



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
MUNICIPIO DE SARAVENA
NIT: 800102799-6



130
92

DISEÑO ESTRUCTURAL



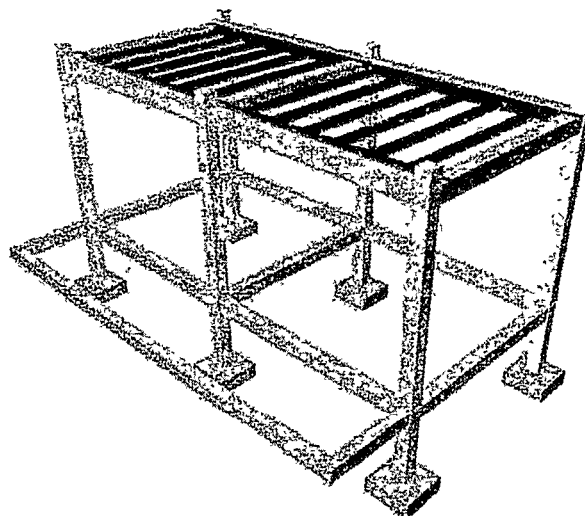
Calle 25 N° 15-40 Barrio Centro - Código Postal: 815010
f@alcaldiaesaravena - Teléfono: (+57) 8892055 - www.saravena-arauca.gov.co
programassociales@saravena-arauca.gov.co - alcaldia@saravena-arauca.gov.co

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 1 de 36	



DISEÑO ESTRUCTURAL

PROYECTO: OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN CUARTO FRÍO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA,



RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
Ingeniero Civil, Especialista en Estructuras.
MAT. 091037 - 0519665 CND

FEBRERO 2025

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

152
63

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 2 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



CONTENIDO

1.	DISEÑO CUARTO FRÍO	3
1.1	DATOS GENERALES	3
1.2	CRITERIOS DE DISEÑO	3
1.2.1	Sistema estructural	3
1.2.2	Propiedades de los materiales	3
1.2.3	Metodología de diseño	3
1.2.4	Cargas	4
1.2.5	Parámetros sísmicos	4
1.2.6	Estudio de suelos	4
1.3	NORMA CONSIDERADA	4
1.4	ACCIONES CONSIDERADAS	4
1.4.1	Gravitatorias	4
1.4.2	Sismo	4
1.4.2.1	Datos generales del sismo	4
1.4.2.2	Espectro de cálculo	6
1.5	HIPÓTESIS DE CARGA	14
1.6	LISTADO DE CARGAS	14
1.7	ESTADOS LÍMITES	16
1.8	SITUACIONES DEL PROYECTO	16
1.9	COMBINACIONES	16
1.10	DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS	19
1.11	DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS	19
1.12	DIMENSIONES, COEF. EMPOTRAMIENTO Y COEF. PANDEO	19
1.13	CHEQUEO DE COLUMNAS	19
1.13.1	Armado de columnas	19
1.13.2	Esfuerzos máximos en columnas	20
1.14	CHEQUEO DE ZAPATAS	22
1.14.1	Descripción	22
1.14.2	Comprobación	22
1.15	CHEQUEO DE VIGAS	31
1.15.1	Vigas de cimentación N+0.00 m	32
1.15.2	Vigas aéreas N+4.20 m	33
1.16	CHEQUEO DE DERIVAS	34
2.	CONCLUSIONES	36

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 3 de 36	



1. DISEÑO CUARTO FRÍO

1.1 DATOS GENERALES

El presente documento contiene el diseño estructural de una edificación la cual consta de un nivel, la cual será destinada para cuartos fríos en la planta de beneficio animal del municipio de Saravena, Departamento de Arauca.

Propietario: Municipio de Saravena.

Ubicación: N 6° 58' 8.7" W 71° 51' 54.17"

Software: CYPE 2022.

1.2 CRITERIOS DE DISEÑO

A continuación, se presentan los criterios para tener en cuenta durante el análisis estructural de la edificación:

1.2.1 Sistema estructural

Para toda la edificación consiste en sistema tipo pórticos de concreto reforzado y acero estructural.

1.2.2 Propiedades de los materiales

Concreto

- Resistencia a la compresión $f'_c=21$ MPa (3.000 p.s.i), para todos los elementos.
- Peso Específico = 24 KN/m³

Acero de refuerzo

- Esfuerzo máximo a la fluencia del $F_y=420$ MPa para varillas No 3 y mayores, $F_y=240$ MPa para varillas menores del No 3.
- Módulo de elasticidad $E=20400$ MPa.
- Peso Específico = 78.5 KN/m³

Acero estructural

- Esfuerzo máximo a la fluencia del $F_y=350$ MPa ASTM A572 Gr. 50.
- Módulo de elasticidad $E=20400$ MPa.
- Peso Específico = 78.5 KN/m³

1.2.3 Metodología de diseño

- Estados Límites últimos E.L.U (Concreto y Acero).

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 4 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA

1.2.4 Cargas

Las cargas para considerar en el análisis corresponden a cargas muertas, vivas y sísmicas.

1.2.5 Parámetros sísmicos

- Saravena, Zona de Amenaza Sísmica Alta $A_a=0.30$, $A_v=0.25$
- Coeficiente de Importancia $I=1.10$; Grupo II
- $F_a = 1.20$, $F_v = 1.90$
- Coeficiente de disipación de Energía: $E=7.00$; **DISIPACIÓN ESPECIAL DE ENERGÍA (D.E.S.)**
- Análisis Dinámico Modal Espectral, con comprobación MFHE.
- Suelo: Tipo D.

1.2.6 Estudio de suelos

- Capacidad portante: 41.98 Ton/m^2
- Profundidad de cimentación: -1.80 m

1.3 NORMA CONSIDERADA

Concreto: Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010) NSR-10.

Aceros conformados: AISI S100-2007 (LRFD)

Aceros laminados y armados: ANSI/AISC 360-10 (LRFD)

Categoría de uso: Estructuras de ocupación especial.

1.4 ACCIONES CONSIDERADAS

1.4.1 Gravitatorias

Planta	S.C.U (kN/m^2)	Cargas permanentes (kN/m^2)
N+4.20 m	1.00	0.50
N+0.00 m	1.00	1.00
Fundación	0.00	0.00

1.4.2 Sismo

Norma utilizada: NSR-10

Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (2010).

Método de cálculo: Análisis dinámico espectral (NSR-10, A.3.4.2.2).

1.4.2.1 Datos generales del sismo

Caracterización del emplazamiento

A_a : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

$A_a = 0.30 \text{ g}$

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 5 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)
 V_m : Velocidad media de onda de cortante (NSR-10, A.2.4.3)

A_v : 0.25 g
 V_m : 180.00 m/s

Sistema estructural

R_{0X} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)
 R_{0Y} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)
 F_a : Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)
 F_p : Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)

R_{0X} : 7.00
 R_{0Y} : 7.00
 F_a : 1.00
 F_p : 1.00

F_{rx} : Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)
 F_{ry} : Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)
Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

F_{rx} : 1.00
 F_{ry} : 1.00

Estimación del periodo fundamental de la estructura: Según norma

Tipología estructural (X): I

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio

h: 4.50 m

Tipo de edificación (NSR-10, A.2.5): II

Parámetros de cálculo

Número de modos de vibración que intervienen en el análisis: Según norma

Fracción de sobrecarga de uso

: 0.00

Fracción de sobrecarga de nieve

: 0.00

Factor multiplicador del espectro

: 1.00

Verificación de la condición de cortante basal: Según norma

No se realiza análisis de los efectos de 2° orden

Criterio de armado a aplicar por ductilidad: Moderado (DMO)

Direcciones de análisis

Acción sísmica según X

Acción sísmica según Y

3133477236
3213042912

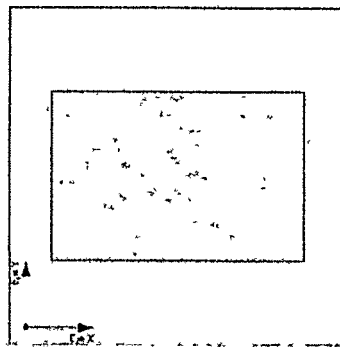
www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

Nº. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 6 de 36

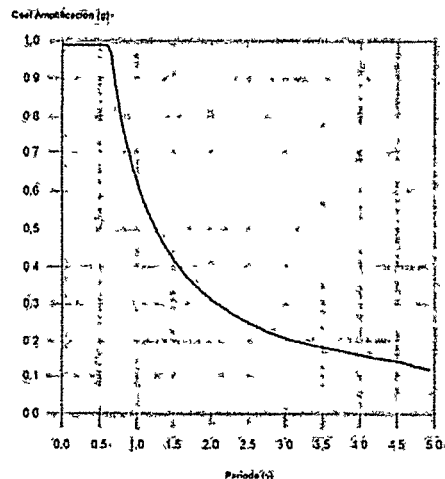
RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



Proyección en planta de la obra

1.4.2.2 Espectro de cálculo

- Espectro elástico de aceleraciones



Coef. Amplificación:

El valor máximo de las ordenadas espectrales es 1.016 g.

