

ANEXOS

ALGORITMO PARA ESTRUCTURAS DE BAMBÚ

VARIABLE	VALOR	UNIDADES	DEFINICIÓN.	EXTRAS
0.- INGRESO DE LA GEOMETRÍA Y PROPIEDADES DEL BAMBÚ				
D	13	cm	Diametro mayor	
t	1,3	cm	Espesor del bambú	
d	10,4	cm	Diámetro menor	
lo=	827,73	cm ⁴	Inercia de la sección trasnversa	
CONFIGURACIÓN DE VANOS (cuadro de diseño)				
Vizq	3	m	Vano izquierdc	
Vder	3	m	vano derehc	
Vsup	4	m	vano superior	
Vinf	3	m	vano inferior	
PROPIEDADES FÍSICO-MECÁNICAS				
E0.5	122366,4	Kgf/cm ²	Módulo de Elasticidad 0.5.	
E0.05	76479	Kgf/cm ²	Módulo de Elasticidad 0.05.	
Emin	40788,8	Kgf/cm ²	Módulo de Elasticidad mínimo	
G0.5	4370,23	Kgf/cm ²	Módulo de corte 0.5.	
G0.05	2731,39	Kgf/cm ²	Módulo de corte 0.05.	
Gmin	1456,74	Kgf/cm ²	Módulo de corte mínimo	
ESFUERZOS ADMISIBLES				
Fb	152,96	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a Flexión	
Ft	193,75	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a Tracción	
Fc	142,76	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a Compresión longitudinal	
Fp	14,28	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a compresión trasnversal	
Fv	12,24	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a Corte.	
CARGAS MUERTAS				
Lh	120	Kgf/m ²	Loseta de hormigón (En función del espesor)	
M	50	Kgf/m ²	Mamposteria.	
Acabados	25	Kgf/m ²	Acabados.	
Pm	0	Kgf/m ²	Piso de madera.	
Lb	15	Kgf/m ²	Latilla de bambú	
Ins	10	Kgf/m ²	Instalaciones.	
Techo	0	Kgf/m ²	Techo (raso).	

M	0	Kgf/m ²	Peso propio.
CARGA M adc	220	Kgf/m ²	carga muerta total.
CARGA VIVA			
CALGA L	200	Kgf/m ²	carga viva total
CARGA DE DISEÑO			
CARGA M+L	420	Kg/m ²	Carga de diseño
DATOS DE LA ZONA			
CH	19%	%	Contenido de humedad del sitic
T (°c)	21	GRADOS C.	Temperatura de la zona del proyecto
Ct (parcial)	1		coeficiente parcial de modificación de temperatur
C serv.	Húmedo	-	Condiciones de servicio

1.- VIGAS SECUNDARIAS

STEINER

SECCIÓN	2C2F	(ver tabla 00A)
ÁREA	191,13	cm ²
Ycg (cm)	13	cm
Xcg (cm)	13	cm
Inercia (cm ⁴) Y-Y	11386,36	cm ⁴
radio de giro Y-Y	7,72	cm
S Módulo de sección(cm ³) Y-Y	875,87	cm ³
h (cm)	26	cm
Inercia (cm ⁴) X-X	11386,36	cm ⁴
radio de giro X-X	7,72	cm
S Módulo de sección(cm ³) Y-Y	875,87	cm ³
		Módulo de sección x-x

UCUENCA

DATOS DE VIGAS

NVS	9	u	Número de vigas secundarias
Sentido	X		Sentido de vigas
Lvs	4	m	Longitud máxima de la viga secundaria
Sepvs (D<S<= 50 cm)	30	cm	Separación de las vigas secundarias
q	126,00	Kgf/m	Carga lineal sobre vigas secundarias
V	252,00	Kgf	Cortante actuante sobre la viga secundaria
M	252	kgf.m	Momento actuante sobre la viga secundaria
V(programa)	0	Kgf	Cortante extraído del programa
M(programa)	0	kgf.m	Momento extraído del programa
Servicio	Entrepisos rígidos		
Delta	360		Coefficiente de deflexión
Dads	11	mm	Deflexión admisible normativa

CÁLCULO DE CARGA PARA SECCIONES.

