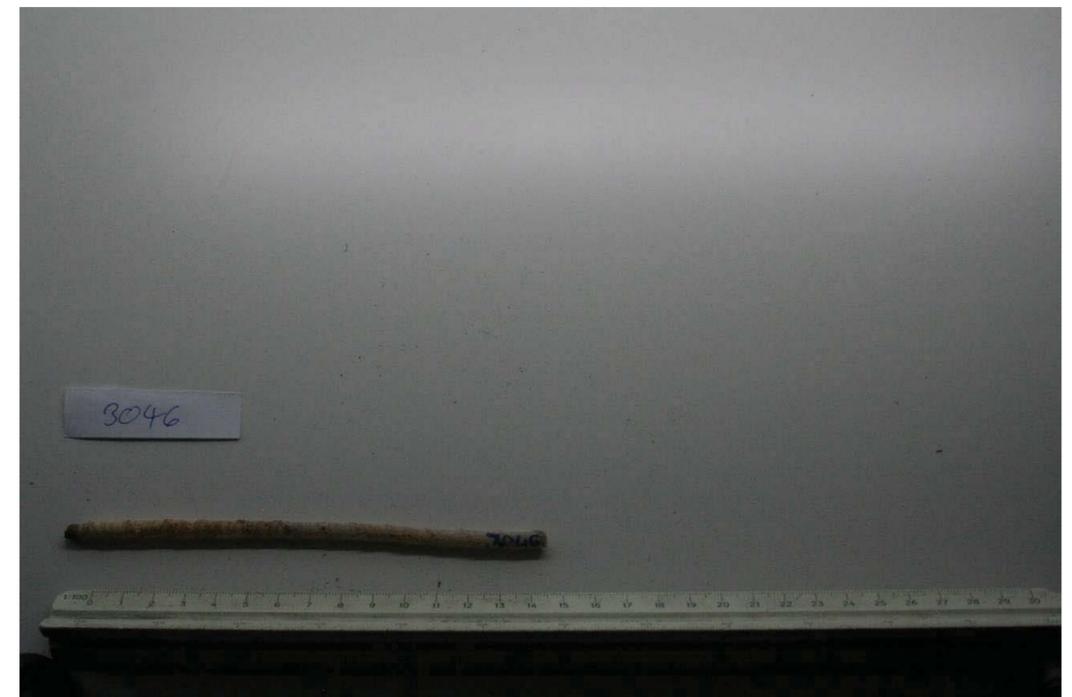
1565



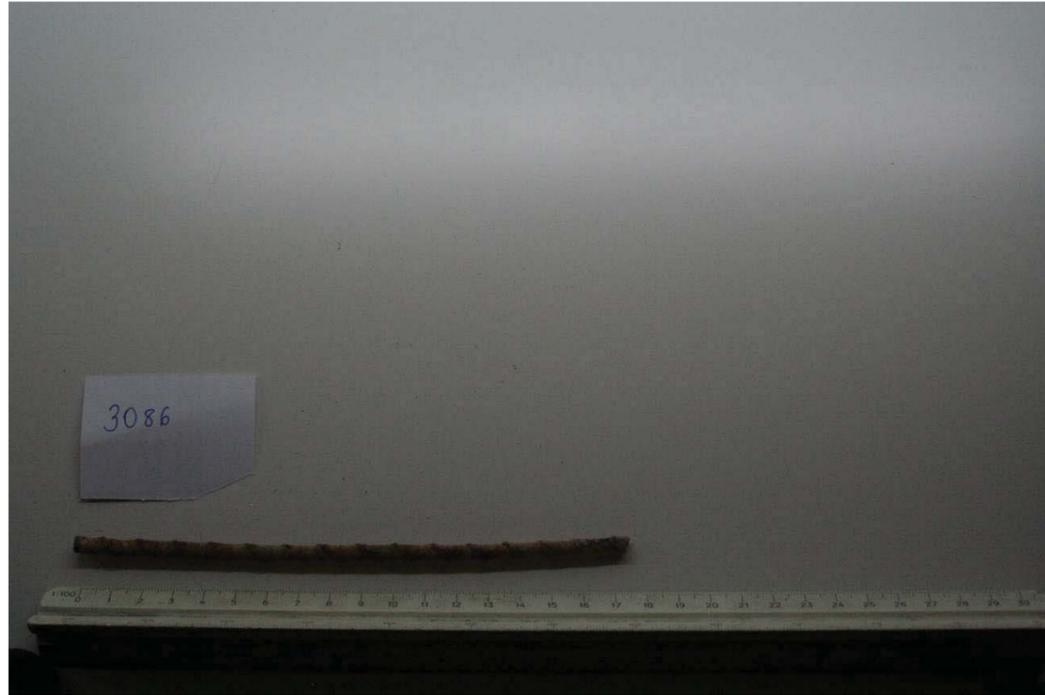
2003



1576



3046



3086



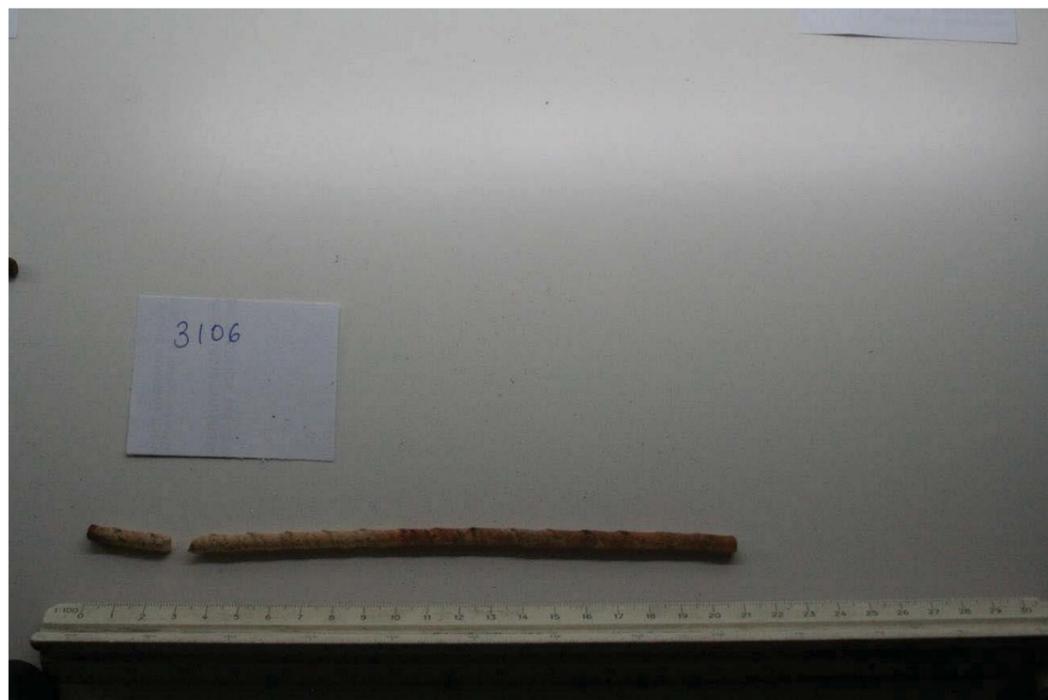
3101



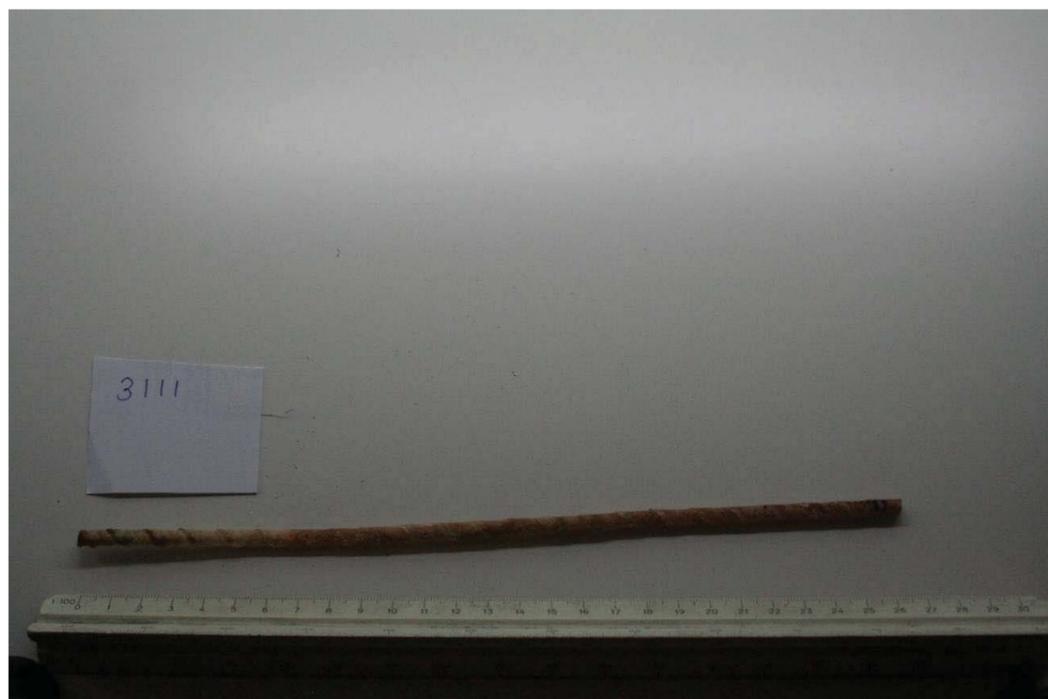
3097



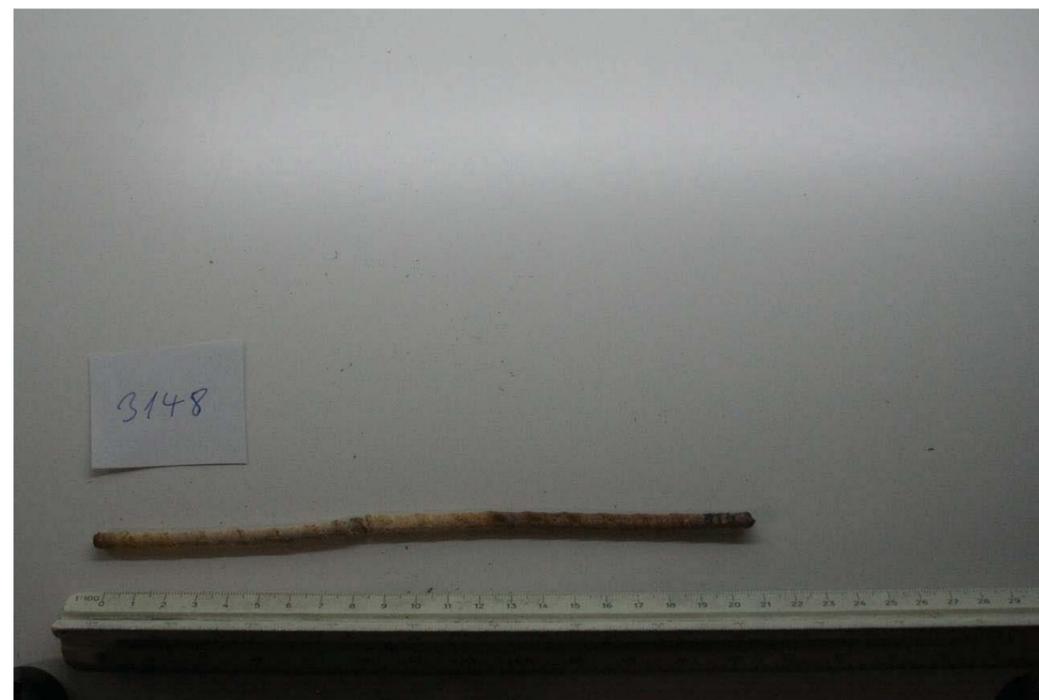
3105



