

ANEXO I

FIGURA N°

DESCRIPCIÓN

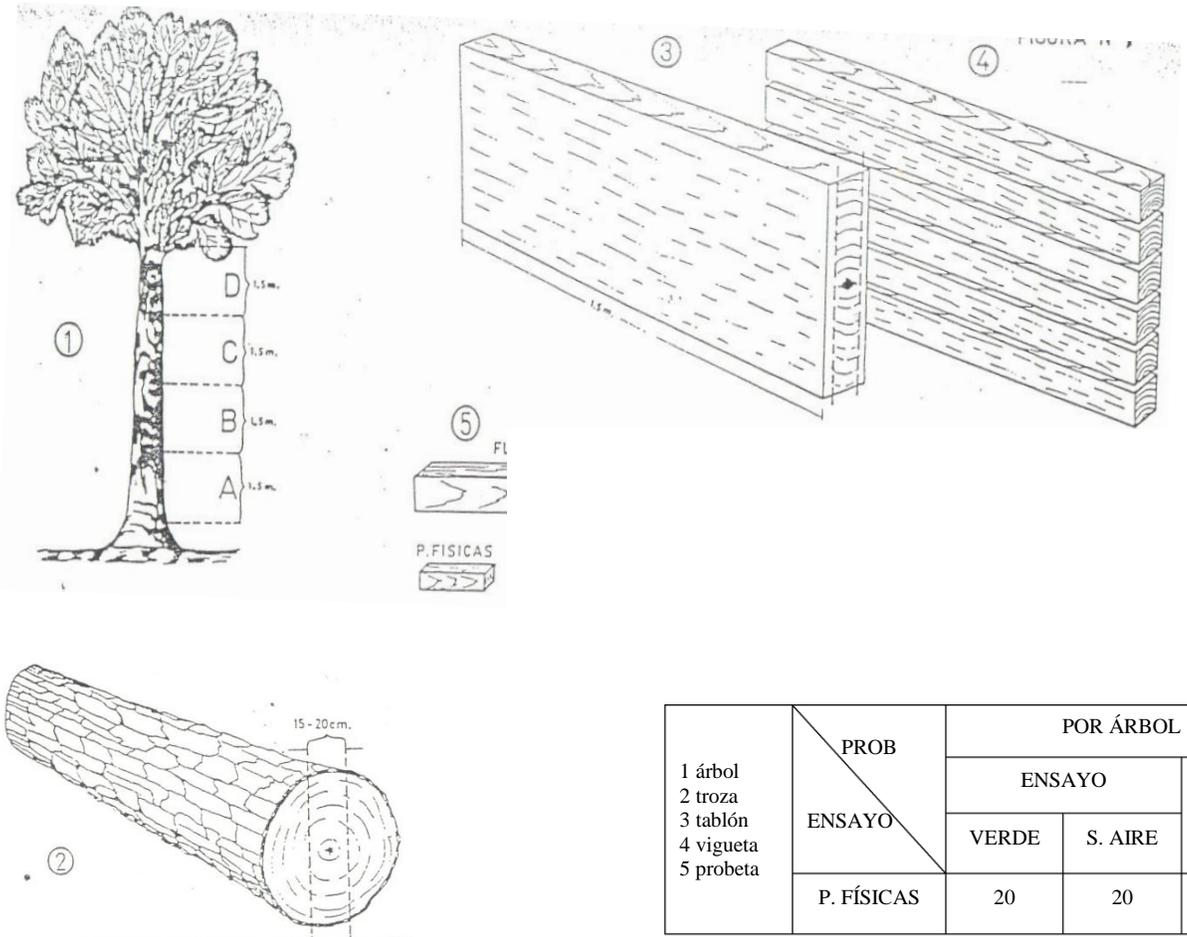
FIGURA N° 1

Preparación de las Probetas

FIGURA N° 2

Determinación de las Dimensiones y volumen

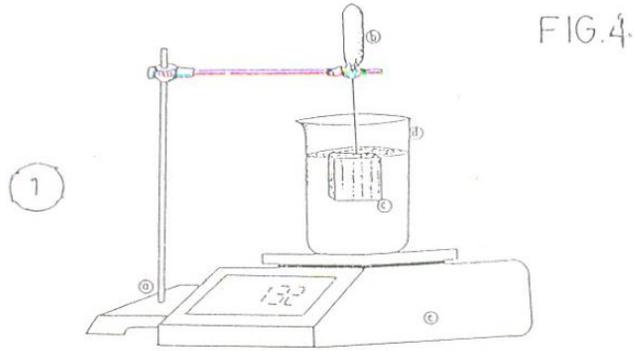
Figura N° 1.



