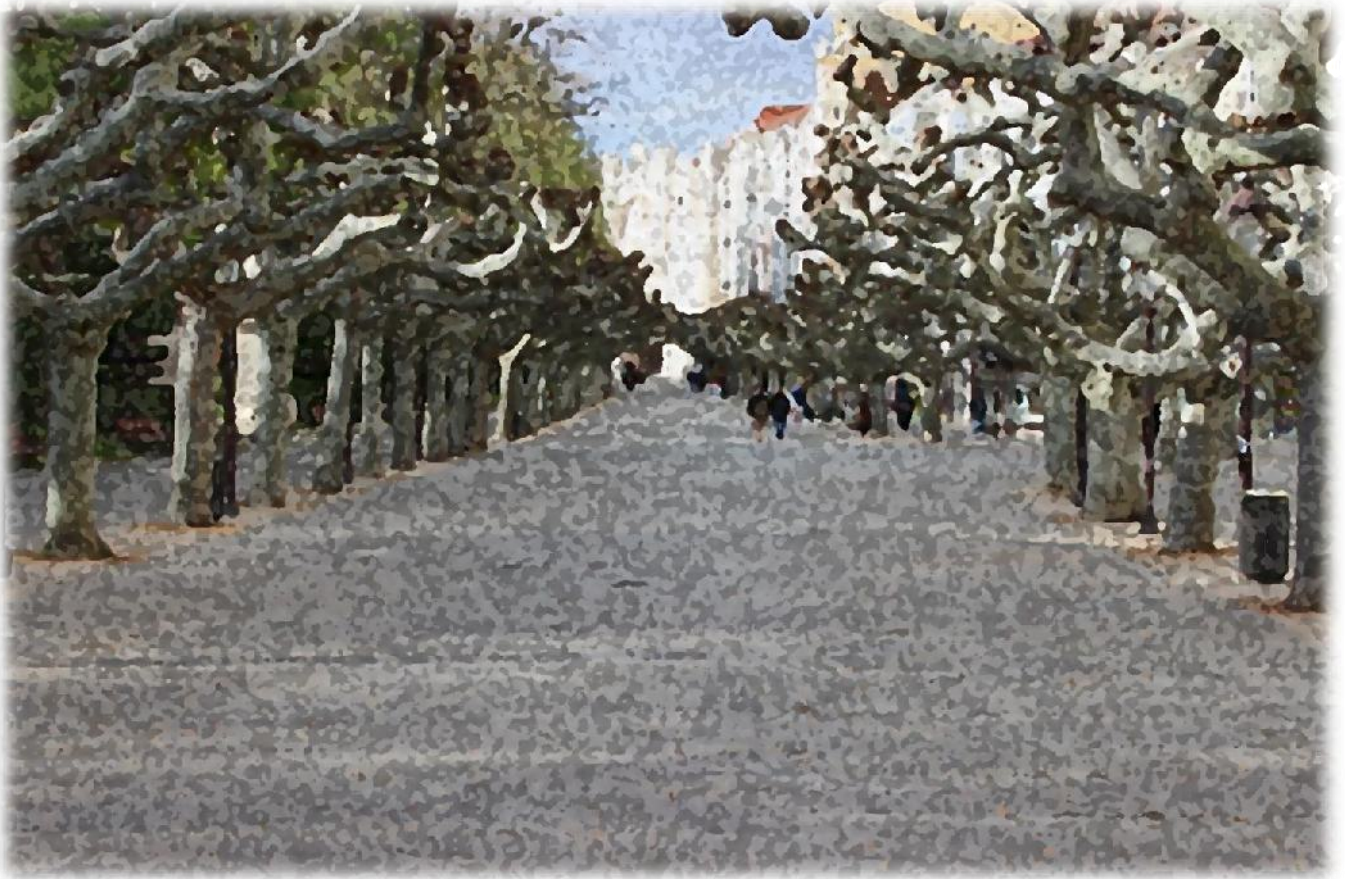


PLAN DE GESTIÓN DE RIESGO ASOCIADO AL ARBOLADO

UTE JARDINES BURGOS



Ayuntamiento de Burgos



UTE **JARDINES**
BURGOS

 Ayuntamiento
de Burgos



CONTENIDO



1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Objetivos básicos del PGRA.....	4
1.2. Objetivos de la Evaluación de riesgo.....	6
1.3. Documentación y bibliografía de referencia	6
1.4. Otros aspectos de la gestión del arbolado implicados	9
1.5. Conceptos básicos de la gestión del riesgo	13
2. FACTORES GENERALES PREVIOS.....	18
2.1. Ámbito de aplicación.....	18
2.2. Objetivos de gestión.....	33
2.3. Umbral de tolerancia	34
2.4. Cualificación de los inspectores y responsables	36
2.5. Periodicidad de las inspecciones según nivel de riesgo	37
2.6. Protocolos de atenuación del riesgo	38
2.7. Protocolo ante inclemencias climáticas.....	39
3. FASES O ETAPAS DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGO	40
3.1. Introducción	40
3.2. Fase previa o de inventario. F0.....	43
3.3. Fase básica. Riesgo aparente. F1.....	44
3.4. Fase técnica o avanzada. Instrumentación. F2	45
3.5. Fase de consultoría. F3	46
3.6. Consideraciones sobre las fases de evaluación.....	47
4. PROTOCOLO DE INSPECCIONES.....	48
4.1. Requisitos de seguridad. Condiciones para la inspección.....	48
4.2. Metodologías de Inspección y evaluación	48
4.3. Categorizaciones del riesgo	57
4.4. Cualificaciones y atribuciones	57
4.5. Medios materiales: Instrumentalización	58
4.6. Periodicidades de las inspecciones.....	61
4.7. Documentación y registro Informes. Monitorización	61
4.8. Mapa de riesgo.....	62
4.9. Protocolos de atenuación del riesgo: permisos y registro	63
5. BIBLIOGRAFÍA	65
5.1. Fuentes bibliográficas y documentales	65
5.2. Recursos digitales y enlaces web.....	69
5.3. Normativa y normas técnicas.....	71
6. ANEXOS.....	73
6.1. Anexo 1 Estándar Europeo de Evaluación de Árboles.....	73
6.2. Anexo 2 Estándar Europeo de Sustentación.....	113



6.3. Anexo 3 Nota de procedimiento del método QTRA	146
6.4. Anexo 4 Ámbito de Aplicación	157



1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de la gestión del arbolado urbano es el de obtener los máximos beneficios ecosistémicos o ambientales, con el mínimo de “diservicios”, o inconvenientes para la ciudadanía.

Lo beneficios se maximizan en función del tamaño y de la etapa de desarrollo de los ejemplares por lo que nos interesan los árboles maduros y de gran porte.

Por otra parte, de entre los problemas asociados árbol de nuestras ciudades y pueblos, como las molestias por alergias, suciedad en la calle, interferencias espaciales, etc., sin duda el mayor, es el riesgo potencial que existe de que, por la caída de un árbol o partes de este, pueda producirse un accidente.

En consecuencia, debemos gestionar árboles seguros y que alcancen las mayores dimensiones y edad posible para conseguir proporcionar los mayores beneficios ambientales a la ciudadanía de forma sostenible y segura.

El presente **Plan de Gestión de Riesgo Asociado al Arbolado**, (en adelante **PGRA**), propone establecer los procedimientos adecuados para realizar un correcto control del riesgo potencial de accidentes producidos por caídas de árboles o parte de estos de titularidad pública, en las vías peatonales y rodadas y en los parques y jardines del municipio de Burgos.

1.1. Objetivos básicos del PGRA

El principal objetivo, es establecer el marco protocolario de gestión del riesgo asociado al arbolado urbano de titularidad pública, mediante la planificación de las acciones referidas a su inspección, valoración y control.

Las responsabilidades legales de los gestores del arbolado público se gradúan en función de sus atribuciones y capacidades. En el presente **PGRA**, se han de establecer las funciones de cada uno de los agentes implicados.

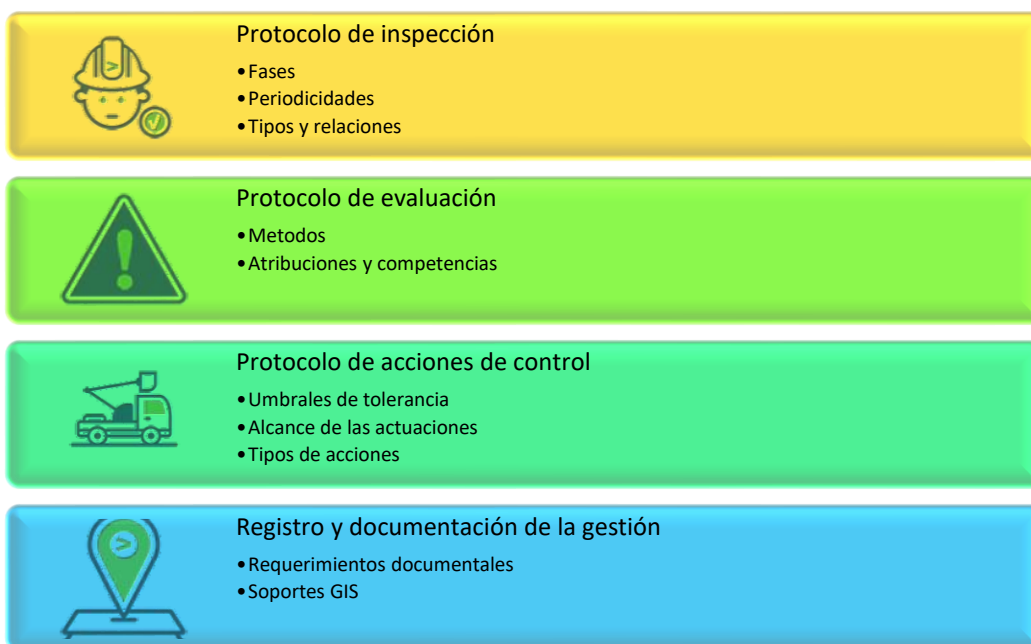
Si bien, en cualquiera de las situaciones derivadas de un posible accidente provocado por la caída existen componentes impredecibles como episodios climáticos extremos, solo desde la debida observancia de los deberes como responsables del control del riesgo asociado al arbolado, se puede descartar negligencia o inobservancia de los deberes de cada participante en la gestión.



El control del riesgo consiste en evaluar la probabilidad de que se produzca un daño. Esos datos, proporcionados a los responsables de la gestión, deben ayudar a la toma de decisiones.



Los contenidos principales del **PGRA**, a desarrollar para alcanzar sus objetivos son:



Mediante los protocolos del cuadro anterior y su documentación, se ha de garantizar el debido cumplimiento de las responsabilidades de control del riesgo potencial asociado al arbolado urbano protegiendo, en la medida de lo posible y razonable, a la ciudadanía y a los bienes públicos y particulares que se encuentren en el área de influencia, de sufrir accidentes provocados por la caída de árboles o parte de estos.

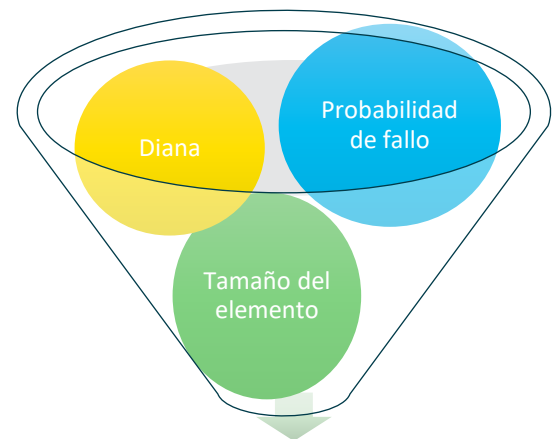
- > **Protocolo de Inspección:** se han de definir las **fases** y los tipos de inspección, sus precedencias, su registro. Las cualificaciones y atribuciones de los inspectores, las periodicidades y su registro.
- > **Protocolo de evaluación:** definida como la valoración o cuantificación, propiamente dicha de los niveles de riesgo, íntimamente ligada a las **fases** de inspección. Deberán ser establecidas las metodologías aceptadas, las atribuciones y cualificaciones de los evaluadores, los modelos de informe, su registro y repercusión en las acciones correctivas y mapas de riesgo.
- > **Protocolo de acciones de control:** han de consensuarse los umbrales de tolerancia previos a las actuaciones de minimización o reducción de los niveles de riesgo, establecerse los tipos de podas admisibles, los trámites de las posibles sustentaciones y su documentación y registro, requisitos de trasplantes y de las talas si fuese necesario.
- > **Registro y documentación de la gestión:** mapas de riesgo dinámicos adaptados a las inspecciones evaluaciones y acciones de control, registros de documentación, bases de datos estadísticos, incluso posibles campañas de comunicación ciudadana deben incluirse como parte de la gestión. La compilación de la normativa específica de los distintos alcances desde comunitario a local, revisada con cada modificación o incorporación

normativa, debe ser también adjuntada o al menos referida, por parte de los servicios jurídicos municipales al plan de gestión para su consulta y consideración.

1.2. Objetivos de la Evaluación de riesgo

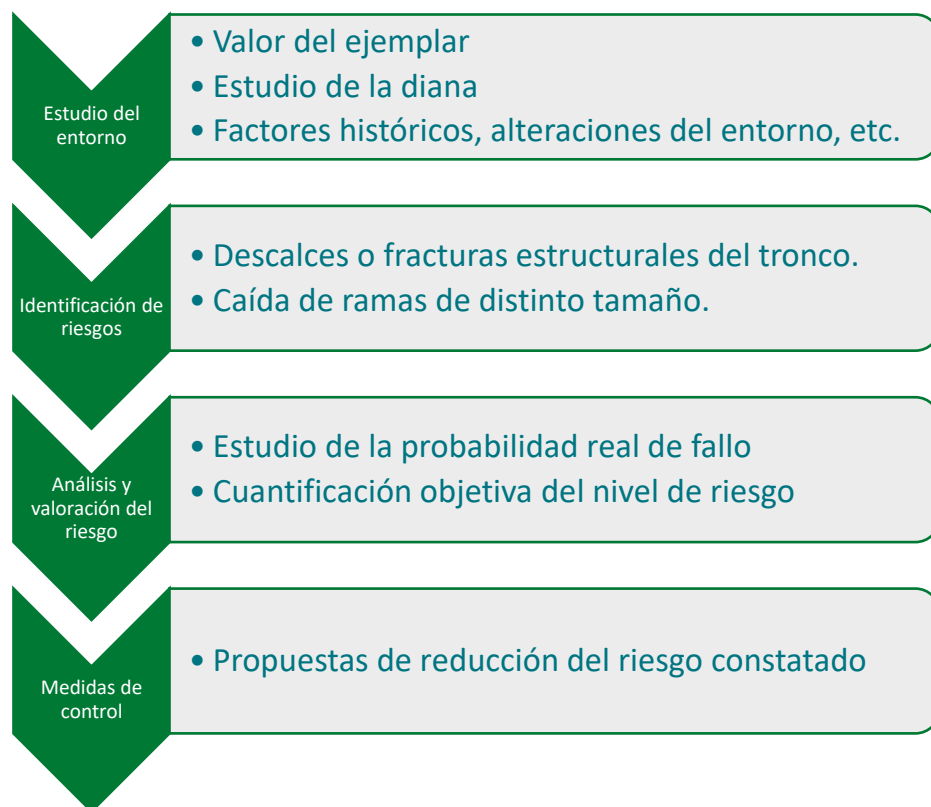
Uno de los aspectos más relevante en la gestión del riesgo asociado al arbolado, es sin duda el de la evaluación.

Durante el proceso de evaluación se estiman y cuantifican los factores implicados: probabilidad de fallo estructural, diana o área de influencia del posible fallo, tamaño del elemento a fallar, o potencial de ejercer un daño, su magnitud, es decir factores tanto del propio elemento como de su entorno, que juntos arrojarán un determinado nivel de peligro de producirse un accidente y un daño a una persona, bien material, animal, etc.



Nivel de Riesgo

Por lo tanto, los objetivos de la evaluación:



1.3. Documentación y bibliografía de referencia

Además de la profusa bibliografía publicada sobre la evaluación de riesgo, tanto de forma genérica como la específica de cada método a emplear, y de la que se aportarán las correspondientes referencias bibliográficas, junto a los enlaces a las páginas web en el anexo dedicado a ello, para



la elaboración del presente **PGRA**, se han empleado como referencia los siguientes documentos principalmente:

- NTJ 15R Parte 1 Gestión del riesgo del arbolado urbano, (<https://www.ntjdejardineria.org/>), de su propia página web: “... el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Catalunya, a raíz del Primer Congreso de Ingenieros Técnicos Agrícolas de Catalunya, celebrado el marzo de 1992 en Cervera, acordó la creación de la Comisión de Jardinería y Paisajismo encargada de la elaboración de las Normas Técnicas de Jardinería y Paisajismo (NTJ). Durante el año 2002 el Colegio traspasó las competencias de coordinación y edición de las NTJ a la recientemente creada Fundació de l’Enginyeria Agrícola Catalana. Las NTJ son una colección de documentos técnicos que el sector de los espacios verdes necesita para mejorar la calidad de sus productos y servicios, y así, poder hacer frente con mayores garantías al reto de futuro que supone la superación de la imagen de infravaloración y de espacio residual que la jardinería y el paisajismo reciben actualmente en España. El objetivo principal de las normas NTJ es sensibilizar, informar y aportar la documentación consensuada sobre las técnicas a los materiales de los espacios verdes a los profesionales y especialmente a los responsables de su proyecto, ejecución y mantenimiento y así facilitar la aplicación de unos criterios técnicos y consensuados de calidad, seguridad y respetuosos con el medio ambiente.”



Esta norma técnica, en misma fuente, la propia página web, se describe como: “...válida para los trabajos de gestión del riesgo del arbolado urbano, incluidas las palmeras...tanto en vías urbanas como en espacios verdes público...”.

La NTJ 15R Parte 1, que es a la que nos referimos, está dedicada a la gestión y a la planificación dejando a la evaluación propiamente dicha, una próxima publicación, la NTJ 15R Parte 2 la cual en la fecha de la redacción del presente **PGRA** no se encuentra editada.

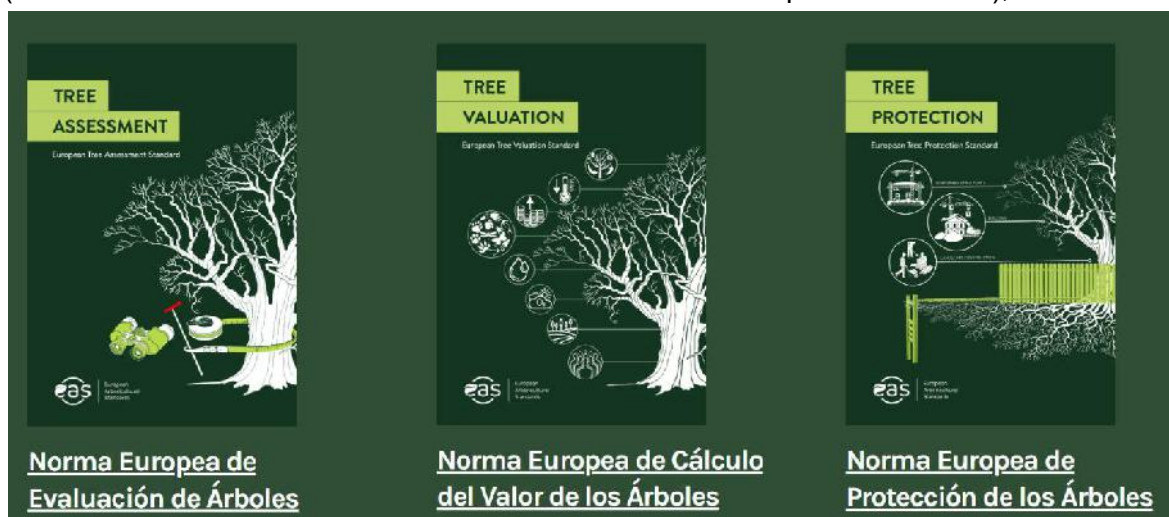
De libre acceso en la web, incluimos a la derecha de este texto, la captura del índice de la NTJ 15R Parte 1 para mediante sus contenidos, justificar la idoneidad de su uso.

ÍNDICE	
Pág.	Pág.
1. AMBITO DE APLICACIÓN, FINALIDAD Y RESPONSABILIDADES	1
1.1. Ambito de aplicación	3
1.2. Finalidad	3
1.3. Responsabilidades	3
2. INFORMACIÓN PREVIA	8
2.1. OBJETIVOS	11
3. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DEL RIESGO	11
4. CONCEPTOS GENERALES RELATIVOS AL RIESGO	12
5.1. Probabilidad de ocurrencia de un evento	14
5.2. Tipos de riesgos	14
5.3. Tipos de eventos	14
5.4. Tipos de impactos	14
5.5. Tipos de consecuencias	14
6. DEFINICIÓN DEL RIESGO	15
6.1. Consideraciones generales	15
6.2. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.3. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.4. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.5. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.6. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.7. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.8. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.9. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.10. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.11. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.12. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.13. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.14. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.15. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.16. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.17. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.18. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.19. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.20. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.21. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.22. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.23. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.24. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.25. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.26. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.27. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.28. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.29. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.30. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.31. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.32. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.33. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.34. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.35. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.36. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.37. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.38. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.39. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.40. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.41. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.42. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.43. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.44. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.45. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.46. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.47. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.48. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.49. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.50. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.51. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.52. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.53. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.54. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.55. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.56. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.57. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.58. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.59. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.60. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.61. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.62. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.63. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.64. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.65. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.66. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.67. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.68. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.69. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.70. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.71. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.72. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.73. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.74. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.75. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.76. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.77. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.78. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.79. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.80. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.81. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.82. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.83. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.84. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.85. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.86. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.87. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.88. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.89. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.90. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.91. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.92. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.93. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.94. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.95. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.96. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.97. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.98. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.99. Evaluación del riesgo del arbolado	15
6.100. Evaluación del riesgo del arbolado	15

➤ **Estándar Europeo de Evaluación de Arbolado.** A través de la Asociación Española de Arboricultura, (**AEA**), en su página web <https://aearboricultura.org/>, se accede a la información sobre los estándares Europeos de Arboricultura. En la propia página se describen como: “...son las normativas técnicas europeas...Han sido desarrollados por el grupo de trabajo *Technical Standards in Treework – TeST*” (Este grupo ha desarrollado las Normas o Estándares sobre Poda, Sustentación y Plantación, ya traducidas al castellano y disponibles en ambas páginas web), “...Estas normas reflejarán las buenas prácticas en el trabajo arbóreo en toda Europa y proporcionarán definiciones y directrices técnicas para el trabajo arbóreo...En la web *European Arboricultural Standards*, (<https://www.europeanarboriculturalstandards.eu/>), se encuentra disponible información ampliada del proyecto, así como el acceso a los estándares publicados en diversos idiomas, los cuales se pueden descargar de forma gratuita”.



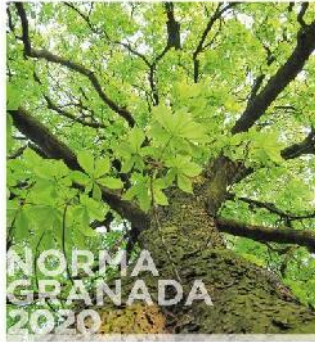
En la web se los Estándares, además de las generadas por el grupo de trabajo *Technical Standards in Treework – TeST*, se puede acceder a las Normas de Consultoría en el Trabajo de Árboles (2022) ECoST (acrónimo de 'European Consulting Standards in Tree Work'), que según la propia página: “...es un proyecto financiado por la Unión Europea cuyo objetivo es desarrollar normas de consultoría sobre la evaluación, valoración y protección de árboles en obras de construcción. Estas normas reflejarán las buenas prácticas en el trabajo con árboles en toda Europa y proporcionarán definiciones técnicas y directrices para el trabajo con árboles...”. En este grupo se han desarrollado y editado, (aún sin traducción al castellano en la fecha de redacción del presente **PGRA**), las normas:



Si bien, se ha redactado una específica **Norma Europea de Evaluación de Árboles**, será la **Norma Granada**, aceptada y contrastada, la empleada en el presente documento para el cálculo del valor económico del arbolado cuando este se requiera para la determinación de la idoneidad o justificación de la ejecución de acciones atenuantes o reductoras de los niveles altos de riesgo en un ejemplar.