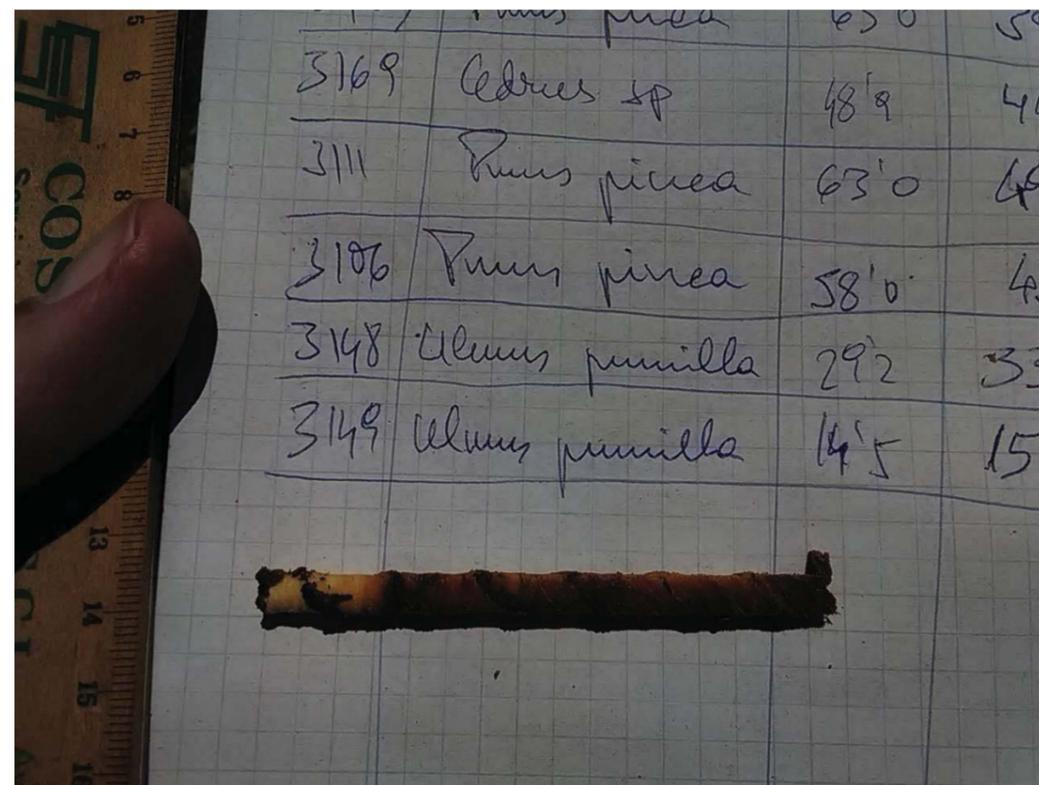
3106



3111



3148



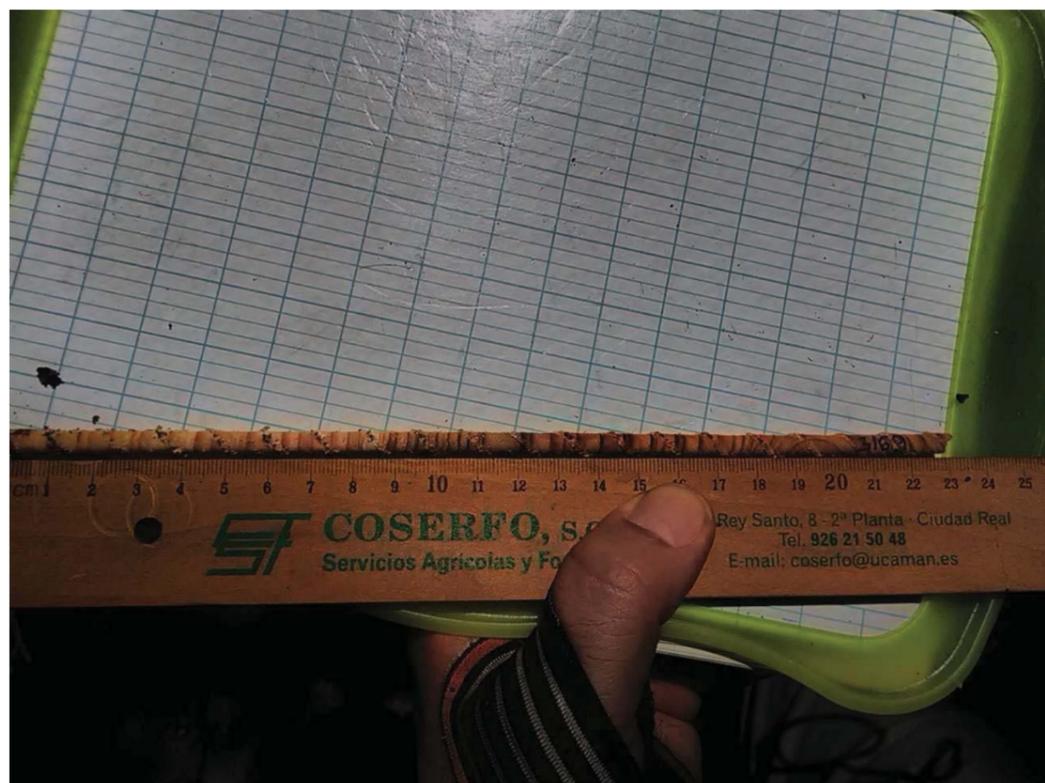
3149



3161



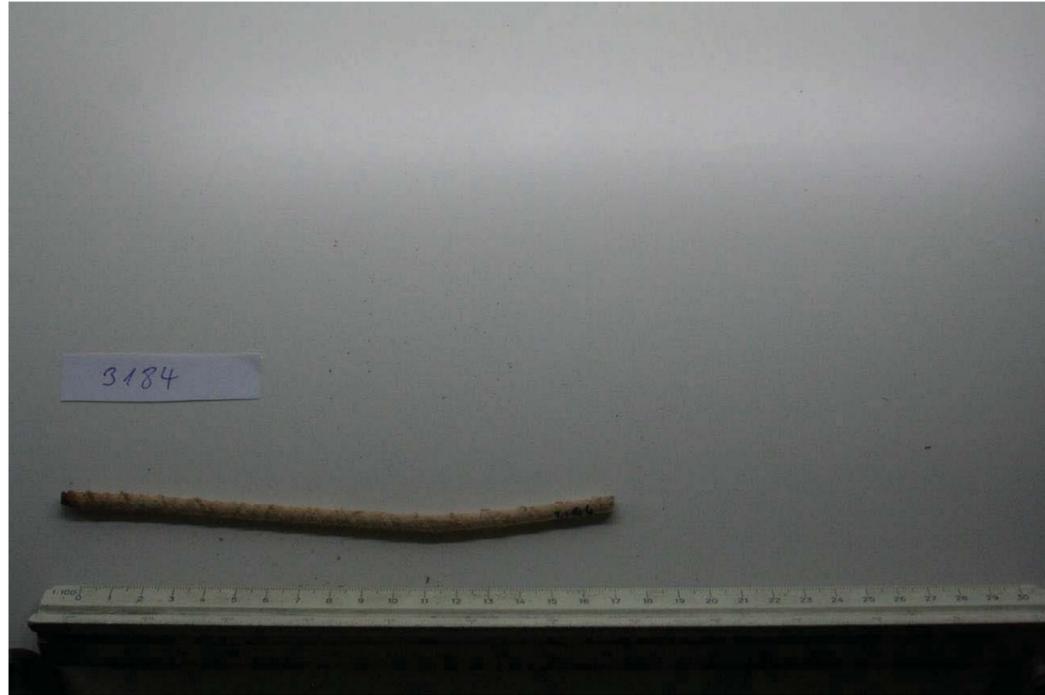
3174



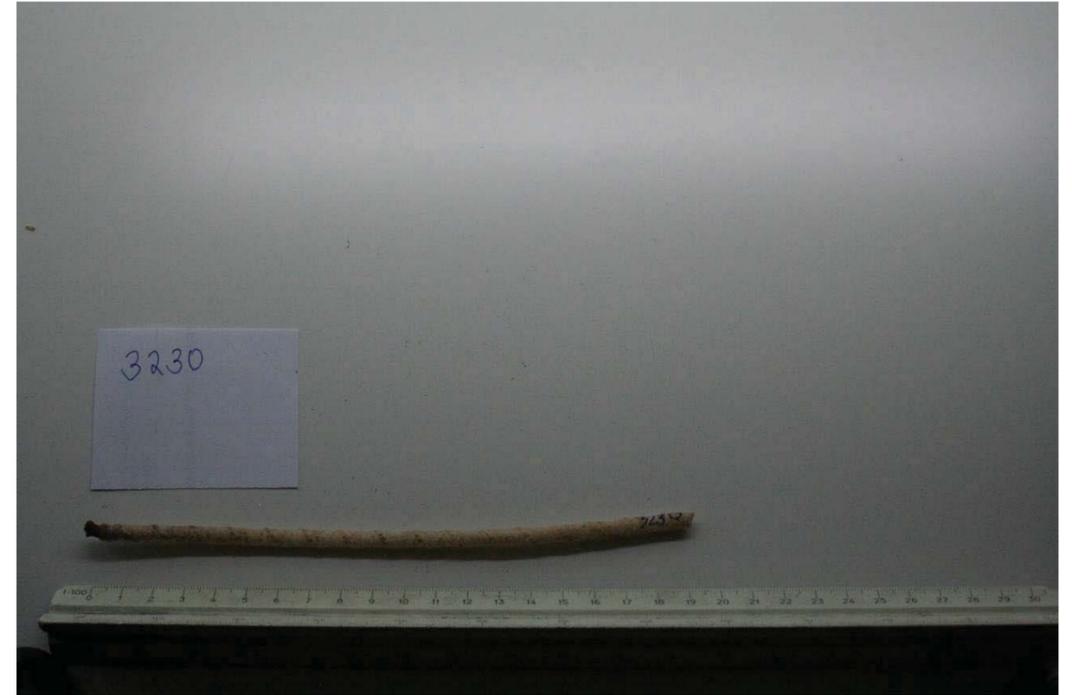
3169



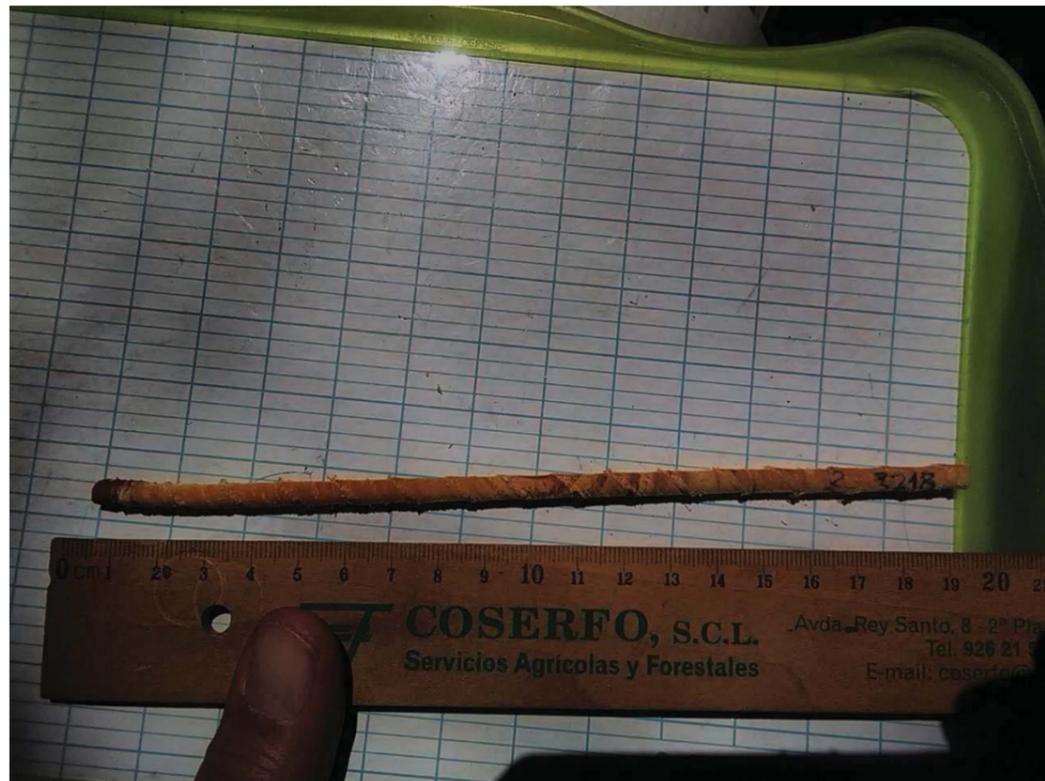
3177



3184



