

Criterios de cálculo estructural

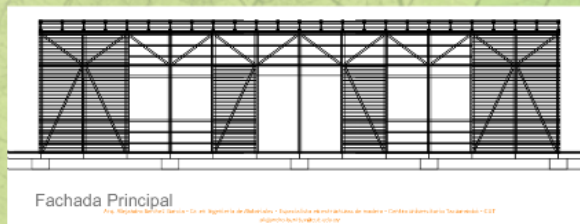
Pabellón

Pabellón

Fachada Principal

Fachada lateral

Construcción de madera



Arq. Alejandro Benitez Garcia
Dr. en Ingeniería de Materiales
Especialista en estructuras de madera
Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandrobenez@cut.edu.uy

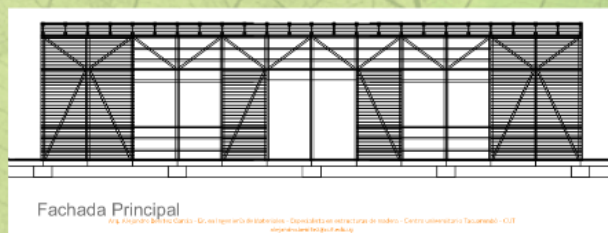
Criterios de cálculo estructural Pabellón

Pabellón

Fachada Principal

Fachada lateral

Construcción de madera



Arq. Alejandro Benitez Garcia
Dr. en Ingeniería de Materiales
Especialista en estructuras de madera
Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandro.benitez@cut.edu.uy

Colaboran en la realización del curso:



Tenera S.A.
Química

Montana



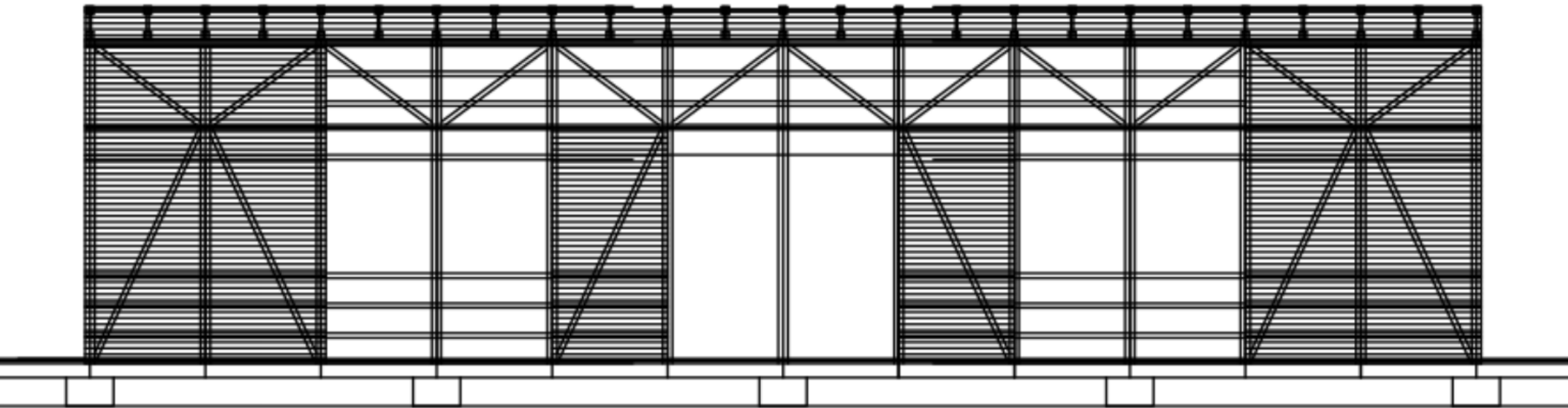
Lonza





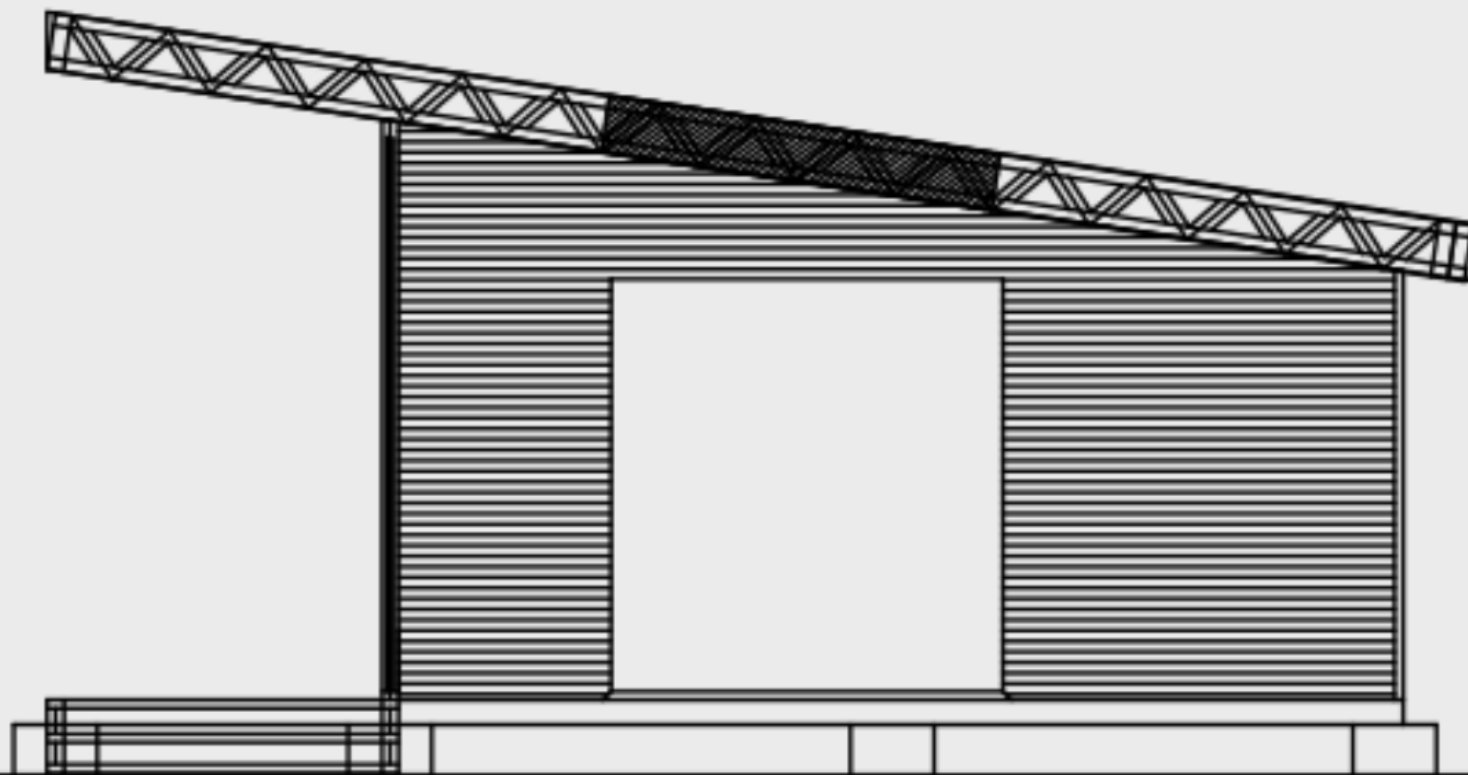
Arq. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandro.benitez@cut.edu.uy

Fachada Principal



Fachada Principal

Arq. Alejandro Benítez García - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandro.benitez@cut.edu.uy



Fachadas derecha

Arq. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandro.benitez@cut.edu.uy

Material



Propiedades mecánicas

Arq. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales

Diseño de Productos EWP's

- Tensión
- Compresión
- Corte
- Deformación o Flexión

Deformaciones elásticas

Se trata de las modificaciones de dimensiones y por lo tanto de forma de los cuerpos, debidas a la acción de las fuerzas que se aplican sobre ellos y que permanecen en estas características cuando cesan de aplicarlas, es decir, cuando las fuerzas cesan de actuar, el cuerpo o elemento recupera sus dimensiones originales.

Estructura interna

Diseño de Productos EWP's

Diseño de Productos EWP's

Diseño de Productos EWP's

Material

Material

Procesado para maximizar su resistencia

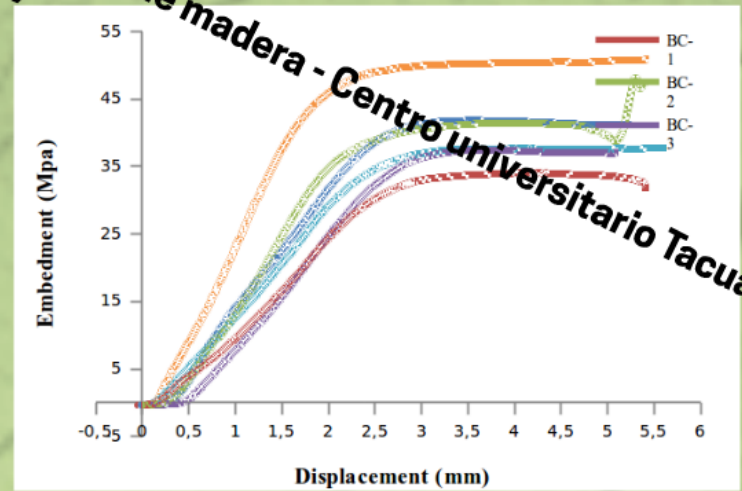
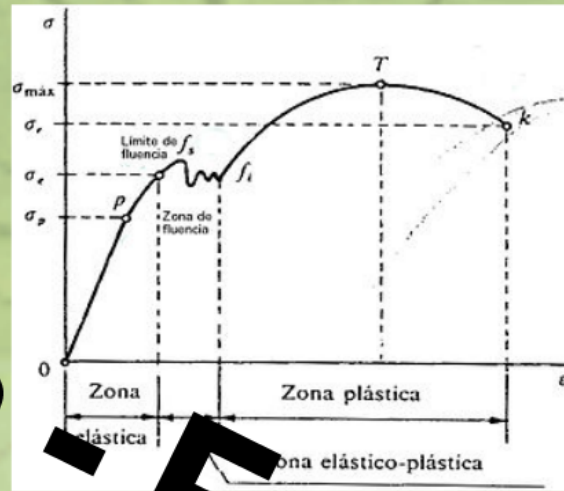
- Secado
- Selección
- Clasificación
- Píneación

Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandro.benitez@cut.edu.uy

Deformaciones elásticas

Son aquellas modificaciones de dimensión y por lo tanto de la forma de los cuerpos, debidas a la acción de las fuerzas que actúan sobre ellos y que permanecen en esas condiciones mientras obran dichas fuerzas; cuando estas fuerzas dejan de actuar las alteraciones desaparecen, retomando los cuerpos las dimensiones originales.

