

## El concepto resumido de la Guía

Ponencia presentada para el Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Galicia

### Peter Sterken

*El sentido común* es el componente más importante de “Una Guía para el Análisis de Estabilidad de Arbolado”. Los desarrollos presentados no pretenden ser algo que no es posible: no se ofrece “el método” concluyente para todas las situaciones o la solución feliz. Árboles reales no encajan en una única y “takeaway solution”, dada su inherente variabilidad.

El objetivo de la Guía es el de combinar los componentes de los métodos actuales. De esta manera, se presenta una guía razonable y cuidadosamente desarrollada, para asistir al profesional durante el análisis de estabilidad, como *una síntesis e integración de métodos* ya publicados. A la Guía se deberían añadir y sopesar los criterios encontrados en la literatura mencionada, ya que no tiene ningún sentido escribir algo que ya se había descrito mejor con anterioridad.

Por primera vez, *la guía sitúa* los resultados de *las matemáticas*, de las cuales se ofrecen las fórmulas empleadas, *en el proceso global del diagnóstico de estabilidad* (con las matemáticas se entiende, entre otras, calcular el factor de seguridad y el grosor necesario de la pared residual mediante análisis de las acciones del viento y la dinámica). Los árboles y vientos reales no se suelen ajustar a las matemáticas.

*La biología* es uno de los componentes más importantes del protocolo presentado en la Guía:

El anillo de albura es lo que aporta la mayor resistencia estructural a un árbol, por ejemplo referente a la torsión y la flexión. Por eso es posible que la sección transversal sufra una pérdida considerable de resistencia, cuando se detectan síntomas que denotan daños en la albura, por ejemplo por hongos xilófagos.

Cuando la albura está dañada, también se puede ver mermada su capacidad de transporte. Lo cuál puede llevar a una pérdida de vitalidad. Esta pérdida suele producir síntomas en las estructuras superiores de la copa y en la corteza. Otros síntomas, como depresiones de crecimiento o áreas muertas de corteza, también pueden denotar daños serios estructurales en el anillo de albura.

Por eso, es posible tomar como punto de partida *el estado de la copa y la corteza*, en vez de concentrarse a priori en cuerpos fructíferos o cavidades.

Para evaluar visualmente si hubiera una pérdida importante de resistencia estructural, causada por hongos, en el cuerpo leñoso, éste método puede ser una buena orientación.

Posteriormente, y mediante teoría de la flexión, el cálculo de factores de seguridad puede dar información sobre la importancia de ésta pérdida para cada árbol en concreto (Método V (Sterken, 2004) y el método SIA (Wessolly y Erb, 1998)).

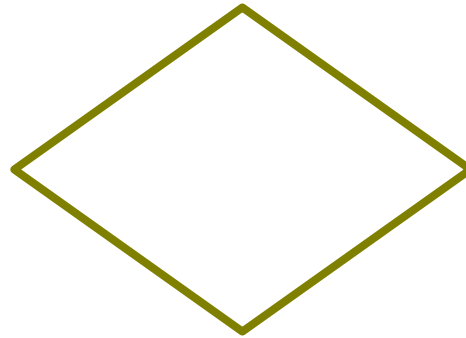
Así mismo, es absolutamente necesario tener en cuenta los componentes del colapso que no se puede predecir con las matemáticas (método VTA, Mattheck y Breloer, 1994).



Los siguientes componentes interactúan entre sí y deberían ser diagnosticados como eslabones de una cadena cerrada:

*Biología y vitalidad:* capacidad y calidad de compartimentación y compensación.  
Los síntomas se evalúan visualmente en la copa y corteza.

*Geometría:* forma de la sección transversal y defectos estructurales (pudriciones delimitadas o irregulares).



*Hongos xilófagos:* el anillo de albura y síntomas visibles en la corteza.

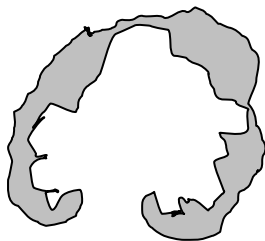
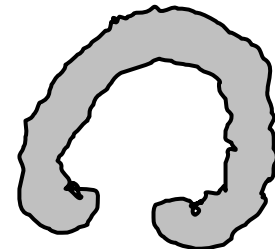
*Matemáticas:* el Método V (Sterken, 2004) y el método SIA (Wessolly y Erb, 1998)

+ *las razones reales del colapso* (VTA, Mattheck y Breloer, 1995).