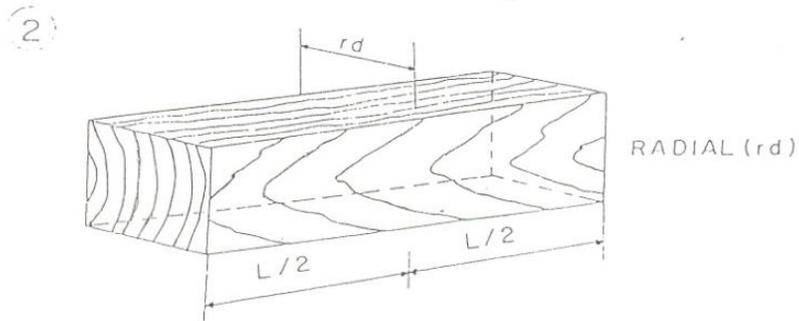
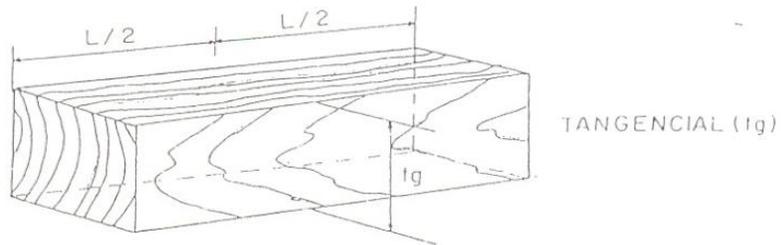
1 árbol 2 troza 3 tablón 4 vigüeta 5 probeta	PROB ENSAYO	POR ÁRBOL		
		ENSAYO		TOTAL
	VERDE	S. AIRE		
P. FÍSICAS		20	20	20

Figura Nº 2

1 DETERMINACION DEL VOLUMEN DE LAS PROBETAS
POR INMERSION EN AGUA DESTILADA



- a) Soporte universal
- b) Punzón
- c) Probeta
- d) Vaso de precipitación
- e) Balanza eléctrica (Precisión 0,01 gr.)



PUNTOS DE REFERENCIA PARA DETERMINAR LAS DIMENSIONES EN
ENSAYO DE CONTRACCION

ANEXO II

PLANILLAS DE DATOS DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS

PLANILLA N° 1 Selección y Recolección de Muestras de Datos del Árbol

PLANILLA N° 2 Datos de la troza

PLANILLA N° 1

SELECCIÓN Y COLECCIÓN DE MUESTRAS

DATOS DEL ÁRBOL

1. IDENTIFICACIÓN :

Fecha de selección o marcado...22-VIII-12.....N° del árbol...1.....
Nombre común.....Suiquillo.....
Identificado por.....Francisca Barrios.....
Nombre Científico.....Diatenopteryx Sorbifolia Radlkofer.....
Familia.....Sapindaceae.....

MUESTRAS BOTÁNICAS

Fecha de colección.....01-09-12.....
Ramas terminales.....Hojas.....Flores.....Frutos.....Corteza.....
Época de floración.....primavera.....
Otros detalles.....

2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

Nombre del bosque.....
Departamento, Estado o Provincia.....Tarija....Prov.....Arce.....
.....
Pueblo más cercano.....
Referencia más cercana (carretera, ríos, otros) cerca del ríos Conchas.....
.....
Localización del bosque.....
Formación ecológica.....
Tipo de bosque.....
Asociación de especies.....

Zona.....
Sud zona.....
Sector.....
Bloques.....
Referencia del mapa.....
Otros.....

3. DESCRIPCIÓN DEL ARBOL

Clase: Dominante..... Codominante.....

Dimensiones.....DAP. cm. Altura total 12 m. Altura Comercial 2,76 m.....

Copa y Follaje:

- a) Tamaño.....Grande.....Mediano.....Pequeño.....
b) Forma.....
c) Color.....

Forma del Fuste

Recto.... Sí.....Cilindro.....Sí.....Ahusado.....

Otros(Especificar).....

Presencia de aletones..... tipo.....

Corteza:

a) Externas

Color... castaño-grisáceo..... Tipo de apariencia (superficie).....delgada...

De. Apariencia lisa levemente fisurada

Espesor.....cm.....

b) Internas

Color Blanco amarillento, se oxida rápidamente obteniendo un color rojizo.....

Olor.suave agradable al sentido, de sabor amargo-picante.....

c) Exudaciones

Látex.....Resina.....Goma.....

Otros detalles.....

4. **TOPOGRAFÍA**

Terreno plano.....Terreno inclinado.....sí.....

Otros detalles.....rivers de río.....

5. **SUELOS**

Tipo de suelo.....

6. **USOS LOCALES**

.....

PLANILLA N° 2

DATOS DE LA TROZA

1. IDENTIFICACIÓN

Fecha de apeo o tumbado.....

Número del árbol.....1.....

2. DIMENSIONES DE CADA TROZA

N° de la troza.....1.....

Extremo mayor.....d1... cm.....d2... cm.....

Extremo menor.....d1... cm.....d2... cm.....

Nota: d1=Diámetro mayor

d2=Diámetro menor

3. DESCRIPCIÓN DE LA TROZA

Albura se distingue del duramen SÍ NO

Color.....Espesor.....

Cambio de color después del turbado SÍ NO

Si existe cambio de color indica el nuevo color.....

.....

Duramen:

Forma.....Regular.....Irregular.....

Color.....Diámetro.....cm.....