W	192,00	Kgf/m	carga para el cálculo de sección
W-i	126,00	Kgf/m	carga para deflexiones inmediatas
W-f	262,80	Kgf/m	Carga para deflexiones diferidas

INERCIAS POR DEMANDA DE DISEÑO PARA CONTROL DE DEFLEXIONES.

			D/C
PARA (E _{0.05})			
Iw (E ₀₀₅)	7531,48	cm ⁴	Inercia para el cálculo de sección
Iw-i (E ₀₀₅)	4942,53	cm ⁴	Inercia para verificación de deflexiones i
Iw-f (E ₀₀₅)	10308,71	cm ⁴	Inercia para verificación de deflexiones f
PARA (E _{min}) PREFERENCIAL			
Iw (E _{min})	14121,52	cm ⁴	Inercia para el cálculo de sección
Iw-i (E _{min})	9267,25	cm ⁴	Inercia para verificación de deflexiones i
Iw-f (E _{min})	19328,84	cm ⁴	Inercia para verificación de deflexiones f

FLEXIÓN

H/D	1	cm/cm	No requiere soporte lateral
CD	0,9		Coefficiente de modificación por duración de la carga
Cm	0,83		Coefficiente de modificación por contenido de humedad
Ct	1		Coefficiente de modificación por temperatura.

UCUENCA

CL	1	0,69	Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
Cr	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
Cc	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.
f b	106,26	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible modificado a flexión.
fb	28,77	Kgf/cm ²	Esfuerzo a flexión actuante.
D/C	27,1%		Demanda/Capacidad.

CORTANTE

Vcal	219,24	Kg	Cortante de cálculo
CD	0,9		Coefficiente de modificación por duración de la carga
Cm	0,89		Coefficiente de modificación por contenido de humedad (localidades de Ecuador).
Ct	1		Coefficiente de modificación por temperatura.
CL	1	0,74	Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas (H/b).
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
Cr	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
Cc (Lvs/D mayor 15)	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.
F ^v	9,12	Kg/cm ²	Esfuerzo admisible modificado para corte.
Fv	2,28	Kg/cm ²	Esfuerzo cortante.
D/C	25,0%		Demanda/Capacidad.

APLASTAMIENTO

b	24	cm	Ancho de apoyo donde descansa la viga secundaria (>= Diámetro exterior).
CD	0,9		Coefficiente de modificación por duración de la carga
Cm	0,89		Coefficiente de modificación por contenido de humedad
Ct	1		Coefficiente de modificación por temperatura.
CL	1	0,74	Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
Cr	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
Cc	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.
C-relleno o C-vacío	SI		Condición de relleno de mortero
F ^p	10,63	Kg/cm ²	Esfuerzo admisible modificado para corte transversal.
tpromedio=	5,91	cm	Espesor promedio en función de los culmos utilizados.
Fp	5,86	Kg/cm ²	

D/C	55,1%	Demanda/Capacidad
TENSIÓN		
CD	0,9	Coefficiente de modificación por duración de la carga
Cm	0,89	Coefficiente de modificación por contenido de humedad
Ct	1	Coefficiente de modificación por temperatura.
CL	1	Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas. 0,74
CF	1	Coefficiente de modificación por forma.
Cr	1	Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
Cc	0,93	Coefficiente de modificación por cortante.
F`p	144,33	Kg/cm2 Esfuerzo admisible modificado para corte transversal.
Fuerza sismo	1000	kgf Tracción por efecto de sismo.
Fp	5,23	Kg/cm2
D/C	3,6%	