El desarrollo del análisis, presentado en la Guía, va más allá de lo publicado hasta este momento:

Muchas veces, *cuando la vitalidad de un árbol es lo suficientemente buena, la geometría del anillo de albura puede tener una forma bien definida y un comportamiento mecánico coherente.*

Esto puede permitir evaluar su resistencia a la fractura con la combinación de un análisis de la carga del viento y la teoría de la flexión de un tubo hueco.



Por el otro lado, *cuando el árbol no dispone de la vitalidad necesaria, los procesos de compartimentación y compensación no son tan eficaces referente a pudriciones. Esto puede resultar en una geometría irregular y traicionera, que puede no comportarse de acuerdo con la teoría de la flexión.*

En este caso, el *diagnóstico visual* será aún más importante para emplear instrumentos y matemáticas con la eficacia necesaria.

Como se demuestra en la Guía, las posibilidades de las matemáticas pueden ser *tremendas*, cuando se emplean en su contexto correcto y cuando se reconocen sus límites.

En el caso de una geometría traicionera y no-idealizada, algunos tipos de colapso cobran una importancia mayor. Según Mattheck & Breloer (1994), estos componentes

del colapso no se pueden predecir mediante la teoría de la flexión (crítica al test de tracción de Wessolly, 1994):

*Secciones huecas y cerradas:*

Aplanamiento de la sección: manguera  
Shell-buckling: una lata vacía de refresco  
Aplanamiento local de la sección (hose-pipe kinking)  
Fractura basal: deslizamiento, delaminación y aplanamiento local

*Secciones huecas y abiertas :*

Shell-buckling de las paredes (colapso lateral)  
tensiones de deslizamiento en la pared residual

*Fracturas por flexión a la altura de inserciones de ramas*

*Fracturas por torsión y crecimiento en espiral*

Fracturas por torsión del tronco o ramas (huecos o no)  
La combinación compleja del movimiento giratorio de ramas y la flexión del tronco

*Delaminaciones*

y grietas por tensiones perpendiculares a la fibra:  
Ramas con “codos”  
Delaminación de los contrafuertes

En la Guía se analizan, dentro de los límites de la inherente complejidad del campo “estabilidad de arbolado”, algunos de estos componentes, *atemperando* así mismo las matemáticas.

Igualmente, se ofrece *una nueva propuesta para el análisis de estabilidad de palmáceas*.

Para las palmeras, se sostiene la hipótesis de que la teoría de la flexión *no sea válida*. Así mismo, *no* se calculan factores de seguridad o grosores requeridos de pared residual, ya que la palmera no se comporta como un árbol en muchos aspectos. La Guía ofrece una propuesta inédita, cuya validez todavía se tiene que evaluar científicamente.

La Guía ofrece un mejor entendimiento de cómo colapsa un árbol y cómo se previene. En cuanto al vuelco, algunos fenómenos poco estudiados como la fatiga del sistema radicular o la rigidez y la arquitectura de las raíces de sostén, pueden ser el objeto de una siguiente publicación.

Según el prólogo (por W. Peeters), la Guía combina todos los conocimientos y respuestas existentes sobre el diagnóstico de estabilidad de arbolado. Así mismo, y aunque sólo sea un pequeño paso adelante, la Guía aboga por la *integración* de métodos, criterios y conocimientos actuales.

**“A Guide For Tree-stability Analysis”** - ISBN: 9090193774 – Precio: 18 €

Información: Tel.: 91/5391836  
www.sterken.be

© Peter Sterken, 2005

**Citaciones**

- (1) MATTHECK C., BRELOER H. The Body Language Of Trees. A handbook for failure analysis. Forschungszentrum Karlsruhe GmbH Technik und Umwelt. 1994.
- (2) STERKEN, P. 2004. Protocolo para el análisis de estabilidad de arbolado mediterráneo. Asociación de Profesionales de Espacios Verdes de Cataluña. www.apevc.org, Cataluña.
- (3) WESSOLLY L., ERB M.. Handbuch der Baumstatik und Baumkontrolle. Patzer Verlag. 1998.