I.C. DIANAPATRICIA ARENAS M.
Mat 05202-66059 Ant
Tel 301 754 69 55

FORMATO DE CÁLCULO Y REVISION ESTRUCTURAL Y GEOTECNICA DEL PROYECTO

1. ASPECTOS GENERALES

1.1.	Nombre de la Obra:	AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS TORRE DE CONTROL
1.2.	Dirección:	BAHIA SOLANO - CHOCO
1.3.	Propietario:	Municipio Bahía Solano
1.4.	Nombre del Ingeniero Calculista:	Diana Patricia Arenas Madrigal.
1.5.	Nombre del Ingeniero de Suelos:	
1.6.	Nombre del Ingeniero Revisor:	

2. ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES

2.1 Concretos:

2.1.1	Fundaciones:	f'c = 21 MPa
2.1.2	Columnas:	f'c = 21 MPa
2.1.3	Placas y vigas:	f'c = 21 MPa
2.1.4	Muros estructurales:	f'c = 21 MPa

2.2 Refuerzo:

2.2.1	Longitudinal o principal:	fy = 420 MPa
2.2.2	Secundario o transversal:	fy = 420 MPa

2.3 Muros en Mampostería Estructural:

2.3.1	Resistencia a la compresión de la mampostería:	fm = 10.6 MPa
2.3.2	Resistencia a la compresión del mortero de pega:	fcp = 17.5 MPa
2.3.3	Resistencia a la compresión del mortero de relleno:	fcr = 12.5 MPa
2.3.4	Resistencia a la compresión de la unidad de mamp:	fcu = 16.3 MPa

2.4 Estructuras Metálicas:

2.4.1	Acero usado:	fy = 350.0 MPa
2.4.2	Resistencia del metal de la soldadura:	fexx = E7018 o ER70S-6 (AWS D1.1

3. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

3.1	Grupo de uso:	I
3.2	Sistema estructural:	Pórtico en concreto reforzado no preesforzado.
3.3	Número de placas:	3
3.4	Tipo de placa:	Unidireccional, aligerada casetón de madera.

3.5 Altura máxima (nivel inferior a cubierta principal) 9.40 m
3.6 Número de unidades típicas con este tipo de estructura: 1
3.7 Tipo de cimentación: Zapatas aisladas – Vigas de fundación
3.8 Capacidad portante: admisible 20 tn/m^2 = 200 KN/m^2 (asumido)
3.9 Tipo de cubierta: losa en concreto y teja de barro.

4. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

4.1 Carga muerta de placa típica:

4.1.1	Peso propio (KN/m^2)	= 2.50 KN/m^2
4.1.2	Acabados (KN/m^2)	= 1.60 KN/m^2
4.1.3	Muros (KN/m^2)	= 3.00 KN/m^2
4.1.4	Otros (KN/m^2)	

4.2 Carga viva de servicio típica (KN/m^2) = 1.80 KN/m^2
4.3 Carga total de servicio típica (KN/m^2) = 8.90 KN/m^2

4.4 Carga total mayorada típica (KN/m^2) = 11.40 KN/m^2
4.5 Factor promedio de carga típica: = 1.28
4.6 Peso muerto del edificio valor total (KN) = 2588.04 KN
4.7 Peso muerto del edificio promedio por m^2 de placas (KN/m^2) = 3.79 KN/m^2
4.8 Cargas atípicas (si las hay):
4.9 Combinación de cargas utilizadas: las especificadas en la tabla B.2.4-2

5. ANALISIS SISMICO

No se debe llenar si el diseño se ejecutó siguiendo las recomendaciones del título E del código, en cuyo caso se llena el numeral 7

5.1 Método de análisis sísmico:
Ajuste de los resultados (en caso de no usar FHE):
Al 80% FHE → Vx= Vy =
Al 90%FHE → Vx= 22.90 Vy = 22.88
5.2 Movimientos sísmicos de diseño
Aa = 0.45
Av = 0.40
5.3 Perfil del suelo D
Coeficientes de amplificación debido a los efectos del sismo:
Fa = 1.1
Fv = 1.6
5.4 Coeficiente de Importancia I: 1,0
5.5 Valor del espectro de aceleración de diseño Sa = 1.856
5.6 Capacidad de disipación de energía: DES
5.7 Irregularidad den planta Øp = 0.8
5.8 Irregularidad den altura Øa = 1.0
5.9 Ausencia de redundancia Ør = 0.75
5.10 Coeficientes de capacidad de disipación de energía:
Ro (básico) = 7.00
R (diseño) = 4.20
5.11 Periodo fundamental T(s) = 0.295
5.12 Cortante sísmico en la base Vs (KN) = 777.83
5.13 Deriva máxima calculada Δx (m) = 0,015 = 1.50%
5.14 Deriva máxima permitida Δmax (m) = 0,005
5.15 Separación mínima con estructuras adyacentes (cm) =

6. PROCESAMIENTO AUTOMATICO

Descripción de los principios bajo los cuales se realiza el diseño y presentación de los datos identificables de entrada y salida, cuando se utiliza un equipo de procesamiento automático de información.

El desarrollo para el modelo de análisis y diseño estructural es realizado con el programa ETABS que es uno de los programas líder en la ingeniería estructural. En el se pueden analizar cualquier tipo de estructuras, e incluso diseñar elemento por elemento de manera precisa con los reglamentos más conocidos, mediante el programa es posible modelar estructuras, definir diversos estados de carga, generar pesos propios automáticamente, asignar secciones, materiales, así como realizar cálculos estructurales de hormigón y acero.

7. AREAS DE LA UNIDAD TIPICA

7.1 Área de cubierta (m^2) :
7.2 Área de nivel intermedio (m^2) :
7.3 Área total (m^2) :
7.4 Espesor de muros (m) :
  7.4.1 Espesor de muros del nivel 2 (m) :
  7.4.2 Espesor de muros del nivel 1 (m) :
7.5 Longitud de muros confinados en cada dirección (m):
  7.5.1 Dirección X
    Nivel 2 (m)
    Nivel 1 (m)
  7.5.2 Dirección Y
    Nivel 2 (m)
    Nivel 1 (m)
7.6 Coeficiente para cálculos de la longitud mínima de muros confinados Mo
7.7 Longitud mínima de muros confinados
  7.7.1 Nivel 1 (m)
  7.7.2 Nivel 2 (m)
7.8 Separación máxima entre columnas de confinamiento (m):
7.9 Separación mínima con estructuras adyacentes (cm):

Certifico que cumplo con la experiencia profesional exigida por la reglamentación vigente y que el diseño estructural de esta edificación, expresado en la memorias de cálculos y en los planos adjuntos, cumple con las disposiciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400/97, Decreto 926 del 16 de marzo de 2010).

Firma del Ing Calculista
Nombre del Ing Calculista Diana Patricia Arenas Madrigal.
Matricula Número 05202-66059
Fecha de expedición 19/06/97
Dirección Carrera 78 Nº45 A 61
Teléfono 301 754 69 55

Certifico que cumplo con la experiencia profesional exigida por la reglamentación vigente y que el diseño estructural de esta edificación, expresado en las memorias de cálculos y en los planos adjuntos, y el estudio geotécnico, cumple con las disposiciones del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistentes NSR-10 (Ley 400/97, Decreto 926 del 16 de marzo de 2010).

Firma del Ing Revisor
Nombre del Ing Revisor
Matricula Número
Fecha de expedición
Dirección
Teléfono

TABLA DE CONTENIDO

1. PREDIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL. 6
2. EVALUACION DE LAS SOLICITACIONES DEFINITVAS. 10
2.1 CARGA VARIABLE (VIVA) 10
2.2 CARGA PERMANENTE (MUERTA) 11
3. OBTENCIÓN DEL NIVEL DE AMENAZA. 13
4. MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO. 15
4.1 DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES AA Y AV 15
4.2 PERFIL DEL SUELO 15
4.3 DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA. 16
4.4 OBTENCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO 17
5. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURACIÓN Y DEL MATERIAL ESTRUCTURAL EMPLEADO. 20
5.1 DEFINICION DE MATERIALES 20
5.2 SISTEMA ESTRUCTURAL 21
5.3 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA: 22
6. CALCULO DEL GRADO DE IRREGULARIDAD 22
6.1 IRREGULARIDADES EN PLANTA 23
6.2 IRREGULARIDADES EN ALTURA 25
7. DETERMINACION DE LAS FUERZAS SISMICAS. 27
8 ANALISIS SISMICO DE LA ESTRUCTURA. 27
8.1 PARTICIPACION DE LA MASA. 29
8.2 AJUSTE DE RESULTADOS (CORTANTE SISMICO EN LA BASE). 30
9 DETERMINACION DE LOS DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS. 31
10 VERIFICACION DE DERIVAS. 32
11 COMBINACIONES DE CARGA. 34
12 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES. 35
12.1 DISEÑO DE VIGAS 39
12.2 DISEÑO DE COLUMNAS. 44
12.3 DISEÑO DE LOSA. 49
12.4 DISEÑO DE ESCALAS. 50

DESCRIPCION DEL PROYECTO

En la actualidad el Aeropuerto José Celestino Mutis, que presta servicio al Municipio de Bahía Solano – Chocó se adelanta la construcción de un nuevo proyecto para su infraestructura, lo que hace necesario adelantar el estudio de análisis estructural para la torre de control existente con el objetivo de determinar si es viable la ampliación en altura para la misma, dado que con el desarrollo actual del proyecto se va a ver afectada la visibilidad necesaria desde la torre de control.





MEMORIAS DE CÁLCULO

Como requisito de la Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10) y de la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios (decreto 926 del 16 de marzo de 2010), las construcciones que se lleven a cabo a partir de la entrada en vigencia de las mismas, deben diseñarse teniendo en cuenta las características sísmicas del lugar donde se va a construir, las características sísmicas de la misma edificación, las condiciones ambientales del entorno y las especificaciones de ocupación del Plan de Ordenamiento Territorial del sector.

A.1.5.3 - MEMORIAS - Los planos deben ir acompañados por memorias de diseño y cálculo en las cuales se describan los procedimientos por medio de los cuales se realizaron los diseños.
A.1.5.3.1 - Memorias estructurales - Los planos estructurales que se presenten para obtener la licencia de construcción deben ir acompañados de la memoria justificativa de cálculos, firmada por el Ingeniero que realizó el diseño estructural.
En esta memoria debe incluirse:

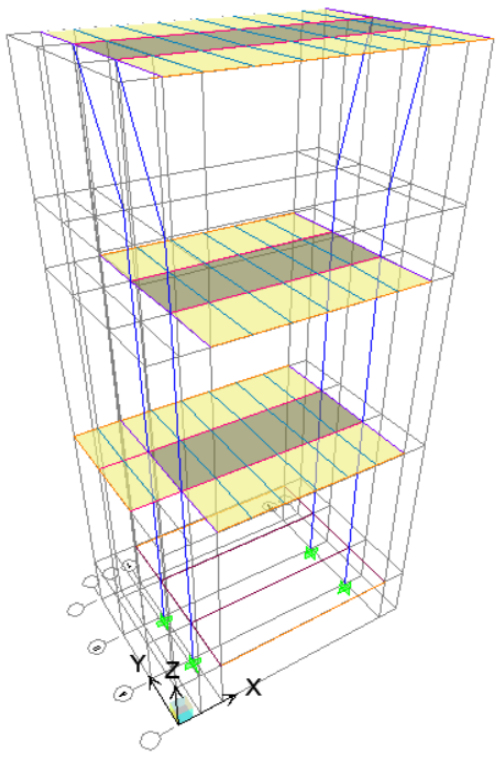
1. Descripción del sistema estructural usado.
2. Descripción claramente las cargas verticales.
3. Selección del grado de capacidad de disipación de energía del sistema de resistencia sísmica.
4. Cálculo de la fuerza sísmica.

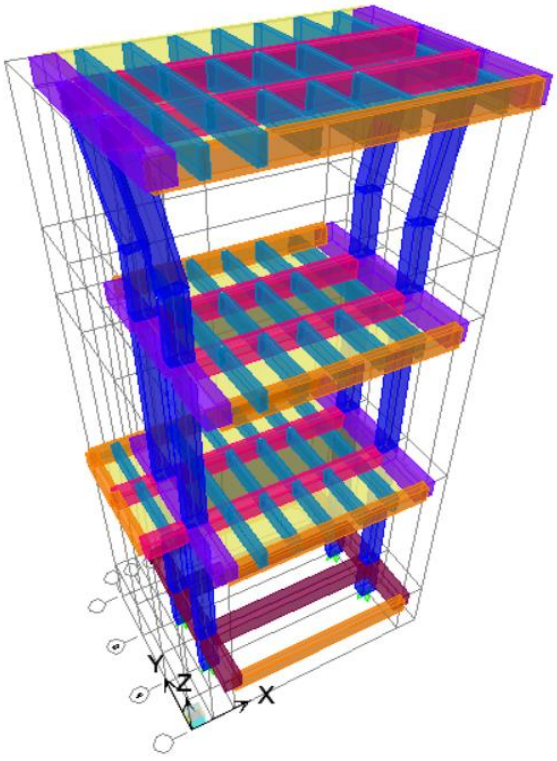
5. Tipo de análisis estructural utilizado.
6. Verificación de que las derivas máximas no fueron excedidas.
7. Descripción de los principios bajo los cuales se realiza el modelo digital.
8. Análisis estructural y los datos de entrada al procesador automático debidamente identificados.
9. Los datos de salida, lo cuales pueden utilizarse para ilustrar los resultados.
10. Memoria explicativa de su utilización en el diseño.

A.1.5.3.2 - Memorias de otros diseños - Las justificaciones para el grado de desempeño de los elementos no estructurales deben consignarse en una memoria. Igualmente debe contarse con una memoria de las especificaciones sobre materiales, elementos estructurales, medios de ingreso y egreso y sistemas de detección y extinción de incendios relacionadas con la seguridad a la vida, de acuerdo con los Títulos J y K de este Reglamento.

1. PREDIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

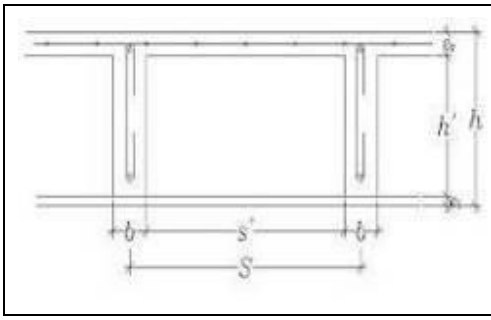
Para nuestro caso de estudio el análisis se adelanta de acuerdo con las dimensiones de los elementos existentes en la edificación.
Se encuentra un sistema estructural aporticado en concreto reforzado no preesforzado, con fundación en zapatas aisladas y vigas de amarre.
El diseño de la estructura se hará con base en NSR-10 decreto 926 de 2010, la cual modifica la anterior norma y sus decretos con base en la LEY 400 de 1997 y es la que rige actualmente en nuestro país.





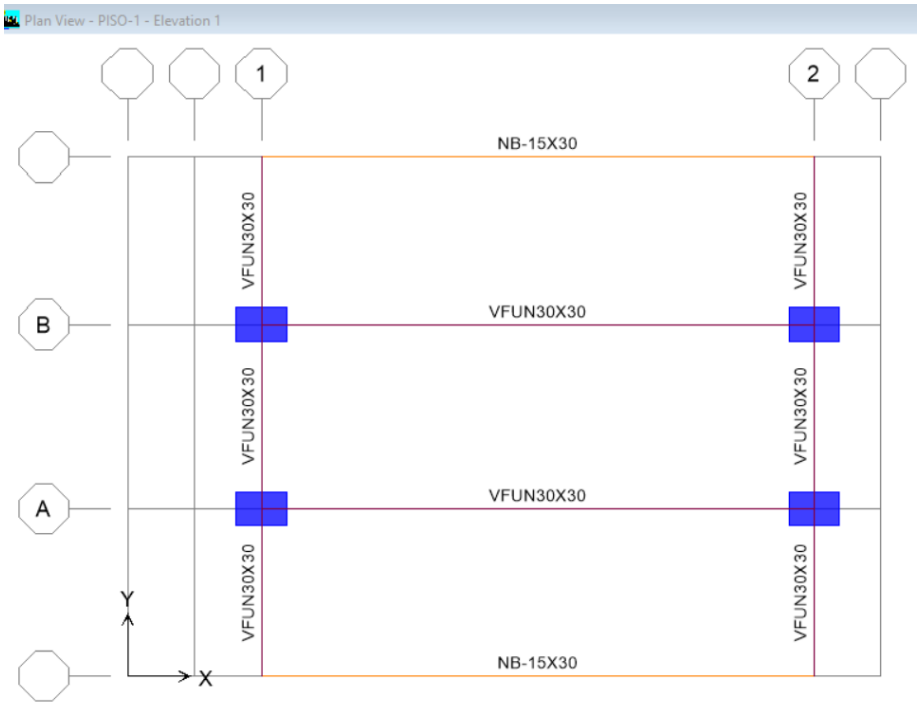
	Simplemente apoyados	Un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
	16.00	**18.50**	**21.00**	**8.00**
VIGAS - EJE X (m)				
0.55				0.07
3.30	0.21	0.18	0.16	
VIGAS - EJE Y (m)				
1.00	0.06	0.05	0.05	
1.10				
				0.21

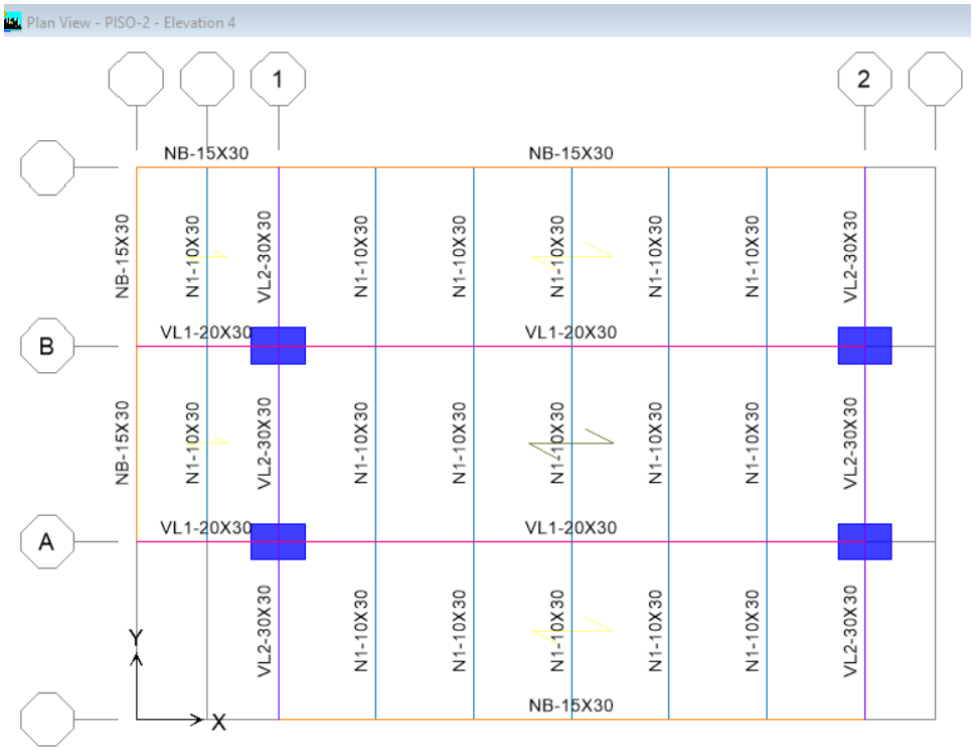
LOSA EN UNA DIRECCION		
C.8.13.3 (L una direcc)	h (m)	**0.30**
	2.5h ≥ S(m) ≤ 1.2(m)	
	Smin = 2.5h (m)	0.75
	Smax (m)	1.20
	S (m)	**0.90**
C.8.13.3.1 (nervios transv)	10h ≤ S-Nt(m) ≤ 4.0(m)	
	10h (m)	3.00
	S-Nt (m)	3.00
C.8.13.2	1/3h(m) ≤ b(m) ≤ 2/3h(m)	
	b min = 1/3 h (m)	0.10
	b max = 2/3 h (m)	0.20
	b (m)	**0.10**
C.8.13.5.2	S/20(m) ≤ e(m) ≥ 0.045m	
	S/20(m)	0.05
	e (m)	**0.05**
	h' (m)	0.25

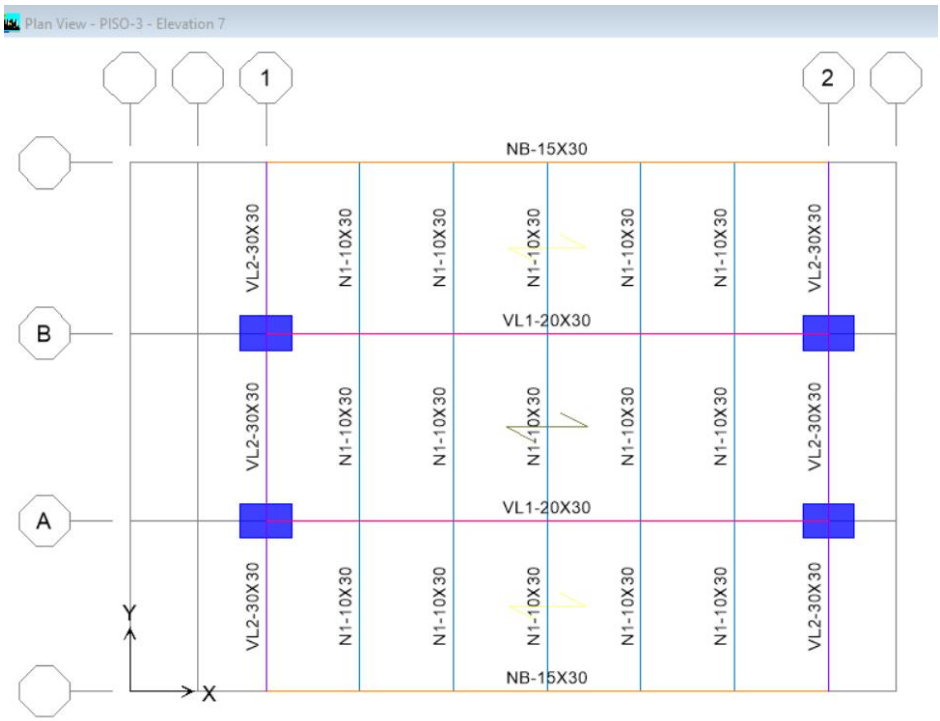


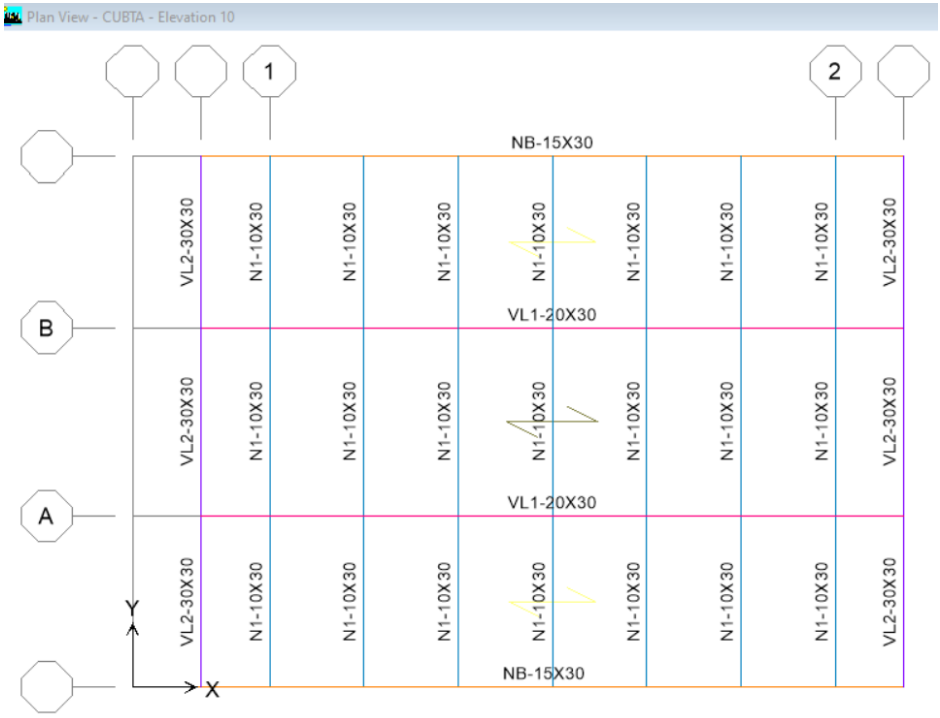
Para el presente diseño se trabajará con una losa de espesor 0.30m, donde:

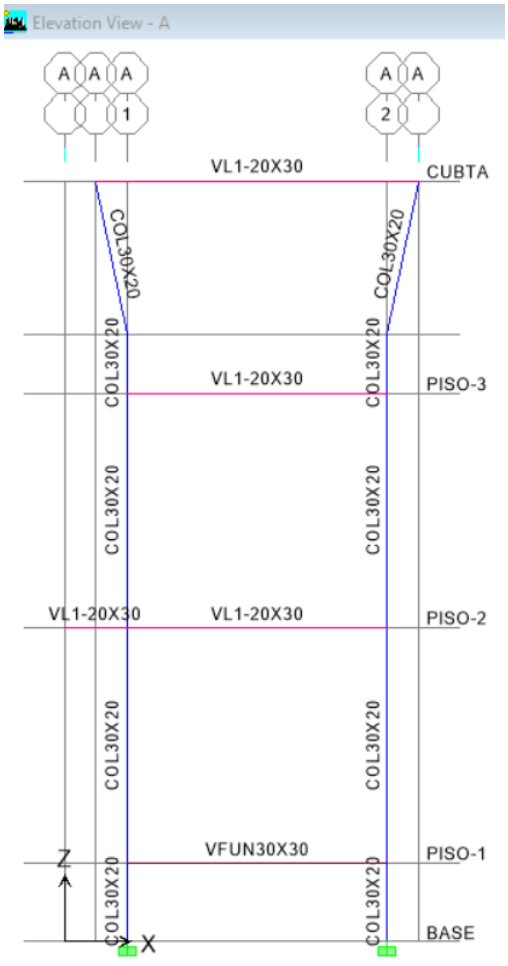
- Nervios (0.10 x 0.30)
- Nervios de borde (0.15 x 0.30)
- Nervios de temp (0.10 x 0.30)
- Vigas principales (0.20 x 0.30)
- Vigas secundarias (0.20 x 0.30)
- Vigas Auxiliares (0.20 x 0.25)

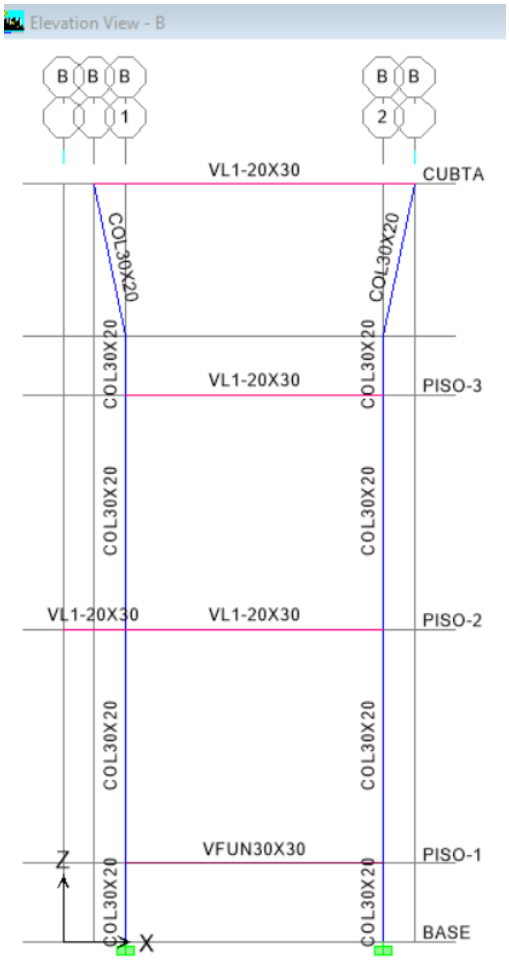



Plan View - PISO-2 - Elevation 4
1
2
B
A
NB-15X30
VL1-20X30
N1-10X30
VL2-30X30
Y
X


Plan View - PISO-3 - Elevation 7
1
2
B
A
NB-15X30
VL1-20X30
N1-10X30
VL2-30X30
Y
X


Plan View - CUBTA - Elevation 10
1
2
B
A
NB-15X30
VL2-30X30
N1-10X30
VL1-20X30
NB-15X30
Y
X


Elevation View - A
A A A
1
A A
2
VL1-20X30
CUBTA
COL30X20
VL1-20X30
PISO-3
VL1-20X30
VL1-20X30
PISO-2
VFUN30X30
PISO-1
BASE
Z
X


Elevation View - B
B B B
1
B B
2
VL1-20X30
CUBTA
COL30X20
VL1-20X30
PISO-3
VL1-20X30
VL1-20X30
PISO-2
VFUN30X30
PISO-1
BASE
Z
X

2. EVALUACION DE LAS SOLICITACIONES DEFINITVAS.

Con las dimensiones de los elementos de la estructura definidas, se evalúan todas las solicitaciones que pueden afectar la edificación de acuerdo con los requisitos del Título B del Reglamento.

Estas incluyen: el efecto gravitacional de la masa de los elementos estructurales, o peso propio, las cargas de acabados y elementos no estructurales, las cargas muertas, las fuerzas de viento, las deformaciones impuestas por efectos de los materiales estructurales y asentamientos del suelo que da apoyo a la fundación.

2.1 CARGA VARIABLE (VIVA)

Las cargas vivas son aquellas cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación y no deben incluir cargas ambientales tales como viento y sismo.

B.4.2.1 - CARGAS VIVAS REQUERIDAS - Las cargas vivas que se utilicen en el diseño de la estructura deben ser las máximas cargas que se espera ocurran en la edificación debido al uso que ésta va a tener. En ningún caso estas cargas vivas pueden ser menores que las cargas vivas mínimas que se dan en las tablas B.4.2.1-1 y B.4.2.1-2

Tabla B.4.2.1-1
Cargas vivas mínimas uniformemente distribuidas

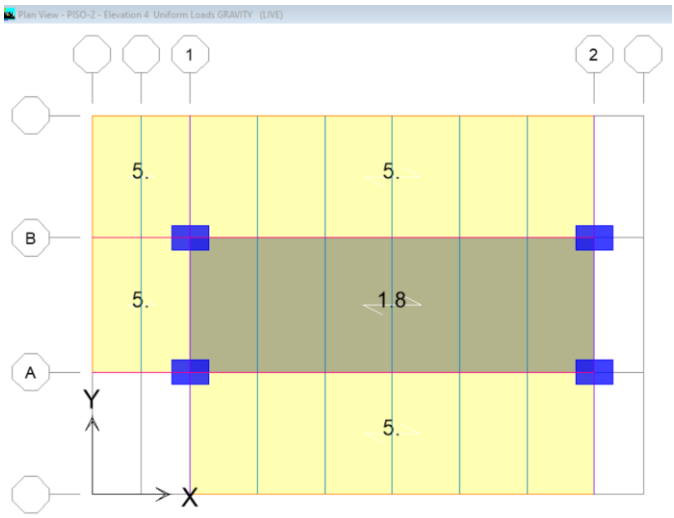
Ocupación o uso		Carga uniforme (kN/m²) m² de área en planta	Carga uniforme (kgf/m²) m² de área en planta
Reunión	Balcones	5.0	500
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Silletería fija (fijada al piso)	3.0	300
	Gimnasios	5.0	500
	Vestíbulos	5.0	500
	Silletería móvil	5.0	500
	Áreas recreativas	5.0	500
	Plataformas	5.0	500
	Escenarios	7.5	750
Oficinas	Corredores y escaleras	3.0	300
	Oficinas	2.0	200
	Restaurantes	5.0	500
Educativos	Salones de clase	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Bibliotecas		
	Salones de lectura	2.0	200
	Estanterías	7.0	700
Fábricas	Industrias livianas	5.0	500
	Industrias pesadas	10.0	1000
Institucional	Cuartos de enfermos, laboratorios	4.0	400
	Cuartos privados	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
Comercio	Minorista	5.0	500
	Mayorista	6.0	600
Residencial	Balcones	5.0	500
	Cuartos privados y sus corredores	1.8	180
	Escaleras	3.0	300
Almacenamiento	Liviano	6.0	600
	Pesado	12.0	1200
Garajes	Garajes para automóviles de pasajeros	2.5	250
	Garajes para vehículos de carga de hasta 2 000 kg de capacidad	5.0	500
Coliseos y Estadios	Graderías	5.0	500
	Escaleras	5.0	500

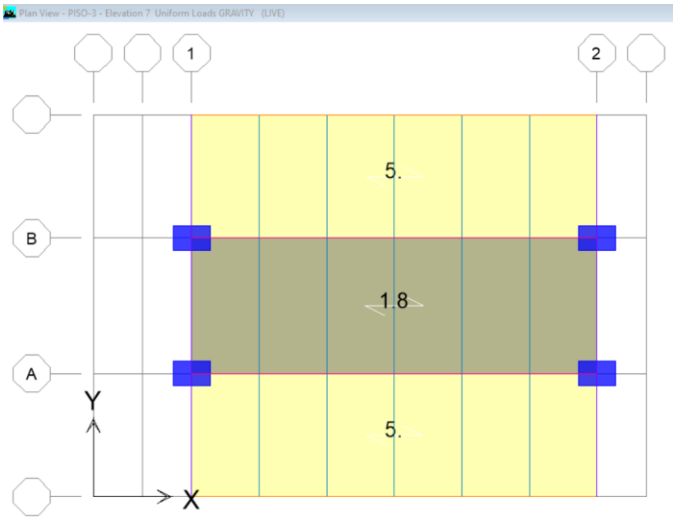
Tabla B.4.2.1-2
Cargas vivas mínimas en cubiertas

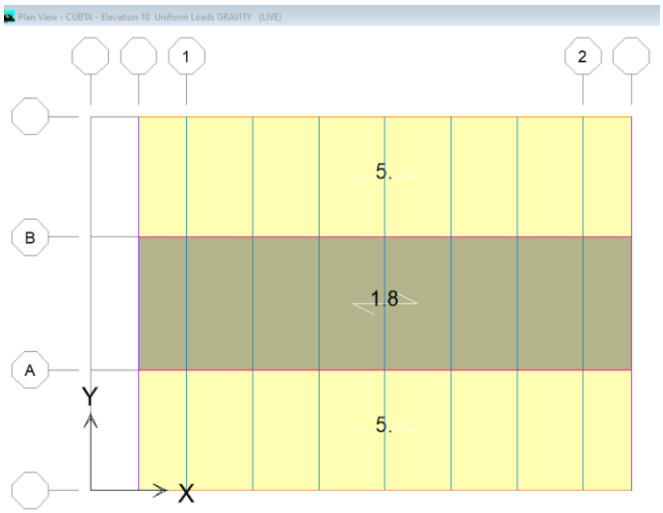
Tipo de cubierta	Carga uniforme (kN/m²) m² de área en planta la misma del resto de la edificación (Nota 1)	Carga uniforme (kgf/m²) m² de área en planta la misma del resto de la edificación (Nota 1)
Cubiertas, Azoteas y Terrazas		
Cubiertas usadas para jardines de cubierta o para reuniones	5.00	500
Cubiertas inclinadas con más de 15° de pendiente en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.35	35
Cubiertas inclinadas con pendiente de 15° o menos en estructura metálica o de madera con imposibilidad física de verse sometidas a cargas superiores a la aquí estipulada	0.50	50

Nota 1 — La carga viva de la cubierta no debe ser menor que el máximo valor de las cargas vivas usadas en el resto de la edificación, y cuando esta tenga uso mixto, tal carga debe ser la mayor de las cargas vivas correspondientes a los diferentes usos.

Cuartos privados y sus corredores: L = 1,80 KN/m^2 = 180 kgf / m^2
Balcones: L = 5,00 KN/m^2 = 500 kgf / m^2
Escaleras: L = 3,00 KN/m^2 = 300 kgf / m^2
Tanques de agua L = 3,50 KN/m^2 = 350 kgf / m^2







2.2 CARGA PERMANENTE (MUERTA)

La carga muerta cubre todas las cargas de elementos permanentes de construcción incluyendo su estructura, los muros, pisos, cubiertas, cielos rasos, escaleras, equipos fijos y todas aquellas cargas que no son causadas por la ocupación y uso de la edificación.