Alejandro Benítez García - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - alejandro.benitez@cut.edu.uy



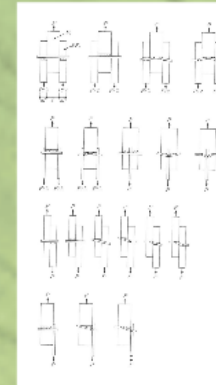
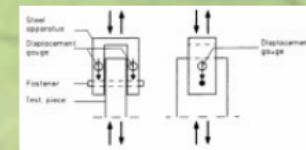
Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó



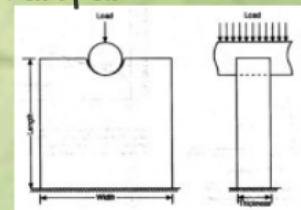
Verificación Juntas

Vigas
Pilares
Muros
Cerchas

Teoría de fluencia

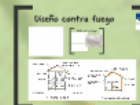
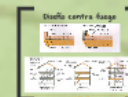
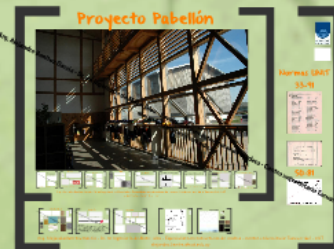


Europea



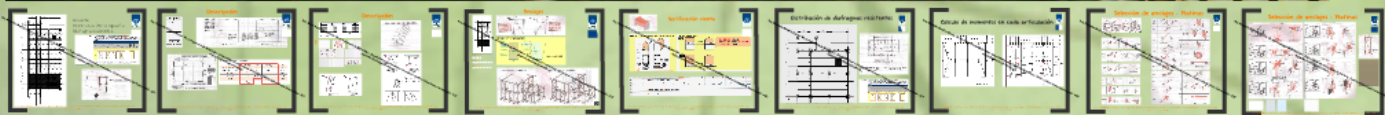
Americana

Arg. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandro.benitez@cut.edu.uy



Proyecto Pabellón

Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandrob@cut.edu.uy



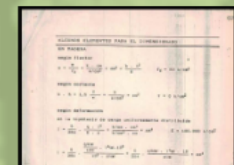
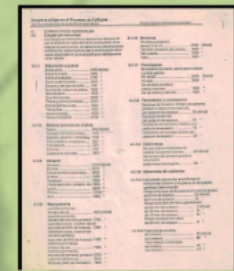
Arq. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandrob@cut.edu.uy



Arq. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandrob@cut.edu.uy



Normas UNIT
33-91



50-81



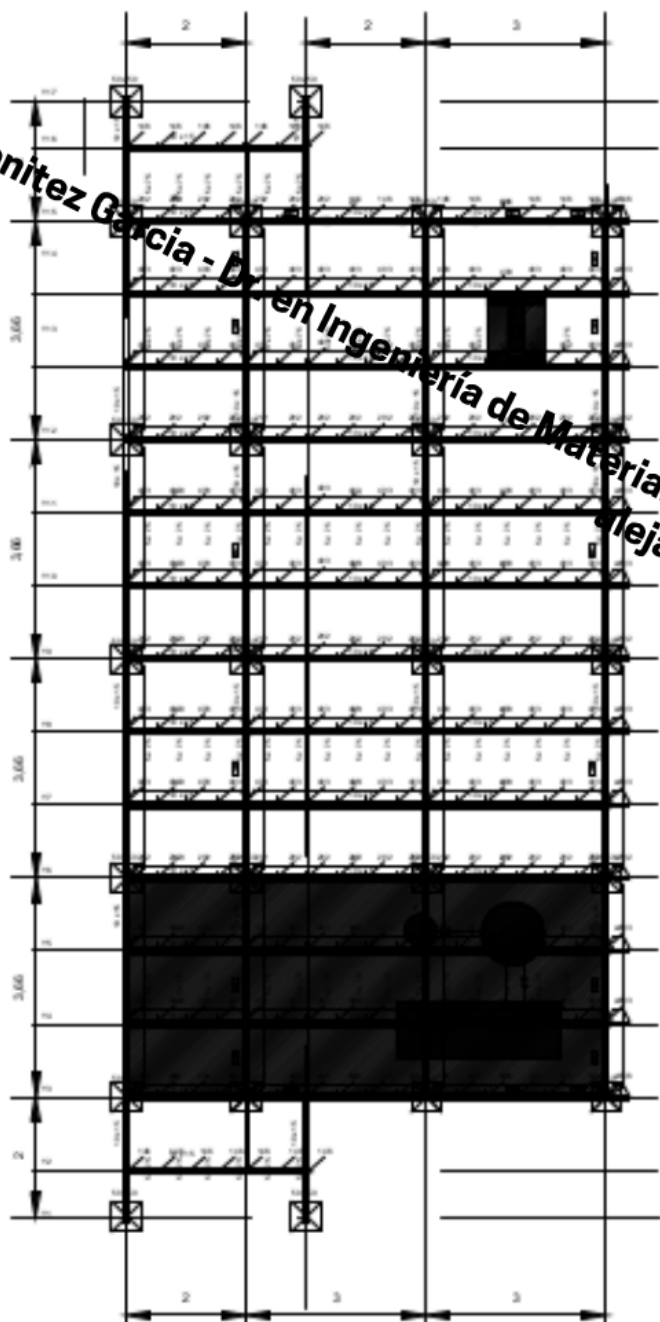
Proyecto Pabellón



Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT
alejandrobenez@cut.edu.uy


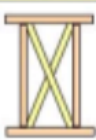



Proyecto Ubicación de "Muros rígidos" o Diafragmas resistentes.



a) 壁倍率 表-3に記載する壁倍率は、一般的に用いられている耐力壁の壁倍率です。外壁にラスモルタルを施工するための下地に用いるバラ板や、内部にプラスターボードを使用する場合には、各材料のサイズ・形状や釘の種類・ピッチ、部材の種別等の取付け条件を遵守すれば壁倍率0.5が加算できます。

■ 壁倍率 表-3

仕様	筋かい耐力壁				面材耐力壁 構造用合板	
	30×90		45×90		片面	両面
倍率	片筋かい 1.5	たすき掛け 3.0	片筋かい 2.0	たすき掛け 4.0	2.5	5.0
形状						

b) 必要となるX,Yそれぞれの方向ごとの壁実長さ(壁の強さ)に耐力壁のそれぞれの仕様に応じた壁倍率を乗じて算出する。算出の総和が、最終の必要壁量以上の長さになるように耐力壁を確保する。



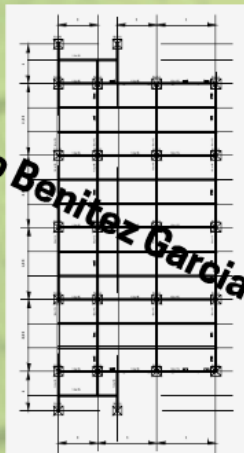
Descripción



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA



SEDE TACUAREMBÓ



Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT

alejandrob@cut.edu.uy

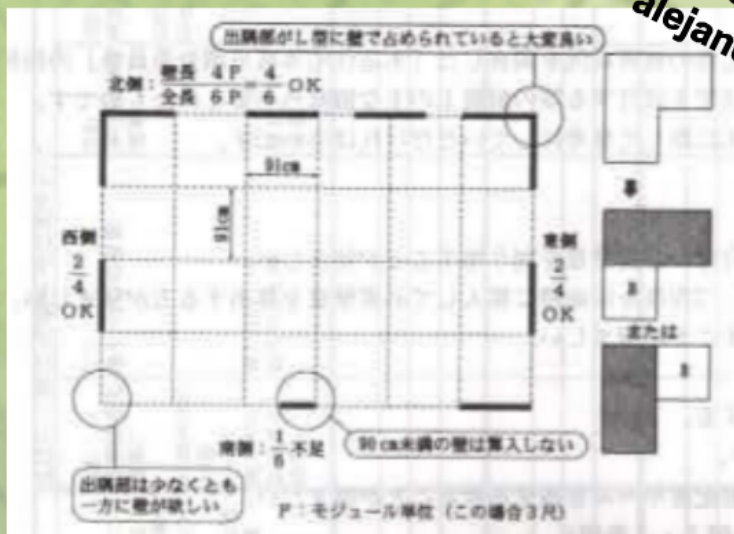
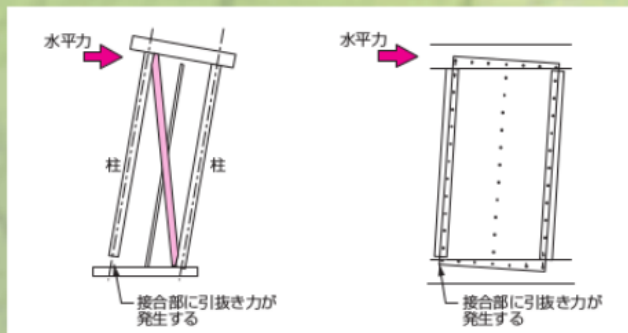
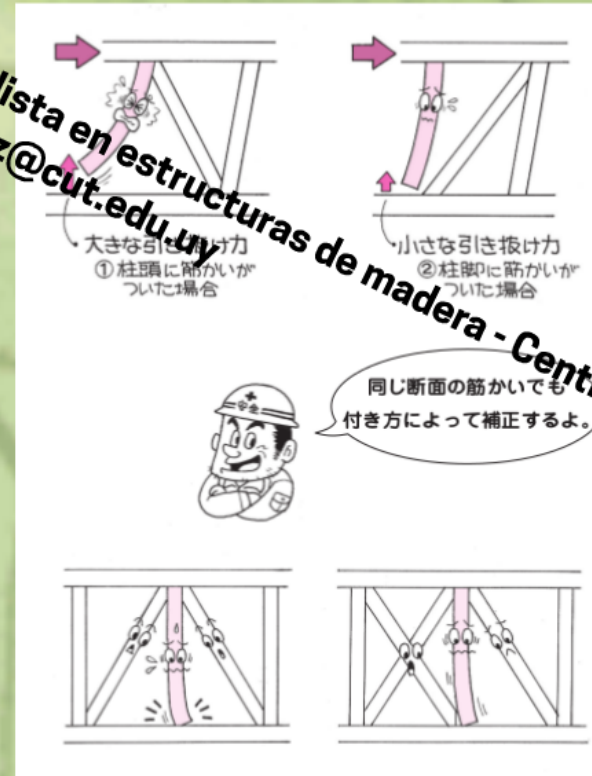
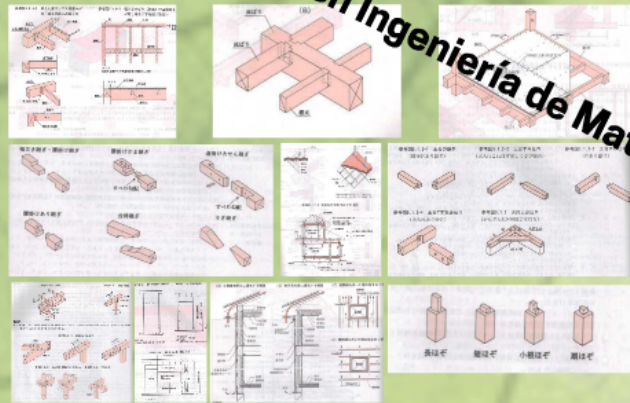
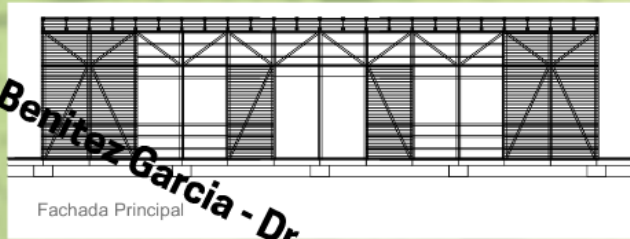