NSR-10 (A.2.6.1)

Parámetros necesarios para la definición del espectro

A_h : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_h : 0.30 g

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2)

A_v : 0.25 g

F_a : Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de períodos cortos (NSR-10, Tabla A.2.4-3)

F_a : 1.20

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4)

Suelo: D

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 7 de 36	



A_h : Aceleración horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_h : 0.30 g

F_v : Coeficiente de amplificación de la aceleración en zona de periodos intermedios (NSR-10, Tabla A.2.4-4) F_v : 1.90

Tipo de perfil de suelo (NSR-10, A.2.4) Suelo: D

A_v : Velocidad horizontal pico efectiva (NSR-10, A.2.2) A_v : 0.25 g

I: Coeficiente de importancia (NSR-10, A.2.5) I: 1.10

Tipo de edificación: III

T_c : Periodo correspondiente a la transición entre la zona de aceleración constante y la parte descendente del mismo (NSR-10, A.2.6.1) T_c : 0.63 s

T_l : Periodo correspondiente al inicio de la zona de desplazamiento aproximadamente constante (NSR-10, A.2.6.1) T_l : 4.56 s

- Espectro de diseño de aceleraciones
El espectro de diseño sísmico se obtiene reduciendo el espectro elástico por el coeficiente (R) correspondiente a cada dirección de análisis.

Coeficiente de capacidad de disipación de energía (NSR-10, A.3.3.3)

R_x : Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (X)

R_y : Coeficiente de capacidad de disipación de energía de diseño (Y)

R_{xi} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía (X) R_{xi} : 7.00

R_{yi} : Coeficiente de capacidad de disipación de energía (Y) R_{yi} : 7.00

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 8 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S

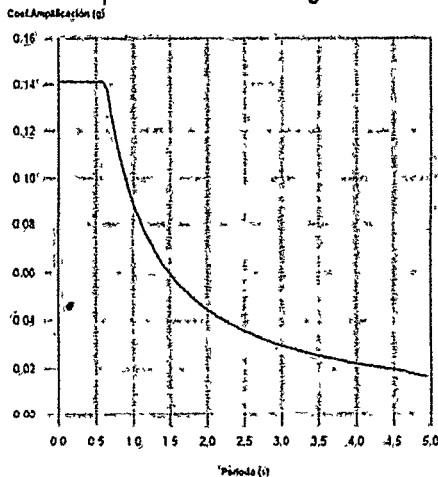
Donde:

R_{0X} : Coeficiente de disipación de energía básico (X) (NSR-10, A.3)
 R_{0Y} : Coeficiente de disipación de energía básico (Y) (NSR-10, A.3)
 F_a : Coeficiente de irregularidad en altura (NSR-10, A.3.3.5)
 F_p : Coeficiente de irregularidad en planta (NSR-10, A.3.3.4)
 F_{rx} : Coeficiente por ausencia de redundancia (X) (NSR-10, A.3.3.8)
 F_{ry} : Coeficiente por ausencia de redundancia (Y) (NSR-10, A.3.3.8)

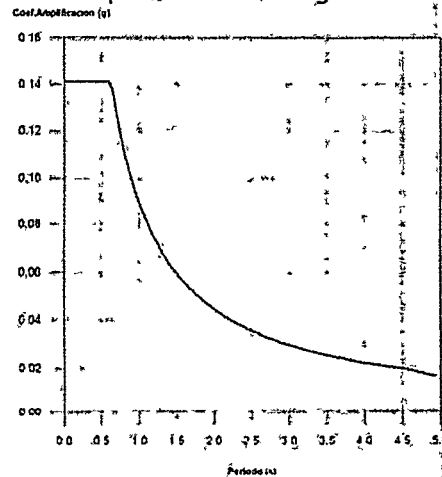
$R_{0X} : 7.00$
 $R_{0Y} : 7.00$
 $F_a : 1.00$
 $F_p : 1.00$
 $F_{rx} : 1.00$
 $F_{ry} : 1.00$

NSR-10 (A.3.7)

Espectro de diseño según X



Espectro de diseño según Y



- Coeficientes de participación

Modo	T	L_x	L_y	L_{gz}	M_x	M_y	Hipótesis X(1)	Hipótesis Y(1)
Modo 1	0.285	0.0011	0.9999	0.0123	0 %	100 %	$R = 7$ $A = 1.387 \text{ m/s}^2$ $D = 2.84869 \text{ mm}$	$R = 7$ $A = 1.387 \text{ m/s}^2$ $D = 2.84869 \text{ mm}$
Modo 2	0.275	0.9857	0.0013	0.1683	99.85 %	0 %	$R = 7$ $A = 1.387 \text{ m/s}^2$ $D = 2.6575 \text{ mm}$	$R = 7$ $A = 1.387 \text{ m/s}^2$ $D = 2.6575 \text{ mm}$
Modo 3	0.259	0.0086	0.0266	1	0.15 %	0 %	$R = 7$ $A = 1.387 \text{ m/s}^2$ $D = 2.35656 \text{ mm}$	$R = 7$ $A = 1.387 \text{ m/s}^2$ $D = 2.35656 \text{ mm}$
Total					100 %	100 %		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 9 de 36	



L_x, L_y : Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.

L_{rz} : Coeficiente de participación normalizado correspondiente al grado de libertad rotacional.

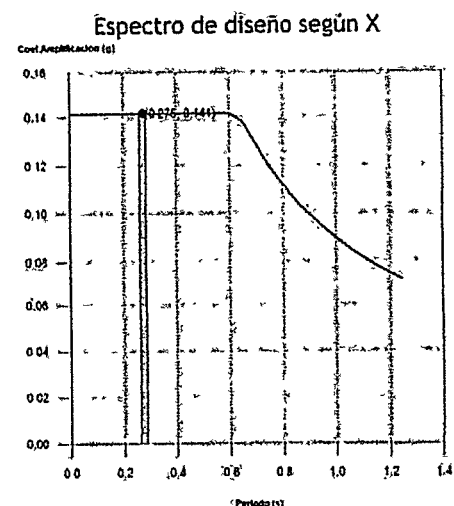
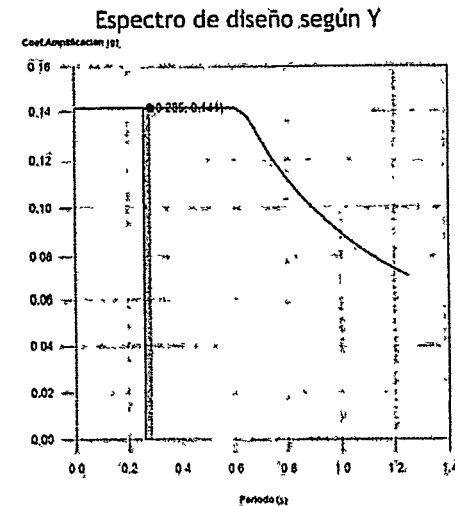
M_x, M_y : Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.

R: Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.

A: Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.

D: Coeficiente del modo: Equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

Representación de los periodos modales



Se representa el rango de periodos abarcado por los modos estudiados, con indicación de los modos en los que se desplaza más del 30% de la masa:

Hipótesis Sismo X1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 2	0.275	0.141

Hipótesis Sismo Y1		
Hipótesis modal	T (s)	A (g)
Modo 1	0.285	0.141

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 10 de 36	



- Centro de masas, centro de rigidez y excentricidades de cada planta

Planta	c.d.m. (m)	c.d.r. (m)	e_x (m)	e_y (m)
N+4.50 m	(5.25, 2.50)	(5.25, 2.50)	0.00	0.00
N+4.20 m	(5.25, 2.50)	(5.25, 2.50)	0.00	0.00
N+0.00 m	(5.25, 1.61)	(5.25, 2.50)	0.00	-0.89

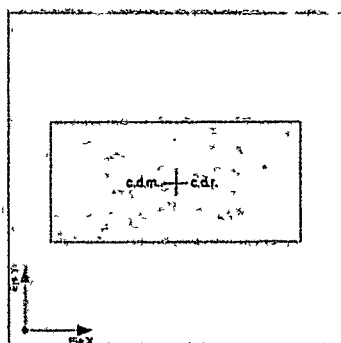
c.d.m.: Coordenadas del centro de masas de la planta (X,Y)

c.d.r.: Coordenadas del centro de rigidez de la planta (X,Y)

e_x : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (X)

e_y : Excentricidad del centro de masas respecto al centro de rigidez (Y)

Representación gráfica del centro de masas y del centro de rigidez por planta



N+4.20 m

- Corrección por cortante basal

- Cortante dinámico CQC

El cortante basal dinámico (V_d), por dirección e hipótesis sísmica, se obtiene mediante la combinación cuadrática completa (CQC) de los cortantes en la base por hipótesis modal.