B.3.3 - CARGAS MUERTAS MÍNIMAS - Al calcular las cargas muertas deben utilizarse las masas reales de los materiales. Debe ponerse especial cuidado en determinar masas representativas en este cálculo, utilizar el peso especificado por el fabricante o en su defecto deben evaluarse analítica o experimentalmente.

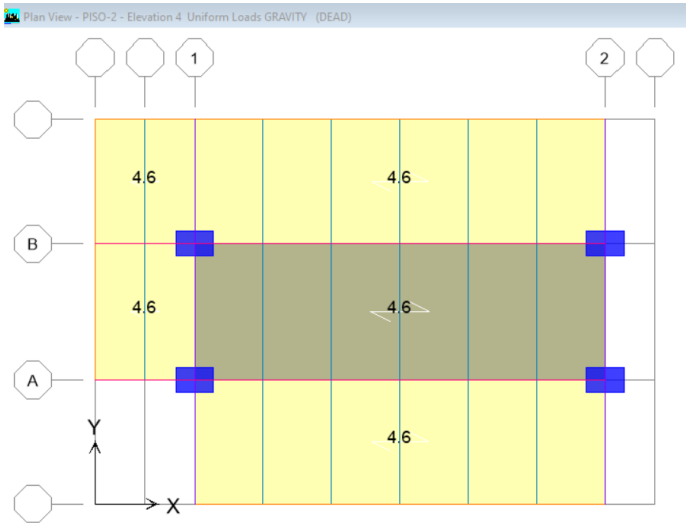
Story	ElementType	Material	TotalWeight	FloorArea	UnitWeight
CUBTA	Beam	CONC21	48.88	12.71	3.85
CUBTA	Brace	CONC21	11.26	12.71	0.89
CUBTA	Floor	CONC21	14.97	12.71	1.18
	Column	CONC21	4.24	0.00	
PISO-3	Column	CONC21	16.96	10.23	1.66
PISO-3	Beam	CONC21	37.89	10.23	3.70
PISO-3	Floor	CONC21	12.05	10.23	1.18
PISO-2	Column	CONC21	16.96	11.91	1.42
PISO-2	Beam	CONC21	44.28	11.91	3.72
PISO-2	Floor	CONC21	14.03	11.91	1.18
PISO-1	Column	CONC21	5.66	0.00	
PISO-1	Beam	CONC21	31.17	0.00	
SUM	Column	CONC21	43.83	34.85	1.26
SUM	Beam	CONC21	162.22	34.85	4.65
SUM	Brace	CONC21	11.26	34.85	0.32
SUM	Floor	CONC21	41.06	34.85	1.18
TOTAL	All	All	258.36	34.85	7.41

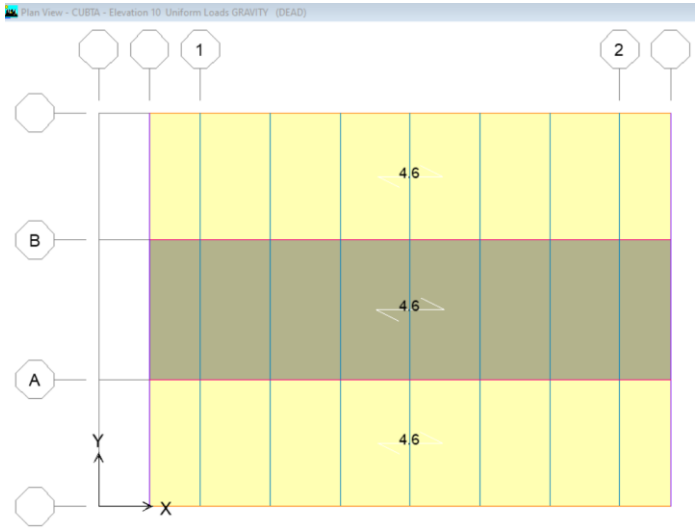
PESO DE LOSA /m²	
Densidad γ (KN/m³)	24.00
Recub sup = e.γ (KN/m²)	1.20
nervio = (b.h'.γ)/S (KN/m²)	0.67
aligerante - caseton (KN/m²)	0.30
total (KN/m²)	**2.17**
PESO DE LOSA (KN/m²)	2.17
ACABADOS (KN/m²)	1.60
PARTICIONES (KN/m²)	3.00
TOTAL CARGA MUERTA (KN/m2)	6.77

El peso propio de la estructura es calculado por el software de diseño.

SUPORT REACTIONS (KN-m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	13	DEAD	0.71	-0.89	105.15	0.32	0.32	0.01
BASE	19	DEAD	-0.63	-1.01	101.36	0.33	-0.08	0.01
BASE	23	DEAD	0.81	0.93	118.94	-0.26	0.28	0.01
BASE	29	DEAD	-0.90	0.97	101.70	-0.29	-0.22	0.01
Summation	0, 0, Ba	DEAD	0.00	0.00	427.15	669.94	-1011.52	0.00

Fachada y particiones de mampostería: **L = 3,00 KN/m² = 300 kgf / m²**
Afinado de piso y cubierta: **L = 1,60 KN/m² = 160 kgf / m²**





B.3.4 - ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES - Para el cálculo de las cargas muertas producidas por materiales de construcción no estructurales, estos elementos se dividen en horizontales y verticales.

B.3.4.1 - ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES HORIZONTALES - Los elementos no estructurales horizontales son aquellos cuya dimensión vertical es substancialmente menor que sus dimensiones horizontales, y están aplicados, soportados, fijados o anclados a las losas o a la cubierta de la edificación. Estos elementos incluyen, entre otros: formaletería permanente para losas o viguetas, morteros de afinado de piso, rellenos de piso, acabados de piso, rellenos en cubiertas inclinadas, elementos de cubiertas, tejas, membranas impermeables, aislamientos térmicos, claraboyas, cielo raso, alistados, y ductos para servicios.

B.3.4.2 - ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES VERTICALES - Los elementos no estructurales verticales son aquellos cuya dimensión vertical es substancialmente mayor que su mínima dimensión horizontal y se encuentran erguidos libremente o soportados por los elementos estructurales verticales o fijados a ellos o anclados solamente a las losas de entrepiso. Tales elementos incluyen, entre otros: fachadas, muros no estructurales, particiones, recubrimiento de muros, enchapes, ornamentación arquitectónica, ventanas, puertas, y ductos verticales de servicios. En las edificaciones en las cuales se puedan disponer particiones, se debe hacer provisión de carga para ellas, ya sea que estas figuren o no, en los planos arquitectónicos.

CALCULO DE LA CARGA DISTRIBUIDA POR MUROS DE CERRAMIENTO.
Muros cerramiento entrepisos =15 KN/m3 x 0.15m x 2.50m = 5.60 KN/m

3. OBTENCIÓN DEL NIVEL DE AMENAZA.

LOCALIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA DENTRO DE LOS MAPAS DE AMENAZA SÍSMICA.

A.2.2 — MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO

A.2.2.1 — Los movimientos sísmicos de diseño se definen en función de la aceleración pico efectiva, representada por el parámetro $\mathbf{A_a}$, y de la velocidad pico efectiva, representada por el parámetro $\mathbf{A_v}$, para una probabilidad del diez por ciento de ser excedidos en un lapso de cincuenta años. Los valores de estos coeficientes, para efectos de este Reglamento, deben determinarse de acuerdo con A.2.2.2 y A.2.2.3.

A.2.2.2 — Se determina el número de la región en donde está localizada la edificación usando para $\mathbf{A_a}$ el mapa de la figura A.2.3-2 y el número de la región donde está localizada la edificación para $\mathbf{A_v}$, en el mapa de la figura A.2.3-3.

A.2.2.3 — Los valores de $\mathbf{A_a}$ y $\mathbf{A_v}$ se obtienen de la tabla A.2.2-1, en función del número de la región determinado en A.2.2.2. Para las ciudades capitales de departamento del país los valores se presentan en la tabla A.2.3-2 y para todos los municipios del país en el Apéndice A-4 incluido al final del presente Título.

A.2.3 — ZONAS DE AMENAZA SÍSMICA

La edificación debe localizarse dentro de una de las zonas de amenaza sísmica que se definen en esta sección y que están presentadas en el Mapa de la figura A.2.3-1.

A.2.3.1 — ZONA DE AMENAZA SÍSMICA BAJA — Es el conjunto de lugares en donde tanto $\mathbf{A_a}$ como $\mathbf{A_v}$ son menores o iguales a 0.10. Véase la tabla A.2.3-1.

A.2.3.2 — ZONA DE AMENAZA SÍSMICA INTERMEDIA — Es el conjunto de lugares en donde $\mathbf{A_a}$ o $\mathbf{A_v}$, o ambos, son mayores de 0.10 y ninguno de los dos excede 0.20. Véase la tabla A.2.3-1.

A.2.3.3 — ZONA DE AMENAZA SÍSMICA ALTA — Es el conjunto de lugares en donde $\mathbf{A_a}$ o $\mathbf{A_v}$, o ambos, son mayores que 0.20. Véase la tabla A.2.3-1.

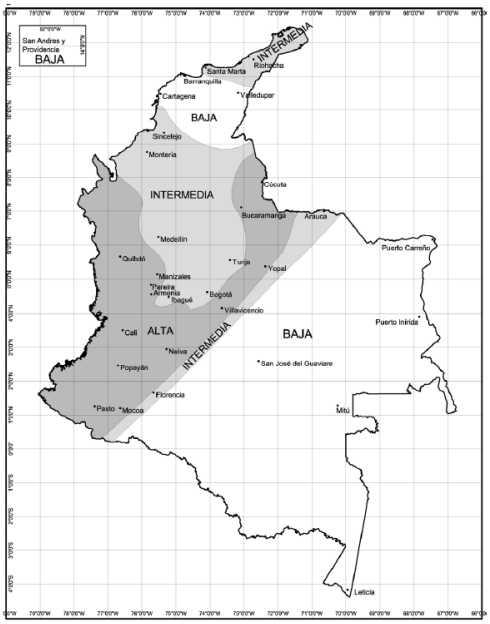


Figura A.2.3-1 — Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de A_a y A_v

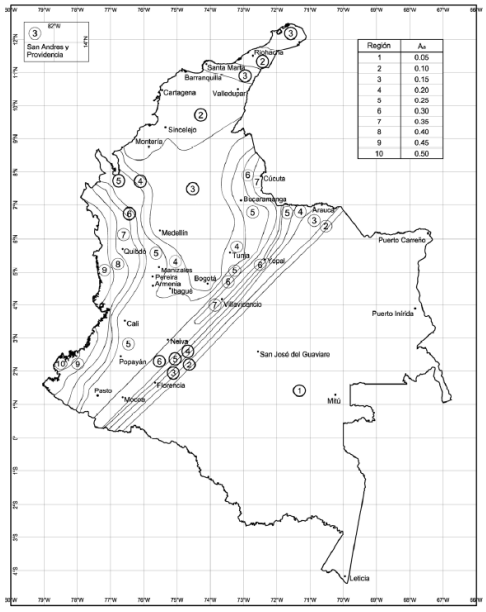


Figura A.2.3-2 — Mapa de valores de A_a

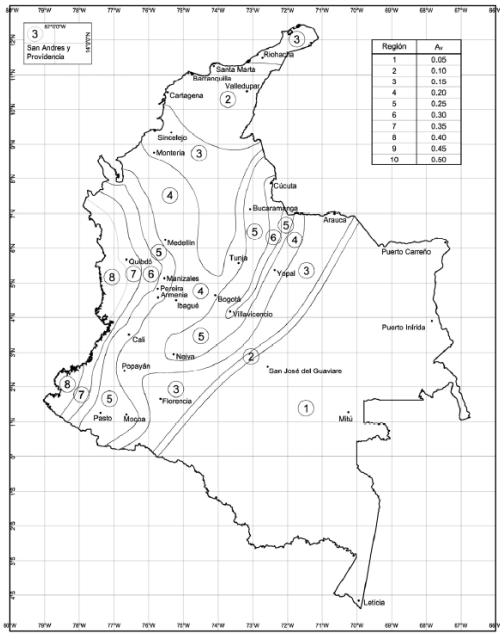
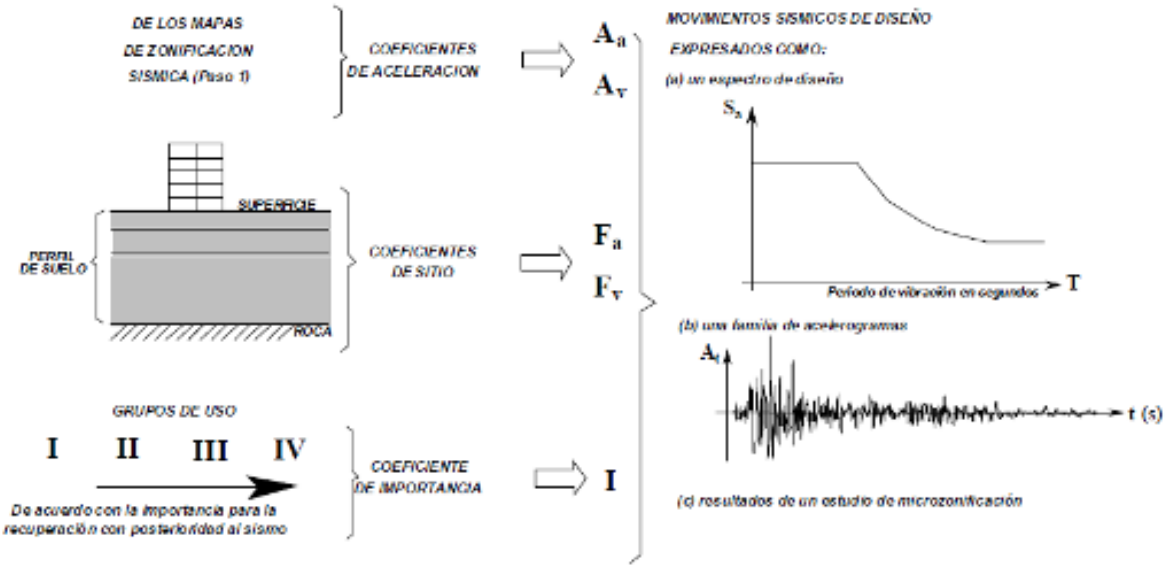


Figura A.2.3-3 - Mapa de valores de A_v

Tabla A.2.3-2
Valor de A_a y de A_v para las ciudades capitales de departamento

Ciudad	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Arauca	0.15	0.15	Intermedia
Armenia	0.25	0.25	Alta
Barranquilla	0.10	0.10	Baja
Bogotá D. C.	0.15	0.20	Intermedia
Bucaramanga	0.25	0.25	Alta
Cali	0.25	0.25	Alta
Cartagena	0.10	0.10	Baja
Cúcuta	0.35	0.30	Alta
Florencia	0.20	0.15	Intermedia
Ibagué	0.20	0.20	Intermedia
Leticia	0.05	0.05	Baja
Manizales	0.25	0.25	Alta
Medellín	0.15	0.20	Intermedia
Mitú	0.05	0.05	Baja
Mocoa	0.30	0.25	Alta
Montería	0.10	0.15	Intermedia
Neiva	0.25	0.25	Alta
Pasto	0.25	0.25	Alta
Pereira	0.25	0.25	Alta
Popayán	0.25	0.20	Alta
Puerto Carreño	0.05	0.05	Baja
Puerto Inírida	0.05	0.05	Baja
Quibdó	0.35	0.35	Alta
Riohacha	0.10	0.15	Intermedia
San Andrés, Isla	0.10	0.10	Baja
Santa Marta	0.15	0.10	Intermedia
San José del Guaviare	0.05	0.05	Baja
Sincelejo	0.10	0.15	Intermedia
Tunja	0.20	0.20	Intermedia
Valledupar	0.10	0.10	Baja
Villavicencio	0.35	0.30	Alta
Yopal	0.30	0.20	Alta

4. MOVIMIENTOS SÍSMICOS DE DISEÑO.



4.1 DETERMINACION DE LOS COEFICIENTES Aa Y Av

Departamento del Chocó

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Quibdó	27001	0.35	0.35	Alta	0.25	0.13
Bahía Solano	27075	0.45	0.40	Alta	0.24	0.10

4.2 PERFIL DEL SUELO

Tabla A.2.4-1
Clasificación de los perfiles de suelo

Tipo de perfil	Descripción	Definición
A	Perfil de roca competente	$\bar{v}_s \geq 1500$ m/s
B	Perfil de roca de rigidez media	1500 m/s > $\bar{v}_s \geq 760$ m/s
C	Perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	760 m/s > $\bar{v}_s \geq 360$ m/s
	perfiles de suelos muy densos o roca blanda, que cumplan con cualquiera de los dos criterios	$\bar{N} \geq 50$, o $\bar{s}_u \geq 100$ kPa (≈1 kgf/cm²)
D	Perfiles de suelos rígidos que cumplan con el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	360 m/s > $\bar{v}_s \geq 180$ m/s
	perfiles de suelos rígidos que cumplan cualquiera de los dos condiciones	50 > $\bar{N} \geq 15$, o 100 kPa (≈1 kgf/cm²) > $\bar{s}_u \geq 50$ kPa (≈0.5 kgf/cm²)
E	Perfil que cumpla el criterio de velocidad de la onda de cortante, o	180 m/s > $\bar{v}_s$
	perfil que contiene un espesor total H mayor de 3 m de arcillas blandas	IP > 20 w ≥ 40% 50 kPa (≈0.50 kgf/cm²) > $\bar{s}_u$
F	Los perfiles de suelo tipo F requieren una evaluación realizada explícitamente en el sitio por un ingeniero geotecnista de acuerdo con el procedimiento de A.2.10. Se contemplan las siguientes subclases: F_1 — Suelos susceptibles a la falla o colapso causado por la excitación sísmica, tales como suelos licuables, arcillas sensitivas, suelos dispersivos o débilmente cementados, etc. F_2 — Turba y arcillas orgánicas y muy orgánicas (H > 3 m para turba o arcillas orgánicas y muy orgánicas). F_3 — Arcillas de muy alta plasticidad (H > 7.5 m con Índice de Plasticidad IP > 75) F_4 — Perfiles de gran espesor de arcillas de rigidez mediana a blanda (H > 36 m)	

TIPO DE SUELO - D

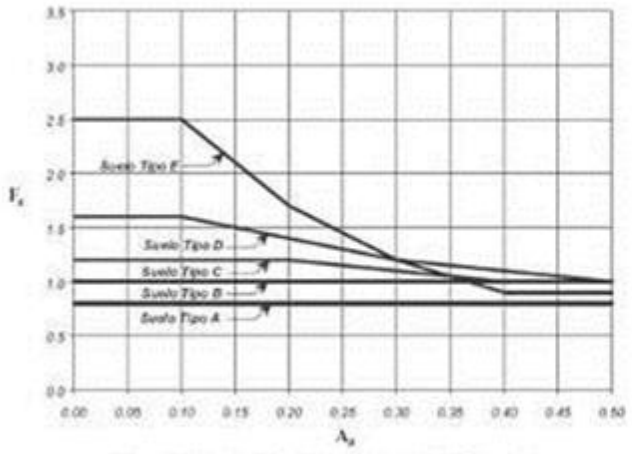


Figura A.2.4-1 - Coeficiente de amplificación F_a del suelo para la zona de periodos cortos del espectro

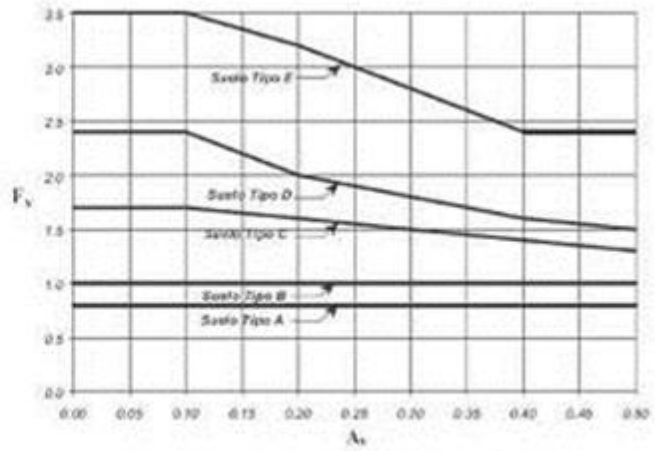


Figura A.2.4-2 — Coeficiente de amplificación F_v del suelo para la zona de periodos intermedios del espectro

4.3 DETERMINACION DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA.

A.2.5.1 — GRUPOS DE USO — Todas las edificaciones deben clasificarse dentro de uno de los siguientes Grupos de Uso:

A.2.5.1.1 — *Grupo* IV — *Edificaciones indispensables* — Son aquellas edificaciones de atención a la comunidad que deben funcionar durante y después de un sismo, y cuya operación no puede ser trasladada rápidamente a un lugar alterno. Este grupo debe incluir:

(a) Todas las edificaciones que componen hospitales clínicas y centros de salud que dispongan de servicios de cirugía, salas de cuidados intensivos, salas de neonatos y/o atención de urgencias,
(b) Todas las edificaciones que componen aeropuertos, estaciones ferroviarias y de sistemas masivos de transporte, centrales telefónicas, de telecomunicación y de radiodifusión,
(c) Edificaciones designadas como refugios para emergencias, centrales de aeronavegación, hangares de aeronaves de servicios de emergencia,
(d) Edificaciones de centrales de operación y control de líneas vitales de energía eléctrica, agua, combustibles, información y transporte de personas y productos,
(e) Edificaciones que contengan agentes explosivos, tóxicos y dañinos para el público, y
(f) En el grupo **IV** deben incluirse las estructuras que alberguen plantas de generación eléctrica de emergencia, los tanques y estructuras que formen parte de sus sistemas contra incendio, y los accesos, peatonales y vehiculares de las edificaciones tipificadas en los literales a, b, c, d y e del presente numeral.

A.2.5.1.2 — *Grupo* III — *Edificaciones de atención a la comunidad* — Este grupo comprende aquellas edificaciones, y sus accesos, que son indispensables después de un temblor para atender la emergencia y preservar la salud y la seguridad de las personas, exceptuando las incluidas en el grupo **IV**. Este grupo debe incluir:

(a) Estaciones de bomberos, defensa civil, policía, cuarteles de las fuerzas armadas, y sedes de las oficinas de prevención y atención de desastres,
(b) Garajes de vehículos de emergencia,
(c) Estructuras y equipos de centros de atención de emergencias,
(d) Guarderías, escuelas, colegios, universidades y otros centros de enseñanza,
(e) Aquellas del grupo **II** para las que el propietario desee contar con seguridad adicional, y
(f) Aquellas otras que la administración municipal, distrital, departamental o nacional designe como tales.

A.2.5.1.3 — *Grupo* II — *Estructuras de ocupación especial* — Cubre las siguientes estructuras:

(a) Edificaciones en donde se puedan reunir más de 200 personas en un mismo salón,
(b) Graderías al aire libre donde pueda haber más de 2000 personas a la vez,
(c) Almacenes y centros comerciales con más de 500 m² por piso,
(d) Edificaciones de hospitales, clínicas y centros de salud, no cubiertas en A.2.5.1.1.
(e) Edificaciones donde trabajen o residan más de 3000 personas, y
(f) Edificios gubernamentales.

A.2.5.1.4 — *Grupo* I — *Estructuras de ocupación normal* — Todas la edificaciones cubiertas por el alcance de este Reglamento, pero que no se han incluido en los Grupos **II**, **III** y **IV**.

A.2.5.2 — COEFICIENTE DE IMPORTANCIA — El Coeficiente de Importancia, **I**, modifica el espectro, y con ello las fuerzas de diseño, de acuerdo con el grupo de uso a que esté asignada la edificación para tomar en cuenta que para edificaciones de los grupos **II**, **III** y **IV** deben considerarse valores de aceleración con una probabilidad menor de ser excedidos que aquella del diez por ciento en un lapso de cincuenta años considerada en el numeral A.2.2.1. Los valores de **I** se dan en la tabla A.2.5-1.

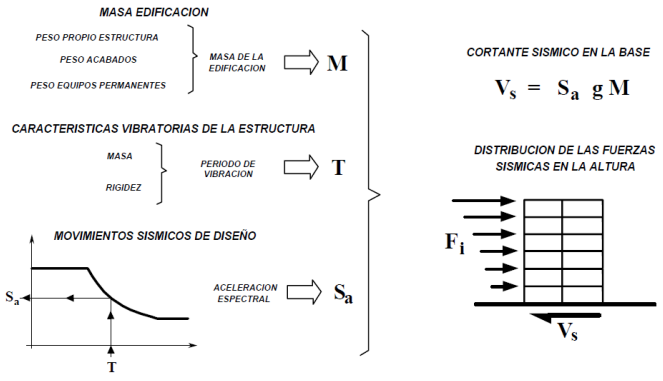
Tabla A.2.5-1
Valores del coeficiente de importancia, I

Grupo de Uso	Coeficiente de Importancia, I
IV	1.50
III	1.25
II	1.10
I	1.00

TABLA A.2.5-1 VALORES DEL COEFICIENTE DE IMPORTANCIA**, I = 1.0**

Localizacion		BAHIA SOLANO
Numero de pisos		3
Altura entrepisos		2.70
zona de amenaza sismica		ALTA
Apendice A4	Aa	0.450
Apendice A4	Av	0.400
	Ae	0.100
Apendice A5	Ad	0.050
tipo de suelo		D
figura A.2.4-1	Fa	1.50
figura A.2.4-2	Fv	1.60
grupo de uso A.2.5.1		IV
coef de importancia A.2.5.2	I	1.5

4.4 OBTENCIÓN DE LAS FUERZAS SÍSMICAS DE DISEÑO

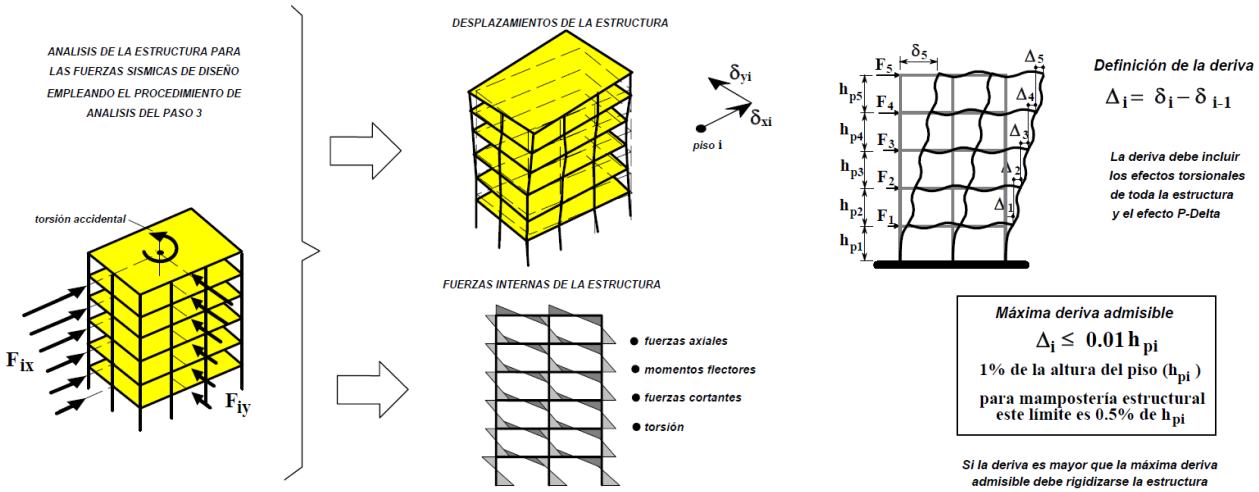


4.4.1 CALCULO MASA DE LA ESTRUCTURA.

Story	ElementType	Material	TotalWeight	FloorArea	UnitWeight
CUBTA	Beam	CONC21	48.88	12.71	3.85
CUBTA	Brace	CONC21	11.26	12.71	0.89
CUBTA	Floor	CONC21	14.97	12.71	1.18
	Column	CONC21	4.24	0.00	
PISO-3	Column	CONC21	16.96	10.23	1.66
PISO-3	Beam	CONC21	37.89	10.23	3.70
PISO-3	Floor	CONC21	12.05	10.23	1.18
PISO-2	Column	CONC21	16.96	11.91	1.42
PISO-2	Beam	CONC21	44.28	11.91	3.72
PISO-2	Floor	CONC21	14.03	11.91	1.18
PISO-1	Column	CONC21	5.66	0.00	
PISO-1	Beam	CONC21	31.17	0.00	
SUM	Column	CONC21	43.83	34.85	1.26
SUM	Beam	CONC21	162.22	34.85	4.65
SUM	Brace	CONC21	11.26	34.85	0.32
SUM	Floor	CONC21	41.06	34.85	1.18
TOTAL	All	All	258.36	34.85	7.41

SUPORT REACTIONS (KN-m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	13	DEAD	0.71	-0.89	105.15	0.32	0.32	0.01
BASE	19	DEAD	-0.63	-1.01	101.36	0.33	-0.08	0.01
BASE	23	DEAD	0.81	0.93	118.94	-0.26	0.28	0.01
BASE	29	DEAD	-0.90	0.97	101.70	-0.29	-0.22	0.01
Summation	0, 0, Ba	DEAD	0.00	0.00	427.15	669.94	-1011.52	0.00

4.4.2 DISTRIBUCION DE LAS FUERZAS SISMICAS EN LA ALTURA.



FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE - EN CADA PISO							
NIVEL	Wi=M.g	Wi=M.g	Mx=W/g	Hx	Mx.(H^k)	Cvi (%)	Fx=Cvx.Vs
	KN	(N)=(kg.m/s^2)	(kg)	(m)			(kN)
CUBTA	131.19	131,189.46	13,373.03	10.80	144428.76	44.99%	0.11
PISO-3	110.61	110,612.21	11,275.45	8.10	91331.18	28.45%	0.07
PISO-2	124.46	124,460.44	12,687.10	5.40	68510.33	21.34%	0.05
PISO-1	60.89	60,886.89	6,206.62	2.70	16757.86	5.22%	0.01
Sum.	427.15		43,542.20		321,028.14	100.00%	

4.4.3 CALCULO PERIODO DE VIBRACION DE LA ESTRUCTURA.

Tabla A.4.2-1
Valor de los parámetros C_t y α para el cálculo del periodo aproximado T_a

Sistema estructural de resistencia sísmica	C_t	α
Pórticos resistentes a momentos de concreto reforzado que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.047	0.9
Pórticos resistentes a momentos de acero estructural que resisten la totalidad de las fuerzas sísmicas y que no están limitados o adheridos a componentes más rígidos, estructurales o no estructurales, que limiten los desplazamientos horizontales al verse sometidos a las fuerzas sísmicas.	0.072	0.8
Pórticos arriostrados de acero estructural con diagonales excéntricas restringidas a pandeo	0.073	0.75
Todos los otros sistemas estructurales basados en muros de rigidez similar o mayor a la de muros de concreto o mampostería	0.049	0.75
Alternativamente, para estructuras que tengan muros estructurales de concreto reforzado o mampostería estructural, pueden emplearse los siguientes parámetros C_t y α, donde C_w se calcula utilizando la ecuación A.4.2-4	$\frac{0.0062}{\sqrt{C_w}}$	1.00

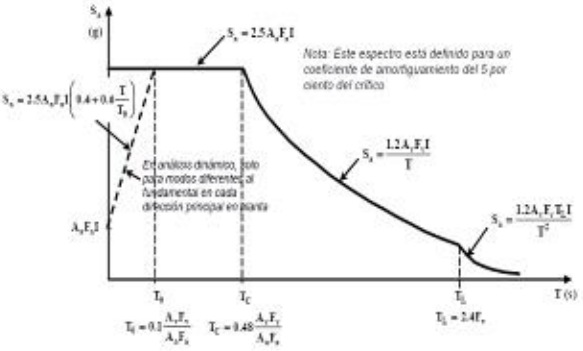


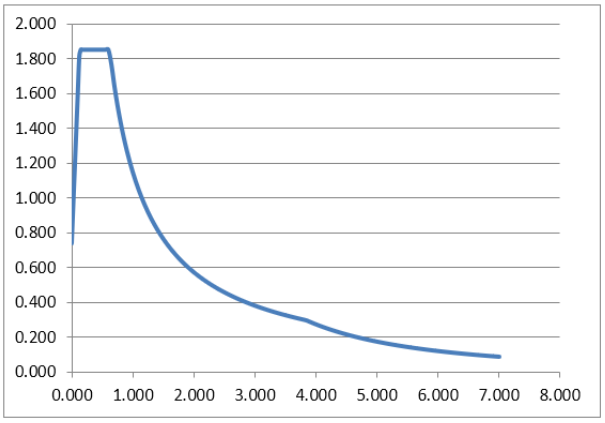
Figura A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g

$$T_a = C_t h^{\alpha}$$

ESPECTRO DE DISEÑO

PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION

formula A.4.2-2 (Cu=1.75-1.2Av.Fv)	Cu≥1.2	1.200
		Ok
altura edificio (N)	h(m)	8.100
tabla A.4.2-1 (porticos concreto)	Ct	0.047
tabla A.4.2-1 (porticos concreto)	α	0.900
formula A.4.2-3 (Ta=Ct.h$^{\alpha}$)	Ta (seg)	0.309
	Cu.Ta (seg)	0.371
formula A.4.2-5 (T=0.1N)	Ta (seg)	0.300
	Cu.Ta (seg)	0.360
periodo fundamental de la edificacion	T≤Cu.Ta	0.360
aceleracion A.2.6	Sa	1.856



4.4.4 CALCULO ACELERACION ESPECTRAL (Sa).

PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION

ESPECTRO DE DISEÑO

espectro de aceleraciones		
A.2.6.1.3	To	0.178
A.2.6.1.1	Tc	0.853
A.2.6.1.2	TL	4.800
	Tu	5.000

PERIODO FUNDAMENTAL DE LA EDIFICACION

formula A.4.2-2 (Cu=1.75-1.2Av.Fv)	Cu≥1.2	1.200
		Ok
altura edificio (N)	h(m)	8.100
tabla A.4.2-1 (porticos concreto)	Ct	0.047
tabla A.4.2-1 (porticos concreto)	α	0.900
formula A.4.2-3 (Ta=Ct.h$^{\alpha}$)	Ta (seg)	0.309
	Cu.Ta (seg)	0.371
formula A.4.2-5 (T=0.1N)	Ta (seg)	0.300
	Cu.Ta (seg)	0.360
periodo fundamental de la edificacion	T≤Cu.Ta	0.360
aceleracion A.2.6	Sa	1.856

4.4.5 DESPLAZAMIENTOS HORIZONTALES.

CORTANTE SISMICO EN LA BASE.

Masa Total (KN)		**427.15**
Masa Total (kg)		**42,715.00**
gravedad (m/s^2)		9.81
W=M.g total de la edif (KN)		419.03
Cortante Basal **Vs** (kN)		777.83
factor K		1

5. CARACTERÍSTICAS DE LA ESTRUCTURACIÓN Y DEL MATERIAL ESTRUCTURAL EMPLEADO.

5.1 DEFINICION DE MATERIALES

CONCRETO

Para el análisis y diseño de los elementos estructurales se utilizó concreto con un peso volumétrico de 24,0 KN/m³, resistencia a la compresión a los 28 días de f'c=28MPa.

El módulo de elasticidad del concreto para efectos del análisis y diseño estructural se tomó de acuerdo con el numeral C.8.5.1 de Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10) como el valor para concreto de densidad normal.

$E_c = 4700\sqrt{f'_c}$, con f'c y Ec en MPa

De esta forma para f'c = 21,0 MPa se obtiene Ec = 21538,11 MPa = 2,15E^9 MPa

f'c = 25,0 MPa se obtiene Ec = 23500,00 MPa = 2,35E^9 MPa

f'c = 28,0 MPa se obtiene Ec = 24870,06 MPa = 2,49E^9 MPa

Para el caso en el diseño se ha utilizado:

Zapatas	f'c = 21,0 MPa
Vigas fundación	f'c = 21,0 MPa
Columnas	f'c = 21,0 MPa
Vigas pórtico	f'c = 21,0 MPa
Nervios	f'c = 21,0 MPa
Losetas	f'c = 21,0 MPa

ACERO

De acuerdo con NSR-10 Titulo C – concreto Estructural, Capitulo C.3 – materiales, refiere en los artículos C.3.5.1 - El refuerzo debe ser corrugado. El refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos, espirales o tendones, y refuerzo de repartición y temperatura.