4. PROTECCIÓN

Tratamiento profiláctico insecticida.....Funguicida.....

Nombre del producto.....Concentración.....

Pintado de extremo SÍ NO

Condición de la corteza íntegra.....Dañada.....

Fecha de transporte.....

Al aserradero..... -IX -12.....

Al laboratorio..... -IX -12.....

ANEXO III

CUADRO CON RESULTADOS

CUADRO N°	DESCRIPCION
------------------	--------------------

CUADRO N° 1	Datos de las propiedades físicas.
--------------------	-----------------------------------

CUADRO N° 2	Resultados de las Propiedades Físicas del Suiquillo
--------------------	---

CUADRO N° 3	Resumen de análisis estadístico de las Propiedades Físicas del Suiquillo
--------------------	--

DATOS DE PROIEDADES FÍSICAS **CUADRO N° 1**

N° DE ARB	N° DE PROB	ESTADO VERDE				ESTADO SECO AL AIRE				ESTADO ANHIDRO			
		PESO gr.	VOLUME N cm ³	DIMENSIONES		PESO gr.	VOLUME N cm ³	DIMENSIONES		PESO gr.	VOLUME N cm ³	DIMENSIONES	
				D.T.V	D.R.V			D.T.S.A	D.R.S.A			D.T.S.H	D.R.S.H
				mm	mm			mm	mm			mm	mm
1	1	126,78	104,95	33,80	32,11	98,20	101,40	32,90	31,50	75,60	88,49	30,50	30,30
	2	122,55	99,82	32,41	30,50	93,35	96,23	31,60	30,00	72,08	85,11	29,60	29,00
	3	124,17	101,80	32,45	31,20	93,70	98,50	31,65	30,65	72,53	86,70	29,45	29,70
	4	123,58	101,45	32,25	31,01	92,20	97,75	31,45	30,45	72,00	84,73	29,20	29,40
	5	125,78	103,95	33,70	32,00	97,30	100,80	32,75	31,40	78,00	87,49	30,40	30,20
	6	121,42	98,64	32,10	30,95	92,33	95,50	31,50	30,60	71,20	84,00	29,90	29,60
	7	122,60	99,90	32,45	30,55	93,40	96,25	31,65	30,05	72,10	85,14	29,66	29,00
	8	121,15	99,32	31,45	31,00	90,55	94,90	30,78	30,50	70,70	84,00	29,40	29,60
	9	124,20	101,85	32,51	31,25	93,75	98,70	31,70	30,68	72,55	86,75	29,48	29,50
	10	114,18	93,02	31,10	30,30	85,96	89,50	30,50	29,95	67,70	78,68	29,20	29,00
2	11	118,32	96,42	31,51	30,80	88,84	93,33	30,70	30,30	69,75	83,00	29,50	29,60
	12	116,90	97,43	31,68	31,10	87,20	93,50	31,10	30,80	68,20	83,35	29,64	29,80
	13	113,32	97,40	31,60	30,90	89,80	95,30	30,75	30,30	70,60	84,00	29,60	29,70
	14	109,29	89,63	30,70	30,10	84,40	85,50	30,10	29,82	67,55	75,70	28,80	29,00
	15	110,24	91,33	30,92	30,20	86,30	87,11	30,10	29,60	67,90	76,67	29,30	29,20
	16	114,00	92,80	31,00	30,10	85,75	89,45	30,35	29,60	67,55	77,65	29,10	28,90
	17	120,40	97,60	32,00	30,90	92,30	94,40	31,40	30,50	71,30	83,00	29,50	29,50
	18	108,30	88,60	30,65	29,90	83,30	84,40	30,05	29,55	66,50	74,60	28,80	28,80
	19	125,70	103,90	33,70	32,00	97,15	100,75	32,80	31,40	77,65	88,45	30,45	30,50
	20	123,50	101,40	32,20	31,00	92,10	97,70	31,40	30,50	71,90	84,70	29,10	29,40