Hipótesis sísmica (X)	Hipótesis modal	V_x (kN)	V_{dx} (kN)
Sismo X1	Modo 1	0.000	21.671
	Modo 2	21.647	
	Modo 3	0.032	

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 11 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S

Hipótesis sísmica (Y)	Hipótesis modal	V_r (kN)	$V_{d,Y}$ (kN)
Sismo Y1	Modo 1	21.999	22.003
	Modo 2	0.000	
	Modo 3	0.007	

$V_{d,X}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,Y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

- Cortante basal estático

El cortante sísmico en la base de la estructura se determina para cada una de las direcciones de análisis:

$V_{s,X}$: Cortante sísmico en la base (X) (NSR-10, A.4.3.1)

$V_{s,X}$: 21.117 kN

$S_{d,X}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (X)

$S_{d,X}(T_a)$: 0.141 g

$T_{a,X}$: Período fundamental aproximado (X) (NSR-10, A.4.2.2)

$T_{a,X}$: 0.18 s

Tipología estructural (X): I

h: Altura del edificio

h: 4.50 m

$V_{s,Y}$: Cortante sísmico en la base (Y) (NSR-10, A.4.3.1)

$V_{s,Y}$: 21.117 kN

$S_{d,Y}(T_a)$: Aceleración espectral horizontal de diseño (Y)

$S_{d,Y}(T_a)$: 0.141 g

$T_{a,Y}$: Período fundamental aproximado (Y) (NSR-10, A.4.2.2)

$T_{a,Y}$: 0.18 s

Tipología estructural (Y): I

h: Altura del edificio

h: 4.50 m

W: Peso sísmico total de la estructura

W: 149.311 kN

El peso sísmico total de la estructura es la suma de los pesos sísmicos de todas las plantas.

w_i : Peso sísmico total de la planta "i"

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 12 de 36	



Suma de la totalidad de la carga permanente y de la fracción de la sobrecarga de uso considerada en el cálculo de la acción sísmica.

Planta	W_i (kN)
N+4.50 m	1.987
N+4.20 m	147.324
$W = \sum W_i$	149.311

- Verificación de la condición de cortante basal

Cuando el valor del cortante dinámico total en la base (V_d), obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, es menor que el 80 % del cortante basal sísmico estático (V_s), todos los parámetros de la respuesta dinámica se multiplican por el factor de modificación: $0.80 \cdot V_s / V_d$.

Geometría en altura (NSR-10, A.3.3.4 y A.3.3.5): Regular

NSR-10 (A.5.4.5)

Hipótesis sísmica	Condición de cortante basal mínimo	Factor de modificación
Sismo X1	$V_{d,x1} \geq 0.80 \cdot V_{s,x}$ 21.671 kN $\geq$ 16.893 kN	N.P.
Sismo Y1	$V_{d,y1} \geq 0.80 \cdot V_{s,y}$ 22.003 kN $\geq$ 16.893 kN	N.P.

$V_{d,x}$: Cortante basal dinámico en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{s,x}$: Cortante basal estático en dirección X, por hipótesis sísmica

$V_{d,y}$: Cortante basal dinámico en dirección Y, por hipótesis sísmica

$V_{s,y}$: Cortante basal estático en dirección Y, por hipótesis sísmica

N.P.: No procede

- Cortante sísmico combinado por planta

El valor máximo del cortante por planta en una hipótesis sísmica dada se obtiene mediante la Combinación Cuadrática Completa (CQC) de los correspondientes cortantes modales.

Si la obra tiene vigas con vinculación exterior o estructuras 3D integradas, los esfuerzos de dichos elementos no se muestran en el siguiente listado.

- Cortante sísmico combinado y fuerza sísmica equivalente por planta

Los valores que se muestran en las siguientes tablas no están ajustados por el factor de modificación calculado en el apartado 'Corrección por cortante basal'.

Hipótesis sísmica: Sismo X1

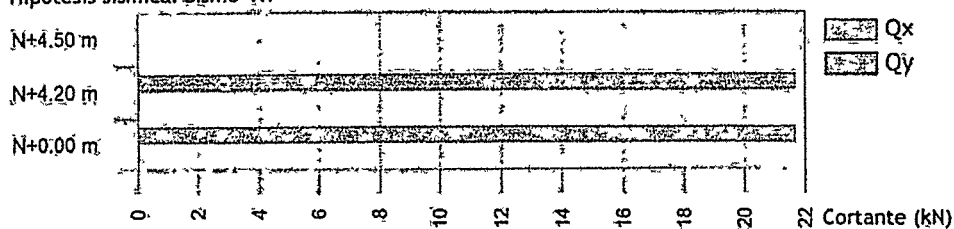
Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,x}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,y}$ (kN)
N+4.50 m	0.000	0.000	0.000	0.000
N+4.20 m	21.671	21.671	0.050	0.050
N+0.00 m	21.671	0.000	0.050	0.000

Hipótesis sísmica: Sismo Y1

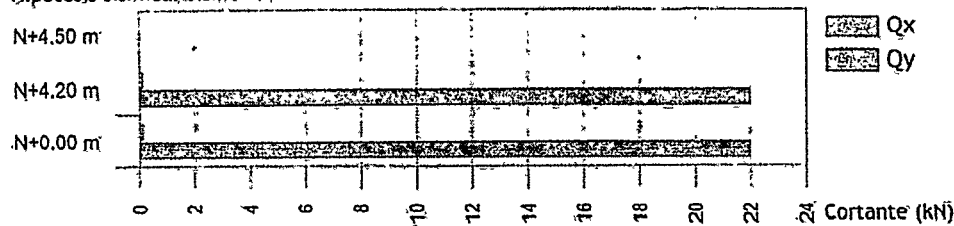
Planta	Q_x (kN)	$F_{eq,x}$ (kN)	Q_y (kN)	$F_{eq,y}$ (kN)
N+4.50 m	0.000	0.000	0.000	0.000
N+4.20 m	0.137	0.137	22.003	22.003
N+0.00 m	-0.137	0.000	22.003	0.000

Cortantes sísmicos máximos por planta

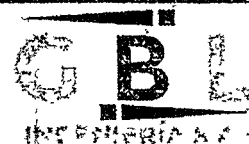
Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1

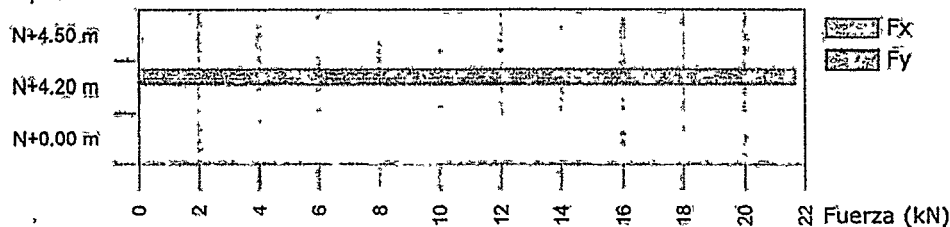


DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 14 de 36	

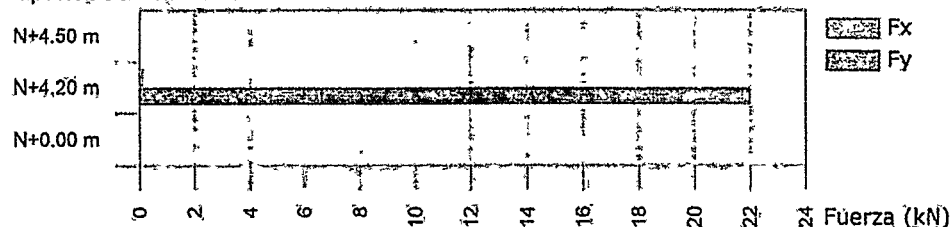


Fuerzas sísmicas equivalentes por planta

Hipótesis sísmica: Sismo X1



Hipótesis sísmica: Sismo Y1



1.5 HIPÓTESIS DE CARGA

Automáticas	Peso propio
	Cargas permanentes
	Sobrecarga de uso
	Sismo X
	Sismo Y

1.6 LISTADO DE CARGAS

Cargas especiales introducidas (en kN, kN/m y kN/m²)

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
N+0.00 m	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(0.15,0.15) (5.25,0.15)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(5.25,0.15) (10.35,0.15)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(0.15,4.85) (5.25,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(5.25,4.85) (10.35,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(0.15,0.15) (0.15,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(5.25,0.15) (5.25,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(10.35,0.15) (10.35,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(0.13,-1.88) (0.13,0.15)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(10.38,-1.88) (10.38,0.15)
	Cargas permanentes	Lineal	1.00	(0.13,-1.88) (10.38,-1.88)

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 15 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S