- **Norma Granada.** Método de cálculo y valoración de árboles y arbustos desarrollado por la Asociación Española de Parques y Jardines Públicos, (AEPJP), que en su página web, (<https://www.aepjp.es/norma-granada/>), describe para su última versión 2020 como: “...es



el método de valoración ornamental más utilizado en España y de mayor difusión internacional en lengua española. Desde su primera versión, ha sido modificada en diferentes ocasiones, en las que se han ido corrigiendo y aportando nuevos enfoques, parámetros y planteamientos matemáticos, adaptándola a las necesidades del sector y a la realidad de la valoración... intenta converger con los planteamientos contemporáneos, con la importancia actual de los bosques urbanos, subrayados por la FAO (Salbitano et al., 2016), especialmente para fortalecer la generación de servicios

ecosistémicos y limitar en la medida de lo posible los diservicios (Cariñanos et al., 2017). Se trata, por tanto, de destacar la importancia de la buena gestión de los árboles que debe trasladarse a una valoración ornamental, por eso, por primera vez se incluyen factores que merman el valor para penalizar los diservicios relacionados con una inadecuada selección o gestión. La Norma Granada v.2020 se sustenta en un enfoque técnico, pero también científico... se valora la biodiversidad, la distribución diamétrica dentro de un enfoque holístico de la masa arbórea, y el posible carácter invasor...se incluyen otros factores que disminuyen el valor tales como el potencial alergénico, la emisión de COVs o la presencia de compuestos tóxicos, todo ello basado en datos científicos corroborados en diferentes investigaciones y avalados por publicaciones internacionales.”

1.4. Otros aspectos de la gestión del arbolado implicados

Las razones para que un árbol, o parte de este colapse estructuralmente y provoque un daño, pueden tener su origen, además de en imprevisibles episodios climáticos adversos y extremos, en cualquiera de las fases de su cultivo, plantación y mantenimiento del ejemplar.

De forma genérica se pueden definir 4 aspectos relacionados con el establecimiento de un árbol urbano:



El nivel de influencia de estos factores en el fallo estructural de un árbol o parte de este y de producirse en consecuencia, un accidente, será muy variable. El contexto histórico de gestión heredada determinará necesariamente la situación actual del ejemplar. Una mala calidad de la planta, por ejemplo, una espiralización radicular en una conífera, producirá inevitablemente la caída por fractura del cuello de un ejemplar adulto.

El análisis de cada uno de los factores de las distintas fases del establecimiento de un árbol urbano no corresponde al presente **PGRA**, pero si se aportan unos parámetros y sus implicaciones en la gestión del riesgo y algunas normas técnicas de consulta puesto que en la valoración y evaluación han de tenerse en cuenta y en el caso de establecer causas y responsabilidades pueden resultar de utilidad.

- > **Selección de Especie:** si durante el proceso de selección de especie, no tenemos en cuenta aspectos fundamentales como las limitaciones espaciales, nos veremos obligados a realizar intervenciones de poda continuas e incluso sobre ejes de gran diámetro, que provocarán proceso de pudrición por hongos xilófagos, que sin duda afectarán estructural y mecánicamente a los ejemplares. Por otra parte, si bioclimática o edáficamente, los taxones empleados no son los adecuados, la fisiología del árbol será defectuosa o parcialmente inoperativa, limitando la respuesta ante las podas o daños circunstanciales.
- > **Calidad de la Planta:** Como ya se ha mencionado, un mal cultivo en origen puede provocar directamente el colapso de un árbol por espiralización radicular. Una mala gestión de los sistemas radicales con excesivos repicados, originará alteraciones en la jerarquía de desarrollo de las raíces eliminando aquellas destinadas a la sustentación. Por otra parte, las podas inadecuadas condicionan las alturas de gálbo obligando a actuar innecesariamente con podas de ejes que provocarán pudriciones.
- > **Plantación:** Un enterramiento excesivo del ejemplar puede provocar la anoxia radicular que generará pudriciones internas en el cuello del árbol, y el desarrollo de raíces de sustitución que no garanticen una buena sustentación del árbol. Un volumen insuficiente de suelo o excesivamente compactado, impedirán que la fijación del árbol sea efectiva.
- > **Mantenimiento:** Podas innecesarias sobre ramas de gran diámetro, daños por obras civiles con secciones de raíces, daños mecánicos por impactos, compactación excesiva del terreno, u otras actuaciones como riegos insuficientes, contaminación por vertidos, instalación de cables o alambres con cartelería, iluminación navideña, etc., son algunas de las actuaciones de mantenimiento del árbol que pueden influir decisivamente en el origen de niveles de riesgo elevados, al alterar la fisiología, estabilidad mecánica o estado fitosanitario del ejemplar cuyo riesgo se esté evaluando.

Es abundante la bibliografía al respecto de los aspectos referidos. En el anexo correspondiente, se indicarán las referencias más representativas. Con respecto a normas técnicas, al igual que en otros apartados del presente **PGRA**, son las NTJ y los Estándares Europeos de Arboricultura las referencias dada su aceptación profesional dentro del sector.



Con respecto a la selección de especie:

- Algunos grandes Ayuntamientos ya disponen de ejemplos como el [Catálogo de especies para el arbolado viario de la ciudad de Madrid](#), (<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/ToDoSobre/PlanInfraestructuraVerdeYBiodiversidad/OtrosDocumentos/CatalogoEspeciesArboladoViario.pdf>), o La [Guía de Vegetación para Ambientes Urbanos](#), (https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Molina-Holgado/publication/331223373_Guia_de_vegetacion_para_ambientes_urbanos/links/5c6d0d664585156b570adce5/Guia-de-vegetacion-para-ambientes-urbanos.pdf), también elaborada para el ayuntamiento de Madrid. Por citar otros ejemplos, la Guía para arbolado viario de Barcelona, (https://libreria.diba.cat/cat/l libre/guia-per-a-la-seleccio-d-especies-de-verd-urba-arbrat-viari_59509), y la realizada por la Junta de Andalucía, [Catálogo de árboles y arbustos recomendables para las diferentes zonas climáticas de Andalucía, aplicable al medio urbano](#), (https://www.juntadeandalucia.es/export/drupaljda/catalogo_de_arboles_y_arbustos.pdf).
- La AEA (Asociación Española de Arboricultura) ha traducido del francés una serie de [fichas técnicas](#), (<https://aearboricultura.org/project/fichas-tecnicas-caue77/>), que abordan los aspectos relacionados con la plantación. Han sido elaboradas por el Consejo de Arquitectura, Urbanismo y Medio Ambiente (CAUE77) del Departamento de Seine-et-Marne (Francia). En la primera, de la que ya se han descrito algunos aspectos en el Bloque 1 y en la descripción del Objetivo 5, se abordan precisamente los aspectos relacionados con la elección de especie y con la selección del material vegetal. Se indica que, para llevar a cabo la elección de especie, se debe *“imaginar el proyecto cuando los árboles hayan alcanzado su etapa adulta”*; y propone un interesante método llamado VECUS que consiste en realizar sucesivas selecciones con diferentes criterios para identificar la planta que mejor se adapte al sitio. A partir de toda la amplia gama de especies disponibles (autóctonas, alóctonas o variedades cultivadas) es necesario elegir siempre las más adaptadas.
- Las siguientes [Normas Técnicas de Jardinería \(NTJ\)](#): (<https://www.ntjdejardineria.org/>).
 - ✿ NTJ 01O Plantaciones en obras lineales viarias: recomendaciones para su integridad ambiental.
 - ✿ NTJ 01V P2 Recomendaciones de proyecto de arbolado viario: criterios de selección.
 - ✿ NTJ 01W Criterios de selección de los elementos vegetales en los proyectos de jardinería.



Para los temas de calidad de la planta en origen:

Al respecto de las condiciones de suministro de la planta existen numerosas publicaciones. Destacar lo referente a selección de especie y suministro de planta que se encuentra en el [Estándar Europeo de Plantación](http://www.europeanarboriculturalstandards.eu) (www.europeanarboriculturalstandards.eu) y el estándar de la [Asociación Europea de Viveros \(ENA\) de 1996](https://www.enaplants.eu/organisation--spanish), (<https://www.enaplants.eu/organisation--spanish>) así como su actualización de 2010 "[European technical & quality Standards for nursery stock](https://www.enaplants.eu/organisation--spanish)", las normas respecto a material vegetal de la UE y varias fichas de las [Normas Tecnológicas de Jardinería](https://www.ntjdejardineria.org/), (<https://www.ntjdejardineria.org/>), en concreto las incluidas dentro del capítulo NTJ 07. Suministro de material vegetal:

- NTJ 07A Suministro del material vegetal. Calidad general del material vegetal.
- NTJ 07C Suministro del material vegetal. Coníferas.
- NTJ 07D Suministro del material vegetal. Árboles de hoja caduca.
- NTJ 07E Suministro del material vegetal. Árboles de hoja perenne.
- NTJ 07P Suministro del material vegetal. Palmeras.
- NTJ 07V Suministro del material vegetal. Plantas autóctonas para revegetación.
- NTJ 07Z Suministro del material vegetal. Transporte, recepción y acopio en vivero de obra.

Referencias en cuanto a la plantación:

Para establecer normas referidas a la plantación, debemos de nuevo hacer referencia a las NTJ:

- > NTJ 08 B Implantación del material vegetal. Trabajos de plantación.
- > NTJ 08 C Implantación del material vegetal. Técnicas de plantación de árboles.
- > NTJ 08 E Implantación del material vegetal. Trasplantación de grandes ejemplares.

Al Estándar Europeo de Plantación:

Estándar Europeo de Plantación: "Tree Planting Standard",
(www.europeanarboriculturalstandards.eu)

E incluso a algún manual de libre acceso como el de la ciudad de Madrid:

Manual de Plantación del Ayuntamiento de Madrid,
(<https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TRANSPARENCIA/TransPlanPodaTalas/PlanPlantaciones/ficheros/ManualPlantacionesAyto.pdf>).

Mantenimiento del arbolado

El más extenso sin duda de los factores que pueden influir en el riesgo de un árbol.

Con el fin de regular las operaciones de poda, el Colegio Oficial de Ingenieros Técnicos Agrícolas y Peritos Agrícolas de Cataluña, en las [Normas Técnicas de Jardinería \(NTJ\)](#), [redactó las siguientes](#):

- > (1998) NTJ 14C Mantenimiento del Arbolado. Poda.



-
- > (1999) NTJ 14C P3 Mantenimiento del arbolado. Arbolado Otras operaciones.
 - > (2013) NTJ 14B Mantenimiento Palmeras

Y como ya hemos mencionado, los Estándares Europeos de Arbolado han publicado los correspondientes a:

- > Estándar Europeo de Poda <https://aearboricultura.org/project/estandar-europeo-de-poda/>
- > Estándar Europeo de sustentación de árboles <https://aearboricultura.org/project/estandar-europeo-de-sustentacion/>
- > Estándar Europeo de protección de árboles <https://www.europeanarboriculturalstandards.eu/etprs>

1.5. Conceptos básicos de la gestión del riesgo

Por su propia naturaleza, su tamaño y estructura, un árbol posee de forma implícita, una **probabilidad**, por mínima que sea, de sufrir una rotura o fractura en sus raíces, tronco o ramas, generándose en consecuencia la **caída** de la totalidad del ejemplar o parte de este.

Y si se produce una **caída**, en la zona de influencia, es decir en la **zona de diana**, dependiendo de quien o qué se puede encontrar ahí, existe una **probabilidad de impacto** y en consecuencia **un riesgo de accidente**. En resumen, un **riesgo asociado al arbolado** de que se produzca un **accidente**. Y ese **accidente**, tendrá una magnitud en función del **tamaño o dimensión del árbol** o de la parte de este que caiga, y del elemento que se encuentre en su **diana**.

Partiendo de la definición de un **umbral de tolerancia** al riesgo, tras una **evaluación** de la **probabilidad de fallo**, del **tamaño del elemento** que puede fallar y de la **diana** que se encuentra bajo ese elemento, y tomando en consideración también, el **valor tanto patrimonial como medioambiental del ejemplar estudiado**, el coste de las **acciones de control y atenuación del riesgo** detectado, se ha de llegar finalmente a una **valoración del riesgo** que defina las **propuesta definitivas de actuación** con respecto al árbol.

Un **árbol peligroso**, y en consecuencia sobre el que habrá necesidad de ejercer **actuaciones de control** será aquel cuya probabilidad de producir un accidente, cuyo **nivel de riesgo**, supere los **umbrales** o límites de aceptación o **tolerancia**.

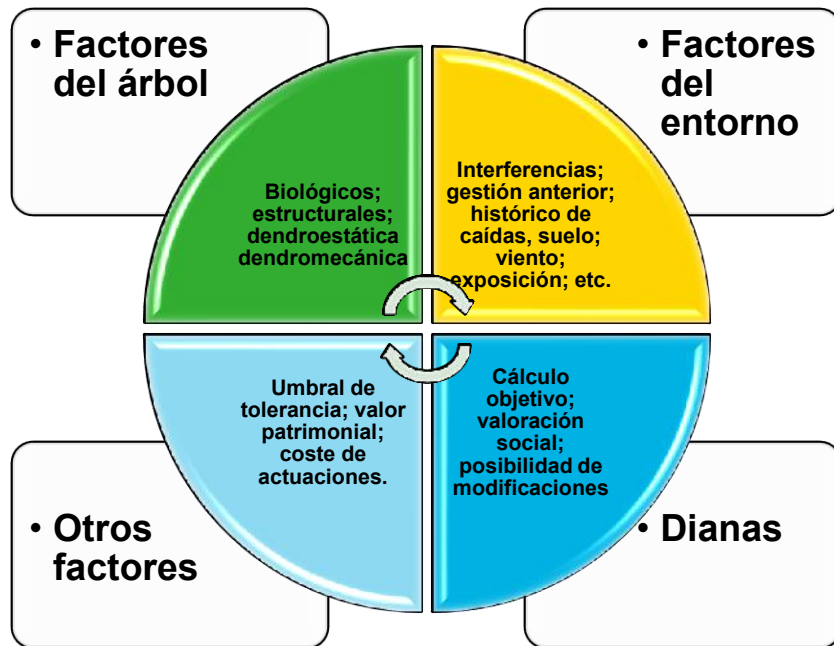


Los **ámbitos de información** relativos a los factores que influyen en la valoración del riesgo asociado al arbolado pueden enumerarse conforme al siguiente cuadro:

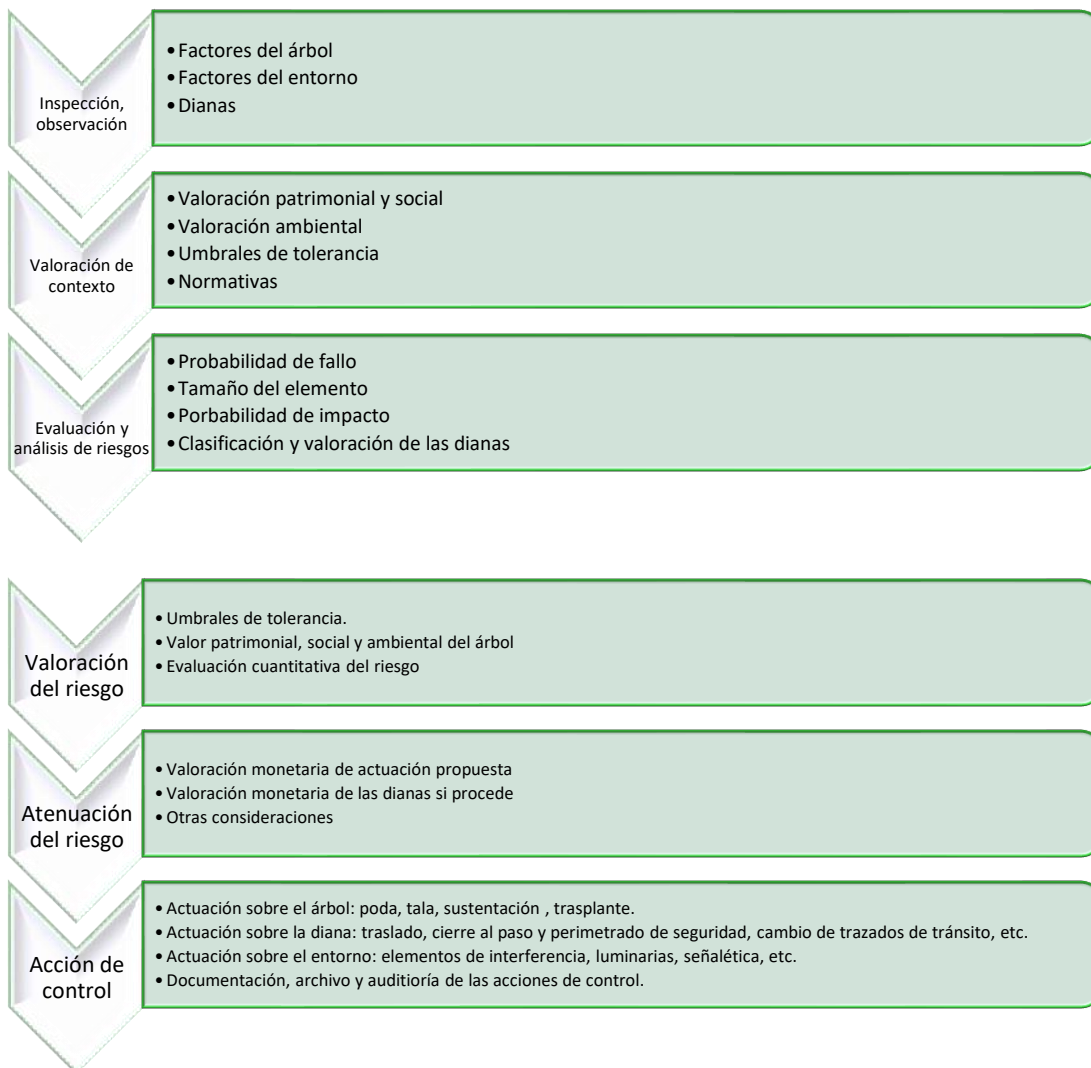
Botánico, ecológico, biológico.	Especie y características fenológicas y bioclimáticas. Limitaciones y necesidades
	Estructura y morfología. Modelo arquitectural
	Condicionantes edáficos de la especie
	Biomecánica de la especie: dendroestática y dendromecánica
	Fitopatologías específicas y su influencia en la fisiología y en la estabilidad mecánica
Entorno.	Condiciones edáficas e hidrológicas del entorno. Canalizaciones.
	Clima de la zona: precipitaciones, vientos, (dirección predominante, velocidades máximas), temperaturas.
	Histórico de actuaciones que afecten al ejemplar: pavimentaciones, conducciones, zanjas, etc.
	Ubicación, exposición a insolación y vientos.
	Interferencias con edificaciones, mobiliario, señalética, iluminación, etc.
	DIANA: tránsitos peatonales y rodados, elementos presentes en el área de influencia.
Gestión.	Historial de actuaciones: podas, fechas de plantación, periodicidades de riego, etc.
	Registro de roturas y caídas. De daños por vandalismo u obras.
	Registro de fitopatologías y posibles tratamientos.
	Documentos de inspecciones y evaluaciones anteriores incluidas las de ejemplares del entorno.
	Normativa urbanística y de protección de arbolado. Caracter de singularidad o monumentalidad del ejemplar. Proyectos y desarrollos urbanísticos.

Por tanto, para resumir los factores de los que depende la gestión del riesgo asociado al arbolado y siguiendo los contenidos de la **NTJ 15R Parte 1 Gestión del riesgo del arbolado urbano**:





Y el proceso básico o guía de la gestión:



Algunos de los **términos empleados** en la inspección y evaluación del riesgo son:



-
- > **Accidente:** daño sobre personas o bienes producido por la caída de un árbol o parte de este.
 - > **Análisis de riesgo:** sin. **Evaluación de riesgo** inspección para la valoración de un nivel de riesgo.
 - > **Árbol peligroso:** cuando supera el umbral de tolerancia en cuanto a la probabilidad de provocar un accidente.
 - > **Arbolado urbano:** generalmente de titularidad pública, ubicado dentro del entorno o entramado de pueblos o ciudades.
 - > **Arbolado viario:** arbolado urbano ubicado en calles peatonales y/o rodadas.
 - > **Atenuación del riesgo:** sin. **Mitigación del riesgo**, sin. **Reducción del riesgo**. Cualquiera de las acciones realizadas para bajar el nivel de riesgo de un árbol hasta los umbrales de tolerancia.
 - > **Caída:** sin. **Fallo**, sin. **Colapso:** Acción de rotura y precipitado de un árbol o parte de él.
 - > **Chancro:** sin. **Cancro:** necrosis producida por hongos, bacteria o virus e incluso combinación de varios agentes. Se materializa en secreciones y alteraciones de color en la corteza.
 - > **CODIT:** proceso e compartimentación de daños producidos por pudrición en el interior de la madera.
 - > **Codominancia:** en un ejemplar, presencia de dos o más ejes con dominancia apical.
 - > **Compartimentación:** proceso de contención y control de avance de infecciones fúngicas en el interior del tronco de un árbol.
 - > **Crecimiento epicórmico:** sin. **Suplente**, sin. **“chupón”**, brotación a partir de una yema latente o adventicia normalmente tras un trauma o estrés fisiológico.
 - > **Cuello de la raíz o en tronco:** zona de transición entre el fuste o tronco y el sistema radicular.
 - > **Decaimiento:** estado fisiológico de pérdida o degradación de actividad.
 - > **Dendroestática:** estudio de las condiciones estáticas de un árbol.
 - > **Dendromecánica:** estudio de las estructuras y la biomecánica de un árbol.
 - > **Diana:** elemento tanto material como animado, incluidas las personas, que se encuentra en el posible área de influencia de la caída de un árbol o de partes de este.
 - > **Estabilidad:** capacidad de un árbol de mantener un equilibrio estructural.
 - > **Evaluación del riesgo:** sin. **Análisis del riesgo**. Estudio y valoración del riesgo en arbolado.
 - > **Fisiopatía.** Enfermedad o alteración fisiológica producida por agentes abióticos.
 - > **Gestión del riesgo asociado al arbolado:** conjunto de actuaciones para planificar, valorar y atenuar el riesgo de accidente provocado por árboles.
 - > **Grado de Tolerancia al riesgo**, sin. **Umbral de tolerancia al riesgo:** Nivel de aceptación de probabilidad de accidente, por debajo de la cual hay que actuar para su atenuación.



-
- > **Inclusión de corteza:** entre ejes o ramas, causado por crecimientos alterados natural o artificialmente, que genera uniones de madera inseguras con corteza en su interior.
 - > **Inspección básica:** análisis o evaluación de un árbol mediante metodología aceptada de forma visual del riesgo aparente con empleo de instrumentos simples de medición según necesidades, realizada por técnico con formación básica en la materia.
 - > **Inspección técnica:** análisis o evaluación de un árbol mediante metodología aceptada con empleo de instrumentos de medición complejos según necesidades, realizada por experto en la materia.
 - > **Madera de herida:** tejidos generados en torno a una herida por corte, asociados a la etapa de encapsulado del CODIT.
 - > **Madera de reacción:** Tejidos generados a consecuencia de una alteración o estrés mecánico.
 - > **Momento de Fuerza:** producto de una fuerza de giro, flexión o torsión ejercido por una palanca multiplicada por la longitud de la palanca o brazo.
 - > **Patología:** afecciones fisiológicas o estructurales provocadas por agentes biótico, (plaga o enfermedad), o abióticas, (ver. **Fisiopatía**).
 - > **Probabilidad de caída**, sin. **Potencial de caída**, sin. **Potencial de fallo**, sin. **Probabilidad de fallo:** posibilidad cuantificada de que ocurra la caída de un árbol o parte de este.
 - > **Probabilidad de impacto:** posibilidad de que se produzca contacto con la diana.
 - > **Probabilidad de rotura o fractura:** posibilidad de que un eje o fuste quiebre.
 - > **Probabilidad de vuelco o descalce:** posibilidad de que se produzca una caída de un árbol por fallo en la sustentación de las raíces y/o desplazamiento del plato radicular.
 - > **Pudrición:** proceso de degradación de la madera por hongos xilófagos.
 - > **Raíz estrangulante o espiralizada:** malformación en el crecimiento radicular, generalmente producida por defecto en cultivo en contenedor, que puede provocar el estrangulamiento del tallo, cuello o raíces del árbol.
 - > **Resiliencia:** capacidad del árbol ante episodios traumáticos o de estrés. Valorable según brotación de crecimientos epicórmicos o suplentes.
 - > **Riesgo residual:** el remanente tras actuaciones de atenuación del riesgo de accidente o daño.
 - > **Umbral de tolerancia del riesgo**, sin. **Límite de tolerancia:** nivel de riesgo por encima del que hay que actuar necesariamente para su atenuación o reducción.
 - > **Valoración del riesgo:** estudio en conjunto de la evaluación del riesgo, los umbrales de tolerancia, valores del árbol y acciones de control.
 - > **Zona de diana:** área de influencia de la posible caída de un ejemplar o parte de este.
 - > **Zona de seguridad radicular:** área previsible de ubicación de las raíces responsables de la sustentación mecánica.