3230



3218



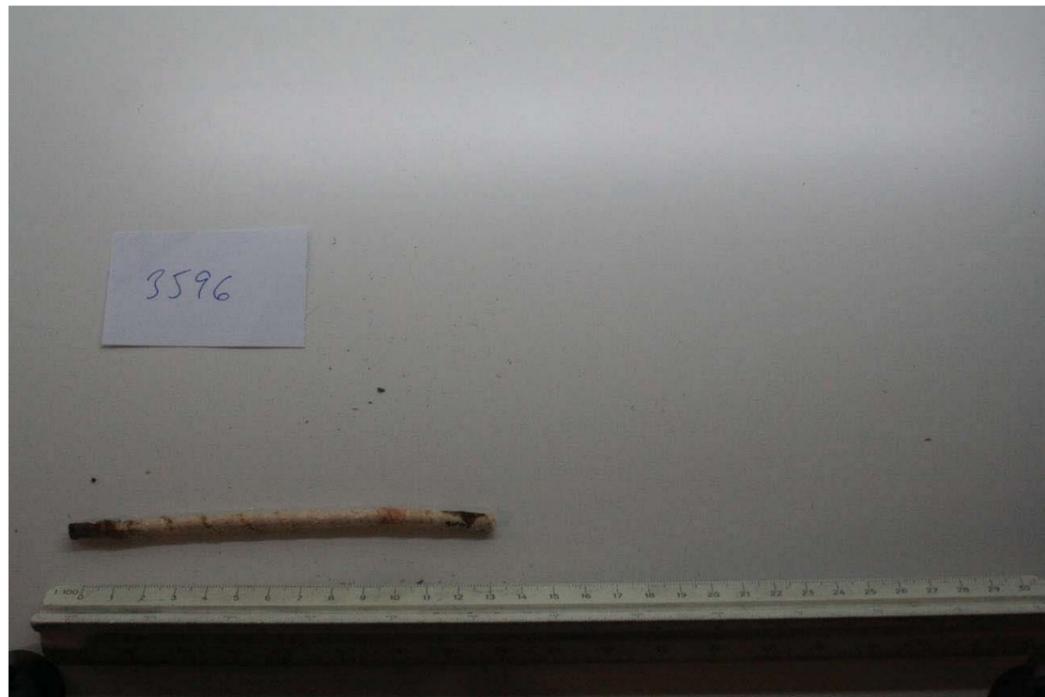
3302



3310



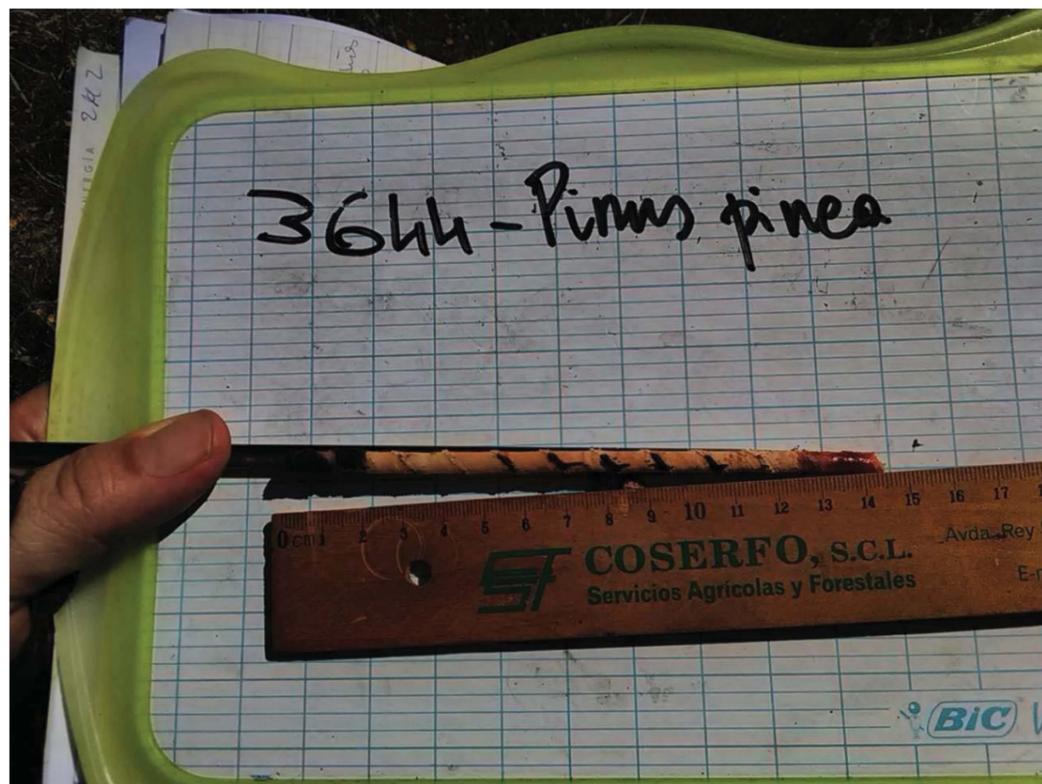
3598



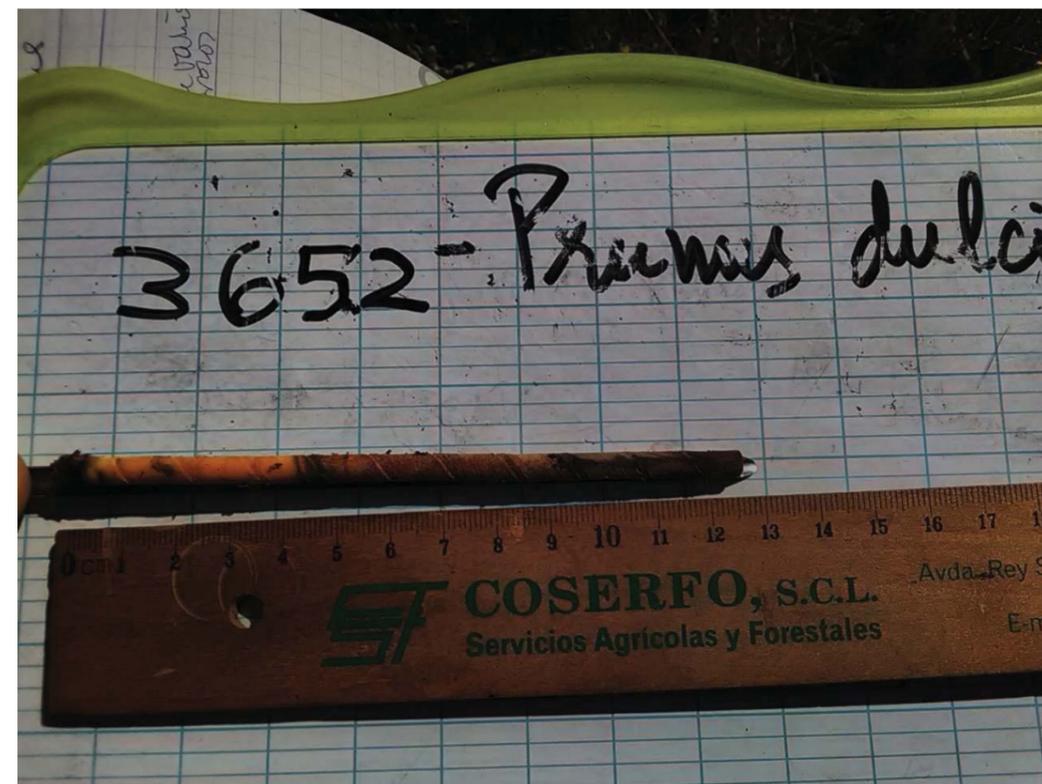
3596



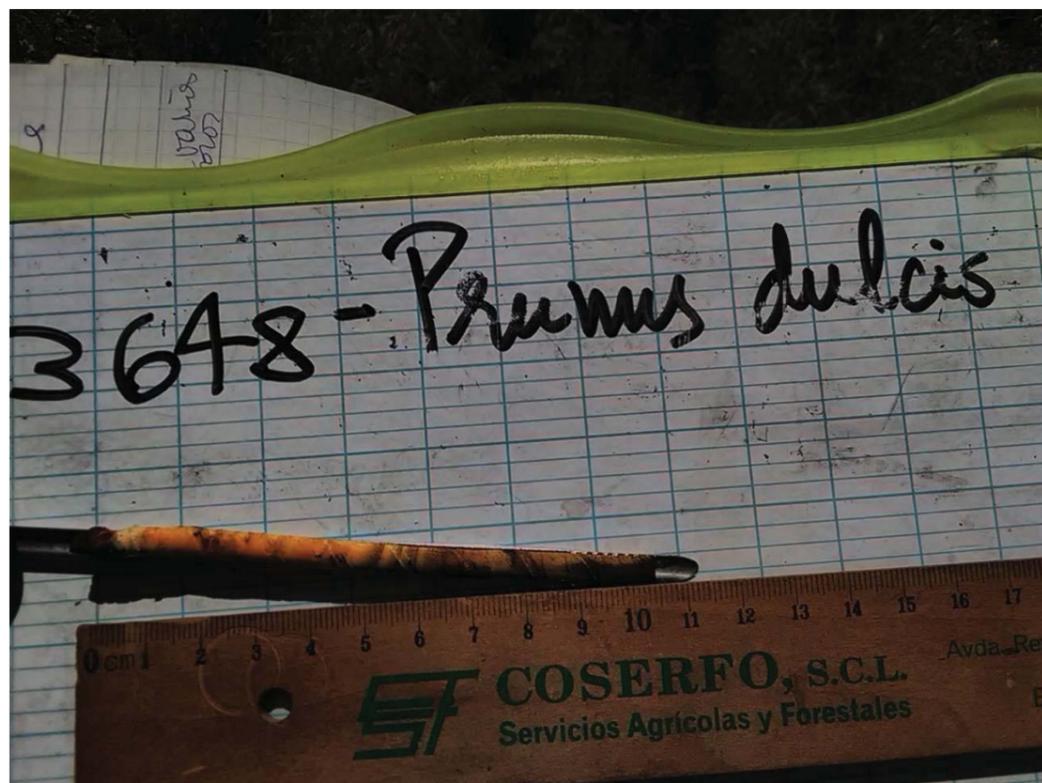
3604



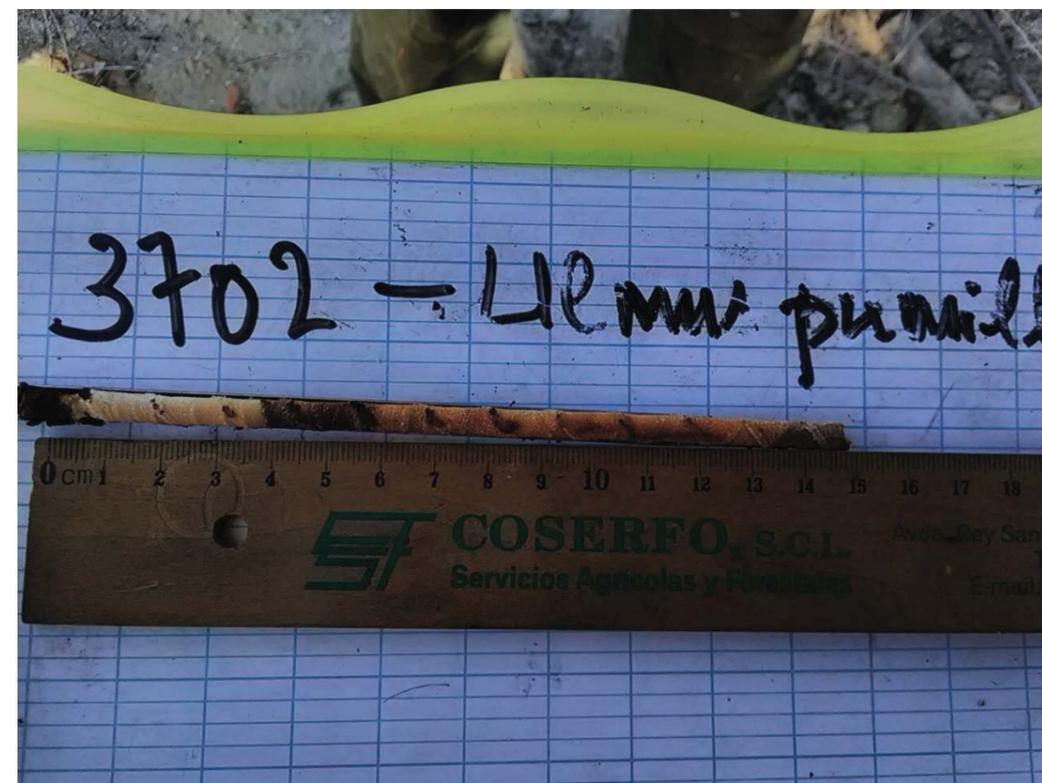
3644



