



Gestión Técnica del Arbolado Viario

Llorens, J^a, y Anguix, A^b

^a Asociación Española de Arboricultura. Coordinador comisión AEA para la Certificación European Tree Technician. Email: arbopalm@ono.com ^b Asociación gvSIG, email: aanguix@gvsig.com

Resumen

Hoy en día, el mantenimiento del arbolado urbano ha adquirido tal dimensión que es una quimera salir del círculo vicioso en el que está inmersa su gestión sin profesionales competentes en la materia. Es más, además de ser competentes en arboricultura han de serlo en nuevas tecnologías y aplicaciones informáticas y, como no podía ser de otro modo, en la dirección (o más bien orientación) del personal encargado de ejecutar los trabajos programados.

Palabras clave: *Arboricultura moderna, gvSIG, sistemas de información geográfica, gestión, viario, técnico, cartografía, unidades técnicas de arbolado, dispositivos informáticos móviles, árboles y palmeras.*

Hoy en día, el mantenimiento del arbolado urbano ha adquirido tal dimensión que es una quimera salir del círculo vicioso en el que está inmersa su gestión sin profesionales competentes en la materia. Es más, además de ser competentes en arboricultura han de serlo en nuevas tecnologías y aplicaciones informáticas y, como no podía ser de otro modo, en la dirección (o más bien orientación) del personal encargado de ejecutar los trabajos programados. Si tenemos las variables iniciales de la ecuación, arboricultura, tecnología y aplicaciones informáticas el resultado es sorprendente. El llamado bosque urbano, del cual algunos tenían mucha información, muchos tenían algo de información y nadie la tenía toda, aparecerá, *en su totalidad*, representado en la pantalla de nuestros dispositivos electrónicos individualmente, como puntos o símbolos de diferentes formas, tamaños y colores y para facilitar su rápida localización sobre una imagen real (ortofoto) o un callejero. De un vistazo identificamos los árboles problemáticos, los monumentales, el arbolado con cierto riesgo, las palmeras con picudo, las alineaciones de palmeras datileras hembra, moreras o naranjos que hay que podar cada año, los árboles que interfieren con las fachadas o con las líneas de autobuses urbanos,....las marras...el cielo es el límite. Y, la guinda del pastel, es que los puntos se pueden convertir en registros en hojas de cálculo para que los manipulemos a nuestro antojo mediante filtros o exportándolos a otros formatos de bases de datos. Y toda esta información será extremadamente útil, más adelante, a la hora de gestionar y programar los trabajos. Estamos hablando de los SIG, que permiten realizar las consultas y representar los resultados en entornos web y dispositivos móviles de un modo ágil e intuitivo, con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión, conformándose como un valioso apoyo en la toma de decisiones.

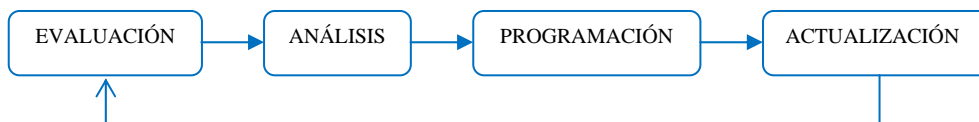
Ahora bien toda esa información, sobre el árbol y su entorno, ha de estar actualizada. Determinadas circunstancias han de actualizarse en tiempo real (talas, avisos o incidencias, palmeras afectadas por Picudo Rojo de las Palmeras, o las actuaciones de mantenimiento de arbolado viario), es decir, los registros de los partes de trabajo diario de las Unidades o Equipos que ejecutan las tareas a ellos encomendadas. Otras circunstancias, como los datos agronómicos o el estado general de cada árbol, en función de los medios disponibles, pueden demorar su actualización, por ejemplo, cada 3 años.

Especialmente conflictivo y con requerimientos presupuestarios elevados es el arbolado establecido en alcorque, al que técnicamente se llama viario. Su intrínseco carácter urbano y sometido, casi completamente, a la condición de servicio público como tal, hace que esté sometido a múltiples factores y de índole muy diversa (planificación urbanística, usos del suelo, servidumbres, decisiones políticas, etc.). A su vez el propio árbol y palmera, por su condición de ser vivo en constante crecimiento y desarrollo, afecta al entorno, ya sea por la caída de restos vegetales, ya sea por el mantenimiento para ajustar su parte aérea al espacio limitado que lo rodea.

Y para terminar esta introducción recalcar que en esta propuesta se trata la gestión desde la sostenibilidad social, medioambiental y económica:

- Social: el arbolado deberá interferir lo mínimo con la propiedad pública y privada. No provocará molestias injustificadas del tipo interferencias visuales (rótulos comercios...) o afecciones alérgicas, por citar los casos más comunes.
- Medioambiental: todas las intervenciones deberán ser respetuosas con la biología del árbol. Las actuaciones han de adaptarse a las características de cada especie. Ninguna intervención debería agravar el problema a medio o largo plazo.
- Económica: todo plan de actuación será viable económicamente. Entre tanto no se alcance el equilibrio entre necesidades y presupuesto disponible, se evitarán plantaciones masivas o de especies que requieren un mantenimiento anual entre tanto no se doten partidas presupuestarias estables y ajustadas a criterios económicos sostenibles.