2. FACTORES GENERALES PREVIOS

2.1. **Ámbito de aplicación**

El ámbito de aplicación del presente **PGRA**, viene definido por aquellos ejemplares que, estando necesariamente incluidos en el inventario del **GIS**, se encuentran en alguna de las unidades de gestión de arbolado viario o calle arbolada y zona verde o área ajardinada del listado contenido en este capítulo y que se encuentra más detallado en el **Anexo 4** **Ámbito de aplicación**.

*Cualquier inclusión o exclusión de una unidad de gestión, (calle arbolada o zona verde), posterior a la puesta en marcha del presente **PGRA**. Debe ser especificado y reflejado mediante adenda al **Anexo 4**.*

*Las modificaciones por eliminación o incorporación de elementos en alguna de las unidades de gestión no implicarán la necesidad de su constatación mediante adenda a la **Anexo 4** puesto que deben ser consultables en el inventario del **GIS**.*

Codigo Zona	Descripción
CA0002	Alfareros
CA0003	Alfonso VIII
CA0004	Alfonso X El Sabio
CA0005	Alfonso XI
CA0009	Alonso Martinez
CA0010	Amadis de Gaula
CA0011	Amaya
CA0013	Antonio Acuña
CA0014	Antonio de Cabezón
CA0015	Antonio Garcia Martin
CA0016	Antonio Jose
CA0017	Antonio Machado
CA0018	Aparcamiento La Milanera
CA0019	Aparicio y Ruiz
CA0020	Aragon
CA0021A	Arlanzon (De Puente Gasset a Plaza del Rey)
CA0021B	Arlanzon (De Plaza del Rey a Plaza de Toros)
CA0021C	Arlanzon (De Plaza de Toros a Cascajera)
CA0022	Arles
CA0023	Arquitecto Ricardo Velazquez
CA0024	Autonoma
CA0026	Principes de Asturias
CA0027	Averroes
CA0029	Azarin
CA0030	Bailen
CA0031	Barrantes
CA0032	Barrezuelo
CA0034	Barriada de las Mujeres
0035	Barriada Juan XXIII
CA0036	Barriada militar
CA0037	Barrio de Castañares
CA0038	Barrio de Cortes
CA0040	Barrio de Villafria
CA0041	Barrio de Villagonzalo
CA0042	Barrio de Villalonquejar



CA0043	Barrio de Villatoro
CA0044	Barrio de Villayuda
CA0045	Barrio de Villimar
CA0046	Barrio del Pilar
CA0047	Barrio Gimeno
CA0048	Bartolome Ordoñez
CA0049	Batalla de las Navas de Tolosa
CA0050	Batalla de Villalar
CA0051	Belorado
CA0052	Benedictinas de San Jose
CA0053	Benito Gutierrez
CA0054	Benito Perez Galdos
CA0055	Bernardino Obregon
CA0056	Bolivia
CA0057	Bonifacion Zamora Usabel
CA0059	Briviesca
CA0060	Buenavista
CA0061	Nueva Estacion de Tren
CA0063	Burgos
CA0064	Cadiz
CA0065	Calatravas
CA0066	Calera
CA0070	Elena Fortun
CA0071	Traseras Teresa de Jornet
CA0073	Division Acorazada Brunete
CA0074	Covadonga
CA0077A	Esteban Saez Alvarado (De Castilla y Leon a Av.Principe de Asturias)
CA0077B	Esteban Saez Alvarado (De Vitoria a Castilla y Leon)
CA0078	Timoteo Arnaiz
CA0079	Castilla y Leon (De Esteban Saez Alvarado a Ctra Poza)
CA0080	Calleja y Zurita
CA0081	Las Calzadas
CA0086	Camino Mirabueno
CA0087	Los Canales
CA0089	Candelas
CA0090	Canonigo Isidoro Diaz Murugarren
CA0091A	Cantabria (de RRCC a Crta. Santander)
CA0091B	Cantabria (de RRCC a Plaza del Rey)
CA0092	Cantabria Plaza Interior
CA0093	Carcedo
CA0094	Carmen
CA0095	Carmen Conde
CA0097	Carretera de Arcos
CA0098	Carretera de Poza (Candelas-Jornet)
CA0102	Carretera Nacional I
CA0104	Casa Cultura de San Cristobal
CA0105	Casa La Vega
CA0106	Casa La Vega-G-3
CA0107	Cascajera
CA0108	Castaños
CA0109	Castilla
CA0110A	Castilla y Leon (De Cantabria a Luis Cernuda)
CA0110B	Castilla y Leon (De Luis Cernuda a Vicente Alexandre)
CA0110C	Castilla y Leon (De Vicente Alexandre a Avda.Casa la Vega)
CA0111	Cervantes
CA0112	Cicasa Beyre
CA0113	Cid Campeador



CA0114	Claudio Monteverdi
CA0115	Claustrillas
CA0116	Clunia
CA0117	Codon Herrera
CA0118	Coimbra
CA0119	Paseo de los Comendadores
CA0120	Complutense
CA0121	Comuneros de Castilla
CA0122	Concepcion Arenal
CA0124	Conde de Guadalhorce
CA0126	Conde Lucanor
CA0127	Condesa Mencia
CA0128	Constitucion
CA0129	Consulado
CA0131	Cordoba
CA0132	Corralon de las Tahonas
CA0133	Cortes
CA0134	Cortes de Fuensaldaña
CA0135	Covarrubias
CA0136	Cristobal de Morales
CA0138	Cruz Roja
CA0140	Cubos
CA0141	Dali
CA0143	Deportes-Gabriel Taborin
CA0144	Diego de Siloe
CA0145	Diego Lainez
CA0149	Diego Polo
CA0151	Doctor Lopez Saiz
CA0152	Doctor Luis Fournier
CA0154	Dos de Mayo
CA0155	Duero
CA0156	Duque de Frias
CA0158	Eduardo Martinez del Campo
CA0159	El Haya
CA0160	El Patillas
CA0161	Derechos Humanos
CA0162	Eloy Garcia de Quevedo
CA0163	Emilia Pardo Bazan
CA0166	Empecinado
CA0167	Emperador
CA0168	Enrique III
CA0169	Entrerios
CA0170	Eras de San Francisco
CA0171	Escuelas
CA0172	España
CA0173	Espinosa de los Monteros
CA0174	Espolon
CA0176	Esteban Granado
CA0178	Europa
CA0179	Farmacéutico Obdulio Fernandez
CA0180	Leon XIII
CA0181	Federico Garcia Lorca
CA0182	Federico Martinez Varea
CA0183	Federico Olmeda
CA0184	Federico Salvador Puy
CA0185	Federico Velez
CA0186	Fernan Gonzalez



CA0187	Fernando Alvarez
CA0188	Foramontanos
CA0189	Francisco de Enzinas
CA0191	Orfeon Burgales
CA0192	Frias
CA0193	Fuente Nueva
CA0194	Fuentecillas
CA0196	Fuenteovejuna
CA0198	Gamones
CA0199	Garcilaso de la Vega
CA0202	Avenida Independencia
CA0203	Gonzalo de Berceo
CA0204	Granada
CA0207	Guadalajara
CA0208	Guardia Civil
CA0209	Guatemala
CA0211	Hermanas Mirabal
CA0212	Hermano Rafael
CA0213	Hornillos
CA0214	Huerto del Rey
CA0215	Huesca
CA0216	Iglesia Barriada de los Rios
CA0217	Iglesia Barriada Yagüe
CA0218	Iglesia San Juan de Ortega
CA0220	Isabel Torres
CA0221	Paseo de la Audiencia
CA0222	Islas Baleares
CA0223	Islas Canarias
CA0224	Ismael Garcia Ramila
CA0225	Jaen
CA0226	Jaen traseras
CA0227	Jerez
CA0229	Jose Luis Talamillo
CA0230	Jose M ^a Villacian Rebollo
CA0231	Jose Maria Codon
CA0232	Jose Maria Frances Gil
CA0234	Juan Alcedo de la Rocha
CA0235	Juan Bravo
CA0236	Juan de Albarelos
CA0237	Juan de Ayolas
CA0238	Juan de Garay
CA0239	Juan de Padilla
CA0240	Juan del Enzina
CA0241	Juan Ramon Jimenez
CA0242	Juan Vazquez
CA0245	La Galatea
CA0248	La Tesla
CA0250	La Yecla
CA0254	Lain Calvo
CA0255	Lamparilla
CA0257	Laserna
CA0259	Lavaderos
CA0260	Lavaderos Plaza
CA0261	Lazarillo de Tormes
CA0262	Legion Española
CA0264	Libertad
CA0267	Loudum



CA0268	Lovaina
CA0269	Luis Alberdi
CA0270	Luis Braille
CA0271	Luis Cernuda
CA0272	Luis Labin
CA0273	Luis Rodriguez Arango
CA0275	Madre Isabel de Larrañaga
CA0276	Madrid
CA0278	El Majuelo
CA0279	Malaga
CA0280	Manuel Altolaquirre
CA0282	Manuel Muñoz Guillen
CA0283	Marcelino Menendez Pelayo
CA0284	Maria de Pacheco
CA0285	Maria Moliner
CA0286	Mariana Pineda
CA0287	Maria Teresa de Leon
CA0288	Marcos Viñal
CA0289	Marques de Berlanga
CA0290	Mateo Cerezo
CA0291	Mayor plaza
CA0292	Mayor Villatoro
CA0293	Mayor Villayuda
CA0295	Media Luna
CA0296	Medina de Pomar
CA0297	Melgar de Fernamental
CA0298	Mencilla
CA0299	Merced
CA0300	Mecerreyes
CA0301	Merida
CA0303	Mio Cid
CA0304	Miranda
CA0307	Monasterio de las Bernardas
CA0309	Morco
CA0310	Murcia
CA0312	Najera-Fromista
CA0313	Pasaje Najera
CA0315	Nevera
CA0316	Ntra. Sra. de Fatima
CA0320	Oscar Romero
CA0321	Oxford
CA0322	Pablo Casals
CA0323	Padre Aramburu
CA0324	Padre Arregui
CA0325	Padre Diego Luis de San Vitores
CA0326	Padre Florez
CA0328	Padre Silverio
CA0329	Palencia
CA0330	Palma de Mallorca (Pedro Poveda Castroverde)
CA0336	Parral (Villatoro)
CA0338	Pasaje del Mercado
CA0339	Pasaje Fernando de Rojas
CA0341	Pasaje Per Abat
CA0342	Paseo Virgen del Manzano
CA0343	Pastizas
CA0344	Pavia
CA0345	Paz



CA0346	Maria Amigo
CA0347	Pedro maldonado
CA0350	Albacastró
CA0351	Pessac
CA0352	Petronila Casado
CA0353	Pisones
CA0354	Pisuerga
CA0355	Plan Parcial Jerez
CA0356	El Plantío
CA0365	Pradoluengo
CA0367	Puente Gasset
CA0368	Quintanar de la Sierra
CA0369	Rafael Nuñez
CA0371	Regino Saiz de la Maza
CA0372	Reina Leonor
CA0373	Revenga
CA0374	Rey Don Pedro
CA0375	Reyes Catolicos
CA0377	Río Viejo
CA0378	Roa
CA0379	Robles
CA0380	Rocamador
CA0382	Roma
CA0383	Rosa Chacel
CA0384	Rosa de Lima Manzano
CA0385	Rosa Sensat
CA0386	Rosalía de Castro
CA0387	Rovira I Virgill
CA0388	Ruiz de Alarcon
CA0389	Sabiñanigo
CA0390	Sagrada Familia
CA0391	Sahagun
CA0392	Hospitales del Camino
CA0393	Salamanca
CA0394	Saldaña
CA0395	San Agustín
CA0397	San Amaro
CA0398	San Anton
CA0399	San Bruno
CA0400	San Bruno plaza
CA0401	San Cosme
CA0402	Felix Anton Burgos
CA0404	San Juan
CA0405	San Juan Bautista
CA0406	San Juan de los Lagos
CA0407	San Juan de Ortega
CA0408	San Julian
CA0409	San Julian plaza
CA0410	San Martin de la Bodega
CA0411	San Pedro de Cardeña interior
CA0412	San Pedro y San Felices
CA0413	San Roque
CA0415	San Zadornil
CA0417	Santa Agueda
CA0418	Santa Barbara
CA0420	Santa Cruz
CA0421	Santa Teresa



CA0422	Santiago
CA0423	Santiago Plaza
CA0424	Santo Domingo de Guzman
CA0426	Sanz Pastor
CA0427	Sara Borrell
CA0429	Sauce
CA0432A	Severo Ochoa (De Cortes de Fuensaldaña a Vicente Alexandre)
CA0432B	Severo Ochoa (De Vicente Alexandre a Manuel Altolaguirre)
CA0433	Sevilla
CA0436	Solana
CA0437	Solidaridad
CA0438	Sorbona
CA0439	Soria
CA0440	Tejo
CA0442	Teresa de Calcuta
CA0443	Teresa de Cartagena
CA0444	Teresa Jornet
CA0446	Tirso de Molina
CA0447	Titos
CA0448	Tomas de Vitoria
CA0449	Trespaderne
CA0450	Trilla (Villatoro)
CA0451	Trinidad
CA0452	Trujillo
CA0453	Urbanizacion de la Ventilla
CA0454	Urbanizacion del Cementerio
CA0455	Vadillos
CA0456	Valdemoro
CA0457	Valdenuñez
CA0461	Valladolid
CA0462	Vela Zanetti
CA0463	Velazquez
CA0464	Venerables
CA0468	Vicente Aleixandre
CA0469	Victoria Balfe
CA0472	Villafranca
CA0476	Vista Alegre
CA0477A	Vitoria (De Mio Cid a Gran Teatro)
CA0477B	Vitoria (De Gran Teatro a Plaza del Rey)
CA0477C	Vitoria (De Plaza del Rey a Constitucion)
CA0477D	Vitoria (De Constitucion a Pablo Ruiz Picasso)
CA0477E	Vitoria (De Pablo Ruiz Picasso a Juan Ramon Jimenez)
CA0478	Vitoria San Nicolas
CA0479	Zaragoza
CA0481	Maria Zayas
CA0483	Santa Ana
CA0485	Torres
CA0487	Doctor Jose Luis Santamaria
CA0490	Siervas de Jesus
CA0491	Aguarriba (Villatoro)
CA0494	Pza Comunidad de Paz de San Jose de Apartado de Colombia
CA0495	Virgen del Manzano
CA0497	Luis Martin Santos
CA0501	Francisco Sarmiento Traseras - Cristobal Colon
CA0503	Hijos Santiago Rodriguez
CA0510	San Francisco
CA0511	Cristobal de Acuña



CA0516	Atlantico
CA0517	Parque de juegos
CA0518	Sierra de Atapuerca
CA0520	Isla
CA0520A	Isla (B)
CA0522	Palma de Mallorca
CA0523	Carretera Cementerio-Glorieta
CA0527	Plan especial estacion. Hangar
CA0528	Eduardo de Ontañon
CA0536	Plaza del Sobrado
CA0542	Llana de Afuera
CA0547	Antigua
CA0549	Santo Toribio
CA0560	Universidad
CA0562	Perdiguero de Burgos
CA0563	San Lesmes
CA0564	Costa Rica
CA0566	Plaza la Salle
CA0569	Plaza. Conde Lucanor-Jose Vicente del Val (S3-Casa la Vega)
CA0571	Plaza 2. Fuenteovejuna-Presidente Adolfo Suarez
CA0572	Nuño Rasura
CA0574	Virgilio Mazuela
CA0575	Plaza Ermita San Amaro-Romeros
CA0576	Manuel Muñoz Guillen Traseras
CA0578	Bulevar (Carmen-Madrid)
CA0579	Bulevar (Madrid-Casillas)
CA0580	Poza (Teresa Jornet-Villimar)
CA0581	Plaza 1. Fuenteovejuna-Presidente Adolfo Suarez
CA0582	Bulevar (Casillas-Autovia)
CA0583	Bulevar (Autovia-Cartuja)
CA0584	Bulevar (Gumiel-Ontanon)
CA0585	Bulevar (Ontanon-Carmen)
CA0586	Las Soledades
CA0587	Bulevar (Casajera a N-120)
CA0588	Bulevar (N-120 a Juan R Jimenez)
CA0590	Gonzalo Nicolas
CA0591	Juzgados
CA0592	Carlos Saenz de Tejada
CA0593	Bilbao Glorieta
CA0594	Cortes S20-Oeste
CA0595	Yeseras-El Tilo (traseras)
CA0596	Huertas Concepcion
CA0597	Encarnacion Bustillo Salenor
CA0598	Julia Castrillo Gonzalez
CA0599	Santa Maria Micaela
CA0600	Marie Curie
CA0604	Castañares S-11 Oeste
ZV00001	Abad Maluenda
ZV00005A	Alcalde Martin Cobos (De Carretera de Poza a Calle Vitoria)
ZV00006	Alfareros
ZV00007	Alfonso VIII
ZV00008	Alfonso XI
ZV00009	Alvar Garcia
ZV00011	Andres Manjon
ZV00012	Antonio Garcia Martin
ZV00014	Aragon
ZV00015	Arco de San Esteban



ZV00016	Arco de San Esteban - Corazas
ZV00017	Arlanzon (Zona D)
ZV00018	Arquitecto Ricardo Velazquez
ZV00019	Arroyo de San Gines
ZV00020	Atlantico
ZV00022	Arlanzon
ZV00023	Avelino Antolin Toledano
ZV00024A	Avenida de los Principes de Asturias
ZV00024B	Avenida de los Principes de Asturias-S3
ZV00025	Averroes - Plazas
ZV00026	Averroes - Promecal
ZV00027	Avila
ZV00028	Azarin
ZV00029	Baden - Powell
ZV00032	Barcelona
ZV00033	Barriada del Pilar
ZV00034	Barriada de las Mujeres
ZV00036	Barriada Militar
ZV00037	Barriada Militar Moderna
ZV00038	Barrio de Castañares
ZV00041	Barrio de Cortes - Camino
ZV00043	Barrio de Cotar
ZV00044	Barrio de Villafria
ZV00051	Barrio de Villalonquejar - Merenderos
ZV00052	Barrio de Villatoro
ZV00054	Barrio de Villatoro - Juegos
ZV00055	Barrio de Villayuda
ZV00059	Barrio de Villayuda - Edificio de Labradores
ZV00061	Barrio de Villimar
ZV00063	Bellayna
ZV00064	Benedictinas de San Jose
ZV00065	Bernardino de Obregon
ZV00066	Bilbao
ZV00067	Bonifacio Zamora Usabel
ZV00068	Botanico
ZV00070	Buenavista
ZV00071	Nueva Estacion de Tren
ZV00072	Cadiz
ZV00073	Calleja y Zurita
ZV00074	Calzadas
ZV00076	Castilla y Leon (De Esteban Saez Alvarado a Ctra Poza)
ZV00080A	Cantabria (de RRCC a Crta. Santander)
ZV00080B	Cantabria (de RRCC a Plaza del Rey)
ZV00081	Cantabria Plaza
ZV00082	Carcedo
ZV00083	Carmen
ZV00086	Carretera de Arcos
ZV00087	Carretera de Poza (Alvarado-Jornet)
ZV00090	Carretera de Santander
ZV00092	Carretera Nacional I
ZV00094	Cartuja (Cortes)
ZV00096	Casa la Vega
ZV00097	Casa la Vega G-3
ZV00099	Casa la Vega-Castilla y Leon (Glorieta)
ZV00100	Cascajera
ZV00101	Pza Comunidad de Paz de San Jose de Apartado de Colombia
ZV00102	Castilla



ZV00103A	Castilla y Leon (De Cantabria a Luis Cernuda)
ZV00103B	Castilla y Leon (De Luis Cernuda a Vicente Alexandre)
ZV00103C	Castilla y Leon (De Vicente Alexandre a Avda.Casa la Vega)
ZV00103D	Castilla y Leon (De Avda.Casa la Vega a Esteban Saez Alvarado)
ZV00104	Castilla y Leon Traseras
ZV00105	Castillo
ZV00106	Cementerio
ZV00108	Cerro de la Blanca
ZV00109	Cervantes
ZV00110	Cicasa Beyre
ZV00111B	Cid Campeador (De Sanz Pastor a Avda. Cantabria)
ZV00112	Cirilo Alvarez
ZV00114	Claustrillas
ZV00115	Clinica de Vara
ZV00119	Compas de Huelgas
ZV00120	Comuneros de Castilla
ZV00122	Conde Berberana
ZV00123	Conde Castilfale
ZV00124	Conde de Haro
ZV00125	Condesa Mencia
ZV00126	Constitucion
ZV00127	Cooperativa Avicola
ZV00128	Corazas
ZV00129	Corazas-San Esteban - Alvar Fañez
ZV00130	Cordoba
ZV00131	Cordoba - Jaen
ZV00132	Cortes
ZV00133	Cortes de Fuensaldaña
ZV00134	Costa Rica
ZV00135	Covarrubias
ZV00136	Cristobal Colon
ZV00138	Crucero
ZV00139	Cubos
ZV00143	Diego Leiva
ZV00144	Division Acorazada Brunete
ZV00145	Doctor Jose Luis Santamaria
ZV00146	Doctor Lopez Saiz
ZV00147	Domingo Hergueta
ZV00148	Dos de Mayo
ZV00150	Ebro
ZV00151	Eduardo Martinez del Campo
ZV00152	El Plantio
ZV00153	Derechos Humanos
ZV00155	Emilia Pardo Bazan
ZV00157	Empecinado
ZV00160	Entrerios
ZV00161	Escuelas
ZV00163	Espolon
ZV00164	Estacion
ZV00165A	Esteban Saez Alvarado (De Vitoria a Castilla y Leon)
ZV00165B	Esteban Saez Alvarado (De Castilla y Leon a Av.Principe de Asturias)
ZV00166	Europa
ZV00167	Extremadura
ZV00168	Farmaceutico Obdulio Fernandez
ZV00169	Federico Martinez Varea
ZV00171	Federico Olmeda
ZV00173	Federico Olmeda Traseras



ZV00175	Felix Rodriguez de la Fuente
ZV00176	Fernan Gonzalez
ZV00177	Fernan Gonzalez - Doña Jimena
ZV00178	Fernando de Rojas
ZV00179	Fortunato Julian
ZV00180	Francisco de Enzinas
ZV00181	Francisco de Vitoria
ZV00182	Francisco Grandmontagne
ZV00184	Francisco Salinas
ZV00185	Francisco Sarmiento
ZV00187	Fronton
ZV00188	Fuente (Cortes)
ZV00189	Fuente Nueva
ZV00191	Fuentecillas
ZV00197	Gonzalo de Berceo
ZV00198	Goya
ZV00199	Granada
ZV00202	Guardia Civil
ZV00203	Guiomar Fernandez
ZV00205	Hermanas Mirabal
ZV00206	Hermano Rafael
ZV00207	Huelva
ZV00208	Hungria Glorieta
ZV00209	Iglesia de Gamonal
ZV00210	Iglesia de San Juan de Ortega
ZV00211	Indico
ZV00212	Isaac Albeniz
ZV00214	Isla
ZV00214A	Isla (B)
ZV00215	Paseo de la Audiencia
ZV00216	Islas Baleares
ZV00218	Islas Canarias
ZV00219	Ismael Garcia Ramila
ZV00220	Jaen Plaza
ZV00221	Jamaica
ZV00225	Jorge Luis Borges
ZV00226	Jose Vicente del Val
ZV00229	Juan de Ayolas
ZV00230	Juan de la Enzina
ZV00231	Juan de Padilla
ZV00232	Juan II de Castilla (Cortes)
ZV00233	Juan Manuel Duran
ZV00234	Juan Pablo II (Villimar Oeste)
ZV00241	Justo del Rio
ZV00242	Juzgados
ZV00248	La Tesla
ZV00249	La Yecla
ZV00251	Laguna Negra
ZV00252	Lamparilla
ZV00253	Las Infantas
ZV00254	La serna
ZV00255	Lavaderos
ZV00256	Lazarillo de Tormes
ZV00257	Legion Española
ZV00258	Avenida de la Independencia
ZV00259	Lisboa
ZV00263	Loudum