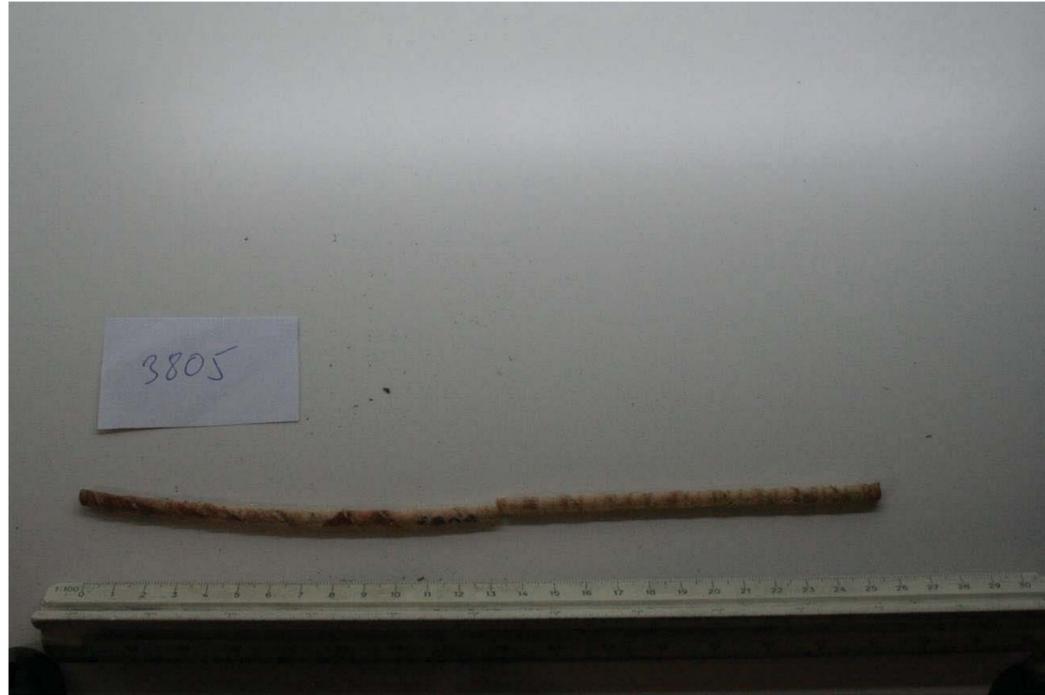
3652



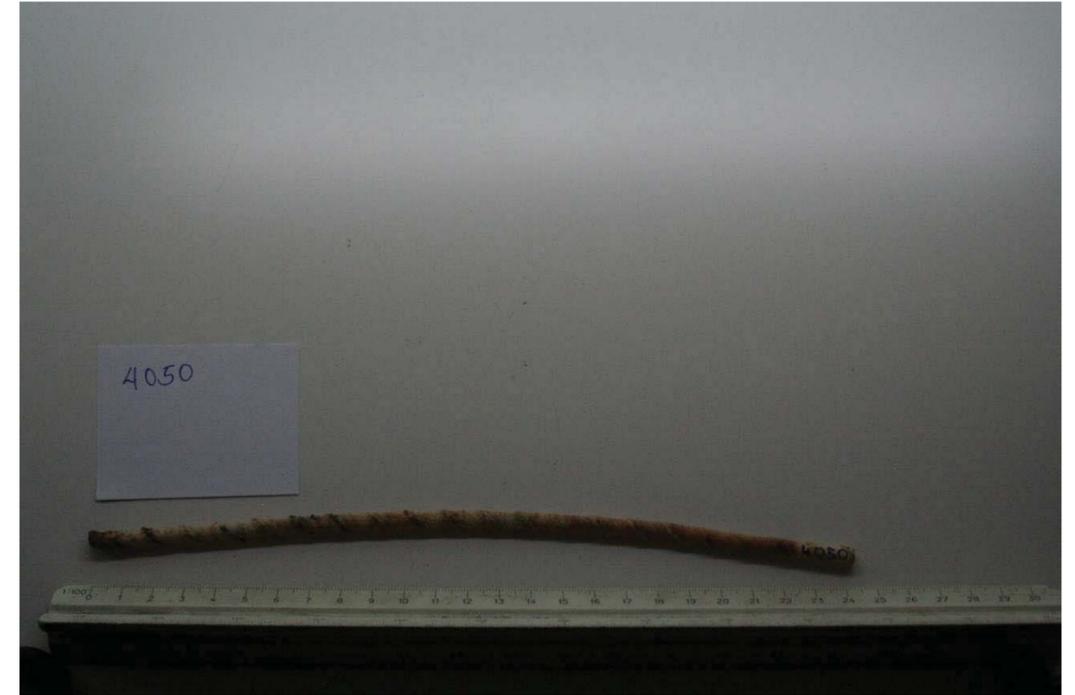
3648



3702



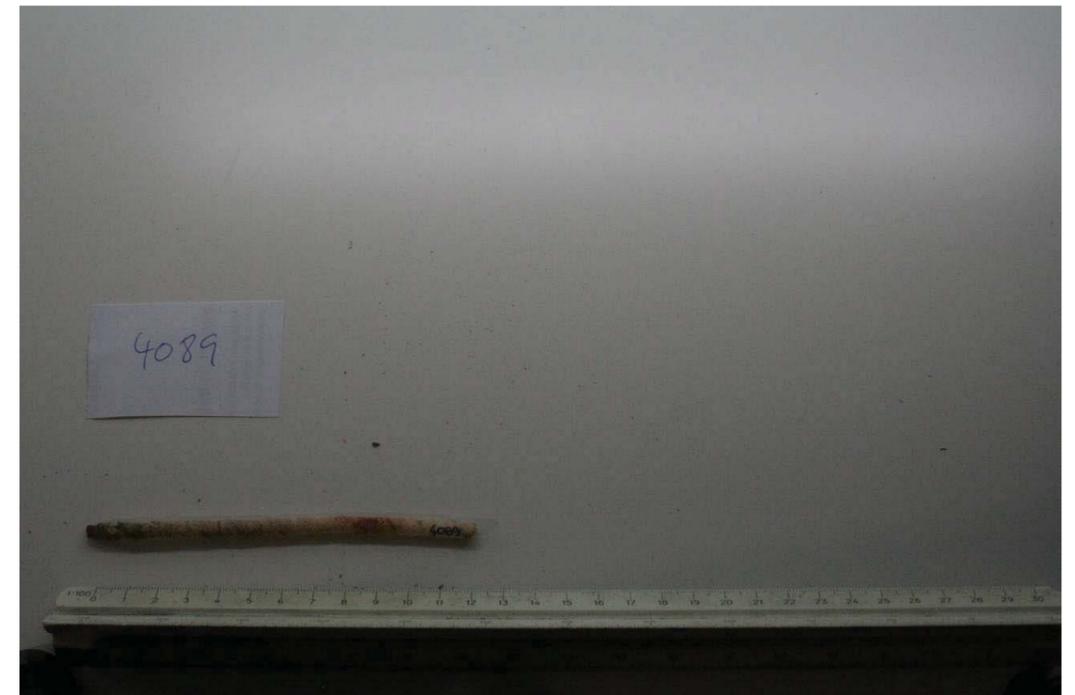
3805



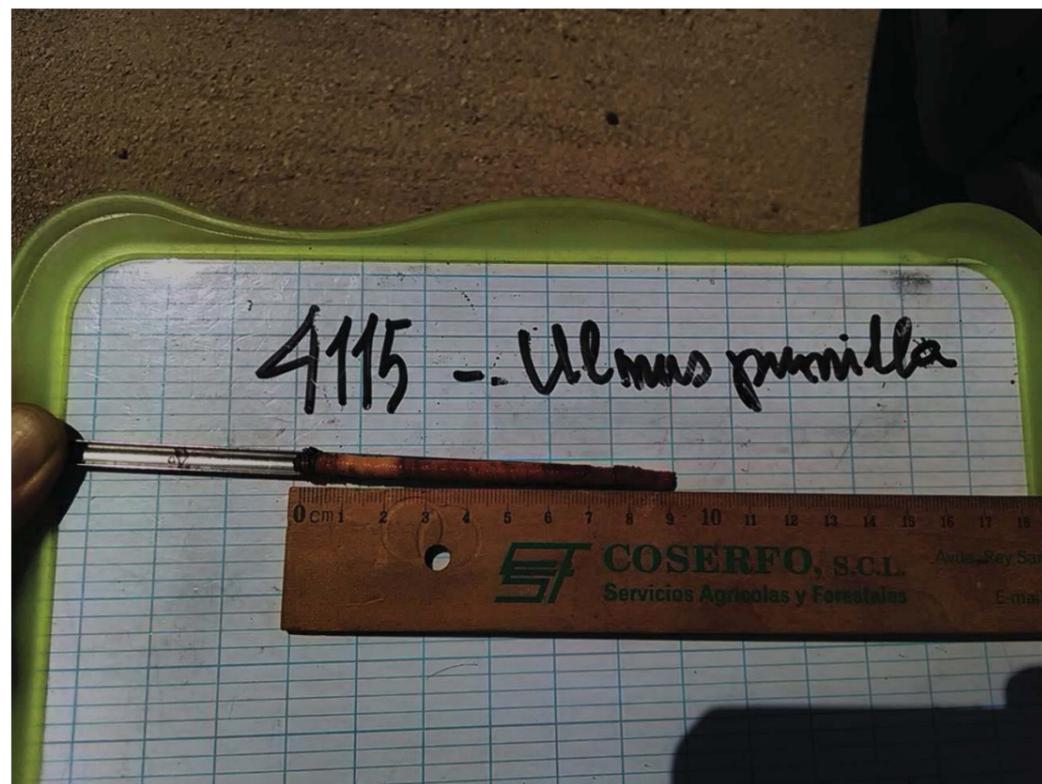
4050



4030



4089



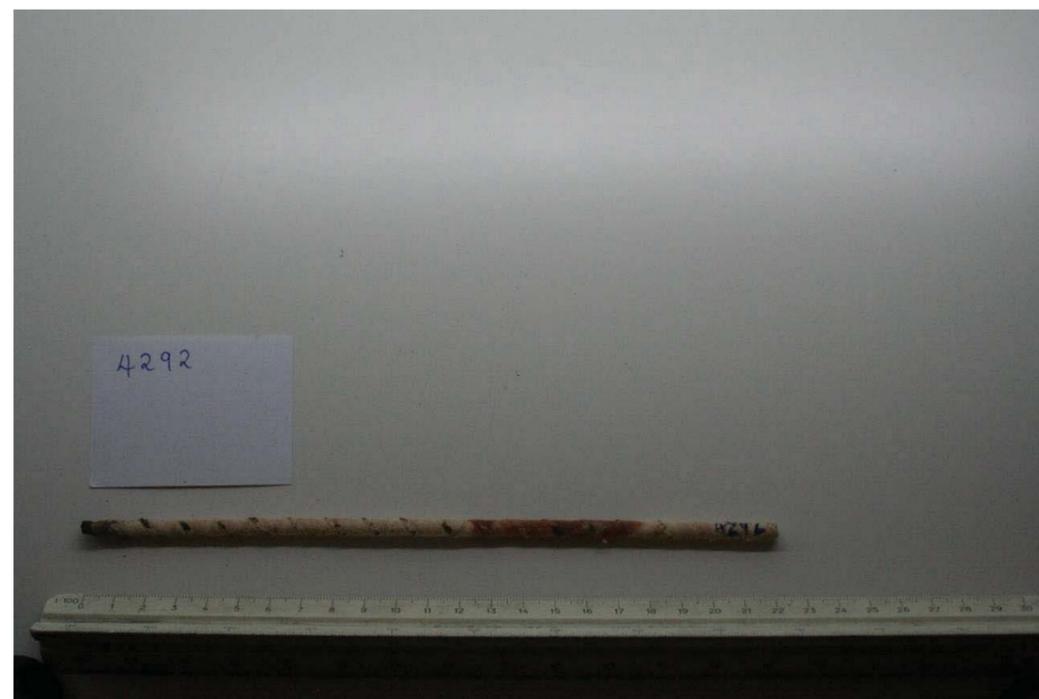
4115