El proceso que se propone aquí para la **gestión técnica de arbolado viario** se puede representar con el siguiente esquema:



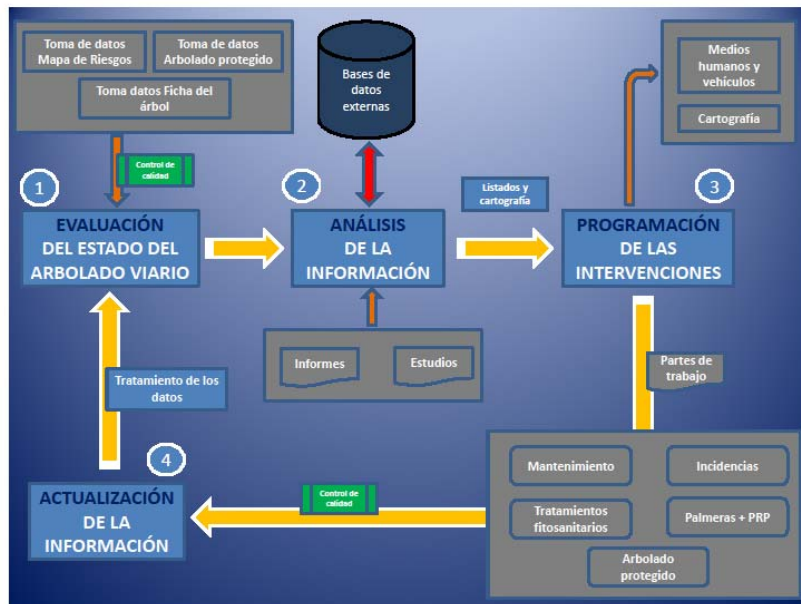
- 1- Evaluación** del estado actual-real del arbolado ubicado en alcorque de un distrito municipal y de un barrio del mismo distrito, *la unidad paisajística*, mediante una ficha técnica, muy especializada, que requiere de un profesional cualificado para la toma de datos en campo. Se toman los datos con PDA, donde previamente se ha instalado una aplicación compatible con el programa SIG principal. Se lleva a cabo un *Control de Calidad* con smartphone en el cual se ha instalado una app básica, pero barata y que soporta la carga de archivos shape y su posterior modificación, bien añadiendo o eliminando campos, bien modificando los registros.
- 2- Análisis** de la información mediante un SIG (en nuestro caso elegimos un software libre y gratuito, gvSIG), utilizando funcionalidades sencillas y de fácil manejo con pocos botones, que no requieren de demasiada formación para su correcto uso. Configurando las diferentes capas en el visor, obtendremos una cartografía, en la cual podremos ir variando la escala en función de lo “cerca” que queramos la vista de la zona a valorar. En esta fase se generan los listados y cartografía necesarios para la programación a medio y largo plazo de las intervenciones (mensual, anual y periodos más extensos en el tiempo)
- 3- Programación de las intervenciones en el arbolado.** Mediante la utilización de filtros se extrae, de la documentación generada en la fase anterior, la información necesaria para programar las intervenciones a corto plazo (diaria y semanal)

Representación cartográfica, planos, de la zona geográfica donde se quiere intervenir, y en donde están representados los árboles o palmeras que requieren, o no, algún tipo de actuación (plantación, poda, tratamiento fitosanitario, inspección en altura, riego, tala, intervenciones especiales...). La fórmula ideal, es plasmar en un *parte de trabajo* informatizado (previo a las actuaciones) toda la información que necesita el oficial y toda la información que necesita el técnico para llevar a cabo el seguimiento de la programación (o para actualizar las bases de datos).

Medios humanos y vehículos. En como en cualquier *parte de trabajo* estándar, figurarán los cuadros necesarios donde se indique los medios humanos y vehículos utilizados. Es importante reflejar en el parte las incidencias ocurridas durante la jornada laboral (sobre todo aquellas que de algún modo obstaculizan o modifican el ritmo previsto de los trabajos- lluvia, avisos a grúa municipal, colocación de placas de obra o cualquier otro incidente representativo).

- 4- **Actualización de la información.** Básicamente se trata de utilizar el *parte de trabajo* como herramienta para actualizar el inventario del arbolado (en terminología SIG, “las capas” de la aplicación) y para realizar un control de la duración de los trabajos y los medios necesarios para ello con el objeto realizar previsiones futuras de los tajos más ajustadas a la realidad. Dicho parte podrá contener información o datos no modificables (como el código del árbol o la dirección donde está plantado), datos que rellenará el responsable del equipo o unidad que ejecuta los trabajos programados (tipo de poda, vehículos utilizados, personal, inspecciones en altura, etc.) y también registros que podrá incorporar el técnico responsable (incidencias, observaciones, notas, diagnósticos, nuevos registros, etc.). Obviamente dicho *parte de trabajo* será tratado igualmente como documento que refleja las tareas realizadas, uso ya establecido desde hace tiempo y que es requisito en cualquier contratación pública de mantenimiento de arbolado urbano.