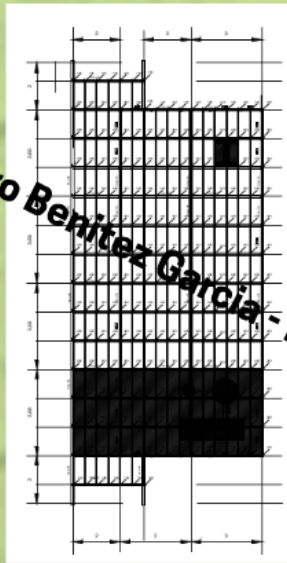
Table of eccentricity pattern and values verifications

	Wall Direction X	Value	Wall Direction Y	Value
Distance from axis to	$G_x = \frac{\sum(A \cdot X)}{\sum A}$	4.327	$G_y = \frac{\sum(A \cdot Y)}{\sum A}$	4.233
Distance from axis to center	$S_y = \frac{\sum(Lx \cdot Y)}{\sum Lx}$	4.276	$S_x = \frac{\sum(Ly \cdot X)}{\sum Ly}$	4.198
Eccentric value	$e_x = S_x - G_x $		$e_y = S_y - G_y $	0.043
Twist Rigidity	$Kr = \sum(Lx(Y - Sy)^2) + \sum(Ly(X - Sx)^2)$		313.792	
Elasticity	$r_{ex} = \sqrt{Kr / \sum Lx}$	3.914	$r_{ey} = \sqrt{Kr / \sum Ly}$	3.914
Eccentricity of rate	$R_{ex} = e_y / r_{ex}$	0.010	$R_{ey} = e_x / r_{ey}$	0.033

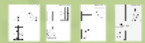
Descripción



Anclajes



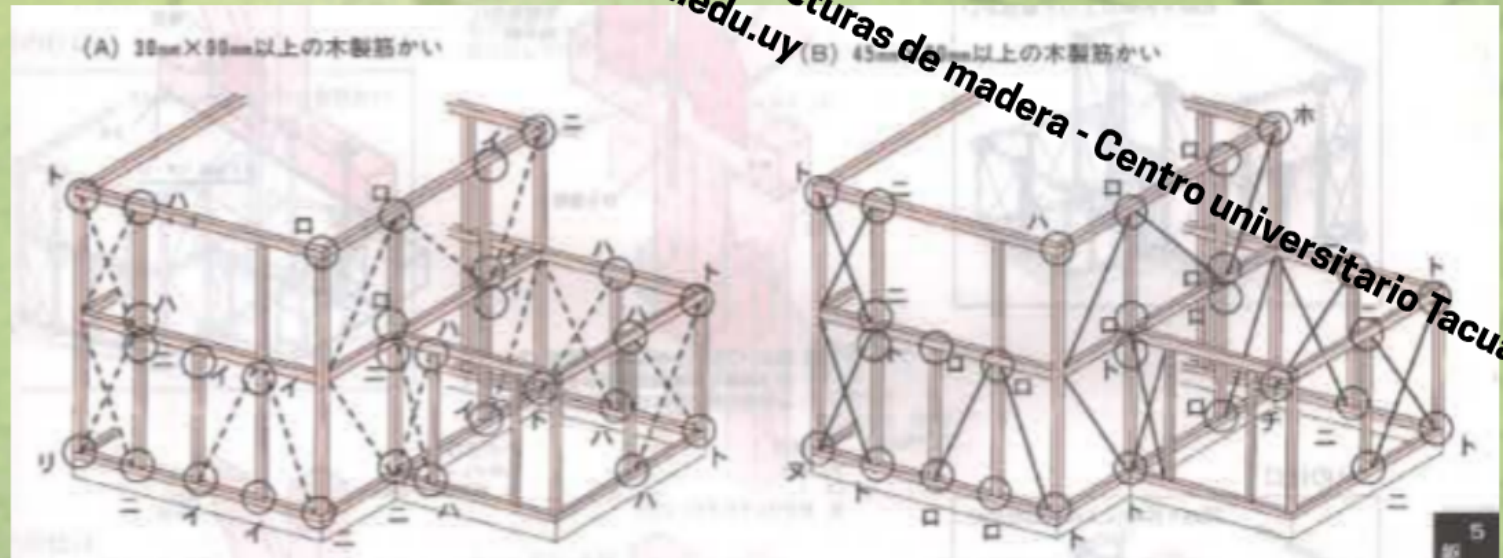
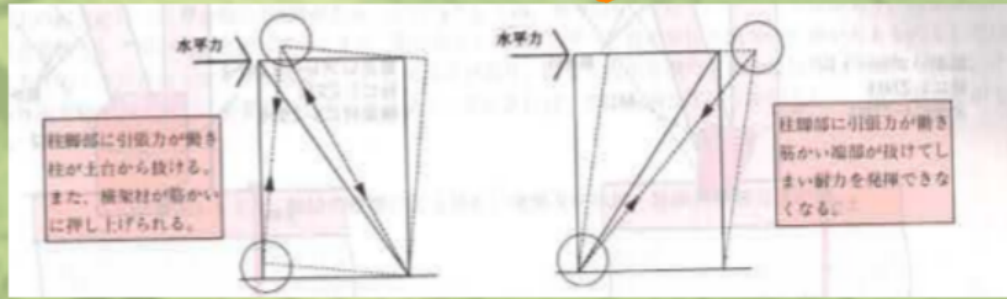
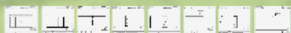
Anclajes fundación



Planillado

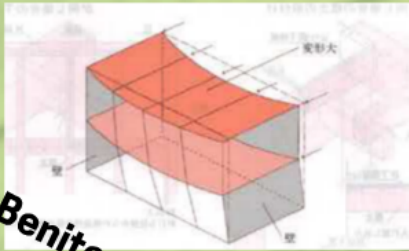


Planillado aberturas

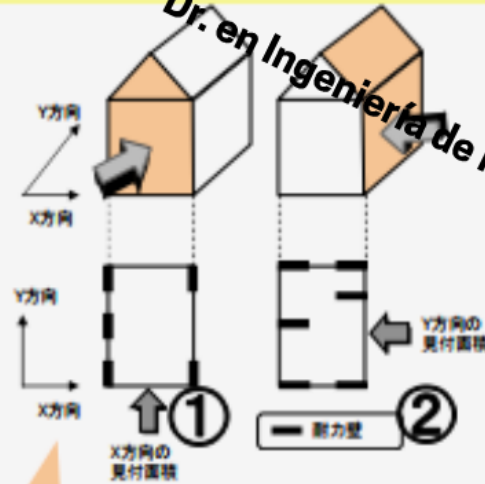


Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó
alejandro.benitez@cut.edu.uy

