



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA) I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN, PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

MEMORIA DE CALCULO



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA) I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN, PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

MEMORIA DE CALCULO

1.- UBICACION

LUGAR : SANTA ANA DE SAN LUCAS DE COLAN
DISTRITO : COLAN
PROVINCIA : PAITA
DEPARTAMENTO : PIURA



2.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Esta Memoria Descriptiva corresponde al Proyecto de la Institución Educativa 1482 "I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN, PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA", conforme los planos del Proyecto. Meta: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA) I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN, PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA) I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN, PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

2.1.- ANTECEDENTES DEL PROYECTO

La I.E. N° 1482 cuenta con un patio multiuso, dentro de las instalaciones de la institución educativa para sus diferentes actividades curriculares, sin embargo, carece de una cobertura que proteja de las lluvias intensas y también de los rayos solares que dañan la integridad física de los alumnos de la institución educativa. Por ende, es necesario la construcción de techo metálico para el área donde se encuentra la plataforma.

El área de la plataforma a techar es de 158.46m²

2.2.- OBJETIVOS GENERALES

Proteger a beneficiarios (alumnos) de los incidentes climáticos que puedan interrumpir sus actividades de juegos.

Contribuir al crecimiento de la infraestructura educativa con proyección a la comunidad y a la vez contribuir en la formación educacional de la niñez y juventud.

2.3.- CARACTERISTICAS DE LA LOSA A SER CUBIERTA

Largo: 19.00m

Ancho: 7.52m

3.- CONDICIONES DE ESTUDIOS DE SUELOS

El diseño estructural de las edificaciones principales ha sido efectuado por el suscrito, siendo las condiciones generales de cimentación las siguientes:

Estrato de apoyo de la cimentación: Suelo Arenoso Limoso

Tipo de cimentación: Zapatas aisladas

Profundidad de la cimentación: 0.55 m

Presión admisible: 0.90 kg/cm²

Factor de seguridad por corte: 3

Agresividad del suelo a la cimentación: Baja

Cemento a usar en cimentación Tipo MS




BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA) I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN, PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI Nº 2628880

Ver recomendaciones adicionales en el Estudio de suelos

Las edificaciones han sido estructuradas y diseñadas de manera tal de lograr un buen comportamiento frente a los sismos, siguiendo los lineamientos establecidos en las Normas Técnicas de Edificación del Reglamento Nacional de Construcciones vigente: E.030, E.060 y E.090.

La cimentación de las edificaciones es de tipo superficial con zapatas, sobre las cuales se proyectan columnas metálicas de $d=6"$ de una altura de 3.50m para recibir la cobertura liviana

Además de las cargas de sismo se han considerado las cargas por gravedad teniendo en cuenta la Norma Técnica de Edificación E.020 referente a cargas. Los techos son de tipo de cobertura liviana de sobrecarga de $s/c=30\text{kg/m}^2$

4.- PARÁMETROS DE DISEÑO ADOPTADOS

Concreto armado : $F'c = 210 \text{ kg/cm}^2$

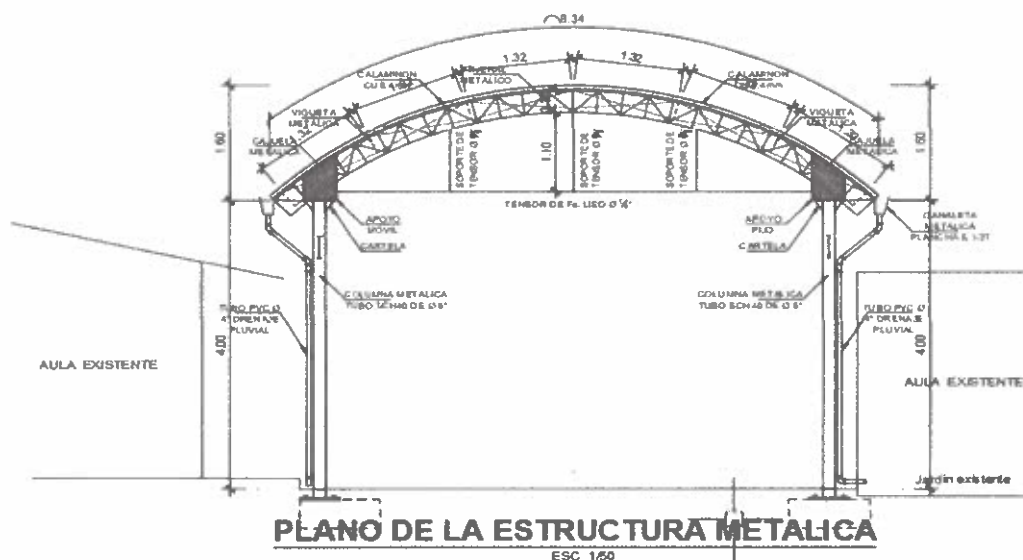
Acero liso : $F_y = 2,530 \text{ kg/m}^2$