ZV00264	Loudum - Casa la Vega
ZV00265	Loudum - Pessac
ZV00267	Luis Braille
ZV00268	Luis Cernuda
ZV00269	Luis Cernuda Glorieta
ZV00270	Luis Martin Santos
ZV00273	Luz
ZV00276	Maese Calvo
ZV00277	Malatos
ZV00278	Manuel Altolaquirre
ZV00279	Manuel de Falla
ZV00280	Manuel Muñoz Guillen
ZV00283	Mari Cruz Ebro
ZV00284	Maria de Pacheco
ZV00285	Maria Teresa de Leon
ZV00287	Mayor (Villalonguejar)
ZV00288	Mayor (Villatoro)
ZV00290	Mayor de San Julian
ZV00292	Melgar de Fernamental
ZV00293	Mencilla
ZV00295	Merced
ZV00297	Mesnadas
ZV00298	Mies (cortes)
ZV00300	Mirador del castillo
ZV00301	Galgas
ZV00302	Modesto Ciruelos
ZV00304	Monasterio de las Bernardas
ZV00305	Monasterio de las Huelgas
ZV00307	Monte Sano
ZV00311	Navas de Tolosa
ZV00312	Nevera
ZV00313	Nicaragua
ZV00315	Nuestra Sra. de Fatima
ZV00317	Nueva Pergola
ZV00318	Nuño Rasura
ZV00320	Orlando de Laso
ZV00321	Oscar Romero
ZV00322	Otamendi
ZV00325	Pablo Ruiz Picasso - Juego de bolos
ZV00326	Pacifico
ZV00327	Padre Aramburu - J.Mª de la Puente
ZV00328	Padre Arregui
ZV00330	Padre Conde
ZV00331	Padre Silverio
ZV00332	Palencia (Zona D)
ZV00333	Jose Maria Codon
ZV00336	Parque de juegos LA QUINTA
ZV00339	Parque Lineal del Vena
ZV00339A	Parque Lineal del Vena (Canales - Casa la Vega)
ZV00339B	Parque Lineal del Vena - S3
ZV00339C	Parque Lineal del Vena - S4
ZV00339D	Parque Lineal del Vena (Vela Zanetti)
ZV00339E	Parque Lineal del Vena - V1
ZV00343	Paulino Benito - Albacastro
ZV00344	Paz
ZV00346	Dali
ZV00347	Pintor Manero



ZV00348	Pintor Miro
ZV00350	Piscinas de Capiscol Exterior
ZV00352	Pisones
ZV00353	Pistas de Tenis Rio Vena
ZV00355	Hangar
ZV00357	Plaza Andalucia
ZV00358	Plaza de Toros
ZV00363	Polideportivo Jose Luis Talamillo
ZV00364	Polideportivo San Pedro y San Felices
ZV00366	Poligono G-12
ZV00368	Pozanos
ZV00369	Pueblo Gamonal
ZV00370	Puente Malatos
ZV00372	Quinta
ZV00373	Quinta - Autovia
ZV00374	Real
ZV00375	Regino Sainz de la Maza
ZV00376	Reina Leonor
ZV00377	Reina Leonor - Hospital militar (Zona D)
ZV00378	Fuentecillas S-7 - Valentin Niño
ZV00379	Revenge
ZV00382	Rey - Cruz Roja
ZV00383	Reyes Catolicos
ZV00385	Rey - Isletas
ZV00386	Rinconada
ZV00387A	Rio Arlanzon (Margen Der. Plaza del Rey a Pte Gasset)
ZV00387B	Rio Arlanzon (De Cascajera a Plaza del Rey)
ZV00387C	Rio Arlanzon (Margen Izq. De Arco Santamaria a Puente Gasset)
ZV00387D	Rio Arlanzon (Margen Izq. De Arco Santamaria a Puente Besson)
ZV00387E	Rio Arlanzon (Margen Der. Castilla a Puente de Veterinaria)
ZV00387F	Rio Arlanzon (Margen Der. Puente Gasset a Pte Castilla)
ZV00387G	Rio Arlanzon (De Puente Veterinaria a Costa Rica)
ZV00387I	Rio Arlanzon (Margen Izq. Plaza del Rey a Pte Gasset)
ZV00388	Rio Viejo
ZV00389	Rio Viejo (Mediana)
ZV00393	Rollo
ZV00394	Roma
ZV00395	Romanceros
ZV00397	Rovira I Virgill
ZV00399	Sagrada Familia
ZV00401	San Agustin
ZV00404	San Bruno Calle
ZV00405	San Bruno Plaza
ZV00406	San Cosme
ZV00407	San Cristobal
ZV00408	San Cristobal - Merenderos
ZV00409	San Cristobal - Padre Arregui
ZV00411	San Esteban
ZV00412	San Esteban - Corazas
ZV00413	San Francisco
ZV00416	San Juan de los Lagos
ZV00417	San Julian
ZV00419	San Lorenzo
ZV00421	San Pedro de Cardeña
ZV00424	San Roque
ZV00425	San Salvador (Villatoro)
ZV00426	San Zadornil



ZV00427	Santa Ana
ZV00428	Santa Barbara
ZV00429	Santa Clara
ZV00430	Santa Cruz
ZV00431	Santa Genoveva Torres
ZV00432	Santa Teresa
ZV00433	Santiago
ZV00436	Segovia
ZV00438	Serramagna
ZV00439	Severo Ochoa
ZV00439B	Severo Ochoa (De Vicente Alexandre a Manuel Altolaquirre)
ZV00440	Sierra de Atapuerca
ZV00441	Silo (Zona E)
ZV00443	Silo - Garcia Lorca
ZV00445	Solidaridad - Manuel Muñoz
ZV00446	Soto
ZV00447	Cantabria - Castilla y Leon
ZV00449	Teresa Jornet
ZV00450	Titos
ZV00451	Tomas Luis de Vitoria
ZV00452	Torres
ZV00454	Trinidad
ZV00455	Universidad
ZV00456	Urbanizacion Cellophane
ZV00457	Urbanizacion del cementerio
ZV00458	Urbecasa
ZV00461	Velazquez
ZV00463	Venerables
ZV00464	Venezuela
ZV00465	Ventilla Oeste
ZV00468	Vial norte - Valentin Niño
ZV00471	Vicente Alexandre
ZV00472	Vicente Alexandre (Glorieta)
ZV00474	Victoria Balfe - Casa la Vega
ZV00477	Villadiego
ZV00478	Villafranca
ZV00480	Villafria
ZV00481	Villagonzalo Arenas
ZV00483	Virgen del Manzano
ZV00484	Vista Alegre
ZV00485	Vitoria
ZV00488	Juan Bravo
ZV00489	Castillo (Zona F)
ZV00490	Burgos
ZV00491	Cascajera (Zona D)
ZV00492	Plan parcial Jerez (Zona E)
ZV00494	Eloy Garcia de Quevedo (Zona D)
ZV00495	Palencia
ZV00496	Villadiego (Zona D)
ZV00497	Palma de Mallorca
ZV00498	Casa del Pescador
ZV00501	Rotondas Acceso Ecoparque-Cortes
ZV00502	Glorieta Valentin Niño
ZV00503	Pintor Cortes
ZV00505	Barriada Juan XXIII
ZV00514	Haiti
ZV00515	Don Juan de Austria



ZV00517	Francisco Sarmiento Traseras-Cristobal Colon
ZV00518	Joaquin Turina
ZV00526	Museo de la Evolucion
ZV00528	Conde Guadalhorce
ZV00529	Villafria juegos
ZV00540	Eloy Garcia de Quevedo
ZV00541	Plaza Maristas-Concepcion
ZV00543	S-8 Fuentecillas Norte (Fco Salinas)
ZV00546	Plus Ultra. Villafria
ZV00547	Lazarillo Tormes-Casa la Vega (Subestacion)
ZV00549	Lucanor-Casa la Vega
ZV00552	Asuncion de Nuestra Señora
ZV00554	Casa la Vega-S3 (jardineras)
ZV00555	Esteban Saez Alvarado-S3 (jardineras)
ZV00556	Ermita San Amaro-Romeros
ZV00557	Bulevar (Carmen-Madrid)
ZV00558	Bulevar (Madrid-Casillas)
ZV00559	Los Robles
ZV00560	Poza (Teresa Jornet-Villimar)
ZV00561	Bulevar (Casillas-Autovia)
ZV00563	Bulevar (Autovia-Cartuja)
ZV00564	Bulevar (Gumiel-Ontanon pradera)
ZV00565	Bulevar (Gumiel-Ontanon)
ZV00566	Bulevar (Ontanon-Carmen)
ZV00567	Cartuja (hasta Timoteo Arnaiz)
ZV00568	Bulevar (Autovia-Cartuja Campas)
ZV00569	Bulevar (Cartuja a N-120 pradera E)
ZV00570	Bulevar (Cascajera)
ZV00571	Bulevar (Cascajera a N-120)
ZV00572	Bulevar (N-120 a Juan R Jimenez)
ZV00574	Centro Civico Gamonal Norte
ZV00579	Museo de la Evolucion-Casa Socorro
ZV00580	Isla Fuentecillas
ZV00581	Isla-Beyre
ZV00582	Relaciones Laborales
ZV00584	Gonzalo Nicolas
ZV00585	Arlanzon-Duero
ZV00586	Valdemoro
ZV00587	Mariana Pineda
ZV00591	Rotonda Juan Ramon Jimenez-Nacional 1
ZV00594	San Isidro antiguo Circuito
ZV00595	Villafria-Casa del Medico
ZV00596	Barrio Cortes accesos rotondas
ZV00597	Barrio Cortes S-20 oeste
ZV00598	Zonas diversas de la ciudad
ZV00600	Molino Salinas
ZV00601	Huertas de la Concepcion
ZV00602	Bulevar Rebolledas (Villadiego-Valentin Niño)
ZV00603	Avd.Caja Ciculo (mediana)
ZV00606	Quinta Paseo
ZV00609	Carmelo Bernaola Canchas Deportivas
ZV00611	Costa Rica Campa
ZV00613	Rio Vena Villimar IV
ZV00614	Castañares S-11 Oeste
ZV00621	Aparcamiento Disuasorio de las Torres y su entorno (A)



2.2. Objetivos de gestión

El objetivo básico de todo plan de gestión de arbolado ha de ser la obtención de los máximos beneficios ambientales o ecosistémicos, con ejemplares seguros y originando las menores molestias posibles a la ciudadanía.

Al valor ambiental que tiene un árbol, se le añade uno patrimonial, económico, e incluso social cultural, histórico, etc.

Cuando se valora el daño que pudiera producirse por la probable caída de un árbol o parte de este, en el otro lado de la balanza, debe estar la suma de estos valores del ejemplar estudiado. Solo así, se propondrán o realizarán actuaciones atenuantes justificadas y compensadas.

Mediante el presente **PGRA**, se pretende dar respuesta a la parte del objetivo primordial de tener árboles seguros, pero valorando todos los aspectos intrínsecos y externos del árbol, balanceándolos con los probables daños ocasionados en un supuesto fallo y la probabilidad de que este se produzca, para racionalizar las medidas atenuantes propuestas y optimizar los medios de gestión.

Son por lo tanto los objetivos específicos del **PGRA**:

PGRA

Establecer un régimen de inspecciones acorde a las necesidades de cada ejemplar y su entorno.

Proponer y documentar, acciones de atenuación o reducción del riesgo razonables hasta niveles aceptables.

Establecer la cualificación de los inspectores.

Establecer los protocolos para las acciones atenuantes o reductoras.

Documentar y archivar las inspecciones y actuaciones en el GIS, para mantener un histórico de cada ejemplar.

Obtener en el GIS, un mapa de riesgo actualizado mediante un código de colores para cuatro niveles de riesgo aparente.

Estos objetivos han de supeditarse al Objetivo de Gestión básico descrito al comienzo de este capítulo y a los establecidos en el Plan Director de Arbolado, (**PDA**), con respecto a la renovación, sustitución, nuevas plantaciones, etc., en las que se pueden marcar objetivos que impliquen consideraciones extras a la valoración ambiental y patrimonial de cada ejemplar, para la ejecución de acciones atenuantes o reductoras de riesgo.



2.3. Umbral de tolerancia

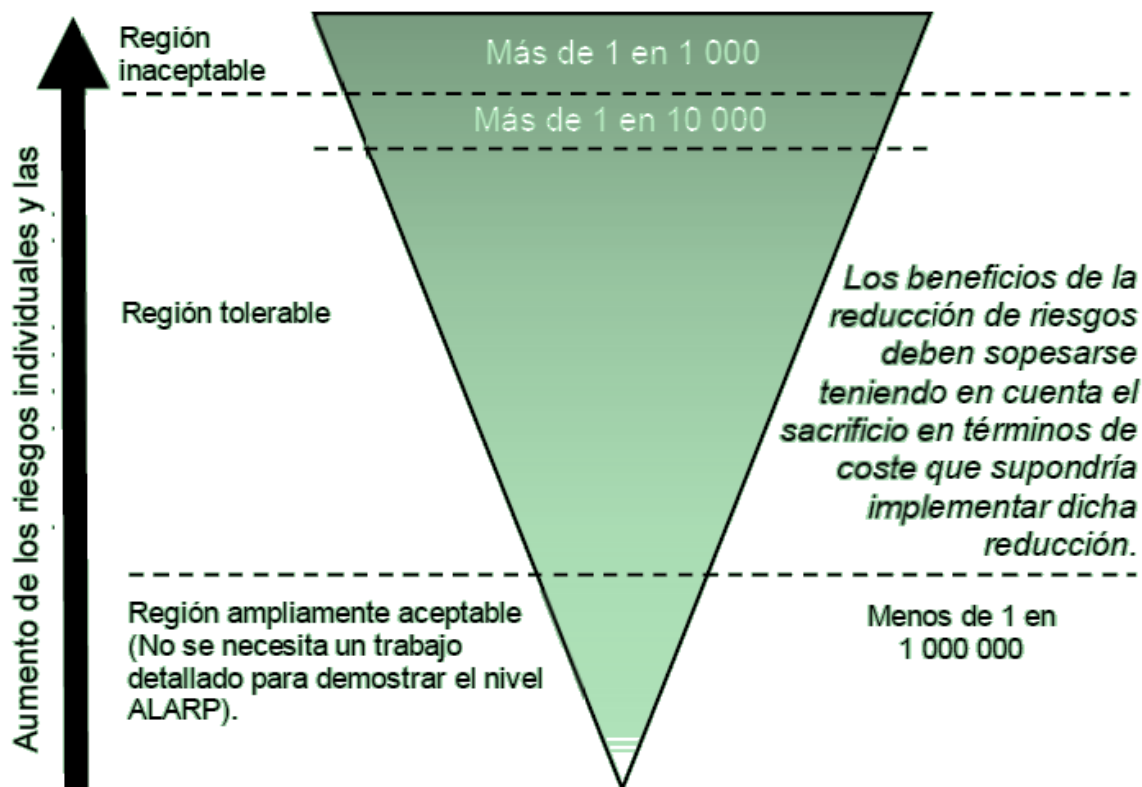
La percepción ciudadana de los niveles de riesgo en un árbol depende de factores emocionales muy subjetivos.

Con la realización de evaluaciones y valoraciones técnicas, obtenemos una idea más aproximada de la probabilidad de que se produzca un daño por la caída de un árbol o de una parte de este.

Son, por lo tanto, los gestores y titulares responsables del arbolado, los que deben fijar en cada caso los umbrales de los niveles aceptables de riesgo.

En el sistema de evaluación "Quantified Tree Risk Assessment". (QTRA), y según su nota de procedimiento, (Anexo 3), se establece que para obtener los umbrales de tolerancia:

“...representado en un gráfico en la figura 1, se puede resumir en una región ampliamente aceptable en la que el límite superior es un riesgo de muerte anual de 1/1,000,000, una región inaceptable para la que el límite inferior es 1/1000 y, entre estos dos límites, una región tolerable en el que la tolerabilidad de un riesgo dependerá de los costes y beneficios de la reducción de dicho riesgo. En esta región tolerable tendremos que sopesar si los beneficios del control de riesgos son suficientes para justificar su coste.



Con respecto a los árboles, algunos riesgos pueden superar el límite ampliamente aceptable de 1/1 000 000, pero seguir siendo tolerables. Esto se debe a que cualquier otra



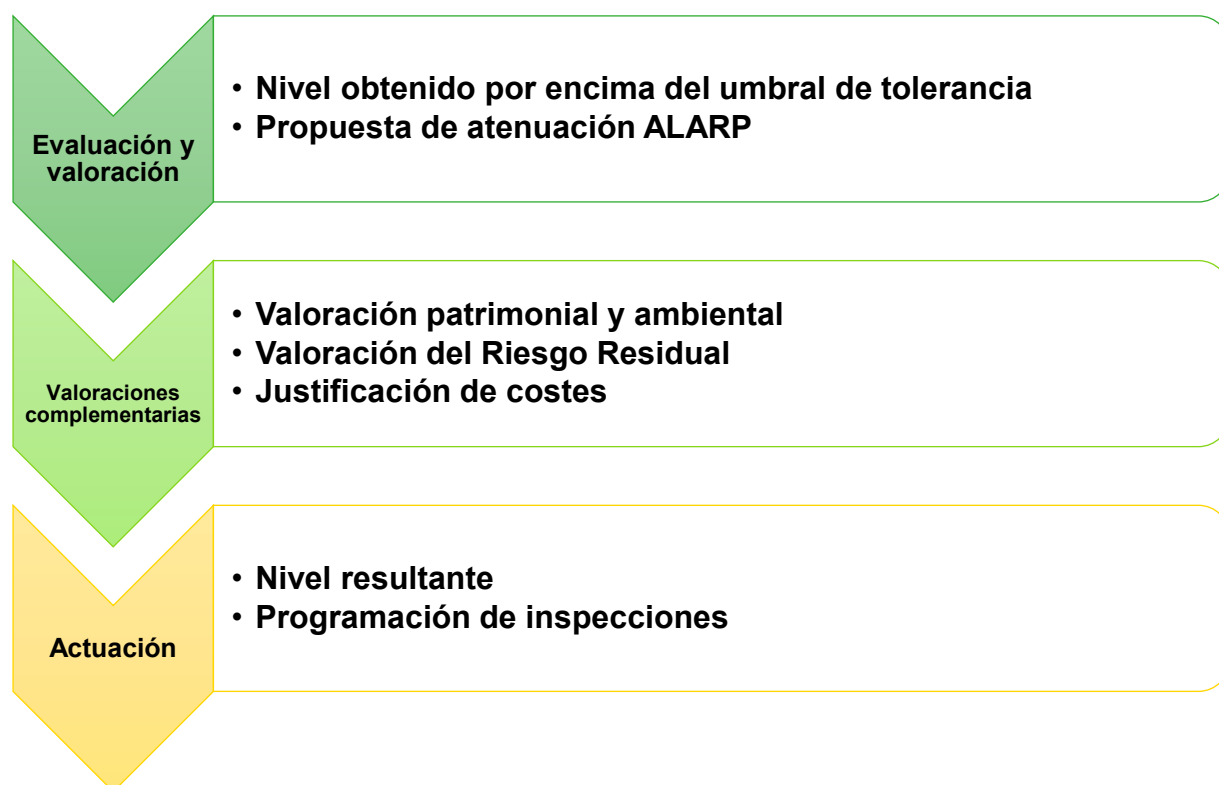
reducción implicaría un coste desproporcionado en cuanto a beneficios medioambientales, visuales y de otro tipo que vendrían a añadirse al coste financiero del control del riesgo...

En la NTJ 15R Parte 1 Gestión del riesgo del arbolado urbano, (<https://www.ntjdejardineria.org/>), se definen dos conceptos clave y se emplea la tabla adaptada del método QTRA anteriormente descrita. Los conceptos son:

- > **Grado de tolerancia del riesgo:** nivel de riesgo, (evaluado de producirse un accidente por caída de una árbol o parte de este), aceptado por el titular responsable del ejemplar.
- > **Umbral de tolerancia del riesgo:** referido al nivel máximo por encima del cual se considera **inaceptable** e implica una acción atenuante o reductora. De la misma forma, (y acudiendo de nuevo al sistema QTRA), se define **tan bajo como sea razonable**, (ALARP, -As low as reasonably practicable), al nivel para cuya reducción o atenuación, entraría en conflicto con los valores patrimoniales y ambientales del árbol, y no estaría justificado.

A efectos prácticos para el presente **PGRA**, se establece como **nivel aceptable**, un riesgo **BAJO**, o **MEDIO**, representados en el mapa de riesgo del **GIS** en color **verde** o **amarillo**, siendo los niveles de riesgo **ALTO** o **MUY ALTO**, representados con colores **naranja** o **rojo**, sobre los que habrá que aplicar con la inmediatez necesaria en cada caso, **medidas reductoras o atenuantes**, para bajar a **niveles aceptables**.

En caso excepcional, de que la acción atenuante, implique que el riesgo residual resultante, sea alto o muy alto, se habrá de justificar documentalmente y deberá des autorizado por el responsable titular del ejemplar.



2.4. Cualificación de los inspectores y responsables

La cualificación de los inspectores y del resto de agentes implicados en la gestión del riesgo asociado al arbolado, ha de se acorde al nivel de su participación y a la trascendencia de sus propuestas y decisiones.

Por no estar incluido como contenido curricular, este específico aspecto de la planificación y gestión del arbolado, no se relaciona directamente con ninguna titulación académica. Son cursos complementarios de formación y certificaciones profesionales, las que habilitan para el ejercicio de inspecciones, valoraciones y propuestas de actuación.

Para la valoración del estado fisiológico y biomecánico de un árbol, la influencia de su entorno, los condicionantes del mantenimiento, etc., es necesario poseer conocimientos muy variados de biología, edafología, maquinaria, prevención de riesgos laborales, y un largo etcétera de materias que influyen en los factores a medir para valorar el nivel de riesgo asociado a un ejemplar.

Siendo evidente que formaciones académicas de distinto grado en materia de recursos naturales, biología, ciencias ambientales, entorno agrario o forestal, guardan relación directa con algunas de esas materias, pero las características concretas del arbolado urbano y su entorno, así como la valoración de la gestión heredada y de las actividades que influyen en la probabilidad de que se produzca un fallo de un tronco o una rama, o incluso el descalce del árbol completo, requieren formación específica.

Por tanto, y en función de las distintas fases establecidas para la valoración del riesgo, se establecen la siguientes cualificaciones:



2.5. Periodicidad de las inspecciones según nivel de riesgo

Independientemente de que, por alguna singularidad, se establezcan periodicidades distintas a las marcadas como orientativas en este capítulo, (por ejemplo, por la existencia de un Riesgo Residual aceptado tras una actuación), las periodicidades para las inspecciones son:

PARA INSPECCIONES F1 Básicas

- **Cada 3 años para ejemplares con nivel de riesgo BAJO, representados en el mapa del GIS en color verde.** Además, los árboles que, tras actuaciones de atenuación o reducción, alcancen este nivel, deberán ser revisados el 3 años desde dicha actuación. Si por alguna circunstancia operativa o de optimización de recursos, esta inspección, convenga adelantarse o retrasarse, se señalará en el correspondiente documento acreditativo de la inspección. En el caso de ser retrasada, el periodo no superará los 6 meses.
- **Cada año para ejemplares con nivel de riesgo MEDIO, representados en el mapa del GIS en color amarillo:** Los árboles que, tras actuaciones de atenuación o reducción, alcancen este nivel, deberán ser revisados el 1 años desde dicha actuación. Si por alguna circunstancia operativa o de optimización de recursos, esta inspección, convenga adelantarse o retrasarse, se señalará en el correspondiente documento acreditativo de la inspección. En el caso de ser retrasada, el periodo no superará los 3 meses.
- **Los ejemplares con niveles ALTO, o MUY ALTO, representados en el mapa del GIS en color naranja o rojo,** requerirán de realización de **F2** evaluación técnica o avanzada que determinará acciones atenuantes o correctoras para bajar a los niveles aceptables **MEDIO** o **BAJO**.

PARA INSPECCIONES F2 Avanzadas

- Las propias propuestas de actuación deben fijar las necesidades en cuanto a la periodicidad de las inspecciones. Principalmente si tras las acciones reductoras, permanece un riesgo residual elevado.
- Con carácter general, los niveles **MUY ALTOS**, requerirán inspecciones técnicas inmediata, (**F2**), en un plazo máximo de 7 días, y/o acciones reductoras urgentes en el mismo plazo en el caso de determinarse estas acciones de forma directa o de 15 días, (7 días tras la presentación del informe **F2**), en caso de derivarse de la inspección técnica **F2**. Los niveles **ALTOS**, requerirán de una inspección técnica, (**F2**), en un periodo máximo de un mes y/o la realización de una acción reductora o atenuante en el mismo plazo en el caso de determinarse estas acciones de forma directa o de 45 días, (15 días tras la presentación del **informe F2**), en caso de derivarse de la inspección técnica **F2**.



Tras episodios climáticos extremos: grandes nevadas, vientos muy fuertes, etc., es conveniente realizar una inspección básica extraordinaria de los ejemplares que se consideren susceptibles de sufrir cambios en su valoración por estos acontecimientos. Con carácter obligatorio los niveles ALTO y MUY ALTO, que permanezcan pendientes de inspección técnica o actuación reductora o atenuante, e incluso aquellos con nivel MEDIO, pero que, con alguna circunstancia agravante, (por ejemplo, una diana sensible como la entrada a un colegio),

2.6. Protocolos de atenuación del riesgo

Cualquier acción reductora o atenuante del nivel de riesgo, debe estar informada y autorizada por el responsable titular del arbolado.