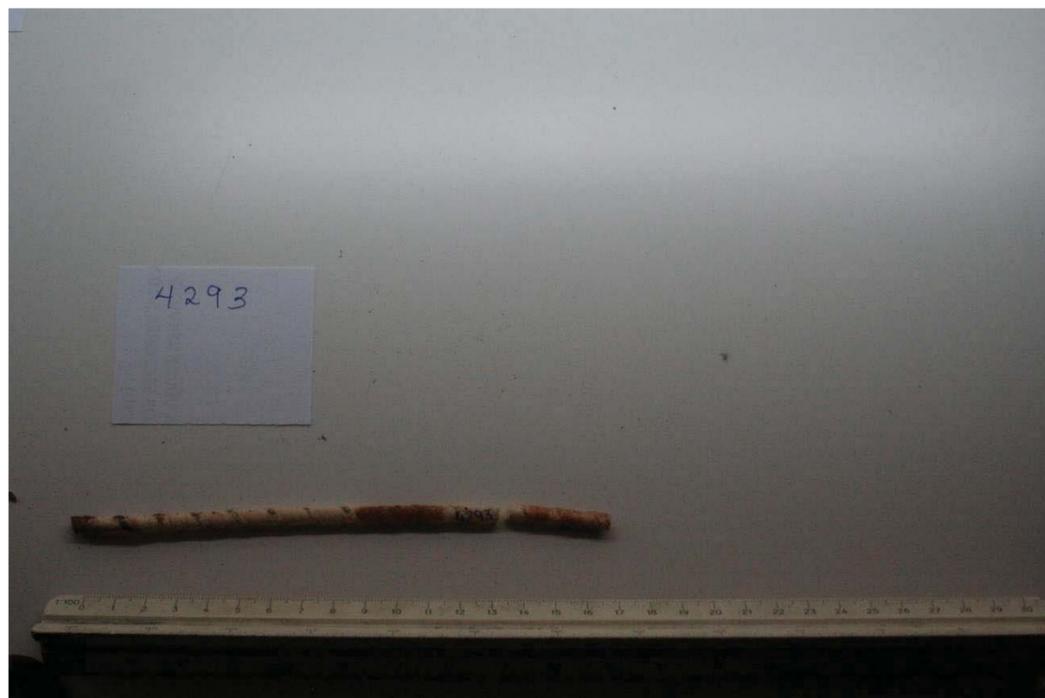
4118



4166



4292



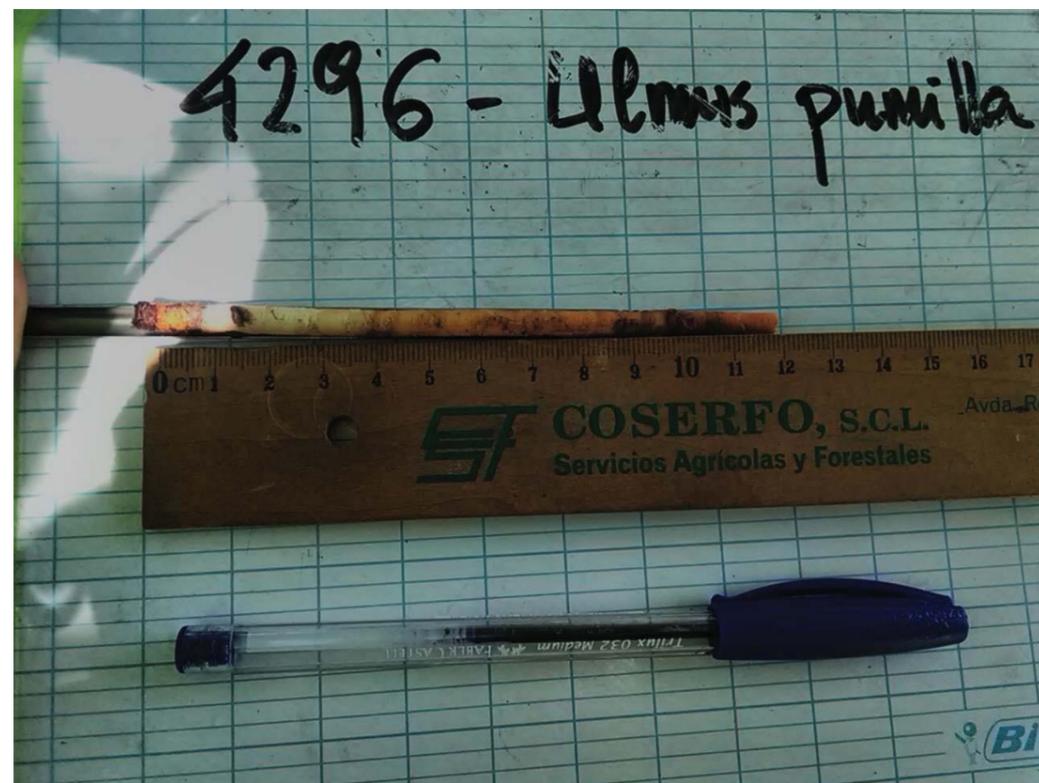
4293



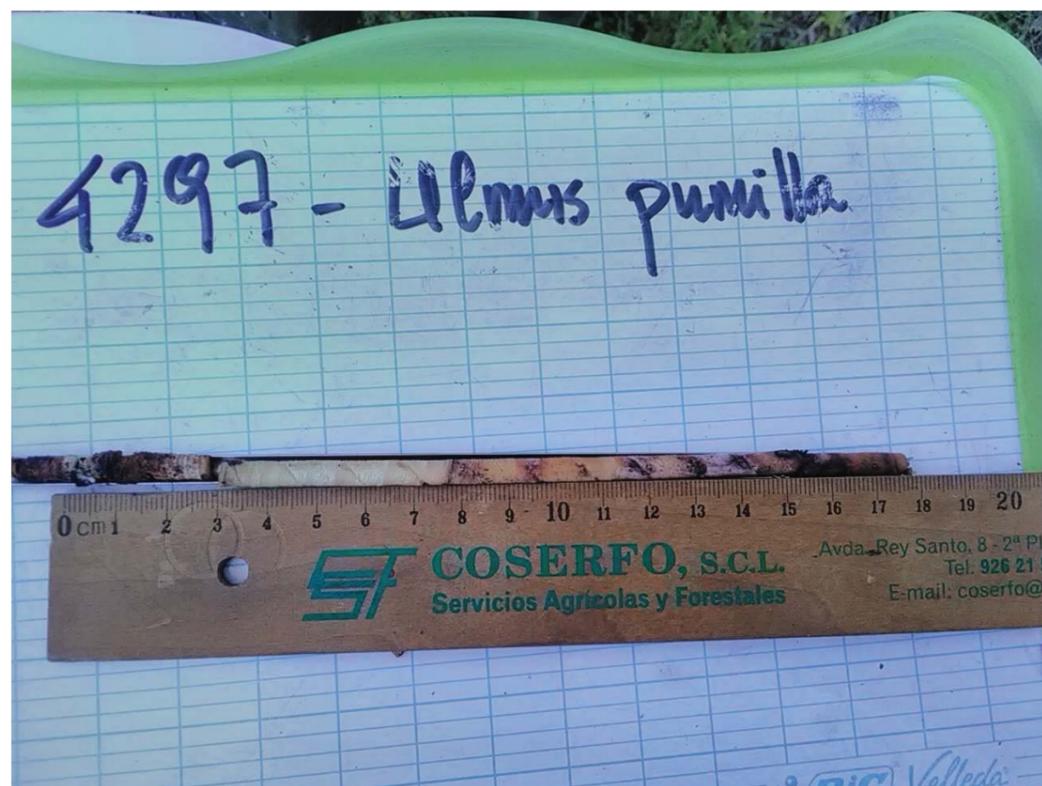
4295



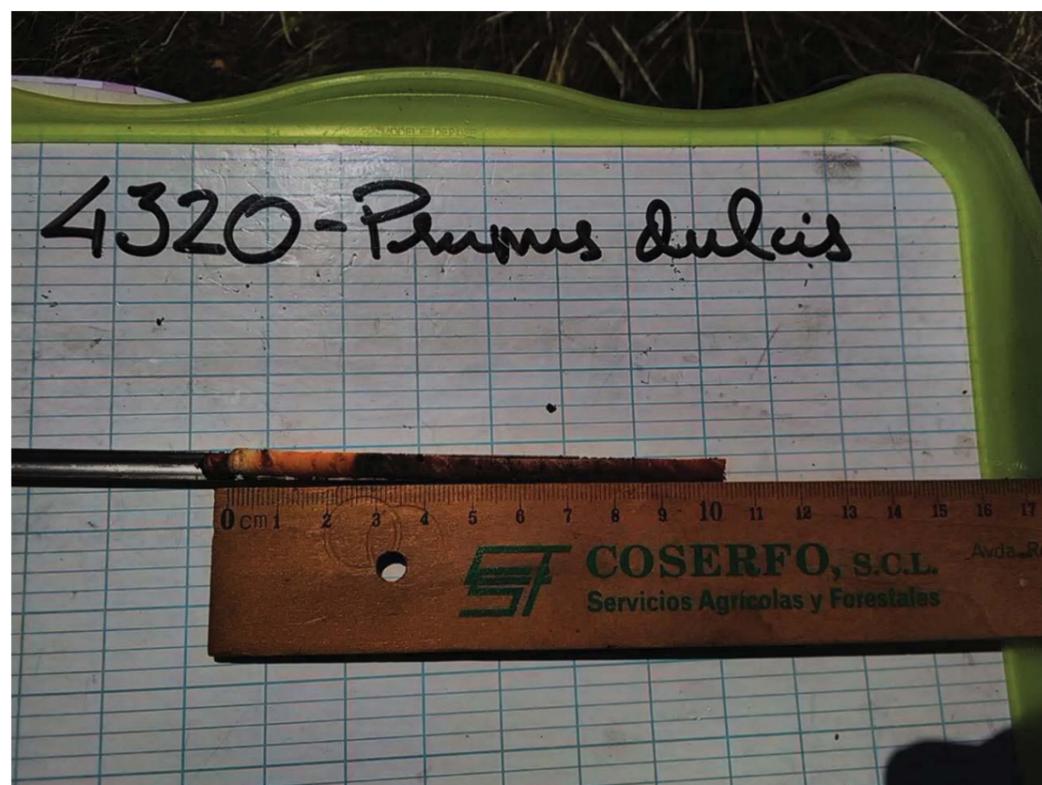
4294



4296



4297



4320



4506



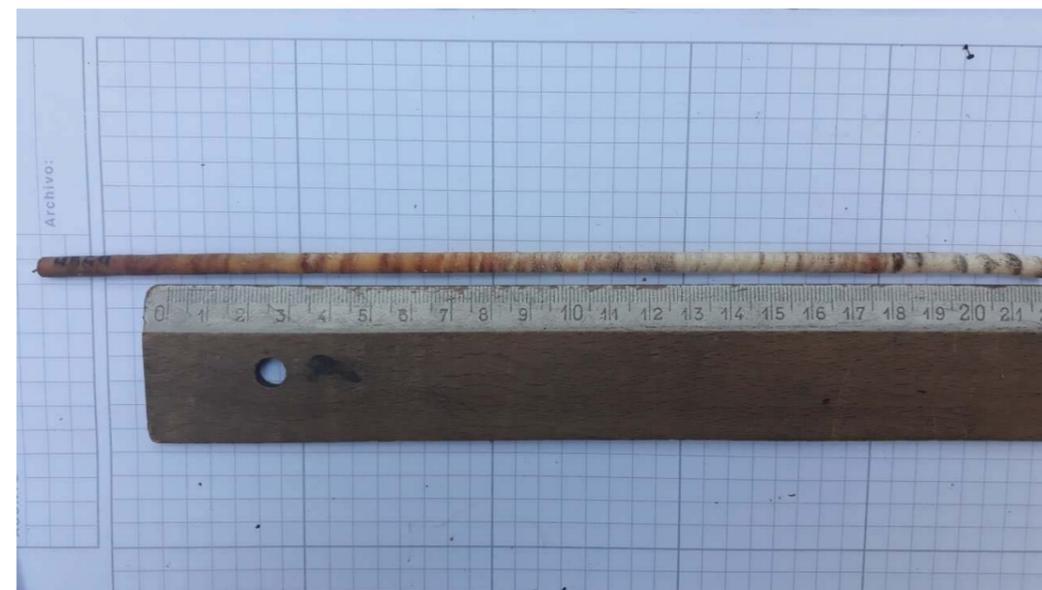