RESULTADOS DE PROPIEDADES FÍSICAS
CUADRO N° 2

N° DE ARB.	N° DE PROB.	ESTADO VERDE		ESTADO SECO AL AIRE						AJUSTADO AL 12 % C.H.			ESTADO SECO AL HORNO					DB gr/cm ³	P %	CH MA X %	
		C.HV %	DV gr/cm ³	CONTRACCIONES %			TASA T/R	CH SA %	DSA gr/cm ³	CONTRACCIONES %			P. e. gr/cm ³	CONTRACCIONES %			TASA T/R				DSH gr/cm ³
				CTN	CRN	CVN				CT	CR	CV		CTT	CRT	CVT					
1	1	67,70	1,208	2,66	1,90	3,38	1,40	29,89	0,968	6,91	4,14	10,74	0,881	9,76	5,64	15,68	1,73	0,854	0,720	43,07	78,43
	2	70,02	1,228	2,50	1,64	3,60	1,52	29,51	0,970	6,16	3,59	10,21	0,874	8,67	4,92	14,74	1,76	0,847	0,722	42,53	79,40
	3	71,20	1,220	2,47	1,76	3,24	1,40	29,19	0,951	6,46	3,56	10,07	0,865	9,24	4,81	14,83	1,92	0,837	0,712	44,20	80,81
	4	71,64	1,218	2,48	1,81	3,65	1,37	28,06	0,943	6,47	3,74	10,99	0,877	9,46	5,19	16,48	1,82	0,850	0,710	43,33	78,98
	5	61,26	1,210	2,82	1,88	3,03	1,50	24,74	0,965	6,41	3,81	9,62	0,917	9,79	5,63	15,83	1,74	0,792	0,750	40,53	73,44
	6	70,53	1,231	1,87	1,13	3,18	1,65	29,68	0,967	4,84	3,05	10,13	0,875	6,85	4,36	14,84	1,57	0,848	0,722	43,47	79,26
	7	70,04	1,227	2,47	1,64	3,65	1,51	29,54	0,970	6,11	3,68	10,25	0,874	8,60	5,07	14,77	1,70	0,847	0,722	43,53	79,40
	8	71,36	1,220	2,13	1,61	4,45	1,32	28,08	0,954	4,64	3,28	10,73	0,869	6,52	4,52	15,42	1,44	0,842	0,712	43,87	80,10
	9	71,19	1,219	2,49	1,82	3,09	1,37	29,22	0,950	6,52	4,05	10,01	0,864	9,32	5,60	14,83	1,66	0,836	0,712	44,27	80,95
	10	68,66	1,227	1,93	1,16	3,78	1,66	26,97	0,960	4,25	2,90	10,24	0,925	6,11	4,29	15,42	1,42	0,860	0,728	42,67	77,61
2	11	69,63	1,227	2,57	1,62	3,20	1,59	27,37	0,942	4,71	2,90	9,22	0,867	6,38	3,90	13,92	1,64	0,840	0,723	44,00	80,38
	12	71,41	1,200	1,83	0,96	4,03	1,91	27,86	0,933	4,45	2,79	9,96	0,846	6,44	4,18	15,45	1,54	0,818	0,700	45,47	83,58
	13	69,10	1,225	2,69	1,94	3,18	1,39	27,20	0,942	4,72	3,02	9,09	0,867	6,33	3,88	13,76	1,63	0,840	0,725	44,00	80,38
	14	61,79	1,219	1,95	0,93	4,61	2,10	24,94	1,087	4,15	2,34	10,28	0,917	6,19	3,65	15,54	1,70	0,992	0,754	40,53	73,44
	15	62,36	1,207	2,65	1,99	4,62	1,33	27,10	0,991	4,09	2,73	10,99	0,911	5,24	3,31	16,05	1,58	0,886	0,743	40,93	74,20
	16	68,76	1,228	2,10	1,66	3,61	1,27	26,94	0,959	4,33	2,95	10,66	0,896	6,13	3,99	16,33	1,54	0,870	0,728	42,00	76,28
	17	68,86	1,234	1,88	1,29	3,28	1,46	29,45	0,978	5,39	5,07	10,20	0,885	7,81	4,53	14,96	1,72	0,859	0,731	42,73	77,75
	18	62,86	1,222	1,96	1,17	4,74	1,68	25,26	0,987	4,10	2,49	10,55	0,926	6,04	3,68	15,80	1,64	0,991	0,751	40,60	73,57
	19	61,88	1,210	2,67	1,88	3,03	1,42	25,11	0,964	6,31	3,35	9,21	0,903	9,64	4,69	14,87	2,05	0,878	0,747	41,47	75,23
	20	71,77	1,218	2,48	1,61	3,65	1,54	28,09	0,943	6,58	3,64	10,99	0,914	9,63	5,16	16,47	1,87	0,849	0,709	43,40	79,12
X	68,10	1,220	2,33	1,57	3,65	1,52	27,71	0,961	5,38	3,35	10,21	0,883	7,71	4,55	15,25	1,68	0,857	0,726	42,87	78,12	
S1	12,59	0,032	0,22	0,28	0,65	0,22	3,48	0,000	2,22	1,00	0,40	0,000	3,24	2,02	3,17	0,00	0,032	0,000	1,64	3,23	
S2	3,64	0,007	0,34	0,34	0,55	0,20	1,53	0,017	0,92	0,62	0,59	0,027	1,47	0,54	0,30	0,16	0,020	0,017	1,41	2,86	
St	4,57	0,018	0,33	0,34	0,56	0,20	1,69	0,016	1,03	0,65	0,58	0,026	1,61	0,70	0,78	0,16	0,021	0,016	1,42	2,88	
CV1 %	18,5	2,6	9,4	17,8	17,8	14,5	12,56	0,0	41,3	29,85	3,92	0,0	42,0	44,4	20,8	0,0	3,7	0,0	3,8	4,13	
CV2 %	5,3	0,6	14,6	21,7	15,1	13,2	5,5	1,8	17,1	18,5	5,78	3,1	19,1	11,9	2,0	9,5	2,3	2,3	3,3	8,66	
CVt %	6,7	1,5	14,2	21,7	15,3	13,2	6,1	1,7	19,1	19,4	5,68	2,9	20,9	15,4	5,1	9,5	2,5	2,2	3,3	3,69	
°q	12,11	0,031	0,21	0,27	0,62	0,21	3,35	0,00	2,13	0,96	0,38	0,000	3,12	1,94	3,05	0,00	0,03	0,000	1,58	3,11	
°p %	17,8	2,5	17,2	17,20	16,99	13,82	12,09	0,0	39,59	28,7	3,72	0,0	40,47	42,6	20,0	0,0	3,5	0,0	3,7	3,98	