Grupo	Hipótesis	Tipo	Valor	Coordenadas
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.15,0.15) (5.25,0.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(5.25,0.15) (10.35,0.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.15,4.85) (5.25,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(5.25,4.85) (10.35,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.15,0.15) (0.15,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(5.25,0.15) (5.25,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(10.35,0.15) (10.35,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.13,-1.88) (0.13,0.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(10.38,-1.88) (10.38,0.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.13,-1.88) (10.38,-1.88)
N+4.20 m	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(0.15,4.85) (5.25,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(5.25,4.85) (10.35,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(10.35,0.15) (10.35,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(5.25,0.15) (10.35,0.15)
	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(5.25,0.15) (5.25,4.85)
	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(0.15,0.15) (5.25,0.15)
	Cargas permanentes	Lineal	0.50	(0.15,0.15) (0.15,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(0.72,0.52) (0.72,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(1.49,0.52) (1.49,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(2.27,0.52) (2.27,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(3.04,0.52) (3.04,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(3.82,0.52) (3.82,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(4.59,0.52) (4.59,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(5.82,0.52) (5.82,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(6.59,0.52) (6.59,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(7.37,0.52) (7.37,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(8.14,0.52) (8.14,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(8.92,0.52) (8.92,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	3.50	(9.69,0.52) (9.69,4.48)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.15,4.85) (5.25,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(5.25,4.85) (10.35,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(10.35,0.15) (10.35,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(5.25,0.15) (10.35,0.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(5.25,0.15) (5.25,4.85)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.15,0.15) (5.25,0.15)
	Sobrecarga de uso	Lineal	1.00	(0.15,0.15) (0.15,4.85)

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL, ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 16 de 36	



1.7 ESTADOS LÍMITES

E.L.U. de rotura: Hormigón	NSR-10
E.L.U. de rotura: Hormigón en cimentaciones	
Tensiones sobre el terreno	
E.L.U. de rotura: Acero laminado	AISC 360-10 (LRFD) ASCE 7
Desplazamientos	Acciones características

1.8 SITUACIONES DEL PROYECTO

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Situaciones persistentes o transitorias

- Situaciones sísmicas

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado

Q_k Acción variable

A_E Acción sísmica

g_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

g_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$g_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$g_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

g_{AE} Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

1.9 COMBINACIONES

■ Nombres de las hipótesis

PP Peso propio

CM Cargas permanentes

Qa Sobrecarga de uso

SX Sismo X

SY Sismo Y

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 17 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

G B L
INGENIERÍA S A S

- E.L.U. de rotura. Hormigón
- E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.400	1.400			
2	1.200	1.200			
3	1.200	1.200	1.600		
4	1.200	1.200		-0.300	-1.000
5	1.200	1.200	0.500	-0.300	-1.000
6	1.200	1.200		0.300	-1.000
7	1.200	1.200	0.500	0.300	-1.000
8	1.200	1.200		-1.000	-0.300
9	1.200	1.200	0.500	-1.000	-0.300
10	1.200	1.200		-1.000	0.300
11	1.200	1.200	0.500	-1.000	0.300
12	1.200	1.200		0.300	1.000
13	1.200	1.200	0.500	0.300	1.000
14	1.200	1.200		-0.300	1.000
15	1.200	1.200	0.500	-0.300	1.000
16	1.200	1.200		1.000	0.300
17	1.200	1.200	0.500	1.000	0.300
18	1.200	1.200		1.000	-0.300
19	1.200	1.200	0.500	1.000	-0.300
20	0.900	0.900			
21	0.900	0.900		-0.300	-1.000
22	0.900	0.900		0.300	-1.000
23	0.900	0.900		-1.000	-0.300
24	0.900	0.900		-1.000	0.300
25	0.900	0.900		0.300	1.000
26	0.900	0.900		-0.300	1.000
27	0.900	0.900		1.000	0.300
28	0.900	0.900		1.000	-0.300

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

148
2024

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 18 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

G B L
INGENIERIAS S A S

■ Tensiones sobre el terreno

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	0.600	0.600			
4	0.600	0.600		-0.700	
5	1.000	1.000		-0.700	
6	0.600	0.600		0.700	
7	1.000	1.000		0.700	
8	0.600	0.600			-0.700
9	1.000	1.000			-0.700
10	0.600	0.600			0.700
11	1.000	1.000			0.700
12	1.000	1.000	0.750	-0.525	
13	1.000	1.000	0.750	0.525	
14	1.000	1.000	0.750		-0.525
15	1.000	1.000	0.750		0.525

■ Desplazamientos

Comb.	PP	CM	Qa	SX	SY
1	1.000	1.000			
2	1.000	1.000	1.000		
3	1.000	1.000		-1.000	
4	1.000	1.000	1.000	-1.000	
5	1.000	1.000		1.000	
6	1.000	1.000	1.000	1.000	
7	1.000	1.000			-1.000
8	1.000	1.000	1.000		-1.000
9	1.000	1.000			1.000
10	1.000	1.000	1.000		1.000

3133477236
3213042912

www.facebook.com/CBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 19 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERÍA S.A.S

1.10 DATOS GEOMÉTRICOS DE GRUPOS Y PLANTAS

Grupo	Nombre del grupo	Planta	Nombre planta	Altura	Cota
3	N+4.50 m	3	N+4.50 m	0.30	4.50
2	N+4.20 m	2	N+4.20 m	4.20	4.20
1	N+0.00 m	1	N+0.00 m	1.80	0.00
0	Fundación				-1.80

1.11 DATOS GEOMÉTRICOS DE COLUMNAS

Gl: grupo inicial

GF: grupo final

Ang: ángulo de la columna en grados sexagesimales

Datos de las columnas

Referencia	Coord (P. Fijo)	Gl- GF	Vinculación exterior	Ang.	Punto fijo	Altura de apoyo
C1	(0.15, 0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C2	(5.25, 0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C3	(10.35, 0.15)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C4	(0.15, 4.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C5	(5.25, 4.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35
C6	(10.35, 4.85)	0-3	Con vinculación exterior	0.0	Centro	0.35

1.12 DIMENSIONES, COEF. EMPOTRAMIENTO Y COEF. PANDEO

Para todas las columnas.

Planta	Dimensiones (cm)	Coeficiente de empotramiento		Coeficiente de pandeo		Coeficiente de rigidez axil
		Cabeza	Pie	X	Y	
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
2	30x30	0.30	1.00	1.00	1.00	2.00
1	30x30	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00

1.13 CHEQUEO DE COLUMNAS

1.13.1 Armado de columnas

Armado de columnas												
Hormigón: Fc=210												
Columna	Geometría			Armaduras							Aprov. (%)	Estado
	Planta	Dimensiones (cm.)	Tramo (m)	Barras			Estribos					
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuántia (%)	Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)			
C1	N+4.50 m	30x30	4.20/4.50	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	6	0.1	Cumple	
	N+4.20 m	30x30	0.00/3.85	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	6	37.5	Cumple	
	N+0.00 m	30x30	-1.80/-0.30	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	8	31.2	Cumple	
	Fundación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	-	24.9	Cumple	
C2	N+4.50 m	30x30	4.20/4.50	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	6	0.1	Cumple	
	N+4.20 m	30x30	0.00/3.85	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	6	34.1	Cumple	
	N+0.00 m	30x30	-1.80/-0.30	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"·X1rØ3/8"·Y1rØ3/8"	6	32.7	Cumple	

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 20 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



Armado de columnas										
Hormigón: Fc=210.										
Columna	Geometría			Armaduras						
	Planta	Dimensiones (cm)	Tramo (m)	Barras				Descripción ⁽¹⁾	Separación (cm)	Aprov. (%)
				Esquina	Cara X	Cara Y	Cuantiá (%)			
	Fundación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	-	31.3
C3	N+4.50 m	30x30	4.20/4.50	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	0.1
	N+4.20 m	30x30	0.00/3.85	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	37.3
	N+0.00 m	30x30	-1.80/-0.30	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	8	31.05
	Fundación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	-	24.8
C4	N+4.50 m	30x30	4.20/4.50	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	0.1
	N+4.20 m	30x30	0.00/3.85	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	33.2
	N+0.00 m	30x30	-1.80/-0.30	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	30.9
	Fundación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	-	30.9
C5	N+4.50 m	30x30	4.20/4.50	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	0.1
	N+4.20 m	30x30	0.00/3.85	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	30.7
	N+0.00 m	30x30	-1.80/-0.30	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	29.2
	Fundación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	-	27.7
C6	N+4.50 m	30x30	4.20/4.50	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	0.1
	N+4.20 m	30x30	0.00/3.85	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	33.0
	N+0.00 m	30x30	-1.80/-0.30	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	6	28.7
	Fundación	-	-	4Ø1/2"	2Ø1/2"	2Ø1/2"	1.13	1eØ3/8"-X1rØ3/8"-Y1rØ3/8"	-	28.7