4510



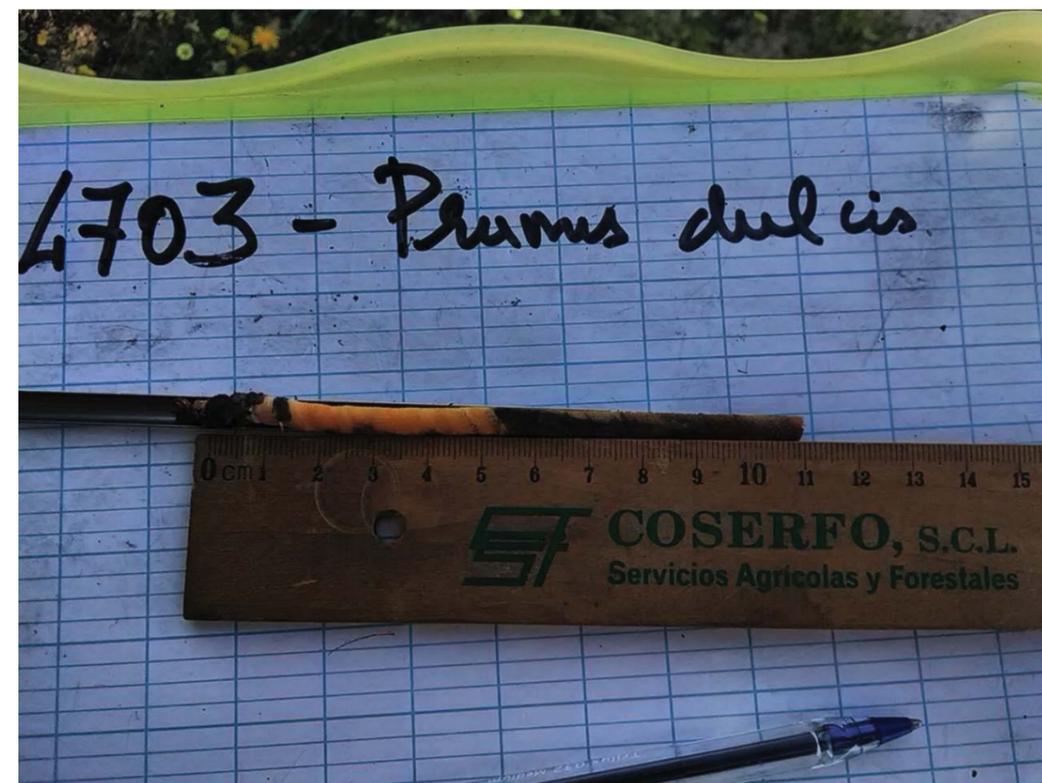
4512



4265



4569



4703



5001



5002-2



5002-1



5002-3



5003-1



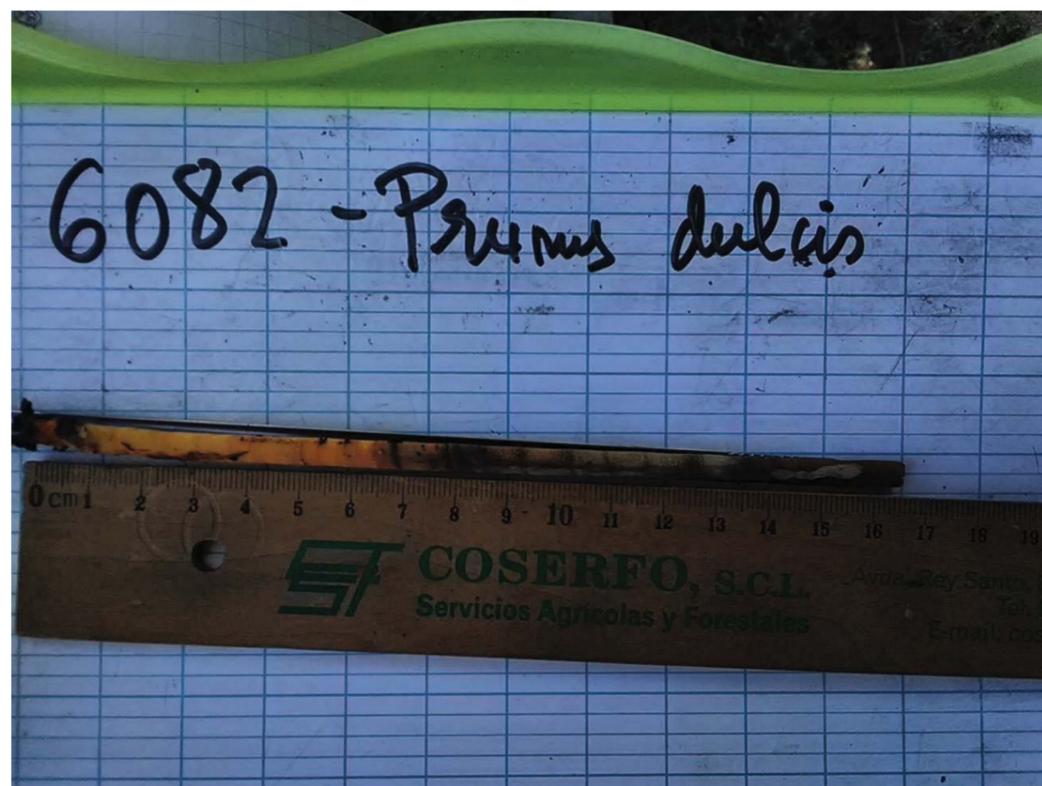
5003-3



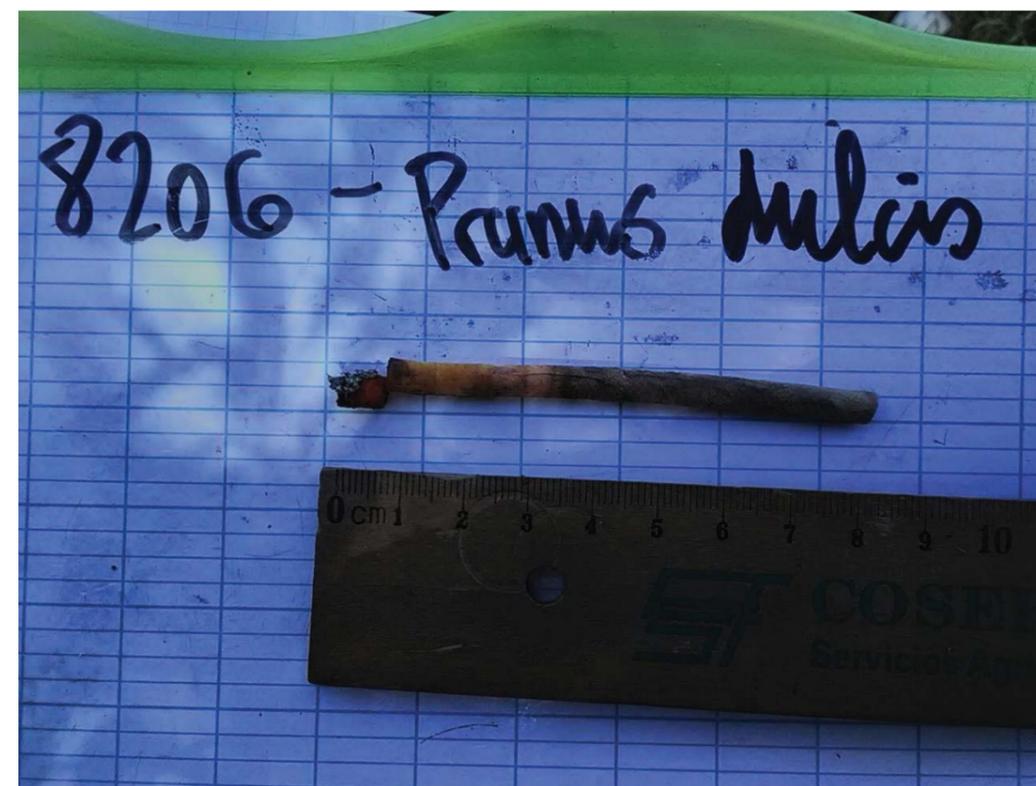
5003-2



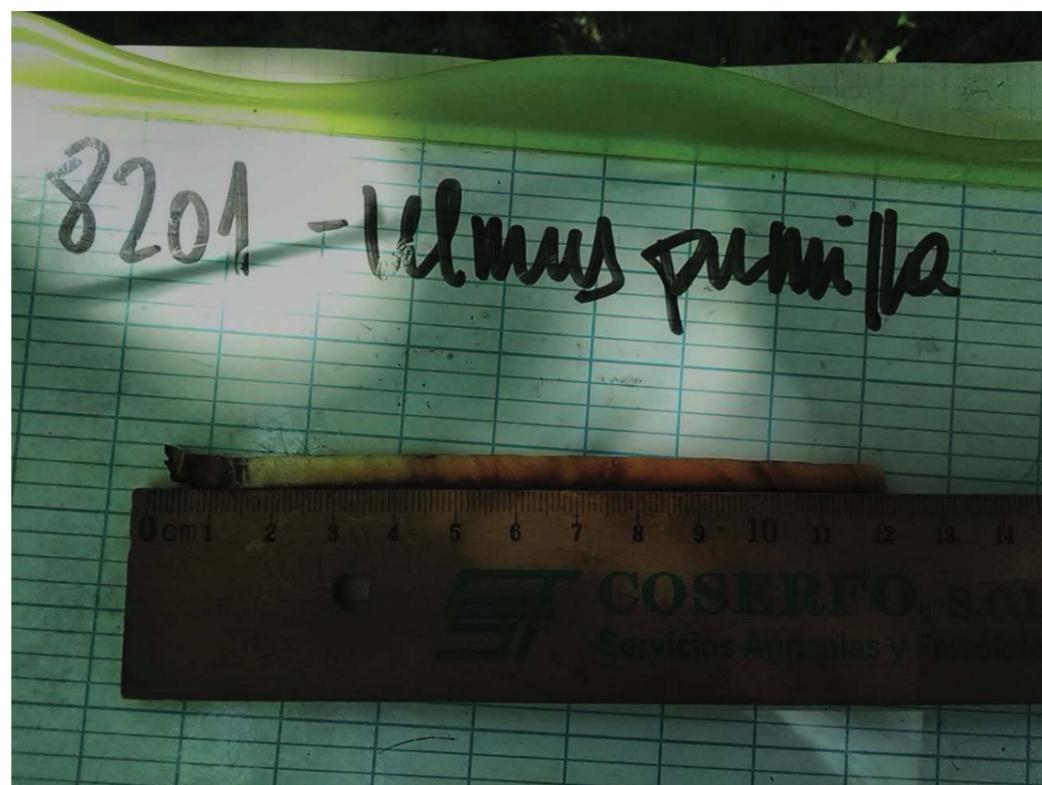