Así mismo, la información recogida sobre arbolado en Mapas de Riesgo, informes o estudios de conjuntos de árboles o palmeras es conveniente vincularla al SIG. Generalmente dichos informes presentan, al final de los mismos, sus conclusiones y recomendaciones representadas en cartografía. El objetivo sería vincular dicha información georreferencia al SIG para su posterior análisis junto con el resto de la información.



Como se muestra en el cuadro de arriba la información contenida en el SIG no solo procede de los datos tomados en calle, aunque si se consideran dichos datos como los más valiosos.

FASE I: Evaluación del estado actual del arbolado viario.

Dado el elevado número de árboles y palmeras plantados en el municipio, se propone llevar a cabo la toma de datos en campo dividiendo geográficamente la ciudad en sectores. En función de los medios disponibles podrá inventariarse por Distritos municipales (contiene dos o más barrios) o por Barrios. Se prefiere esta división, administrativa y no paisajística, puesto que se dispone de cartografía municipal oficial ya preparada. En cierto modo se sustituye la UNIDAD PAISAJÍSTICA por la UNIDAD ADMINISTRATIVA (considerando unidad como una división de un espacio con el objetivo de facilitar su gestión, conservación y mantenimiento).

El primer paso será inventariar, por personal cualificado, todos los ejemplares objeto del proyecto. Para ello se confeccionarán fichas sencillas que se cargarán en un dispositivo móvil, PDA, y que mediante una aplicación informática específica todos los registros serán actualizados en el menor plazo de tiempo posible. Solo se actualizará el arbolado establecido y los alcorques con marras.

Dichas fichas contendrán los siguientes campos:

- Código del árbol

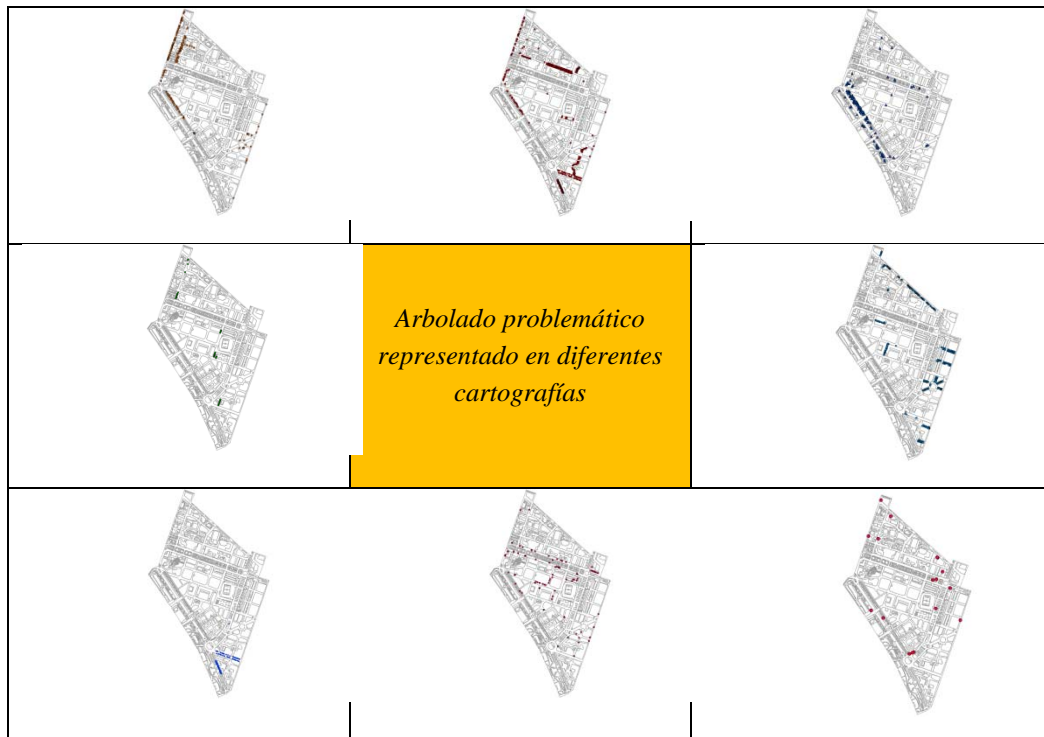
- Género- especie. Falta si es una marra
- Estado general: Solo se identificarán los ejemplares “moribundos”
- Evaluación de riesgo: Solo se identificarán los ejemplares con alto riesgo de fractura
- Ubicación: Se identificarán los alcorques con emplazamientos inadecuados ya que interfieren u obstruyen con fachadas, semáforos, paradas bus, pasos peatonales, etc.
- Mantenimiento: Se identificarán los ejemplares establecidos con alto nivel de mantenimiento (fructificación, topiaria, especie inadecuada, etc.)
- Fitosanidad: Se identificarán los ejemplares con serios problemas de plagas, enfermedades o con desórdenes fisiológicos.
- Arbolado protegido: Se identificarán aquellos árboles protegidos por leyes u ordenanzas.
- Picudo rojo: Por su condición de plaga virulenta y nefasta para el palmeral mediterráneo y por estar declarada la lucha contra la plaga como de interés público, se identificarán los ejemplares con síntomas de ataque de la plaga
- Fecha: de la toma de datos en calle
- Observaciones: notas del inspector

Como ya se ha mencionado anteriormente, las fichas deberán cumplimentarse con personal especializado en el análisis visual de árboles y palmeras, requisito indispensable si se quiere realizar esta etapa del proceso en un plazo de tiempo razonable y con un alto nivel de calidad en la información recogida.