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS				CUADRO N°3
PROBETAS	Árboles ENSAYADOS		TOTAL	
	1	2	2	
1	67,70	69,63	TOTAL	
2	70,02	71,41		
3	71,20	69,01		
4	71,64	61,79		
5	61,26	62,36		
6	70,53	68,76		
7	70,04	68,86		
8	71,36	62,86		
9	71,19	61,88		
10	68,66	71,77		
L	10	10	20	
SUMA	693,60	668,33	1361,93	
MEDIA	69,36	66,83	136,19	
X ²	48195,15	44817,96	93013,11	= III
Y ²	48108,10	44666,50	92774,60	= II
X ² - Y ²	87,05	151,46	2238,51	

N° ÁRBOLES ENSAYADOS (K) = 2
 N° PROBETAS DE CADA ÁRBOL (L) = 10
 N° TOTAL DE PROBETAS (N) = 20

GRADOS DE LIBERTAD			VARIANZA	COEFICIENTE DE VARIACIÓN	INTERVALO DE CONFIANZA
n ₁ =K.1 = 1	I = 92616,05	A ₁ =II-I = 158,55	S ₁ = 12,59	CV ₁ = 18,5	Q = 12,11
n ₂ =N.K = 18	II = 92774,60	A ₂ =III-II = 238,51	S ₂ = 3,64	CV ₂ = 5,3	P = 17,78
n ₃ = n ₁ -n ₂ =N= 19	III = 93013,11	A ₁ +A ₂ =III-I= 397,06	S _T = 4,57	CV _T = 6,7	

ANEXO IV

<u>FOTOGRAFÍAS N°</u>	<u>DESCRIPCION</u>
FOTOGRAFÍAS N° 1	Ubicación y levantamiento de datos generales del árbol
FOTOGRAFÍAS N° 2	Características de la hoja
FOTOGRAFÍAS N° 3	Las trozas en el bosque
FOTOGRAFÍAS N° 4	Las probetas en estado verde
FOTOGRAFÍAS N° 5	Determinando las dimensiones
FOTOGRAFÍAS N° 6	Determinando el volumen
FOTOGRAFÍAS N° 7	Parafinando las probetas



