NÚMERO DE CORTES DEL BAMBÚ

ECUACIÓN DEL PORCENTAJE DE DESPERDICIO TEORICO

Walter Mauricio Barreto Castillo

wmbarretoc@unal.edu.co

NÚMERO DE CORTES DEL BAMBÚ

“El número de cortes es inversamente proporcional al porcentaje de desperdicio” esto se puede demostrar con una gráfica de la relación entre *n* y %, donde *n* es el número de cortes (entre 5 y 10) y % es el porcentaje del desperdicio con relación al material inicial para una sección teórica de diámetro 100 mm y espesor 14 mm

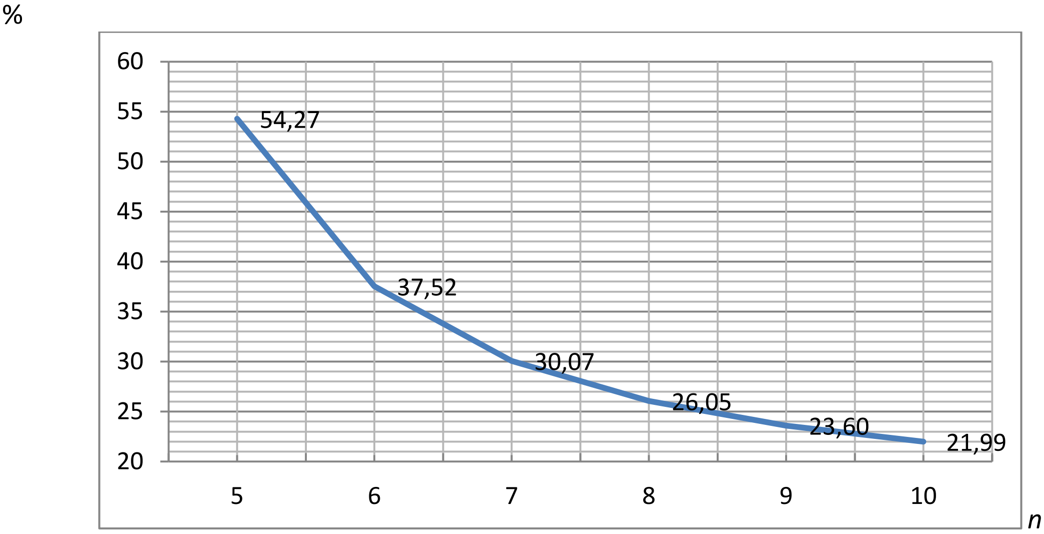


Figura 1. *Relación entre número de cortes y porcentaje de desperdicio*

ECUACIÓN DEL PORCENTAJE DE DESPERDICIO TEORICO

El desperdicio del material debido a la sección transversal circular natural del bambú guadua se calcula en esta teoría restándole al área circular el área útil. El área útil es la sección rectangular transversal de cada pieza multiplicada por *n* y se halla con una ecuación que donde se conoce el diámetro, el espesor y el número de cortes.

Se define entonces:

n = número de cortes
% = desperdicio = $100\left(\frac{A}{(A-a)}\right)$

Donde
A = área de la sección circular A_e - A_i
a = area útil = n*a_t
Para esta formula
A_e = Área exterior = $r_e^2 * \pi$
A_i = Área interior = $r_i^2 * \pi$
π = 3.141956
De aquí

r_e = Radio de la circunferencia exterior
r_i = Radio de la circunferencia interior
a = area útil = n*a_t
a_t = area de la sección = b*h

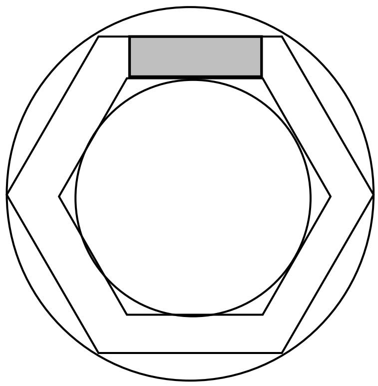
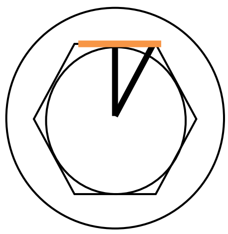


Figura 1. *Área útil de la sección circular para una pieza de sección rectangular*

El área se la sección transversal rectangular es base por altura, por trigonometría se puede determinar b y h

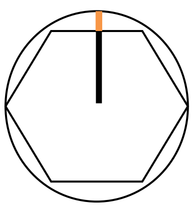
b = $2\left(\left(\frac{ri}{cos\propto}\right) sen \propto\right)$



$h \ = \ e - \ s,$ espesor menos sagita. La sagita es la diferencia entre el radio y la apotema
El ángulo de corte se define por ∝ = $\left(\frac{360}{n}\right)/2$ n es el numero de cortes

El espesor e = re- ri

s= $\left(\sqrt{re^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2}\right) - re$ sagita o sea la diferencia entre el radio exterior y la apotema del polígono de lado b



Ejemplo, al aplicar la ecuación para una sección teórica de 100 mm de diámetro exterior, 14 mm de espesor y ocho cortes, se tiene que:

1. Área de la sección circular A = A_e - A_i en mm^2
   Donde A_e = Área exterior = $r_e^2 * \pi$, A_i = Área interior = $r_i^2 * \pi$, y constante π = 3.141956
   Reemplazando A_e = 7854,00mm - A_i = 4071,51mm = 3782,49mm^2
   Total A = A_e - A_i = **3782,49mm^2**

2. Área útil = n*a_t , a_t = area de la sección = b*h
   Hallando b = $2\left(\left(\frac{ri}{cos\propto}\right) sen \propto\right)$ donde $\propto = \left(\frac{360}{n}\right)/2$
   Tomando por ejemplo r_e = Radio exterior = 50 mm, y r_i = Radio interior = 36 mm
   Hallando alfa para 8 ocho cortes n= 8 entonces ∝ = 22.5º
   Reemplazando b = 26.2050mm
   hallando h = e – s , donde espesor es e = r_e–r_i y sagita es s= $\left(\sqrt{re^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2}\right) - re$, con b = 26.2050mm se obtiene e= 14 mm y s= 1.774mm por lo tanto h = 12.226 mm
   Para hallar área de la sección se reemplaza a_t = área de la sección = b*h = **321.09**

3. Multiplicado por el numero de cortes n = 8 el área útil es Total 2568.7184 mm^2

4. El porcentaje de desperdicio teórico es % = $100\left(\frac{A}{(A-a)}\right)$ Donde A = área de la sección circular A_e - A_i = 3782,49mm^2 menos a = area útil = n*a_t = 2568.7184 mm^2 Total **26.04%**

Resumiendo el porcentaje de desperdicio esta dado por la ecuación :

$$100\left\{\frac{A}{A - n * \Big((b) * \big((e) - (s)\big)\Big)}\right\}$$

Lo que es igual a :

$$100\left\{\frac{\{(re^2 * \pi) - (ri^2 * \pi)\}}{\{(re^2 * \pi) - (ri^2 * \pi)\} - n * \left(\left(2\left(\left(\frac{ri}{cos \propto}\right) sen\left(\left(\frac{360}{n}\right)/2\right)\right)\right) * \left((re - ri) - \left(\left(\sqrt{re^2 + \left(\frac{b}{2}\right)^2}\right) - re\right)\right)\right)}\right\}$$