En función de la envergadura de la acción las autorizaciones pueden ser puntuales y singularizadas a cada caso, con documento acreditativo y justificativo, o generales con simple documentación en el histórico de actuaciones de cada árbol.

La principales actuaciones posibles y sus requerimientos son;



<p>Modificación de la DIANA</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Justificación de costes/beneficios y propuesta de traslado o eliminación. •Autorización del responsable o titular del arbolado.
<p>Sustentación artificial</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Justificación de costes/beneficios y propuesta técnica. •Autorización del responsable o titular del arbolado. •Documentación según ESTANDAR EUROPEO, y programación de revisiones.
<p>Trasplante del ejemplar</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Justificación técnica de viabilidad y de costes/beneficios. •Autorización del responsable o titular del arbolado. •Informe de ejecución y programa de mantenimiento.
<p>Poda de reducción o eliminación de ejes o ramas</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Justificación técnica de viabilidad y de costes/beneficios. •Autorización del responsable o titular del arbolado. •Informe de ejecución, gestión de residuos y programa de revisión de los efectos.
<p>Tala del ejemplar</p>	<ul style="list-style-type: none"> •Justificación técnica de viabilidad y de costes/beneficios. •Informe de solicitud conforme a normativa. •Autorización del responsable o titular del arbolado. •Informe de ejecución y gestión de residuos.

Cualquier actuación de atenuación o reducción del riesgo, e incluso su eliminación completa por tala, debe de ser debidamente documentadas y archivadas en el GIS dentro del histórico de cada ejemplar.

2.7. Protocolo ante inclemencias climáticas.














Ante la previsión de episodios de inclemencias climáticas adversas, en las que se pueden producir roturas y caídas de ramas de distintas magnitudes, es aconsejable implementar un protocolo de protección a la ciudadanía mediante la recomendación de no transitar no estacionar bajo las copas de determinados ejemplares.

Mediante el uso del mapa de riesgo del GIS, deben señalarse aquellos espacios y zonas donde debe aplicarse especialmente dicho protocolo. Con carácter general, estos serán los que incluyan niveles medios, altos o muy altos o zonas con dianas especialmente sensibles.



El protocolo, debe estar redactado por los servicios de protección civil y aprobado por las autoridades competentes. De la misma forma se activarán por parte de los responsables titulares del arbolado que en todo caso pautarán los procedimientos a seguir.

Desde el presente **PGRA**, se propone el empleo de la escala de **BEAUFOR**, como referencia válida para la relación entre las velocidades máximas previstas, (recomendando para su consulta los servicios de la Agencia Estatal de Meteorología, **AEMET**), y los posibles efectos sobre el arbolado.

ESCALA DE VIENTO DE BEAUFORT				
	< 1 KM/H	< 1 mph < 1 knot < 0,3 m/s	DESCRIPCIÓN CALMA (Beaufort #0)	CONDICIONES Humo sube verticalmente.
	1.1 - 5.5 KM/H	1 - 3 mph 1 - 3 knot 0,3 - 1,5 m/s	DESCRIPCIÓN LIVIANO (Beaufort #1)	CONDICIONES Columna de humo indica dirección; hojas permanecen quietas.
	5.6 - 11 KM/H	4 - 7 mph 4 - 5 knot 1,0 - 3,4 m/s	DESCRIPCIÓN BRISA LIVIANA (Beaufort #2)	CONDICIONES Hojas se sacuden; se percibe viento sobre la piel.
	12 - 19 KM/H	8 - 12 mph 7 - 10 knot 3,5 - 5,4 m/s	DESCRIPCIÓN BRISA SUAVE (Beaufort #3)	CONDICIONES Hojas y ramas pequeñas se mecen; banderas ligeras se extienden.
	20 - 28 KM/H	13 - 17 mph 11 - 16 knot 5,4 - 7,9 m/s	DESCRIPCIÓN BRISA MODERADA (Beaufort #4)	CONDICIONES Pequeñas ramas se mecen; se levantan papeles y polvo suelto.
	29 - 38 KM/H	18 - 24 mph 17 - 21 knot 8 - 10,7 m/s	DESCRIPCIÓN BRISA FRESCA (Beaufort #5)	CONDICIONES Ramas medianas se mecen; árboles pequeños se balancean.
	39 - 49 KM/H	25 - 30 mph 22 - 27 knot 10,6 - 13,8 m/s	DESCRIPCIÓN BRISA FUERTE (Beaufort #6)	CONDICIONES Ramos grandes se mecerán; difícil para utilizar paraguas.
	50 - 61 KM/H	31 - 36 mph 28 - 33 knot 13,9 - 17,1 m/s	DESCRIPCIÓN VIENTO FUERTE (Beaufort #7)	CONDICIONES Árboles completos se mecen; difícil de caminar contra el viento.
	62 - 74 KM/H	39 - 46 mph 34 - 40 knot 17,2 - 20,7 m/s	DESCRIPCIÓN VENDAVAL (Beaufort #8)	CONDICIONES Pequeñas ramas de árboles quebradas; dificultad extrema para caminar.
	75 - 88 KM/H	47 - 54 mph 41 - 47 knot 20,8 - 24,4 m/s	DESCRIPCIÓN VENDAVAL FUERTE (Beaufort #9)	CONDICIONES Daños de árboles quebrados; árboles pequeños derribados.
	89 - 102 KM/H	55 - 63 mph 48 - 55 knot 24,5 - 28,4 m/s	DESCRIPCIÓN TORMENTA VIOLENTA (Beaufort #10)	CONDICIONES Árboles rotos o retirados desde sus raíces; daño estructural inminente.
	103 - 117 KM/H	64 - 73 mph 56 - 63 knot 28,6 - 33,5 m/s	DESCRIPCIÓN TORMENTA VIOLENTA (Beaufort #11)	CONDICIONES Daño general y estructural de la vegetación.
	≥ 118 KM/H	≥ 74 mph ≥ 64 knot ≥ 32,7 m/s	DESCRIPCIÓN HURACÁN (Beaufort #12)	CONDICIONES Severo daño estructural de la vegetación.

3. FASES O ETAPAS DE INSPECCIÓN Y EVALUACIÓN DE RIESGO

3.1. Introducción

La gestión del riesgo asociado al arbolado, parte del inventario y termina en las actuaciones realizadas si fuera necesario, para su control.

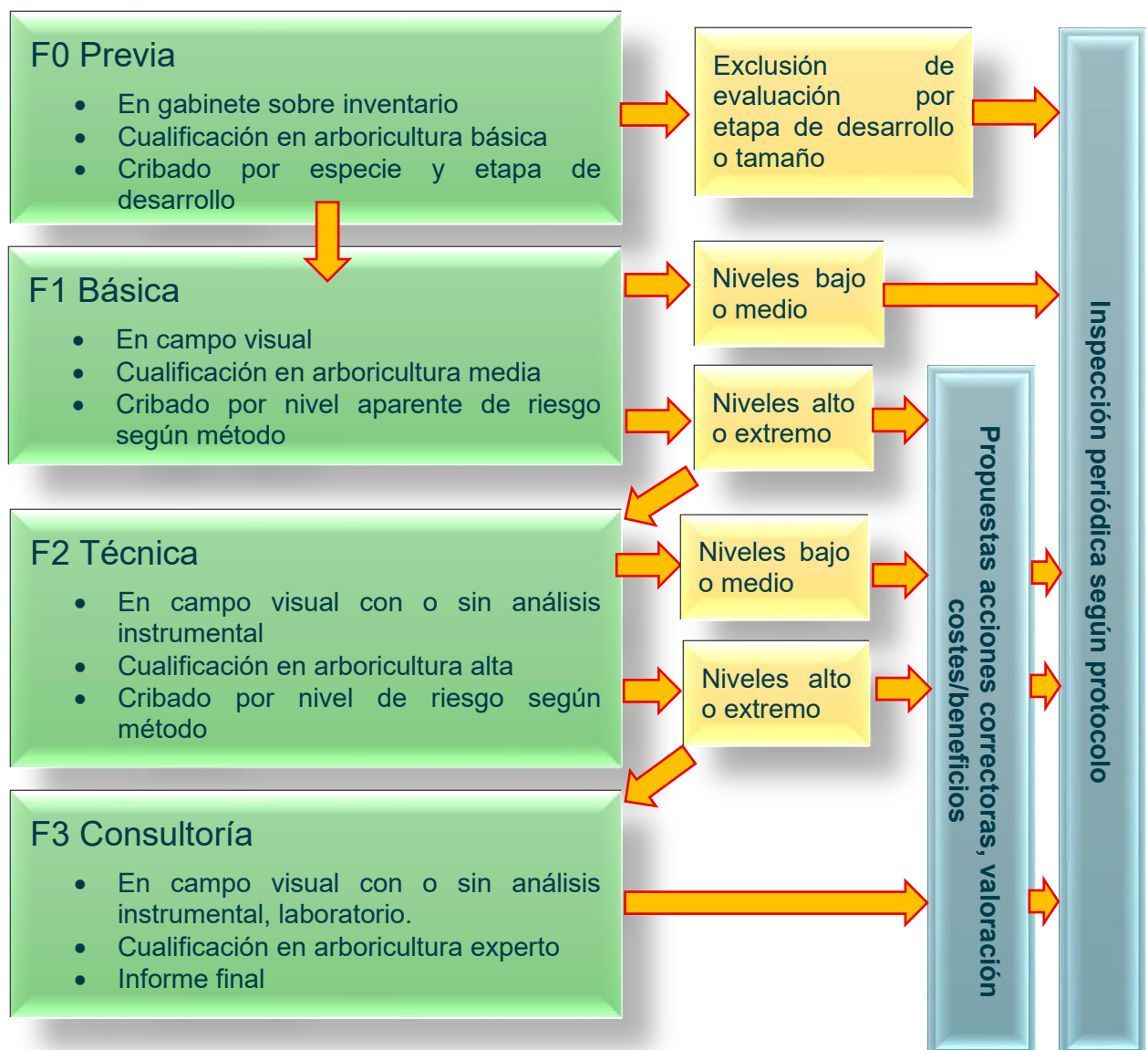
Las diferentes etapas o fases que se han de recorrer han de adscribirse a un proceso lógico que optimice los recursos, focalizándolos allí donde más se necesitan. Por lo tanto, los medios humanos y materiales necesarios en cada fase han de ajustarse según los requisitos de **valoración**, tanto del bien patrimonial y ambiental del ejemplar, de **evaluación** en cuanto a la



cualificación de los inspectores y al empleo de medios instrumentales auxiliares, como de los costes de su **control o atenuación**.

El **protocolo de fases o etapas de inspección y gestión del riesgo asociado al arbolado**, que a continuación se describe, pretende establecer las pautas racionales de trabajo, así como la optimización de recursos.

En el siguiente diagrama, se muestra el proceso que ha de interpretarse como una guía flexible y adaptable a cada caso y no como un recorrido rígido:



Es fundamental tener en cuenta

- Cuales son las estrategias y prioridades de gestión del arbolado en le municipio, fijadas en planes directores o similares.
- El balance entre los beneficios asociados al árbol, los perjuicios y los costes económicos de las actuaciones.
- Los umbrales de tolerancia establecidos.
- Los recursos materiales y personales dedicados a la gestión.
- Las atribuciones y cualificaciones de los agentes implicados en cada proceso.

La **INSPECCIÓN**, se ha de considerar como aquel proceso de revisión general del árbol que no ha de ceñirse exclusivamente a la valoración o evaluación del riesgo si no que puede originarse o complementar estudios fitosanitarios, de mantenimientos ordinarios, de carácter paisajístico, etc., y su procedencia puede ser variada.

Incluso, el origen de la información que puede provocar la necesidad de una evaluación, puede llegar con canales distintos a una inspección sea de riesgo o de otro tipo, una incidencia vecinal, o de los propios gestores municipales, pueden generar valoraciones no incluidas en el protocolo ordinario.

El proceso de **EVALUACIÓN** será realizado específicamente por personal determinado y definido a tal efecto dentro del protocolo. Por lo tanto, aunque la información tenga distintos puntos de partida, su procesamiento y valoración o evaluación, se habrán de ejecutar dentro del marco del presente **PGRA**.



3.2. Fase previa o de inventario. F0

En esta **Fase previa** que también se puede denominar **inicial**, se han de establecer los parámetros de partida del proceso:

- **Recopilación de normativas, metodologías y protocolos de los procedimientos y medios materiales y personales.**
- **Sistema de Información Geográfica, (GIS por sus iniciales en Inglés), al que se trasladará toda la información del proceso.**
- **Parámetros de selección y cribado de ejemplares en esta fase.**

F0 Previa

- En gabinete sobre inventario
- Cualificación en arboricultura básica
- Cribado por especie y etapa de desarrollo

Establecidos los aspectos anteriores, y en especial los **parámetros** de selección por especies y/o etapas de desarrollo del arbolado que será objeto de inspección o evaluación sobre el propio inventario, y a modo de punto de partida en o que a los **parámetros** se refiere, se pueden cribar y por lo tanto excluir:

- ❁ **Los ejemplares que, por estar recién plantados, (entre uno y 5 años), no alcanzan una probabilidad de producir un daño significativa por su tamaño y no se justifica el continuar con el procedimiento.**
- ❁ **Los ejemplares que, por su etapa de desarrollo catalogable como joven, en relación con su especie, no alcanzan una probabilidad de producir un daño significativa por su tamaño y no se justifica el continuar con el procedimiento.**
- ❁ **Los ejemplares de especies que, por su porte, altura máxima de desarrollo, su uso con formas recortadas o geométricas, o cualquier otra circunstancia, no alcancen un tamaño que implique probabilidad de producir un daño significativa por su tamaño y no se justifica el continuar con el procedimiento.**

Mención aparte, requiere el cribado de ejemplares por su **diana**. En la gestión de riesgo asociado al arbolado, cuando no existe diana o es insignificante, la probabilidad de producirse un daño es de igual forma, inexistente o insignificante, por lo que continuar con el procedimiento de inspección o evaluación no está justificado. En esta **fase inicial o previa**, en el caso de contar con un **mapa de dianas**, previo un estudio específico, al que superponer la capa del arbolado, se podrían establecer cribados en aquellas áreas donde los valores fueran muy bajos o nulos. En caso contrario, la diana ha de calcularse en la siguiente fase.

Como en cualquiera de las fases, los resultados se incluirán en el **GIS**, categorizando como de **RIESGO BAJO**, el arbolado cribado determinándose en principio, su inspección periódica en un **período de 3 años**.

En caso de carecer de inventario de partida o si se encuentra en proceso de actualización, esta fase se puede desarrollar a la par que se elabora o revisa el inventario.



3.3. Fase básica. Riesgo aparente. F1

En la **Fase 1**, o fase de evaluación **básica**, se realiza una segunda selección o cribado de ejemplares, mediante una análisis visual del **riesgo aparente**.

Mediante el empleo de un método de valoración de los parámetros básicos de evaluación de riesgo: **Diana**, **Probabilidad de fallo** y

Tamaño del elemento considerado, (bien sea su totalidad o parte del ejemplar), y mediante su combinación se ha de obtener una primera valoración:

F1 Básica

- En campo visual
- Cualificación en arboricultura media
- Cribado por nivel aparente de riesgo según método

- Nivel de riesgo **BAJO**: independientemente de que la propuesta de actuación contenga algún tipo de acción sobre el ejemplar, se establece una inspección periódica **cada 3 años**.
- Nivel de riesgo **MEDIO**: independientemente de que la propuesta de actuación contenga algún tipo de acción de atenuación de alguno de los parámetros de evaluación sobre el ejemplar, se establece una inspección periódica **cada año**.
- Nivel de riesgo **ALTO**: independientemente de que la propuesta de actuación contenga algún tipo de acción de atenuación de alguno de los parámetros de evaluación sobre el ejemplar, se establece la necesidad de realizar una inspección técnica **Fase 2**, (de **evaluación técnica**), salvo si la acción de atenuación propuesta rebaje de forma clara y evidente, el nivel de riesgo a **MEDIO** o **BAJO** y **esta se programe y ejecute de forma inmediata**.
- Nivel de riesgo **MUY ALTO**: independientemente de que la propuesta de actuación contenga algún tipo de acción de atenuación de alguno de los parámetros de evaluación sobre el ejemplar, se establece la necesidad de realizar una inspección técnica **Fase 2**, (de **evaluación técnica**), salvo si la acción de atenuación propuesta rebaje de forma clara y evidente, el nivel de riesgo a **MEDIO** o **BAJO** y **esta se programe y ejecute de forma inmediata**.

Los métodos válidos para emplear en esta Fase 1, se determinan en el capítulo correspondiente.

Las actuaciones de atenuación o reducción del riesgo deben estar justificadas y proporcionadas a las necesidades reales y a los umbrales establecidos de tolerancia, así como al valor patrimonial y medioambiental del ejemplar.

La cualificación de los inspectores para realizar la evaluación en esta fase ha de ser media con conocimientos básicos en gestión de riesgo: valoración de dianas, defectos del arbolado y sus síntomas visuales, pero también en fisiología y biología arbórea, fitopatología y por supuesto en materia de mantenimiento ordinario.

En caso de carecer de inventario de partida o si se encuentra en proceso de actualización, esta fase se puede desarrollar a la par que se elabora o revisa el inventario.



3.4. Fase técnica o avanzada. Instrumentación. F2

Esta **Fase 2** o **técnica**, puede considerarse como la evaluación de riesgo propiamente dicha y no como un cribado más.

Los ejemplares que requieran de esta fase han de ser aquellos con niveles aparentes de riesgo **ALTO**, o **MUY ALTO**,

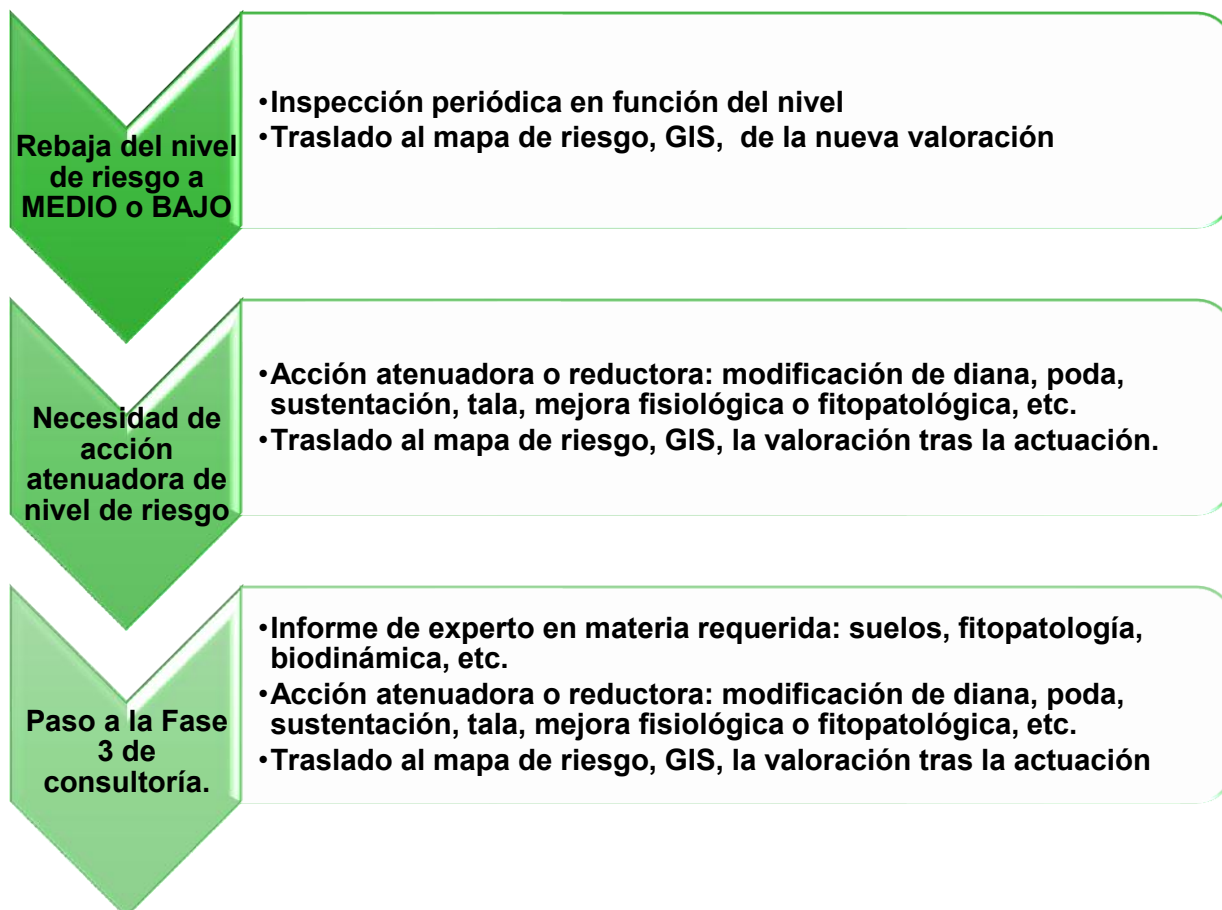
o aquellos árboles que en las fases previas ofrezcan dudas razonables a los inspectores y consideren oportuno su traslado a una inspección y evaluación técnica.

La decisión sobre la necesidad de efectuar inspecciones y evaluaciones técnicas se ha de tomar en consonancia con el análisis de balance entre los riesgos y los beneficios que ofrece el ejemplar, teniendo en cuenta los umbrales de tolerancia aceptados.

La necesidad o procedencia del uso de análisis instrumentales han de determinarse en cada caso por el inspector en función de su justificación en cuanto a costes, validez diagnóstica de los resultados y carácter invasivo hacia el propio ejemplar.

En el capítulo correspondiente se describen someramente los instrumentos más habituales.

La inspección o evaluación puede derivar en:



F2 Técnica

- En campo visual con o sin análisis instrumental
- Cualificación en arboricultura alta
- Cribado por nivel de riesgo según método



La cualificación de los inspectores para realizar la evaluación en esta fase ha de ser alta con conocimientos amplio en gestión de riesgo, tanto en los métodos de evaluación como en el empleo de instrumentos de diagnóstico, en fisiología y biología arbórea, fitopatología y por supuesto en materia de mantenimiento ordinario, uso y aplicaciones de **GIS**, etc. Estos conocimientos han de estar debidamente acreditados mediante las titulaciones y certificaciones correspondientes establecidas en el capítulo correspondiente del presente **PGRA**.

3.5. Fase de consultoría. F3

Cuando en la inspección o evaluación técnica, no ha sido posible establecer alguno de los parámetros mesurables, generalmente referidos a la probabilidad de que se produzca un fallo estructural, donde la instrumentalización ordinaria no alcanza, o sea necesario obtener datos complementarios del estado fisiológico o fitosanitario, identificación de agentes víricos, bacteriológicos o incluso fúngicos, y el valor patrimonial y medioambiental justifique la inversión, se pasará a la Fase 3 de consultoría.

El tipo de consultas que pueden exceder de las atribuciones de los inspectores en la Fase 2 o Fase técnica son principalmente:

Estabilidad mecánica	Análisis fisiológico y fitopatológico	Análisis de suelos
<ul style="list-style-type: none"> • Identificación de especies de hongos xilófagos por su influencia. • Test de tracción, (TSE). • Estudios biomecánicos. • Estudios de sustentación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de agentes patógenos: virus, bacterias, hongos. • Agentes abióticos: carencias, contaminantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Estudios de compactación, estructura, textura, etc. • Análisis composicional, Ph, nutrientes, MO, conductividad, etc. • Análisis micro biología: fauna edáfica, bacterias descomponedoras, micorrizas, etc.

En esta fase, la cualificación de la redacción de posibles informes, análisis o similares solicitados se presupondrá de nivel experto y estará garantizada al acudir a aquellos estamentos, organizaciones, laboratorios o consultorías ampliamente reconocidas y con dilatada experiencia en el sector de la arboricultura o aquella materia relacionada con ella.

Al ser complementaria a la Fase 2 o técnica, con los resultados de la Fase 3 o consultoría, se habrá de completar la evaluación obteniendo así un valor que determine la necesidad de acciones correctoras o atenuantes y en cada caso su inclusión en el mapa de riesgo, (GIS), con el valor resultante final.