FOTO N° 1 Ubicación y levantamiento de datos generales del árbol



FOTO N° 2 Características de la hoja



FOTO N° 3 Las Trozas en el bosque



FOTO N° 4 Las probetas en estado verde



FOTO N° 5 Determinando las dimensiones



FOTO N° 6 Determinando el Volumen

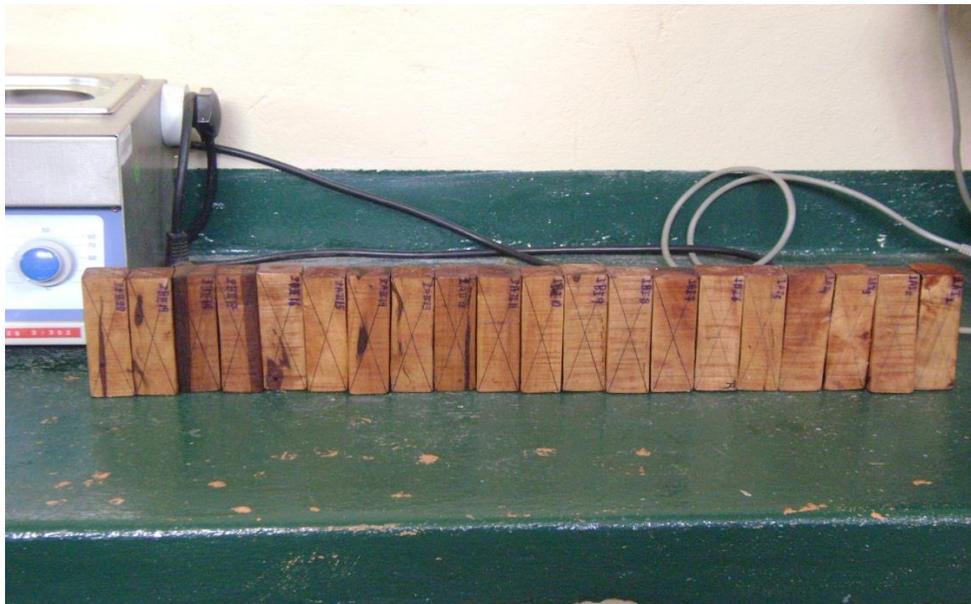


FOTO N° 7 Parafinando las probetas

ANEXO V

FÓRMULAS UTILIZADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS

1. Contenido de Humedad
2. Peso Específico Aparente
3. Contracción Radial Normal
4. Contracción Tangencial Normal
5. Contracción Volumétrica
6. Tasa o Coeficiente de Estabilidad
7. Contenido de Humedad
8. Peso Específico Aparente
9. Ajuste de las Propiedades Físicas al 12% de CH
10. Contracción Fórmula General
11. Contracción Radial al 12%
12. Contracción Tangencial al 12%
13. Contracción Volumétrica al 12%
14. Peso Específico Aparente al 12%
15. Contracción Radial Total
16. Contracción Tangencial Total
17. Contracción Volumétrica Total
18. Tasa o Coeficiente de Estabilidad
19. Peso Específico Aparente
20. Densidad Básica
21. Contenido de Humedad Máximo
22. Porosidad

ABREVIATURAS

CHV	=	Contenido de Humedad Verde en %
CHSA	=	Contenido de Humedad Seco al Aire en %
DV	=	Densidad Verde en gr/cm^3
DSA	=	Densidad Seco al Aire en gr/cm^3
DA	=	Densidad Anhidra en gr/cm^3
DB	=	Densidad Básica en gr/cm^3
CTN	=	Contracción Tangencial Normal en %
CRN	=	Contracción Radial Normal en %
CVN	=	Contracción Volumétrica Normal en %
CTT	=	Contracción Tangencial Total en %
CRT	=	Contracción Radial Total en %
CVT	=	Contracción Volumétrica Total en %
T/R	=	Tasa de Estabilidad (Tangencial Radial)
P	=	Porosidad en %
CHM	=	Contenido de Humedad Máxima en %
PV	=	Peso Verde en gr.
PH	=	Peso al Horno en gr

FÓRMULAS UTILIZADAS EN PROPIEDADES FÍSICAS

a) ESTADO VERDE

1. CONTENIDO DE HUMEDAD

$$C. H. V. = \frac{PV - PSH}{PSH} * 100$$

C.H.V. = Contenido de humedad en estado verde (%)

P.V. = Peso de la probeta en estado verde (gr)

P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno (gr)

2. PESO ESPECÍFICO APARENTE

$$P. E. Av. = \frac{PV}{VV}$$

P.E.Av. = Peso específico aparente en estado verde (gr/cm³)

P.V. = Peso de la probeta en estado verde (gr)

VV. = Volumen de la probeta en estado verde (cm³)

b) ESTADO SECO AL AIRE

1. CONTRACCIÓN RADIAL NORMAL

$$C. R. N. = \frac{DRV - DRSA}{DRV} * 100$$

C.R.N. = Contracción radial normal (%)

D.R.V. = Dimensión radial de la probeta en estado verde (mm.)

D.R.S.A.= Dimensión radial de la probeta en estado seco al aire (mm.)

2. CONTRACCIÓN TANGENCIAL NORMAL

$$C. T. N. = \frac{DTV - DTSA}{DTV} * 100$$

C.T.N. = Contracción tangencial normal (%)

D.T.V. = Dimensión tangencial de la probeta en estado verde (mm.)

D.T.S.A. = Dimensión tangencial de la probeta en estado seco al aire (mm.)

3. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA

$$C. V. N. = \frac{VV - VSA}{VV} * 100$$

C.V.N. = Contracción volumétrica normal (%)

V.V. = Volumen de la probeta en estado verde (mm.)

V.S.A. = Volumen de la probeta en estado seco al aire (mm.)

4. TASA O COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$T = \frac{CTN}{CRN}$$

T = Tasa o coeficiente de estabilidad en estado seco al aire

C.T.N. = Contracción tangencial normal (%)

C.R.N. = Contracción radial normal (%)

5. CONTENIDO DE HUMEDAD

$$C. H. S. A. = \frac{PSA - PSH}{PSH} * 100$$

C.H.S.A. = Contenido de humedad en estado seco al aire (%)

P.S.A. = Peso de la probeta en estado seco al aire (gr.)

P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno (gr.)

6. PESO ESPECÍFICO

$$P. E. A_{SA} = \frac{PSA}{VSA}$$

P.E.A._{SA} = Peso específico aparente en estado seco al aire (gr/cm³)

P.S.A. = Peso de la probeta en estado seco al aire (gr.)

V.S.A. = Volumen de la probeta en estado seco al aire (cm³)

c) AJUSTE DE LAS PROPIEDADES FÍSICAS AL 12 % DE C.H.