C.3.5.3.1 - Las barras de refuerzo corrugado deben ser de acero de baja aleación que cumplan con la norma NTC 2289 (ASTM A706M) Barras Corrugadas Y Lisas De Acero De Baja Aleación, Para Refuerzo De Concreto.

De la NTC 2289 (ASTM A706M) parágrafo 1.2 GRADO Las barras tienen una única resistencia a la fluencia mínima, conocida como 60000psi (420MPa), designado como grado 60 (420).

Para el caso en el diseño se ha utilizado:

Refuerzo Longitudinal fy = 420,0 MPa
Refuerzo Transversal fy = 420,0 MPa

5.2 SISTEMA ESTRUCTURAL

A.3.2 — SISTEMAS ESTRUCTURALES

A.3.2.1 — TIPOS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES — Se reconocen cuatro tipos generales de sistemas estructurales de resistencia sísmica, los cuales se definen en esta sección. Cada uno de ellos se subdivide según los tipos de elementos verticales utilizados para resistir las fuerzas sísmicas y el grado de capacidad de disipación de energía del material estructural empleado. Los sistemas estructurales de resistencia sísmica que reconoce este Reglamento son los siguientes:

A.3.2.1.3 — *Sistema de pórtico* — Es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y fuerzas horizontales. Véase la tabla A.3-3.

Tabla A.3-3
Sistema estructural de pórtico resistente a momentos (Nota 1)

C. SISTEMA DE PÓRTICO RESISTENTE A MOMENTOS		Valor R_0 (Nota 2)	Valor Ω_0 (Nota 4)	zonas de amenaza sísmica					
				Alta		Intermedia		baja	
Sistema resistencia sísmica (fuerzas horizontales)	Sistema resistencia para cargas verticales			uso permit.	altura máx.	uso permit.	altura máx.	uso permit.	altura máx.
1. Pórticos resistentes a momentos con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)									
a. De concreto (*DES*)	el mismo	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (*DES*)	el mismo	7.0 (Nota-3)	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	7.0	3.0	si	sin límite	si	sin límite	si	sin límite
d. De acero con cerchas dúctiles (*DES*)	Pórticos de acero resistentes o no a momentos	6.0	3.0	si	30 m	si	45 m	si	sin límite
2. Pórticos resistentes a momentos con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)									
a. De concreto (*DMO*)	el mismo	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
b. De acero (*DMO*)	el mismo	5.0 (Nota-3)	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
c. Mixtos con conexiones rígidas (*DMO*)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	5.0	3.0	no se permite		si	sin límite	si	sin límite
3. Pórticos resistentes a momentos con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)									
a. De concreto (*DMI*)	el mismo	2.5	3.0	no se permite		no se permite		si	Sin límite
b. De acero (*DMI*)	el mismo	3.0	2.5	no se permite		no se permite		si	Sin límite
c. Mixtos con conexiones totalmente restringidas a momento (*DMI*)	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	3.0	3.0	no se permite		no se permite		si	Sin límite
d. Mixtos con conexiones parcialmente restringidas a momento	Pórticos de acero o mixtos resistentes o no a momentos	6.0	3.0	no se permite		si	30 m	si	50 m
e. De acero con cerchas no dúctiles	el mismo	1.5	1.5	no se permite (nota 5)		no se permite (nota 5)		si	12 m
f. De acero con perfiles de lámina doblada en frío y perfiles tubulares estructurales PTE que no cumplen los requisitos de F.2.2.4 para perfiles no esbeltos (nota 6)	el mismo	1.5	1.5	no se permite (nota 5)		no se permite (nota 5)		si	Sin límite
g. Otras estructuras de celosía tales como vigas y cerchas		No se pueden usar como parte del sistema de resistencia sísmica, a no ser que tengan conexiones rígidas a columnas, en cuyo caso serán tratadas como pórticos de celosía							

4. Pórticos losa-columna (incluye reticular celulado)								
a. De concreto con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	2.5	3.0	no se permite	si	15 m	si	21 m
b. De concreto con capacidad mínima de disipación de energía (*DMI*)	el mismo	1.5	3.0	no se permite	no se permite		si	15 m
5. Estructuras de péndulo invertido								
a. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	2.5 (Nota-3)	2.0	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite
b. Pórticos de concreto con capacidad especial de disipación de energía (*DES*)	el mismo	2.5	2.0	si	Sin límite	si	sin límite	si	Sin límite
c. Pórticos de acero resistentes a momento con capacidad moderada de disipación de energía (*DMO*)	el mismo	1.5 (Nota-3)	2.0	no se permite		si	sin límite	Si	sin límite

Notas:

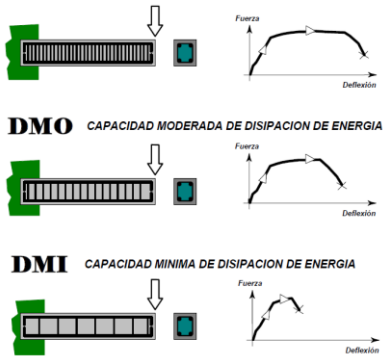
1. El sistema de pórtico es un sistema estructural compuesto por un pórtico espacial, resistente a momentos, esencialmente completo, sin diagonales, que resiste todas las cargas verticales y las fuerzas horizontales.
2. Para edificaciones clasificadas como irregulares el valor de R_0 debe multiplicarse por ϕ_a, ϕ_p y ϕ_r, para obtener $R = \phi_a \phi_p \phi_r R_0$ (Véase A.3.3.3).
3. Cuando se trate de estructuras de acero donde las uniones del sistema de resistencia sísmica son soldadas en obra, el valor de R_0 debe multiplicarse por 0.90.
4. El valor de Ω_0 puede reducirse restándole 0.5 en estructuras con diafragma flexible, pero no debe ser menos de 2.0 para cualquier estructura.
5. Se permite hasta una altura de 12m en edificios de un piso (naves industriales o similares) que no sean del grupo de Uso IV.
6. Los perfiles de lámina doblada y los perfiles tubulares estructurales que cumplen con los requisitos de F.2.2.4 para miembros no esbeltos que se diseñen con conexiones dúctiles calificadas de acuerdo a F.3.1.8 se podrán diseñar como pórticos resistentes a momentos convencionales.

5.3 CAPACIDAD DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA:

De acuerdo al tipo de materiales y sistema a usar y la zona de riesgo sísmico en la que se enmarca el proyecto se define en la tabla A.3-3 de la NSR–10, una capacidad especial de disipación de energía DES.

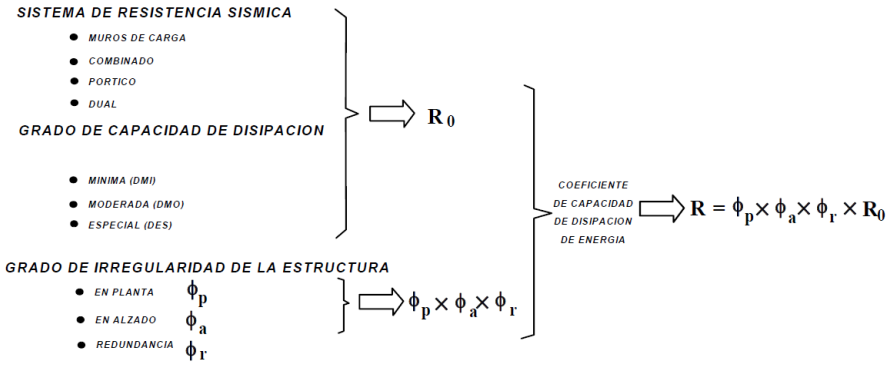


Figura 6 - Capacidad de disipación de energía en el rango inelástico



CAPACIDAD DE DISIPACIÓN ENERGÍA	ZONA DE AMENAZA SÍSMICA		
	BAJA	INTERMEDIA	ALTA
MÍNIMA **DMI**	✓	no	no
MODERADA **DMO**	✓	✓	no
ESPECIAL **DES**	✓	✓	✓

6. CALCULO DEL GRADO DE IRREGULARIDAD.



6.1 IRREGULARIDADES EN PLANTA

En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso **I**, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 1aP, 1bP, 3P y 4P (Véase A.3.3.7).

Tabla A.3-6 Irregularidades en planta.
Desplazamientos horizontales.

Irregularidad torsional — tipo 1aP — La irregularidad torsional existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.2 y menor o igual a 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia.

Irregularidad torsional extrema — tipo 1bP — La irregularidad torsional extrema existe cuando en una edificación con diafragma rígido, la máxima deriva de piso de un extremo de la estructura, calculada incluyendo la torsión accidental y medida perpendicularmente a un eje determinado, es más de 1.4 veces la deriva promedio de los dos extremos de la estructura, con respecto al mismo eje de referencia.

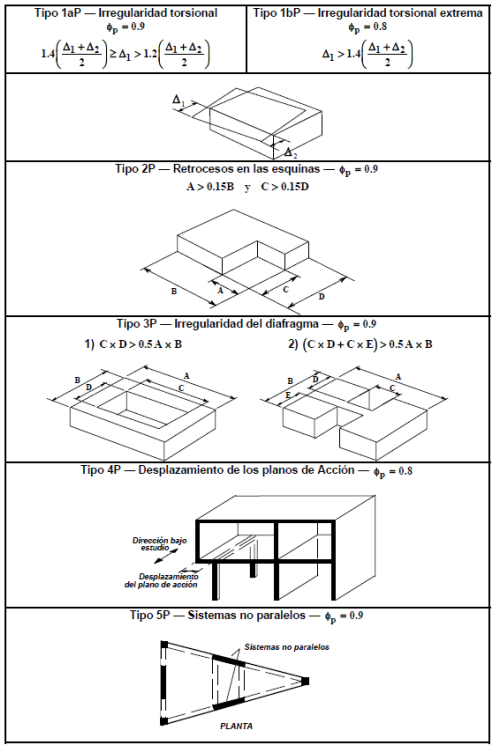
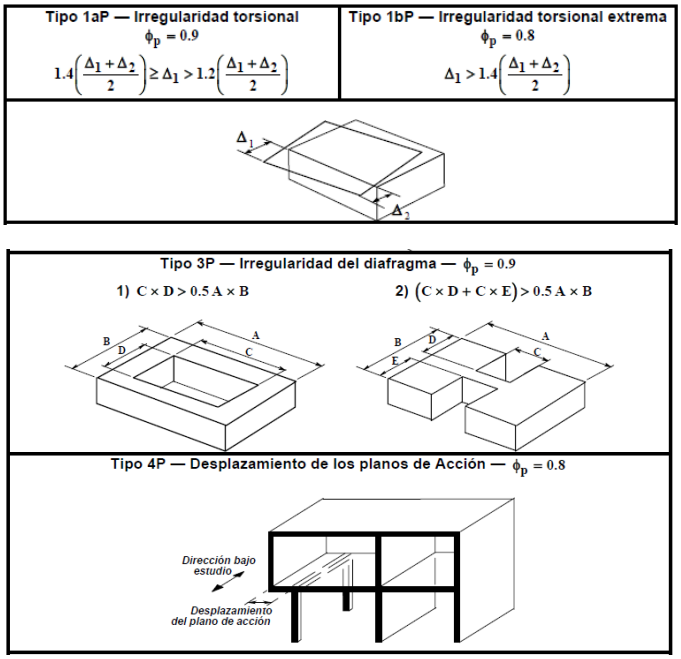


Figura A.3-1 — Irregularidades en planta



												irregularidad		irregularidad
	POINT		UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Δ1	Δ2	1.4((Δ1+Δ2)/2)	Tipo 1bP	1.2((Δ1+Δ2)/2)	Tipo 1aP
			(mm)	(mm)	(mm)	(KN)	(KN)	(KN)				Øp=0.8		Øp=0.9
CUBTA	1	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	1	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	2	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	2	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	3	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	3	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	4	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	4	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	5	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	5	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	6	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	6	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	7	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	7	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	8	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	8	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	9	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	9	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	10	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	10	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	12	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	12	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	13	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	13	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	14	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	14	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	15	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	15	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	16	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	16	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	17	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	17	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	18	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	18	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	19	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	19	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0

												irregularidad		irregularidad
	POINT		UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Δ1	Δ2	1.4((Δ1+Δ2)/2)	Tipo 1bP	1.2((Δ1+Δ2)/2)	Tipo 1aP
			(mm)	(mm)	(mm)	(KN)	(KN)	(KN)				Øp=0.8		Øp=0.9
CUBTA	20	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	20	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	22	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	22	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	23	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	23	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	24	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	24	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	25	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	25	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	26	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	26	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	27	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	27	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	28	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	28	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	29	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	29	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	30	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	30	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	32	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	32	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	33	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	33	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	34	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	34	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	35	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	35	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	36	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	36	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	37	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	37	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.04	Øp=1.0
CUBTA	38	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	38	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	39	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	39	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0

												irregularidad		irregularidad
	POINT		UX	UY	UZ	RX	RY	RZ	Δ1	Δ2	1.4((Δ1+Δ2)/2)	Tipo 1bP	1.2((Δ1+Δ2)/2)	Tipo 1aP
			(mm)	(mm)	(mm)	(KN)	(KN)	(KN)				Øp=0.8		Øp=0.9
CUBTA	40	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
CUBTA	40	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
	13	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
	13	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
	19	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
	19	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
	23	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
	23	SISY	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
	29	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
	29	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	3	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	3	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	4	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	4	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	5	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	5	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	6	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	6	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	7	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	7	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	8	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	8	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	9	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	9	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.03	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	13	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	13	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	14	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	14	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	15	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	15	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	16	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	16	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	17	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	17	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0
PISO-3	18	SISX	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.03	Øp=0.8	0.02	Øp=1.0
PISO-3	18	SISY	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.04	Øp=0.8	0.03	Øp=1.0

6.2 IRREGULARIDADES EN ALTURA

En zonas de amenaza sísmica intermedia para edificaciones pertenecientes al grupo de uso **I**, la evaluación de irregularidad se puede limitar a las irregularidades de los tipos 4A, 5aA y 5bA (Véase A.3.3.7).

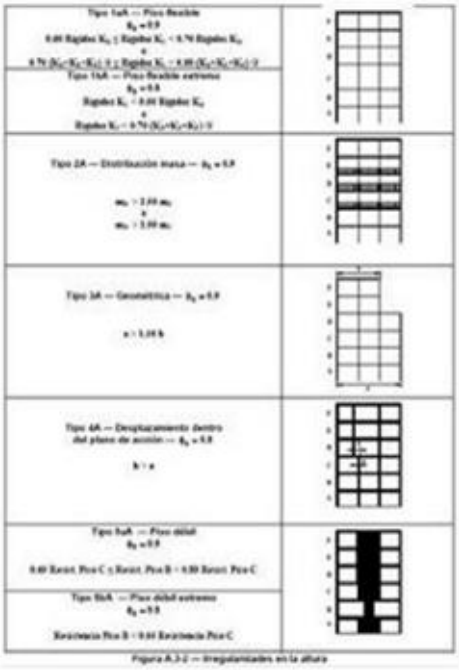
Tabla A.3-7 - Irregularidades en la altura

Desplazamientos dentro del plano de acción —tipo 4A — La estructura se considera irregular cuando existen desplazamientos en el alineamiento de elementos verticales del sistema de resistencia sísmica, dentro del mismo plano que los contiene, y estos desplazamientos son mayores que la dimensión horizontal del elemento. Cuando los elementos desplazados solo sostienen la cubierta de la edificación sin otras cargas adicionales de tanques o equipos, se eximen de esta consideración de irregularidad.

Piso débil — Discontinuidad en la resistencia — tipo 5aA — Cuando la resistencia del piso es menor del 80 por ciento de la del piso inmediatamente superior pero superior o igual al 65 por ciento, entendiendo la resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.

Piso débil — Discontinuidad extrema en la resistencia — tipo 5bA — Cuando la resistencia del piso es menor del 65 por ciento de la del piso inmediatamente superior, entendiendo la

resistencia del piso como la suma de las resistencias de todos los elementos que comparten el cortante del piso para la dirección considerada, la estructura se considera irregular.





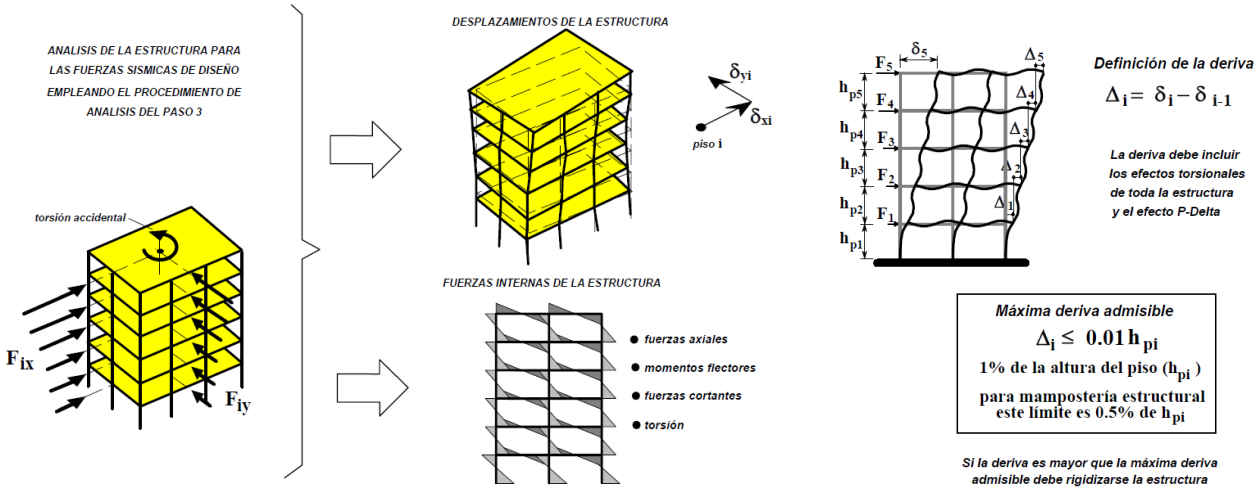
- **Coeficiente de capacidad de disipación de energía básico R_O:** De acuerdo al tipo de sistema estructural a usar y la capacidad moderada de disipación de energía del material estructural se define en la tabla A.3-3 de la NSR–10, un ***R_O = 7.0***
- **Coeficiente de Irregularidad en planta Φ_P:** Al revisar los criterios definidos en la tabla A.3-6 de la NSR–10, se determina que el sistema no presenta irregularidad en planta por lo tanto ***Φ_P = 0.8***
- **Coeficiente de Irregularidad en altura Φ_a:** Al revisar los criterios definidos en la tabla A.3-7 de la NSR–10, se determina que el sistema no presenta irregularidad en altura por lo tanto ***Φ_a = 1.0***
- **Coeficiente en ausencia de redundancia en el sistema estructural Φ_r:** El sistema estructural no cumple ninguna de las condiciones enunciadas en los literales del (a) a (d) estipulado en la sección A.3.3.8.2 de la NSR–10, y ninguno de los pisos resiste más del 35% del cortante basal de la dirección en estudio, por lo tanto, ***Φ_r = 0.75***

tabla A.3-2	Ro	7.00
		0.90
coeficiente de sobrerresistencia	Ωo	3.00
A.3.3.4	ΦP	0.80
A.3.3.5	Φa	1.00
A.3.3.8.2	Φr	0.75
A.3.3.3	R	4.200
Fuerza sismicca reducida de diseno E=Fs/R	1/R	0.238
Fuerza sismicca reducida de diseno E=0.30 Fs/R (ortogonal)	0.3/R	0.071
Sa aceleracion A.2.6		1.856
coeficiente sismico (cs = Sa/R)		0.440

7. DETERMINACION DE LAS FUERZAS SISMICAS.

Obtención de las fuerzas sísmicas, Fs , que deben aplicarse a la estructura para lo cual deben usarse los movimientos sísmicos de diseño definidos en él. Análisis de movimientos sísmicos de diseño.

DISTRIBUCION DE LAS FUERZAS SISMICAS EN LA ALTURA.



FUERZA HORIZONTAL EQUIVALENTE - EN CADA PISO							
NIVEL	Wi=M.g	Wi=M.g	Mx=W/g	Hx	Mx.(H^k)	Cvi (%)	Fx=Cvx.Vs
	KN	(N)=(kg.m/s^2)	(kg)	(m)			(kN)
CUBTA	131.19	131,189.46	13,373.03	10.80	144428.76	44.99%	0.11
PISO-3	110.61	110,612.21	11,275.45	8.10	91331.18	28.45%	0.07
PISO-2	124.46	124,460.44	12,687.10	5.40	68510.33	21.34%	0.05
PISO-1	60.89	60,886.89	6,206.62	2.70	16757.86	5.22%	0.01
Sum.	427.15		43,542.20		321,028.14	100.00%	

8 ANALISIS SISMICO DE LA ESTRUCTURA.

El análisis sísmico de la estructura se lleva a cabo aplicando los movimientos sísmicos de diseño prescritos, aun modelo matemático apropiado de la estructura, tal como se define en el Capítulo A.3. Este análisis se realiza para los movimientos sísmicos de diseño sin ser divididos por el coeficiente de capacidad de disipación de energía, **R,** y debe hacerse por el método que se haya definido en el punto 6. Deben determinarse los desplazamientos máximos que imponen los movimientos sísmicos de diseño a la estructura y las fuerzas internas que se derivan de ellos.

A.3.4.2 - MÉTODO DE ANÁLISIS A UTILIZAR - Como mínimo deben emplearse los siguientes métodos de análisis:

A.3.4.2.1 - Método de la fuerza horizontal equivalente - Puede utilizarse el método de la fuerza horizontal equivalente en las siguientes edificaciones:

a. Todas las edificaciones, regulares e irregulares, en las zonas de amenaza sísmica baja.
b. Todas las edificaciones, regulares e irregulares, pertenecientes al grupo de uso I , localizadas en zonas de amenaza sísmica intermedia.
c. Edificaciones regulares, de 20 niveles o menos y 60 m de altura o menos medidos desde la base, en cualquier zona de amenaza sísmica, exceptuando edificaciones localizadas en lugares que tengan un perfil de suelo tipo D, E o F, con periodos de vibración mayores de 2Tc,
d. Edificaciones irregulares que no tengan más de 6 niveles ni más de 18 m de altura medidos a partir de la base.
e. Estructuras flexibles apoyadas sobre estructuras más rígidas que cumplan los requisitos de A.3.2.4.3

A.3.4.2.2 - Método del análisis dinámico - Debe utilizarse el método del análisis dinámico elástico en todas las edificaciones que no estén cubiertas por A.3.4.2.1, incluyendo las siguientes:

a. Edificaciones de más de 20 niveles o de más de 60 m de altura, exceptuando las edificaciones mencionadas en A.3.4.2.1 (a) y (b)
b. Edificaciones que tengan irregularidades verticales de los tipos 1aA, 1bA, 2A y 3A, tal como se definen en A.3.3.5
c. Edificaciones que tengan irregularidades que no estén descritas en A.3.3.4 y A.3.3.5
d. exceptuando el caso descrito en A.3.2.4.3
e. Edificaciones de más de 5 niveles o de más de 20 m de altura, localizadas en zonas de amenaza sísmica alta, que no tengan el mismo sistema estructural en toda su altura, con la excepción de los prescrito en A.3.2.4.3
f. Estructuras, regulares o irregulares, localizadas en sitios que tengan un perfil de suelo D, E o F y que tengan un período mayor de C 2T. En este caso el análisis debe incluir los efectos de interacción suelo-estructura, tal como los prescribe el Capítulo A.7, cuando se realice un análisis de la estructura suponiéndola empotrada en su base.

El análisis estructural es realizado por medio del programa estándar para el Análisis y Diseño estructural de edificaciones. ETABS y/o SAP2000, programas ideales para el análisis y diseño de edificios y naves industriales, en ellos posible modelar estructuras con complejas geometrías, definir diversos estados de carga, generar pesos propios automáticamente, asignar secciones, materiales, así como realizar cálculos estructurales de hormigón y acero, basados en normativas vigentes, e incluso diseñar elemento por elemento de manera precisa con los reglamentos más conocidos (ACI En EU, RCDF en México, EUROCODIGO en Europa, etc.).
ETABS y/o SAP2000 ofrecen herramientas inigualables de modelado y visualización de objetos 3D, alta capacidad de poder analítico lineal y no lineal, opciones de dimensionamiento sofisticadas y que abarcan una amplia gama de materiales, esclarecedores gráficos, informes y diseños esquemáticos que facilitan la comprensión del análisis y de los respectivos resultados

Aunque son programas fáciles y sencillos para estructuras simples, también se pueden manejar estructuras más grandes y complejas, incluyendo un amplio rango de comportamientos no lineales, haciéndolos las herramientas predilectas para ingenieros estructurales en la industria de la construcción.

A.5.4 — ANÁLISIS DINÁMICO ELÁSTICO ESPECTRAL.

A.5.4.2 — NÚMERO DE MODOS DE VIBRACIÓN — Deben incluirse en el análisis dinámico todos los modos de vibración que contribuyan de una manera significativa a la respuesta dinámica de la estructura. Se considera que se ha cumplido este requisito cuando se demuestra que, con el número de modos empleados, **p** , se ha incluido en el cálculo de la respuesta, de cada una de las direcciones horizontales de análisis, **j** , por lo menos el 90 por ciento de la masa participante de la estructura. La masa participante, **Mj** , en cada una de las direcciones de análisis, **j** , para el número de modos empleados, **p** , se determina por medio de las siguientes ecuaciones:

$$\bar{M}_j = \sum_{m=1}^{p} \bar{M}_{mj} \geq 0.90\ M \qquad \text{(A.5.4-1)}$$

$$\bar{M}_{mj} = \frac{\left(\sum_{i=1}^{n} m_i \phi_{ij}^{m}\right)^2}{\sum_{i=1}^{n} m_i \left(\phi_{ij}^{m}\right)^2} \qquad \text{(A.5.4-2)}$$

8.1 PARTICIPACION DE LA MASA.

MODAL PARTICIPATING MASS RATIOS

Mode	Period	UX	UY	UZ	SumUX	SumUY	SumUZ	RX	RY	RZ	SumRX	SumRY	SumRZ
1.00	0.74	0.00	80.58	0.00	0.00	80.58	0.00	99.71	0.00	0.00	99.71	0.00	0.00
2.00	0.65	79.67	0.00	0.00	79.67	80.58	0.00	0.01	99.70	0.06	99.72	99.71	0.06
3.00	0.59	0.06	0.00	0.00	79.73	80.58	0.00	0.05	0.05	80.50	99.77	99.76	80.56
4.00	0.23	0.00	9.55	0.00	79.73	90.13	0.00	0.00	0.00	0.44	99.77	99.76	81.00
5.00	0.20	10.20	0.01	0.00	89.94	90.14	0.00	0.00	0.02	0.12	99.77	99.78	81.12
6.00	0.18	0.11	0.25	0.00	90.05	90.39	0.00	0.00	0.00	7.94	99.77	99.78	89.06
7.00	0.14	0.00	0.57	0.00	90.05	90.96	0.00	0.10	0.00	0.07	99.87	99.78	89.13
8.00	0.11	1.42	0.00	0.00	91.47	90.96	0.00	0.00	0.11	0.01	99.87	99.89	89.14
9.00	0.10	0.11	0.01	0.00	91.58	90.97	0.00	0.00	0.01	0.29	99.87	99.90	89.44
10.00	0.03	0.00	0.00	0.00	91.58	90.97	0.00	0.00	0.00	9.93	99.87	99.90	99.37
11.00	0.03	0.00	9.03	0.00	91.58	100.00	0.00	0.13	0.00	0.02	100.00	99.90	99.39
12.00	0.03	7.47	0.00	0.00	99.05	100.00	0.00	0.00	0.09	0.00	100.00	99.99	99.39
13.00	0.03	0.00	0.00	0.00	99.05	100.00	0.00	0.00	0.00	0.58	100.00	99.99	99.98
14.00	0.02	0.95	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.01	0.00	100.00	100.00	99.98
15.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
16.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
17.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
18.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
19.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
20.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
21.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
22.00	0.01	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
23.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98
24.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	100.00	99.98

8.2 AJUSTE DE RESULTADOS (CORTANTE SISMICO EN LA BASE).

A.5.4.5 — AJUSTE DE LOS RESULTADOS — El valor del cortante dinámico total en la base, **Vtj** , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, **j** , no puede ser menor que el 80% para estructuras regulares, o que el 90% para estructuras irregulares, del cortante sísmico en la base, **Vs** , calculado por el método de la fuerza horizontal equivalente del Capítulo A.4. Además, se deben cumplir las siguientes condiciones:

a. Para efectos de calcular este valor de Vs el período fundamental de la estructura obtenido en el análisis dinámico, **T** en segundos no debe exceder **CuTa** , de acuerdo con los requisitos del Capítulo A.4, y cuando se utilicen los procedimientos de interacción suelo-estructura se permite utilizar el valor de **Vs** reducido por esta razón.

b. Cuando el valor del cortante dinámico total en la base, Vtj , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones de análisis, **j** , sea menor que el 80 por ciento para estructuras regulares, o que el 90 por ciento para estructura irregulares, del cortante sísmico en la base, **Vs** , calculado como se indicó en (a), todos los parámetros de la respuesta dinámica, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos de la correspondiente dirección **j** deben multiplicarse por el siguiente factor de modificación:

$0.80\frac{V_s}{V_{tj}}$ para estructuras regulares **(A.5.4-4)**

$0.90\frac{V_s}{V_{tj}}$ para estructuras irregulares **(A.5.4-5)**

c. Cuando el cortante sísmico en la base, Vtj , obtenido después de realizar la combinación modal, para cualquiera de las direcciones principales, excede los valores prescritos en (a), todos los parámetros de la respuesta dinámica total, tales como deflexiones, derivas, fuerzas en los pisos, cortantes de piso, cortante en la base y fuerzas en los elementos, pueden reducirse proporcionalmente, a juicio del diseñador.

CORTANTE SISMICO EN LA BASE

SUPORT REACTIONS (KN-m)								
Story	Point	Load	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
BASE	13	DEAD	0.71	-0.89	105.15	0.32	0.32	0.01
BASE	19	DEAD	-0.63	-1.01	101.36	0.33	-0.08	0.01
BASE	23	DEAD	0.81	0.93	118.94	-0.26	0.28	0.01
BASE	29	DEAD	-0.90	0.97	101.70	-0.29	-0.22	0.01
Summation	0, 0, Ba	DEAD	0.00	0.00	427.15	669.94	-1011.52	0.00

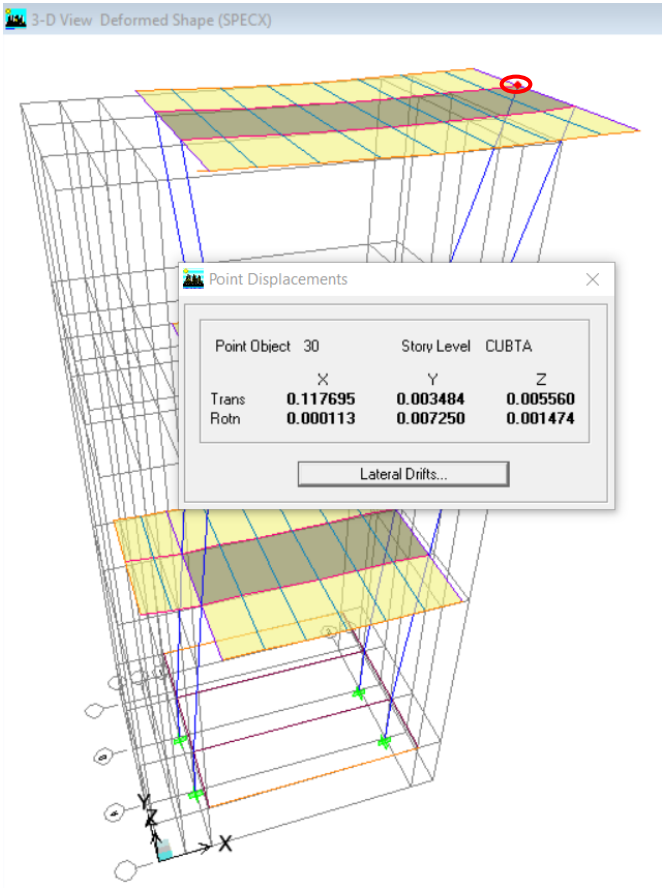
Masa Total (KN)		**427.15**
Masa Total (kg)		**42,715.00**
gravedad (m/s^2)		9.81
W=M.g total de la edif (KN)		419.03
Cortante Basal **Vs** (kN)		777.83
factor K		1

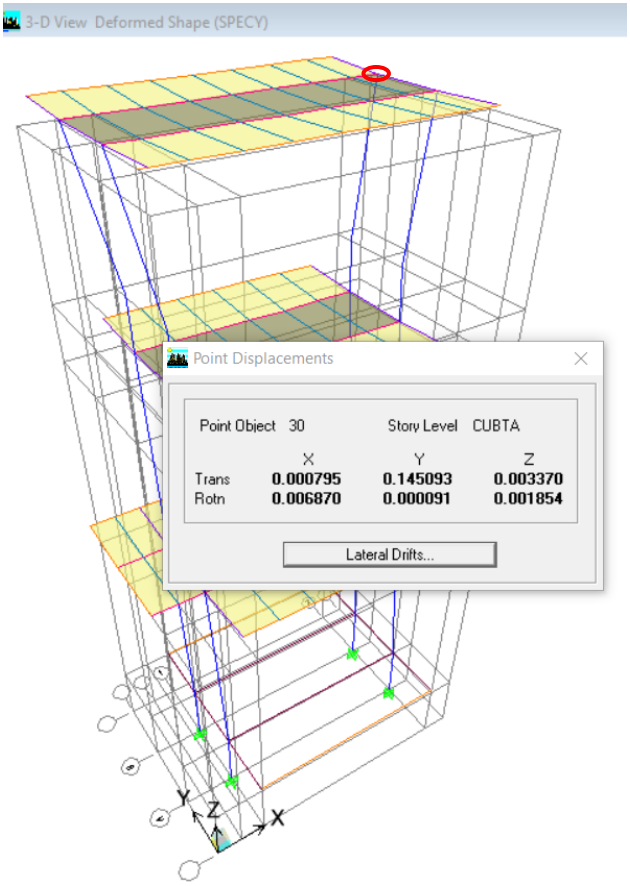
CORRECCION DE LA GRAVEDAD.

Story	Load	Loc	P	VX	VY	T	MX	MY
CUBTA	SPECX	Top	0.00	147.04	1.71	225.53	0.00	0.00
CUBTA	SPECX	Bottom	0.00	147.04	1.71	225.53	3.33	286.74
CUBTA	SPECY	Top	0.00	1.46	143.64	344.78	0.00	0.00
CUBTA	SPECY	Bottom	0.00	1.46	143.64	344.78	280.10	2.86
	SPECX	Top	0.00	153.70	1.71	235.55	3.33	286.74
	SPECX	Bottom	0.00	153.70	1.71	235.55	4.62	402.00
	SPECY	Top	0.00	1.49	150.39	361.18	280.10	2.86
	SPECY	Bottom	0.00	1.49	150.39	361.18	392.88	3.97
PISO-3	SPECX	Top	0.00	240.37	1.89	366.43	4.62	402.00
PISO-3	SPECX	Bottom	0.00	240.37	1.89	366.43	9.61	1,117.58
PISO-3	SPECY	Top	0.00	1.88	238.39	575.81	392.88	3.97
PISO-3	SPECY	Bottom	0.00	1.88	238.39	575.81	1,104.99	9.28
PISO-2	SPECX	Top	0.00	297.08	2.47	457.32	9.61	1,117.58
PISO-2	SPECX	Bottom	0.00	297.08	2.47	457.32	15.34	1,993.61
PISO-2	SPECY	Top	0.00	2.44	297.18	701.53	1,104.99	9.28
PISO-2	SPECY	Bottom	0.00	2.44	297.18	701.53	1,982.25	15.13
PISO-1	SPECX	Top	0.00	299.90	2.49	461.77	15.34	1,993.61
PISO-1	SPECX	Bottom	0.00	299.90	2.49	461.77	17.54	2,289.64
PISO-1	SPECY	Top	0.00	2.47	300.20	708.94	1,982.25	15.13
PISO-1	SPECY	Bottom	0.00	2.47	300.20	708.94	2,278.35	17.34

Sa (%g)	1.86	
g	9.81	
W (KN)	427.15	
Vs (KN)	777.83	
90% Vs (KN)	700.05	
Vx	**299.90**	
Fajuste Vx	2.33	22.90
Vy	**300.20**	
Fajuste Vy	2.33	22.88
		Verificacion derivas

9 DETERMINACION DE LOS DESPLAZAMIENTOS MAXIMOS.





10 VERIFICACION DE DERIVAS.

A.6.1.2 — DEFINICIÓN DE DERIVA — Se entiende por deriva el desplazamiento horizontal relativo entre dos puntos colocados en la misma línea vertical, en dos pisos o niveles consecutivos de la edificación.