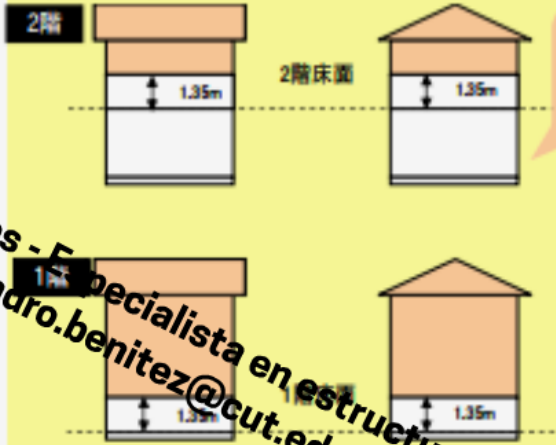
Verificación viento



● 風圧力に対する必要壁量を求めるときの注意



● 見付面積の求め方



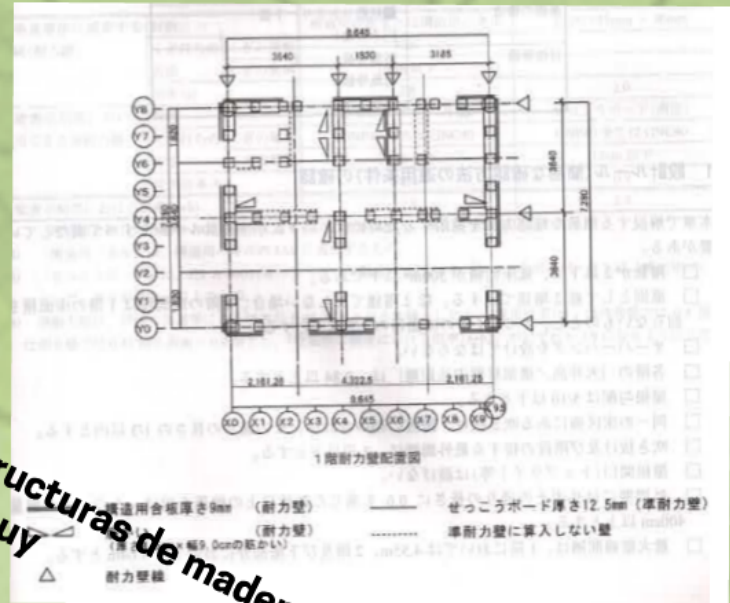
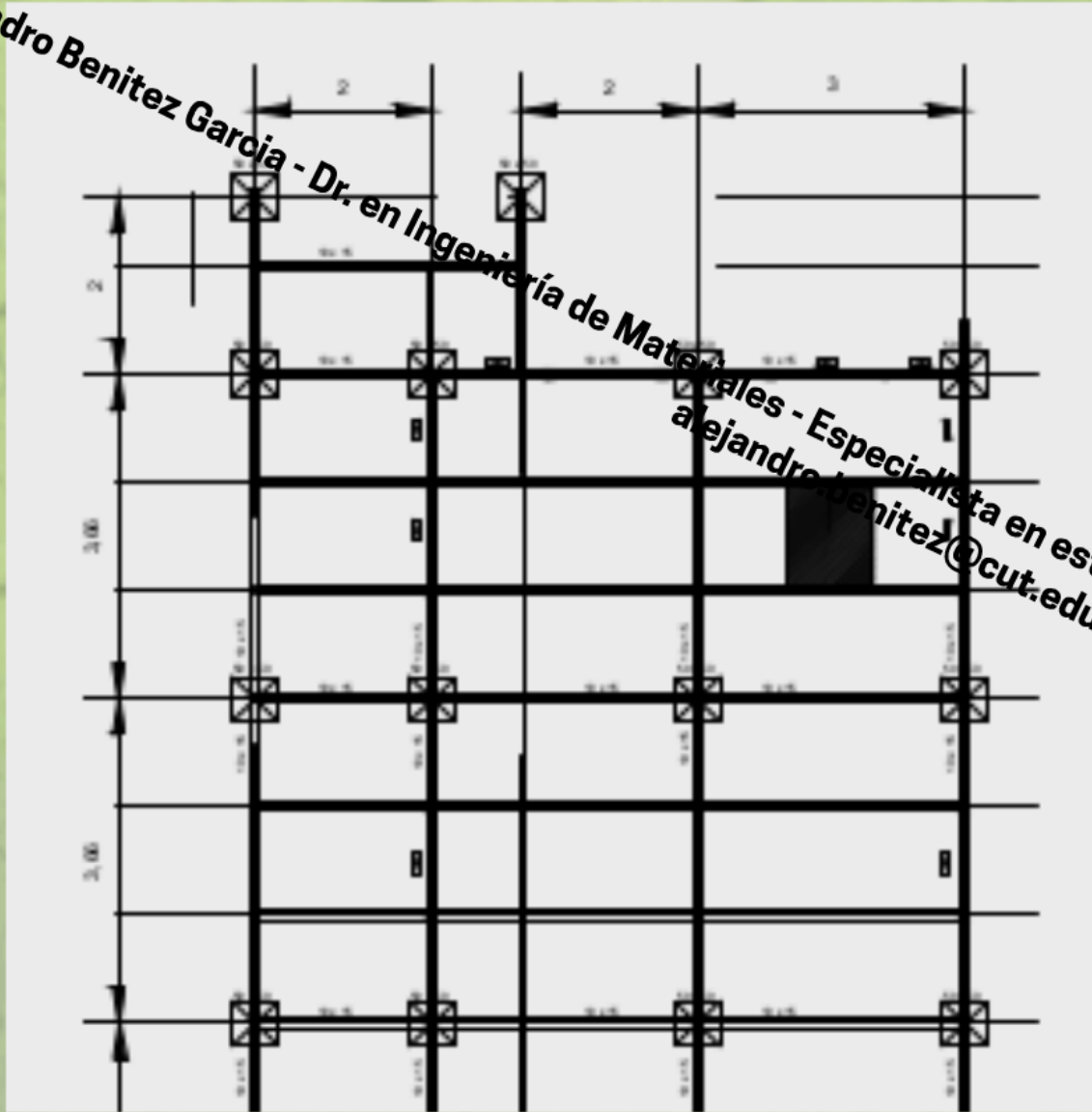
- ・ 垂直投影面積を求める。
- ・ 各階の床面の高さから1.35m以下の部分を除いた面積

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	T	U	V	W	
1	Datos de la normativa de viento 50-1984 UNIT																						
2	Const par	Vel basic	Vel caract	Vel. Refere	F = fuerza	C = coef	Qc = presi	Presion dir	Ci	Vel de calc	Vk (m/s)	Kt	Kz	Kd	Kk	Qc	Ca	Cb	gama	lamda a	lamda b	abierto	
3	5% a 35%	0,98	0,95	0,37	###ca= barlovento	C2	Sot*	Vel de calc	0,15	41,7	37,5	1	0,993	1,12	1	116,711	1,05		4	1,15	0,6	0,5	barlovento sotavento
4																							-1
5																							
6																							
7	Datos de calculo de viento por código Japones																						
8	Areas de edificación s*valor asignado por zonas de muro rigido nece																						
9	Eje Y	33,8184	0,5	16,9092																			
10	Eje X	10,2	0,5	5,1																			
11																							

Distribución de diafragmas resistentes



Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - alejandro.benitez@cut.edu.uy

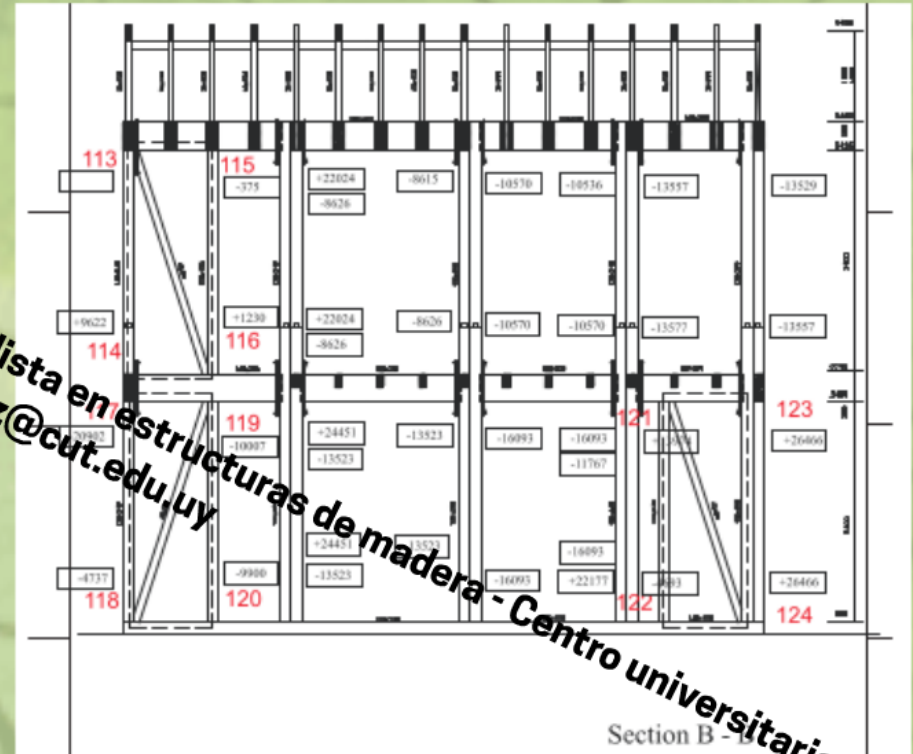
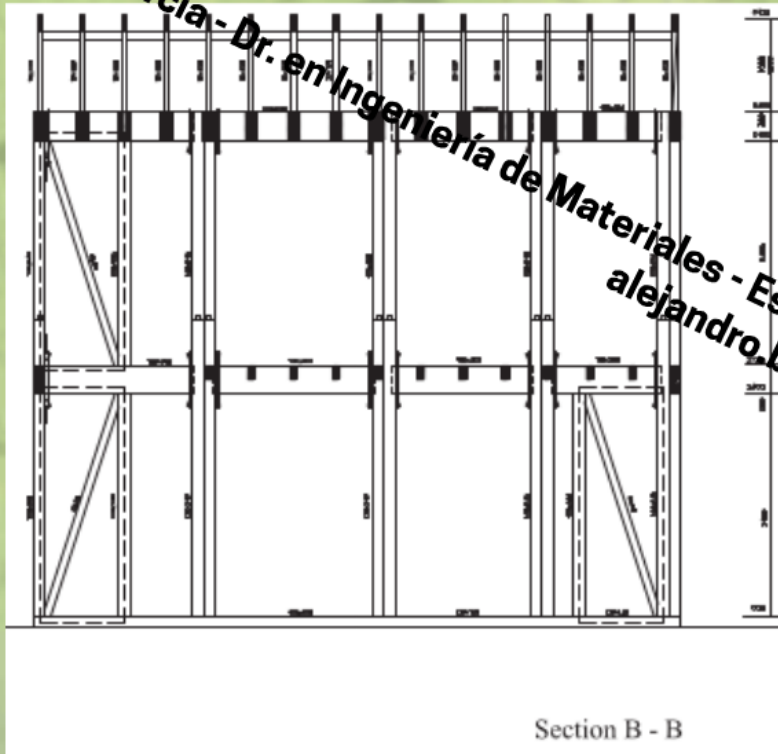


a) 壁倍率 表-3に記載する壁倍率は、一般的に用いられている壁の壁倍率です。外壁にラスモルタルを施工するための下地に用いるパラペットやラスボードを使用する場合には、各材料のサイズ・形状や釘の種類・ピッチ、釘间距の種類等を考慮して倍率を修正すれば倍率定0.5が加算できます。