3.6. Consideraciones sobre las fases de evaluación

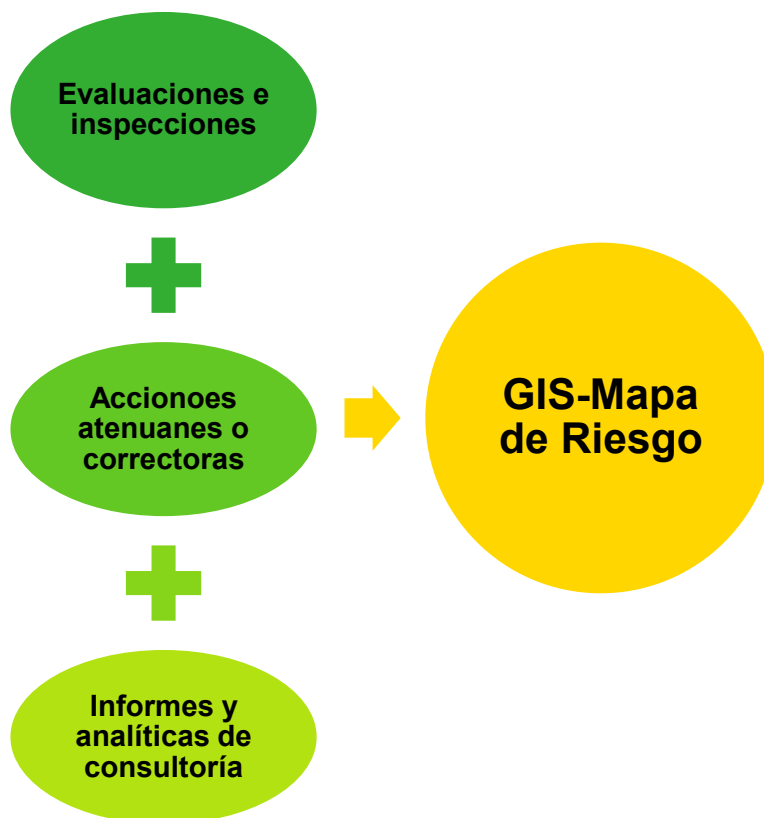
La jerarquía de Fases de Inspección o evaluación del riesgo asociado al arbolado debe entenderse como una guía lógica del procedimiento a seguir. No debe interpretarse como un protocolo rígido pudiéndose solapar, o ignorar alguna de ellas.

El Estándar Europeo de Evaluación de Arbolado, establece dos tipologías, la Inspección Básica y la Avanzada y recoge muchas similitudes a las expuestas en el presente PGRA, entre ellas la posibilidad de realizar una sola inspección técnica o avanzada, suprimiendo las fases previas.

Es evidente, que en el diseño del protocolo se han de tener en cuenta los medios disponibles materiales y personales para su optimización y racionalización. Lo que pretende el sistema por fases, es precisamente fijar el foco en aquellos ejemplares que requieren los medios más técnicos mediante cribados sencillos. En cada caso el protocolo incluirá las fases necesarias o establecidas por los responsables últimos de la gestión del riesgo.

El mapa de riesgo, (georeferenciación del arbolado en el **GIS**, con identificación por colores de los niveles de riesgo), debe ser un elemento dinámico que se actualice continuamente con cada inspección o con cada acción atenuante o correctora que modifique el nivel considerado previo a dicha acción.

En el **GIS**, se deben aportar continuamente los documentos justificativos de las inspecciones o evaluaciones, así como el histórico de actuaciones atenuantes o correctoras y cualquier informe de consultoría que afecten a cada uno de los ejemplares.



4. PROTOCOLO DE INSPECCIONES.

4.1. Requisitos de seguridad. Condiciones para la inspección.



Con carácter general, además de lo indicado en la normativa aplicable de PRL, siguiendo lo indicado en el [Estándar Europeo de Evaluación de Arbolado](#), se establecen los siguientes parámetros:

- **“El control del tráfico y de los peatones alrededor del lugar de trabajo debe establecerse antes del inicio de todas las operaciones de arboricultura, incluida la evaluación, (especialmente en el caso de pruebas con dispositivos incluidos).**
- **Los arbolistas y otros trabajadores expuestos al riesgo del tráfico rodado deben usar ropa de seguridad de alta visibilidad que cumpla con los requisitos de las normativas correspondientes.**
- **Los evaluadores de árboles pueden encontrarse con diversas circunstancias que podrían representar peligros potenciales. Antes de comenzar la evaluación, se recomienda observar cuidadosamente y Evaluar el árbol y sus alrededores para detectar cualquier riesgo notable, como ramas colgantes o árboles precarios.**
- **Si se identifica un peligro inmediato, se debe detener la evaluación, se debe asegurar el sitio si corresponde y se deben llamar a los servicios apropiados.**
- **Las evaluaciones de árboles no deben realizarse durante condiciones climáticas severas (por ejemplo, tormentas eléctricas, vientos fuertes, lluvias intensas o nieve) y el entorno de trabajo del evaluador debe ser seguro.”**

4.2. Metodologías de Inspección y evaluación

Siguiendo con el procedimiento dividido por Fases, en función de la profundidad y complejidad de las inspecciones o evaluaciones, las metodologías a emplear deben estar acordes al carácter de cada una de esas fases.

Para la realización de la **Fase 1 o fase básica**, deben emplearse métodos sencillos con parámetros generales de riesgo, y observaciones lo más objetivas posibles para que puedan realizarse de forma rápida y por personal con una cualificación acorde.

En el caso de la **Fase 2 o fase técnica**, la metodología debe considerar detenidamente todos aquellos factores de riesgo que influyen en la valoración, empleando si es necesario, análisis instrumentales básicos. La cualificación de los inspectores y evaluadores debe estar a la altura de estos métodos.

Hay que considerar que, como se ha comentado en el capítulo 3.6, con respecto al solape o supresión de fases, una inspección técnica que emplea un método de evaluación complejo, (VTA, QTRA, etc.), puede hacer innecesaria la realización de fases de inspección previas, (Pokorny, 2AL, etc.), pero no en el orden contrario, cuando sea necesaria una inspección técnica, no podrá ser reemplazada por un método básico o más sencillo.



Las metodologías desarrolladas en las últimas décadas, para la evaluación de los niveles de riesgo de producirse un daños por la caída de una árbol o de parte de este, son muchas y variadas. No es el propósito de este capítulo el enumerar y describir su totalidad sino de proponer para su empleo algunas de las más aceptadas en el sector, realizando una somera descripción.

Estas metodologías no deben entenderse sino como guías para la evaluación, y acercamientos a la cuantificación de parámetros de riesgo, que acompañadas en casos de conveniencia de análisis instrumentales básicos, den instrumentos al gestor para la toma de las medidas más adecuadas de atenuación o reducción del riesgo de que se produzca un daño a personas o bienes materiales.

Para la **Fase 1**, inicial o básica, en la que como se ha explicado, puede realizarse a la par que un inventario inicial o su revisión, se han de contar con métodos sencillos que a través de la valoración de parámetros básicos de riesgo, arrojen un primer filtrado de ejemplares sobre los que bien programar futuras revisiones o bien efectuar inspecciones técnicas en la **Fase 2**.

Los métodos destacados a emplear en esta fase son:

- ✿ **Método 2AL:** Desarrollado por dos arbolistas y especialistas en gestión de riesgo Luís Alberto Díaz-Galiano Moya y Alejandro Ruíz Rolle, y descrito en su publicación: “Riesgo aparente en Arbolado Urbano. De la subjetividad a la realidad. Introducción al modelo 2AL”, según la página de la Asociación Española de Arboricultura, (AEA); “...***Este sencillo manual pretende sentar las bases del planteamiento y de una correcta organización de la evaluación del riesgo aparente en arbolado urbano. La primera parte trata de los orígenes y de la situación actual del riesgo, conceptos importantes y diferentes como el peligro y el riesgo, la importancia de una toma de datos correcta y las consecuencias de las decisiones equivocadas. También desglosa y analiza las diferentes fases que precisa cualquier evaluación de riesgo de una población de árboles con un número elevado de ejemplares y las competencias y atribuciones que debería tener cada profesional según intervenga en una fase u otra...***”

Según el proyecto, se ha desarrollado una fórmula matemática que considerando factores intrínsecos de la valoración del riesgo tras una rápida inspección visual, ofrece un resultado de “riesgo aparente”.

DATOS DEL EJEMPLAR	
FECHA INSPECCIÓN	
ESPECIE	
ALTURA (METROS)	
RIEGO	
ELEMENTO DE RIEGO	
TIPOLOGÍA CULTIVO	
TIPOLOGÍA AGRUPACIÓN	
FORMA DE COPA	
DESPLAZAMIENTO DE COPA	
ESTRUCTURA	
INCLINACIÓN DEL TRONCO (GRADOS)	
VITALIDAD	
RAÍCES Y CUELLO	
ZONA RAÍZ / CUELLO	
RIESGO DE VUELCO	
OBRAS (% RAÍCES AFECTADAS)	
TRONCO	
ZONA TRONCO	
CRUZ	
ZONA CRUZ	
RAMAS Y COPA	
RAMAS	
DEFECTOS DE COPA	
CAMBIOS EN EL ENTORNO	
CONDICIONES DEL SUELO	
ANCHO DE ACERA (M)	
DISTANCIA A FACHADA (M)	
TIPO DE INTERFERENCIA (CRÓNICA)	
PROBLEMÁTICA ALCORQUE	
DIAGNÓSTICO FINAL	



- ❁ **Método descrito por Jill Pokorny (1998) y modificado Ryan y Bloniarz (2001).** Este consiste en otorgar al árbol, un valor numérico, cuya escala varía entre 3 (muy poco riesgo) y 12 (riesgo máximo). Este número se obtiene de la suma de las puntuaciones obtenidas valorando los siguientes campos:

Location: _____ Date: _____ Inspector(s): _____

Tree #	Sp.	DBH	Location Information Examples: Street address, GPS, Map/GIS	Probability of Target Impact (1-3 points)	Size of Defective Part(s) (1-4 points)	Probability of Failure (1-3 points)	Species Rating (0-2 points)	Hazard Rating Sum of last four columns	Action Recommended	Action Completed	
										Date	Initials

- La **diana**, que es lo que se encuentra en el rango de acción del árbol o la palmera (en el caso de que se produzca una caída de ramas, la rotura del tronco o el vuelco del ejemplar): tránsito de personas y de vehículos, existencia de bienes o servicios que se podrían ver afectados por un accidente, etc. Viene a representar la probabilidad de que se produzca un accidente (con daños físicos y/o materiales) en el caso de que se produzca un fallo estructural del árbol o la palmera. Se le asigna una puntuación de entre 1 y 3 puntos.
- La **probabilidad de fallo mecánico**, que se asimila al estado estructural del árbol o la palmera. También se valora de 1 a 3 puntos, dependiendo de si los defectos encontrados en copa, tronco, base y raíces son inexistentes o poco importantes, moderados o graves.
- El **tamaño** de la parte del ejemplar que está en riesgo de caída/fractura/vuelco y la altura desde la que podría caer, que se asimila con la energía potencial de la parte o la totalidad del ejemplar que podría causar un accidente. Lógicamente, a mayor tamaño y altura le corresponde una mayor energía potencial y la magnitud del accidente causado sería también mayor. Se le asigna una puntuación de entre 1 y 4 puntos, dependiendo de los dos factores comentados: tamaño y altura. Esta es una valoración que exige un mayor grado de conocimiento de los árboles y palmeras analizados por parte del especialista.
- **Otros factores de riesgo**, a los que se les asigna una valoración de 0 a 2 puntos. Queda a juicio del especialista la asignación de esta puntuación adicional. Algunos de los factores que se tendrán en cuenta serán, por ejemplo: La especie (asignándose 2 puntos a aquellas más propensas a causar accidentes), la presencia de hongos de pudrición o cualquier otro factor que pueda afectar negativamente la evolución a corto plazo del ejemplar.



SUMA OBTENIDA	NIVEL BÁSICO ASOCIADO
ENTRE 3 Y 5	BAJO (verde)
ENTRE 6 Y 8	MODERADO (amarillo)
ENTRE 9 Y 10	ALTO (naranja)
ENTRE 11 Y 12	EXTREMO (rojo)

Cualquiera de los dos métodos anteriores nos debe permitir la **elaboración de un mapa inicial de riesgo aparente**. En la elaboración de cada ficha o informe de cada método, se realiza un estudio de riesgo rápido de cada ejemplar, que responda a una **Fase 1** inicial o básica mediante un método sencillo que estudia los principales parámetros: Diana, Probabilidad de Fallo, Tamaños del Elemento y otros factores propios de la especie, entorno, historial, etc. De esta forma, directamente obtendremos una visión general mediante el mapa de riesgo que nos categorizará mediante un código de colores y nos localizará aquellos ejemplares o zonas sobre las que tenemos que fijar nuestra atención y realizar **Fase 2** de evaluación más técnicas.



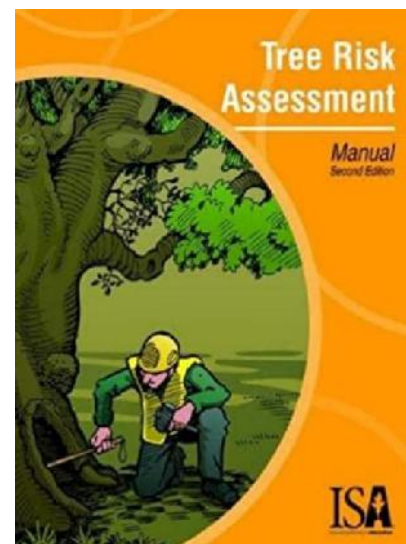
Ejemplo de mapa de riesgo. Elaboración propia

Para la **Fase 2**, fase técnica o avanzada, los principales métodos aceptados son:

- ✿ **Método ISA (Matheny & Clark, 1994)** empleado fundamentalmente en Estados Unidos. Actualizado con las *Best Management Practices* (BMP) (Smiley, Matheny y Lilly, 2011) y dando lugar a la metodología de la certificación TRAQ "*Tree Risk Assessment Qualified*" (Dunster, 2013) incluida en multitud de documentos actuales. Con un mayor detalle y orientada a árboles urbanos la ficha de la ISA de Matheny & Clark (1994) supone un gran avance y se completa con varios apartados:

El potencial de fallo depende tanto de la identificación del defecto como de estimar una probabilidad de que se produzca el fallo a partir de las características del árbol

Imagen Portada Manual Método ISA.



(especie y estructura), vitalidad y condiciones del lugar (exposición y posibles cambios en su entorno: suelo, riego...).

La clasificación del tamaño de la parte caída va en consonancia con el diámetro del punto donde se encuentra el defecto donde se establece el fallo potencial. Establece 4 rangos por tamaño y peso. Sobre el uso de la diana (ocupación) tiene 4 valores (ocasional, intermitente, frecuente y constante).

En 2013 la ISA edita un Manual de Evaluación de Riesgo para la cualificación TRAQ donde se desarrolla la ISA *Basic Tree Risk Assessment Form*. En esta publicación se recopilan las Buenas prácticas (BMP, *Best Management Practices*) de la ISA, basadas en el *Standard for Tree Risk Assessment (ANSI A300 Part 9 – Tree Risk Assessment)* del *American National Standards Institute (ANSI)*:

Esta clasificación da lugar a que la ficha cuente con varios apartados agrupados en:

Identificación de riesgos:

La valoración de la diana parte del número de dianas en la superficie afectada por un posible fallo y su ratio de ocupación (raro, ocasional, frecuente o constante, 1 a 4). Se detallan los factores del entorno (suelo, topografía, historial de fallos...). El estado del árbol (vitalidad, problemas sanitarios, perfil de riesgo de la especie). Y los factores de carga (exposición al viento, tamaño relativo y densidad de copa, cambios)

Análisis de riesgo:

Se divide el árbol en tres zonas (copa y ramas, tronco, raíces y cuello) y se analizan sus principales problemas (severidad del defecto), que junto a la magnitud de la carga sobre el defecto determinan la probabilidad de fallo (inminente, probable, posible e improbable).

Una vez que tenemos la probabilidad de fallo, deberemos calcular la probabilidad de impacto sobre la diana, introduciendo el valor de la diana dentro de sus cuatro categorías (muy baja, baja, media y alta) obtenido a partir del número de dianas y su ratio de ocupación.

Para determinar el nivel de riesgo debemos considerar la probabilidad de que ocurra el impacto y las consecuencias de éste. Para determinar las consecuencias deberemos tener en cuenta el tamaño de la parte caída del árbol y el valor de la diana. De igual modo, Jerry Bond plantea la utilización de una segunda matriz para calcular las consecuencias (insignificantes, pequeñas, significativas y severas). En nuestro caso podemos sustituir el concepto de tamaño por el de energía potencial (tamaño y altura desde la que cae) y el valor de la diana (bajo, medio, alto y extremo) corresponde a si se trata de bienes o personas.

Evaluación del riesgo:

Por último, la **categorización del riesgo** se establece a partir de la probabilidad de que suceda el impacto con las consecuencias. Generando cuatro niveles de riesgo (bajo, moderado, elevado y extremo). Se realiza mediante matrices que combinan las categorizaciones.



Este índice de riesgo determina si fuera necesario realizar algún tipo de actuación y la prioridad de su ejecución. A partir de estas opciones para reducir el riesgo se debe determinar el riesgo residual con posterioridad para comprobar que sea aceptable.

Además, se apunta si fuera necesaria una evaluación avanzada (instrumental), y el intervalo de tiempo para una próxima inspección.

		PROBABILIDAD DE IMPACTO SOBRE DIANA			
		Muy baja	Baja	Media	Alta
PROBABILIDAD DE FALLO	Inminente				
	Probable				
	Posible				
	Improbable				

		CONSECUENCIAS DEL FALLO			
		Insignificantes	Pequeñas	Significativas	Severas
PROBABILIDAD DE FALLO + IMPACTO	Muy probable				
	Probable				
	Posible				
	Improbable				

Probabilidad de fallo+ impacto
Improbable
Posible
Probable
Muy probable

Índice de riesgo
Bajo
Moderado
Alto
Extremo

Consecuencias del fallo
Insignificantes
Pequeñas
Significativas
Severas

Izquierda, Matriz de cálculo del nivel de riesgo de la ficha de la ISA.
Abajop la propia ficha
Fuente: ISA

ISA Formulario de Evaluación Básica de Riesgo de Arbolado

Cliente: _____ Fecha: _____ Hora: _____
 Dirección/localización árbol: _____ ID. Árbol: _____ Hoja de _____
 Especie de árbol: _____ Diámetro nominal: _____ Altura: _____ Proyección copa diám.: _____
 Aseor: _____ Período de tiempo: _____ Herramientas utilizadas: _____

Evaluación de Diana

Nº de Diana	Descripción de Diana	Zona de Diana				Tasa de Ocupación 1 Baja 2 Normal 3 Presencia 4 Ausencia	¿El fallo afecta la diana? Si, parcialmente No, en absoluto
		Área cubiertas por el árbol	Área de sombra	Área de copa	Área de copa de la zona		
1							
2							
3							
4							

Factores de la Zona

Historial de fallos: Ninguno Cambio de estado del árbol Ninguno Cambio de estado del árbol Ninguno Descripción de la zona: _____
 Cambios en la zona: Volumen arbolado Linderado Superficie Compactado Pavimento sobre raíces Descripción: _____
 Condiciones suelo: Volumen arbolado Linderado Superficie Compactado Pavimento sobre raíces Descripción: _____
 Dirección de los vientos dominantes: Climatología: Vientos fuertes Hielo Nieve Vientos fuertes Descripción: _____

Salud del árbol y perfil de la especie

Vigor: Alto Normal Bajo Follaje: Ninguno (por estación) Ninguno (muerto) Normal Claro No caduco
 Plagas y enfermedades: Abiótico Clorótico Necrótico
 Perfil de fallos por especie: Ramas Tronco Hojas Descripción: _____

Factores de carga

Exposición al viento: Protegida Plena Total Eje del viento: _____ Tamaño relativo de copa: Pequeño Medio Grande
 Densidad copas: Escasa Normal Densa Ramas interiores: Poco Normal Densa Trapadora/Muerdago/Musgo: _____
 Cambios recientes o previstos en los factores de carga: _____

Defectos en árboles y condiciones que afectan a la probabilidad de fallo

-- Copa y Ramas --

Copas irregulares: LOP % (Porcentaje copa viva) Galletas (o rayos)
 Ramas/pedruzcos muertos: % sobre total Diámetro máximo Codominancia Cortes incluidos
 Ramas rotas/dolientes: Número Diámetro máximo Uniones débiles Cerdices/nidos % Perímetro
 Ramas sobre entubado: Fallos previos de ramas Ramas similares presentes
 Historial de Podas: Cortes muertos/dañados Alburno dañado/oscurecido
 Empujo: Activo Inflado Crecimiento de respuesta
 Reducción: Destroche Coja de León
 Cortes a ras: Otros Crecimiento de respuesta
 Principales preocupaciones (es): _____

-- Cargas adicionales --

Cargas adicionales: Ninguna Menor Moderada Significativa
 Probabilidad de fallos: Improbable Posible Probable Inminente

-- Tronco --

Corteza muerta/parcial: Color/textura anómala de corteza
 Troncos rotos/dañados: Cántaros incluidos Grietas
 Alburno dañado/desconchado: Cántaros/agujeros Resacas sanas
 Daños por rayo: Duramen desconchado Cuerpos huecos/hoyos/setas
 Cavidades/nidos: % Perímetro Profundidad Condición atípica
 Inclinación: % Condición: _____
 Bases de la pared residual (D): J/R %
 Crecimiento de respuesta: _____
 Principales preocupaciones (es): _____

-- Raíces y cuello radical --

Cuello embudo/no visible: Profundidad Estrangulamiento
 Muerta: Ongastado Hongo/setas Escudriciones
 Cavidades: % Diámetro Profundidad de la cavidad
 Grietas: Cortes/arces dañadas Distancia al tronco
 Levantamientos del plato radical: Debilidad de suelo
 Crecimiento de respuesta: _____
 Principales preocupaciones (es): _____

Cargas adicionales

Cargas adicionales: Ninguna Menor Moderada Significativa
 Probabilidad de fallos: Improbable Posible Probable Inminente

Número de árbol	Punto del árbol	Condiciones de exposición	Tamaño de la zona (D/200/100/50)	Número de fallos	Producción de diámetro	Probabilidad				Consecuencias				
						Fallo	Impacto	Fallo e impacto	Consecuencias	Fallo	Impacto	Fallo e impacto	Consecuencias	
1														
2														
3														
4														

Tabla 1. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 2. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 3. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 4. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 5. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 6. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 7. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 8. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 9. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 10. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 11. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 12. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 13. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 14. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 15. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 16. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 17. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 18. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 19. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 20. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 21. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 22. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 23. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 24. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 25. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 26. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 27. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 28. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 29. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 30. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 31. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 32. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 33. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 34. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 35. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 36. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 37. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 38. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 39. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 40. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 41. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 42. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 43. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 44. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 45. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 46. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 47. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 48. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 49. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 50. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 51. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 52. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 53. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 54. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 55. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 56. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 57. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 58. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 59. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 60. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 61. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 62. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 63. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 64. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 65. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 66. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 67. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 68. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 69. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 70. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 71. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 72. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 73. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 74. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 75. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 76. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 77. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 78. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 79. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 80. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 81. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 82. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 83. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 84. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 85. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 86. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 87. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 88. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 89. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 90. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 91. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 92. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 93. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 94. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 95. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 96. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 97. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 98. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 99. Matriz de evaluación de riesgo
 Tabla 100. Matriz de evaluación de riesgo

- **Método VTA (Mattheck & Breloer, 1994)**, se basa en los principios de la biomecánica arbórea y es uno de los más utilizados en Europa. Evaluación visual del arbolado o "*Visual Tree Assessment*".

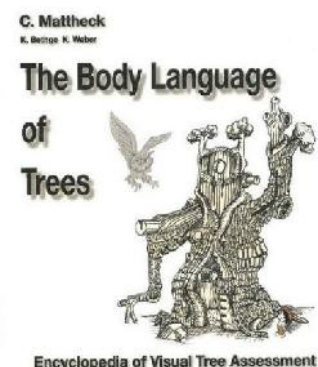
Consiste en la interpretación de los síntomas exteriores que presenta el árbol como consecuencia de anomalías en su estado interno. Está basado en los principios de biomecánica y en el axioma de la tensión constante o carga uniforme, regla constitutiva general, que supone válida para las estructuras biológicas. Esto significa que la estructura biológica se desarrolla de tal forma que trata de asegurar una distribución regular de la carga. Ningún punto de la estructura sufre sobrecargas (punto débil) y ningún punto tiene menor carga (desperdicio de material). Si se altera esta condición óptima del árbol, por ejemplo, a causa de una cavidad (pudrición) o de una rotura de fibras que pueden actuar a nivel local como causas de aumento de presión sobre la estructura, el árbol se apresura a restablecer el estado de "stress constante" produciendo material de reparación en las zonas dañadas (madera de reacción). Por lo tanto, la formación de material de reparación representa una señal o un síntoma de la presencia de defectos mecánicos y físicos en el interior del árbol.