A.6.1.3 — NECESIDAD DE CONTROLAR LA DERIVA — La deriva está asociada con los siguientes efectos durante un temblor:

a. Deformación inelástica de los elementos estructurales y no estructurales.
b. Estabilidad global de la estructura.
c. Daño a los elementos estructurales que no hacen parte del sistema de resistencia sísmica y a los elementos no estructurales, tales como muros divisorios, particiones, enchapes, acabados, instalaciones eléctricas, mecánicas, etc.
d. Alarma y pánico entre las personas que ocupen la edificación.

A.6.3.1 — DERIVA MÁXIMA — La deriva máxima para cualquier piso debe obtenerse así:

A.6.3.1.1 — En edificaciones regulares e irregulares que no tengan irregularidades en planta de los tipos 1aP ó 1bP (véase la tabla A.3-6), o edificaciones con diafragma flexible, la deriva máxima para el piso $\mathbf{i}$, $\Delta^{\mathbf{i}}_{\mathbf{max}}$, corresponde a la mayor deriva de las dos direcciones principales en planta, $\mathbf{j}$, calculada como el valor absoluto de la diferencia algebraica de los desplazamientos horizontales del centro de masa del diafragma del piso $\mathbf{i}$, $\delta_{\mathbf{cm,j}}$, en la dirección principal en planta bajo estudio con respecto a los del diafragma del piso inmediatamente inferior $(\mathbf{i-1})$ en la misma dirección, incluyendo los efectos P-Delta.

A.6.3.1.2 — En edificaciones que tengan irregularidades en planta de los tipos 1aP ó 1bP (véase la tabla A.3-6) la deriva máxima en cualquier punto del piso $\mathbf{i}$, se puede obtener como la diferencia entre los desplazamientos horizontales totales máximos, de acuerdo con A.6.2.4, del punto en el piso $\mathbf{i}$ y los desplazamientos horizontales totales máximos de un punto localizado en el mismo eje vertical en el piso inmediatamente inferior $(\mathbf{i-1})$, por medio de la siguiente ecuación:

$$\Delta^{\mathbf{i}}_{\mathbf{max}} = \sqrt{\sum_{\mathbf{j=1}}^{\mathbf{2}} \left(\delta^{\mathbf{i}}_{\mathbf{tot,j}} - \delta^{\mathbf{i-1}}_{\mathbf{tot,j}}\right)^{\mathbf{2}}} \qquad \textbf{(A.6.3-1)}$$

A.6.4 — LÍMITES DE LA DERIVA

A.6.4.1 — La deriva máxima para cualquier piso determinada de acuerdo con el procedimiento de A.6.3.1, no puede exceder los límites establecidos en la tabla A.6.4-1, en la cual la deriva máxima se expresa como un porcentaje de la altura de piso $\mathbf{h_{pi}}$:

Tabla A.6.4-1
Derivas máximas como porcentaje de $\mathbf{h_{pi}}$

Estructuras de:	Deriva máxima
concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2	$1.0\% \left(\Delta^{\mathbf{i}}_{\mathbf{max}} \le 0.010 \ \mathbf{h_{pi}}\right)$
de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3	$0.5\% \left(\Delta^{\mathbf{i}}_{\mathbf{max}} \le 0.005 \ \mathbf{h_{pi}}\right)$

A.6.4.1.1 — Cuando se utilicen secciones fisuradas, tanto en concreto reforzado, como en mampostería y en el caso de estructuras mixtas con acero, las derivas pueden multiplicarse por **0.7** antes de hacer la comparación con los límites dados en la tabla A.6.4-1.

A.6.4.1.2 — Cuando se haya efectuado un análisis inelástico verificando el desempeño de la totalidad de los elementos estructurales en un rango de desempeño no mayor a "Protección de la Vida" (LS según los requerimientos del ASCE 31 y ASCE 41), las derivas pueden multiplicarse por **0.7** antes de hacer la comparación con los límites dados en la tabla A.6.4-1.

A.6.4.1.3 — Se permite emplear el límite de deriva máxima permisible de $\mathbf{0.010h_{pi}}$ en edificaciones construidas con mampostería estructural cuando éstas estén compuestas por muros cuyo modo prevaleciente de falla sea la flexión ante fuerzas paralelas al plano del muro, diseñados esencialmente como elementos verticales esbeltos que actúan como voladizos apoyados en su base o cimentación, y que se construyen de tal manera que la transferencia de momento entre muros a través de los elementos horizontales de acople en los diafragmas de entrepiso, ya sean losas, vigas de enlace, antepechos o dinteles, sea despreciable.

A.6.4.1.4 — Cuando se trate de muros de mampostería estructural poco esbeltos o cuyo modo prevaleciente de falla sea causado por esfuerzos cortantes, debe emplearse el límite de deriva máxima permisible de $\mathbf{0.005h_{pi}}$.

A.6.4.1.5 — No hay límites de deriva en edificaciones de un piso, siempre que los muros y las particiones interiores y exteriores así como los cielorrasos se diseñen para acomodar las derivas del piso.

Story	Item	Load	Point	X	Y	Z	DriftX	DriftY	DERIVA EN X	DERIVA EN Y	VERIFICACION DERIVA EN X	VERIFICACION DERIVA EN Y
CUBTA	Max Drift X	SPECX	13	0.8	1	9.7	0.0111		1.10%		CORRIJALO	
CUBTA	Max Drift Y	SPECX	19	4.1	1	9.7		0.0003		0.00%		BIEN
CUBTA	Max Drift X	SPECY	19	4.1	1	9.7	0.0003		0.00%		BIEN	
CUBTA	Max Drift Y	SPECY	13	0.8	1	9.7		0.0137		1.40%		CORRIJALO
	Max Drift X	SPECX	23	0.8	2.1	7.75	0.0108		1.10%		BIEN	
	Max Drift Y	SPECX	29	4.1	2.1	7.75		0.0003		0.00%		BIEN
	Max Drift X	SPECY	13	0.8	1	7.75	0.0004		0.00%		BIEN	
	Max Drift Y	SPECY	23	0.8	2.1	7.75		0.0116		1.20%		CORRIJALO
PISO-3	Max Drift X	SPECX	3	0.8	0	7	0.0150		1.50%		CORRIJALO	
PISO-3	Max Drift Y	SPECX	9	4.1	0	7		0.0004		0.00%		BIEN
PISO-3	Max Drift X	SPECY	3	0.8	0	7	0.0005		0.00%		BIEN	
PISO-3	Max Drift Y	SPECY	3	0.8	0	7		0.0186		1.90%		CORRIJALO
PISO-2	Max Drift X	SPECX	3	0.8	0	4	0.013959		1.40%		CORRIJALO	
PISO-2	Max Drift Y	SPECX	9	4.1	0	4		0.0004		0.00%		BIEN
PISO-2	Max Drift X	SPECY	9	4.1	0	4	0.000696		0.10%		BIEN	
PISO-2	Max Drift Y	SPECY	33	0.8	3.1	4		0.019371		1.90%		CORRIJALO
PISO-1	Max Drift X	SPECX	23	0.8	2.1	1	0.003286		0.30%		BIEN	
PISO-1	Max Drift Y	SPECX	19	4.1	1	1		0.000076		0.00%		BIEN
PISO-1	Max Drift X	SPECY	13	0.8	1	1	0.000089		0.00%		BIEN	
PISO-1	Max Drift Y	SPECY	23	0.8	2.1	1		0.003535		0.40%		BIEN

A.6.5 — SEPARACIÓN ENTRE ESTRUCTURAS ADYACENTES POR CONSIDERACIONES SÍSMICAS

A.6.5.1 — DENTRO DE LA MISMA CONSTRUCCIÓN — Todas las partes de la estructura deben diseñarse y construirse para que actúen como una unidad integral para efectos de resistir las fuerzas sísmicas, a menos que se separen una distancia suficiente para evitar la colisión nociva entre las partes. Para determinar la distancia mínima de separación debe sumarse el valor absoluto de los desplazamientos horizontales totales obtenidos en A.6.2.1 para cada una de las porciones de la edificación en la dirección perpendicular a la junta que las

separe, a menos que se tomen medidas para que no se presente daño a la estructura al utilizar una distancia menor.

Tabla A.6.5-1
Separación sísmica mínima en la cubierta entre edificaciones colindantes que no hagan parte de la misma construcción

Altura de la edificación nueva	Tipo de Colindancia		
	Existe edificación vecina que no ha dejado la separación sísmica requerida		No existe edificación vecina o la que existe ha dejado la separación sísmica requerida
	Coinciden las losas de entrepiso	No coinciden las losas de entrepiso	
1 y 2 pisos	no requiere separación	no requiere separación	no requiere separación
3 pisos	no requiere separación	0.01 veces la altura de la edificación nueva (1% de h_n)	no requiere separación
Más de 3 pisos	0.02 veces la altura de la edificación nueva (2% de h_n)	0.03 veces la altura de la edificación nueva (3% de h_n)	0.01 veces la altura de la edificación nueva (1% de h_n)

Notas:
1. Para obtener la separación sísmica en pisos diferentes a la cubierta se aplicará el coeficiente indicado en la Tabla multiplicado por la altura sobre el terreno del piso en particular.
2. Cuando el terreno en la colindancia sea inclinado en el sentido del paramento, o haya diferentes alturas de piso o diferentes números de pisos aéreos en la colindancia, se tomará en la edificación nueva la altura de piso, o el número de pisos aéreos que conduzca a la mayor separación sísmica.

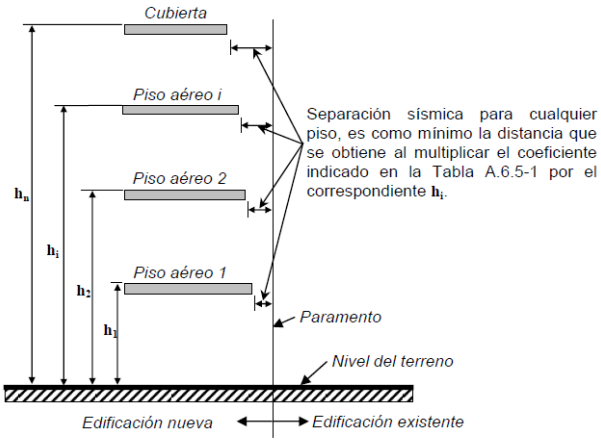


Figura A.6.5-1 — Medición de la separación sísmica (vista en elevación)

De acuerdo con la estructura proyectada y las vecinas medianeras, la nueva estructura es de cuatro pisos, por lo tanto, es necesario dejar separación con las estructuras adyacentes, correspondiente al valor aproximado de la deriva calculada (aprox 10.0cm).

11 COMBINACIONES DE CARGA.

B.2.4 - COMBINACIONES DE CARGAS MAYORADAS USANDO EL MÉTODO DE RESISTENCIA- Las combinaciones de carga y factores de carga dados en la sección B.2.4.2 deben ser usados en todos los materiales estructurales permitidos por el Reglamento de diseño del material, con la excepción de aquellos casos en que el Reglamento indique explícitamente que deba realizarse el diseño utilizando el método de los esfuerzos de trabajo, caso en el cual se deben utilizar las combinaciones de la sección B.2.3.1

B.2.4.2 — COMBINACIONES BÁSICAS — El diseño de las estructuras, sus componentes y cimentaciones debe hacerse de tal forma que sus resistencias de diseño igualen o excedan los efectos producidos por las cargas mayoradas en las siguientes combinaciones:

$$1.4(D+F) \qquad \text{(B.2.4-1)}$$

$$1.2(D+F+T)+1.6(L+H)+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e) \qquad \text{(B.2.4-2)}$$

$$1.2D+1.6(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e)+(L \text{ ó } 0.8W) \qquad \text{(B.2.4-3)}$$

$$1.2D+1.6W+1.0L+0.5(L_r \text{ ó } G \text{ ó } L_e) \qquad \text{(B.2.4-4)}$$

$$1.2D+1.0E+1.0L \qquad \text{(B.2.4-5)}$$

$$0.9D+1.6W+1.6H \qquad \text{(B.2.4-6)}$$

$$0.9D+1.0E+1.6H \qquad \text{(B.2.4-7)}$$

			D	L	EX	EY
B.2.4-1	C1	1.4D	1.40	0.00	0.000	0.000
B.2.4-2	C2	1.2D + 1.6L	1.20	1.60	0.000	0.000
B.2.4-3	C3	1.2D + 1.0 L	1.20	1.00	0.000	0.000
B.2.4-5	C5-1	1.2D + 1.0L + 1.0E	1.20	0.00	0.238	0.071
	C5-2		1.20	0.00	0.238	-0.071
	C5-3		1.20	0.00	-0.238	0.071
	C5-4		1.20	0.00	-0.238	-0.071
	C5-5		1.20	0.00	0.071	0.238
	C5-6		1.20	0.00	0.071	-0.238
	C5-7		1.20	0.00	-0.071	0.238
	C5-8		1.20	0.00	-0.071	-0.238
B.2.4-6	C6	0.9D	0.90	0.00	0.000	0.000
B.2.4-7	C7-1	0.9D + 1.0E	0.90	0.00	0.238	0.071
	C7-2		0.90	0.00	0.238	-0.071
	C7-3		0.90	0.00	-0.238	0.071
	C7-4		0.90	0.00	-0.238	-0.071
	C7-5		0.90	0.00	0.071	0.238
	C7-6		0.90	0.00	0.071	-0.238
	C7-7		0.90	0.00	-0.071	0.238
	C7-8		0.90	0.00	-0.071	-0.238

DINAMICAS	D5-1	1.2D + 1.0L + 1.0Espx	1.20	1.00	0.238	0.071
	D5-2	1.2D + 1.0L + 1.0Espy	1.20	1.00	0.071	0.238
	D7-1	0.9D + 1.0Espx	0.90	0.00	0.238	0.071
	D7-2	0.9D + 1.0Espy	0.90	0.00	0.071	0.238

DISEÑO VIGAS	ENVOL	C1 C2 C3 C6 D5-1 D5-2 D7-1 D7-2				

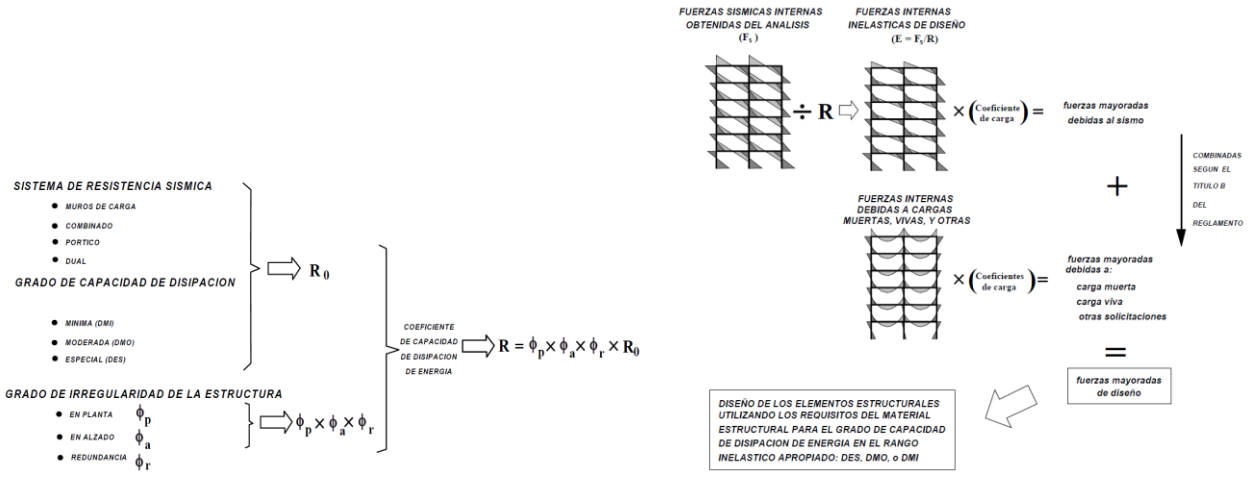
DISEÑO COLUMNAS		C1 C2 C3 C6 D5-1 D5-2 D7-1 D7-3				

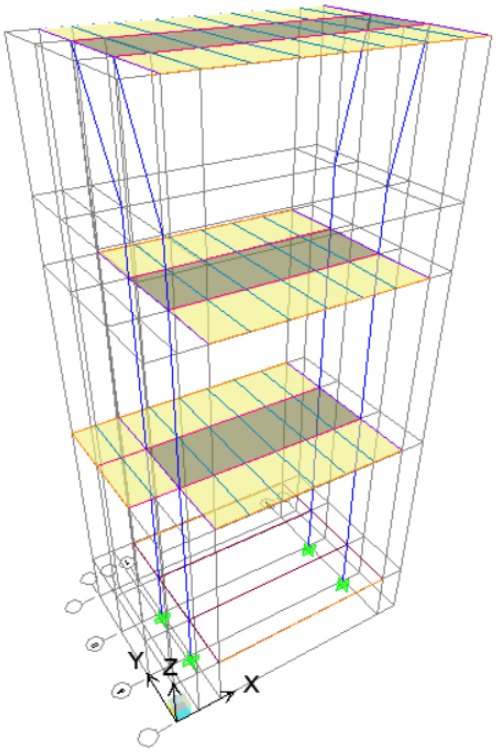
VERIFICACION CORTANTE PLASTICO

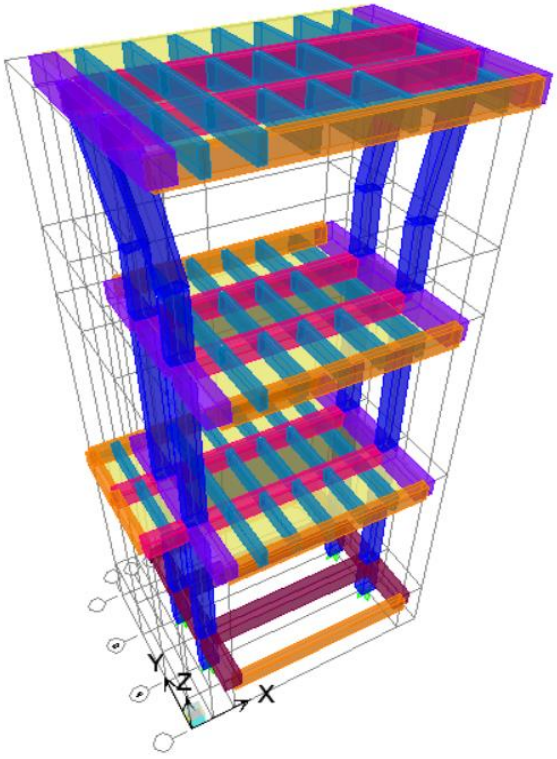
VIGAS	DVPV5-1	1.2D + 1.0L + 2.0Espx	1.20	1.00	0.476	0.143
	DVPV5-2	1.2D + 1.0L + 2.0Espy	1.20	1.00	0.143	0.476
	DVPV7-1	0.9D + 2.0Espx	0.90	0.00	0.476	0.143
	DVPV7-2	0.9D + 2.0Espy	0.90	0.00	0.143	0.476

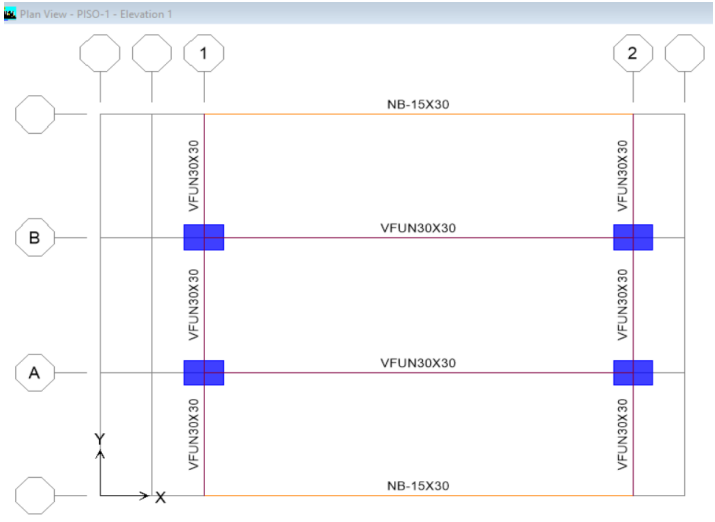
COLUMNAS	DVPC5-1	1.2D + 1.0L + 2.5Espx	1.20	1.00	0.714	0.214
	DVPC5-2	1.2D + 1.0L + 2.5Espy	1.20	1.00	0.214	0.714
	DVPC7-1	0.9D + 2.5Espx	0.90	0.00	0.714	0.214
	DVPC7-2	0.9D + 2.5Espy	0.90	0.00	0.179	0.714

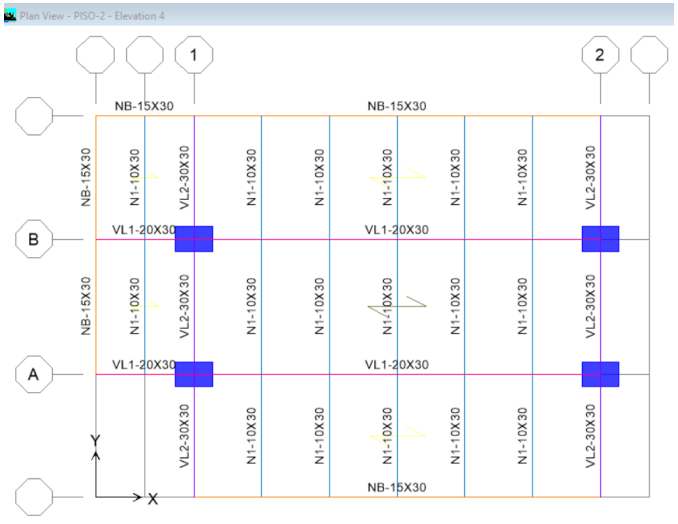
12 DISEÑO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

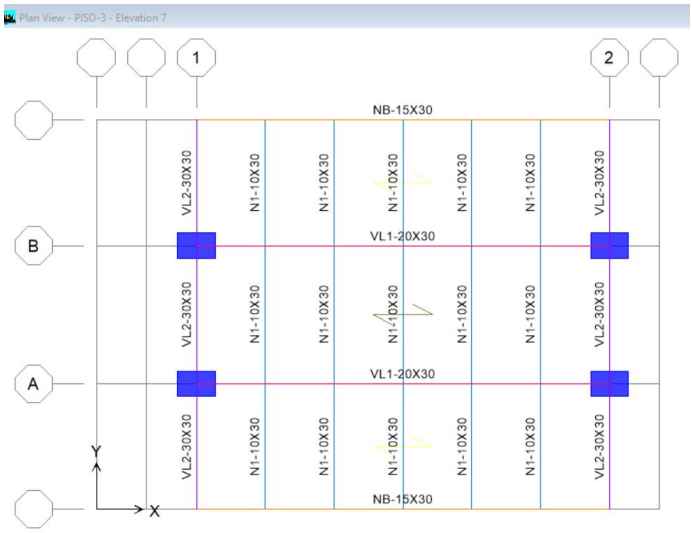


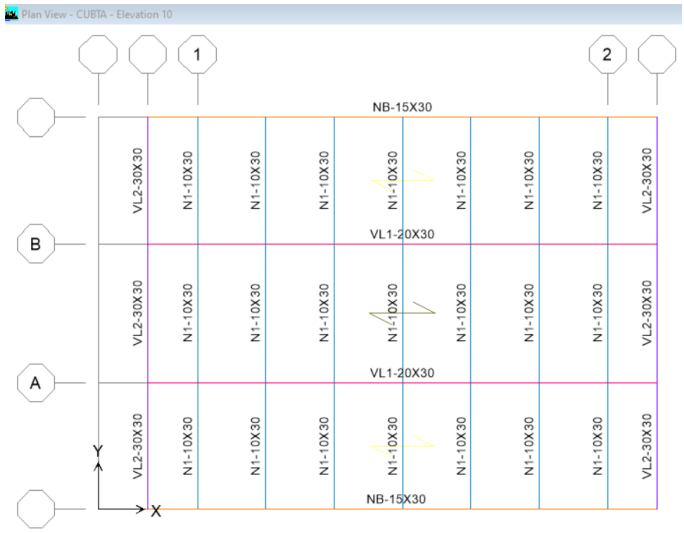

Y
Z
X

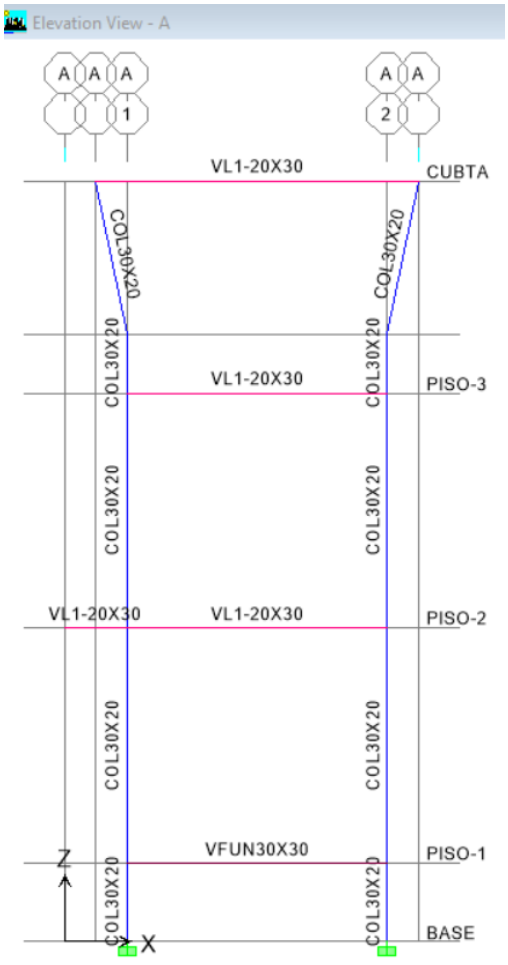

Y
Z
X

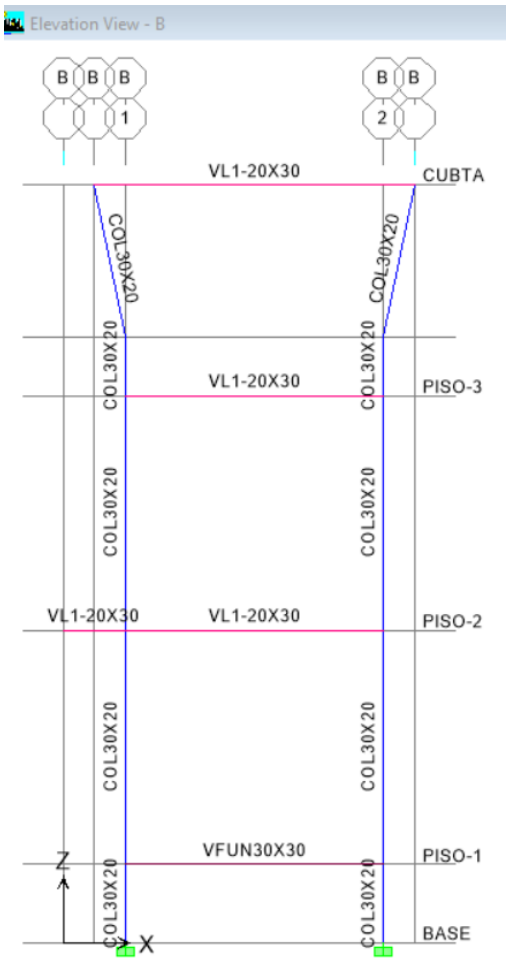

Plan View - PISO-1 - Elevation 1
1
2
B
A
NB-15X30
VFUN30X30
VFUN30X30
VFUN30X30
VFUN30X30
VFUN30X30
VFUN30X30
VFUN30X30
NB-15X30
Y
X


Plan View - PISO-2 - Elevation 4
1
2
B
A
NB-15X30
NB-15X30
NB-15X30
N1-10X30
VL2-30X30
VL1-20X30
VL1-20X30
VL1-20X30
VL1-20X30
VL2-30X30
VL2-30X30
VL2-30X30
VL2-30X30
NB-15X30
Y
X


Plan View - PISO-3 - Elevation 7
1
2
B
A
NB-15X30
VL1-20X30
VL2-30X30
N1-10X30
Y
X


Plan View - CUBTA - Elevation 10
1
2
B
A
NB-15X30
VL1-20X30
VL2-30X30
N1-10X30
Y
X


Elevation View - A
A A A
1
A A
2
VL1-20X30
CUBTA
COL30X20
PISO-3
PISO-2
VFUN30X30
PISO-1
BASE
Z
X


Elevation View - B
B B B
1
B B
2
VL1-20X30
CUBTA
COL30X20
PISO-3
PISO-2
VFUN30X30
PISO-1
BASE
Z
X

C.21.1.1.6 — Estructuras asignadas a la capacidad de disipación de energía especial (DES) deben cumplir C.21.1.2 a C.21.1.8, y C.21.11 a C.21.13.

C.21.5 — Elementos sometidos a flexión en pórticos especiales resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)

C.21.5.1 — **Alcance** Las disposiciones de C.21.5 son aplicables a elementos de pórticos especiales resistentes a momento diseñados principalmente para resistir flexión. Estos elementos de pórtico también deben satisfacer las condiciones de C.21.5.1.1 a C.21.5.1.4.

C.21.5.1.1 — La fuerza mayorada de compresión axial en el elemento, **Pu**, no debe exceder **Agfc′/10** .

C.21.5.1.2 — La luz libre del elemento, l**n** , no debe ser menor que cuatro veces su altura útil.

C.21.5.1.3 — El ancho del elemento, **bw**, no debe ser menor que el más pequeño de **0.3h** y 250mm.

C.21.5.1.4 — El ancho del elemento, **bw** , no debe exceder el ancho del elemento de apoyo **c2** , más una distancia a cada lado del elemento de apoyo que sea igual al menor de entre (a) y (b):

(a) Ancho del elemento de apoyo, **c2** , y

(b) 0.75 veces la dimensión total del elemento deapoyo **c1** .

C.21.5.2 — Refuerzo longitudinal

C.21.5.2.1 — En cualquier sección de un elemento a flexión, excepto por lo dispuesto en C.10.5.3, para el refuerzo tanto superior como inferior, el área de refuerzo no debe ser menor que la dada por la ecuación (C.10-3) ni menor que **1.4bwd fy** y la cuantía de refuerzo, ρ , no debe exceder 0.025. Al menos dos barras deben disponerse en forma continua tanto en la parte superior como inferior.

C.21.5.2.2 — La resistencia a momento positivo en la cara del nudo no debe ser menor que la mitad de la resistencia a momento negativo proporcionada en esa misma cara. La resistencia a momento negativo o positivo, en cualquier sección a lo largo de la longitud del elemento, debe ser menor a un cuarto de la resistencia máxima a momento proporcionada en la cara de cualquiera de los nudos.

C.21.5.2.3 — Sólo se permiten empalmes por traslapo de refuerzo de flexión cuando se proporcionan estribos cerrados de confinamiento o espirales en la longitud de empalme por traslapo. El espaciamiento del refuerzo transversal que confina las barras traslapadas no debe exceder al menor entre **d 4** y 100 mm. No deben usarse empalmes por traslapo:

(a) Dentro de los nudos.

(b) En una distancia de dos veces la altura del elemento medida desde la cara del nudo, y

(c) Donde el análisis indique fluencia por flexión causada por desplazamientos laterales inelásticos del pórtico.

C.21.5.3 — Refuerzo transversal

C.21.5.3.1 — Deben disponerse estribos cerrados de confinamiento en las siguientes regiones de los elementos pertenecientes a pórticos:

(a) En una longitud igual a dos veces la altura del elemento, medida desde la cara de elemento de apoyo hacia el centro de la luz, en ambos extremos del elemento en flexión.

(b) En longitudes iguales a dos veces la altura del elemento a ambos lados de una sección donde puede ocurrir fluencia por flexión debido a desplazamientos laterales inelásticos del pórtico.

C.21.5.3.2 — El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50mm de la cara del elemento de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

(a) d 4;

(b) Ocho veces el diámetro de las barras longitudinales más pequeñas.

(c) 24 veces el diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento, y

(d) 300 mm.

C.21.5.3.3 — Cuando se requieran estribos cerrados de confinamiento, las barras longitudinales del perímetro deben tener soporte lateral conforme a C.7.10.5.3.

C.21.5.3.4 — Cuando no se requieran estribos cerrados de confinamiento, deben colocarse estribos con ganchos sísmicos en ambos extremos, espaciados a no más de **d/2** en toda la longitud del elemento.

C.21.5.3.5 — Los estribos que se requieran para resistir cortante deben ser estribos cerrados de confinamiento colocados en los lugares dentro de los elementos descritos en C.21.5.3.1.

C.21.5.3.6 — Se permite que los estribos cerrados de confinamiento en elementos en flexión sean hechos hasta con dos piezas de refuerzo: un estribo con un gancho sísmico en cada extremo y cerrado por un gancho suplementario. Los ganchos suplementarios consecutivos que enlazan la misma barra longitudinal deben tener sus ganchos de 90º en lados opuestos del elemento en flexión. Si las barras de refuerzo longitudinal aseguradas por los ganchos suplementarios están confinadas por una losa en un solo lado del elemento en flexión, los ganchos de 90º de los ganchos suplementarios deben ser colocados en dicho lado.

12.1 DISEÑO DE VIGAS

PROPIEDADES DE LOS MATERIALES

Para el análisis y diseño de los elementos estructurales se utilizó concreto con un peso volumétrico de 24.0 KN/m³, resistencia a la compresión a los 28 días de f'c=21MPa y acero de refuerzo con un límite de fluencia de fy=420MPa según la norma ASTM A-706.

El módulo de elasticidad del concreto para efectos del análisis y diseño estructural se tomó de acuerdo con el numeral C.8.5.1 de Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10) como el valor para concreto de densidad normal.

$E_c = 4700\sqrt{f'_c}$, con f'c y Ec en MPa

De esta forma para f'c = 21,0 MPa se obtiene Ec = 21538,11 MPa = 2,15E^9 MPa

f'c = 25,0 MPa se obtiene Ec = 23500,00 MPa = 2,35E^9 MPa

f'c = 28,0 MPa se obtiene Ec = 24870,06 MPa = 2,49E^9 MPa

Concreta zapata de fundación	resistencia f'c=21MPa
Concreto losas, vigas y columnas	resistencia f'c=21MPa

De acuerdo con NSR-10 Titulo C – concreto Estructural, Capitulo C.3 – materiales, refiere en los artículos C.3.5.1 - El refuerzo debe ser corrugado. El refuerzo liso solo puede utilizarse en estribos, espirales o tendones, y refuerzo de repartición y temperatura.
C.3.5.3.1 - Las barras de refuerzo corrugado deben ser de acero de baja aleación que cumplan con la norma NTC 2289 (ASTM A706M) Barras Corrugadas Y Lisas De Acero De Baja Aleación, Para Refuerzo De Concreto.

De la **NTC 2289 (ASTM A706M) 1.2 GRADO** Las barras tienen una única resistencia a la fluencia mínima, conocida como 60 000 psi (420 MPa), designado como grado 60 (420).

REFUERZO LONGITUDINAL

Para el cálculo del refuerzo longitudinal se utilizaron las siguientes ecuaciones :

$w_0 = 0,378$; $m_0 = 0,307$

$w_{mín} = 14 / \sigma'_{cu}$

$\Upsilon = b * d * \sigma'_{cu}$

$m = M_u / (\phi * b * d^2 * \sigma'_{cu})$

si $m < m_o$ entonces $W = 1 - \sqrt{1 - 2*m}$ y la sección es simplemente reforzada.