仕様	筋かい耐力壁				面耐力壁	
	30×90		45×90		構造用合板	高面
倍率	片筋かい 1.5	たすき掛け 3.0	片筋かい 2.0	たすき掛け 4.0	2.5	5.0
形状						

Calculo de momentos en cada articulación

Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - alejandro.benitez@cut.edu.uy

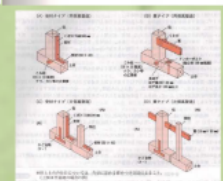
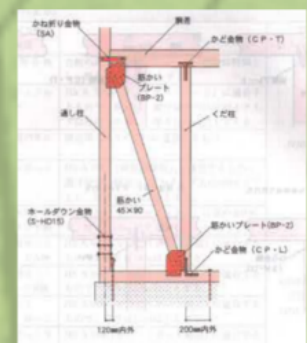
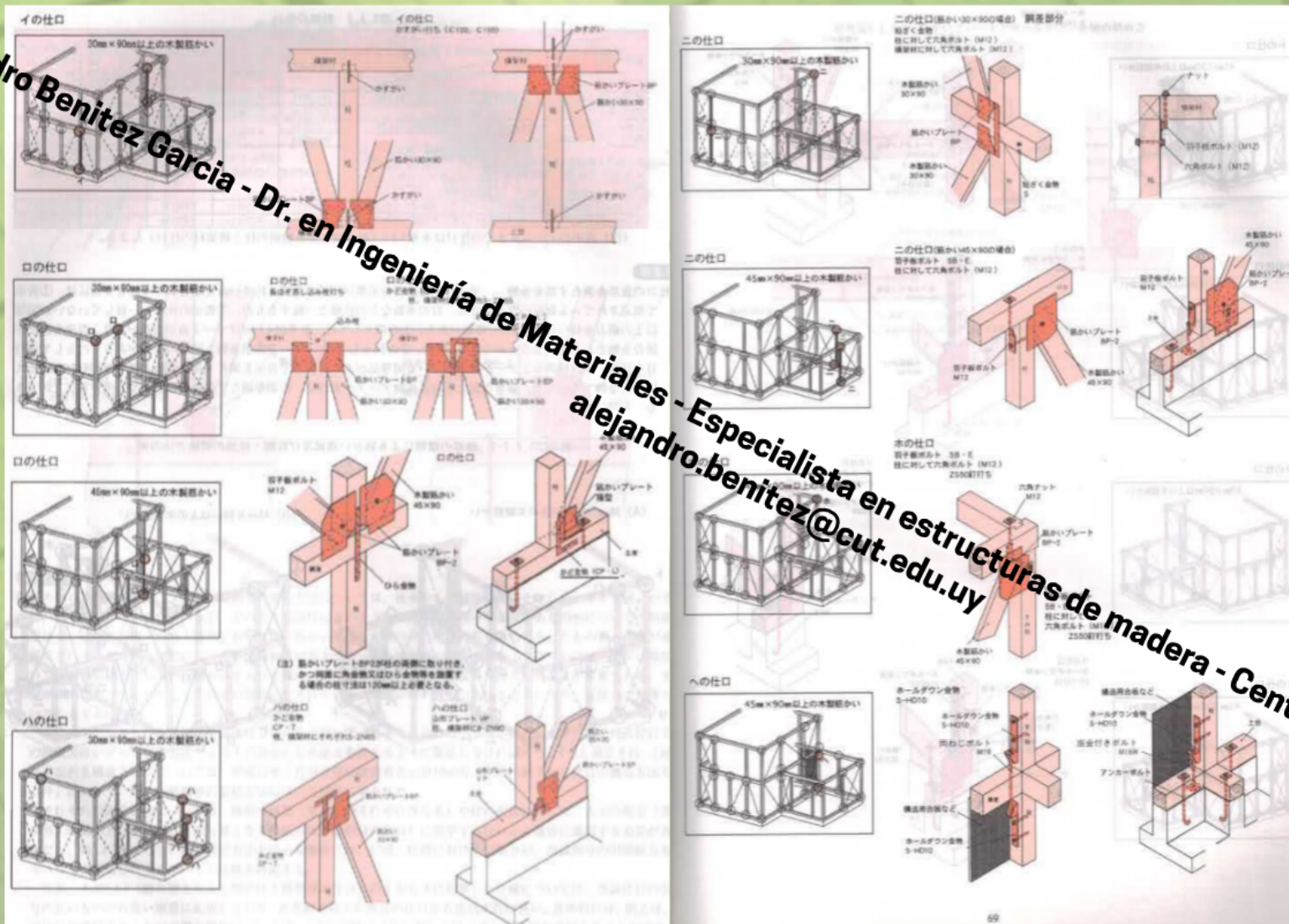


Selección de anclajes - Platinas

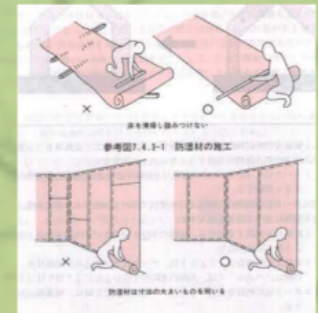
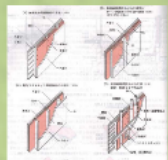
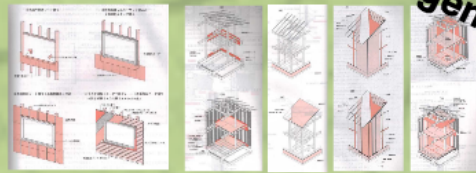
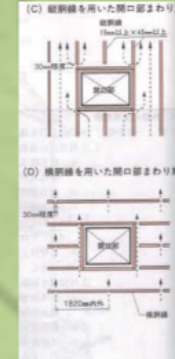
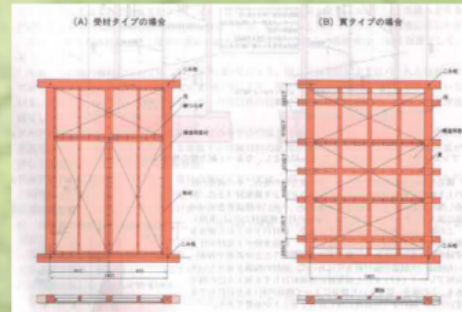
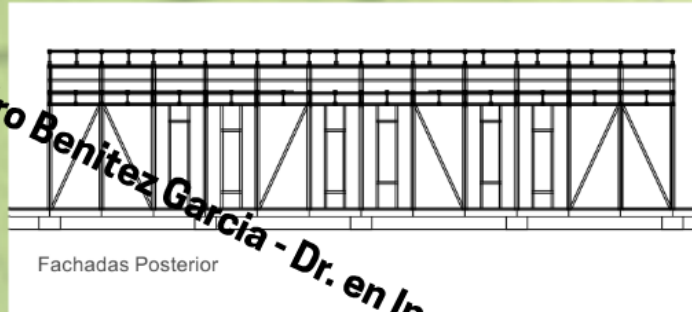


Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó

alejandro.benitez@cut.edu.uy



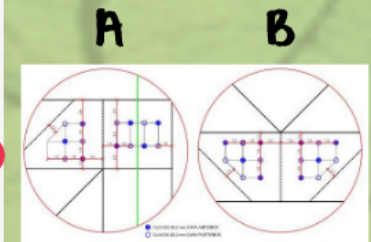
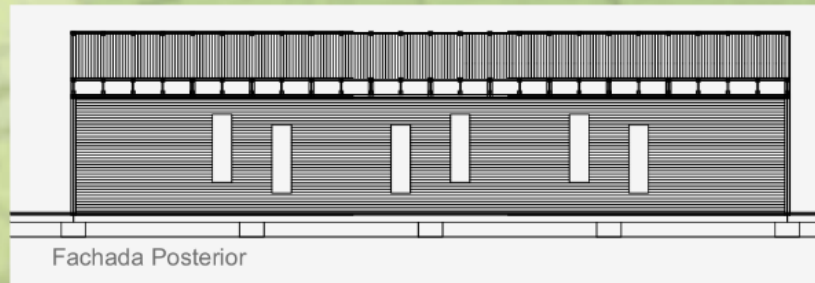
Ejecución de tabiques



Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - alejandro.benitez@cut.edu.uy

Arq. Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT

Ejecución Techo



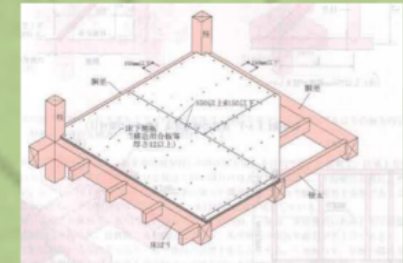
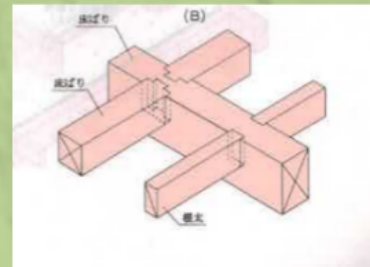
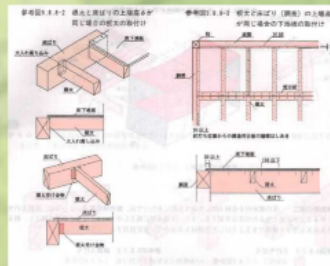
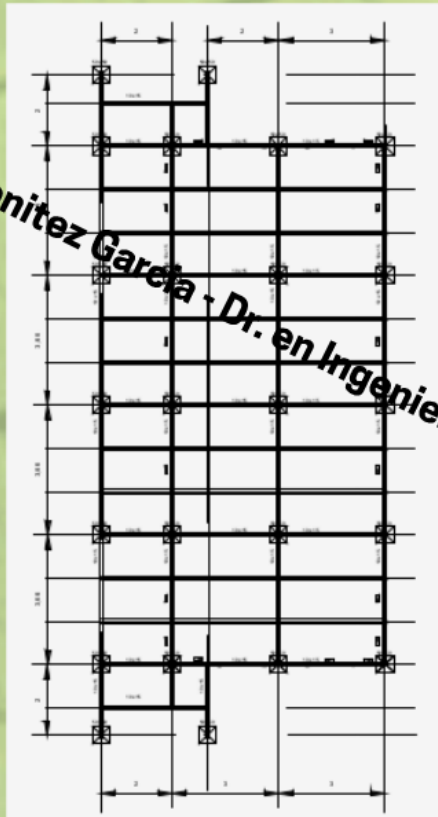
Viga reticulada

Altura de 34 cm. Conformada con listones de 1"x3" y un paso de 59cm. Las diagonales están diseñadas con tablas de 1"x4" cada 61cm.