FASE II: Análisis de la información mediante un SIG

La ventaja que tiene un SIG, diseñado a nuestro gusto, es que nos presenta las diferentes problemáticas del arbolado urbano de un modo visualmente atractivo. Podemos combinar diversas representaciones para adaptarlas a nuestro gusto y necesidades. Además, este tipo de exposición de la información, es fácilmente asimilada por nuestro cerebro, cuando está familiarizado con ella, de modo que se optimizan nuestras posibilidades de análisis. Rápidamente nos indica si las actuaciones previstas sobre el arbolado corresponderán a ejemplares aislados o en alineación. También nos dirá el número ejemplares diana. Si combinamos diferentes imágenes la organización de diferentes tipologías de trabajo será más fácil, lo que nos permitirá más adelante optimizar los recursos.

En el cuadro siguiente se muestran diferentes capas que están contenidas en el SIG: el arbolado protegido, alcorques vacíos, palmeras datileras hembras, moreras, árboles y palmeras que requieren tratamiento fitosanitario, arbolado con cierto riesgo de fractura, arbolado que requiere topiaria, naranjos, o palmeras con PRP.

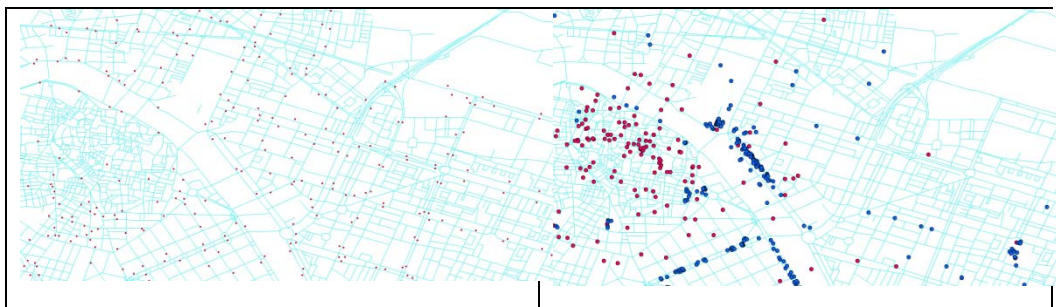


Los puntos apenas visibles en el cuadro superior son la representación cartográfica de los árboles de los cuales vemos casos reales en las siguientes imágenes





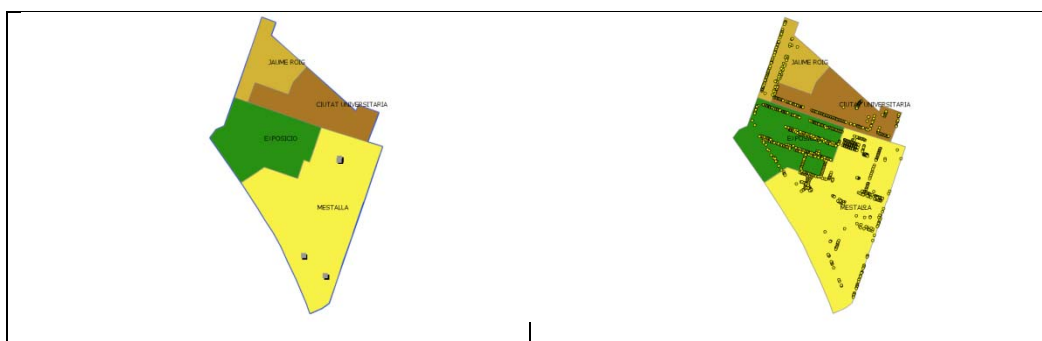
No hay que desdeñar la importancia de las relaciones entre el arbolado urbano y el resto de componentes presentes, públicos y privados, habituales en las vías públicas ya que han de estar cohesionados para que todos cumplan con las funciones que les han sido asignadas. Por ejemplo, se pueden representar las paradas del Servicio Municipal de Transporte Urbano y el arbolado adyacente o los árboles monumentales junto con los monumentos turísticos de la ciudad:



Si bien estas representaciones son interesantes, donde realmente sacamos partido a un SIG es cuando presentamos a la vez diferentes capas siguiendo un criterio objetivo de localización. En nuestro caso se tomó la decisión de trabajar sobre unidades paisajísticas (no exactamente, ya que son unidades administrativas) que acotaran con un criterio definido superficies concretas de la ciudad: los distritos (que a su vez pueden dividirse en barrios). El distrito es una división

útil para analizar la información y el barrio es práctico cuando toca programar las actuaciones (el número de árboles representados en cada tipología es mucho más manejable con los recursos disponibles en la práctica); en cierto modo se podría equiparar un distrito a una ciudad pequeña y un barrio a un pueblo pequeño (como en muchas ocasiones históricamente lo fue).