Notas:
m = estribo, r = rama

1.13.2 Esfuerzos máximos en columnas

Resumen de las comprobaciones											
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñsimos						Pñsina	Aprov. (%)
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)		
C1	N+4.50 m (4.2 - 4.5 m)	30x30	Cabeza	G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-
			Pie	G	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1
		30x30	Cabeza	G, Q	51.7	12.1	6.9	-3.1	2.8	Q	10.6
			Pie	G, Q, S	34.2	15.1	6.3	-2.9	5.3	N,M,S	37.5
	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q	61.9	1.2	-4.9	-3.1	2.8	Q	6.2
			Pie	G, Q, S	36.7	9.3	-5.5	-3.2	-2.6	N,M,S	25.1
			Cabeza	G, Q	130.3	-26.2	4.6	-4.9	-21.6	Q	58.3
			Pie	G	89.7	-19.4	4.1	-4.3	-15.7	Cap, N,M (S)	31.2
		30x30	Cabeza	G, Q	130.3	-26.2	4.6	-4.9	-21.6	Q	58.3
			Pie	G, S	52.2	9.0	-0.3	-2.1	-14.0	Q,S	32.6
			Cabeza	G, Q, S	91.7	10.8	-3.9	-5.0	-20.0	N,M,S	24.9
			Pie	G	94.4	4.1	-2.4	-4.3	-15.7	Disp, S	31.2
		30x30	Cabeza	G, Q	134.3	6.2	-2.7	-4.9	-21.6	Q	30.3
			Pie	G, Q, S	91.7	10.8	-3.9	-5.0	-20.0	N,M,S	24.9
			Cabeza	G, Q, S	91.7	10.8	-3.9	-5.0	-20.0	N,M,S	24.9
			Pie	G, Q, S	91.7	10.8	-3.9	-5.0	-20.0	N,M,S	24.9
		30x30	Arranque	G, Q, S	91.7	10.8	-3.9	-5.0	-20.0	N,M,S	24.9
			Fundación	-	-	-	-	-	-	-	-
C2	N+4.50 m (4.2 - 4.5 m)	30x30	Cabeza	G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-
			Pie	G	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1
		30x30	Cabeza	G, Q	135.2	27.1	0.0	0.0	10.6	N,M	55.7
			Pie	G	42.9	8.6	0.0	0.0	3.5	Cap, N,M (S)	34.1
	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q	145.4	-13.9	0.0	0.0	10.6	N,M	32.7
			Pie	G, Q	145.4	-13.9	0.0	0.0	10.6	N,M	32.7
		30x30	Cabeza	G, Q	91.3	6.5	0.0	0.0	11.6	Q	16.7
			Pie	G, Q	189.9	2.6	0.0	0.0	8.8	N,M	19.7
	N+0.00 m (-1.8 - 0 m)	30x30	Cabeza	G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-
			Pie	G	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1
		30x30	Cabeza	G, Q	135.2	27.1	0.0	0.0	10.6	N,M	55.7
			Pie	G	42.9	8.6	0.0	0.0	3.5	Cap, N,M (S)	34.1

151

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 21 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S

Resumen de las comprobaciones												
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos pñsimos						Pñsima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	Mxx (kN-m)	Myy (kN-m)	Qx (kN)	Qy (kN)			
C3	Fundación	30x30	Arranque	G	95.9	-10.9	0.0	0.0	11.6	Q	16.6	Cumple
				G, Q, S	123.9	-15.7	-1.9	-1.6	13.2	N,M,S	31.3	Cumple
				G, Q, S	123.9	-15.7	-1.9	-1.6	13.2	N,M,S	31.3	Cumple
	N+4.50 m (4.2 - 4.5 m)	30x30	Cabeza	G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-	Cumple
				Pñe	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1	Cumple
				G, Q	50.5	11.8	-6.9	3.1	2.7	Q	10.7	Cumple
	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q, S	33.8	14.9	-6.3	3.0	5.2	N,M,S	37.3	Cumple
				Pñe	60.7	1.3	4.9	3.1	2.7	Q	6.1	Cumple
				G, Q, S	36.3	9.3	5.4	3.2	-2.6	N,M,S	25.0	Cumple
	N+0.00 m (-1.8 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q	129.1	-26.1	-4.6	4.9	-21.5	Q	58.2	Cumple
				G	89.7	-19.4	-4.1	4.3	-15.7	Cap. N,M (S)	31.05	Cumple
				G, Q	129.1	-26.1	-4.6	4.9	-21.5	Q	58.2	Cumple
			-1.3 m	G, S	52.2	9.0	0.3	2.1	-14.0	Q,S	32.5	Cumple
				G, Q, S	91.3	10.8	3.9	5.0	-19.9	N,M,S	24.8	Cumple
				G	94.3	4.1	2.4	4.3	-15.7	Disp. S	31.05	Cumple
			Pie	G, Q	133.1	6.2	2.7	4.9	-21.5	Q	30.2	Cumple
				G, Q, S	91.3	10.8	3.9	5.0	-19.9	N,M,S	24.8	Cumple
				G, Q, S	91.3	10.8	3.9	5.0	-19.9	N,M,S	24.8	Cumple
C4	Fundación	30x30	Arranque	G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-	Cumple
				Pñe	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1	Cumple
				G, Q	50.6	-9.1	6.9	-3.1	-3.8	Q	12.9	Cumple
	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q, S	33.4	-12.9	6.3	-2.9	-6.1	N,M,S	33.2	Cumple
				Pñe	60.8	5.6	-5.0	-3.1	-3.8	Q	7.3	Cumple
				G, Q, S	43.6	10.7	-5.0	-2.9	-6.1	N,M,S	26.7	Cumple
	N+0.00 m (-1.8 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q	80.6	4.9	4.8	-5.0	11.1	Q	17.8	Cumple
				Pñe	84.6	-11.8	-2.8	-5.0	11.1	Q	24.5	Cumple
				G, Q, S	54.1	-14.4	-4.1	-5.2	11.3	N,M,S	30.9	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	G, Q, S	54.1	-14.4	-4.1	-5.2	11.3	N,M,S	30.9	Cumple
				G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-	Cumple
				Pñe	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1	Cumple
	N+4.50 m (4.2 - 4.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q	132.3	-21.2	0.0	0.0	-8.6	N,M	45.1	Cumple
				G	40.6	-3.9	0.0	0.0	-1.9	Cap. N,M (S)	30.7	Cumple
				Pñe	142.5	12.1	0.0	0.0	-8.6	N,M	29.2	Cumple
C5	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q	142.5	12.1	0.0	0.0	-8.6	N,M	29.2	Cumple
				G	179.9	5.9	0.0	0.0	12.2	N,M	18.9	Cumple
				Pñe	183.8	-12.4	0.0	0.0	12.2	Q	15.8	Cumple
	N+0.00 m (-1.8 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q, S	102.5	-14.1	-1.5	-1.2	10.4	N,M,S	27.7	Cumple
				G, Q, S	102.5	-14.1	-1.5	-1.2	10.4	N,M,S	27.7	Cumple
				G, Q, S	102.5	-14.1	-1.5	-1.2	10.4	N,M,S	27.7	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	G, Q, S	102.5	-14.1	-1.5	-1.2	10.4	N,M,S	27.7	Cumple
				G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-	Cumple
				Pñe	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1	Cumple
	N+4.50 m (4.2 - 4.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q	49.4	-8.8	-6.9	3.1	-3.7	Q	12.9	Cumple
				G, Q, S	33.0	-12.8	-6.3	2.9	-6.1	N,M,S	33.0	Cumple
				G, Q	59.6	5.5	5.0	3.1	-3.7	Q	7.2	Cumple
	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q, S	43.2	10.6	5.0	2.9	-6.1	N,M,S	26.6	Cumple
				G, Q	79.4	4.8	-4.8	5.0	11.1	Q	17.7	Cumple
				Pñe	83.4	-11.8	2.8	5.0	11.1	Q	24.8	Cumple
C6	N+0.00 m (-1.8 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q, S	61.6	-10.1	7.3	6.9	8.6	N,M,S	28.7	Cumple
				G, Q, S	61.6	-10.1	7.3	6.9	8.6	N,M,S	28.7	Cumple
				G, Q, S	61.6	-10.1	7.3	6.9	8.6	N,M,S	28.7	Cumple
	Fundación	30x30	Arranque	G, Q, S	61.6	-10.1	7.3	6.9	8.6	N,M,S	28.7	Cumple
				G	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Disp.	-	Cumple
				Pñe	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0	N,M	0.1	Cumple
	N+4.50 m (4.2 - 4.5 m)	30x30	Cabeza	G, Q	49.4	-8.8	-6.9	3.1	-3.7	Q	12.9	Cumple
				G, Q, S	33.0	-12.8	-6.3	2.9	-6.1	N,M,S	33.0	Cumple
				G, Q	59.6	5.5	5.0	3.1	-3.7	Q	7.2	Cumple
	N+4.20 m (0 - 4.2 m)	30x30	Cabeza	G, Q, S	43.2	10.6	5.0	2.9	-6.1	N,M,S	26.6	Cumple
				G, Q	79.4	4.8	-4.8	5.0	11.1	Q	17.7	Cumple
				Pñe	83.4	-11.8	2.8	5.0	11.1	Q	24.8	Cumple
	N+0.00 m (-1.8 - 0 m)	30x30	Cabeza	G, Q	83.4	-11.8	2.8	5.0	11.1	Q	24.8	Cumple
				G, Q, S	61.6	-10.1	7.3	6.9	8.6	N,M,S	28.7	Cumple
				G, Q, S	61.6	-10.1	7.3	6.9	8.6	N,M,S	28.7	Cumple