$As = w * \Upsilon / f_{yf}$

si $m > m_o$ entonces $W = \dfrac{W_0 + 2*(m - m_0)}{1 - \left(\dfrac{d'}{d}\right)}$

y la sección es doblemente reforzada.

$As = (w + 0,378) * d / (2 * f_{yf})$

$As' = (w - 0,378) * [d / (2 * f_{yf})] * (f_{yf} / f_s')]$

Nomenclatura utilizada:

w_o	Cuantía mecánica máxima para la sección simplemente reforzada.
m_o	Momento reducido máximo para la sección simplemente reforzada.
$w_{mín}$	Cuantía mecánica mínima para una sección.
B	Ancho de la cara del elemento sometido a compresión, expresada en cm.
D	Distancia desde la fibra extrema sometida a compresión hasta el centroide del refuerzo sometido a tracción, expresada en cm.
σ'_{cu}	Resistencia a la compresión del Hormigón. $\sigma'_{cu} = 0,85 * f'_c$
Mu	Momento máximo mayorado.
As	Área de refuerzo a compresión.

As‘ Área de refuerzo a tracción.

REFUERZO TRANSVERSAL

Para el diseño a cortante se utilizaron las siguientes ecuaciones:

para vigas $V_c = 0.53 * \sqrt{f'c}$

para nervios $V_c = 1.1 * 0.53 * \sqrt{f'c}$

Para vigas y nervios:

$v_n = v_c + v_s$; $v_n = v_u / 0.85$; $v_s = v_n - v_c$; si $v_s < 3.5$ se toma $v_s = 3.5$

si $v_n \leq 0.5 * v_c$ entonces no se requiere refuerzo transversal

si $0.5 * v_c < v_n$ y $v_n < v_c + 3.5$ se requiere refuerzo transversal mínimo

si $v_c + 3.5 < v_n$ y $v_n \leq 3 * v_c$ entonces el S es máximo

si $3 * v_c < v_n$ y $v_n \leq 5 * v_c$ entonces el S = 0,5 * S máximo

Finalmente se tiene que: $As_v = v_s * S * b / fy$ con As_v: área de refuerzo transversal.

Nomenclatura utilizada:

v_c	Resistencia nominal a cortante suministrada por el concreto.
f‘c	Resistencia especificada del concreto a la compresión determinada con probetas de tamaño normalizado, expresada en kgf / cm².
f_y	Resistencia a la fluencia especificada del refuerzo no preesforzado, expresada en kgf / cm².
b	Ancho de la cara a compresión del elemento, expresada en cm.
d	Distancia desde la fibra extrema en compresión hasta el centroide del refuerzo a tracción, expresada en cm.
v_s	Resistencia nominal a cortante suministrada por el refuerzo de cortante.
v_n	Esfuerzo resistente nominal a cortante.
v_u	Esfuerzo cortante nominal total de diseño.
S	Espaciamiento del refuerzo de cortante ó de torsión en dirección paralela al refuerzo longitudinal, expresado en cm.

C.21.3.4.6 — En ambos extremos del elemento, deben disponerse estribos cerrados de confinamiento al menos No. 3 (3/8”) ó 10M (10 mm) por longitudes iguales a 2h , medidas desde la cara de elemento de apoyo hacia el centro de la luz. El primer estribo cerrado de confinamiento debe estar situado a no más de 50 mm de la cara del elemento de apoyo. El espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento no debe exceder el menor de (a), (b), (c) y (d):

a. d/4
b. $8d_b$ de la barra longitudinal confinada más pequeña.
c. $24d_b$ del diámetro de la barra del estribo cerrado de confinamiento
d. 300mm

Donde

Estr (N)	3
de	9.53 mm
Barra (N)	5
db	15.88 mm
Area-barra	71.26 mm^2
Z.conf (C.21.3.4.6)	500.00 mm

b	250.00 mm
h	250.00 mm
d/4	62.50 mm
8db	127.00 mm
24de	228.60 mm
0.3	300.00 mm
S Estr (C.21.3.4.6)	62.50 mm

C.21.3.4.7 — Donde se requieran estribos cerrados de confinamiento, las barras longitudinales del perímetro deben tener soporte lateral conforme a C.7.10.5.3.

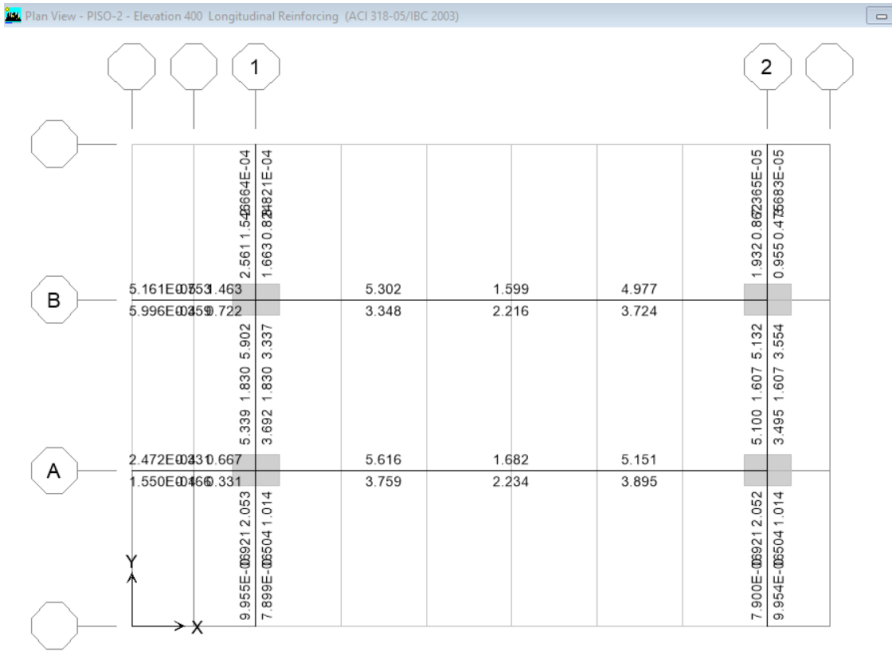
C.21.3.4.8 — Deben colocarse estribos con ganchos sísmicos en ambos extremos espaciados a no más de d/2 en toda la longitud del elemento.

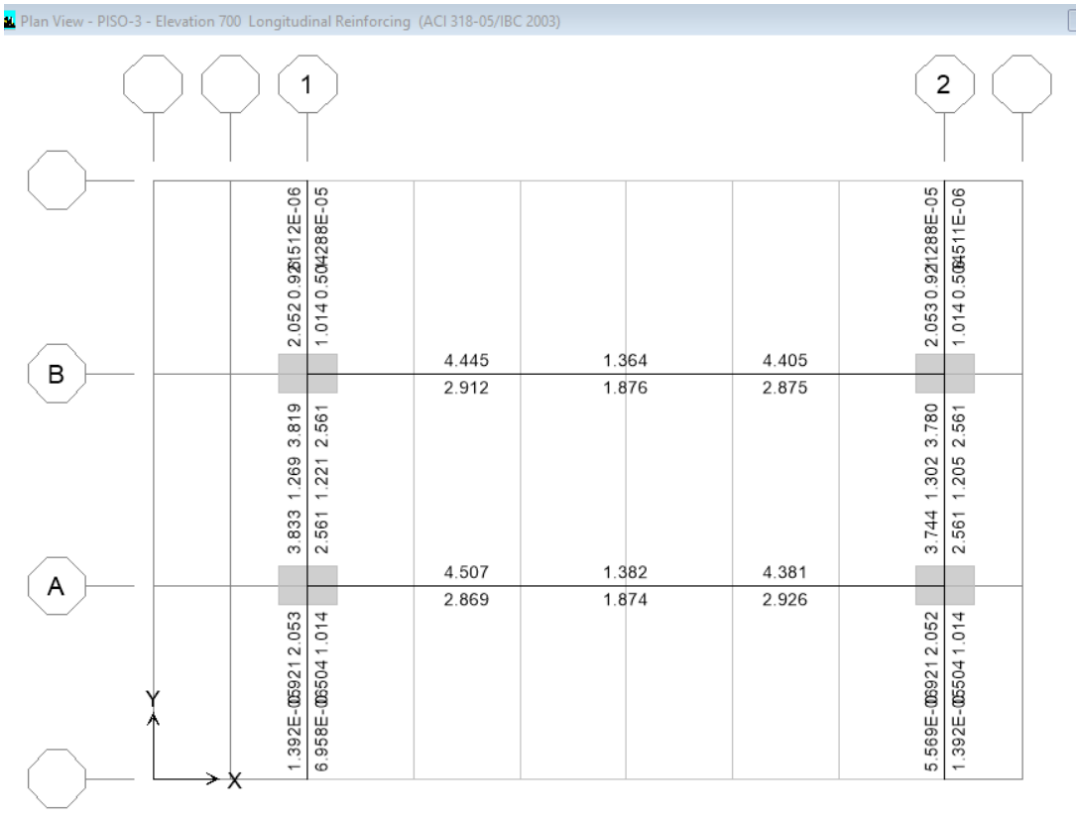
Por lo tanto: Se escogerá una longitud confinada de $2 \times h = 2 \times 0.35m = 0.70m$, en la que se instalaran estribos No3 cada 8.5cm desde cada extremo de la viga y a partir de esta se instalaran estribos No3 cada. $d\ /\ 2 = 0.30m / 2 = 0.15m = 15.0cm$

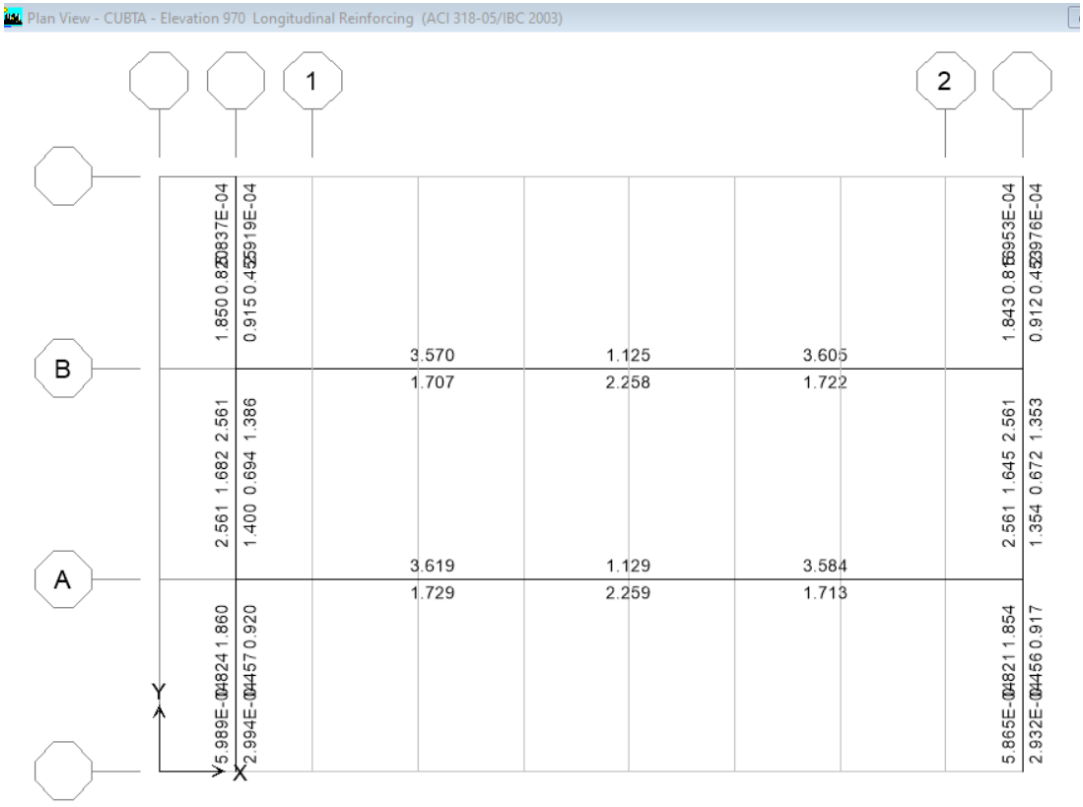
DISEÑO DE VIGAS

f'c (MPa)	21
fy (MPa)	420
b (mm)	200.00
h (mm)	300.00
rec (mm)	50.00
d (mm)	250.00
m=fy/(0.85xf'c)	23.529
pmin = 1,4/fy	0.0033
α	0.720
β	0.425

ρ max= 0.75 α (f´c/fy)(6120/(6120+fy))	0.025
ρ balanceado=α (f´c/fy)(6120/(6120+fy))	0.034
Kmax (MPa) = ρ.fy.(1-(β/α).ρ.(fy/f´c))	1.375
ρ = (1/m).(1-Raiz(1-(2.m.K/Ø.fy)))	0.004
Aestr	1.420
Factor reduccion flexion Ø	0.900
Factor reduccion cortante Ø	0.750
Vc (KN) = 0.17.λ .f´c^0.5.b.d	
Ø.Vc (KN)	




Plan View - PISO-3 - Elevation 700 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-05/IBC 2003)
1
2
B
A
4.445
2.912
1.364
1.876
4.405
2.875
4.507
2.869
1.382
1.874
4.381
2.926
Y
X


Plan View - CUBTA - Elevation 970 Longitudinal Reinforcing (ACI 318-05/IBC 2003)
1
2
B
A
3.570
1.707
1.125
2.258
3.605
1.722
3.619
1.729
1.129
2.259
3.584
1.713
Y
X

12.2 DISEÑO DE COLUMNAS.

Para el diseño de columnas se siguen los criterios establecidos por la NSR-10, en C.21 Por lo cual se tiene:

C.21.6 — Elementos sometidos a flexión y carga axial pertenecientes a pórticos especiales resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES)

Esta sección C.21.6.1 se orienta principalmente a columnas pertenecientes a pórticos especiales. Otros elementos pertenecientes al pórtico que no son columnas, pero que no satisfacen C.21.5.1, se deben diseñar y detallar de acuerdo con esta sección.

C.21.6.1 — **Alcance** Las disposiciones de esta sección se aplican a elementos pertenecientes a pórticos especiales resistentes a momento

(a) que resisten fuerzas inducidas por sismos, y

(b) que tienen una fuerza axial mayorada de compresión, **Pu** , bajo cualquier combinación de carga que excede **Agfc′ 10** . Estos elementos de pórtico también deben satisfacer C.21.6.1.1 y C.21.6.1.2.

C.21.6.1.1 — La dimensión menor de la sección transversal, medida en una línea recta que pasa a través del centroide geométrico, no debe ser menor de 300 mm. Las columnas en forma de T, C o I pueden tener una dimensión mínima de 0.25 m pero su área no puede ser menor de 0.09 m².

C.21.6.1.2 — La relación entre la dimensión menor de la sección transversal y la dimensión perpendicular no debe ser menor que 0.4.

C.21.6.2 — Resistencia mínima a flexión de columnas

C.21.6.2.1 — Las columnas deben satisfacer C.21.6.2.2 ó C.21.6.2.3.

C.21.6.2.2 — Las resistencias a flexión de las columnas deben satisfacer la ecuación (C.21-4), la cual se repite acá por conveniencia.

$$\sum M_{nc} \geq 1.2 \sum M_{nb} \qquad \text{(C.21-4)}$$

$\sum M_{nc}$ = suma de los momentos nominales de flexión de las columnas que llegan al nudo, evaluados en las caras del nudo. La resistencia a la flexión de la columna debe calcularse para la fuerza axial mayorada, congruente con la dirección de las fuerzas laterales consideradas, que conduzca a la resistencia a la flexión más baja.

$\sum M_{nb}$ = suma de los momentos resistentes nominales a flexión de las vigas que llegan al nudo, evaluadas en la cara del nudo. En vigas T, cuando la losa está en tracción debida a momento en la cara del nudo, el refuerzo de la losa dentro del ancho efectivo de losa definido en 8.12 debe suponerse que contribuye a M_{nb} siempre que el refuerzo de la losa esté desarrollado en la sección crítica para flexión.

Las resistencias a la flexión deben sumarse de tal manera que los momentos de la columna se opongan a los momentos de la viga. Debe satisfacerse la ecuación (C.21-4) para momentos de vigas que actúen en ambas direcciones en el plano vertical del pórtico que se considera.

C.21.6.2.3 — Cuando C.21.6.2.2 no se satisface en un nudo, la resistencia lateral y la rigidez de las columnas que soportan las reacciones provenientes de dicho nudo deben ser

ignoradas al determinar la resistencia y la rigidez calculadas para la estructura. Estas columnas deben satisfacer C.21.13.

C.21.6.3 — Refuerzo longitudinal

C.21.6.3.1 — El área de refuerzo longitudinal, **Ast** , no debe ser menor que **0.01Ag** ni mayor que **0.04Ag** .

C.21.6.3.2 — Los empalmes mecánicos deben cumplir C.21.1.6 y los empalmes soldados deben cumplir C.21.1.7. Los empalmes por traslapo se permiten sólo dentro de la mitad central de la longitud del elemento, deben diseñarse como empalmes por traslapo de tracción y deben estar confinados dentro del refuerzo transversal de acuerdo con C.21.6.4.2 y C.21.6.4.3.

C.21.6.4 — **Refuerzo transversal**

C.21.6.4.1 — El refuerzo transversal en las cantidades que se especifican en C.21.6.4.2 hasta C.21.6.4.4, debe suministrarse en una longitud **lo** medida desde cada cara del nudo y a ambos lados de cualquier sección donde pueda ocurrir fluencia por flexión como resultado de desplazamientos laterales inelásticos del pórtico.

La longitud **lo** no debe ser menor que la mayor de (a), (b) y (c):

(a) La altura del elemento en la cara del nudo o en la sección donde puede ocurrir fluencia por flexión.

(b) Un sexto de la luz libre del elemento, y

(c) 450 mm.

C.21.6.4.2 — El refuerzo transversal debe disponerse mediante espirales sencillas o traslapadas, que cumplan con C.7.10.4, estribos cerrados de confinamiento circulares o estribos cerrados de confinamiento rectilíneos con o sin ganchos suplementarios. Se pueden usar ganchos suplementarios del mismo diámetro de barra o con un diámetro menor y con el mismo espaciamiento de los estribos cerrados de confinamiento.

- Cada extremo del gancho suplementario debe enlazar una barra perimetral del refuerzo longitudinal.
- Los extremos de los ganchos suplementarios consecutivos deben alternarse a lo largo del refuerzo longitudinal.
- El espaciamiento de los ganchos suplementarios o ramas con estribos de confinamiento rectilíneos, **hx** , dentro de una sección del elemento no debe exceder de 350 mm centro a centro.

C.21.6.4.3 — La separación del refuerzo transversal a lo largo del eje longitudinal del elemento no debe exceder la menor de (a), (b), y (c):

(a) La cuarta parte de la dimensión mínima del elemento.

(b) Seis veces el diámetro de la barra de refuerzo longitudinal menor, y

(c) **so** , según lo definido en la ecuación (C.21-5).

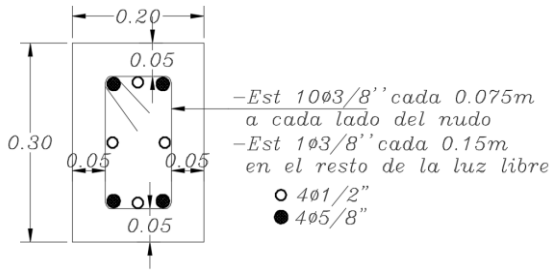
$$s_o = 100 + \left(\frac{350 - h_x}{3} \right) \qquad \text{(C.21-5)}$$

El valor de **so** no debe ser mayor a 150 mm y no es necesario tomarlo menor a 100 mm.

Estr (N)	3
de	9.53 mm
Barra (N)	5
db	15.88 mm
Area-barra	71.26 mm^2

Lu/6	416.67 mm
b	200.00 mm
h	300.00 mm
450mm	450.0 mm
Z.conf Lo (C.21.3.5.6)	416.67 mm

d/4	75.0 mm
6db	95.3 mm
100+((350-hs)/3)	116.7 mm
300mm	300.0 mm
Z.conf So (C.21.3.5.6)	75.0 mm



Por lo tanto: Se escogerá una longitud confinada de 0.6m, en la que se instalaran estribos 10No3 cada 6.0cm desde cada extremo de la columna y a partir de esta se instalaran estribos No3 cada 0.15m.

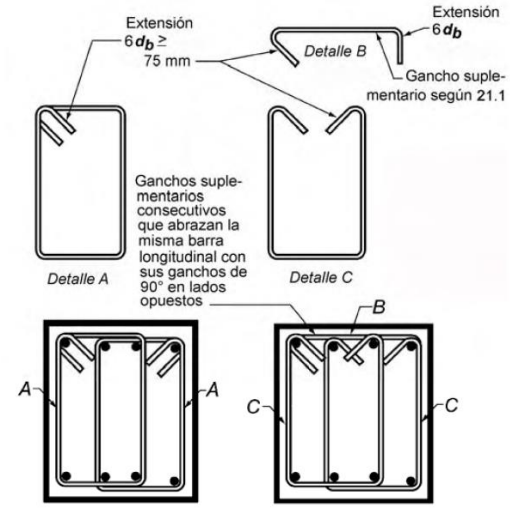


Fig. CR21.5.3 — Ejemplos de estribos cerrados de confinamiento sobrepuestos

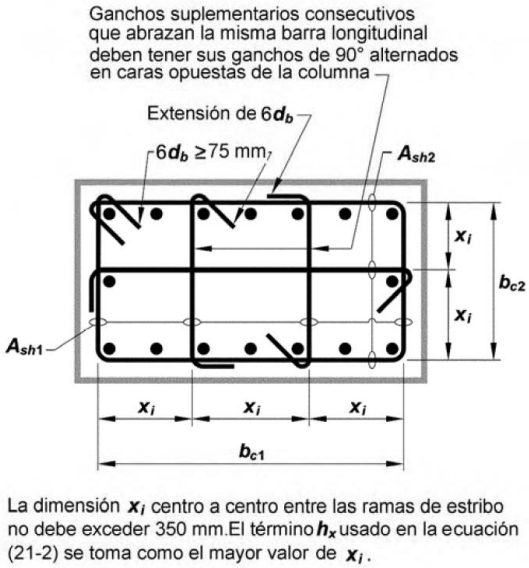


Fig. CR21.6.4.2 — ejemplo de refuerzo transversal en columnas

C.21.6.4.4 — Debe proporcionarse refuerzo transversal en las cantidades que se especifican de (a) o (b), a menos que en 21.6.5 se exija mayor cantidad.

a) La cuantía volumétrica de refuerzo en espiral o de estribos cerrados de confinamiento circulares, ρs , no debe ser menor que la requerida por la ecuación (C.21-6):

$$\rho_s = 0.12\frac{f'_c}{f_{yt}} \qquad \text{(C.21-6)}$$

y no debe ser menor que la requerida por la ecuación (C.10-5).

b) El área total de la sección transversal del refuerzo de estribos cerrados de confinamiento rectangulares **Ash** , no debe ser menor que la requerida por las ecuaciones (C.21-7) y (C.21-8).

$$A_{sh} = 0.3\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}}\left[\left(\frac{A_g}{A_{ch}}\right)-1\right] \qquad \text{(C.21-7)}$$

$$A_{sh} = 0.09\frac{sb_c f'_c}{f_{yt}} \qquad \text{(C.21-8)}$$

Donde:

A_{sh} Área total de acero transversal, incluyendo estribos suplementarios.

A_g Área bruta de la sección.

A_{ch} Área de la sección del elemento estructural, medida hasta el borde exterior del refuerzo transversal.

s Espaciamiento de refuerzo transversal medido a lo largo del eje longitudinal.

b_c Dimensión de sección del núcleo confinado medida desde los bordes exteriores del refuerzo transversal.

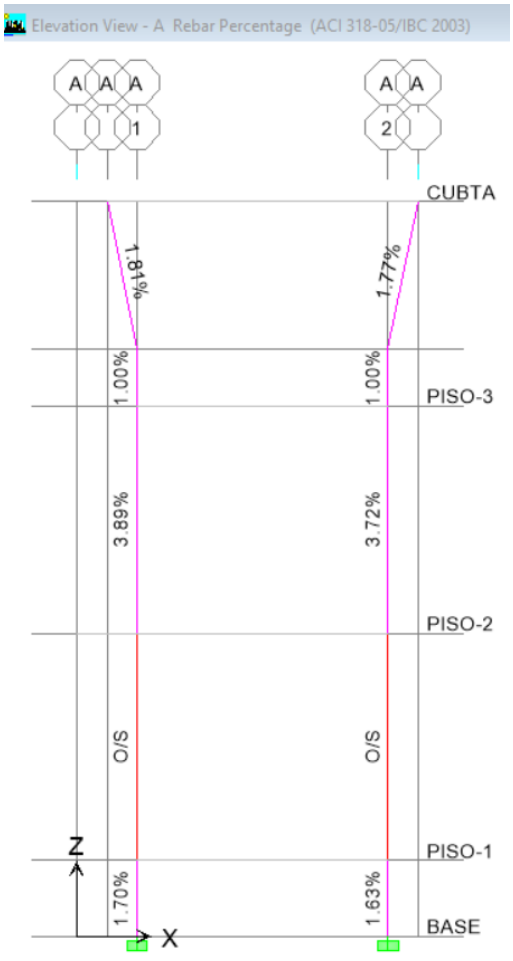
f_{yt} Resistencia nominal a la fluencia del acero de refuerzo transversal.

f'_c Resistencia nominal a la compresión del concreto de la columna.

C.21.6.4.5 — Más allá de la longitud **lo** , especificada en C.21.6.4.1, el resto de la columna debe contener refuerzo en forma de espiral o de estribo cerrado de confinamiento, que cumpla con C.7.10, con un espaciamiento, s , medido centro a centro que no exceda al menor de seis veces el diámetro de las barras longitudinales de la columna o 150mm., a menos que C.21.6.3.2 ó C.21.6.5 requieran mayores cantidades de refuerzo transversal.

C.21.6.4.7 — Si el recubrimiento de concreto fuera del refuerzo transversal de confinamiento, especificado en C.21.6.4.1, C.21.6.4.5 y C.21.6.4.6, excede 100 mm, debe colocarse refuerzo transversal adicional. El recubrimiento de concreto sobre el refuerzo transversal adicional no debe exceder de 100 mm con un espaciamiento del refuerzo transversal adicional no superior a 300mm.

Pu_{max} = Ø.Pnmax = 0.8.Ø.(0.85f'c.(Ag-As)+(As.fy))	
As = ((Pn_{max} /0.8Ø)-(0.85f'c.Ag))/(fy-(0.85.f'c))	
Vc (KN) = 0.17.λ .F´c^0.5.b.d	46.74
Ø.Vc (KN)	28.05
Vs (KN) = Av.fy.d/S	
Ø.Vs (KN)	
f'c (Mpa)	21.00
fy (Mpa)	420.00
f´s (Mpa)	420.00
Ø cortante	0.75
Ø efectos sismicos	0.60
b (mm)	200.00
h (mm)	300.00
d´ (mm)	50.00
d (mm)	250.00
m=fy/(0.85xf'c)	23.53
β1 para f´c≤280kgf/cm2	0.85
ρinicial	0.02
ρ max (4%)	0.04


Elevation View - A Rebar Percentage (ACI 318-05/IBC 2003)
A A A
1
A A
2
CUBTA
1.81%
1.77%
1.00%
1.00%
PISO-3
3.89%
3.72%
PISO-2
O/S
O/S
PISO-1
Z
1.70%
1.63%
X
BASE


Elevation View - B Rebar Percentage (ACI 318-05/IBC 2003)
B B B
1
B B
2
CUBTA
1.81%
1.77%
1.00%
1.00%
PISO-3
4.03%
3.60%
PISO-2
O/S
O/S
PISO-1
Z
1.66%
1.63%
X
BASE

12.3 DISEÑO DE LOSA.

LOSA EN UNA DIRECCION		
C.8.13.3 (L una direcc)	h (m)	**0.35**
	2.5h ≥ S(m) ≤ 1.2(m)	
	Smin = 2.5h (m)	0.88
	Smax (m)	1.20
	S (m)	**0.90**
C.8.13.3.1 (nervios transv)	10h ≤ S-Nt(m) ≤ 4.0(m)	
	10h (m)	3.50
	S-Nt (m)	3.50
C.8.13.2	1/3h(m) ≤ b(m) ≤ 2/3h(m)	
	b min = 1/3 h (m)	0.12
	b max = 2/3 h (m)	0.23
	b (m)	**0.15**
C.8.13.5.2	S/20(m) ≤ e(m) ≥ 0.045m	
	S/20(m)	0.05
	e (m)	**0.05**
	h' (m)	0.30

GEOMETRÍA

ALTURA LOSA (H)	**0.30 m**	
SEPAR. ENTRE NERVIOS A EJES (S)	**0.75 m**	
ESPESOR LOSETA SUPERIOR (E)	**0.05 m**	NSR-10 C.8.13.6.1
ESPESOR LOSETA INFERIOR (e)	**0.00 m**	
LOSA A LA INTEMPERIE	**NO**	
ANCHO NERVIO (b)	**0.10 m**	
SEPAR. EFECTIVA ENTRE NERVIOS (s)	**0.65 m**	
ALTURA DEL ALIGERANTE (h)	**0.26 m**	

CARGAS

CARGA DE PARTICIONES	**300 kgf/m2**
CARGA DE ACABADOS	**160 kgf/m2**
CARGA VIVA	**180 kgf/m2**
PESO CONCRETO REFORZADO	**2,400 kgf/m3**
PESO CONCRETO SIMPLE	**2,300 kgf/m3**
PESO MORTERO	**2,100 kgf/m3**
PESO ALIGERANTE CASETON	**0,40 kgf/m3**
ALTURA DE PARTICIONES	**2.40 m**

CARGAS

CARGA DE PARTICIONES	**300 kgf/m2**
CARGA DE ACABADOS	**160 kgf/m2**
CARGA VIVA	**180 kgf/m2**
PESO CONCRETO REFORZADO	**2,400 kgf/m3**
PESO CONCRETO SIMPLE	**2,300 kgf/m3**
PESO MORTERO	**2,100 kgf/m3**
PESO ALIGERANTE CASETON	**0,40 kgf/m3**

2

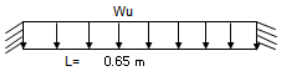
ALTURA DE PARTICIONES **2.40 m**

DETERMINACIÓN DE CARGA VERTICALES

1. CARGA MUERTA (D)

PESO LOSETA SUPERIOR	81 kgf/m	108 kgf/m2
PESO LOSETA INFERIOR	0 kgf/m	kgf/m2
PESO NERVIO.	61 kgf/m	82 kgf/m2
PESO ALIGERANTE	07 kgf/m	9 kgf/m2
PESO ACABADOS	120 kgf/m	160 kgf/m2
PESO PARTICIONES	245 kgf/m	327 kgf/m2
TOTAL CARGA MUERTA(D)	514 kgf/m	686 kgf/m2
2. CARGA VIVA (L)	135 kgf/m	180 kgf/m2
3. CARGA DE SERVICIO	649 kgf/m	866 kgf/m2

SECCION LOSA



REVISIÓN A FLEXIÓN DE LA LOSETA SUPERIOR

b= 100cm **h=** 5 cm

Carga Muerta(D):		
Peso de la loseta		108 kgf/m
Peso de Acabados		160 kgf/m
Peso de Particiones		327 kgf/m
Total Carga Muerta	=	595 kgf/m
Carga Viva(L):		
Para vivienda		180 kgf/m2
Total Carga viva		180 kgf/m
Carga Última(1.2D+1.6L)		**1,002.3 kgf/m**
Momento Ultimó(Mu)		3529 kgf-cm
Máx. Tracción del Hormigón (f t)		10.46 kgf/cm2
Máx.Tracción Permitida (Fct)		26.08 kgf/cm2
		no requiere refuerzo

Máxima separación entre nervios (S)

S libre	=	**1.00 m**
S entre ejes < = 1.20 m	2.5*H =	**0.75 m**

REFUERZO DE RETRACCION Y TEMPERATURA NSR-10 C.7.12

A_{st} = 1.0cm2 NSR-10 C.7.12.2 b)

máx. separación del refuerzo 23cm

23 cm <= 45 cm NSR-10 C.7.12.2.2

Utilizar malla electrosoldada. D106

12.4 DISEÑO DE ESCALAS.

Espesor : Según NSR-10 decreto 926 de de Diseño y Construcción Sismo Resistente, en su tabla C.9.5 (a) para losas macizas, para losa simplemente apoyada:

TABLA C.9.5(a) — Alturas o espesores mínimos de vigas no preesforzadas o losas reforzadas en una dirección a menos que se calculen las deflexiones

	Espesor mínimo, h			
	Simplemente apoyados	Con un extremo continuo	Ambos extremos continuos	En voladizo
Elementos	Elementos que NO soporten o estén ligados a divisiones u otro tipo de elementos susceptibles de dañarse debido a deflexiones grandes.			
Losas macizas en una dirección	$\frac{\ell}{20}$	$\frac{\ell}{24}$	$\frac{\ell}{28}$	$\frac{\ell}{10}$
Vigas o losas nervadas en una dirección	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18.5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

NOTAS: Los valores dados en esta tabla se deben usar directamente en elementos de concreto de peso normal y refuerzo grado 420 MPa. Para otras condiciones, los valores deben modificarse como sigue:
(a) Para concreto liviano estructural con densidad w_c dentro del rango de 1 440 a 1 840 kg/m^3, los valores de la tabla deben multiplicarse por $(1.65-0.0003w_c)$, pero no menos de 1.09.
(b) Para f_y distinto de 420 MPa, los valores de esta tabla deben multiplicarse por $(0.4 + f_y/700)$.

e = l / 20 , con l : luz máxima promedio, en cm.

$\Rightarrow$ e = 300 m / 20 $\therefore$ e = 15,00 cm.

CARGA VARIABLE (VIVA)

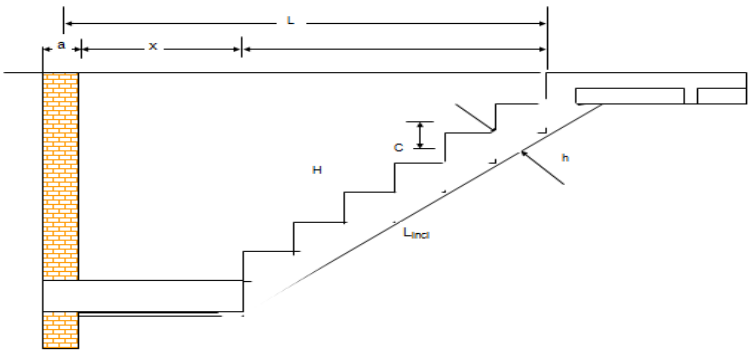
Las cargas vivas son aquellas cargas producidas por el uso y ocupación de la edificación y no deben incluir cargas ambientales tales como viento y sismo.