En la actualidad se considera un concepto "errante o incompleto" puesto que no resuelve las respuestas adaptativas de los árboles a la tensión, su movimiento dinámico y el hábito de algunas especies de fallar gradualmente.

Por tanto, a partir de una evaluación visual se trata de identificar síntomas externos (anomalías estructurales) que delatan defectos biomecánicos internos y que afectan a la estabilidad del árbol.

El método VTA consta de tres etapas:

- **Etapla 1.** Inspección visual para identificar síntomas externos de defectos y la vitalidad del árbol, en base al axioma de la tensión constante.
- **Etapla 2.** Confirmación bajo un examen riguroso de esos defectos (inspección en detalle).
- **Etapla 3.** Determinación de la calidad de la madera (análisis instrumental más profundo para los árboles que manifiestan uno o más defectos) y criterios de fallo para realizar una clasificación de riesgo. Empleo de instrumental: tomógrafos, resistógrafo, etc.



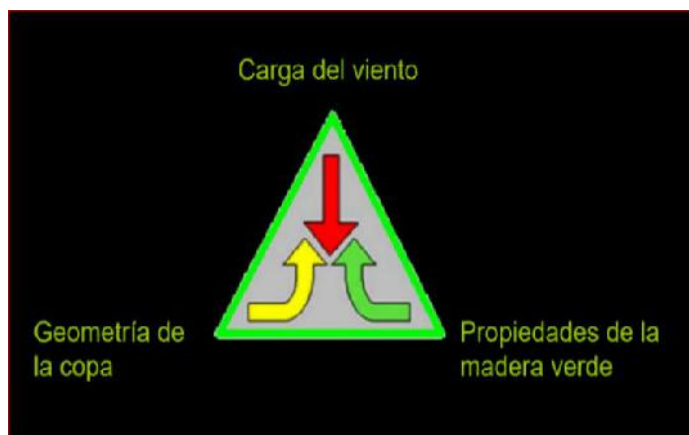
Portada de libro.

A partir del análisis morfofisiológico, edad, condición, gravedad del defecto y la calidad de la madera (especie, evaluación instrumental...) se determina una clase de riesgo: FRC (*Failure Risk Classification*) a la que se asocian una serie de intervenciones y revisiones. Esta clasificación establece cinco clases de riesgo FRC (A, B, C, C-D, y D). Desde la clase A que no requiere intervención hasta la D que deben ser retiradas por su alto riesgo.



- **Métodos SIA y SIM (Estática) (Wessolly & Erb, 1995)**, basados en la estática de los árboles o dendroestática, respectivamente "*Static Integrated Assessment*" y "*Static Integrated Method*". Se basan en la investigación de Sinn y Wessolly (U. de Stuttgart) para calcular la seguridad de los árboles de forma no invasiva.

Define los tres componentes del triángulo de la estática: carga de viento, propiedades del material (madera verde) y geometría (forma del árbol).



Triángulo de estática de Wessolly.

En primer lugar, se considera la carga del viento, que difiere según

el ambiente, ajustada con el coeficiente α (urbano, periurbano o rural) y como se incrementa su velocidad respecto de la altura (Davenport). Además, hay que considerar cómo se deforma el árbol por la acción del viento a través del coeficiente de arrastre o turbulencia aerodinámica (c_w) de un árbol, típico de la especie a evaluar: c_w (0,1 – 0,35, según Catálogo de Stuttgart).

En segundo lugar, sobre la geometría, se definen cuatro tipos de forma de copa: Columnar, Elipsoidal, Esférica y Acorazonada. A considerar serán: la altura total del ejemplar y la superficie de la copa, el diámetro a un metro de altura sin corteza y la posible existencia de daños.

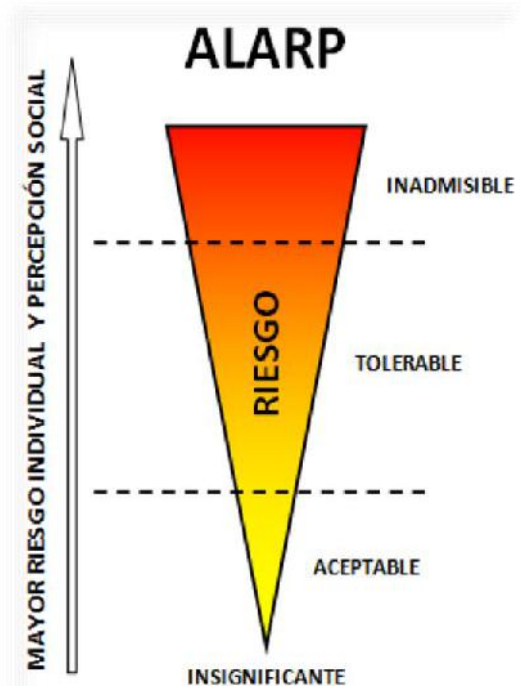
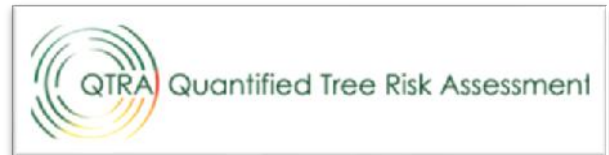
En tercer lugar, las propiedades del material que difieren según la especie. El catálogo de Stuttgart nos aporta las propiedades mecánicas de la madera verde de la gran mayoría de las especies ornamentales. Así podemos conocer la resistencia a la compresión de cada especie.

- **Método IBA (Reinartz & Schlag, 1996)**, basado en la estática, biología y micología de los árboles. Trata de evaluar el equilibrio entre la formación de madera por parte del árbol y la destrucción de material por parte de los hongos xilófagos. El análisis integrado del árbol (IBA) tiene dos bases: el control visual de los síntomas reconocibles externamente y la evaluación de la seguridad estática básica del árbol, que se realiza según el método SIA desarrollado por Wessolly (Wessolly 1995).

Consiste en evaluar correctamente los síntomas que muestra un árbol en respuesta a la pudrición de la madera. Los espesores de pared residual necesarios para que los árboles sean seguros son sorprendentemente pequeños. En el caso de una pudrición central en árboles bien compartimentados, la experiencia ha demostrado que un área de albura

intacta asegura que el árbol pueda seguir creciendo y, a menudo, compensar la pérdida de madera a lo largo de los años. Si se determina el grosor mínimo de la pared de un árbol según la especie, la forma de crecimiento, el tamaño, etc. utilizando el método SIA, se encontrará que los árboles grandes de madera dura sólo necesitan unos pocos centímetros. Solo cuando la vitalidad de un árbol disminuye, el hongo de la podredumbre logra penetrar el área de la albura y destruir el cambium. Esto afecta el crecimiento de la madera y la corteza en el área dañada, lo que provoca síntomas visibles externamente.

❁ **Método QTRA (Ellison, 2005)**, procedimiento para estimar el nivel de peligrosidad de un árbol y de producir un daño. Plantea que el nivel de riesgo depende de la probabilidad de fallo, tamaño (impacto) y la diana "Quantified Tree Risk Assessment". Evaluación cuantitativa que trata de contemplar los tres componentes de la peligrosidad del árbol de *Matheny&Clark*: el valor de la diana, el potencial de impacto (tamaño) y la probabilidad de fallo (colapso) para calcular el riesgo de daño. Introduce el concepto ALARP (tan bajo como sea razonable), para ello hay que determinar el nivel de riesgo aceptable o tolerable. A partir del plan de Tolerabilidad del riesgo (ToR) se define una región de riesgo ampliamente aceptable por debajo de una probabilidad 1/1.000.000 y tolerable por debajo de una probabilidad 1/10.000.



Arriba, Triángulo ALARP, abajo rueda de cálculo. Fuente: Método QTRA



Sobre los 3 puntos a valorar:

1. **Diana (objetivo):** 6 intervalos por coste de reparación, ocupación personas o vehículos.
2. **Potencial de impacto (tamaño):** 4 intervalos por diámetro de la rama/tronco, en origen 5.
3. **Probabilidad de fallo (colapso):** 7 intervalos de probabilidad, en origen 5.

Riesgo de daño = diana x tamaño x probabilidad de fallo.

Valorar si supera el nivel de riesgo tolerable (1/10.000).



4.3. Categorizaciones del riesgo

Según la metodología empleada, la categorización del riesgo de producirse un daño, varía de un número o probabilidad como en el caso de QTRA, una letra de la A a la D caso de VTA, una palabra referida a la posibilidad de que ocurra: improbable, posible, probable o muy probable, caso ISA o un sencillo nivel como bajo., medio, alto y muy alto o extremo expresado en colores verde, amarillo, naranja o rojo, como el caso del Pokorny o 2AL. Propuestas de atenuación y minimización del riesgo.

Como el propósito es mantener actualizado un mapa de riesgo en el que, mediante el código de colores, se localicen fácilmente los ejemplares más peligrosos y las zonas en las que predominan, siempre para poder focalizar los recursos materiales y humanos de la gestión, sea cual sea el método empleado, deben adaptarse los niveles de riesgo a los cuatro relacionados con los colores verde para niveles muy bajos, amarillo para bajos u medios, naranja para niveles altos en los que ya se ha de proponer acciones correctoras o atenuantes y rojo para niveles muy altos o extremos, en los que la posibilidad de producirse el daño es inminente o muy altamente probable, y las acciones correctoras han de ser inmediatas.

4.4. Cualificaciones y atribuciones

El estándar europeo los señala para cualquier fase, básica o avanzada refiriendo la necesidad de poseer una cualificación o certificación específica en materia de riesgo:

- **...La evaluación de árboles es una actividad profesional que sólo debe ser realizada por profesionales debidamente capacitados y con experiencia...**
- **“...Desde la perspectiva de la arboricultura, estos son ejemplos de cualificaciones a nivel internacional (UE) que pueden ayudar con las cuestiones relacionadas con los árboles relacionadas con la evaluación de los mismos: - Técnico Europeo de Árboles, ETT, (EAC), Especialista en árboles veteranos de VETcert, (nivel de consultoría), Maestro arbolista certificado por la Junta ISA...”**
- También señala que una evaluación avanzada puede ser: **“...Realizada por personas competentes que poseen habilidades y conocimientos actualizados mediante cursos de actualización. Las competencias necesarias para la evaluación avanzada van más allá de las requeridas para la evaluación básica de árboles, abarcando una gama más amplia de conocimientos y habilidades. Es fundamental que quienes realizan evaluaciones avanzadas cuenten con la experiencia y la capacitación adecuadas para llevar a cabo eficazmente este nivel especializado de evaluación...”**

Independientemente de las recomendaciones del estándar europeo, las cualificaciones de los inspectores y evaluadores vienen definidas por el responsable de la gestión en el capítulo 2.4.



4.5. Medios materiales: Instrumentalización

En el apéndice 2 del Estándar Europeo de Evaluación de Árboles se describen aquellos métodos más empleados en la diagnosis de los parámetros asociados a la valoración.

El uso de estos métodos, han de entenderse como empleables en **Fase 2 técnica o avanzada o incluso Fase 3 de consultoría**

De uso público y libre, este documento se adjunta como **anexo 1** al presente PGRA por lo que se remite a su lectura para la descripción y uso de los distintos métodos añadiendo aquí las capturas de las tablas:

Métodos o áreas de evaluación utilizados o encargados con frecuencia	Propósito y alcance de la evaluación	Método de implementación / detalles
Descomposición de la madera en el tronco y las ramas	la existencia/extensión de la madera caries o la presencia de cavidades que no son visibles o difícil de evaluar externamente.	herramientas electrónicas o mecánicas especializadas: - Tomografía sónica (generalmente combinada con una calculadora que calcula el factor de seguridad para la fractura del vástago) - ver descripción A) - Tomografía eléctrica/de impedancia B) - perforación por resistencia - ver descripción C)
Estabilidad general del árbol	resistencia del árbol al viento prueba de lanzamiento (prueba de tracción)	métodos especializados basados en dispositivos electrónicos que miden la reacción de la deformaciones del cepellón y del tallo carga de viento en el árbol: - prueba de carga estática - fuerza del viento simulada por carga mecánica - ver descripción D) - prueba de carga dinámica – reacciones a la fuerza real del viento – ver descripción E).
Inspección aérea de árboles del corona	Recopilación de datos sobre la estructura de la corona de las horquillas, síntomas de debilitamiento, evaluación de la resistencia de las partes de la corona, los microhábitats pueden incluir evaluación instrumental, por ejemplo, examen de la estructura de la madera	acceso a la corona (con cuerda, plataforma o con el uso de drones) con el objetivo de inspeccionar de cerca los síntomas/características importantes, posible uso de equipo especializado para evaluaciones especializadas (por ejemplo, detección de descomposición de la madera); principios y herramientas de evaluación como para una inspección terrestre
Evaluación de cableado/arriostamiento u otro refuerzo de árboles	Inspección del estado de los sistemas/ accesorios existentes, incluyendo la evaluación de su conservación y/o corrección, de la instalación	realizado desde el nivel del suelo o desde una cuerda/ plataforma, puede requerir contacto físico con el sistema; para obtener más detalles, consulte EAS 02:2022 – Cableado europeo/ Estándar de arriostamiento.
Calculadoras para el análisis de la estabilidad de los árboles	Cálculo del factor de seguridad - SF (en términos de rotura del tallo o arrancamiento)	herramientas electrónicas en las que se realizan cálculos Se lleva a cabo según fórmulas físicas y modelos teóricos utilizando parámetros dendrométricos e indicaciones de sensores durante pruebas instrumentales (por ejemplo, pruebas de carga, exámenes tomográficos), análisis de imágenes, escaneos 3D, etc.

Y su descripción:

- **En la tomografía sónica, el objetivo es medir y comparar los tiempos de recorrido del sonido dentro del cuerpo de la madera. Para lograrlo, se coloca**



estratégicamente una densa red de sensores a lo largo del área de medición. Se emplea un algoritmo para visualizar estos cambios de color, generando un tomograma. Al analizar la imagen transversal a nivel de medición, se puede inferir la ubicación y el tamaño de las características internas (descomposición de la madera, cavidades).

- > La tomografía eléctrica/de impedancia implica la medición de la resistencia y el voltaje en diferentes secciones transversales. A partir de estas mediciones, se calcula la distribución de la conductividad o resistencia dentro de las secciones*
- > La medición de la resistencia a la perforación implica el uso de una aguja de perforación de aproximadamente 2 mm de grosor y una punta de aproximadamente 3 mm de ancho para penetrar la madera. Al evaluar la resistencia a la penetración, se genera un perfil de medición que muestra las variaciones en la densidad de la madera a diferentes profundidades a lo largo de la línea de medición.*
- > La prueba de tracción estática consiste en aplicar una carga de viento estática equivalente al árbol mediante un cabrestante. Bajo esta carga, se miden las respuestas del árbol, específicamente la inclinación de la base del tronco y/o el alargamiento de las fibras de madera del borde exterior.*
- > La prueba de carga dinámica implica detectar las reacciones de los árboles en condiciones reales de viento utilizando sensores especializados que miden la inclinación del árbol, las deformaciones del tallo y la velocidad del viento. Estos datos recopilados se utilizan luego para calcular actores de seguridad del árbol, empleando modelos digitales como base para estos cálculos.*

Debemos incluir:

- > Tree radar: El sistema patentado TRU™ (Tree Radar Unit) es un instrumento de campo que utiliza la tecnología de radar de penetración terrestre (GPR) de una manera nueva y novedosa para determinar de forma no invasiva tanto la estructura interna de un árbol como su masa estructural de raíces.*
- > ArboRadix: Utilizado junto con el paquete Arbotom® ABT05-S, el sensor ArboRadix™ permite al usuario mapear raíces. Un sensor adicional, conectado a un poste de acero, se coloca en el suelo en un patrón de cuadrícula medido y se golpea. La señal de onda de tensión se envía de vuelta a otros sensores que ya están conectados al árbol. Cuando las raíces están presentes, la señal se transmite rápidamente a lo largo de las raíces, creando una vía que se puede mapear para definir la extensión y la ubicación del sistema de raíces.*
- > Airspade: AirSpade® es la herramienta de excavación de suelo a aire comprimido de Ideal para trabajos arbóreos sensibles que incluyen abono vertical, desarraigo, zanjas radiales y aireación del suelo. La boquilla supersónica patentada de AirSpade convierte el aire comprimido en un chorro de alta velocidad, similar a un láser, que desplaza el suelo en una fracción de segundo sin dañar las raíces.*



Menos habituales, o necesarios en la evaluación de riesgo son según el estándar:

Evaluación de la arquitectura del árbol	Análisis de la estructura del árbol/ morfofisiología en el contexto de la fase de desarrollo	Evaluación visual desde el nivel del suelo basada en la observación de expertos y modelos del desarrollo de la arquitectura del árbol en diferentes fases de vida; se pueden utilizar herramientas de imágenes de árboles en 3D.
Monitoreo de árboles veteranos y antiguos	Evaluación del valor y la condición de los árboles más viejos - Principalmente con vistas a preparar un plan de cuidado de árboles individual.	Evaluaciones según formularios especializados, incluida la identificación y el recuento de microhábitats individuales según sus catálogos de inventario, formularios/aplicaciones especializados
Evidencia de organismos asociados (incluidas especies protegidas)	evaluación de la colonización y presencia de otros organismos, especialmente hongos, líquenes, nidos de aves	evaluación sensorial, cámaras, cámaras endoscópicas, herramientas especializadas de detección por ultrasonido, muestreo de laboratorio
Parámetros fisiológicos	Evaluación de parámetros seleccionados de la fisiología de los árboles, generalmente clorofila e intercambio de gases	Equipos especializados para mediciones in situ, por ejemplo, medidores de clorofila, fluorímetros, identificación de la dinámica del flujo de transpiración, sistemas de medición de intercambio de gases, cámaras de presión (medición del potencial hídrico).
Estructura y desarrollo del sistema radicular	evaluación de la extensión y ubicación de las raíces de los árboles, principalmente estructurales, pero también la presencia y desarrollo de pelos radiculares (generalmente sin referencia a la evaluación de la estabilidad del sistema radicular)	Muestras enviadas a laboratorios con herramientas especializadas para la detección de raíces, por ejemplo, mediante radar de penetración terrestre, ondas de choque, métodos mecánicos de excavación del suelo utilizando sistemas de baja intervención (por aire o agua)
Plagas y enfermedades	Evaluación fitopatológica de agentes biológicos nocivos para el árbol; identificación de especies y su importancia para el árbol.	observación, muestreo de plagas y enfermedades y sus efectos (por ejemplo, hojas), evaluación de expertos, pruebas de laboratorio
Valor del árbol	expresión del valor de un árbol, ya sea en su conjunto o en áreas seleccionadas: generalmente servicios ecosistémicos, valores históricos, naturales o sociales	calculadoras y métodos especializados (→ más en EAS 05:2025 – Árbol Europeo Estándar de valoración (Estándar) basado en árboles recopilados o parámetros relacionados con los árboles, investigación histórica especializada, evaluaciones de la naturaleza, hábitat, sociales
Condiciones del hábitat con especial énfasis en el suelo.	evaluación del hábitat y los alrededores del árbol, incluyendo sombra, presión del viento, evaluación del crecimiento del grupo, riego, restricciones en el desarrollo de las raíces, evaluación de los parámetros físicos, químicos y biológicos del suelo dentro y alrededor del cepellón, perfiles del suelo	realizado en el sitio utilizando instrumentos para evaluar la densidad del suelo, la estructura del suelo; Se utilizan datos externos, por ejemplo, mediciones meteorológicas, hidrológicas, geotécnicas, análisis de la insolación, utilizando métodos y herramientas apropiados. Se toman muestras de suelo tanto para pruebas in situ como para análisis posteriores de laboratorio utilizando sondas, barrenas, etc.
Dendrocronología	Determinación precisa de la edad del árbol y de las condiciones de crecimiento.	evaluación de los anillos anuales mediante sondas o secciones transversales, realizadas manualmente o con ayuda de equipos especializados, teniendo en cuenta métodos históricos y factores climáticos



4.6. Periodicidades de las inspecciones

La periodicidad de las inspecciones queda establecida por directriz de los responsables de la gestión, en el capítulo 2.5

A modo de guía se establecen:

Selección o cribado inicial F0

Inicial independiente o junto a elaboración o revisión de inventario.

Inspección básica o de riesgo aparente F1

Inicial independiente o junto a elaboración o revisión de inventario.

Cada 3 años en arboles CON RIESGO BAJO, (VERDE).

Cada 1 año en árboles CON RIESGO MEDIO, (AMARILLO).

Inspección avanzada o técnica F2

Con RIESGO ALTO, (NARANJA), en máximo 3 meses desde la inspección básica F1

Con RIESGO MUY ALTO, (ROJO), inmediatamente a la inspección básica F1

Con RIESGO RESIDUAL MEDIO (AMARILLO) O ALTO , (NARANJA)., Trimestral.

El Riesgo Residual, es aquel que se mantiene en niveles medios o altos tras una intervención correctora o atenuante, en la que se ha decidido aceptar dicho umbral por motivos de valor patrimonial o ambiental del ejemplar.

Tras episodios climáticos adversos como ciclogénesis, nevadas, etc., puede realizarse un inspección Básica o F1 en función de un protocolo de zonas, especiales o niveles de riesgo ya establecidos.

4.7. Documentación y registro Informes. Monitorización

A cada fase de inspección o método de evaluación empleado en esa fase, ha de acompañarse con el **respectivo informe** que contenga al menos:

- La justificación del método empleado
- La ficha del método o los datos requeridos en caso de no existir un formato definido.



- > Una valoración de los parámetros de gestión del riesgo: diana, probabilidad de fallo, tamaño del elemento, etc.
- > Localización e identificación sin cabida a error, del ejemplar inspeccionado o evaluado.
- > Imágenes ilustrativas del ejemplar y de los aspectos relevantes de la inspección.
- > Identificación del inspector y su cualificación.
- > Fecha de la inspección.
- > Propuesta de actuación:
 - medidas correctoras o atenuantes con su justificación
 - periodo hasta la próxima inspección o evaluación

Cada actuación correctora o atenuante del nivel del riesgo puede conllevar su propio informe de ejecución, (solicitud de tala, informe de sustentación aérea o apoyo, destoconado y supresión de alcorque, etc.), que deberá archivar en el historial del ejemplar.

Además, las posibles actuaciones correctoras o atenuantes modifican el nivel de riesgo que determinó la necesidad de su ejecución por lo que debe quedar reflejado esa nueva situación y la consiguiente nueva propuesta de actuación, que en este caso debería limitarse a la próxima revisión.

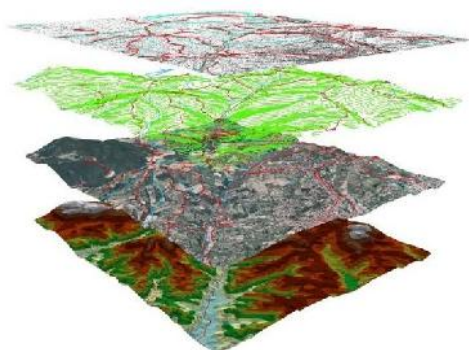
Junto con las revisiones de inventario, revisiones generales del riesgo básico o aparente, se debe realizar un somero estudio estadístico de la situación que permita el monitoreo de la evolución del riesgo del arbolado sujeto al **PGRA**.

Todos los datos referidos a acontecimientos de roturas y caídas, debe archivar en el histórico del ejemplar para su consideración en las futuras inspecciones o evaluaciones.

4.8. Mapa de riesgo

El mapa de riesgo es la representación de los árboles georreferenciados con el código de colores establecido para los distintos niveles de riesgo. Esta representación ha de estar asociada a un Sistema de Información Geográfico, (GIS), en el que además del punto georreferenciado y coloreado, sea posible el acceso a toda la información relacionada con la gestión del riesgo asociado al ejemplar: informes, fichas, imágenes, historial de actuaciones, etc.

BAJO (verde)
MODERADO (amarillo)
ALTO (naranja)
EXTREMO (rojo)



Existen múltiples y plataformas y aplicaciones, todas ellas válidas, que permiten la inclusión tanto del mapa de riesgo como de la información y documentación referida a cada uno de los árboles que se incluyan en el ámbito del **PGRA**.

Capas SIG. Fuente: Página web meteorologiaenred



4.9. Protocolos de atenuación del riesgo: permisos y registro

En el proceso de inspección y evaluación de riesgo, tras detectar probabilidades altas o extremas de que se produzca un accidente o daño, se han de proponer las medidas correctoras atenuadoras o reductoras del nivel hasta hacerlo aceptable dentro de los umbrales establecidos de tolerancia.

Esta constatación de niveles altos de riesgo puede darse en la Fase 1 por lo evidente de la situación o por que la cualificación del inspector o evaluados garanticen un diagnóstico acertado y una propuesta proporcionada y justificada.