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 22 de 36	



Resumen de las comprobaciones											
Columnas	Tramo	Dimensión (cm)	Posición	Esfuerzos p _{es} imos					P _{es} ima	Aprov. (%)	Estado
				Naturaleza	N (kN)	M _{xx} (kN·m)	M _{yy} (kN·m)	Q _x (kN)			
Notas: Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones no sísmicas) Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones no sísmicas) N,M S.: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales (combinaciones sísmicas) Cap. N,M (S): Resistencia mínima a flexión de columnas. Q S.: Estado límite de agotamiento frente a cortante (combinaciones sísmicas) Disp. S.: Criterios de diseño por sismo											

1.14 CHEQUEO DE ZAPATAS

1.14.1 Descripción

Referencias	Geometría	Armado
Z1	Zapata cuadrada Ancho inicial: 100 cm Espesor: 35 cm	X: 6#4c/15 Y: 6#4c/15

1.14.2 Comprobación

Referencia: C1 Dimensiones: 100 x 100 x 35 Armados: X: Ø1/2" c/15 Y: Ø1/2" c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: Criterio de CYPE Ingenieros - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión media en situaciones accidentales sísmicas: - Tensión máxima en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.42 MPa Calculado: 0.109283 MPa Máximo: 0.63 MPa Calculado: 0.104673 MPa Máximo: 0.524933 MPa Calculado: 0.19208 MPa Máximo: 0.787449 MPa Calculado: 0.201301 MPa	Cumple Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio. - En dirección X: - En dirección Y:	Reserva seguridad: 298.7 % Reserva seguridad: 115.9 %	Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Momento: 9.47 kN·m Momento: 12.11 kN·m	Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 10.10 kN Cortante: 13.34 kN	Cumple Cumple

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 23 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S.

Referencia: C1		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: XI:Ø1/2"c/15 YI:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6180.3 kN/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 447.9 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 353.5 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C. 15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación: - C1:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7, 12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cementación", Rubro 3, 16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Referencia: C2		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: XI:Ø1/2"c/15 YI:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 24 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



Referencia: C2		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: XI: Ø1/2" c/15 YI: Ø1/2" c/15		
Comprobación	Valores	Estado
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.42 MPa Calculado: 0.146856 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.63 MPa Calculado: 0.132926 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.524933 MPa Calculado: 0.213858 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.787449 MPa Calculado: 0.222687 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 292.4 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 125.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.87 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.70 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 12.16 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 16.97 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6180.3 kN/m ² Calculado: 646.5 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 413.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C2:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 25 de 36	



Referencia: C2.		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:Ø1/2"c/15 Yi:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación", Rubro 3, 16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der.:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq.:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Referencia: C3		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:Ø1/2"c/15 Yi:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.42 MPa Calculado: 0.108499 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.63 MPa Calculado: 0.104084 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.524933 MPa Calculado: 0.191001 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.787449 MPa Calculado: 0.200516 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 315.1 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 116.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 9.39 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 12.01 kN·m	Cumple

156

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 26 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



Referencia: C3		
Dimensiones: 100 x 100 x 35'		
Armados: Xi: Ø1/2" c/15 Yi: Ø1/2" c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 10.10 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 13.24 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6180.3 kN/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 443.8 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 352.1 kN/m ²	Cumple
Altura mínima:	Mínimo: 21 cm	
<i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arráncques en fundación:		
- C3:	Mínimo: 20 cm	
	Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
<i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrillá inferior:	Mínimo: 10 mm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación", Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 27 de 36	



Referencia: C4		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: XI: Ø1/2" c/15 YI: Ø1/2" c/15.		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.42 MPa Calculado: 0.0742617 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.63 MPa Calculado: 0.115169 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.524933 MPa Calculado: 0.164808 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.787449 MPa Calculado: 0.280566 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 163.9 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 15.1 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 6.81 kN-m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 10.14 kN-m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 7.75 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 18.15 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Situaciones persistentes:	Máximo: 6180.3 kN/m ² Calculado: 282.1 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 224.7 kN/m ²	Cumple
Altura mínima: <i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C4:	Mínimo: 20 cm. Calculado: 28 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>		
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0018 Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 28 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



Referencia: C4		
Dimensiones: 100' x 100' x 35		
Armados: Xi: Ø1/2" c/15 Yi: Ø1/2" c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12,7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera, "Cálculo de Estructuras de Cementación", Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Referencia: C5		
Dimensiones: 100' x 100' x 35		
Armados: Xi: Ø1/2" c/15 Yi: Ø1/2" c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.42 MPa Calculado: 0.139106 MPa	Cumple
- Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.63 MPa Calculado: 0.125764 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.524933 MPa Calculado: 0.211406 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.787449 MPa Calculado: 0.211896 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: <i>Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.</i>		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 276.7 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 119.8 %	Cumple

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión: 1
Fecha: febrero 2025
Página 29 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERÍA S.A.S

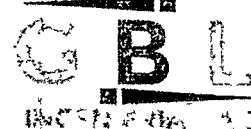
Referencia: C5		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xt:Ø1/2"c/15.Yt:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 11.26 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 15.96 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 11.58 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 17.46 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 6180.3 kN/m ²	
- Situaciones persistentes:	Calculado: 613.1 kN/m ²	Cumple
- Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 387.3 kN/m ²	Cumple
Altura mínima:		
<i>Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 21 cm	
	Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en fundación:		
- C5:	Mínimo: 20 cm	
	Calculado: 28 cm	Cumple
Cuántía geométrica mínima:		
<i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior:	Mínimo: 10 mm	
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
<i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calveira, "Cálculo de Estructuras de Cementación". Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 20 cm	
	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple

160
100

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 30 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS



Referencia: C5		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:Ø1/2"c/15 Yi:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
-Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple
Referencia: C6		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:Ø1/2"c/15 Yi:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
-Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.42 MPa Calculado: 0.0736731 MPa	Cumple
-Tensión media en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.63 MPa Calculado: 0.113011 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones persistentes:	Máximo: 0.524933 MPa Calculado: 0.163827 MPa	Cumple
-Tensión máxima en situaciones accidentales sísmicas:	Máximo: 0.787449 MPa Calculado: 0.275072 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
-En dirección Xi:	Reserva seguridad: 171.2 %	Cumple
-En dirección Yi:	Reserva seguridad: 15.3 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
-En dirección Xi:	Momento: 6.84 kN·m	Cumple
-En dirección Yi:	Momento: 10.12 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
-En dirección Xi:	Cortante: 7.75 kN	Cumple
-En dirección Yi:	Cortante: 17.95 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
-Situaciones persistentes:	Máximo: 6180.3 kN/m ² Calculado: 278 kN/m ²	Cumple
-Situaciones accidentales sísmicas:	Calculado: 223.2 kN/m ²	Cumple
Altura mínima:		
Capítulo C.15.7 (norma NSR-10)		
	Mínimo: 21 cm Calculado: 35 cm	Cumple
Espacio para anclar arráncques en fundación:		
-C6:	Mínimo: 20 cm Calculado: 28 cm	Cumple

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 31 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERÍA S.A.S

Referencia: C6		
Dimensiones: 100 x 100 x 35		
Armados: Xi:Ø1/2"c/15-Yi:Ø1/2"c/15		
Comprobación	Valores	Estado
Cuántía geométrica mínima: <i>Capítulo C.7.12.2.1 (norma NSR-10)</i>	Mínimo: 0.0018	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0024	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0024	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
- Parrilla inferior: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Mínimo: 10 mm Calculado: 12.7 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros</i>	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: <i>Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cementación", Rubro 3.16</i>	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 15 cm	Cumple
Longitud mínima de los ganchos:	Mínimo: 20 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 25 cm	Cumple

1.15 CHEQUEO DE VIGAS

En las tablas de comprobación de pilares de acero no se muestran las comprobaciones con coeficiente de aprovechamiento inferior al 10%.

Disp.: Disposiciones relativas a las armaduras

Arm.: Armadura mínima y máxima

Q: Estado límite de agotamiento frente a cortante

N,M: Estado límite de agotamiento frente a sollicitaciones normales

Disp. S.: Criterios de diseño por sismo

Cap.: Diseño por capacidad

3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN
PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL
MUNICIPIO DE SARAYENA, DEPARTAMENTO DE
ARAUCA

No. Revisión 1
Fecha: febrero 2025
Página 33 de 36

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
ING. CIVIL
ESP. EN ESTRUCTURAS

GBL
INGENIERIA S.A.S

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (NSR-10, TÍTULO C)				Estado
	SC _{sup.}	SC _{Lat.Der.}	SC _{Inf.}	SC _{Lat.Izq.}	
Notación: SC _{sup.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara superior SC _{Lat.Der.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral derecha SC _{Inf.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara inferior SC _{Lat.Izq.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral Izquierda x: Distancia al origen de la barra h: Coeficiente de aprovechamiento (%) N.P.: No procede					
Comprobaciones que no proceden (N.P.): 1) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.					