2.- VIGAS PRINCIPALES

STEINER			
SECCIÓN	1C5F	(ver tabla 00A)	
ÁREA	238,92	cm2	Área de la sección
Ycg (cm)	32,5	cm	Centro de gravedad y-y
Xcg (cm)	6,5	cm	Centro de gravedad x-x
Inercia (cm4) Y-Y	84892,98	cm4	Momento de Inercia y-y
radio de giro Y-y	18,85	cm	Radio de giro y-y
S Módulo de sección(cm3) Y-y	2612,09	cm3	Módulo de sección y-y
h (cm)	65	cm	Altura total de la sección
Inercia (cm4) X-X	4138,66	cm4	Momento de inercia x-x
radio de giro X-x	4,16	cm	Radio de giro x-x
S Módulo de sección(cm3) Y-y	636,72	cm3	Módulo de sección x-x

DATOS DE VIGAS			
# espacio	10		Número de espacios entre vigas secundarias
L min vanc	3,00	m	Longitud menor del vano de diseñc
L viga principa	3,00	m	Longitud de la viga principal
C ap	441	Kg	Carga aplicada puntual a la viga principal

V	1984,50	Kgf	Cortante actuante sobre la viga Principal
M	1091,48	kgf.m	Momento actuante sobre la viga principal
Qd	693,00	Kg/m	Carga muerta distribuid:
QL	630,00	Kg/m	Carga viva distribuida
V(programa)		Kgf	Cortante extraido del programa
M(programa)		kgf.m	Momento extraido del programa
Servicio	Entrepisos rígidos		
Delta	360		Coefficiente de deflexiór
Dads	8	mm	Deflexión admisible normativ:

CÁLCULO DE CARGA PARA SECCIONES.

W	2016,00	Kgf/m	carga para el cálculo de sección
W-i	1323,00	Kgf/m	carga para deflexiones inmediatas
W-f	2759,40	Kgf/m	Carga para deflexiones diferidas

INERCIAS POR DEMANDA DE DISEÑO

				D/C
PARA (E 0.05)				
Iw (E005)	33362,10	cm4	Inercia para el cálculo de sección	39,3%
Iw-i (E005)	21893,88	cm4	Inercia para verificación de deflexiones i	25,8%
Iw-f (E005)	45664,37	cm4	Inercia para verificación de deflexiones f	53,8%
PARA (E min) PREFERENCIAL				
Iw (Emin)	62553,94	cm4	Inercia para el cálculo de sección	73,7%
Iw-i (Emin)	41051,02	cm4	Inercia para verificación de deflexiones i	48,4%
Iw-f (Emin)	85620,70	cm4	Inercia para verificación de deflexiones f	100,9%

FLEXIÓN

H/D	5	cm/cm	restringir lateralmente y crear soporte
CD	0,95		Coefficiente de modificación por duración de la carga
Cm	0,89		Coefficiente de modificación por contenido de humedad
Ct	1		Coefficiente de modificación por temperatura.
CL	1	0,79	Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
Cr	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
Cc	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.

f _b	120,27	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible modificado a flexión.
f _b	41,79	Kgf/cm ²	Esfuerzo a flexión actuante.
D/C	34,7%		Demanda/Capacidad

CORTANTE

V _{cal}	1124,55	Kg	Cortante de cálculo
CD	0,90	0,76	Coefficiente de modificación por duración de la carga
C _m	0,89		Coefficiente de modificación por contenido de humedad
C _t	1		Coefficiente de modificación por temperatura.
CL	1		Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
C _r	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
C _c	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.
F _v	9,36	Kg/cm ²	Esfuerzo admisible modificado para corte.
F _v	9,34	Kg/cm ²	Esfuerzo cortante
D/C	99,8%		Demanda/Capacidad

APLASTAMIENTO

b	65	cm	Ancho de apoyo, donde descanza la viga principal (>= Diámetro exterior).
C _m	0,89	0,83	Coefficiente de modificación por contenido de humedad
C _t	1		Coefficiente de modificación por temperatura.
CL	1		Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
C _r	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
C _c	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.
C-relleno o C-vacío	SI		Condición de relleno de mortero
F _p	11,82	Kg/cm ²	Esfuerzo admisible modificado para corte transversal.
t _{promedio} =	12,96	cm	Espesor promedio en función de los culmos utilizados.
F _p	3,54	Kg/cm ²	Esfuerzo aplicable.
D/C	30,0%		Demanda/Capacidad

TENSIÓN

C _m	1	Coefficiente de modificación por contenido de humedad
C _t	1	Coefficiente de modificación por temperatura.