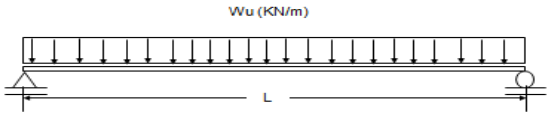
B.4.2.1 - CARGAS VIVAS REQUERIDAS - Las cargas vivas que se utilicen en el diseño de la estructura deben ser las máximas cargas que se espera ocurran en la edificación debido al uso que ésta va a tener. En ningún caso estas cargas vivas pueden ser menores que las cargas vivas mínimas que se dan en las tablas B.4.2.1-1 y B.4.2.1-2

Tabla B.4.2.1-1
Cargas vivas mínimas uniformemente distribuidas

Ocupación o uso		Carga uniforme (kN/m^2) m^2 de área en planta	Carga uniforme (kgf/m^2) m^2 de área en planta
Reunión	Balcones	5.0	500
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Sistema fijo (fijado al piso)	3.0	300
	Gimnasios	5.0	500
	Vestíbulos	5.0	500
	Sistema móvil	5.0	500
	Áreas recreativas	5.0	500
	Plataformas	5.0	500
	Escenarios	7.5	750
Oficinas	Corredores y escaleras	3.0	300
	Oficinas	2.0	200
	Restaurantes	5.0	500
Educativos	Salones de clase	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
	Bibliotecas		
	Salones de lectura	2.0	200
	Estanterías	7.0	700
Fábricas	Industrias livianas	5.0	500
	Industrias pesadas	10.0	1000
Institucional	Cuidado de enfermos, laboratorios	4.0	400
	Cuidado privados	2.0	200
	Corredores y escaleras	5.0	500
Comercio	Minorista	5.0	500
	Mayorista	6.0	600
Residencial	Balcones	5.0	500
	Cuartos privados y sus corredores	1.8	180
	Escaleras	3.0	300
Almacenamiento	Liviano	6.0	600
	Pesado	12.0	1200
Garajes	Garajes para automóviles de pasajeros	2.5	250
	Garajes para vehículos de carga de hasta 2.000 kg de capacidad	5.0	500
Coliseos y Estadios	Graderías	5.0	500
	Escaleras	5.0	500

Escaleras: **L = 3,00 KN/m^2 = 300 kgf / m^2**



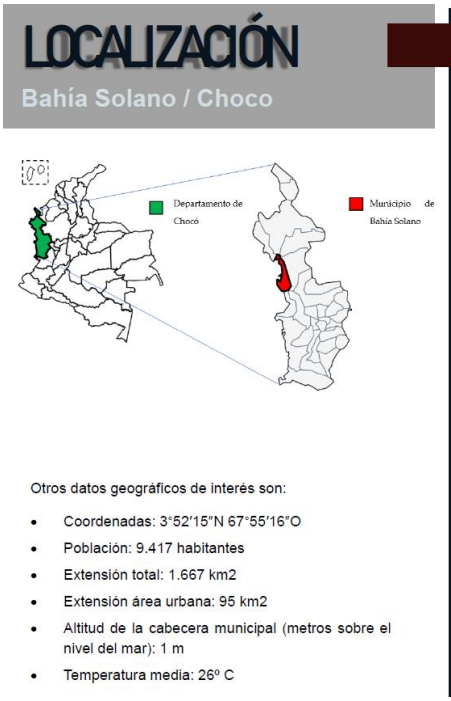


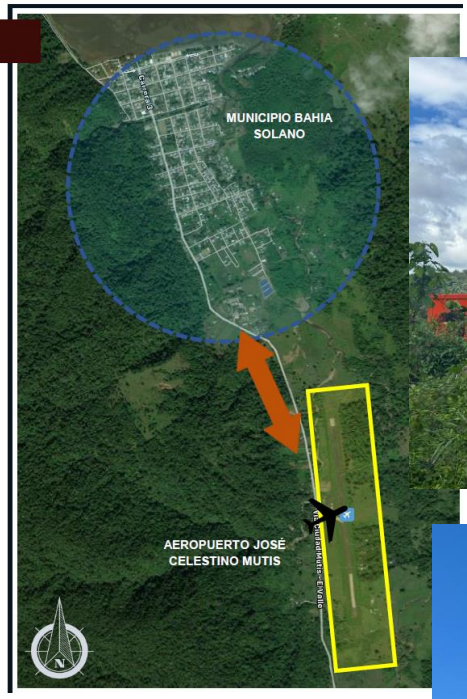
Datos generales			
	fy refuerzo principal	420	MPa
	fy refuerzo de temperatura	280	MPa
	f 'c	21	MPa
	Peso acabados	1.50	KN/m2
	Carga viva	3.00	KN/m2
	Escalera a la intemperie?	NO	
Datos geométricos			
	Ancho escalera b	1.00	m
	Long. horizontal L	3.00	m
	L/20	0.15	(TABLA C.9.5-a)
	h	0.12	m
	Long. inclinada L_{incl}	2.00	m
	a	0.15	m
	x	1.00	m
	d	0.09	m
	No. Peldaños	7	
	Long. huella H	0.25	m
	Altura contrahuella CH	0.180	m
Evaluación de cargas			
Carga muerta:			
	Losa horizontal	3.10	KN
	Losa inclinada	5.76	KN
	Peldaños	3.62	KN
	Acabados	4.61	KN
Carga viva:			
	Viva	9.00	KN
Carga mayorada:			
	Pu=1.2 Qmuerta+1.6 Qviva	34.91	KN
	Wu=Pu/L	11.64	KN/m
Diseño a flexión			
	Mu	13.09	KN-m
	a	0.7225	
	b	0.4250	
	r max	0.0161	
	r min	0.00333	
	m	23.53	
	Kmax	0.0493	
	Mmax	398.96	

	K	1.616	MPa	
	r	0.0045		
	As	406	mm2	
	barra Nº3 (cm^2)	71.26		
	Sep. Barras de flexión	0.18	m	ok
	Sep. máx barras en zonas críticas (C.13.5.2)	0.24	m	
Diseño por temperatura				
	As temp	300	mm2	
	barra Nº3 (cm^2)	71.26	mm3	
	Sep. barras de temp.	0.24	m	ok
	Sep. máx1 barras por temp	0.50	m	
	Sep. máx2 barras por temp	0.60	m	
Diseño a Cortante				
	Vu	17.45	KN	
	nu	0.19	MPa	
	fnc	0.65	MPa	ok

I.C. DIANAPATRICIA ARENAS M.
Mat 05202-66059 Ant
Tel 301 754 69 55

AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS
BAHIA SOLANO (CHOCO)
ESTUDIO PATOLÓGICO PARA TORRE DE COTROL









I.C. DIANA PATRICIA ARENAS MADRIGAL.
MEDELLÍN, ANTIOQUIA
OCTUBRE DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

PRESENTACIÓN 3
1. INTRODUCCIÓN 4
2. OBJETIVOS 5
2.1 OBJETIVO GENERAL 5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 5
3. HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE 6
3.1 DATOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIO. 6
3.1.1 NOMBRE DE QUIEN REALIZA EL ESTUDIO. 6
3.1.2 AUTORIZACION DEL ESTUDIO. 6
3.2 DATOS GENERALES DEL ESTUDIO. 6
3.2.1 ARQUITECTURA. 6
3.2.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL. 7
3.2.3 INFORMACION EXISTENTE 8
3.2.4 FENOMENOS QUE HAYAN AFECTADO LA ESTRUCTURA 8
3.2.5 CONSTATACION DE ESTADO. 9
4. ANALISIS ESTRUCTURAL. 10
4.1 REVISION TECNICO ESTRUCTURAL (NSR-10 CAP A.10) 10
4.2 EVALUACION DE LA INTEVENCION. 13
4.3 EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE. 22
4.4 INTERVENCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL 25

PRESENTACIÓN

LAS ESTRUCTURAS SE COMPORTAN TAL COMO SE CONSTRUYEN MÁS NO COMO SE DISEÑAN.

Una estructura es el conjunto de elementos que conforman un sistema capaz de resistir la acción de diferentes fuerzas o efectos. En las edificaciones, esos elementos que integran la estructura, comúnmente son los cimientos, columnas, vigas, placas, viguetas, pórticos, muros, etc. Tan importante como la capacidad resistente es el que la estructura tenga buen desempeño a lo largo del tiempo, es decir, que sea durable.

La PATOLOGÍA DE LA CONSTRUCCIÓN la podemos definir como la ciencia dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen o las causas y consecuencias de ellos para que, mediante la formulación de procesos, se generen las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura, evitando que tales hechos se repitan en las nuevas obras y de esta manera garantizar y mantener la durabilidad general de las edificaciones. En algunos casos es cambiado el término "patología", porque se considera más acertados los términos de Reparación y Mantenimiento.

Cada día se aprecia el interés profesional sobre el tema de la Patología de construcciones motivados por el creciente número de daños, mal funcionamiento, intervenciones normativas o deterioro por el simple paso del tiempo. Crece también el interés por conocer métodos y técnicas que puedan emplearse de manera segura, en el tratamiento de problemas en las edificaciones ante el creciente número de daños que no sería preocupante si ellos aparecieran en edificaciones construidas hace bastantes años, no así cuando conocemos que tales anomalías se ven en construcciones nuevas y en algunos casos cuando aún no se han dado al servicio.

En el umbral de un nuevo siglo no se comprende cómo a pesar del desarrollo de las tecnologías constructivas, del conocimiento del comportamiento de los materiales, aparezcan tan rutinariamente fallas y daños en las edificaciones, como si fuéramos incapaces de construir adecuadamente. Por supuesto que es tan grande el volumen de obras ejecutadas a un ritmo extraordinario y de tal complejidad que la aparición de errores en el proyecto, diseño o en la construcción, obliga a emprender una gran cruzada de concientización sobre el particular, contando para ello con la colaboración de todos los profesionales vinculados al sector de la construcción.

1. INTRODUCCIÓN

El Aeropuerto comercial José Celestino Mutis es un aeropuerto, se encuentra ubicado a 3km de la cabecera municipal de Bahía Solano, Chocó en Colombia.
En la actualidad para este Aeropuerto se adelanta la construcción de un nuevo proyecto para su infraestructura, como parte del plan maestro, lo que hace necesario adelantar el estudio de patología y análisis estructural para la torre de control existente con el objetivo de determinar si es viable física y económicamente la ampliación en altura para la misma, dado que con el desarrollo actual del proyecto se va a ver afectada la visibilidad requerida y necesaria desde la torre de control.

El Aeropuerto fue inaugurado en el año 1948, por lo tanto, se presume que de esta fecha es la construcción de la torre de control que se va a estudiar, por lo tanto la construcción tiene algo ms de 70 años, el sistema constructivo que se identifica en inspección visual consta de una estructura aporticada de tres niveles, compuesta por cuatro (4) columnas (0.20x0.30) y vigas (0.30x0.30), losas de entrepiso aligeradas en material no permanente (0.10x0.25x0.40), muros divisorios en ladrillo tolete (0.10x0.20x0.40) considerados como elementos no estructurales y sistema de cubierta en la misma losa de concreto aligerado, en la cual se encuentran dispuestas las antenas de comunicación.





2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar el estudio de Patología y Vulnerabilidad Sísmica para la torre de control existente y en servicio para el aeropuerto, con el fin de determinar la viabilidad física y económica para modificación, ampliación y mejoramiento de la edificación.
Teniendo como principal propósito dentro de las normas incrementar la seguridad estructural y cuyo resultado nos permita desarrollar una adecuada propuesta de rehabilitación estructural, o de ser necesario el rediseño estructural para poner en funcionamiento una edificación que cumpla integralmente con la Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10) y de la Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y sus decretos reglamentarios (decreto 926 del 19 de marzo de 2010),

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las diferentes lesiones y problemas estructurales que se presentan en la edificación, sus causas y el escenario probable de no ser corregida la patología encontrada.
- Determinar las posibles soluciones que se deben aplicar a cada una de las patologías halladas con el fin de detenerlas, logrando la rehabilitación estructural de todo el edificio dando cumplimiento al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y sus decretos reglamentarios (decreto 926 del 19 de marzo de 2010).
- Determinar la viabilidad física y económica de llevar a cabo la repotenciación de la estructura existente, con el fin de disminuir el riesgo de daño y/o colapso que se pueda presentar ante un sismo fuerte

3. HISTORIA CLINICA DEL PACIENTE.

3.1 DATOS ESPECIFICOS DEL ESTUDIO.

3.1.1 NOMBRE DE QUIEN REALIZA EL ESTUDIO.

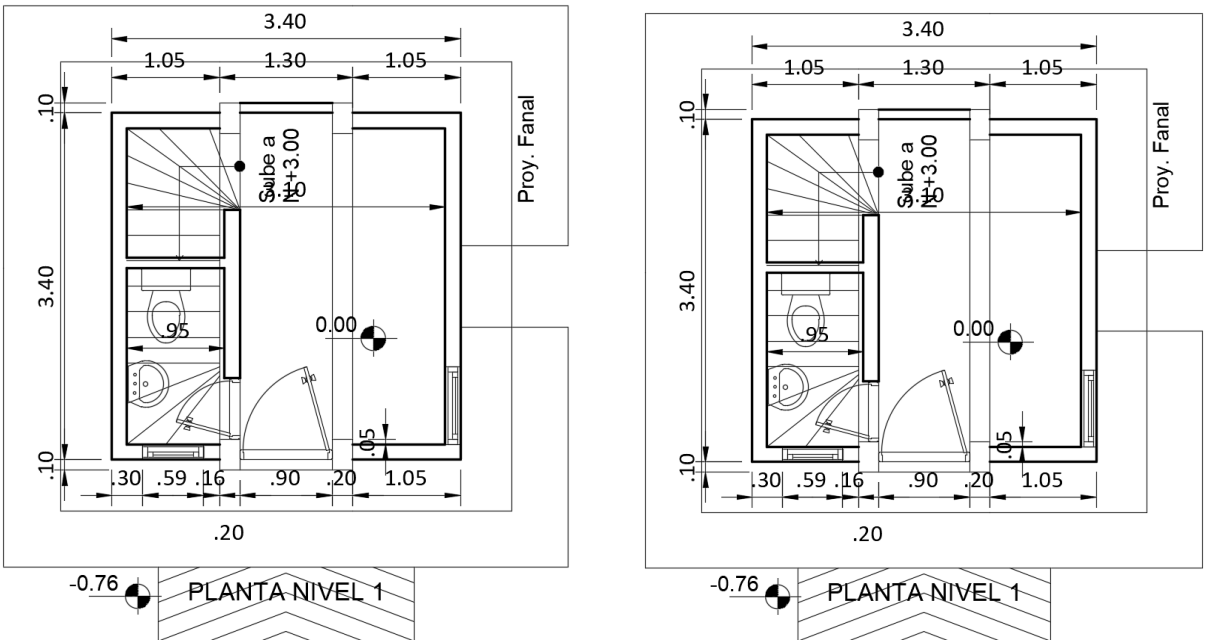
Ingeniera Civil. DIANA PATRICIA ARENAS MADRIGAL
Mat. Prof. 05202-66059 Antioquia.
Especialista Diseño estructural U. Nal.
Especialista En patología de Construcciones U.S.T.A.

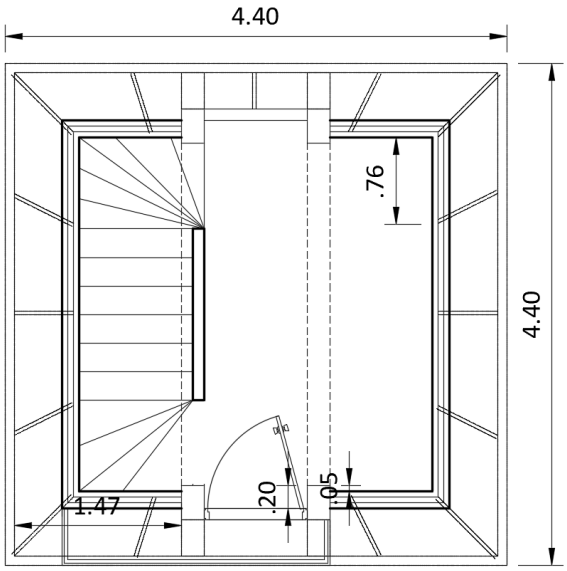
3.1.2 AUTORIZACION DEL ESTUDIO.

La realización del estudio de la edificación Torre de Control, es solicitada por LA AEROCIVIL, mediante contrato 24001154 H3 DE 2024 celebrado con la empresa SOCIASS S.A.S. objeto “REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ”

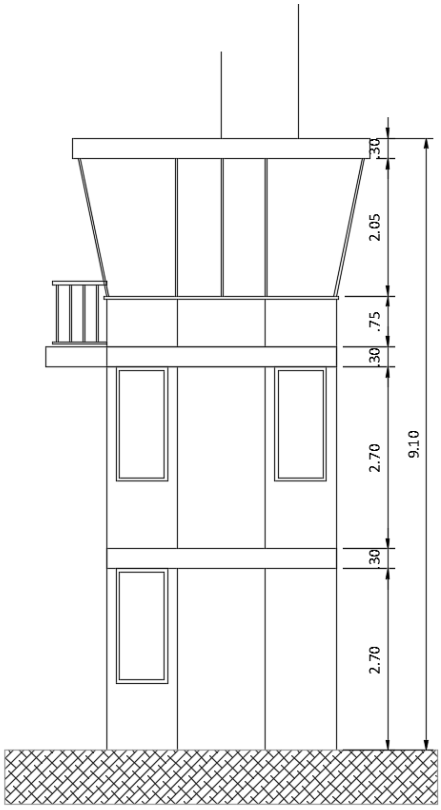
3.2 DATOS GENERALES DEL ESTUDIO.

3.2.1 ARQUITECTURA.



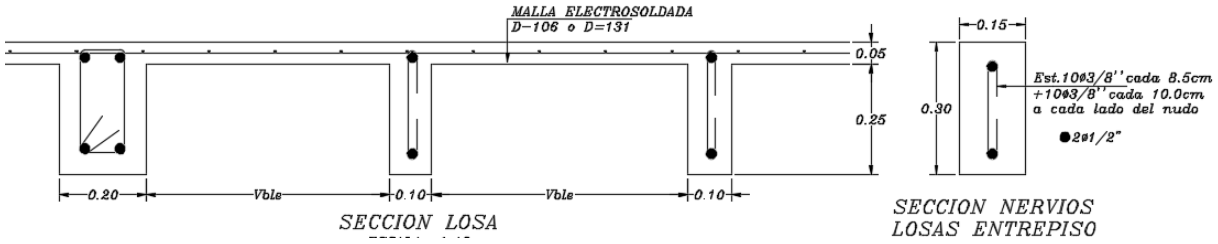


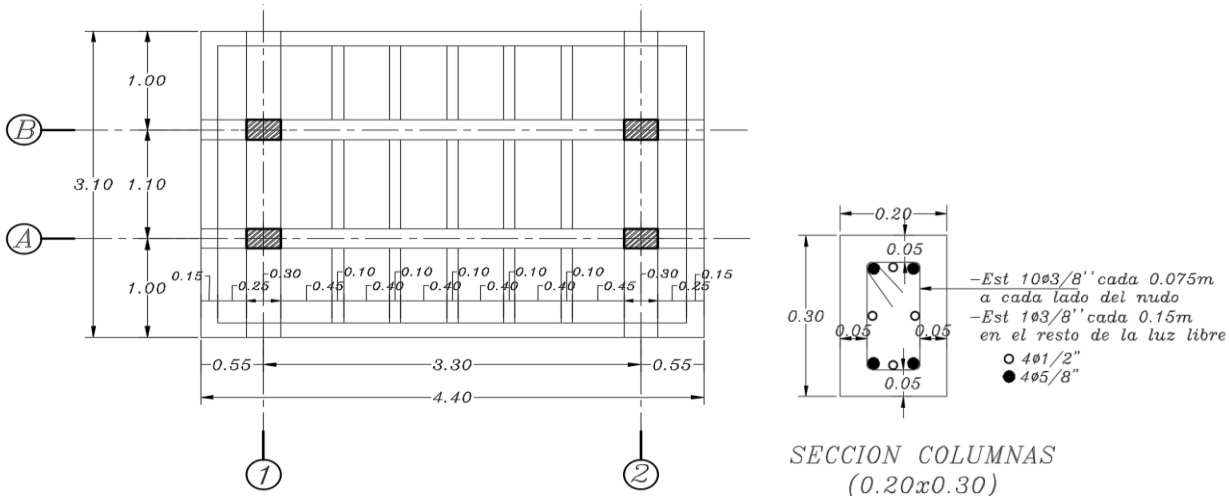
PLANTA NIVEL 3- FANAL

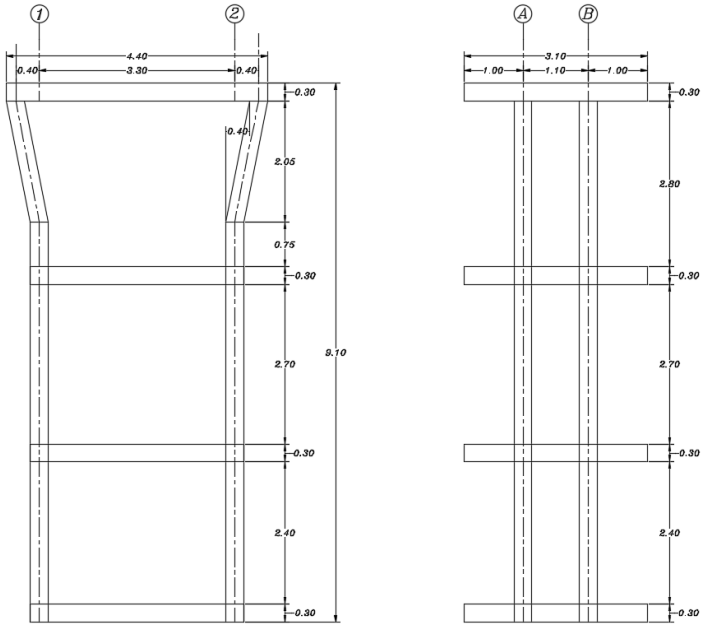


3.2.2 SISTEMA CONSTRUCTIVO Y ESTRUCTURAL.

el sistema constructivo que se identifica en inspección visual consta de una estructura aporticada de tres niveles, compuesta por cuatro (4) columnas (0.20x0.30) y vigas (0.30x0.30), losas de entrepiso aligeradas en material no permanente (0.10x0.25x0.40), muros divisorios en ladrillo tolete (0.10x0.20x0.40) considerados como elementos no estructurales y sistema de cubierta en la misma losa de concreto aligerado, en la cual se encuentran dispuestas las antenas de comunicación.







3.2.3 INFORMACION EXISTENTE

Por parte del Municipio y de la Aerocivil NO se encuentra información existente de diseño y construcción de la torre de control actual.

3.2.4 FENOMENOS QUE HAYAN AFECTADO LA ESTRUCTURA

Hasta el momento el edificio ha soportado sismos de servicio, sin presentar daños en sus elementos estructurales y no estructurales, la edificación en general presenta bastante deterioro por el uso y la falta de mantenimiento.

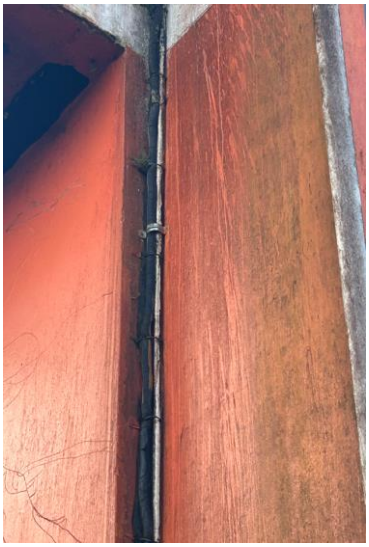
3.2.5 CONSTATACION DE ESTADO.

PISOS: En la actualidad el estado de los pisos presenta deterioro ocasionado por el uso y el poco mantenimiento que se le da a la edificación.

MUROS: Estos presentan humedades debido al mal comportamiento en el manejo de las aguas lluvias, los bajantes se encuentran deteriorados o no existen




ESTADO EXTERIOR DE LA EDIFICACION: Las fachadas se encuentran revocadas y pintadas y en estas también se observa la presencia de humedades por falta de mantenimiento en muros y el mal funcionamiento de las redes de aguas lluvias.


4. ANALISIS ESTRUCTURAL.

4.1 REVISION TECNICO ESTRUCTURAL (NSR-10 CAP A.10)

Debido a la actual necesidad de adicionar un nivel más en altura a la torre de control, para volver a la visibilidad total que se viene perdiendo por la construcción aledaña que se adelanta se hace necesaria la revisión y evaluación del comportamiento estructural de la edificación en todo su conjunto para poder así concluir en la determinación de la necesidad de intervención estructural de la misma, con el fin de llevarla nuevamente a un buen comportamiento estructural y en el caso de ser necesaria la rehabilitación llevarla en su totalidad al cumplimiento de la norma NSR-10 vigente en nuestro país por presentar la según A.10.6.1 de la misma norma.

Por lo tanto y como requisito de la Norma Sismorresistente Colombiana (NSR-10) y de la Ley 400 de 1997 y sus decretos reglamentarios (decreto 926 del 16 de marzo de 2010), las edificaciones existentes construidas antes de entrada en vigencia de las mismas, que sean modificadas, deben ser evaluadas teniendo en cuenta los requisitos especificados en el CAPÍTULO A.10 de la norma vigente, con el fin de llevarla al cumplimiento de la misma.

CAPÍTULO A.10 EVALUACIÓN E INTERVENCIÓN DE EDIFICACIONES CONSTRUIDAS ANTES DE LA VIGENCIA DE LA PRESENTE VERSIÓN DEL REGLAMENTO

A.10.1 — PROPÓSITO Y ALCANCE

A.10.1.1 — GENERAL — El presente Capítulo establece los criterios y procedimientos que se deben seguir para evaluar la vulnerabilidad sísmica y adicionar, modificar o remodelar el sistema estructural de edificaciones existentes diseñadas y construidas con anterioridad a la vigencia de la presente versión del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes.

A.10.1.3 — ALCANCE — Los requisitos dados en este Capítulo deben ser utilizados para llevar a cabo la evaluación del comportamiento sísmico y el diseño de la intervención, reparación o refuerzo de la estructura de edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes que se modifiquen o rehabiliten en el territorio nacional.

A.10.1.3.4 — Modificaciones — Los criterios presentados en este Capítulo deben ser empleados para el diseño y construcción de ampliaciones adosadas o ampliaciones en altura, actualizaciones al reglamento y/o alteraciones, entendidas como cualquier construcción o renovación de una construcción distinta de una ampliación.

A.10.1.4 — PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN

En la aplicación del presente Capítulo deben seguirse las siguientes etapas:

INFORMACIÓN PRELIMINAR

Etapa 1 — Debe verificarse que la intervención esté cubierta por el alcance dado en A.10.1.3.

Etapa 2 — Debe recopilarse y estudiarse la información existente acerca del diseño geotécnico y estructural, así como del proceso de construcción de la edificación original y sus posteriores modificaciones y deben hacerse exploraciones en la edificación, todo esto de acuerdo con A.10.2.

Etapa 3 — El estado del sistema estructural debe calificarse con respecto a:

a) la calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma
b) el estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.

EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE

Etapa 4 — Deben determinarse unas solicitaciones equivalentes de acuerdo con los requisitos de A.10.4.2.

Etapa 5 — Debe llevarse a cabo un análisis elástico de la estructura y de su sistema de cimentación para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4.

Etapa 6 — La resistencia existente de la estructura debe determinarse utilizando los requisitos de A.10.4.3.3.

Etapa 7 — Se debe obtener una resistencia efectiva de la estructura, a partir de la resistencia existente, afectándola por dos coeficientes de reducción de resistencia obtenidos de los resultados de la calificación llevada a cabo en la Etapa 3.

Etapa 8 — Debe determinarse un índice de sobreesfuerzo como el máximo cociente obtenido para cualquier elemento o sección de éste, entre las fuerzas internas solicitadas obtenidas del análisis estructural realizado en la Etapa 5 para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4 y la resistencia efectiva obtenida en la Etapa 7.

Etapa 9 — Utilizando los desplazamientos horizontales obtenidos en el análisis de la Etapa 5 deben obtenerse las derivas de la estructura.

Etapa 10 — Debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos horizontales como el máximo cociente entre las derivas obtenidas en la Etapa 9 y las derivas permitidas por el Reglamento en el Capítulo A.6. Igualmente debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos verticales como el máximo cociente entre las deflexiones verticales medidas en la edificación y las deflexiones permitidas por el presente Reglamento.

INTERVENCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Etapa 11 — La intervención estructural debe definirse de acuerdo con el tipo de modificación establecida en A.10.6 dentro de una de tres categorías:

a) Ampliaciones adosadas,
b) Ampliaciones en altura y
c) Actualización al Reglamento.

Etapa 12 — El conjunto debe analizarse nuevamente incluyendo la intervención propuesta, la cual debe diseñarse para las fuerzas y esfuerzos obtenidos de este nuevo análisis. El diseño geotécnico y estructural y la construcción deben llevarse a cabo de acuerdo con los requisitos que para cada tipo de modificación establece el presente Capítulo.

Para el presente estudio se tienen en cuenta la aplicación de los requisitos pertinentes especificados en la norma NSR-10, de acuerdo con las modificaciones realizadas

A.10.6 — TIPOS DE MODIFICACIÓN Se consideran los siguientes tipos de modificación a la estructura existente:

A.10.6.1 — AMPLIACIONES — Cubre aquellas edificaciones donde se amplía su área con o sin modificación en su altura. Se dividen en:

a) Ampliación adosada — Es aquella en que se amplía el área sin modificar su altura. La ampliación debe diseñarse y construirse siguiendo los requisitos de A.10.7.
b) Ampliación en altura — Es aquella en que se modifica la altura de la edificación con o sin aumento en planta del área construida. El diseño y la construcción de este tipo de ampliación debe llevarse a cabo siguiendo los requisitos de A.10.8.

4.2 EVALUACION DE LA INTEVENCION.

A.10.1.4 — PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA INTERVENCIÓN
En la aplicación del presente Capítulo deben seguirse las siguientes etapas:

INFORMACIÓN PRELIMINAR
Etapa 1 — Debe verificarse que la intervención esté cubierta por el alcance dado en A.10.1.3.
Etapa 2 — Debe recopilarse y estudiarse la información existente acerca del diseño geotécnico y estructural, así como del proceso de construcción de la edificación original y sus posteriores modificaciones y deben hacerse exploraciones en la edificación, todo esto de acuerdo con A.10.2.
Etapa 3 — El estado del sistema estructural debe calificarse con respecto a:

c) la calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma
d) el estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.

ETAPA-1 — ALCANCE DE LA INTERVENCION.

A.10.1.3 — ALCANCE — *Los requisitos dados en este Capítulo deben ser utilizados para llevar a cabo la evaluación del comportamiento sísmico y el diseño de la intervención, reparación o refuerzo de la estructura de edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento Colombiano de Construcciones Sismo Resistentes que se modifiquen o rehabiliten en el territorio nacional.*

A.10.1.3.3 — Vulnerabilidad sísmica — *Los criterios presentados en este Capítulo se pueden utilizar en el diagnóstico o evaluación de la vulnerabilidad sísmica de edificaciones existentes antes de la vigencia de la presente versión del Reglamento.*

La torre de control existente en el Aeropuerto que sirve al Municipio de Bahia Solano, se encuentra en la actualidad ante la necesidad de adecuar un nuevo nivel donde funcione adecuadamente el Fanal, ya que en el sitio se viene desarrollando la construcción de las nuevas instalaciones para el terminal de pasajeros, que al ser terminada estará interfiriendo en la visibilidad necesaria para el buen funcionamiento de aeropuerto, por tanto, se requiere el análisis de la estructura en su estado actual

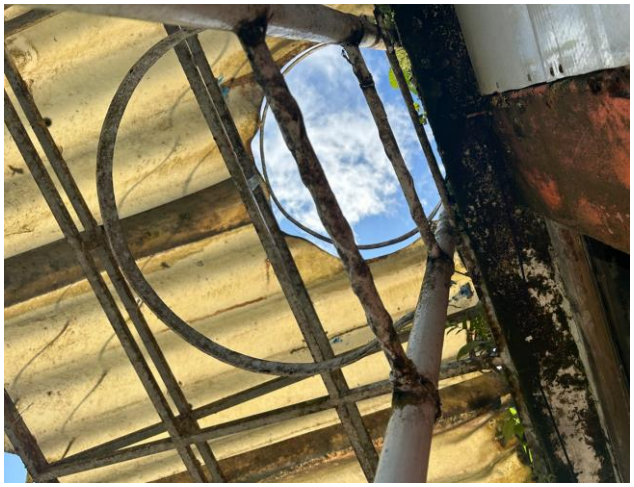
para definir de ser necesaria la intervención estructural, con el fin de llevar la estructura en su totalidad al cumplimiento del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 Ley 400 de 1997 (Modificada Ley 1229 de 2008) y sus decretos reglamentarios (decreto 926 del 19 de marzo de 2010).

ETAPA-2 — RECOPILACION DE INFORMACION EXISTENTE.

En las oficinas de la secretaria de Planeación del Municipio y en la Aerocivil no se encuentra información referente a diseño y construcción de la torre de control.
Durante visita técnica se realizó el levantamiento de la edificación existente para desarrollar planos arquitectónicos y estructurales, además de identificar los daños que se presentan en los elementos estructurales.



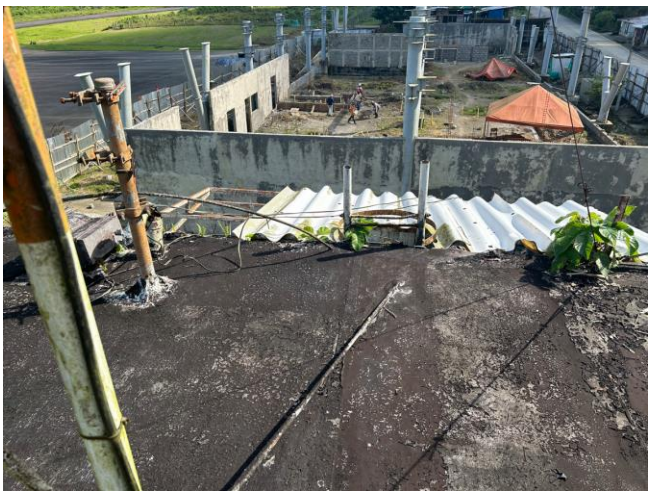


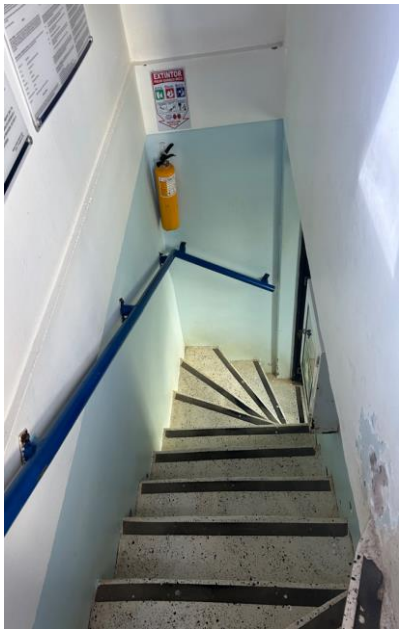






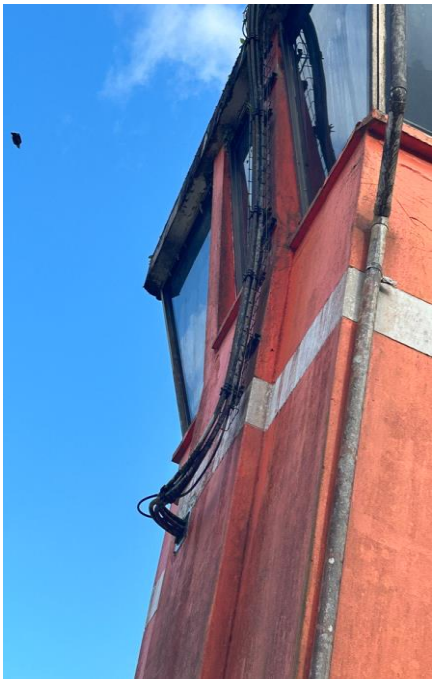


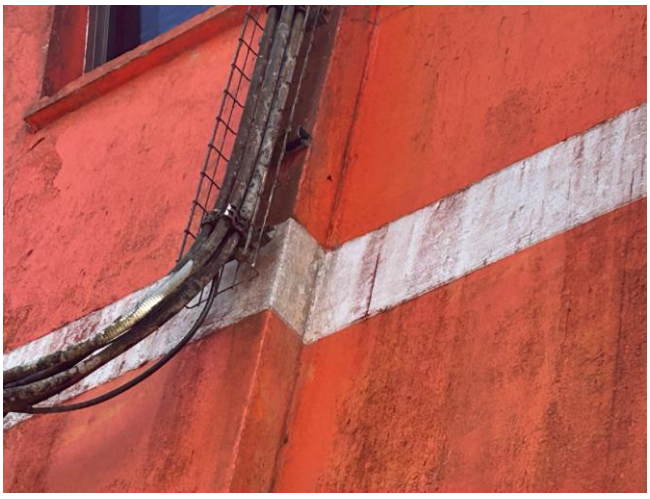












ETAPA-3 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL.

a) Calidad del diseño de la estructura original y su sistema de cimentación y de la construcción de la misma.