1. CONTRACCION FÓRMULA GENERAL

$$C_{12\%} = \frac{K(CHSA - CH_{12}) + CN * CH_{12}}{CHSA}$$

C_{12%} = Contracción al 12 %

K = Contracciones anhidras (CRT, CTT Y CVT)

C.N. = Contracciones normales (%)

C.H._{12%} = Contenido de humedad al 12 %

C.H.S.A. = Contenido de humedad seco al aire (%)

2. CONTRACCIÓN RADIAL AL 12 %

$$CR_{12\%} = \frac{CRT(CHSA - 12) + CRN * 12}{CHSA}$$

- C.R._{12%} = Contracción radial al 12 %
C.R.T. = Contracción radial total (%)
C.R.N. = Contracción radial normal (%)
C.H.S.A. = Contenido de humedad seco al aire (%)

3. CONTRACCIÓN TANGENCIAL AL 12 %

$$CT_{12\%} = \frac{CTT(CHSA - 12) + CTN * 12}{CHSA}$$

- C.T._{12%} = Contracción tangencial al 12 %
C.T.T. = Contracción tangencial total (%)
C.T.N. = Contracción tangencial normal (%)
C.H.S.A. = Contenido de humedad seco al aire (%)

4. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA AL 12 %

$$C.V._{12\%} = \frac{CVT(CHSA - 12) + CVN * 12}{CHSA}$$

- C.V._{12%} = Contracción volumétrica al 12 %
C.V.T. = Contracción volumétrica total (%)
C.H.S.A. = Contenido de humedad seco al aire (%)
C.V.N. = Contracción Volumétrica normal (%)

5. PESO ESPECÍFICO APARENTE AL 12 %

$$D_{12\%} = D_0 * \frac{100 + 12}{100 + 0,84 * D_0 * 12}$$

$D_{12\%}$ = Peso específico aparente al 12 % de contenido de humedad

D_0 = Peso específico anhidro en (gr/cm^3)

0,84 = Constante.

d) ESTADO SECO AL HORNO

1. CONTRACCIÓN RADIAL TOTAL

$$\text{C. R. T.} = \frac{\text{DRV} - \text{DRSA}}{\text{DRV}} * 100$$

C.R.T. = Contracción radial total (%)

D.R.V. = Dimensión radial de la probeta en estado verde (mm.)

D.R.S.A. = Dimensión radial de la probeta en estado seco al horno (mm.)

2. CONTRACCIÓN TANGENCIAL TOTAL

$$\text{C. T. T.} = \frac{\text{DTV} - \text{DTSH}}{\text{DTV}} * 100$$

C.T.T. = Contracción tangencial total (%)

D.T.V. = Dimensión tangencial de la probeta en estado verde (mm.)

D.T.S.H. = Dimensión tangencial de la probeta en estado seco al aire (mm.)

3. CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA TOTAL

$$C. V. T. = \frac{VV - VSH}{VV} * 100$$

- C.V.T. = Contracción volumétrica total (%)
V.V. = Volumen de la probeta en estado verde (cm³)
V.S.H. = Volumen de la probeta en estado seco al horno (%)

4. TASA O COEFICIENTE DE ESTABILIDAD

$$T = \frac{CTT}{CRT}$$

- T = Tasa o coeficiente de estabilidad
C.T.T. = Contracción tangencial total (%)
C.R.T. = Contracción radial total (%)

5. PESO ESPECÍFICO APARENTE

$$P. E. A._{SH} = \frac{PSH}{VSH}$$

- P.E.A._{SH} = Peso específico aparente en estado seco al horno (gr/cm³)
P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno (gr.)
V.S.H. = Volumen de la probeta en estado seco al horno (cm³)

6. DENSIDAD BÁSICA

$$D. B. = \frac{PSH}{VV}$$

D.B. = Densidad básica (gr/cm³)

P.S.H. = Peso de la probeta en estado seco al horno

V.V. = Volumen de la probeta en estado verde (cm³)

7. CONTENIDO DE HUMEDAD MÁXIMA

$$C. H. M. = \left(\frac{1}{D_o} + 0,28 \frac{1}{\delta} \right) * 100$$

C.H.M. = Contenido de humedad máxima (%)

D_o = Peso específico aparente anhidro (gr/cm³)

δ = Peso específico de la pared celular= 1,56 aprox. 1,5 (gr/cm³)

0,28 = Constante.

8. POROSIDAD

$$P = \left(1 - \frac{D_o}{\delta} \right) * 100$$

P = Porosidad de la madera (%)

D_o = Peso específico aparente anhidro (gr/cm³)

ANEXO VI

❖ **CLAVES PARA LA CLASIFICACIÓN DE MADERAS**

❖ **REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LAS MADERAS SEGÚN SUS USOS**

**CLAVES PARA CLASIFICACIÓN DE MADERAS
SEGÚN EL PESO ESPECÍFICO BÁSICA (gr/cm³):**

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 0,30	Muy liviana
De 0,30 a 0,40	Liviana
De 0,41 a 0,60	Mediana
De 0,61 a 0,75	Pesada
Más de 0,75	Muy pesada.

SEGÚN EL PESO ESPECÍFICO SECO AL AIRE (C.H. 12 %), (gr/cm³)

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 0,35	Muy bajo
De 0,36 a 0,50	Bajo
De 0,51 a 0,75	Mediano
De 0,76 a 1,00	Alto
Más de 1,01	Muy alto

SEGÚN EL PESO ESPECÍFICO ANHIDRO (gr/cm³):

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 0,30	Muy liviana
De 0,30 a 0,45	Liviana
De 0,46 a 0,70	Mediana
De 0,71 a 0,8	Pesada
Más de 0,86	Muy pesada

SEGÚN LA CONTRACCIÓN VOLUMÉTRICA:

RANGO	CLASIFICACIÓN
Menor de 7,0	Muy bajo
De 7,0 a 10,0	Bajo
De 10,0 a 13,0	Mediano
De 13,1 a 15,0	Alta
Más de 15,0	Muy alta

REQUISITOS QUE DEBEN REUNIR LAS MADERAS

SEGÚN SUS USOS (ANTONIO ARÓSTEGUI 1970).