CL	1	0,70	Coefficiente de modificación por estabilidad lateral de vigas.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
C _r	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
C _c	0,7		Coefficiente de modificación por cortante.
F _t	135,62	Kg/cm ²	Esfuerzo admisible modificado para corte transversal.
Fuerza sismo	1000	kgf	Tracción por efecto de sismo.
F _t	4,19	Kg/cm ²	
D/C	3,1%		Demanda/Capacidad

3.- COLUMNAS

STEINER

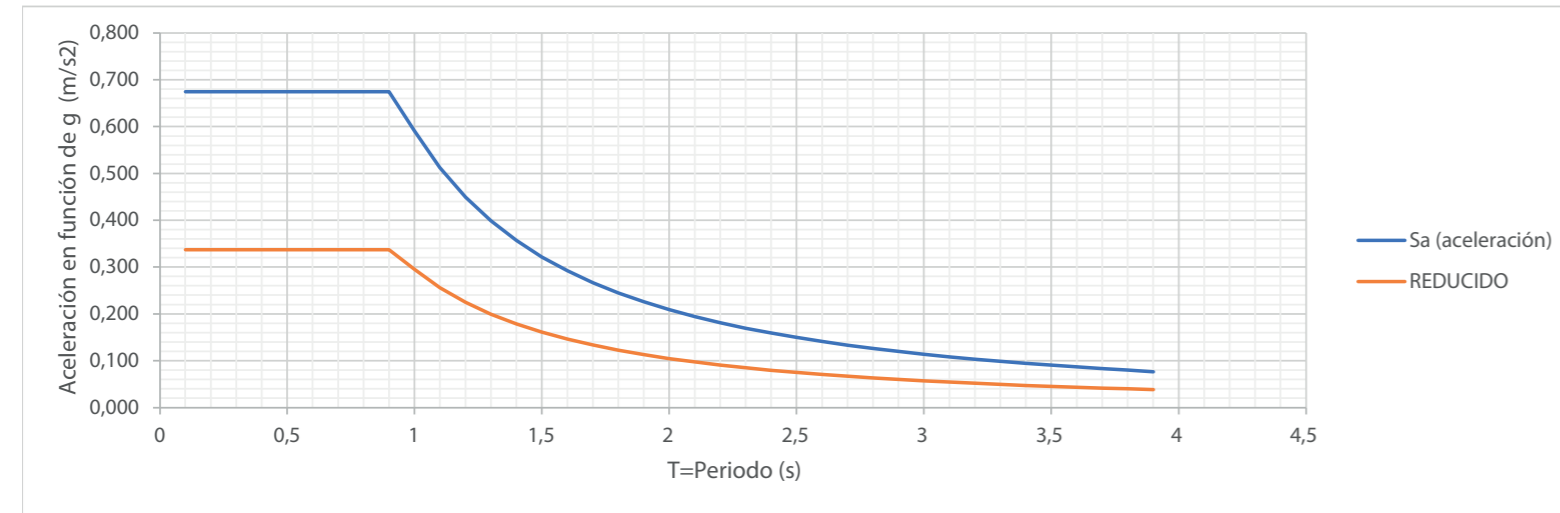
SECCIÓN	3C3F	(ver tabla 00A)
ÁREA	286,70	cm ² Área de la sección
Y _{cg} (cm)	19,5	cm Centro de gravedad y-y
X _{cg} (cm)	19,5	cm Centro de gravedad x-x
Inercia (cm ⁴) Y-Y	55902,18	cm ⁴ Momento de Inercia y-y
radio de giro Y-y	13,96	cm Radio de giro y-y
S Módulo de sección(cm ³) Y-y	2866,78	cm ³ Módulo de sección y-y
h (cm)	39	cm Altura total de la sección
Inercia (cm ⁴) X-X	55902,18	cm ⁴ Momento de inercia x-x
radio de giro X-x	13,96	cm Radio de giro x-x
S Módulo de sección(cm ³) Y-y	2866,78	cm ³ Módulo de sección x-x