Sobrecargas: : En techos: 30 kg/m^2

La fuerza cortante total en la base de las estructuras en cada dirección ha sido calculada con la expresión:

$$V = \frac{ZUSC}{R} P \quad C/R \geq 0.1$$

Siendo P el peso total de la edificación.



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP Nº 283276

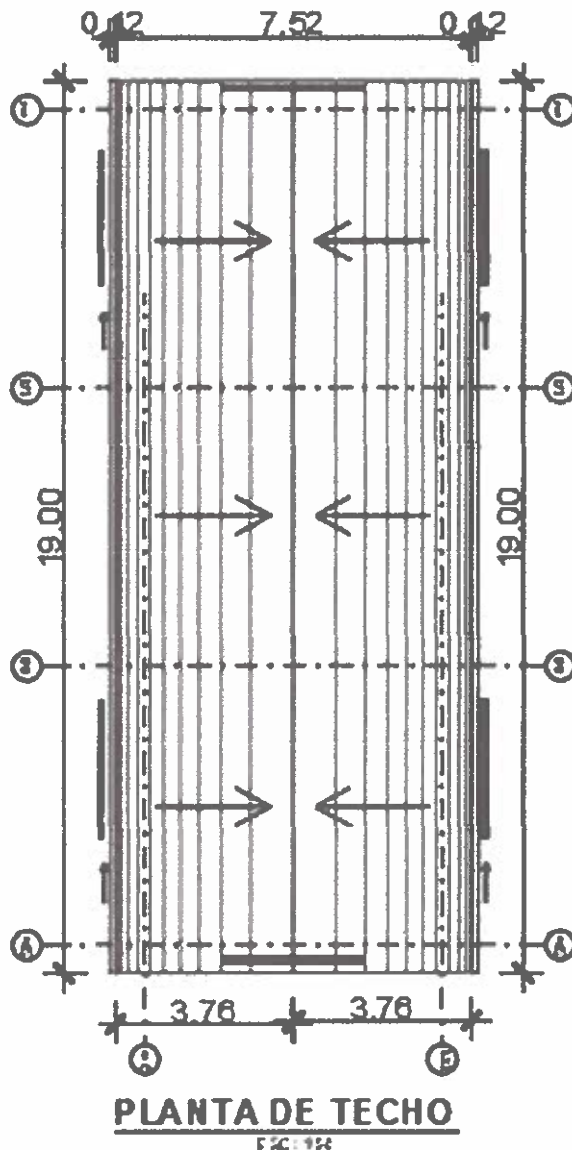
175



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

Plano de elevación de techo metálico, Columnas metálicas=4.00m,
Flecha=1.10m, Longitud Arco=8.35m



Plano de planta techo metálico, L=19.00, A=7.52m, canaletas pluviales
metálicas =19.00m

BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276

174



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

DISEÑO DE TECHO PARABOLICO

Flecha de Arco

f= (flecha)	1.10
h= (columnas)	4.00
L=	19.00
Ancho	
Tributario=	3.75
f=	10%
f=	20%
f= (promedio)	17%

Carga Muerta (WD)

Peso de la cobertura (peso de calaminón) 3.44 Kg/m2

peso del arco parabólico

$$P=(12+H)/30*(\sqrt{L*(S+10)^2})$$

H=	4.00
L=	19.00
S=	30.00 Kg/m2
P=	12.71 Kg/m2

XLT: La carga muerta total es: Wd= 16.15 Kg/m2

Carga Viva (WL)