En las dos imágenes siguientes vemos dos aplicaciones prácticas de lo dicho arriba (faltas por barrio y árboles problemáticos por barrio):



También puede analizarse exclusivamente la calle como tal, en función de las dimensiones de la acera, la presencia de carril bus o carril bici, uso del espacio, carácter de la calle (comercial o residencial), etc, pudiendo clasificarlas del siguiente modo:

- Calles arboladas no arbolables
- Calles no arboladas arbolables
- Calles con arbolado problemático pero que hay que mantener
- Calles con arbolado sustituible: cambio de especie
- Calles con arbolado sostenible
- Calles que por sus especiales usos y características requieren un tratamiento diferenciado



Un SIG es un software específico que permite a los usuarios crear consultas interactivas, integrar, analizar y representar de una forma eficiente cualquier tipo de información geográfica referenciada asociada a un territorio, conectando mapas con bases de datos. Hemos trabajado hasta ahora visualmente con los mapas generados desde el SIG, resta trabajar con las bases de datos asociadas. Como ejemplo y por su importancia se tratará, en primer lugar, el número y localización de árboles que presentan riesgo y los árboles y palmeras que su fructificación es un problema grave desde un enfoque eminentemente urbano. Para ello es necesario trabajar

sobre las tablas de las bases de datos aplicando los filtros correspondientes. Algunos resultados necesarios para programar las intervenciones en el arbolado:

Nombre especie	Total x UP	Observaciones
TOTAL DE ÁRBOLES VIARIO X UP	2483	
<i>Phoenix dactylifera</i> (hembra)	176	
Ejemplares con daños estructurales	82	No implica tala
<i>Citrus aurantium</i>	82	
<i>Morus alba</i>	36	
<i>Ficus spp.</i>	85	
Ejemplares con problemas fitopatológicos	363	
Resto de palmeras	290	
Árboles monumentales	118	Viario + espacios verdes
Alcorques vacíos	4	
Resto de arbolado viario	1247	
Número incidencias aprox.(mensuales)	10	Condiciones meteo normales
Ejemplares de especies no adecuadas para viario	970	Incluidas las especies problemáticas

*UP= Unidad paisajística (Distrito municipal)

Dado que el plan que se plantea está referido únicamente al arbolado viario el cual en general es un monocultivo en alineación simple, es lógico que a la hora de programar se tenga en cuenta esta circunstancia y se planifiquen los trabajos más bien por calles (por su nombre) que por la especie.

Un análisis rápido nos muestra que pocas calles de un distrito abarcan un porcentaje muy elevado de arbolado problemático. A priori es una circunstancia favorable a la hora de programar los trabajos o si se planteara una reordenación urbana. Sin embargo socialmente es incoherente y crea desajustes presupuestarios ya que se deriva a su mantenimiento recursos económicos que podrían utilizarse en otros ámbitos de la planificación del verde viario que pudieran abarcar mayor número de calles y por tanto mayor superficie y una distribución de los mismos más homogénea. Se debería plantear en estos casos una reordenación radical de la trama urbana y en consecuencia un cambio radical en el paisaje: nuevos diseños de alcorques, selección de

especies con criterios de biodiversidad arbórea, ejecución correcta de la plantación y establecer los cuidados post-plantación fundamentales para el correcto establecimiento de la planta.

Esta afirmación no es aplicable a calles representativas, bulevares históricos, o plazas emblemáticas, donde procedería si acaso aplicar una gestión diferenciada.

FASE III: Programación de las intervenciones en el arbolado

Las intervenciones previstas en el arbolado municipal pueden ser de diversa índole y no deben estar limitadas exclusivamente a la poda. Hoy en día las inspecciones en altura para valorar los puntos críticos de un árbol o palmera, de la evolución tras un tratamiento fitosanitario sobre el ejemplar, retirada de elementos asociados a la fauna que habita los árboles y palmeras (nidos de cotorras), toma de muestras o instalación de sustentaciones aéreas ya no son tareas esporádicas. No requieren el uso, apenas, de herramientas de corte, luego no es poda. NO obstante lo dicho, la actuación predominante en arbolado viario es la poda, lógico es que el plan de gestión se focalice en la gestión de los medios humanos y materiales, y la optimización de estos.

De acuerdo con los resultados de la Fase II, vemos que hay tipologías de arbolado viario que requieren una gestión, y por tanto una programación, diferenciada. Veamos:

- Mantenimiento de arbolado monumental o singular
- Mantenimiento de palmeras
- Mantenimiento de arbolado viario
- Tala
- Plantación
- Tratamientos fitosanitarios
- Avisos o incidencias extraordinarias. Al menos requieren una pequeña intervención y muy a menudo requieren una inspección en altura (ramas rotas, plagas, zoonosis, etc.)