Como el reticulado esta diseñado para cubrir una luz libre de 6.0 mts y una ménsula de 2mts, la misma se diseño con un refuerzo de panel estructural en las distancias indicadas en la planilla.

Fundación

Alejandro Benitez Garcia - Dr. en Ingeniería de Materiales - Especialista en estructuras de madera - Centro universitario Tacuarembó - CUT

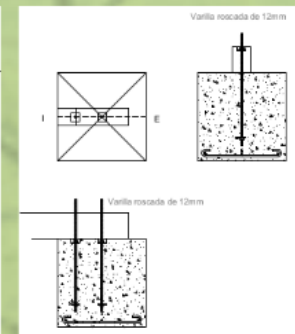
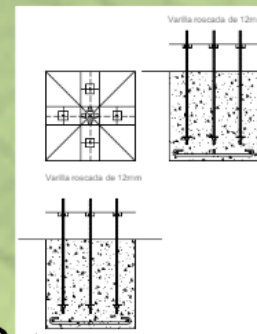
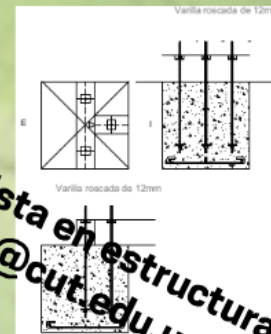


Tipo 1

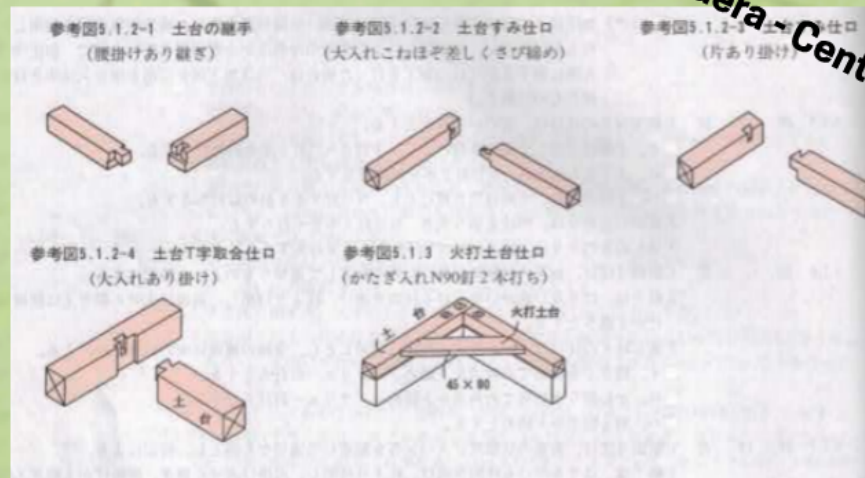
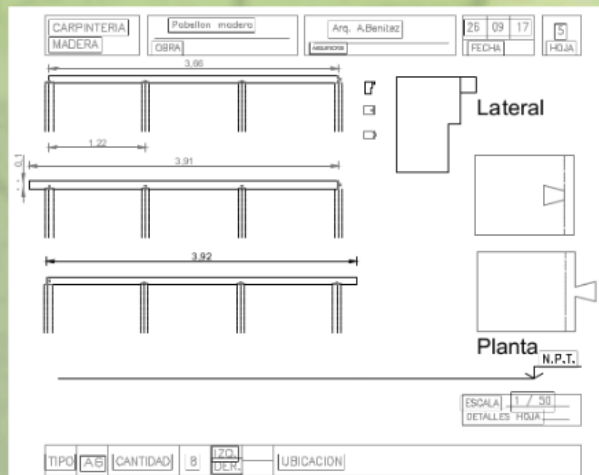
Tipo 2

Tipo 3

Tipo 4



alejandro.benitez@cut.edu.uy



2マージ部材の耐力性能一覧表

1. 部材 (単位: kN/m², 2x4x6, 2x2x4)

部材	種別	引張耐力 (kN)	圧縮耐力 (kN)	せん断耐力 (kN)	釘耐力 (kN)
2x4x6	引張	11.5	30.1	30.0	1.0
2x4x6	圧縮	25.2	20.0	20.0	1.0
2x4x6	せん断	1.7	1.5	1.3	1.0
2x4x6	釘	4.5	4.4	4.1	1.0
2x2x4	引張	1.7	1.5	1.3	1.0
2x2x4	圧縮	3.5	3.3	3.0	1.0
2x2x4	せん断	1.7	1.5	1.3	1.0
2x2x4	釘	4.5	4.4	4.1	1.0

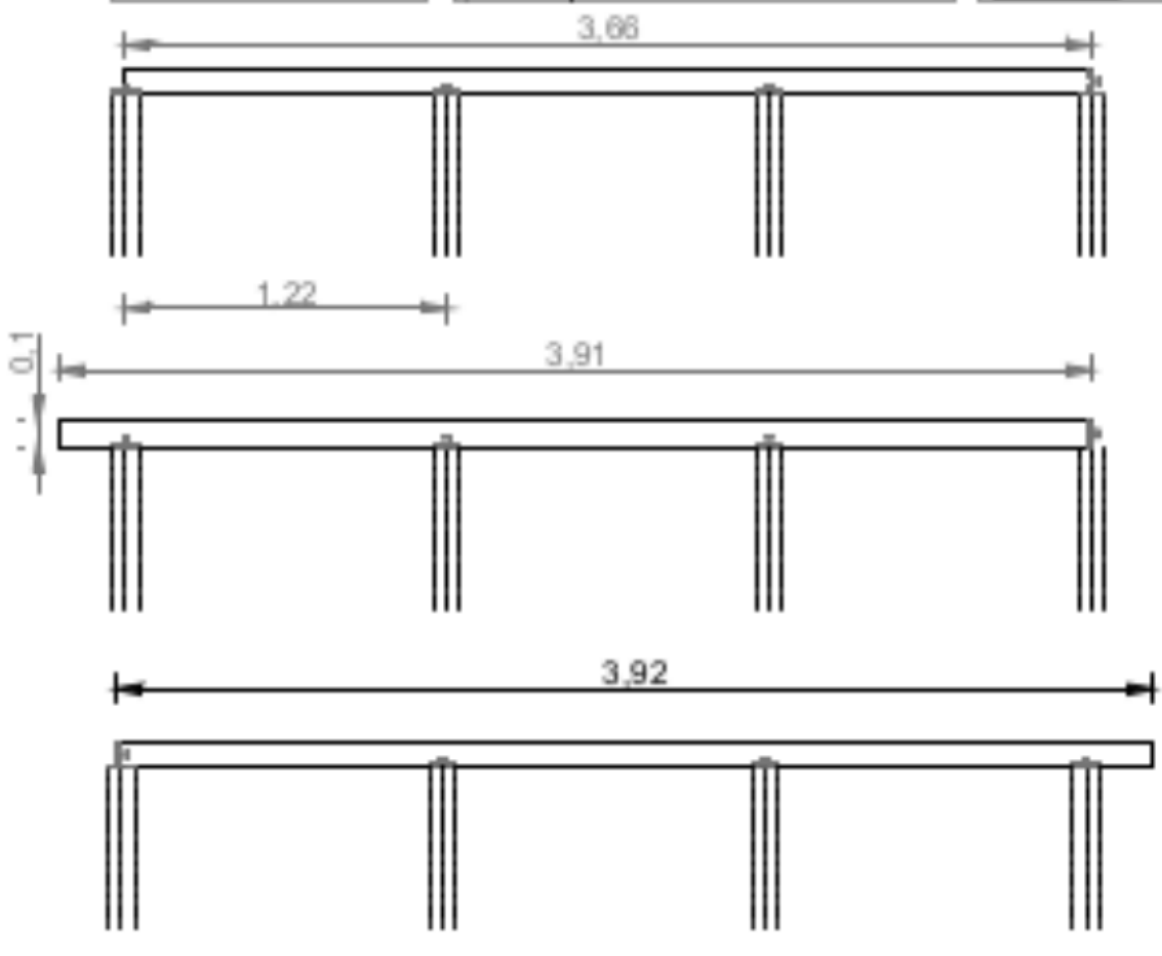
CARPINTERIA
MADERA

Pabellon madera
OBRA

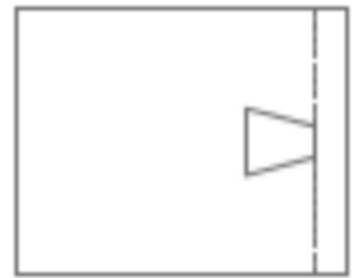
Arq. A.Banitez
AUTORIZACION

26 09 17
FECHA

5
HOJA



Lateral



Planta

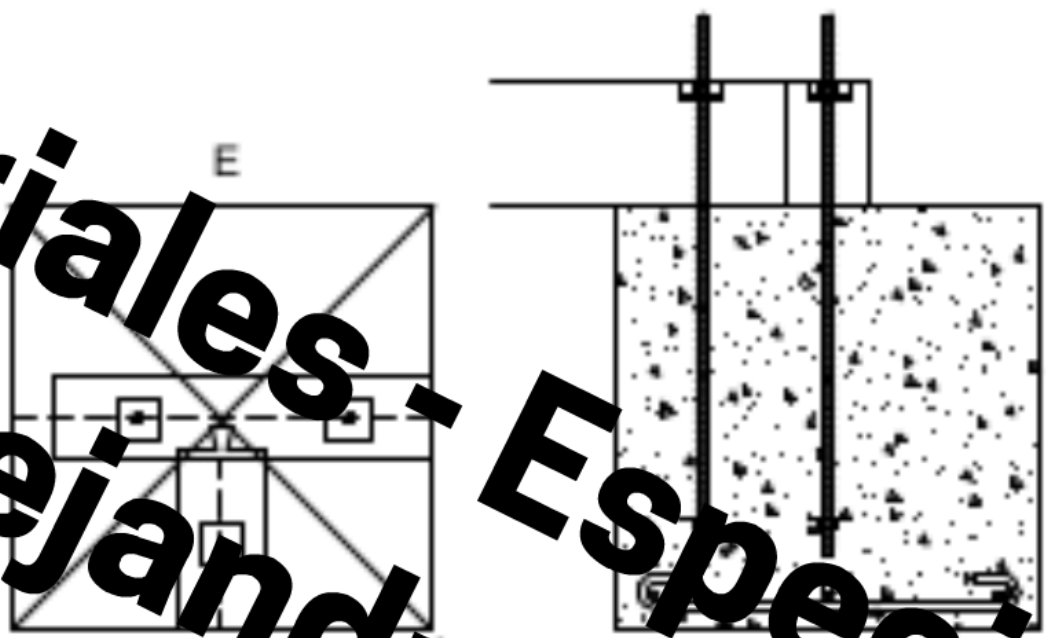
N.P.T.