5003-4



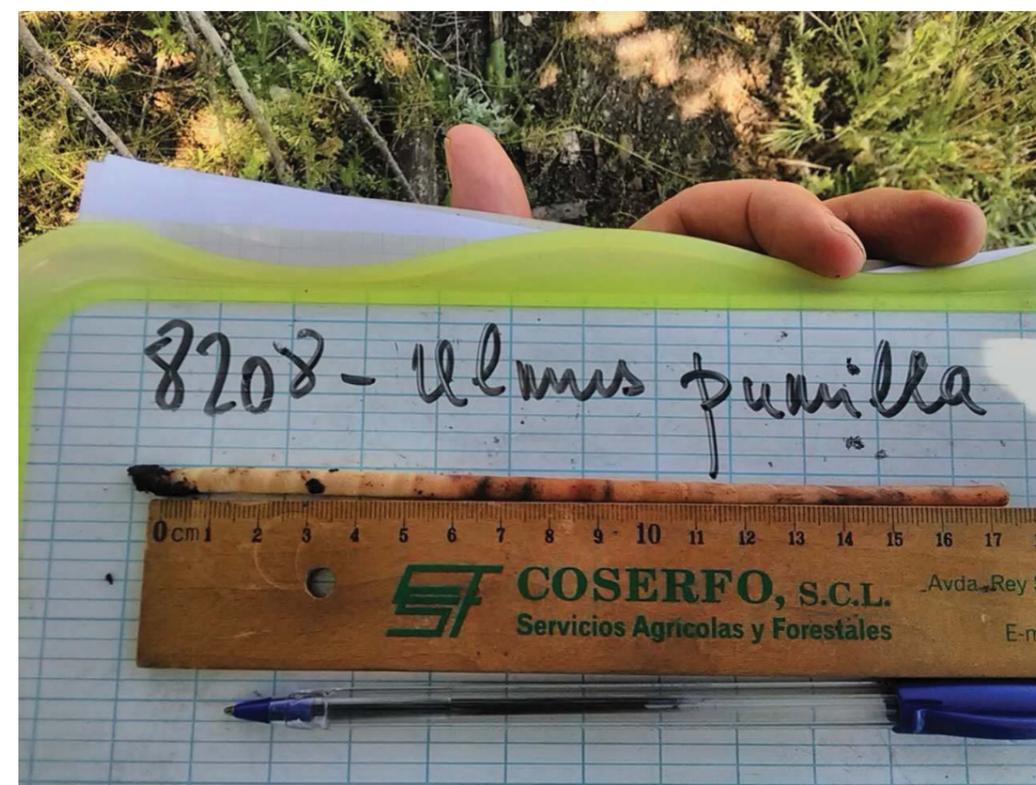
6082



8206



8201



8208



ANEXO IV. FICHAS DE VALORACIÓN POR NORMA GRANADA

Ver hojas sucesivas (9 páginas con numeración independiente)



VALOR ÁRBOL NO SUSTITUIBLE

ID_arbol	31
Diámetro	10,00
Especie	Salix sp.