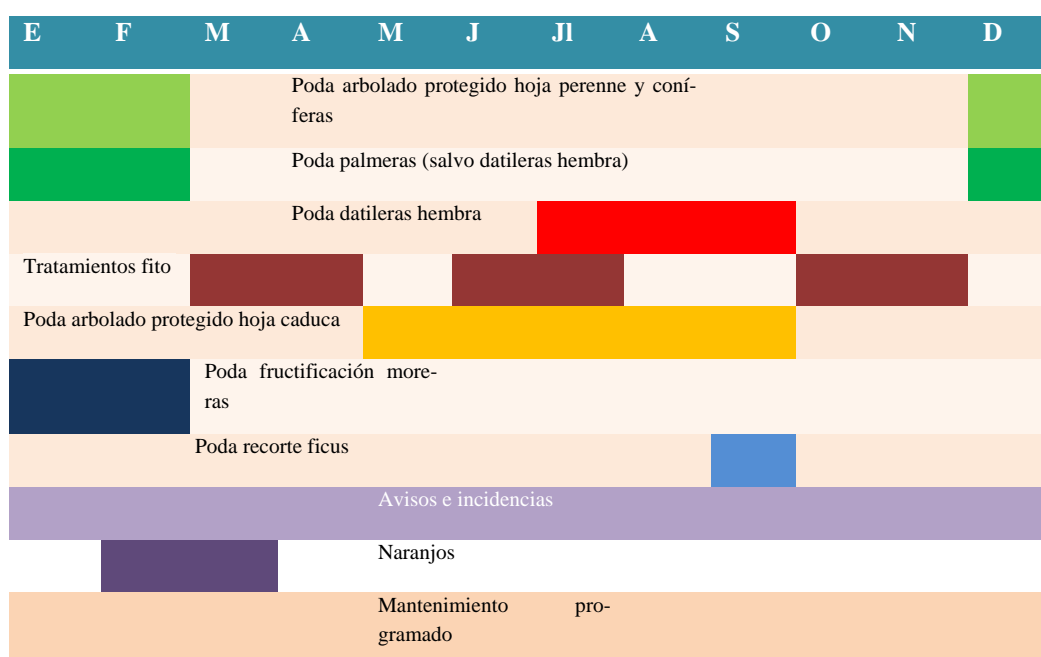
De acuerdo con lo expuesto hasta ahora, se necesitarían al menos 4 equipos de trabajo, o Unidades Técnicas de Arbolado, con 4 programaciones diferentes. Dichos equipos de trabajo, serían polivalentes, y puntualmente llevarían a cabo otras tareas como la poda de mantenimiento del arbolado viario, las talas o la resolución de avisos o incidencias extraordinarias.

Estructura básica de las Unidades Técnicas de Arbolado (UTA):

- UTA 1_ Mantenimiento arbolado protegido y poda de formación
- UTA 2_ Mantenimiento palmeras
- UTA3_ Tratamientos fitosanitarios
- UTA 4_ Mantenimiento arbolado viario (Avisos, talas, programación y poda fructificación y recorte, etc).

*Determinadas actuaciones necesitarían de más personal de apoyo en suelo, bien por seguridad, o porque el camión de recogida se desplazara a otro tajo o si el volumen de restos vegetales a recoger fuera elevado.
También, si la programación así lo estableciera, en un mismo tajo podrían actuar simultáneamente dos o más UTAs*

Otro aspecto importante a tener en cuenta en la programación es establecer un calendario anual según tipología de trabajo. Una propuesta no definitiva podría ser:



Nota: Atendiéndonos estrictamente al estado fisiológico del árbol a la hora de programar un calendario de poda del arbolado protegido de hoja caduca, sin duda el invierno sería el momento ideal para ello. No obstante, el intervalo entre el nuevo crecimiento y la pérdida de hoja es periodo válido puesto que facilita el reconocimiento de las ramas enfermas o moribundas. En realidad, se presenta esta opción de calendario para aliviar la carga de trabajo en el periodo invernal, donde otras actuaciones son imprescindibles.

Ya sabemos los medios humanos y materiales y el calendario de intervenciones según tipología. Queda resolver las prioridades y el número aproximado de medios destinados a cada tipología. Evidentemente, las incidencias, los avisos y las alertas por PRP son urgentes. La poda de eliminación de la fructificación en naranjos, datileras y moreras es una prioridad, y ha de ha-

cerse cada año. El recorte o topiaria de ficus en viario es una necesidad (aunque tal vez meramente estética). El arbolado viario debe ajustarse lo máximo posible a una programación. El arbolado monumental requiere de atención especial pero no es una tarea urgente y, una vez realizada la intervención, no se espera una nueva intervención fuerte hasta transcurridos 3-5 años. Los tratamientos fitosanitarios imprescindibles son de obligado cumplimiento en las fechas preestablecidas y son repetitivos. La poda de las palmeras que no producen fructificación molesta puede espaciarse en intervalos de 2-3 años. Sintetizando en dos tablas fundamentales; periodicidad y prioridad:

PERIODICIDAD:

Actuación	Periodicidad	Observaciones
Poda de palmeras hembra	Anual	
Poda de fructificación	Anual	
Poda topiaria en ficus	Anual	
Poda de mantenimiento de palmeras	Cada dos años	Tres dependiendo de la especie
Mantenimiento arbolado viario	Cada tres años	
Tratamientos fitosanitarios	Mensual	
Avisos e incidencias	Puntual	
Mitigación riesgo de fractura	Puntual	Seguimiento según prescripción
Poda de arbolado monumental	Una sola intervención	Inspecciones anuales

PRIORIDAD DE INTERVENCIÓN (uno, urgente; 2, programar a corto plazo; 3, en previsión:

Actuación	Prioridad	Observaciones
Poda de palmeras hembra	1	
Poda de fructificación	1	
Tratamientos fitosanitarios	1	
Avisos e incidencias	1	

Mitigación riesgo de fractura	1	Seguimiento según prescripción
Poda de mantenimiento de palmeras	2	
Mantenimiento arbolado viario	2	
Poda de arbolado monumental	3	
Poda topiaria en ficus	3	

Para que este plan tenga sentido y funcione a medio y largo plazo es importante programar en primer lugar las actuaciones sobre arbolado con riesgo de fractura (ramas secas, puntos críticos crónicos, malformaciones, etc.) y sobre el arbolado cuyo estado general manifiesta decaimiento irreversible. Puedo suponer un impacto mediático desafectar un número importante de árboles en un corto periodo de tiempo, pero para ello los responsables en la corporación municipal deberán realizar campañas de comunicación donde se expliquen las razones de las intervenciones (los llamados Social media son muy efectivos en este sentido).

El siguiente paso, o paralelamente en función de los medios disponibles, será la intervención sobre las especies que fructifican y que el descuido de su mantenimiento pudiera generar situaciones de riesgo (caso de palmeras datileras hembras o especies cuyos frutos sobre el pavimento pueden ocasionar accidentes). Obviamente se programará en función del calendario anual.

En todo momento se atenderán las incidencias o avisos que puedan suponer un riesgo para el ciudadano o la propiedad pública o privada.

El resto de intervenciones son las programadas y deberán ejecutarse en los plazos previstos. Es sabido que la alteración o interrupción de la programación ocasionará indefectiblemente a medio plazo un aumento de los avisos para actuaciones urgentes, por lo que nos veríamos abocados al peligroso círculo vicioso de “apagar incendios” en lugar de prevenirlos.

Veamos a continuación una valoración estimada de los rendimientos de una UTA por árbol de acuerdo con el tipo de actuación. Son datos especulativos puesto que los rendimientos en el trabajo de poda en arbolado viario dependen de muchos factores, siendo algunos de ellos aje-

nos al propio trabajo de la UTA (vehículos aparcados bajo los árboles o elementos instalados en la vía pública). El tamaño, la accesibilidad, la distancia entre ejemplares, el tipo de poda, las características del material vegetal y la especie son otros factores fundamentales que determinan la duración de la actuación. Pero necesitamos un punto de partida, así, y como estimación:

- Poda para eliminación de fructificación en morera de tamaño medio: 2-3 uds/día x UTA
- Poda de eliminación fructificación de datilera hembra: 6-8 uds/día x UTA
- Poda de mantenimiento de palmera canaria: 2 uds/día x UTA
- Poda topiaria en ficus (nitida-microcarpa-retusa): 4-5 uds/día x UTA
- Tratamientos fitosanitarios: de 10 a 20 uds/día x UTA
- Poda de arbolado monumental: 2 uds/día x UTA
- Poda eliminación de fructificación en naranjo: 10-20 uds/día x UTA

Se programarán los trabajos para intervenir en Unidades Paisajísticas menores que un distrito. En el caso de este plan la Unidad Paisajística, es una la unidad administrativa inferior en superficie al Distrito: **el Barrio**.

FASE IV: La actualización de la información

Cabe esperar de la unidad o equipo responsable de ejecutar los trabajos un nivel de competencia acorde al nivel del técnico responsable de la programación. De nuevo mencionar, que la AEA facilita también una certificación europea para el trabajador del árbol, (European Tree Worker, ETW por sus siglas en inglés). De no ser así, las órdenes de trabajo podrían ser malinterpretadas y, además, difícilmente contendrán los partes de trabajo el rigor y calidad de la información necesaria para programar actuaciones futuras, eficaces y consistentes.

El formato preferido para completar el parte de trabajo es con una PDA o un smartphone, con conexión a la red de telefonía opcional. No obstante se reconoce la dificultad de implantar este tipo de metodología si el personal no está formado en el uso de estos dispositivos para el trabajo.

Los partes de trabajo, sea cual fuere su formato, se dividen en dos tipos: el individual (que corresponde al arbolado protegido exclusivamente) y el colectivo (resto de tipologías). A su vez tendríamos varios tipos de formatos de partes colectivos específicos para las diferentes tipologías (de palmeras con Picudo rojo, mantenimiento de arbolado viario).

Por último, y en cuanto a las Fichas Técnicas de toma de datos en calle relativos a las evaluaciones visuales de arbolado para identificar posibles riesgos de fractura o para Mapas de Ries-

go de Arbolado viario, se utilizaría una planilla Excel (ya que el método recomendado utiliza fórmulas de cálculo de riesgo o matrices).