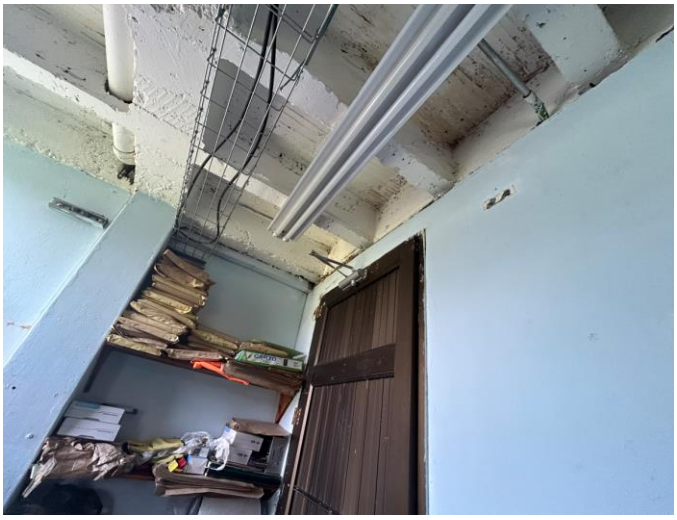
En la actualidad la estructura se destina al uso de torre de control, para la cual fue diseñada, cimentada sobre zapatas aisladas y vigas de fundación, los elementos muros, se consideran elementos no estructurales.

En las losas de entrepiso se encuentran los elementos nervio con pérdida de sección de concreto por el paso de tuberías sanitarias y electricas, lo que

conlleva a su pérdida de capacidad y buen funcionamiento como elemento principal dentro del sistema de resistencia sísmica.





Las columnas que conforman el sistema de resistencia sismica No cumplen con la NSR-10 sección mínima requerida para edificaciones con capacidad de disipación de energía especial (DES)

C.21.6.1.1 — La dimensión menor de la sección transversal, medida en una línea recta que pasa a través del centroide geométrico, no debe ser menor de 300mm. Las columnas en forma de T, C o I pueden tener una dimensión mínima de 0.25m pero su área no puede ser menor de 0.09 m².

- Para nuestro caso las columnas tienen una dimensión. (0.20m x 0.30m = 0.06m2).

b) Estado de mantenimiento y conservación. Esta calificación debe hacerse de acuerdo con los requisitos de A.10.2.

A.10.2 — ESTUDIOS E INVESTIGACIONES REQUERIDAS

A.10.2.1 — INFORMACIÓN PREVIA — Deben realizarse investigaciones sobre la construcción existente, tendientes a determinar los siguientes aspectos acerca de ella:

a) Cuando se disponga de documentos descriptivos del diseño de la estructura y su sistema de cimentación original, debe constatarse en el sitio su concordancia con la construcción tal como se encuentra en el momento. Deben hacerse exploraciones en lugares representativos y dejar constancia del alcance de estas exploraciones.

La edificación fue construida en años 70's, no se encuentra copia de planos de diseño y/o construcción, por lo tanto no se tiene como constatar la coincidencia con el estado actual de la edificación existente.

b) La calidad de la construcción de la estructura original debe determinarse de una manera cualitativa.

En la actualidad la calidad de la obra en sus elementos estructurales se puede considerar de estado **MAL**,

- pues se evidencian elementos nervios de losa que hacen parte del sistema de resistencia sísmica a los que se les ha perdido la sección de concreto por el paso de tuberías, dando con ello que no están haciendo ningún trabajo estructural dentro del sistema para poder garantizar el buen comportamiento de la estructura en todo su conjunto.
- Las columnas físicamente presentan buen estado, pero **NO CUMPLEN** con la sección de concreto requerida por la NSR-10
- No se presentan desplomes en sus muros y demás elementos que hacen parte de la construcción en general.

- En la cubierta se encuentran instaladas una cantidad de antenas de comunicación que le aporta demasiado peso (carga muerta) para la cual no fue diseñada, además se presenta filtración de aguas lluvias por la falta de mantenimiento lo que conlleva a la perdidad de impermeabilización de la misma.

c) El estado de conservación de la estructura debe evaluarse de una manera cualitativa.

La edificación en la actualidad se puede considerar en un estado **REGULAR**, visualmente se aprecian daños de alta consideración en sus elementos estructurales (nervios), que al presentarse un evento sísmico de mayor consideración o altos movimientos o asentamientos por las construcciones que se adelanta y se proyectas que puedan en un cierto plazo derivar en el colapso de la misma.

Pero es necesario recuperar los elementos dañados para darle integridad a todo el sistema de resistencia sísmica.

d) Debe investigarse la estructura con el fin de determinar su estado a través de evidencia de fallas locales, deflexiones excesivas, corrosión de las armaduras y otros indicios de su comportamiento.

Entre los elementos que están siendo considerados parte del sistema estructural de resistencia sísmica se presentan principalmente falla en los nervios, que tras haber perdido si núcleo de concreto nos lleva a determinar que NO están participando sísmicamente proporcionando así un **MAL ESTADO** para la generalidad de la estructura.

Se considera el estado de los elementos intervenidos para determinar la necesidad de reparación de estos, pues en la actualidad ante la perdida de sección y por tanto de capacidad podemos considerar que No están haciendo su trabajo estructural dentro del sistema.

e) Debe investigarse la ocurrencia de asentamientos de la cimentación y su efecto en la estructura.

Visualmente No se evidencia dilataciones en muros y/o pisos, ha de suponerse no hay el movimiento de la estructura en general, pero se halla presencia de daños en los elementos estructurales intervenidos (sistema de r4esistencia sísmica).

Todos los demás elementos estructurales existentes al realizar la visita técnica se encuentran en **BUEN ESTADO**.

f) Debe determinarse la posible ocurrencia en el pasado de eventos extraordinarios que hayan podido afectar la integridad de la estructura,

debidos a explosión, incendio, sismo, remodelaciones previas, colocación de acabados que hayan aumentado las cargas, y otras modificaciones.

La construcción de la edificación, se puede decir que ha presentado un buen comportamiento ante el tipo de eventos sísmicos que se han registrado en los últimos días y/o años en nuestro país, pero que no han sido de muy alta intensidad y en nuestro país han sido sentidos de manera leve sin dejar afectaciones en nuestras construcciones.

A.10.2.2 — ESTADO DEL SISTEMA ESTRUCTURAL — Debe calificarse el estado del sistema estructural de la edificación de una manera totalmente cualitativa con base en la calidad del diseño y construcción de la estructura original y en su estado actual. Esta calificación se debe realizar de la manera prescrita a continuación:

A.10.2.2.1 — Calidad del diseño y la construcción de la estructura original — Esta calificación se define en términos de la mejor tecnología existente en la época en que se construyó la edificación. Al respecto se puede utilizar información tal como: registros de interventoría la construcción y ensayos realizados especialmente para ello. Dentro de la calificación debe tenerse en cuenta el potencial de mal comportamiento de la edificación debido a distribución irregular de la masa o la rigidez, ausencia de diafragmas, anclajes, amarres y otros elementos necesarios para garantizar su buen comportamiento de ella ante las distintas solicitaciones. La calidad del diseño y la construcción de la estructura original deben calificarse como buena, regular o mala.

En la actualidad no se cuenta con ningún registro de diseño y construcción de la edificación, esta durante la inspección visual en general se puede considerar **BUENA** Para los elementos estructurales excepto en los elementos nervio que se encuentran afectados por el paso de tuberías hidrosanitarias y eléctricas, en la edificación se puede considerar que los muros como elementos no estructurales están haciendo un trabajo estructural al evitar que los elementos nervio intervenidos presenten deflexiones excesivas.

A.10.2.2.2 — Estado de la estructura — Debe hacerse una calificación del estado actual de la estructura de la edificación, basada en aspectos tales como: sismos que la puedan haber afectado, fisuración por cambios de temperatura, corrosión de las armaduras, asentamientos diferenciales, reformas, deflexiones excesivas, estado de elementos de unión y otros aspectos que permitan

determinar su estado actual. El estado de la estructura existente debe calificarse como bueno, regular o malo.

El estado actual de los elementos estructurales se puede considerar **BUENO**, pues no presenta deformaciones excesivas ni fisuras, pero es de saber que en la actualidad el sistema estructural existente No cumple con las Normas de diseño y construcción vigentes en nuestro país.

Ante la necesidad de ampliar la estructura en altura, se debe realizar el análisis de la estructura existente y su evaluación a la luz de las normas con el fin de determinar si es viable física y económicamente la repotenciación de la misma o la construcción de nuevos elementos que lleven la edificación en su totalidad al cumplimiento de las normas.

4.3 EVALUACIÓN DE LA ESTRUCTURA EXISTENTE.

ETAPA 4 — DETERMINACION DE LAS SOLICITACIONES

DETERMINACION DE LAS SOLICITACIONES equivalentes de acuerdo con los requisitos de A.10.4.2.

A.10.4.2.1 — Movimientos sísmicos para un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva — Se deben utilizar los movimientos sísmicos de diseño que prescribe el Capítulo A.2 para el lugar en que se encuentre la edificación, para el Grupo de Uso que va a tener una vez se lleve a cabo la modificación, con el fin de analizar la estructura como si fuera una edificación nueva.

ETAPA 5 — ANÁLISIS ELÁSTICO DE LA ESTRUCTURA

Debe llevarse a cabo un análisis elástico de la estructura y de su sistema de cimentación para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4.

ETAPA 6 — RESISTENCIA EXISTENTE DE LA ESTRUCTURA

La resistencia existente de la estructura debe determinarse utilizando los requisitos de A.10.4.3.3.

A.10.4.3.3 — Resistencia existente de los elementos — La resistencia existente de los elementos de la estructura, Nex, debe ser determinada por el ingeniero que hace la evaluación con base en la información disponible y utilizando su mejor criterio y experiencia. Por resistencia se define el nivel de fuerza o esfuerzo al cual el elemento

deja de responder en el rango elástico o el nivel al cual los materiales frágiles llegan a su resistencia máxima o el nivel al cual los materiales dúctiles inician su fluencia. En general la resistencia existente corresponde a los valores que se obtienen para cada material estructural al aplicar los modelos de resistencia que prescribe el Reglamento en los títulos correspondientes.

ETAPA 7 — RESISTENCIA EFECTIVA DE LA ESTRUCTURA

Se debe obtener una resistencia efectiva de la estructura, a partir de la resistencia existente, afectándola por dos coeficientes de reducción de resistencia obtenidos de los resultados de la calificación llevada a cabo en la Etapa 3.

A.10.4.3.4 — Resistencia efectiva — La resistencia efectiva Nef de los elementos, o de la estructura en general, debe evaluarse como el producto de la resistencia existente Nex , multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia Øc y Øe , así:

Nef = Øc Øe Nex (A.10-1)

Donde: Øc y Øe se les asigna el valor dado en la Tabla A.10.4-1, dependiendo de la calificación de la calidad y estado de la estructura definida en A.10.2.2.1 y A.10.2.2.2.

Tabla A.10.4-1
Valores de ϕ_c y ϕ_e

	Calidad del diseño y la construcción, o del estado de la edificación		
	Buena	Regular	Mala
ϕ_c o ϕ_e	1.0	0.8	0.6

ETAPA 8 — ÍNDICE DE SOBREESFUERZO

Debe determinarse un índice de sobreesfuerzo como el máximo cociente obtenido para cualquier elemento o sección de éste, entre las fuerzas internas solicitadas obtenidas del análisis estructural realizado en la Etapa 5 para las solicitaciones equivalentes definidas en la Etapa 4 y la resistencia efectiva obtenida en la Etapa 7.

INDICE DE SOBREESFUERZO

A.10.4.3.1 — *Definición del índice de sobreesfuerzo* — El índice de sobreesfuerzo se expresa como el cociente entre las solicitaciones equivalentes, calculadas de acuerdo con A.10.4.2 y la resistencia efectiva. Tiene dos acepciones:

(a) ***Índice de sobreesfuerzo de los elementos*** — el cual se refiere al índice de sobreesfuerzo de cada uno de los elementos estructurales individuales, y

(b) ***Índice de sobreesfuerzo de la estructura*** — cuando se determina para toda la estructura, evaluando los elementos con un mayor índice de sobreesfuerzo individual y tomando en consideración su importancia dentro de la resistencia general de la estructura como un conjunto.

ETAPA 9 — OBTENCION LAS DERIVAS DE LA ESTRUCTURA

Utilizando los desplazamientos horizontales obtenidos en el análisis de la Etapa 5 deben obtenerse las derivas de la estructura.

ETAPA 10 — ÍNDICE DE FLEXIBILIDAD POR EFECTOS HORIZONTALES

Debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos horizontales como el máximo cociente entre las derivas obtenidas en la Etapa 9 y las derivas permitidas por el Reglamento en el Capítulo A.6. Igualmente debe determinarse un índice de flexibilidad por efectos verticales como el máximo cociente entre las deflexiones verticales medidas en la edificación y las deflexiones permitidas por el presente Reglamento.

INDICE DE FLEXIBILIDAD

A.10.4.3.5 — *Definición del índice de flexibilidad* — Debe determinarse un índice de flexibilidad, el cual indica la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el Reglamento. Tiene dos acepciones:

(a) ***Índice de flexibilidad del piso*** — el cual se define como el cociente entre la deflexión o deriva obtenida del análisis de la estructura, y la permitida por el Reglamento, para cada uno de los pisos de la edificación, y

(b) ***Índice de flexibilidad de la estructura*** — definido como el mayor valor de los índices de flexibilidad de piso de toda la estructura. Se debe evaluar para las deflexiones verticales y para las derivas.

Ante la necesidad de ampliar la edificación en altura, se planeta realizar el análisis de la estructura existente, Por lo tanto, con el fin de evaluar la edificación en su totalidad para verificar su cumplimiento con la norma vigente NSR-10,

Ver anexo de memorias de calculo (ESTR-DES-TORRECONTROL-BahiaSolano).

4.4 INTERVENCIÓN DEL SISTEMA ESTRUCTURAL

Etapa 11 — La intervención estructural

La intervención estructural debe definirse de acuerdo con el tipo de modificación establecida en A.10.6 dentro de una de tres categorías:

(a) Ampliaciones adosadas
(b) Ampliaciones en altura
(c) Actualización al Reglamento

Etapa 12 — ANALISIS ESTRUCTURAL

El conjunto debe analizarse nuevamente incluyendo la intervención propuesta, la cual debe diseñarse para las fuerzas y esfuerzos obtenidos de este nuevo análisis. El diseño geotécnico y estructural y la construcción deben llevarse a cabo de acuerdo con los requisitos que para cada tipo de modificación establece el reglamento vigente.

Al realizar el análisis estructural de la edificación se concluye que la edificación NO CUMPLE con las normas vigentes en nuestro país.

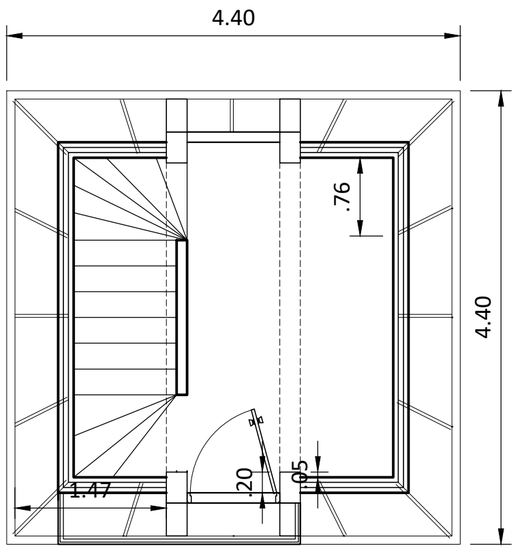
- Los elementos estructurales no cumplen con las secciones mínimas requeridas, de acuerdo con NSR-10 C.21.6.1.1 - La dimensión menor de la sección transversal, medida en una línea recta que pasa a través del centroide geométrico, no debe ser menor de 300 mm. Las columnas en forma de T, C o I pueden tener una dimensión mínima de 0.25 m pero su área no puede ser menor de 0.09 m^2.
- las condiciones actuales de la estructura no cumplen con los límites establecidos de derivas en la normativa vigente NSR-10, lo que indica un nivel crítico de vulnerabilidad estructural.
- El análisis realizado presenta una valoración de la estructura desde el punto de vista normativo utilizando variables en la discretización del modelo con el fin de obtener una respuesta global del estado actual de la estructura; obteniendo con esto una visión del estado del comportamiento de los elementos estructurales dentro del sistema.
- La estructura analizada presenta un sistema de resistencia sísmica de pórticos resistentes a momentos de baja rigidez, generando que la estructura sea flexible; dicha flexibilidad se ve reflejada en los grandes desplazamientos laterales que sobrepasan los porcentajes permitidos por la NSR-10, lo que conlleva a plantear, la necesidad de adicionar un reforzamiento externo garantizando la adecuada distribución de la fuerza

sísmica y un control del índice de flexibilidad menor a la unidad. Los elementos internos sufren un descenso en las solicitaciones sísmicas por concentración de rigidez al exterior de la estructura generando que el control de capacidades en vigas y columnas atiendan principalmente efectos gravitacionales.

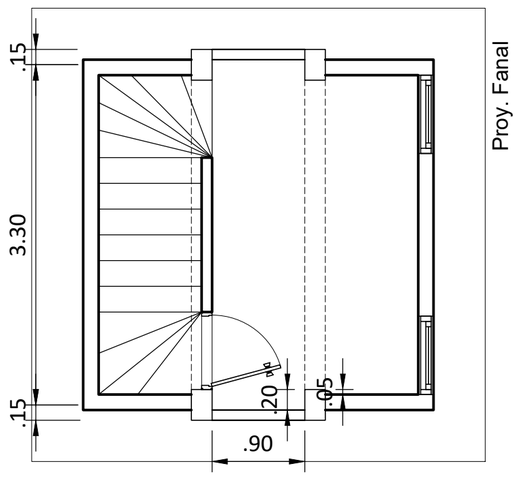
- Según las especificaciones NSR-10 en su Numeral A.10.6 (tipos de modificación permitidos), se escogió el definido en A.10.6.2 y que según el literal A.10.9.2.1, sugiere intervenir la estructura, con el fin de lograr un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva.

Al realizar los trabajos de reforzamiento que van a ser necesarios para llevar la edificación al cumplimiento de la norma NSR-10, es deberá acometer íntegramente y simultáneamente todos los frentes de reforzamiento, desde la cimentación, demolición de muros de fachada en toda la altura del edificio, para ser reemplazados en su mayoría por la nueva estructura que resistirá completamente las fuerzas sísmicas. Necesariamente estas intervenciones afectaran sustancialmente las instalaciones y los acabados existentes. Por tanto, este estudio recomienda efectuar una intervención total e integral para la modernización del edificio en el área de seguridad y buen funcionamiento.

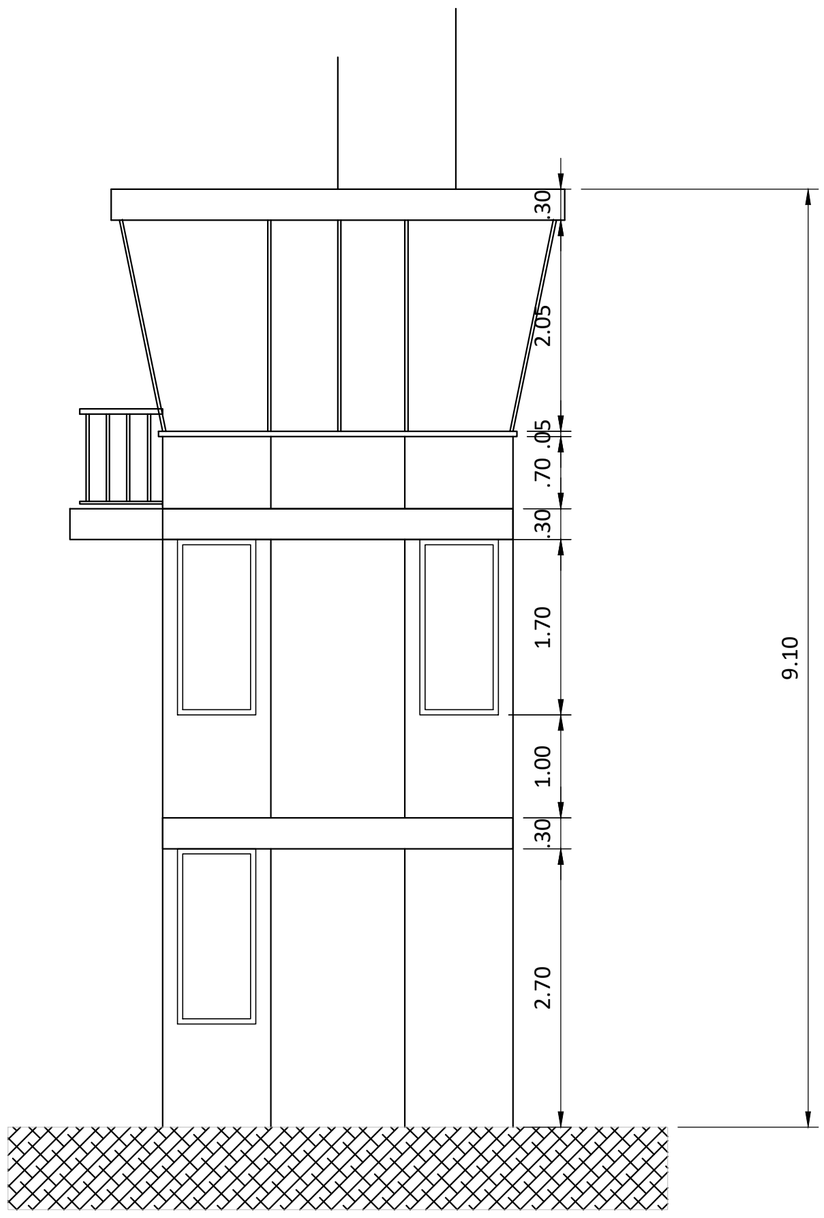
En nuestro concepto, es necesaria realizar la intervención la edificación en su totalidad debiendo intervenir el sistema estructural sismo resistente existente, y reponer los acabados afectados, es una inversión a corto plazo, que dejaría el edificio en condiciones seguras ante los eventos sísmicos, esto nos llevaría a una alta inversión económica, además durante la intervención seria necesario sacar de funcionamiento la torre actual, como esto no es debido por que la torre de control debe prestar el continuo servicio, se sugiere realizar el estudio, análisis y diseño de una nueva torre de control que cumpla con lo estipulado en las normas de diseño y construcción.



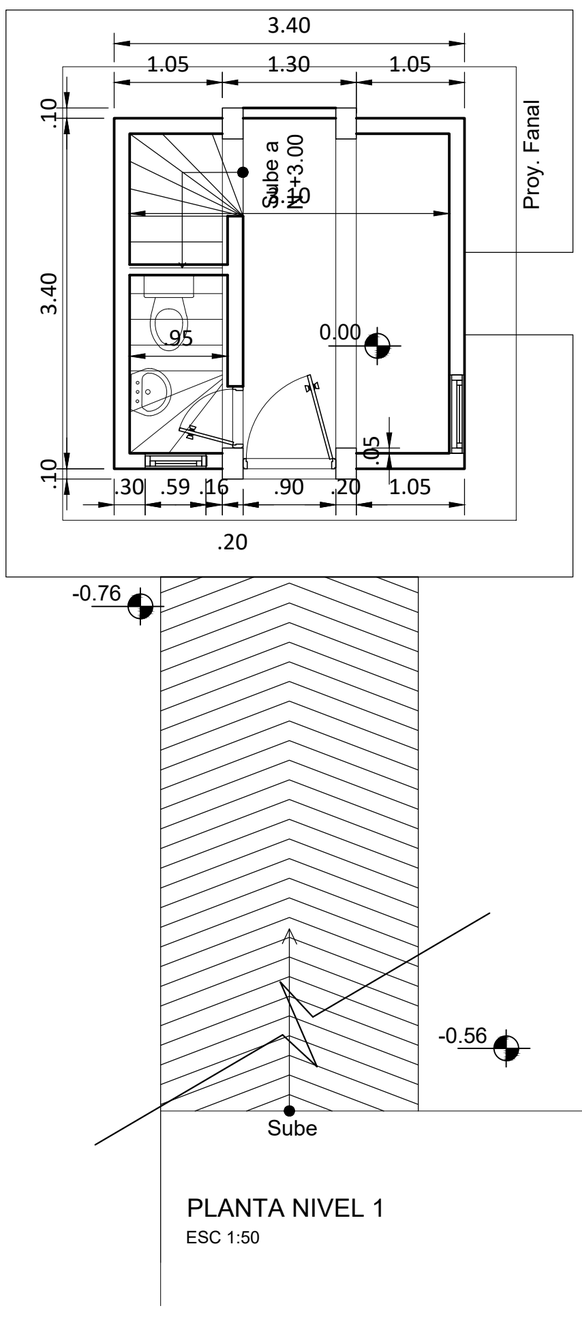
PLANTA NIVEL 3- FANAL
ESC 1:50



PLANTA NIVEL 2
ESC 1:50



FACHADA
ESC 1:50



PLANTA NIVEL 1
ESC 1:50

AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS
BAHIA SOLANO

CONTIENE:

LEVANTAMIENTO ARQUITECTONICO
TORRE DE CONTROL – AEROPUERTO

LEVANTÓ: MARGARITA M. ARENAS M. Mat. 05700-58096	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916-7	HOJA 1/1
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: TORRE CONTROL BAHIA SOLANO.dwg	FECHA: OCTUBRE 2024	
Fecha(dd/mm/aa) 18/11/2024	Modificaciones:	

Guarne, 19 de diciembre de 2024

Señores
Aerocivil
Regional

Asunto: oficio de trabajos desarrollados.

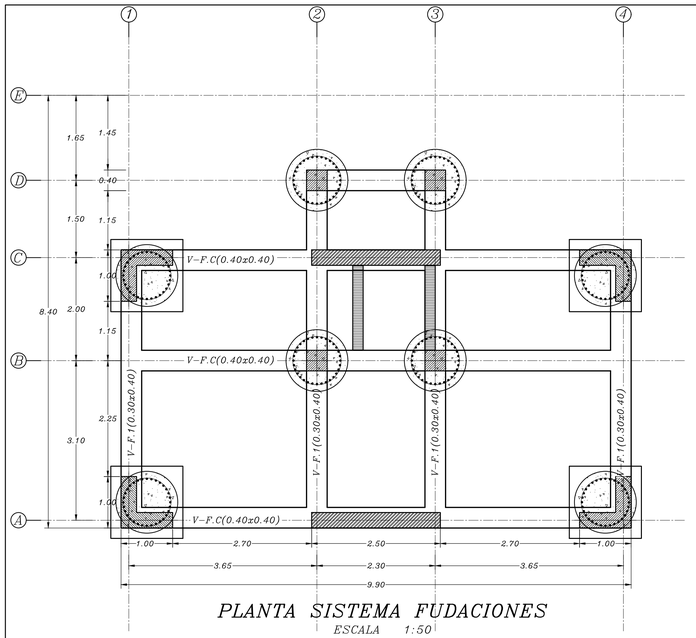
De acuerdo a los estudios de patología y vulnerabilidad sísmica realizados a la torre de control que sirve AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS BAHIA SOLANO (CHOCO) se determinó que la torre presenta deficiencias técnicas y estructurales que impiden la modificación para elevar dicha torre.

Por lo anterior se determinó realizar un diseño arquitectónico nuevo que cumpla las especificaciones técnicas y estructurales que se pueda llevar a cabo una nueva torre por tal razón se anexan los diseños arquitectónicos y estructurales.

Atentamente,

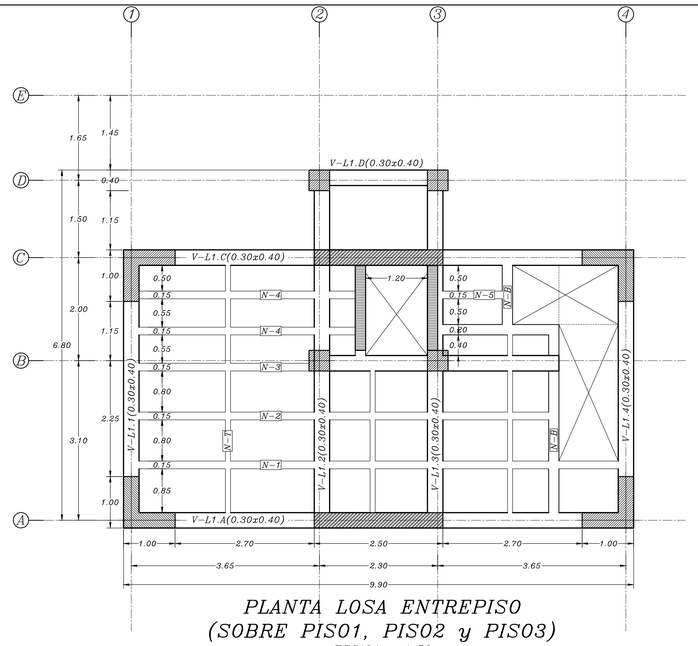


SOCIASS S.A.S
PEDRO FERNANDO RODRIGUEZ PAVA
REPRESENTANTE LEGAL



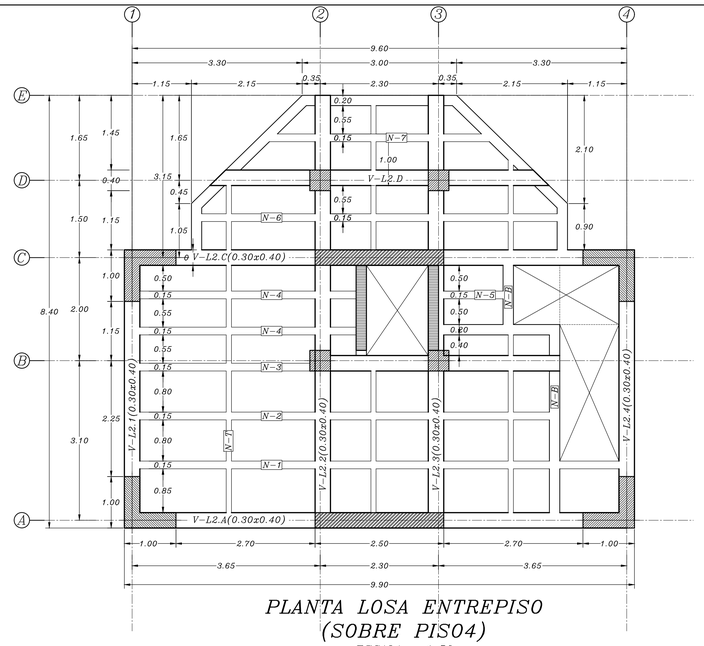
PLANTA SISTEMA FUDACIONES

ESCALA 1:50



PLANTA LOSA ENTREPISO
(SOBRE PIS01, PIS02 y PIS03)

ESCALA 1:50



PLANTA LOSA ENTREPISO
(SOBRE PIS04)

ESCALA 1:50

ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

A. GENERALES

A.1 El diseño estructural fue realizado bajo los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR–10), Ley 400 de 1.997 y otros decretos aclaratorios

A.2 Cargas de diseño

Carga viva de viviendas
Oficinas = 2.0KN/m² (200Kgf/m²)
balcones = 5.0KN/m² (500Kgf/m²)
escalas = 3.0KN/m² (300Kgf/m²)
Carga viva de cubierta = 2.0KN/m² (200Kgf/m²)
Carga muerta de cubierta = 8.26KN/m² (26Kgf/m²)
Carga muerta de diseño = 8.26KN/m² (826Kgf/m²)
Carga de servicio (D+L) = 10.26KN/m² (1026Kgf/m²)
Carga de diseño (1.2D + 1.6L) = 13.11KN/m² (1311Kgf/m²)

A.3 Sistema estructural de resistencia sísmica = Porticos Resistente a Momentos
A.4 Zona de amenaza sísmica = ALTA
A.5 Grado de capacidad de disipación de energía = ESPECIAL (DES)
A.6 Grupo de uso = IV
A.7 Capacidad admisible del suelo = 20.1t/m²
A.8 Todas las medidas están dadas en metros excepto donde se indique otra unidad.
A.9 Verificar compatibilidad de medidas entre los planos arquitectónicos y estructurales en caso de haber diferencias, priman las medidas arquitectónicas
A.10 Todo cambio estructural debe ser aprobado en forma escrita por el ingeniero calculista.

B. CONCRETO (calidad certificada para todos los elementos)

B.1 Resistencia nominal a la compresión del concreto en pilas: f'c=28.0MPa
B.2 Resistencia nominal a la compresión del concreto en vigas de fundación: f'c=28.0MPa
B.3 Resistencia nominal a la compresión del concreto en losas y vigas de losas: f'c=28.0MPa
B.4 Resistencia nominal a la compresión del concreto en escaleras: f'c=28.0MPa
B.5 Resistencia nominal a la compresión del concreto en columnas: f'c=28.0MPa

C. ACERO
(Capitulo C.7 detalles del refuezo)

C.1 Resistencia nominal a la fluencia del acero, fy
fy=420MPa para barras N°3 y mayores
fy=490MPa para malla electro soldada y refuerzo milimetrado.
fy=352MPa para tuberia estructural
fy=250MPa para perfiles de acero laminados
fy=250MPa para platinas de anclaje
fy=840MPa para pernos de anclaje de alta resistencia

C.2 RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO
(C.7.7 proteccion de concreto para el refuerzo)
– En elementos de fundación 75mm al estribo, cuando el elemento se encuentre directamente apoyado en el suelo y 40mm al refuerzo principal, en los demas casos.
– En muros de concreto y vigas de losa 40mm al refuerzo principal y 30mm a los estribos.
– En losas 40mm al refuerzo principal
– En losas a la intemperie 50mm al refuerzo principal

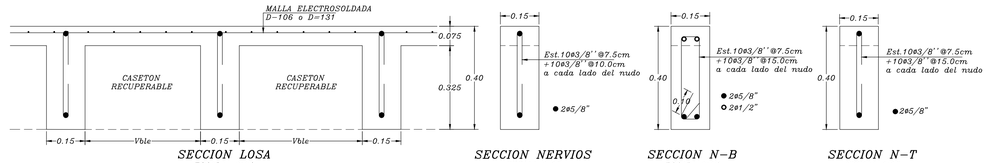
D. MAMPOSTERIA

D.1 Resistencia nominal a la compresión de la unidad de mamposteria: f'cu=16,3MPa
D.2 El mortero de pega debe ser Tipo M y debe cumplir con las especificaciones de la Tabla D.3.4–1 de N.S.R–10 (f'cp=17,5MPa)
D.3 Resistencia nominal a la compresión de la mamposteria: f'm=8,0MPa
D.4 Resistencia del mortero para mortero de relleno f'cr=12,5MPa
D.5 Resistencia nominal a la compresión de la Unidad de Mamposteria bloque concreto perforacion vertical 20x15x40 f'cu=16.3MPa

E.1. CONCRETO
(Capitulo C.5 Calidad del concreto, mezclado y colocacion)
E.1.1 Se debe tomar para pruebas de resistencia segun NSR–10 C.5.6.2.1:
– Una muestra por cada tipo de concreto.
– Una muestra por dia.
– Una muestra por cada 40m³ de concreto vaciado.
– Una muestra por cada 200m² de área de losas o muros vaciados.
– Una muestra de muros por piso para fallar a las 24 horas.
La muestra comprende segun NSR–10 C.5.6.2.4 un minimo de 2 cilindros de 150mmx300mm tomados de la misma mezcla, pero de acuerdo con NSR–10 CR5.6.2.4 se sugiere tomar algunos cilindros mas para fallar a los 7 dias y para mantener como testigos en el caso de tener que descartar muestras con resistencias fuera del rango evaluado.

E.2. REFUERZO
Para el acero de refuerzo debe cumplirse con NSR–10 C.3.5
Debe cumplirse de NSR–10 C.3.5.6. Si el constructor lo considera necesario, de acuerdo a las características observadas del acero de refuerzo suministradas por el fabricante.

E.2.1. Refuerzo corrugado NSR–10 C.3.5.3.1 Debe cumplir la norma NTC 2289 (ASTM A706M)
E.2.2. Refuerzo liso NSR–10 C.3.5.4.1 solo se permite utilizar en estribos, refuerzo por retraccion o temperatura y debe cumplir la norma NTC 161 (ASTM A615M).
E.3. Malla electrosoldada y refuerzo milimetrado NSR–10 C.3.5.3.7 Deben cumplir la Norma NTC 2310 (ASTM A497M). Excepto para alambres con fy mayor de 420MPa.