Además, una ramilla seca a punto de caer sobre una diana significativa, no requiere mayor estudio, tan solo su comunicación a los servicios encargados de su mantenimiento.

Pero lo habitual y conveniente será que una propuesta de actuación atenuante se proponga durante la Fase 2 tras un análisis más pormenorizado y la observancia de todos los factores en conjunto: umbral de tolerancia, valoración patrimonial y ambiental del ejemplar, balance entre el posible daño económico y el coste de la actuación, y sobre todo un estudio más garantista sobre la valoración de cada uno de los factores de riesgo a cuantificar: diana, probabilidad de fallo, dimensionado del daño previsto, etc.

Las medidas a proponer y realizar se han de consensuar con los responsables de la gestión en la medida que se indica en el capítulo 2.6.

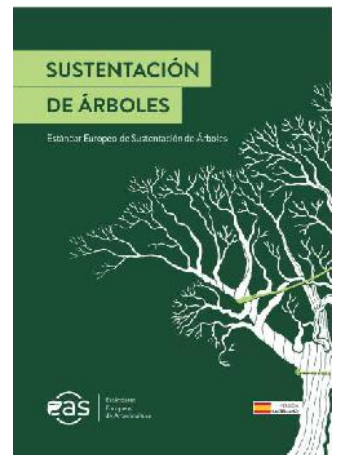
Debe tenerse en cuenta siempre el balance entre el coste del posible daño y el de la actuación propuesta para saber si esta se justifica.

Para reducir o atenuar un nivel alto o muy alto, las medidas habituales son:

Modificación de la DIANA	Podas de seguridad	Sustentación	Trasplantes	Terciados y desmoches	TALA del ejemplar
<ul style="list-style-type: none">• Traslado de zonas estanciales• Modificación de itinerarios• Supresión o traslado de mobiliario urbano	<ul style="list-style-type: none">• Ramas secas, con defectos evidentes, (pudriciones, daños mecánicos, fracturas, etc.).• Reducciones de copa en altura, volumen, exceso de lateralidad, etc.	<ul style="list-style-type: none">• Sustentaciones aéreas enter ejes o con otros elementos.• Instalación de apoyos• Instalación de anclajes en raíces.	<ul style="list-style-type: none">• Traslado de ejemplares a zonas con diuanas reducidas	<ul style="list-style-type: none">• Supresión de la copa para mantener albergues de biodiversidad• Podas severas de reformación.	<ul style="list-style-type: none">• Corta y apeo del árbol completo con sustitución o no por otro ejemplar.



- > **Modificación de la DIANA:** el simple traslado de un banco, un elemento de juego infantil o aparato de gimnasia, la modificación de un paseo o itinerario de bici puede representar la reducción de los niveles de riesgo de un árbol hasta los umbrales de tolerancia.
- > **Podas de seguridad:** el acortamiento o pinzamiento de una rama o su supresión completa, reducirá o eliminará la probabilidad de fallo y caída de eses eje y de que se produzca un daño. Las podas han de estar planteadas y ejecutadas por profesionales formados y/o acreditados para que un corte incorrecto no implique una aumento del riesgo.
- > **Sustentación:** los sistemas actuales de sustentación de ramas y ejes, así como la colocación de apoyos en suelo y los anclajes de sistemas radicales, garantizan en la mayoría de los casos bien que no se produzca la fractura o bien que, en caso de producirse, el elemento no se precipite sobre la diana. Esta actuación debe diseñarse y realizarse por técnicos expertos y debe documentarse incluyendo la memoria de materiales empleados con sus fechas de revisión y ajuste en caso de que así proceda.
- > **Trasplantes:** En algunas raras ocasiones se puede dar la circunstancia de que el traslado del ejemplar a una ubicación en la que la diana sea lo suficientemente baja como para reducir el nivel de riesgo a valores aceptables. Pero es difícil que la dificultad técnica y el coste de un trasplante con garantías, de un ejemplar adulto esté justificado y en caso de ejemplares jóvenes o de tamaño reducido, no dse suelen alcanzar niveles de riesgo precisamente por el tamaño.



Estándar europeo de sustentación incluido como anexo 2

- > **Terciados y desmoches:** en ejemplares veteranos cuyo riesgo radica en parte o en la totalidad de las ramas o copa y su valor esté definido por representar en su tronco un reservorio de biodiversidad asociada, el tratamiento como árbol “trasmucho o cabecero”, puede suponer una opción válida de gestión. El estudio de esta opción debe realizarse por un técnico formado en la materia.



Fig. 3.2.- Dibujo esquemático mostrando una serie de microhábitats característicos, visto es estomáticamente en un árbol veterano (con indicación en algunos de los organismos que los utilizan)

Fuente: Árboles Veteranos, Guía avanzada para su gestión. Ancient Tree Forum 2013. Amigos de los Árboles viejos 2015.

- > **Tala del ejemplar:** el último recurso, cuando ninguna otra medida atenuante del nivel de riesgo es efectiva o no está justificada por el estado fisiológico del ejemplar.



5. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se aportan las referencias bibliográficas y documentales, así como los enlaces web, que se considera que pueden resultar de ayuda.

5.1. Fuentes bibliográficas y documentales.

- > BONELLS, J.E. (2017). “*Los alcorques en la ciudad*”. Jardines sin fronteras.
 - <https://jardinessinfronteras.com/2017/10/16/los-alcorques-en-la-ciudad/>
- > MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA, Y EL RETO DEMOGRÁFICO. “*Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas*”. Pp 256.
 - https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/infraestructura-verde/Infr_verde.aspx
- > TAYLOR, P. D., FAHRIG, L., HENEIN, K., & MERRIAM, G. (1993). “*Connectivity Is a Vital Element of Landscape Structure*.” *Oikos*, Vol. 68, Pp 571-572.
 - <https://www.jstor.org/stable/3544927>
- > AYUNTAMIENTO DE BARCELONA (2011). “*Gestión del arbolado viario de Barcelona*”. *Àrea de Medi Ambient i Serveis Urbans*. Pp 58.
 - https://ajuntament.barcelona.cat/ecologiaurbana/sites/default/files/Plangestionarb oladoviariobcn_cast.pdf
- > AYUNTAMIENTO DE MADRID (2020). “*Bases y directrices generales del plan de infraestructura verde y biodiversidad de la ciudad de Madrid*”. Plan de Infraestructura Verde y Biodiversidad. Pp 107.
 - <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TodoSobre/PlanInfraestructuraVerdeYBiodiversidad/DocumentacionAsociada/Bases%20y%20Directrices%20Generales.pdf>
- > DELEGACIÓN TERRITORIAL DE CANTABRIA DE SEO/BIRDLIFE (2018). “*100 medidas para la conservación de la biodiversidad en entornos urbanos*”. Pp 194.
 - https://www.seo.org/wp-content/uploads/2020/02/100medidas_biodiversidad_urbana.pdf
- > KRAUS, D., BÜTLER, R., KRUMM, F., LACHAT, T., LARRIEU, L., MERGNER, U., PAILLET, Y., RYDKVIST, T., SCHUCK, A., AND WINTER, S. (2016). “*Catálogo de los microhábitats de los árboles*”. Instituto Forestal Europeo. *Integrate Technical Paper 13*. Pp 16.
 - http://iplus.efi.int/uploads/Tree%20Microhabitat%20Catalogues/Catalogue_TreeMicrohabitats_ES.pdf
- > Lonsdale, D. (2013). “*Ancient and other veteran trees; further guidance on management*.” *The Tree Council, London*. Pp 212.
 - <https://aearbocultura.org/project/arboles-veteranos-guia-avanzada-para-su-gestion/>



-
- SANTAMOUR, F. (1990). "Trees for urban planting: Diversity, uniformity, and common sense." *Proc. 7th Conf. Metropolitan Tree Improvement Alliance (METRIA)*. Pp 57-65.
 - AAVV (2013). "Manual para el manejo de arbolado en la construcción y mantenimiento de infraestructuras". SDL investigación y divulgación del medio ambiente. Pp 116.
 - GARBISU, C. (2022). "Microbiología del suelo". Conferencia en: "Módulo de Gestión de Arbolado Urbano" del "Máster en Jardines Históricos y Servicios Ecosistémicos de la Infraestructura Verde".
 - MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (2019). "Guías de adaptación al riesgo de inundación: sistemas urbanos de drenaje sostenible". Pp 96.
 - AYUNTAMIENTO DE MADRID (2019). "Catálogo de especies para el arbolado viario de la ciudad de Madrid. Frondosas". Pp 104.
 - 🌐 <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TodoSobre/PlanInfraestructuraVerdeYBiodiversidad/OtrosDocumentos/CatalogoEspeciesArboladoViario.pdf>
 - AYUNTAMIENTO DE MADRID (2018). "Manual de plantación para el arbolado viario de la ciudad de Madrid". Pp 48.
 - 🌐 <https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/ZonasVerdes/TRANSPARENCIA/TransPlanPodaTalas/PlanPlantaciones/ficheros/ManualPlantacionesAyto.pdf>
 - ENA. EUROPEAN NURSEYSTOCK ASSOCIATION (2010). "European technical & quality standards for nurserystock." Pp 54.
 - 🌐 <http://data.sfb.bg.ac.rs/sftp/dizajn.biljkama/Standardi/ENAQualityStandardsFinal2010.pdf>
 - LLORENS, J. (2021). *El árbol en la ciudad. Guía para su diseño, gestión, mantenimiento y conservación*. Asociación Española de Arboricultura. Pp 472.
 - MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO (2020). "Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030". Pp 246.
 - 🌐 <https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>
 - MOLINA, P., BERROCAL, A., MATA, R. (2005). "Guía de vegetación para ambientes urbanos". Empresa Municipal de la Vivienda y Suelo, Área de Gobierno de Urbanismo, Vivienda e Infraestructuras, Ayuntamiento de Madrid. Pp 250.
 - 🌐 https://www.researchgate.net/profile/Pedro-Molina-Holgado/publication/331223373_Guia_de_vegetacion_para_ambientes_urbanos/links/5c6d0d664585156b570adce5/Guia-de-vegetacion-para-ambientes-urbanos.pdf



-
- > SELGA, J., TERRICABRAS, A., IBERO, A. (2012). "Guia per a la selecció d'espècies de verd urbà: arbrat viari". Col·lecció Documents de Treball. Serie Territori 21. Diputació de Barcelona. Pp 132.
 - 🌐 https://llibreria.diba.cat/cat/llibre/guia-per-a-la-seleccio-d-especies-de-verd-urba-arbrat-viari_59509
 - > CALAZA, P. (2019). "Los orígenes de la evaluación de riesgo y su práctica profesional. Revista PARJAP nº92. Pp 31-41.
 - 🌐 https://www.researchgate.net/publication/340874579_Los_origenes_de_la_evaluacion_de_riesgo_y_su_practica_profesional
 - > CALAZA, P., IGLESIAS, M.I. (2016). *El Riesgo del Arbolado Urbano. Contexto, concepto y evaluación*. Ediciones Paraninfo. Pp 526.
 - > CALAZA, P. (2011). "Principios de la Biomecánica Aplicados a la Arboricultura". La Cultura del Árbol, nº 62, Pp. 13-30.
 - > CLARK, J.R., MATHENY, N. P. (1994). *The Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas. 2nd Edition. International Society of Arboriculture*.
 - > CLARK, J.R., MATHENY, N. P. (1993). *A handbook of Hazard Tree Evaluation for Utility Arborists. International Society of Arboriculture*.
 - > DUNSTER, A. (2013). *Tree Risk Assessment. Manual ISA International Society of Arboriculture*. Pp 198.
 - > GUAL, J., MARTÍ, I. (2015). "Manual de evaluación de riesgo de árboles y palmeras". *Associació de Professionals dels Espais Verds de Catalunya (APEVC)*.
 - > LONSDALE, D. (1999). *Principles of Tree Hazard Assessment and Management. Arboricultural Association. Stationery Office Books*. Pp 388.
 - > MATTHECK, C., BRELOER, H. (2015). "The Body Language of Trees" *Encyclopedia of Visual Tree Assessment KARLSRUHE Institute of Technology*.
 - > PASSOLA PARCERISSA, G. (2019). "Guia per a la gestió del risc de l'arbrat urbà." Diputació Barcelona. Pp 129.
 - 🌐 <https://www.diba.cat/documents/471041/245560656/Guia+per+a+la+gesti%C3%B3+del+risc+de+l%27arbrat+urb%C3%A0+%28e-LLIBRE-PDF%29.pdf/8606f84f-702d-4d58-ba31-91c1a2e79f0d>
 - > RAIMBAULT, P. F. (2001). "El diagnóstico morfo-fisiológico en la valorización de árboles". La cultura del árbol 2001, Nº28. Pp 8 - 16.
 - > SÁNCHEZ-BLANCO, M., SEPTIÉN, A. (2016). "Defectos y Anomalías del Arbolado Viario de Madrid. Guía de Reconocimiento y Diagnóstico". Ayuntamiento de Madrid. Área de Medio Ambiente y Movilidad. Pp 201.
 - 🌐 <https://diario.madrid.es/cieaelretiro/wp-content/uploads/sites/57/2020/05/Defectos-y-anomal%C3%ADas-del-arbolado-viario-de-Madrid.pdf>



-
- > THOMAS SMILEY, E., MATHENY, N., LILLY S. (2011). *Tree Risk Assessment. BMP Best Management Practices. ISA International Society of Arboriculture.*
 - > MATHENY, N.P., CLARK, J.R. (1994). *Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas. International Society of Arboriculture*. Champaign, IL. Pp 85.
 - > WESSOLLY, L. (1995). “Diagnóstico de fracturas de árboles”. Parte 1: Medición de Métodos Integrados Estáticos con Ensayo de Tensión. El método del experto. *Stadt und Grün*, Nº 6. Pp 416 - 422.
 - > Ellison, M. J. (2005). “El sistema de evaluación de riesgos de árboles cuantificados”. QTRA. Noticias Arbolista. Sociedad Internacional de Arboricultura, Savoy, Illinois. Pp 19-25.
 - > VVAA (2015). “Manual de Evaluación de Riesgos de Árboles y Palmeras”. APEVC Cuadernos de Arboricultura nº7. Pp 38.
 - > JIMÉNEZ-DÍAZ R., LÓPEZ M. M. (2019). Libro Blanco de la Sanidad Vegetal en España. Asociación Española de Sanidad Vegetal. Universidad de Córdoba. Pp 696.
 - > MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN (2020). “Guía de gestión integrada de plagas, Parques y Jardines”. Pp 402.
 - 🌐 https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/parquesyjardines_web_tcm30-542251.pdf
 - > AMBIEHL, C., GOURMAUD, A., SALVATONI, F. (2018). *Memento del Trepador: Rescate y Primeros Auxilios en el Trabajo. Guía Práctica de Campo.* COPALME. Traducido por Enrique Conde. Valencia AEA. Pp 52.
 - > DRÉNOU, C. (2024). *La poda de los árboles ornamentales. Del por qué al cómo.* Ediciones Mundi-Prensa. Pp 294.
 - > DUJESIEFKEN, D., LIESE, W. (2015). *The CODIT Principle. Implications for best Practices.* Hamburgo. ISA. Pp 162.
 - > SÁNCHEZ-BLANCO, M. (2013). *Técnicas de poda en altura.* España: Paraninfo SA. Pp 132.
 - > SHIGO, ALEX L. (1994). *Arboricultura Moderna. Compendio.* New Hampshire. Shigo and Trees, Associates Durham. Pp 152.
 - > THE ARBORICULTURAL ASSOCIATION (2007). Cuadernos De Arboricultura 3. Guía para la buena Práctica de Tropa. Traducción Jacobo Llorens. La Pobla Llarga: AEA. Pp 63.
 - > TECHNICAL STANDARDS IN TREEWORK – TEST. “Estándar Europeo de poda.” Pp 48.
 - 🌐 <https://aeearboricultura.org/project/estandar-europeo-de-poda/>
 - > VV.AA. (2016). *Regulación de la Práctica de los Trabajos en Altura en Árboles en el Sector de la Arboricultura Urbana.* Valencia AEA. Pp 52.



5.2. Recursos digitales y enlaces web.

- > ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS (2022). “¿Qué es la regla 3-30-300?”.
 - 🌐 <https://www.aepjp.es/que-es-la-regla-3-30-300/>
- > ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS (2019). “Guía de la infraestructura verde municipal”.
 - 🌐 <https://www.aepjp.es/guia-infraestructura-verde/>
- > Método i-Tree.
 - 🌐 <https://www.itreetools.org/>
- > Software i-Tree Canopy.
 - 🌐 <https://canopy.itreetools.org/>
- > MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA, Y EL RETO DEMOGRÁFICO. “Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras”.
 - 🌐 <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/conservacion-de-especies/especies-exoticas-invasoras/ce-eei-catalogo.aspx>
- > EEA “Estándar Europeo de Arboricultura”.
 - 🌐 <http://www.europeanarboriculturalstandards.eu/>
- > FAO. Portal de Suelos de la FAO.
 - 🌐 <https://www.fao.org/soils-portal/es/>
- > FAO. Funciones del suelo.
 - 🌐 <https://www.fao.org/3/ax374s/ax374s.pdf>
- > ADAPTECCA. Plataforma de consultas e intercambio de información en materia de impactos, vulnerabilidad y adaptación.
 - 🌐 <https://adaptecca.es/>
- > ADAPTECCA. Visor de Escenarios de Cambio Climático.
 - 🌐 https://escenarios.adaptecca.es/#&model=EURO-CORDEX-EQM.average&variable=tasmax&scenariopc85&temporalFilter=year&layers=AR EAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE
- > AEA. “Fichas técnicas para mantenimiento y gestión de arbolado CAUE77”.
 - 🌐 <https://aeearboricultura.org/project/fichas-tecnicas-caue77/>
- > AGENCIA ESTATAL DE METEOROLOGÍA – AEMET.
 - 🌐 <https://www.aemet.es/es/portada>
- > BLOG BASE DE PRECIOS DE PAISAJISMO.
 - 🌐 <https://basepaisajismo.com/>
- > CONSEIL D’ARCHITECTURE D’URBANISME ET DE L’E ENVIROMENT.
 - 🌐 [https://www.fncaue.com/quest-ce-qu-un-caue/#:~:text=Le%20CAUE%20\(conseil%20d'architecture,architecture%20du%203%20janvier%201977.&text=Le%20CAUE%20est%20cr%C3%A9sid%20par%20un%20%C3%A9lu%20local](https://www.fncaue.com/quest-ce-qu-un-caue/#:~:text=Le%20CAUE%20(conseil%20d'architecture,architecture%20du%203%20janvier%201977.&text=Le%20CAUE%20est%20cr%C3%A9sid%20par%20un%20%C3%A9lu%20local)



-
- > ENA. ASOCIACIÓN EUROPEA DE VIVEROS.
 - 🌐 <https://www.enaplants.eu/organisation--spanish>
 - > FUNDACIÓN BIODIVERSIDAD.
 - 🌐 <https://fundacion-biodiversidad.es/>
 - > GREENBLUE URBAN (2021). *Beneficios Del Árbol Urbano*.
 - 🌐 <https://greenblue.com/es/resource-centre/beneficios-del-arbol-urbano/>
 - > Oficina Española de Cambio Climático (OECC).
 - 🌐 https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/recursos/quien-es-quien/oficina_cc.aspx
 - > I-TREE ECO.
 - 🌐 <https://www.itreetools.org/tools/i-tree-eco>
 - > QTRA (Quantified Tree Risk Assessment).
 - 🌐 <https://www.qtra.co.uk/>
 - > ORGANIZACIÓN EUROPEA Y MEDITERRÁNEA PARA LA PROTECCIÓN DE LAS PLANTAS (EPPO).
 - 🌐 https://www-eppo-int.translate.google/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=es&_x_tr_hl=es&_x_tr_pto=sc
 - > PHYTOMA.
 - 🌐 <https://www.phytoma.com/>
 - > REVISTA LA CULTURA DEL ÁRBOL.
 - 🌐 <https://aearboricultura.org/category/revista-la-cultura-del-arbol/>
 - > REVISTA MONTES.
 - 🌐 <https://www.revistamontes.net/>
 - > REVISTAS PARJAP.
 - 🌐 <https://www.aepjp.es/revistas-pariap/>
 - > UNITED STATES FOREST SERVICE.
 - 🌐 https://en.wikipedia.org/wiki/United_States_Forest_Service
 - > AEA. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE ARBORICULTURA.
 - 🌐 <https://aearboricultura.org/>
 - > AEPJP. ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PARQUES Y JARDINES PÚBLICOS.
 - 🌐 <https://www.aepjp.es/>
 - > ARBOLEDA: SELLO DE CALIDAD.
 - 🌐 <https://selloarboleda.org/>
 - > AA. ASSOCIATION OF ARBORICULTURE.
 - 🌐 <https://www.trees.org.uk/>
 - > BDECA. BASE DE DATOS ESPAÑOLA DE COLAPSO DE ÁRBOLES.
 - 🌐 <https://www.aepjp.es/bdeca/>
 - > BOSQUES SIN FRONTERAS.
 - 🌐 <https://bosquessinfronteras.com/>
 - > CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD.



-
- ✿ <https://www.sepe.es/HomeSepe>
 - > EAC. (EUROPEAN ARBORICULTURE COUNCIL).
 - ✿ <https://www.eac-arboriculture.com/>
 - > ETW (European Tree Worker).
 - ✿ <https://www-eac--arboriculture-com.translate.goog/etw-intro.aspx? x tr sl=en& x tr tl=es& x tr hl=es& x tr pto=sc>
 - > FORESTALES ICO DE INGENIEROS TÉCNICOS FORESTALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL.
 - ✿ <http://www.forestales.net/>
 - > ISA. (INTERNATIONAL SOCIETY OF ARBORICULTURE).
 - ✿ <https://www.isa-arbor.com/>
 - > ISA. HISPANA.
 - ✿ <https://www.isahispana.com/>
 - > ISA CERTIFIED ARBORIST.
 - ✿ <https://www.isa-arbor.com/Portals/0/Assets/PDF/Certification-Applications/Cert-Application-Spanish-Certified-Arborist.pdf>
 - > MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y FORMACIÓN PROFESIONAL.
 - ✿ <https://www.educacionyfp.gob.es/mc/secciones-todofp/titulos-fp/por-familias/loe/agraria.html>
 - > VETCERT. CERTIFICACIÓN DE ESPECIALISTA EN ARBOLADO VETERANO.
 - ✿ <https://www.vetcert.eu/>
 - > SIG (Sistemas de Información Geográfica)
 - ✿ <https://www.meteorologiaenred.com/sig.html>
 - > PREDICCIÓN DE PRECIPITACIONES
 - ✿ <https://www.inforiego.org/opencms/opencms>

5.3. Normativa y normas técnicas.

- > Normativa Estatal. Real Decreto de 24 de julio de 1889 por el que se publica el Código Civil.
 - ✿ [https://www.boe.es/eli/es/rd/1889/07/24/\(1\)/con](https://www.boe.es/eli/es/rd/1889/07/24/(1)/con)
- > Normativa Europea. Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.
 - ✿ <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=DOUE-L-1992-81200>
- > Normativa Estatal. Real Decreto 282/1999, de 22 de febrero, por el que se establece el programa de talleres de empleo.
 - ✿ <https://www.boe.es/eli/es/rd/1999/02/22/282>
- > Normativa Estatal. Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.
 - ✿ <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2002-22649>
- > Normativa Estatal. Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.



-
- <https://www.boe.es/eli/es/l/2003/11/21/43/con>
 - Normativa Estatal. Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
 - <https://www.boe.es/eli/es/l/2007/12/13/42/con>
 - Normativa Estatal. Real Decreto 34/2008, de 18 de enero, por el que se regulan los certificados de profesionalidad.
 - <https://www.boe.es/eli/es/rd/2008/01/18/34/con>
 - Normativa Estatal. Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios.
 - <https://www.boe.es/buscar/pdf/2012/BOE-A-2012-11605-consolidado.pdf>
 - Normativa Estatal. Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
 - <https://www.boe.es/eli/es/rd/2013/08/02/630/con>
 - INSST. Notas Técnicas de prevención. 1.119 Seguridad en los trabajos de poda en árboles (I). (2018).
 - https://www.insst.es/documents/94886/566858/ntp_1119.pdf/86cc23a3-a763-4f9c-ac26-eb7a03ebcfe7
 - INSST. Notas Técnicas de prevención. 1.120 Seguridad en los trabajos de poda en árboles (II): técnicas básicas y de rescate. (2018).
 - Norma Granada. Elaborada por la AEPJ, primera versión en 1991, revisiones en 1999 y 2007, y la última versión en 2020.
 - <https://www.aepjp.es/norma-granada/>
 - NTJ. Normas Técnicas de Jardinería.
 - <https://www.ntjdejardineria.org/>