ESCALA 1 / 50
DETALLES HOJA

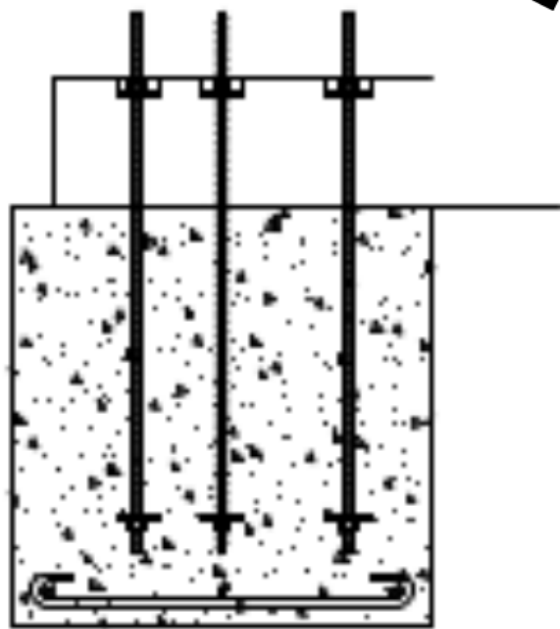
TIPO	A6	CANTIDAD	8	IZQ.	UBICACION
				DER.	

Material
alejandro.benitez@cut

Varilla rosada de 12mm



Varilla rosada de 12mm

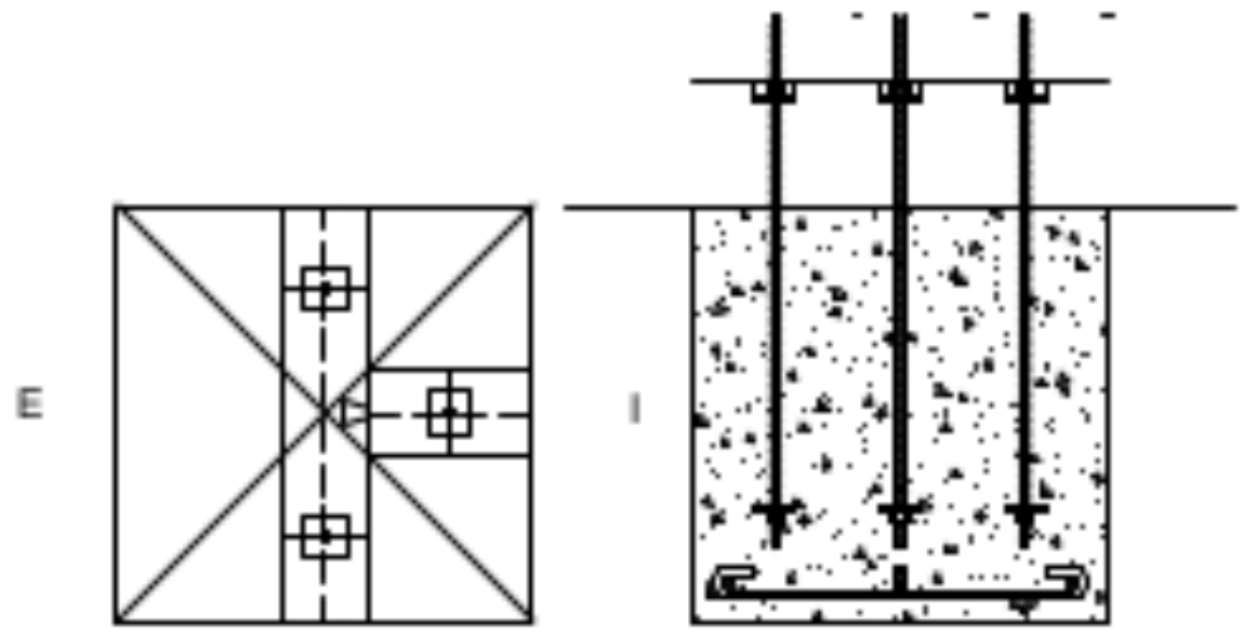


Varilla

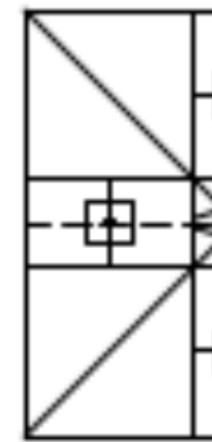
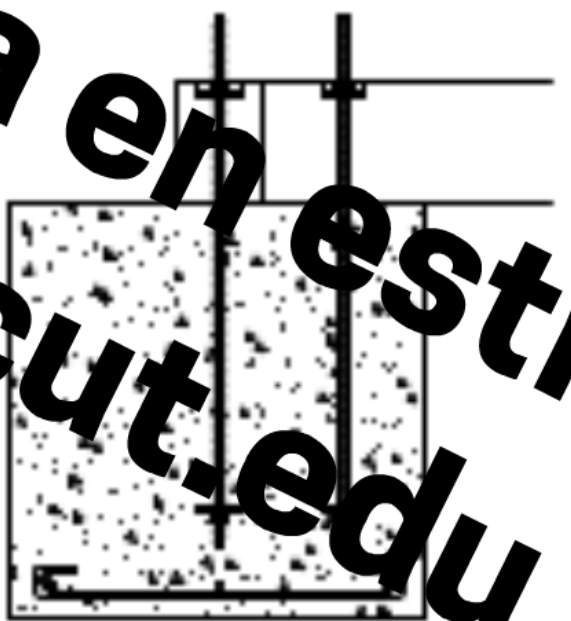


da de 12mm

Varilla rosada de 12mm



Varilla rosada de 12mm



Varilla ros

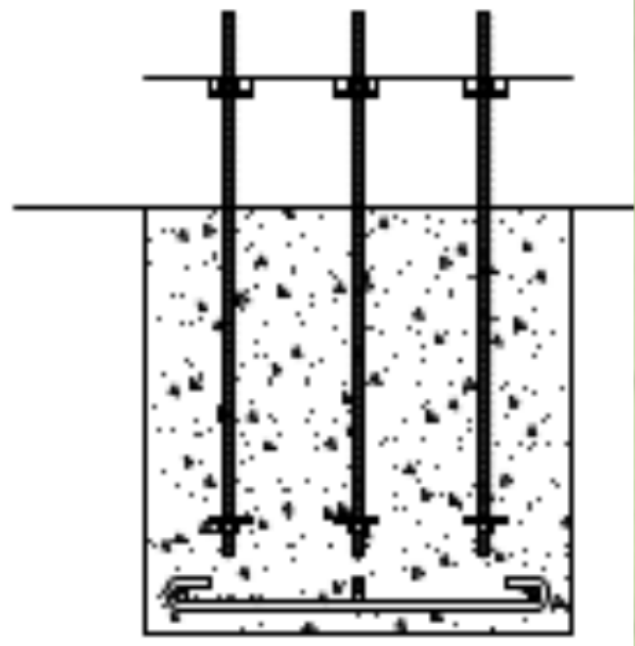
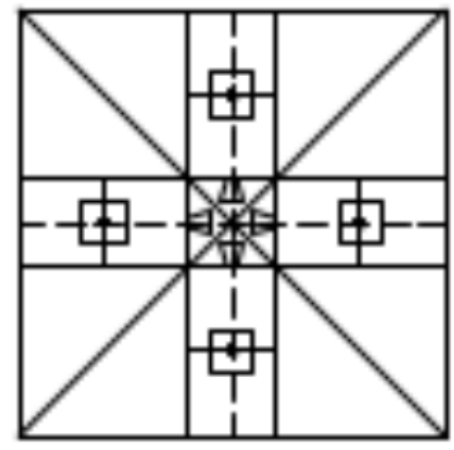


especialista en estructuras
itez@cut.edu.pe

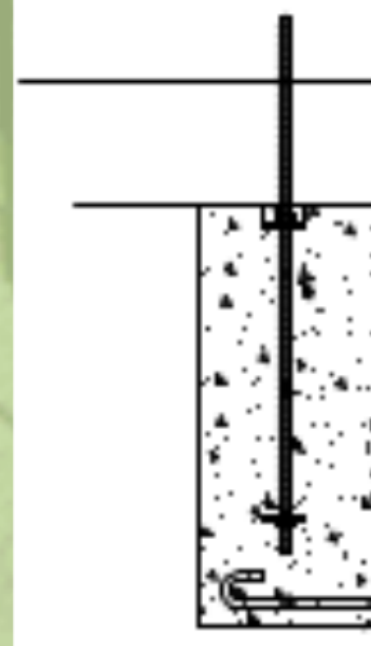
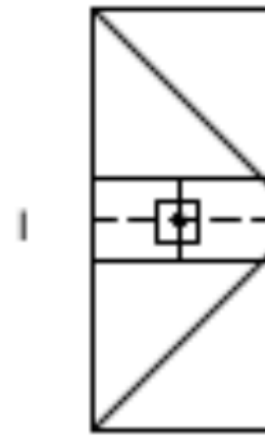
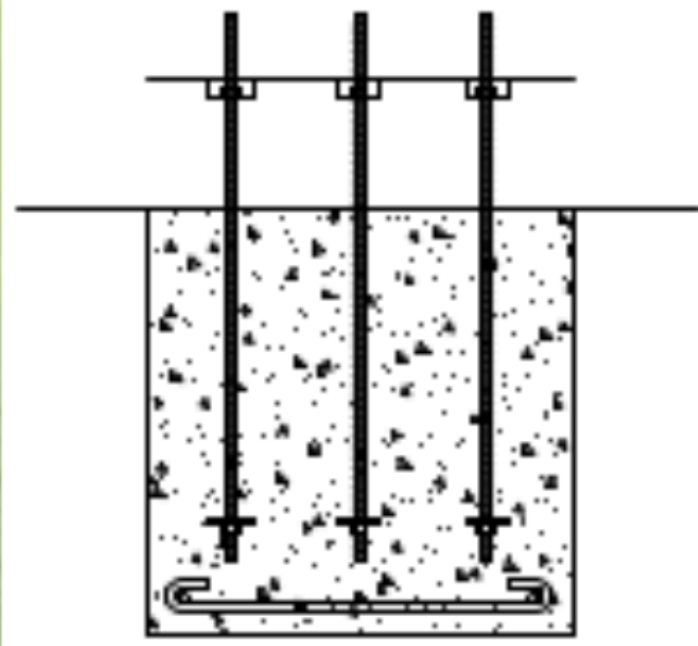
roscada de 12mm