perímetro 31,42
 y 7,39
 w 82,98 coeficient
 u 1,00 coeficient

Valor básico = 612,99

Valor final = 553,82

Els: Factores correctores intrínsecos

Els = 0,8850

Zona radical (S1)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Alcorque insuficiente	1			1
Compactación del suelo			0,5	0,5
Daños mecánicos			0,5	0,5
Presencia de hongos		0,75		0,75
Pudriciones		0,75		0,75
Raíces anormalmente superficiales			0,5	0,5
Raíces estrangulantes	1			1
Sistema radical íntegro	1			1
Otros	1			1
				S1 0,7778

7

Tronco (S2)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Chancros			0,5	0,5
Corteza con cavidades			0,5	0,5
Desprendimiento de corteza	1			1
Exudaciones	1			1
Heridas mecánicas u otras		0,75		0,75
Hongos		0,75		0,75
Inclinación acusada		0,75		0,75
Insectos	1			1
Perforaciones	1			1
Rebrotos de emergencia			0,5	0,5
Torsión sobre el eje	1			1
Tumores	1			1
Otros	1			1
				S2 0,82692

10,75

Ramas principales (S3)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Chancros	1			1
Cavidades	1			1
Descompensación peligrosa		0,75		0,75
Exudaciones	1			1
Escobas de bruja	1			1
Hongos	1			1
Fisuras		0,75		0,75
Heridas		0,75		0,75
Perforaciones	1			1
Insectos	1			1
Poda incorrecta, copa descompensada		0,75		0,75
Ramas secas		0,75		0,75
Otros	1			1

S3 0,90385

11,75

Ramas secundarias y terminales (S4)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Copa desequilibrada		0,75		0,75
Crecimiento descompensado	1			1
Insectos	1			1
Ramillas secas o muertas		0,75		0,75
Yemas anormales	1			1
Otros	1			1

S4 0,91667

5,5

Hojas (S5)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Agallas	1			1
Agujeros por defoliadores	1			1
Crecimiento descompensado c	1			1
Decoloración	1			1
Excrecencias	1			1
Hojas cloróticas	1			1
Hojas con puntos de color negro	1			1
Hongos	1			1
Insectos	1			1
Manchas internerviales	1			1
Otros	1			1

S5 1

11

0,884615

Ele Factores correctores extrínsecos

Els = 0,020833333

Estético y funcional (Ele 1)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la calidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Color de la corteza				0
Control de la erosión				0
Control de la reflexión solar				0
Copa desequilibrada		0,05		0,05
Floración intensa			0	0
Fragancia de las flores			0	0
Interés propio del árbol, como parte de un grupo o como árbol asi			0	0
Pantalla sonora o visual			0	0
Podado en formas especiales			0	0
Privacidad del lugar			0	0
Silueta			0	0
Otros			0	0
Ele 1				0,004166667

Estético y funcional (Ele 2)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la calidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Árbol único en la zona			0	0
Cualidades culturales			0	0
Cualidades históricas			0	0
Cualidades simbólicas			0	0
Otros			0	0
Ele 2				0

Situación (Ele 3)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la calidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Contribuye a la mejora ambien	0,1			0,1
Contribuye a la mejora plástica			0	0
Situado en jardín botánico o arboreto			0	0
Situado en parque histórico			0	0
Situado en un lugar apropiado, lejos, por ejemplo, de líneas eléct			0	0
Otros			0	0
Ele 3				0,016666667

VALOR ÁRBOL NO SUSTITUIBLE

ID_arbol	157
Diámetro	13,00
Especie	Populus nigra

perímetro 40,84
y 11,97
w 82,98 coeficient
u 1,00 coeficient

Valor básico = 993,40

Valor final = 855,06

Els: Factores correctores intrínsecos

Els = 0,8536

Zona radical (S1)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0	
Alcorque insuficiente	1				1
Compactación del suelo				0	0
Daños mecánicos		0,75			0,75
Presencia de hongos	1				1
Pudriciones	1				1
Raíces anormalmente superficiales	1				1
Raíces estrangulantes	1				1
Sistema radical íntegro	1				1
Otros	1				1
				S1	0,86111

7,75

Tronco (S2)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0	
Chancros	1				1
Corteza con cavidades	1				1
Desprendimiento de corteza	1				1
Exudaciones	1				1
Heridas mecánicas u otras				0	0
Hongos	1				1
Inclinación acusada	1				1
Insectos	1				1
Perforaciones	1				1
Rebrotos de emergencia				0	0
Torsión sobre el eje	1				1
Tumores		0,75			0,75
Otros					0
				S2	0,75

9,75

Ramas principales (S3)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0	
Chancros	1				1
Cavidades	1				1
Descompensación peligrosa	1				1
Exudaciones	1				1
Escobas de bruja	1				1
Hongos	1				1
Fisuras	1				1
Heridas		0,75			0,75
Perforaciones	1				1
Insectos	1				1
Poda incorrecta, copa descompensada				0	0
Ramas secas			0,5		0,5
Otros	1				1
					S3
					0,86538

11,25

Ramas secundarias y terminales (S4)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0	
Copa desequilibrada				0	0
Crecimiento descompensado	1				1
Insectos	1				1
Ramillas secas o muertas		0,75			0,75
Yemas anormales	1				1
Otros	1				1
					S4
					0,79167

4,75

Hojas (S5)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0	
Agallas	1				1
Agujeros por defoliadores	1				1
Crecimiento descompensado c	1				1
Decoloración	1				1
Excrecencias	1				1
Hojas cloróticas	1				1
Hojas con puntos de color negro	1				1
Hongos	1				1
Insectos	1				1
Manchas internerviales	1				1
Otros	1				1
					S5
					1

11

0,855769

Ele Factores correctores extrínsecos

Els = 0,008333333

Estético y funcional (Ele 1)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la calidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Color de la corteza			0	0
Control de la erosión			0	0
Control de la reflexión solar			0	0
Copa desequilibrada		0,05		0,05
Floración intensa			0	0
Fragancia de las flores			0	0
Interés propio del árbol, como parte de un grupo o como árbol asilado			0	0
Pantalla sonora o visual		0,05		0,05
Podado en formas especiales			0	0
Privacidad del lugar			0	0
Silueta			0	0
Otros			0	0
				Ele 1
				0,008333333

Estético y funcional (Ele 2)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la calidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Árbol único en la zona			0	0
Cualidades culturales			0	0
Cualidades históricas			0	0
Cualidades simbólicas			0	0
Otros			0	0
				Ele 2
				0

Situación (Ele 3)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la calidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Contribuye a la mejora ambiental				0
Contribuye a la mejora plástica				0
Situado en jardín botánico o arboreto				0
Situado en parque histórico				0
Situado en un lugar apropiado, lejos, por ejemplo, de líneas eléctricas, de fachadas,				0
Otros				0
				Ele 3
				0

VALOR ÁRBOL NO SUSTITUIBLE

ID_arbol	1006
Diámetro	7,50
Especie	Quercus ilex

perímetro 23,56
 y 4,37
 w 82,98 coeficient
 u 1,00 coeficient

Valor básico = 362,42

Valor final = 353,38

Els: Factores correctores intrínsecos

Els = 0,9513

Zona radical (S1)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Alcorque insuficiente	1			1
Compactación del suelo	1			1
Daños mecánicos	1			1
Presencia de hongos	1			1
Pudriciones	1			1
Raíces anormalmente superficiales	1			1
Raíces estrangulantes	1			1
Sistema radical íntegro	1			1
Otros	1			1
				S1

1

9

Tronco (S2)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Chancros	1			1
Corteza con cavidades	1			1
Desprendimiento de corteza	1			1
Exudaciones	1			1
Heridas mecánicas u otras	1			1
Hongos	1			1
Inclinación acusada	1			1
Insectos	1			1
Perforaciones	1			1
Rebrotos de emergencia	1			1
Torsión sobre el eje	1			1
Tumores	1			1
Otros	1			1
				S2

1

13

Ramas principales (S3)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Chancros	1			1
Cavidades	1			1
Descompensación peligrosa	1			1
Exudaciones	1			1
Escobas de bruja	1			1
Hongos	1			1
Fisuras	1			1
Heridas	1			1
Perforaciones	1			1
Insectos	1			1
Poda incorrecta, copa descompensada				0
Ramas secas	1			1
Otros	1			1
				S3

0,92308

12

Ramas secundarias y terminales (S4)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Copa desequilibrada				0
Crecimiento descompensado	1			1
Insectos	1			1
Ramillas secas o muertas	1			1
Yemas anormales	1			1
Otros	1			1
				S4

0,83333

5

Hojas (S5)	Sin incidencias para la valoración 1	Incide levemente en el valor del árbol 0.75	Incide medianamente en el valor del árbol 0.5	Incide severamente en el valor del árbol 0
Agallas	1			1
Agujeros por defoliadores	1			1
Crecimiento descompensado copa	1			1
Decoloración	1			1
Excrecencias	1			1
Hojas cloróticas	1			1
Hojas con puntos de color negro	1			1
Hongos	1			1
Insectos	1			1
Manchas internerviales	1			1
Otros	1			1
				S5

1

11

0,961538

Ele Factores correctores extrínsecosEls = **0,025**

Estético y funcional (Ele 1)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la cualidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Color de la corteza	0,1			0,1
Control de la erosión	0,1			0,1
Control de la reflexión solar	0,1			0,1
Copa desequilibrada				0
Floración intensa				0
Fragancia de las flores				0
Interés propio del árbol, como parte de un grupo o como árbol asilado				0
Pantalla sonora o visual				0
Podado en formas especiales				0
Privacidad del lugar				0
Silueta				0
Otros				0
Ele 1				0,025

Estético y funcional (Ele 2)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la cualidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Árbol único en la zona			0	0
Cualidades culturales				0
Cualidades históricas				0
Cualidades simbólicas				0
Otros				0
Ele 2				0

Situación (Ele 3)	Sí Cumple la función esperada en el ejemplar 0.1	Medianamente No alcanza plenamente la cualidad esperada para la especie 0.05	No No tiene interés en la valoración 0	
Contribuye a la mejora ambiental				0
Contribuye a la mejora plástica				0
Situado en jardín botánico o arboreto				0
Situado en parque histórico				0
Situado en un lugar apropiado, lejos, por ejemplo, de líneas eléctricas, de fachadas				0
Otros				0
Ele 3				0



ANEXO V. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ARBOLADO INVENTARIADO

Planos con la totalidad de los árboles inventariados en el estudio (fases I, II, III y IV).

Juego 1 – planos con el arbolado afectado y su numeración

- Plano A1_Sector_1
- Plano A1_Sector_2
- Plano A1_Sector_3
- Plano A1_Sector_4
- Plano A1_Sector_5
- Plano A1_Sector_6
- Plano A1_Sector_7
- Plano A1_Sector_8
- Plano A1_Sector_9
- Plano A1_Sector_10
- Plano A1_Sector_11
- Plano A1_Sector_12
- Plano A1_Sector_15
- Plano A1_Sector_16

Juego 2: arbolado según edad

- Plano A2_Sector_1
- Plano A2_Sector_2
- Plano A2_Sector_3
- Plano A2_Sector_4