1.15.2 Vigas aéreas N+4.20 m

Vigas	COMPROBACIONES DE RESISTENCIA (NSR-10, TÍTULO C)																	Estado
	Disp.	Arm.	Q	Q _{SC}	N.M.	N.M.S.	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆	T ₇	T ₈	T ₉	T ₁₀	T ₁₁	
V-201: C4 - C5	Cumple	Cumple	4,482 m h = 5,6	4,482 m h = 7,2	4,482 m h = 17,6	4,482 m h = 21,7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 21,7
V-202: C5 - C6	Cumple	Cumple	0,000 m h = 5,6	0,000 m h = 7,2	0,000 m h = 17,6	0,000 m h = 21,7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 21,7
V-207: C1 - C2	Cumple	Cumple	4,482 m h = 5,6	4,482 m h = 7,3	4,482 m h = 17,7	4,482 m h = 22,1	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 22,1
V-208: C2 - C3	Cumple	Cumple	0,000 m h = 5,6	0,000 m h = 7,3	0,000 m h = 17,6	0,000 m h = 22,0	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 22,0
V-209: C1 - C4	Cumple	Cumple	0,000 m h = 16,5	0,000 m h = 13,3	0,000 m h = 21,2	0,000 m h = 26,9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 49,6
V-216: C2 - C5	Cumple	Cumple	0,000 m h = 43,4	0,000 m h = 26,6	0,000 m h = 39,0	0,000 m h = 32,9	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 43,4
V-223: C3 - C6	Cumple	Cumple	0,000 m h = 16,0	0,000 m h = 13,1	0,000 m h = 20,9	0,000 m h = 26,7	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE h = 49,4

Nota: (1) No se verificó la resistencia por flexión, torsión o corte. Se verificó la resistencia por tracción y compresión de los materiales.

Q: Carga total de aplicación por flexión y torsión. Se verificó la resistencia por flexión y torsión.

Q_{SC}: Carga total de aplicación por flexión y torsión. Se verificó la resistencia por flexión y torsión.

N.M.: Carga total de aplicación por flexión y torsión. Se verificó la resistencia por flexión y torsión.

N.M.S.: Carga total de aplicación por flexión y torsión. Se verificó la resistencia por flexión y torsión.

T₁ a T₁₁: Cargas totales de aplicación por flexión y torsión. Se verificó la resistencia por flexión y torsión.

h: Coeficiente de aprovechamiento.

N.P.: No procede.

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (NSR-10, TÍTULO C)				Estado
	SC,sup.	SC,Lat.Der.	SC,Inf.	SC,Lat.Izq.	
V-201: C4 - C5	x: 4.8 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.057 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-202: C5 - C6	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.743 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-207: C1 - C2	x: 4.8 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.057 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-208: C2 - C3	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.743 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-209: C1 - C4	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.199 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-216: C2 - C5	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.529 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE
V-223: C3 - C6	x: 0 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	x: 2.199 m Cumple	N.P. ⁽¹⁾	CUMPLE

Vigas	COMPROBACIONES DE FISURACIÓN (NSR-10, TÍTULO C)				Estado
	SC _{sup.}	SC _{Lat.Der.}	SC _{Inf.}	SC _{Lat.Izq.}	
Notación:					
SC _{sup.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara superior					
SC _{Lat.Der.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral derecha					
SC _{Inf.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara inferior					
SC _{Lat.Izq.} : Comprobación de la separación máxima entre barras: Cara lateral izquierda					
x: Distancia al origen de la barra					
h: Coeficiente de aprovechamiento (%)					
N.P.: No procede					
Comprobaciones que no proceden (N.P.):					
(1) La comprobación no procede, ya que no hay ninguna armadura traccionada.					

Comprobaciones de deflexiones		
Vigas	Activa (Característica) $f_{A,max} \leq f_{A,lim}$ $f_{A,lim} = L/480$	Estado
V-201: C4 - C5	$f_{A,max}$: 0.49 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
V-202: C5 - C6	$f_{A,max}$: 0.49 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
V-207: C1 - C2	$f_{A,max}$: 0.49 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
V-208: C2 - C3	$f_{A,max}$: 0.49 mm $f_{A,lim}$: 10.00 mm	CUMPLE
V-209: C1 - C4	$f_{A,max}$: 1.01 mm $f_{A,lim}$: 9.17 mm	CUMPLE
V-216: C2 - C5	$f_{A,max}$: 1.75 mm $f_{A,lim}$: 9.17 mm	CUMPLE
V-223: C3 - C6	$f_{A,max}$: 0.99 mm $f_{A,lim}$: 9.17 mm	CUMPLE

1.16 CHEQUEO DE DERIVAS

Situaciones sísmicas								
Columna	Planta	Cota (m)	Desp. X (mm)	Desp. Y (mm)	Deriva X (mm)	Deriva Y (mm)	Deriva máx. (mm)	Deriva máx. (mm)
C1	N+4.50 m	4,50	19,86	23,11	0,68	0,40	0,79	0,02%
	N+4.20 m	4,03	19,18	22,71	16,41	19,05	25,14	0,56%
	N+0.00m	-0,15	2,77	3,66				
	Fundación	-1,80	0,00	0,00				
C2	N+4.50 m	4,50	19,42	21,64	0,24	0,25	0,35	0,01%
	N+4.20 m	4,03	19,18	21,39	16,41	17,93	24,31	0,54%
	N+0.00m	-0,15	2,77	3,46				
	Fundación	-1,80	0,00	0,00				

765

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVERA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 35 de 36	



C3	N+4.50 m	4,50	19,86	22,98	0,68	0,39	0,78	0,02%
	N+4.20 m	4,03	19,18	22,59	16,41	18,95	25,07	0,56%
	N+0.00m	-0,15	2,77	3,64				
	Fundación	-1,80	0,00	0,00				
C4	N+4.50 m	4,50	19,13	23,44	0,67	0,73	0,99	0,02%
	N+4.20 m	4,03	18,46	22,71	15,79	19,05	24,74	0,55%
	N+0.00m	-0,15	2,67	3,66				
	Fundación	-1,80	0,00	0,00				
C5	N+4.50 m	4,50	18,69	22,22	0,23	0,83	0,86	0,02%
	N+4.20 m	4,03	18,46	21,39	15,79	17,93	23,89	0,53%
	N+0.00m	-0,15	2,67	3,46				
	Fundación	-1,80	0,00	0,00				
C6	N+4.50 m	4,50	19,13	23,31	0,67	0,72	0,98	0,02%
	N+4.20 m	4,03	18,46	22,59	15,79	18,95	24,67	0,55%
	N+0.00m	-0,15	2,67	3,64				
	Fundación	-1,80	0,00	0,00				

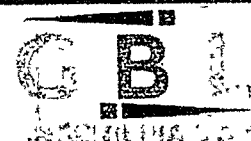
3133477236
3213042912

www.facebook.com/GBL.INGENIERIA

Calle 16 # 21 - 25
Tame - Arauca

766
Ato

DISEÑO ESTRUCTURAL DE CUARTO FRÍO EN PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA	No. Revisión 1	RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA ING. CIVIL ESP. EN ESTRUCTURAS
	Fecha: febrero 2025	
	Página 36 de 36	



2 CONCLUSIONES

Se recomienda que el concreto a implementar tenga una resistencia a la compresión mínima de $f'c = 21$ MPa (3000 PSI).

El acero de refuerzo debe tener un límite de fluencia de 420 MPa para varillas No. 3 o mayores; y 485 MPa para mallas electrosoldadas.

El acero estructural implementado en los rieles debe ser acero ASTM A572 grado 50.

Para todos los elementos estructurales de acero se recomienda realizar una limpieza con herramienta mecánica o SSPC-6. Además, se estima un esquema de protección contra la corrosión así: una capa de anticorrosivo epóxico de espesor de $75\mu\text{m}$ (3 mils), más una capa de imprimante de espesor de $75\mu\text{m}$ (3 mils) y una capa de esmalte de acabado epóxico de $75\mu\text{m}$ (3 mils). El color del acabado de la estructura será escogido por el propietario del proyecto de acuerdo con la tabla RAL de colores internacional.

El fabricante de la estructura metálica deberá realizar los planos de taller; es decir, el ingeniero diseñador estructural no está a cargo de esta labor, tal como se indica en la NTC 5832. Sin embargo, el diseñador estructural es quien debe avalar los planos de fabricación y montaje de la estructura.

Se recomienda que para la construcción de la edificación, se sigan los procedimientos contenidos en el presente informe, especificaciones técnicas y toda la información contenida en los planos estructurales resultado del análisis realizado.