FUERZA SÍSMICA (POR RESPUESTA DE ESPECTRO)

Z	0,3	g	Factor de zona.
I	1		Factor de importancia
ø _p	0,9		Factor de planta.
ø _e	1		Factor de elevación
F _s	1,3		Comportamiento no lineal de suelo
F _d	1,6		Ampliación de las ordenadas del espectro
F _a	1,25		Ampliación del suelo
R	2		Factor de reducción de respuesta Sísmica.
n	1,8		Relación de la aceleración espectra

UCUENCA

r	1,5		
To	0,17	s	
Tc	0,92	s	
T estructura	0,35	s	Periodo de la estructura
Sa	0,675	g	Espectro de respuesta elástico de aceleraciones
Westructura	2000	Kgf	Peso de la estructura.
C basal	0,38		Coefficiente de cortante basa
V basal	750,00	Kgf	Cortante Basal.



CARGAS GRAVITACIONALES ACTUANTES

Npisos	3		Números de pisos.
At	10,50	m ²	Área tributaria.
P columna	13230	Kgf	Carga aplicada a la columna
P columna (programa)	8820	Kgf	Carga aplicada a la columna desde el programa (sismo)
M programa	300	Kg-m	Momento aplicado a la columna desde el programa (sismo)
V programa	2000	Kg	Cortante aplicado a la columna desde el programa (sismo)
T programa	500	Kg	Tensión aplicado a la columna desde el programa (sismo)
Nex	5	u	Número de ejes en "X".
Ney	4	u	Número de ejes en "Y".

UCUENCA

Nte	20		Número total de columnas.
COMPRESIÓN AXIAL			
CD	0,9	0,56	Coefficiente de modificación por duración de la carga
Cm	0,8		Coefficiente de modificación por contenido de humedad
Ct	1		Coefficiente de modificación por temperatura.
CF	1		Coefficiente de modificación por forma.
Cr	1		Coefficiente de modificación por distribución de cargas.
Cc	0,93		Coefficiente de modificación por cortante.
CP	0,840		Coefficiente de modificación por estabilidad de columnas.
C	0,81		Valor para cualquier sección.
F ^c	95,59	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a la compresión paralela a la fibras, modificado sin CP
FCE	15,71		
FCE/F ^c	1,68		
Lcolumna	7	m	Altura de la columna.
k	1		Coefficiente de longitud efectiva
Le	7	m	Longitud efectiva
I X-X	50,13		Relacion esbeltez del elemento x-x. (<150)
I Y-Y	50,13		Relacion esbeltez del elemento y-y. (<150)
F ^c	80,27	Kgf/cm ²	Esfuerzo admisible a la compresión paralela a la fibras, modificado sin CP
Ck	79,17		Esbeltez Ck, límite entre columnas.
C columna	INTERMEDIA		Clasificación de columnas.
Fc	51,36	Kgf/cm ²	Esfuerzo de compresión paralelo a la fibra actuante.
D/C	53,7%		Demanda sobre capacidad.

TENSIÓN AXIAL

ft	1,74	Kgf/cm ²	Esfuerzo de Tensión actuante.
fb	0,10	Kgf/cm ²	Esfuerzo de Flexión actuante
f t	108,94	Kgf/cm ²	Esfuerzo de tensión admisible modificado
f b	86,01	Kgf/cm ²	Esfuerzo de flexión admisible modificado
	0,02		CORRECTO

FLEXO-COMPRESIÓN.

Ncr	86114,17	kg	Carga Crítica de Euler
-----	----------	----	------------------------

km

1,30
0,64

CORRECTO

Coefficiente de magnificación de momentos