Varilla rosada de 12mm



Varilla rosada de 12mm

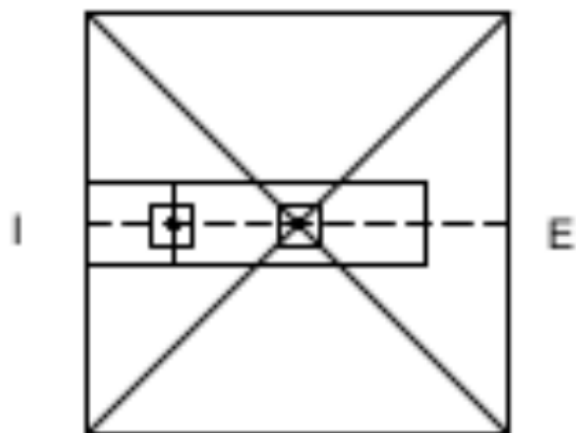
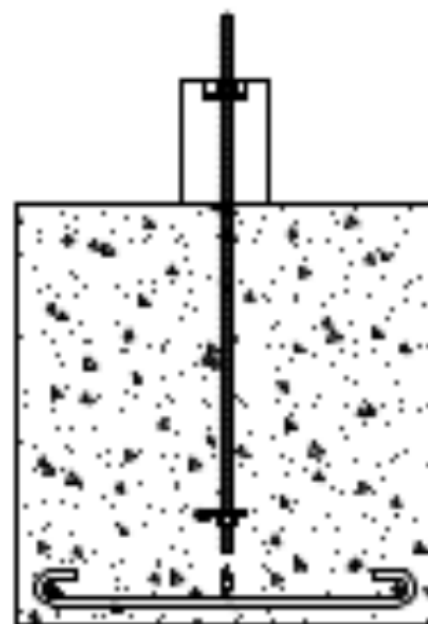


turas

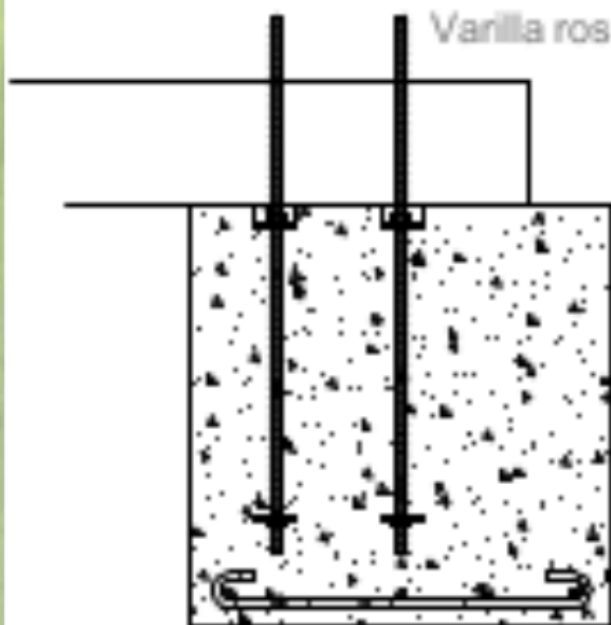
Varilla rosca de 12mm



Varilla rosca de 12mm



Varilla rosca de 12mm



Zマーク表示金物の耐力性能一覧表

1. 接合金物（接合具：太めくぎ、ラグスクリュー又は六角ボルト）

表1 短期許容耐力表 (kN)

名称	記号	短期許容耐力			接合具
		ベイマツ類 ^{*1}	ヒノキ類 ^{*2}	スギ類 ^{*3}	
柱脚金物	FB-33	11.3	10.4	10.0	六角ボルトM12(1本)
	FB-42	22.7	20.8	20.0	六角ボルトM12(2本)
ひら金物	SI-12	1.7	1.5	1.3	太めくぎZNS(4本)
	SI-40	4.3	3.8	3.4	太めくぎZNS(12本)
ひしり金物	SI-9	1.7	1.5	1.3	太めくぎZ40(4本)
	SI-12	1.7	1.5	1.3	
折り曲げ金物	SS-15	2.5	2.3	2.0	太めくぎZ40(6本)
	SS-25	2.5	2.3	2.0	
くら金物	SS	4.6	4.6	4.0	
羽子板ボルト	SB-F	5.6	5.2	5.0	六角ボルトM12(1本)
	SB-E	5.6	5.2	5.0	スクリューくぎZSS0(1本)
	SB-F2	5.6	5.2	5.0	六角ボルトM12(1本)
	SB-E2				
羽子板パイプ	SP-E	5.6	5.2	5.0	六角ボルトM12(1本) スクリューくぎZSS0(1本)
	SP-E2	5.6	5.2	5.0	六角ボルトM12(2本)
かど金物	CP-L	4.3	3.8	3.4	太めくぎZNS(5本)
	CP-T				
山形プレート	YP	5.0	4.5	3.9	太めくぎZ60(8本)
	YP2	5.1	4.6	4.0	太めくぎZNS(12本)

短ざく金物	S	5.6	5.2	5.0	六角ボルトM12(2本) スクリークぎZSSO(3本)	
かね折り金物	SA				六角ボルトM12(2本) スクリークぎZSSO(2本)	
かすがい	C-120	1.2	1.1	1.0	/	
	C-150					
手違いかすがい	CC-120					
	CC-150					
引き寄せ金物	HD-B10	11.3	10.4	10.0		六角ボルトM12(2本)又は ラグスクリークぎLSI2(2本)
	S-HD10					
	HD-B15	17.0	15.6	15.0		六角ボルトM12(3本)又は ラグスクリークぎLSI2(3本)
	S-HD15					
	HD-B20	22.7	20.8	20.0	六角ボルトM12(4本)又は ラグスクリークぎLSI2(4本)	
	S-HD20					
	HD-B25	28.4	26.0	25.0	六角ボルトM12(5本)又は ラグスクリークぎLSI2(5本)	
	S-HD25					
	HD-N5	7.5	6.8	5.8	太めくぎZ90(6本)	
	HD-N10	12.6	11.4	9.8	太めくぎZ90(10本)	
	HD-N15	20.1	18.2	15.6	太めくぎZ90(16本)	
	HD-N20	22.6	20.5	17.6	太めくぎZ90(20本)	
	HD-N25	29.4	26.6	22.9	太めくぎZ90(26本)	

〔注1〕耐力の算出方法は、一般社団法人日本建築学会発行1988「木構造計算規準・同解説」による。

〔注2〕座金を使用する場合は、角座金W15×40以上とする。

〔注3〕*1 ベイマツ類：ベイマツ、クロマツ、アカマツ、カラマツ、ツガ、リュウキュウマツ

*2 ヒノキ類：ヒノキ、ベイツガ、ベイチ、ヒバ、モミ、アスナロ

*3 スギ類：スギ、ベイスギ、トドマツ、エゾマツ、ベニマツ、スプルース

これらの樹種分類は、密度ベースで整理した一般社団法人日本建築学会基準の樹種を用いて整理している。

DANKSCHEEN
 SPASSIBO DANKSCHEEN
 SNACHALHUYA
 NUHUN
 CHALTU
 YAQHANYELAY
 TASHAKKUR ATU
 WABEEJA MAITEKA
 YUSPAGARATAM
 HUI
 UNALCHEESH
 HATUR GUI
 TINGKI
BIYAN
SHUKRIA
GRACIAS
 DHANYABAD
 ANHIA
 SUKSAMA
 EKHMET
 ATTO
 SPASIBO
 DENKAUJA
 HENACHALHYA
THANK
 EKOJU
 SIKOMO
ARIGATO
 MERASTAWHY
 GAEJTHO
 MERASTAWHY
 GAEJTHO
 GOZAIMASHITA
 AGUYJE
 FAKAARUE
YOU
 MAKETA
SHUKURIA
 KOMAPSUMNIDA
 MAAKE
 LAH
GRAZIE
MEHRBANI
 PALDIES
BOLZIN
MERCI
ありがとう



Colaboran en la realización del curso:



Tenera S.A.
Química

Montana



Lonza



Criterios de cálculo estructural

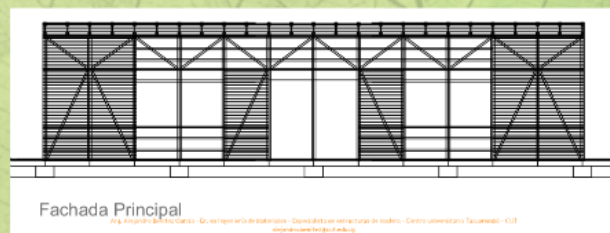
Pabellón

Pabellón

Fachada Principal

Fachada lateral

Construcción de madera



Arq. Alejandro Benitez Garcia
Dr. en Ingeniería de Materiales
Especialista en estructuras de madera
Centro universitario Tacuarembó - CU
alejandro.benitez@cut.edu.uy