Para la ejecución de la obra, se debe contar una supervisión técnica independiente grado A de acuerdo con lo establecido en la sección 1.4.2 del Reglamento Colombiano sismo resistente NSR-10.

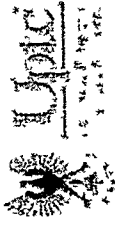
Durante la ejecución de la obra se deben verificar la calidad de todos los materiales a utilizar, con el fin de garantizar que cumplan con las especificaciones requeridas.

Se deben cumplir las disposiciones contenidas en la NSR-10 respecto al control de calidad de los concretos.

RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
Ingeniero Civil. Especialista en Estructuras.
MAT. 091037 - 0519665 CND

La Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
PLANTA DE SACRIFICIO
MUNICIPIO DE SARAYENA

República de Colombia
Departamento de Boyacá
Municipio de Sarayena



Ricardo Andrés Gómez Barerra

C. C. No. 123456789 de Bogotá D. C.
(Lugar de nacimiento: Bogotá, D. C., 12 de mayo de 1980)

Especialista en Estructuras

DOCUMENTO VALIDO PARA EL
DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
BOYENO, MEDIANTE LA INSTALACION DE
LA PLANTA DE SACRIFICIO

El presente documento es válido para el Departamento de Boyacá, mediante la instalación de la planta de sacrificio.

UNIVERSIDAD DE
LA SALLE
COLOMBIA

Edificio para Puntos Decales y Similia
Barranquilla, Colombia

UNIVERSIDAD DE LA SALLE
En Barranquilla

PLANTA DE SACRIFICIO
DEL MUNICIPIO DE SARAPIQUÁ

Ricardo Andrés Gómez Becerra

C.E. Ingeniero de Ugo, S.C.

Para cada una de las personas y entidades que se mencionan en la presente se ha elaborado un plan de trabajo que se adjunta a la presente.

Ingeniería

se otorga en nombre de la Presidencia Corporativa y por autorización del Ministerio de Educación Nacional

Ingeniero Civil

En la obra que se menciona y en la que se ha mencionado en la presente se ha mencionado en la presente

En la obra que se menciona y en la que se ha mencionado en la presente se ha mencionado en la presente

En la obra que se menciona y en la que se ha mencionado en la presente se ha mencionado en la presente

DEPARTAMENTO DE BOYACÁ
MUNICIPIO DE LA ALCA
DOCUMENTO VALIO DE LA ALCA

En la obra que se menciona y en la que se ha mencionado en la presente se ha mencionado en la presente

En la obra que se menciona y en la que se ha mencionado en la presente se ha mencionado en la presente

REPUBLICA DE COLOMBIA
IDENTIFICACION PERSONAL
LISTA DE CUBULANTES

IDENTIFICACION 1.018.471.927
GOMEZ BECERRA

RICARDO ANDRES



FECHA DE NACIMIENTO 19-NOV-1994

NOMBRE
(ARAUCA)

LUGAR DE NACIMIENTO

1.71

O+

M

ESTATURA

GRUPO SANG

SEXO

21-NOV-2012 BOGOTA D.C.

FECHA Y LUGAR DE EXFECUCION

REGISTRACION NACIONAL
BOGOTA ARAUCA COLOMBIA



IDENTIFICACION 0041732944 101M7192750181228 0001023455A 1 332864 1

DOCUMENTO VÁLIDO PARA EL PROYECTO "OPTIMIZACIÓN DE UN CUARTO DE LA PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO, MEDIANTE LA REGISTRO DE LA PLANTA DE SACRIFICIO DEPARTAMENTO DE ARAUCA MUNICIPIO DE SARAVENA"

IDENTIFICACION

RICARDO ANDRES
GOMEZ DE CERROS
ID. 1018-1719

UNIVERSIDAD LA SALLE

PROYECTO "OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN CUARTO FRÍO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA"

COPNIA



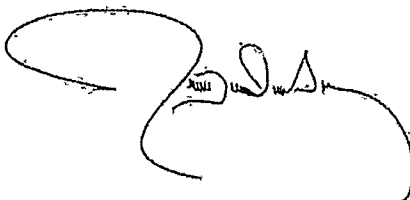
DOCUMENTO VÁLIDO PARA EL PROYECTO "OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN CUARTO FRÍO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA" DEPARTAMENTO DE ARAUCA

**CONSEJO PROFESIONAL NACIONAL DE INGENIERÍA
COPNIA**

EL DIRECTOR GENERAL

CERTIFICA:

1. Que RICARDO ANDRÉS GOMEZ BECERRA, identificado(a) con CÉDULA DE CIUDADANÍA 1018471927, se encuentra inscrito(a) en el Registro Profesional Nacional que lleva esta entidad, en la profesión de INGENIERÍA CIVIL con MATRÍCULA PROFESIONAL 091037-0519665 CND desde el 30 de Abril de 2020, otorgado(a) mediante Resolución Nacional R2020019991.
2. Que el(la) MATRÍCULA PROFESIONAL es la autorización que expide el Estado para que el titular ejerza su profesión en todo el territorio de la República de Colombia, de conformidad con lo dispuesto en la Ley 842 de 2003.
3. Que el(la) referido(a) MATRÍCULA PROFESIONAL se encuentra **VIGENTE**
4. Que el profesional no tiene antecedentes disciplinarios ético-profesionales.
5. Que la presente certificación se expide en Bogotá, D.C., a los veinte (20) días del mes de Febrero del año dos mil veinticinco (2025).



Rubén Darío Ochoa Arbeláez

Firma del titular (*)

(*) Con el fin de verificar que el titular autoriza su participación en procesos estatales de selección de contratistas. La falta de firma del titular no invalida el Certificado.
El presente es un documento público expedido electrónicamente con firma digital que garantiza su plena validez jurídica y probatoria según lo establecido en la Ley 527 de 1999. Para verificar la firma digital, consulte las propiedades del documento original en formato .pdf.
Para verificar la integridad e inalterabilidad del presente documento consulte en el sitio web https://tramites.copnia.gov.co/Copnia_Microsite/CertificateOfGoodStanding/CertificateOfGoodStandingStart indicado el número del certificado que se encuentra en la esquina superior derecha de este documento.

CARTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA**, identificado con CC 1.018.471.927 expedida en BOGOTÁ D.C., en mi condición de **INGENIERO CIVIL, ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS** portador de la Matrícula Profesional No. **091037 - 0519665 CND**, por medio de la presente cedo plenamente los derechos a la Alcaldía de Saravena, del **DISEÑO ESTRUCTURAL** para el proyecto cuyo objeto es: **"OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE SACRIFICIO BOVINÓ, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN CUARTO FRÍO EN EL MUNICIPIO DE SARAENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**

La duración de los derechos cedidos será por término indefinido a partir de la fecha de la firma de la presente carta de cesión de derechos.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional, certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los veinte (20) días del mes de febrero de 2025.


RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
No. 091037 - 0519665 CND
INGENIERO CIVIL
ESP. ESTRUCTURAS

CARTA DE RESPONSABILIDAD

Yo, **RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA**, identificado con CC 1.018.471.927 expedida en BOGOTÁ D.C., en mi condición de **INGENIERO CIVIL, ESPECIALISTA EN ESTRUCTURAS** portador de la Matricula Profesional No. **091037 - 0519665 CND**, certifico que realicé el **DISEÑO ESTRUCTURAL** para el proyecto cuyo objeto es: **"OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE SACRIFICIO BOVINO, MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE UN CUARTO FRÍO EN EL MUNICIPIO DE SARAVENA, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"**.

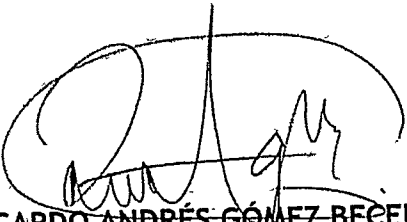
Por lo anterior, manifiesto que es viable el proyecto de construcción, siempre y cuando se construya la obra conforme al diseño realizado y que el constructor cumpla a cabalidad con las características estructurales manifestadas en los estudios. Cualquier modificación que surja al momento de la construcción deberá ser notificada y aprobada por el diseñador.

En consecuencia, asumo toda la responsabilidad referente al diseño estructural, y exoneró a la Alcaldía de Saravena, de cualquier responsabilidad, civil, penal o administrativa, por cualquier falta u omisión del presente estudio y/o diseño.

Acepto y reconozco que la revisión efectuada por la Secretaría de Planeación e Infraestructura no constituye una aprobación del estudio, sino una verificación.

Para los fines pertinentes, anexo copia de mi Tarjeta o Matrícula Profesional, certificado de vigencia de la misma y copia de la cédula de ciudadanía.

Se expide a los veinte (20) días del mes de febrero de 2025.


RICARDO ANDRÉS GÓMEZ BECERRA
No. 091037 - 0519665 CND
INGENIERO CIVIL
ESP. ESTRUCTURAS