Modelo de parte de trabajo en formato papel:

Resumiendo en una tabla:

Actuación	Parte de trabajo	Formato preferido
Arbolado protegido	Individual	Digital
Palmeras con PRP	Colectivo	Papel o digital
Mantenimiento arbolado viario	Colectivo	Papel o digital
Análisis del riesgo	Colectivo	Digital
Tratamientos fitosanitarios	Colectivo	Digital o papel
Informes básicos	Individual	Digital
Informes alineaciones	Colectivo	Digital
Estudio	Individual	Digital y papel

En todo momento, el técnico puede cargar en su smartphone las capas con información útil de modo que pueda usar el dispositivo como herramienta de consulta. En reuniones o avisos disponer en el móvil de información precisa puede ayudar a resolver “in situ” situaciones que de otro modo requerirían llamadas de teléfono o retraso en la resolución del problema al tener que desplazarse al despacho a reali-



zar las consultas pertinentes.

*¿En qué medida la Gestión Técnica de Arbolado Viario aquí propuesta afecta a la **contribución del árbol a la ciudad sostenible?***

Siendo realistas, la capacidad del técnico en influir en la sostenibilidad del arbolado viario de una gran ciudad es limitada. Por otro lado, no se entiende una gestión racional de dicho arbolado si no es una gestión sostenible y desarrollada por profesionales cualificados en arboricultura moderna. Respondiendo a la pregunta que encabeza esta sección:

1. Cuando el técnico tiene la capacidad de incrementar el papel del árbol en la ciudad sostenible mediante:
 - propuestas eficientes y eficaces de intervención sobre el arbolado
 - Respetando la biología del árbol, de cada árbol
 - Al limitar las intervenciones de poda a las estrictamente necesarias
 - Generando menos residuos vegetales
 - Si cumple estrictamente con los planes de seguridad e higiene laboral
 - Optimizando los recursos
 - Planificando los itinerarios y agrupando los tajos
 - Al sustituir el uso de papel por el uso de tecnologías móviles y digitales
 - Con las recomendaciones de sustitución de especies no sostenibles por otras que cumplan los siguientes requisitos:
 - *Solo plantar en emplazamientos que permitan el desarrollo natural del árbol o palmera*
 - *Elegir la especie (buena calidad de la planta) adecuada al emplazamiento*
 - *Favorecer el establecimiento del árbol acondicionando la fosa de plantación y llevando a cabo esta según criterios técnicos*
 - *Plantar solo si se tiene capacidad de mantener el árbol a lo largo de su vida*
 - *Aplicar racionalmente la regla de, como máximo, no más del 30% de especies de la misma familia, 20% del mismo género y 10% de la misma especie **por barrio***
2. Cuando se optimiza la eficiencia en las intervenciones de las UTAs diseñando un plan de trabajo y llevándolo a cabo sin distorsiones y en las fechas previstas.
3. Cuando se supervisan directamente los trabajos por el técnico, y se llevan a cabo con la dotación de los medios necesarios y en zonas de trabajo próximas entre sí.
4. Si se tiene en cuenta que calidad de los resultados en las operaciones en los árboles es proporcional a la cualificación y capacidad de los miembros de las UTAs y de los técnicos que organizan y supervisan.

5. Cuando los avisos e incidencias que se generan por reclamaciones de los ciudadanos son atendidas ordenadamente y analizadas con rigor. En estas circunstancias el Técnico necesitaría de la ayuda de profesionales cualificados en Relaciones Públicas para justificar las actuaciones emprendidas.

Sin un Plan Director de Arbolado es prácticamente imposible conseguir el objetivo de un arbolado viario técnicamente sostenible.

Bibliografía y webgrafía de referencia:

Gerard Passola: *La revista del árbol*, AEA n° 64 (Agosto, 2012)

HRM Urban Forest Master Plan. (April, 2012)

Survey Results & Analysis for Palo Alto Urban Forest Master Plan

Sustainable Urban Forest Management Planning Using Criteria and Indicators. University of Toronto, Urban Forest Innovations Inc., MillionTreesNYC. Green Infrastructure and Urban Ecology: A Research Symposium, March 5-6, 2010

A model of urban forest sustainability, Clark, Matheny, Cross and Wake. Journal of arboriculture, January, 1997

A. Donoso .*Propuesta de un plan director del arbolado público de calles para la Comuna de La Reina.*, Santiago de Chile, 2006

Antonio Sierra. ISA, 2011

Paisatge i participació ciutadana. Observatori del Paisatge, 2010

gvSIG. Aplicación gratuita. Actualizaciones gratuitas. www.gvsig.org

Arcgys. Aplicación de pago. Actualizaciones de pago. www.esri.com

Arbomap. Aplicación de pago diseñada a medida. www.tecnigral.es

SOM. Aplicación de pago (5 euros). <https://sites.google.com/site/shapefileovermap/>

i-TREE. Aplicación de árboles gratuita para valoración de Ecosistemas Urbanos. www.itreetools.org