1. PISOS

- 1.1. Madera dura a muy dura (peso específico mayor a $0,60\text{gr/cm}^3$).
- 1.2. Contracción volumétrica baja o medianamente baja, menor de 12%
- 1.3. Poca tendencia a torcerse y agrietarse (relación contracción T/R igual o menor a 1,6)
- 1.4. Buen comportamiento al trabajo con máquina de carpintería
- 1.5. Buena apariencia.

2. TEJAS

- 2.1. Resistencia al deterioro por acción atmosférica
- 2.2. Absorción de humedad
- 2.3. Contracción volumétrica baja o moderadamente baja menor al 12 %
- 2.4. Buen comportamiento al trabajo con máquina de carpintería
- 2.5. Durable.

3. OBRAS INTERIORES

- 3.1. Buen comportamiento al trabajo con máquinas de carpintería
- 3.2. Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o menor a 2)
- 3.3. Contracción volumétrica baja o moderadamente baja, menor de 12 %
- 3.4. Buena apariencia, textura mediana o fina y buen acabado.

4. MADERA DE CONSTRUCCION-ESTRUCTURAS

- 4.1. Peso específico entre $0,50$ y $0,80\text{ gr/cm}^3$ (Basándose en peso seco al Horno y volumen verde).
- 4.2. Contracción moderadamente baja (relación contracción T/R=0 menor de 2,00)

5. CARPINTERIA

- 5.1.** Buen comportamiento al trabajo con máquina de carpintería
(Cepillo, lijado, aserrío, etc.)
- 5.2.** Contracción volumétrica moderadamente baja menor de 12 %
- 5.3.** Buen comportamiento al secado (relación contracción T/R MENOR DE 2,00)

6. DURMIENTES

- 6.1.** Buena dureza, peso específico de 0,60 a 0,80 gr/cm³. (Basado en estado seco Al horno y volumen verde).
- 1.2.** Buen comportamiento al secado (relación contracción T/R igual o menor a 2,00).

7. MANGOS DE HERRAMIENTAS, ARTÍCULOS ATLETICOS Y DEPORTIVOS

- 7.1.** Peso específico entre 0,40 a 0,60 gr/cm³. (Basado en peso seco al horno y Volumen verde).

8. EBANISTERÍA

- 8.1.** Suficientemente dura y resistente, peso específico de 40 a 60 gr/cm³ (basado en Peso seco al horno y volumen en verde).
- 8.2.** Buen comportamiento al torneado
- 8.3.** Contracción volumétrica moderadamente baja, menor del 12 % (relación T/R Igual o menor de 2,0).

9. CARROCERÍAS

- 9.1.** Buen comportamiento al secado (relación T/R igual o menor de 2).
- 9.2.** Peso específico básico de 0,5 a 0,8 gr/cm³

10. CAJONERÍA

10.1. Alta resistencia mecánica para peso específico básico de 0,30 a 0,60 gr/cm³

10.2. Liviana o moderadamente pesada y fácil aserto

11. OBRAS DE TORNEADO-ARTESANÍA

11.1 Moderadamente pesada y dura peso específico de 0,40 a 0,80 gr/cm³

11.2. Resistencia al ataques de hongos e insectos o fácil de trabajar

11.3. Buen acabado, textura media a fina.

11.4. De apariencia atractiva, veteado pronunciado.

11.5. Buen comportamiento al torneado.

12. ENCOFRADOS

12.1. Contracción volumétrica igual o menor al 12 % relación T/R igual o menor
A 1,6 y buen comportamiento al secado.

12.2. Peso específico de 0,40 a 0,60 gr/cm³ (Basado en peso seco al horno y
Volumen verde).

12.3. Buena resistencia mecánica y baja absorción de humedad.

USO DE LA MADERA SEGÚN SUS PROPIEDADES FÍSICAS

(HANNES HOHEISSEL 19972)

Grupo N° 1

Maderas que presentan una densidad anhidra baja menor a $0,45 \text{ gr/cm}^3$, se utilizan para embalaje y encofrados, material aislante, chapas de corte rotatorio, revestimiento, interiores de muebles.

Grupo N° 2

Maderas que presentan una densidad anhidra media entre $0,45$ a $0,75 \text{ gr/cm}^3$. Se recomienda su uso en muebles, carpintería en general, revestimiento, construcciones livianas, parquet, chapas de corte rotatorio y cortes planos, usos específicos

Grupo N°3

Maderas con una densidad anhidra alta mayor a $0,75 \text{ gr/cm}^3$, son destinadas a construcciones pesadas como puentes, graderías, parquet industrial, chapas decorativas y usos específicos