Para cobertura liviana (calaminón)= 30.00 Kg/m2

carga factorada:

especificación AISL - LRFD

factorización carga muerta = 1.4

factorización carga viva = 1.6

Wu= 70.61 Kg/m2

carga factorada por metro lineal:

A=	5.5
Wd=	388.36 Kg/m2
Wd=	0.39 ton/m

Cálculo de Reacciones :

Por simetría



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

$$VA=VB= WL/2 \quad VA=VB= \quad 1.65 \text{ ton}$$

Por Lentovich

$$HA=HB= WL^{(2)}/(8f) \quad HA=HB= \quad 2.75 \text{ ton}$$

Fuerza Normal:

$$Na=\sqrt{(HA^{(2)})+(VA^{(2)})}$$

$$Na= \quad 3.21 \text{ ton}$$

Asumir 04 varillas del mismo diámetro

$$D= \quad 0.30 \text{ m}$$

$$B= \quad 0.25 \text{ m}$$

Esbeltes:

$$(K^*L)/r =$$

$$k= \quad 1.00$$

$$l= \quad 1.40 \quad 140.00 \text{ cm}$$

$$R= \quad 7.50$$

$$(K^*L)/r = \quad 18.67 < \quad 200.00 \quad \text{Ok}$$

$$(K^*L)/r = \quad 19.00 \quad \phi F_{cr}= \quad 2,110.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$F_y= \quad 2,530.00 \text{ kg/cm}^2$$

Área Requerida:

$$A= \quad 1.52 \text{ cm}^2$$

$$\text{en tabla} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & \phi & 3/8" \\ \hline \end{array} \quad 2.84 \text{ cm}^2$$

* Nota: como en el arriostamiento son varillas de 3/8" entonces
el acero principal debe ser de un diámetro mayor por tanto usar varilla de $\phi 1/2"$

$$\text{por lo tanto usar:} \quad \begin{array}{|c|c|c|} \hline 4 & \phi & 1/2" \\ \hline \end{array} \quad 5.08 \text{ cm}^2$$



Diseño del Tensor Principal

Por fluencia. -

$$T=\phi * F_y * A$$

$$\phi= \quad 0.90$$

$$F_y= \quad 2,530.00 \text{ kg/cm}^2$$

$$T= \quad 2.75 \text{ ton}$$

BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

$$T = 2750.88 \text{ kg}$$

por fluencia. -

Área Requerida

=

$$A = T / \phi * F_y$$

$$A = 1.21 \text{ cm}^2$$

1 ϕ 5/8"

→

A =

1.98 cm^2

Varilla lisa (A-36)

Diseño de tensores verticales (T')

Estos tensadores verticales, soportan el peso del tensor principal y se colocan
a 1/4 de la luz (L) de separación siendo: 3/8" como mínimo

Peso del tensor principal

$$L = 8.50 \text{ m}$$

ϕ (corrugado)

$$= \text{peso de varilla } \phi \text{ 5/8"}$$

$$= 1.60 \text{ Kg/m}$$

P. total =

$$13.60 \text{ kg}$$

Los tensores verticales T' soportan L/4 (Ancho tributario de cada tensor vertical)

luego: T'

(soporta)

=

$$L/4 =$$

$$2.13 \text{ m}$$

T' =

$$3.40 \text{ kg}$$

$$A = 0.001 \text{ cm}^2$$

por lo tanto usaremos 01 varillas ϕ = 1/2"

$$A = 1.27 \text{ cm}^2$$



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

DISEÑO DE VIGUETA

COBERTURA

Carga Muerta (D)

Peso de la cobertura (m2) 4.38 kg/m2

sobre Carga (cobertura Liviana) 30 kg/m2

Nudo Exterior

Ancho = 5.50 m

Largo = 4.85 m

A.t = 26.68 m2

Ancho Tributario =

1.4 m

Longitud de

Vigueta =

5.5 m m

→

550 cm

Altura de Vigueta =

27.5 cm

Números de Vanos :

si α = 45.00

l = 55.00

N° de Vanos:

10 und

Metrado de cargas:

Carga Muerta

Peso de Cobertura 6.13 kg/m2

Peso de Vigueta 10.00 kg/ml

WD= 16.13 kg/ml

Carga Viva

Carga Viva = 30.00 kg/m2 (cobertura liviana: RNE)

Carga Viva 30.00 kg/m2

WL= 42 kg/ml

Carga Factorada:

Carga ultima 1.40 carga muerta

1.20 carga muerta

carga

1.60 viva

Wu = 22.58 kg/ml

Wu = 86.56 kg/ml

Por lo tanto: 86.56 kg/ml



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

Momento Máximo Actuante de Vigueta

$$M = 327.299 \text{ kg/ml}$$

Fuerza de Tracción (T) Y fuerza de compresión (c)

$$M = T \cdot d \rightarrow T = M/d$$

$$M = C \cdot d \rightarrow C = M/d$$

$$T = C, \text{ donde } d = 95 \% h$$

$$T = C = 1252.82 \text{ Kg}$$

Diseño de la brida inferior (tracción)

$$\text{acero (liso) A-36} \quad 2,530.00 \text{ kg/cm}^2$$

acero

$$(\text{corrugado}) F_y = 4,200.00 \text{ kg/cm}^2$$

Por fluencia del Acero, el área requerida es:

$$\phi = 0.90$$

$$A_g = 0.55 \text{ cm}^2$$

$$\text{Por lo tanto usar } 1/2" \quad \text{Varillas} = 1.00 \quad \text{Área de Varilla} = 1.27 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok}$$

Diseño de la brida superior (compresión)

Para la brida superior ensayamos:

Numero de

$$\text{Varillas} = 1.00 \quad 1/2" \quad \text{Área de Varilla} = 1.27 \text{ cm}^2$$

$$K = 1.00 \quad (\text{Elementos comprimidos con extremos articulados})$$

$$l = 55.00 \text{ cm}$$

radio de

$$r = \text{giro}$$

$$r = 0.32$$

$$\text{Esbeltez} = k \cdot l/r$$

$$\text{Esbeltez} = 173.23 < 200 \quad \text{Ok}$$

Ver tabla de esfuerzo de diseño para miembros en compresión

$$SI \ k/r = 173.23$$

$$\phi F_{cr} = 0.5 \text{ t/cm}^2$$

El área requerida es:

$$A = P_u / \phi F_{cr}$$

$$A = 2.51 \text{ cm}^2$$

Por lo tanto

usar

$$\# \text{ de Varillas} = 2 \quad \phi 1/2" \quad \text{Área de Varilla} = 1.27 \text{ cm}^2 \quad \text{Ok}$$



BRANDON FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276

169



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLAN

Proyecto: "CONSTRUCCIÓN DE COBERTURA DE INSTALACIONES DEPORTIVAS; EN EL(LA)
I.E. 1482 EN EL CENTRO POBLADO SAN LUCAS (PUEBLO NUEVO DE COLAN), DISTRITO DE COLAN,
PROVINCIA PAITA, DEPARTAMENTO PIURA" CON CUI N° 2628880

DISEÑO DE COLUMNA CIRCULAR DE ACERO

DISEÑO COLUMNA :

* La columna se diseñara por flexo-compresión

Datos

Factor de seguridad=	1.50	Pu =	2,475.00 kg
P.ud =	1,650.00 kg		
P.ul =	2,475.00 kg		
Mu =	173.25 Kg/m		
Fy =	2,530.00 kg/cm2		

Área Aproximadamente de Columna:

	A= P/Fa	2.45 cm2
se toma:	Fa=	1,515.00 kg/cm2

Por lo tanto usar perfil tubular:

D. mayor	16.50 cm
d. menor	16.10 cm
espesor=	0.40 cm

* Propiedades de la sección:

Área:	A=	10.24 cm2
Momento de inercia:	I=	340.18 cm4
Modulo seccional:	W=	41.23 cm3
Radio de giro:	r=	5.76 cm

Esbeltez:	λ =	46.85
	λ =	47.00 →

Para flexión Fb → Fb= 1.328 kg/cm2



Cálculo de esfuerzos para la sección propuesta:

Fa=	241.66 kg/cm2
fb= M/W	420.16 kg/cm2

Ecuación: $(fa/Fa + fb/Fb) < 1$
0.459 < 1.00 Cumple

Por lo tanto Usar Tubo Circular: Diámetro interior 6.0 pulgadas, espesor de 4mm

BRANDOM FRANCHESCO
GONZALES CHAVEZ
Ingeniero Civil
CIP N° 283276

168