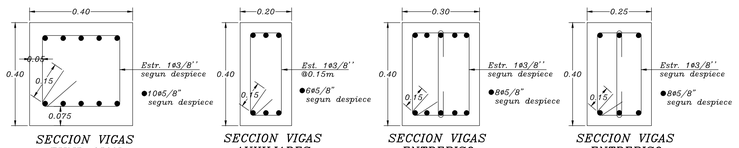


SECCION LOSA
ESCALA 1:10

SECCION NERVIOS
ESCALA 1:10

SECCION N–B
ESCALA 1:10

SECCION N–T
ESCALA 1:10

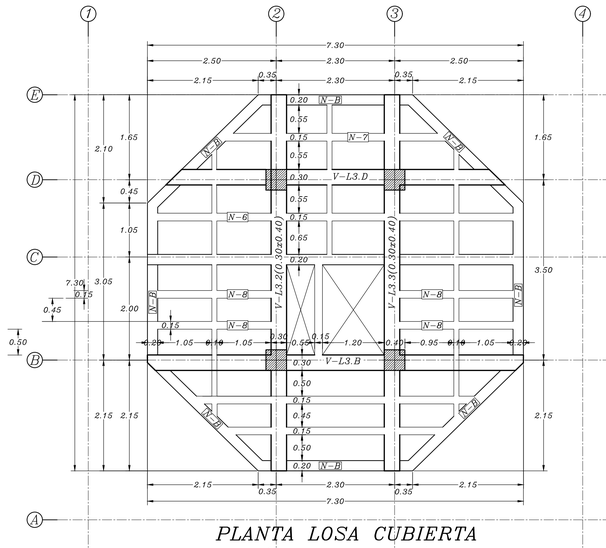


SECCION VIGAS FUNDACION (0.40x0.40)
ESCALA 1:10

SECCION VIGAS AUXILIARES (0.20x0.40)
ESCALA 1:10

SECCION VIGAS ENTREPISO (0.30x0.40)
ESCALA 1:10

SECCION VIGAS ENTREPISO (0.25x0.40)
ESCALA 1:10



PLANTA LOSA CUBIERTA
(SOBRE FANAL)

ESCALA 1:50

LONGITUD DE DESARROLLO (Ld) PARA BARRAS CORRUGADAS

NSR–10 (C.12.2.2)

	fy=420MPa ó 40000(psi)				fy=420MPa ó 40000(psi)				fy=420MPa ó 40000(psi)			
	Tracción Superior (Lds)				Tracción Inferior (Ldi)				Compresión			
f'c (psi)	3000	3500	4000	4500	5000	3000	3500	4000	4500	5000	3000	3500	4000	4500	5000
f'c (MPa)	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2
f'c (Kg/cm²)	211	246	281	316	352	211	246	281	316	352	211	246	281	316	352
Barra	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
2 (1/4")	36.3	33.6	31.4	29.6	28.1	27.9	25.9	24.2	22.8	21.6	17.1	15.9	14.9	14.0	13.3
3 (3/8")	53.9	49.9	46.7	44.0	41.8	41.5	38.4	35.9	33.9	32.1	20.9	19.3	18.1	17.1	16.2
4 (1/2")	72.1	66.7	62.4	58.8	55.8	55.4	51.3	48.0	45.3	42.9	27.9	25.9	24.2	22.8	21.6
5 (5/8")	90.2	83.5	78.1	73.7	69.9	69.4	64.2	60.1	56.7	53.8	35.0	32.4	30.3	28.6	27.1
6 (3/4")	108.4	100.3	93.8	88.5	83.9	83.4	77.2	72.2	68.1	64.6	42.0	38.9	36.4	34.3	32.5
7 (7/8")	155.6	144.1	134.7	127.0	120.5	119.7	110.8	103.7	97.7	92.7	48.8	45.2	42.3	39.9	37.8
8 (1")	178.0	164.8	154.2	145.4	137.9	136.9	126.8	118.6	111.8	106.1	55.9	51.7	48.4	45.6	43.3
9 (9/8")	201.1	186.2	174.2	164.2	155.8	154.7	143.3	134.0	126.3	119.9	63.1	58.4	54.7	51.5	48.9
10 (5/4")	226.4	209.6	196.1	184.8	175.4	174.1	161.2	150.8	142.2	134.9	71.0	65.8	61.5	58.0	55.0

LONGITUD DE EMPALME A TRACCIÓN CLASE B – PARA BARRAS CORRUGADAS

NSR–10 (C.12.15.1)

	fy=420MPa ó 40000(psi)				fy=420MPa ó 40000(psi)			
	Tracción Superior (Lds)				Tracción Inferior (Ldi)			
f'c (psi)	3000	3500	4000	4500	5000	3000	3500	4000	4500	5000
f'c (MPa)	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2
f'c (Kg/cm²)	211	246	281	316	352	211	246	281	316	352
Barra	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm	cm
2 (1/4")	47.2	43.7	40.9	38.5	36.6	36.3	33.6	31.4	29.6	28.1
3 (3/8")	70.1	64.9	60.7	57.2	54.3	53.9	49.9	46.7	44.0	41.8
4 (1/2")	93.7	86.7	81.1	76.5	72.6	72.1	66.7	62.4	58.8	55.8
5 (5/8")	117.3	108.6	101.6	95.8	90.8	90.2	83.5	78.1	73.7	69.9
6 (3/4")	140.9	130.4	122.0	115.0	109.1	108.4	100.3	93.8	88.5	83.9
7 (7/8")	202.3	187.3	175.2	165.2	156.7	155.6	144.1	134.7	127.0	120.5
8 (1")	231.4	214.3	200.4	189.0	179.3	178.0	164.8	154.2	145.4	137.9
9 (9/8")	261.5	242.1	226.5	213.5	202.6	201.1	186.2	174.2	164.2	155.8
10 (5/4")	294.3	272.5	254.9	240.3	228.0	226.4	209.6	196.1	184.8	175.4

EMPALME POR TRASLAPO EN COLUMNAS

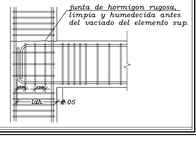
NSR–10 (C.12.17.2.4)

fy=420MPa ó 40000(psi)						Longitud gancho estandar (cm)		
f'c (psi)	3000	3500	4000	4500	5000			
f'c (MPa)	21.1	24.6	28.1	31.6	35.2			
f'c (Kg/cm²)	211	246	281	316	352			
Barra	cm	cm	cm	cm	cm	90°	180°	135°
2 (1/4")						8.4	11.0	7.5
3 (3/8")						12.4	13.0	8.4
4 (1/2")	77.7	72.0	67.3	63.5	60.2	16.6	14.0	11.3
5 (5/8")	97.3	90.1	84.3	79.5	75.4	20.8	17.0	14.1
6 (3/4")	116.9	108.3	101.3	95.5	90.6	25.0	21.0	21.5
7 (7/8")	167.9	155.4	145.4	137.1	130.0	29.1	24.0	25.0
8 (1")	192.1	177.8	166.3	156.8	148.8	33.3	28.0	28.6
9 (9/8")	217.0	200.9	188.0	177.2	168.1	39.2	38.0	39.0
10 (5/4")	244.3	226.1	211.5	199.4	189.2	44.2	42.0	43.9

LONGITUD DE DESARROLLO (Ldh)

NSR–10 (C.12.5.2)

fy=420MPa ó 40000(psi)		
f'c (psi)	3000	3500
f'c (MPa)	21.1	24.6
f'c (Kg/cm²)	211	246
Barra	cm	cm
2 (1/4")	14.0	13.0
3 (3/8")	21.0	19.0
4 (1/2")	28.0	26.0
5 (5/8")	35.0	32.0
6 (3/4")	42.0	39.0
7 (7/8")	49.0	45.0
8 (1")	56.0	52.0
9 (9/8")	63.0	58.0
10 (5/4")	71.0	66.0



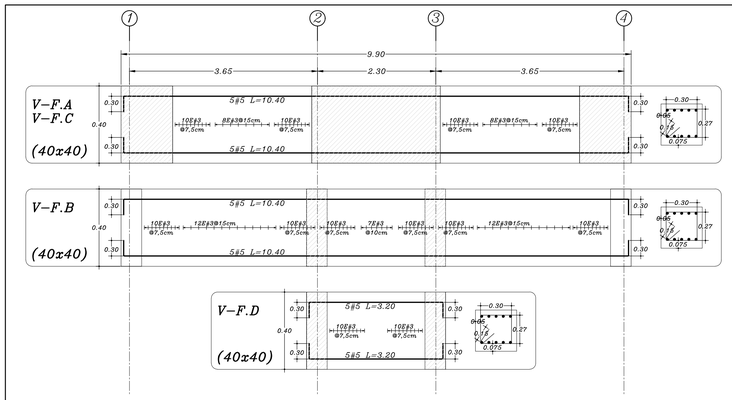
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL
–AEROCIVIL–

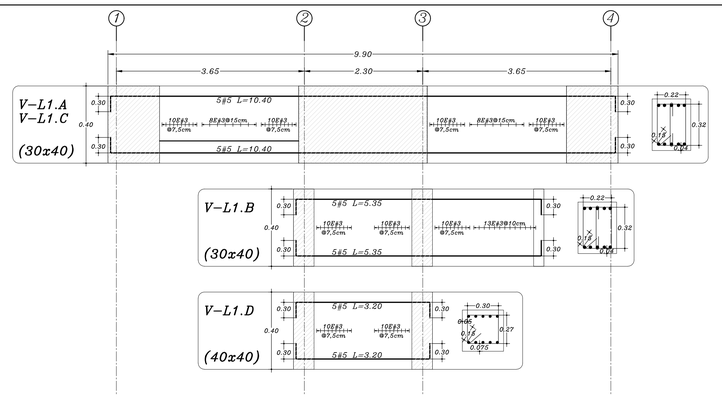
CONTIENE:

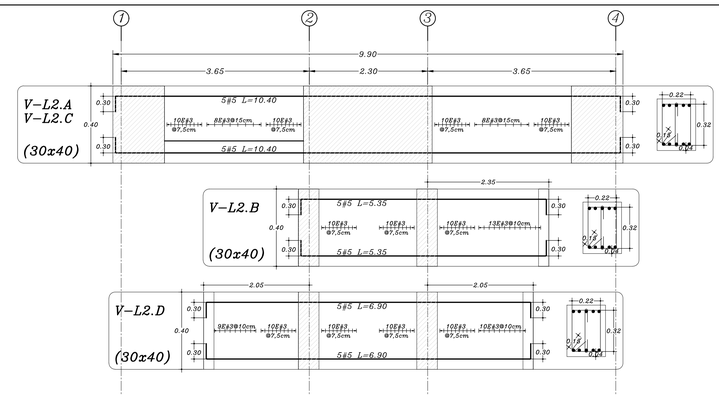
CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ.

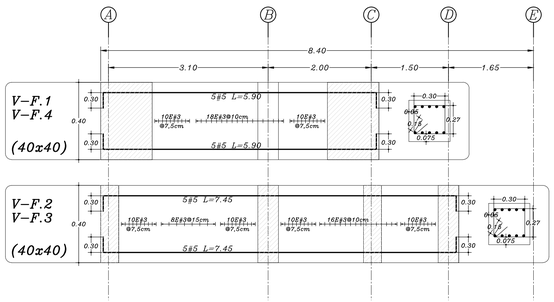
DISEÑO ESTRUCTURAL TORRE DE CONTROL

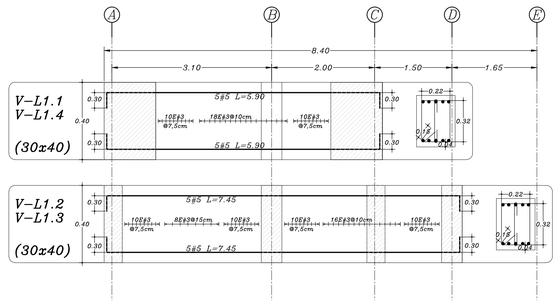
LEVANTÓ: DIANA P. ARENAS M. Mat. 05202–66059	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916–7	HOJA 1/4
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: ESTR–TC–BS–SOCIASS.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(aa/mm/aa) 12/12/2024	Modificaciones:	

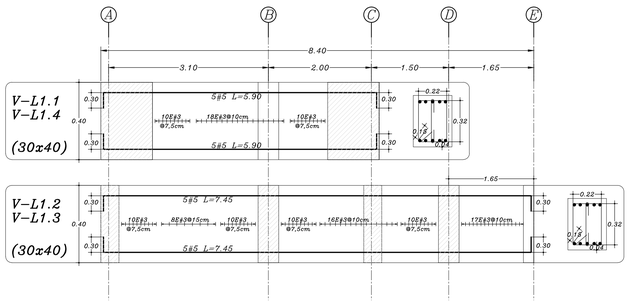


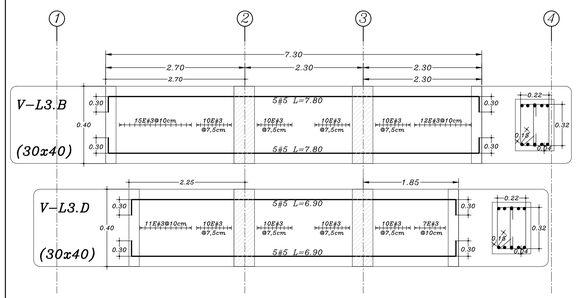












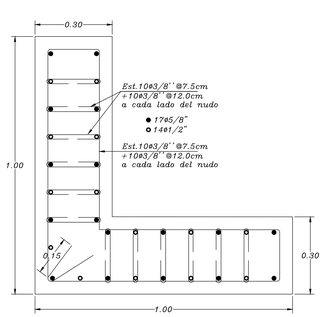
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL
–AEROCIVIL–

CONTIENE:

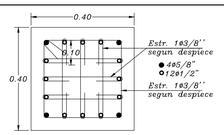
CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ.

DISEÑO ESTRUCTURAL TORRE DE CONTROL

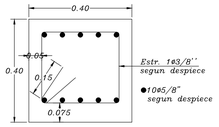
LEVANTÓ: DIANA P. ARENAS M. Mat. 05202–66059	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916–7	HOJA 2/4
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: ESTR–TC–BS–SOCIASS.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(dd/mm/aa) 12/12/2024	Modificaciones:	



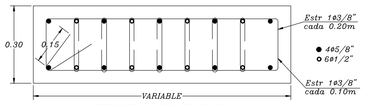
SECCION COLUMNAS
ESCALA 1:10



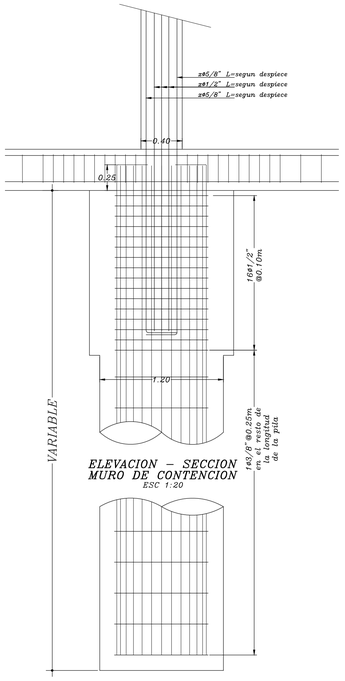
SECCION COLUMNA
f'c=28MPa
(0.40x0.40)
ESCALA: 1:10



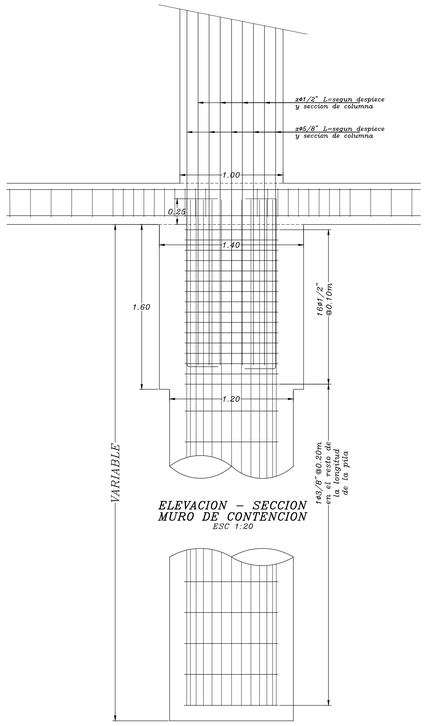
SECCION VIGAS
FUNDACION
(0.40x0.40)
ESCALA 1:10



SECCION COLUMNAS
ESCALA 1:10



ELEVACION – SECCION
MURO DE CONTENCION
ESC 1:20



ELEVACION – SECCION
MURO DE CONTENCION
ESC 1:20

ESPECIFICACIONES GENERALES DE DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

A. GENERALES
- A.1 El diseño estructural fue realizado bajo los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-10), Ley 400 de 1.997 y otros decretos aclaratorios.
- A.2 Cargas de diseño
  - Carga viva de viviendas
    - Oficinas = 2.0KN/m² (200Kgf/m²)
    - balcones = 5.0KN/m² (500Kgf/m²)
    - escalas = 3.0KN/m² (300Kgf/m²)
  - Carga viva de cubierta = 2.0KN/m² (200Kgf/m²)
  - Carga muerta de cubierta = 8.26KN/m² (826Kgf/m²)
  - Carga muerta de diseño = 8.26KN/m² (826Kgf/m²)
  - Carga de servicio (D+L) = 10.26KN/m² (1026Kgf/m²)
  - Carga de diseño (1.2D + 1.6L) = 13.11KN/m² (1311Kgf/m²)
- A.3 Sistema estructural de resistencia sísmica = Porticos Resistente a Momentos
- A.4 Zona de amenaza sísmica = ALTA
- A.5 Grado de capacidad de disipación de energía = ESPECIAL (DES)
- A.6 Grupo de uso = IV
- A.7 Capacidad admisible del suelo = 20.tn/m²
- A.8 Todas las medidas están dadas en metros excepto donde se indique otra unidad.
- A.9 Verificar compatibilidad de medidas entre los planos arquitectónicos y estructurales en caso de haber diferencias, priman las medidas arquitectónicas
- A.10 Todo cambio estructural debe ser aprobado en forma escrita por el ingeniero calculista.

B. CONCRETO (calidad certificada para todos los elementos)
- B.1 Resistencia nominal a la compresión del concreto en pilas: f'c=28.0MPa
- B.2 Resistencia nominal a la compresión del concreto en vigas de fundación: f'c=28.0MPa
- B.3 Resistencia nominal a la compresión del concreto en losas y vigas de losas: f'c=28.0MPa
- B.4 Resistencia nominal a la compresión del concreto en escaleras: f'c=28.0MPa
- B.5 Resistencia nominal a la compresión del concreto en columnas: f'c=28.0MPa

C. ACERO
(Capitulo C.7 detalles del refuezo)
- C.1 Resistencia nominal a la fluencia del acero, fy
  - fy=420MPa para barras N°3 y mayores
  - fy=490MPa para malla electro soldada y refuerzo milimetrado.
  - fy=352MPa para tuberia estructural
  - fy=250MPa para perfiles de acero laminados
  - fy=250MPa para platinas de anclaje
  - fy=840MPa para pernos de anclaje de alta resistencia
- C.2 RECUBRIMIENTO DEL REFUERZO
  (C.7.7 proteccion de concreto para el refuerzo)
  - –En elementos de fundación 75mm al estribo, cuando el elemento se encuentre directamente apoyado en el suelo y 40mm al refuerzo principal, en los demas casos.
  - –En muros de concreto y vigas de losa 40mm al refuerzo principal y 30mm a los estribos.
  - –En losas 40mm al refuerzo principal
  - –En losas a la intemperie 50mm al refuerzo principal

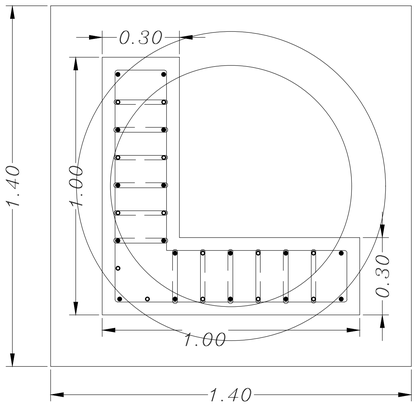
D. MAMPOSTERIA
- D.1 Resistencia nominal a la compresión de la unidad de mamposteria: f'cu=16,3MPa
- D.2 El mortero de pega debe ser Tipo M y debe cumplir con las especificaciones de la Tabla D.3.4-1 de N.S.R-10 (f'm=17,5MPa)
- D.3 Resistencia nominal a la compresión de la mamposteria: f'm=8,0MPa
- D.4 Resistencia del mortero para mortero de relleno f'cr=12,5MPa
- D.5 Resistencia nominal a la compresión de la Unidad de Mamposteria bloque concreto perforacion vertical 20x15x40 f'cu=16.3MPa

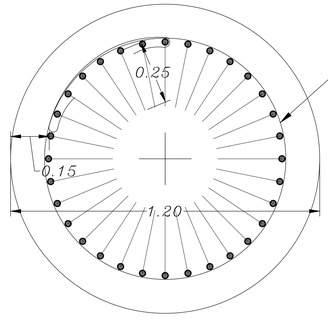
E.1 CONCRETO
(Capitulo C.5 Calidad del concreto, mezclado y colocacion)
E.1.1 Se debe tomar para pruebas de resistencia segun NSR-10 C.5.6.2.1:
- –Una muestra por cada tipo de concreto.
- –Una muestra por dia.
- –Una muestra por cada 40m³ de concreto vaciado.
- –Una muestra por cada 200m² de área de losas o muros vaciados.
- –Una muestra de muros por piso para fallar a las 24 horas.

La muestra comprende segun NSR-10 C.5.6.2.4 un mínimo de 2 cilindros de 150mmx300mm tomados de la misma mezcla, pero de acuerdo con NSR-10 C.5.6.2.4 se sugiere tomar algunos cilindros mas para fallar a los 7 días y para mantener como testigos en el caso de tener que descartar muestras con resistencias fuera del rango evaluado.

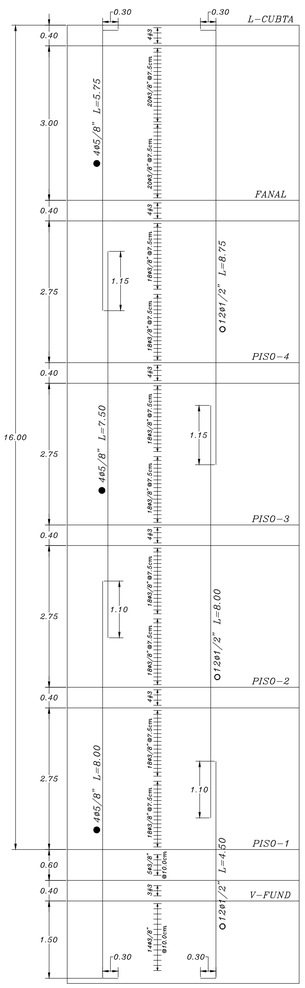
E.2. REFUERZO
Para el acero de refuerzo debe cumplirse con NSR-10 C.3.5
Debe cumplirse de NSR-10 C.3.5.8. Si el constructor lo considera necesario, de acuerdo a las características observadas del acero de refuerzo suministradas por el fabricante.

E.2.1. Refuerzo corrugado NSR-10 C.3.5.3.1 Debe cumplir la norma NTC 2289 (ASTM A706M)
E.2.2. Refuerzo liso NSR-10 C.3.5.4.1 solo se permite utilizar en estribos, refuerzo por retraccion o temperatura y debe cumplir la norma NTC 161 (ASTM A615M).
E.3. Malla electrosoldada y refuerzo milimetrado NSR-10 C.3.5.3.7 Deben cumplir la Norma NTC 2310 (ASTM A497M). Excepto para alambres con fy mayor de 420MPa.

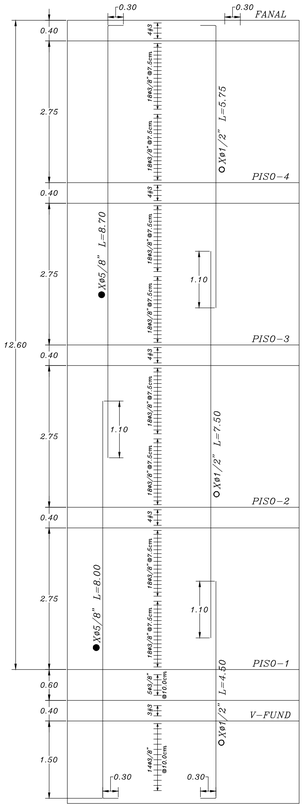




SECCION DE PILA
ESCALA: 1:20



SECCION COLUMNAS
B2–B3–D2–D3
(0.40x0.40)
ESCALA 1:50



SECCION COLUMNAS
A1–A4–C1–C4
(0.40x0.40)
ESCALA 1:50

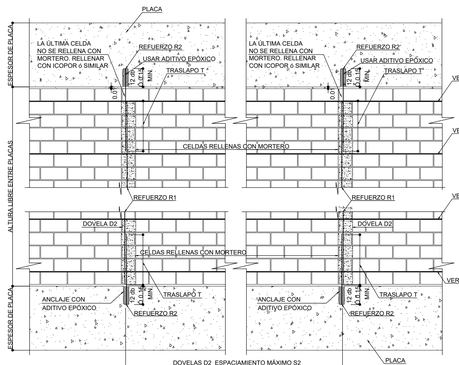
UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL
–AEROCIVIL–

CONTIENE: CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ.

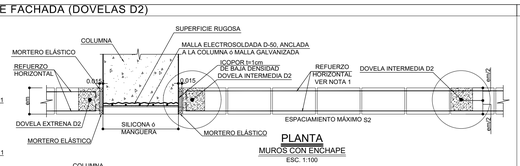
DISEÑO ESTRUCTURAL TORRE DE CONTROL

LEVANTÓ: DIANA P. ARENAS M. Mat. 05202–66059	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916–7	HOJA 3/4
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: ESTR–TC–B2–SOCIASS.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(as/mm/aa) 12/12/2024	Modificaciones:	

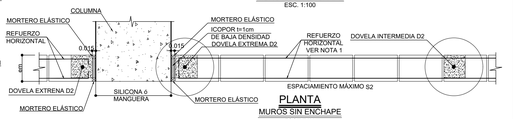
DETALLE DE MUROS DE FACHADA (DOVELAS D2)



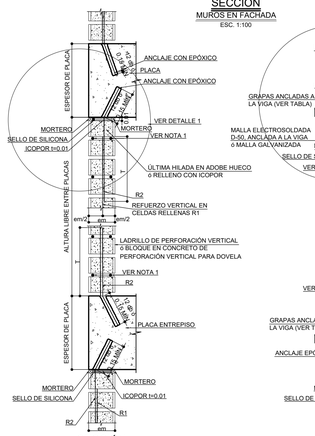
SECCIÓN
MUROS EN FACHADA
ESC. 1:100



PLANTA
MUROS CON ENCHAPE
ESC. 1:100



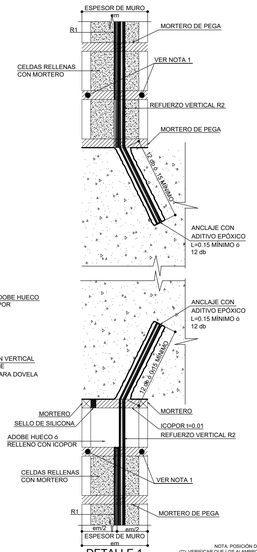
PLANTA
MUROS SIN ENCHAPE
ESC. 1:100



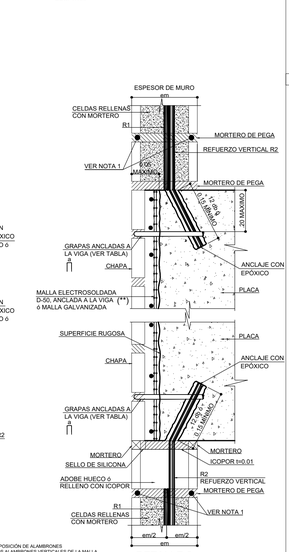
SECCIÓN
MUROS SIN ENCHAPE
ESC. 1:100



SECCIÓN
MUROS CON ENCHAPE
ESC. 1:100



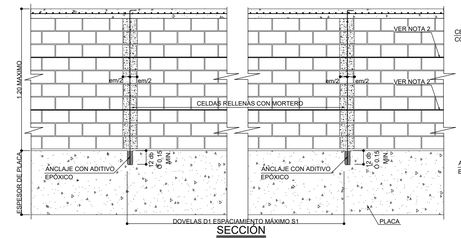
DETALLE 1
MUROS SIN ENCHAPE
ESC. 1:100



DETALLE 2
MUROS CON ENCHAPE
ESC. 1:100

NOTA: POSICIÓN DE ALAMBRONES
(**): VERIFICAR QUE LOS ALAMBRONES VERTICALES DE LA MALLA ELECTROSOLDADA QUEDEN ANCLADOS A LOS ALAMBRONES HORIZONTALES QUEDEN JUNTO A LAS GRAPAS ADICIONAL A ESTO, UNO DE LOS ALAMBRONES HORIZONTALES DEBERA ESTAR AMARRADO CON LAS GRAPAS

DETALLE DE MUROS ÁTICOS (DOVELAS D1)



SECCIÓN
MUROS ÁTICOS
ESC. 1:100



SECCIÓN
MUROS ÁTICOS
ESC. 1:100

REFUERZO VERTICAL DOVELAS D1 PARA MUROS ÁTICOS				
h(m)	ø#(m)	S'(m)	R1	VÁLIDO PARA
1.50 MÁXIMO	0.10	0.60	1 Ø 1/2"	CUBIERTA

NOTAS
1. REFUERZO HORIZONTAL 2 Ø 4.0mm CADA 0.60 MÁXIMO, EMBEBIDO EN EL MORTERO DE PEGA, Y A TODO LO LARGO DE MUROS DE FACHADA, DEBE ANCLARSE CON GANCHO EN DOVELA EXTREMA.
2. REFUERZO HORIZONTAL 2 Ø 4 0mm CADA 0.60 MÁXIMO, EMBEBIDO EN EL MORTERO DE PEGA, Y A TODO LO LARGO DE MUROS DE ÁTICOS Y MUROS CONTRA IMPACTO, DEBE ANCLARSE CON GANCHO EN DOVELA EXTREMA.
3. SE PROHIBE CUALQUIER TIPO DE PERFORACIÓN O "CANCHA" EN LOS MUROS DE FACHADA. EN CASO DE REQUERIR EMBEBER TUBERIAS EN LOS MUROS DE FACHADA, EMPLEAR PIEZAS DE MAMPOSTERÍA DE PERFORACIÓN VERTICAL.
4. LAS DOVELAS D1 APLICAN PARA LOS MUROS DE ANTEPECHOS, ÁTICOS Y PASAMANOS.
5. LAS DOVELAS D2 APLICAN PARA LOS MUROS INTERIORES Y DE FACHADA.
6. EL ESPESOR MÍNIMO PARA MUROS DE FACHADA ES DE .12m,Y PARA MUROS INTERIORES DE 0.10m
7. TODOS LOS EMPATES DE MUROS DEBEN SER TRABADOS, A NO SER QUE SE USEN DOVELAS EN EL CRUCE o QUE SE CONECTEN SEGÚN EL DETALLE 5.
8. LA ELEVACIÓN DE MUROS CON PERFORACIÓN DE VENTANAS PUEDE ADAPTARSE PARA PUERTAS; EN ESTE CASO NO EXISTIRÁN SILLARES.
9. LOS MUROS TRABADOS Y/O CONECTADOS REEMPLAZAN LAS DOVELAS.
10. PUEDE UTILIZARSE OTRO MEDIO DE SOPORTE DE LAS CHAPAS DE MAMPOSTERÍA DE FACHADA DIFERENTE AL PLANTEADO, SIEMPRE Y CUANDO SU ADHERENCIA SEA APROBADO POR EL CONSTRUCTOR Y LA SUPERVICIÓN TÉCNICA.

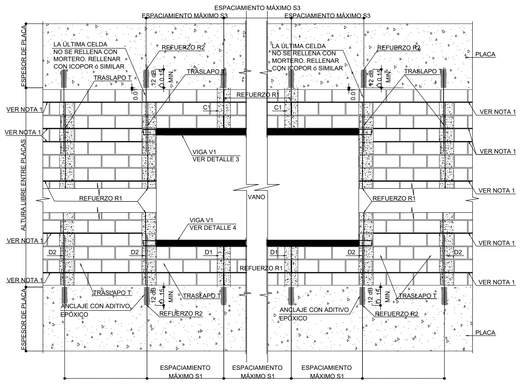
NOMENCLATURA:
- H (m): ALTURA MAXIMA LIBRE ENTRE PLACAS.
- em (m): ESPESOR DEL MURO.
- R1 y R2: REFUERZO VERTICAL.
- S1 y S2 (m): ESPACIAMIENTO MÁXIMO ENTRE DOVELAS.
- T (m): TRASLAPO.
- ø#-(m): DIÁMETRO DE REFUERZO VERTICAL.

CONTROL DE CALIDAD:
GENERALES:
- DISEÑO ESTRUCTURAL DE ACUERDO CON LA LEY 400 DE 1997 NSR-10, TÍTULO D
- DONDE SE ESPECIFIQUE GANCHO, SE USARÁ GANCHO ESTÁNDAR.
- TODAS LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS EN METROS, A MENOS QUE SE INDIQUE OTRA UNIDAD.
- NO SE PERMITE NINGÚN CAMBIO ESTRUCTURAL SIN AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL INGENIERO CALCULISTA.
- ES CONVENIENTE COLOCAR ESTRIBOS CONSTRUCTIVOS DONDE NO SE INDIQUE EN EL PLANO.
- DEBEN REALIZARSE ENSAYOS SOBRE MUESTRAS REPRESENTATIVAS DE LOS MATERIALES USADOS EN LA CONSTRUCCIÓN.

REFUERZO:
- DEBE TOMARSE MUESTRAS PARA PRUEBA DE RESISTENCIA DEL REFUERZO AL MENOS:
- UNA MUESTRA (2 BARRAS) POR CADA DIÁMETRO UTILIZADO CADA 40 TONELADA DE REFUERZO, MÍNIMO 1 CONTROL DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA.
- LA MUESTRA COMPRENDE 4 CILINDROS (2 CILINDROS PARA FALLAR A 7 DÍAS Y 2 PARA FALLAR A 28 DÍAS).

MAMPOSTERÍA:
- DEBE TOMARSE MUESTRAS PARA PRUEBA DE RESISTENCIA DE LA MAMPOSTERÍA AL MENOS:
- MURETES: UNA MUESTRA (3 MURETES) PARA CADA 500 M² DE MAMPOSTERÍA CONSTRUIDOS.
- MORTERO DE PEGA: UNA MUESTRA (3 PROBETAS DE 3"X6") PARA FALLAR A 7 DÍAS Y UNA MUESTRA (3 PROBETAS DE 3"X6") PARA FALLAR A 28 DÍAS POR CADA 200 M² DE MURO CONSTRUIDO O CADA DÍA DE PEGA.
- MORTERO DE RELLENO: UNA MUESTRA (3 PROBETAS DE 3"X6") PARA FALLAR A 7 DÍAS Y UNA MUESTRA (3 PROBETAS DE 3"X6") PARA FALLAR A 28 DÍAS POR CADA 10 M³ DE MORTERO INYECTADO O CADA DÍA DE INYECCIÓN.

DETALLE DE CUELGAS (C1) Y SILLARES (D1)



SECCIÓN
MUROS CON PERFORACIÓN DE VENTANAS
ESC. 1:100

RESISTENCIAS MÍNIMAS	
ELEMENTO	RESISTENCIA
MAMPOSTERÍA DE FACHADA	f'm = 4.0 MPa (40 kg/cm²)
MAMPOSTERÍA INTERIOR	f'm = 4.0 MPa (40 kg/cm²)
MORTERO DE RELLENO FACHADA	f'g = 12.5 MPa (125 kg/cm²)
MORTERO DE PEGA FACHADA	f'g = 12.5 MPa (125 kg/cm²)
MORTERO DE RELLENO INTERIOR	f'm = 7.5 MPa (75 kg/cm²)
MORTERO DE PEGA INTERIOR	f'm = 7.5 MPa (75 kg/cm²)

DETALLE 3
CUELGA
ESC. 1:100

DETALLE 4
SILLAR
ESC. 1:100

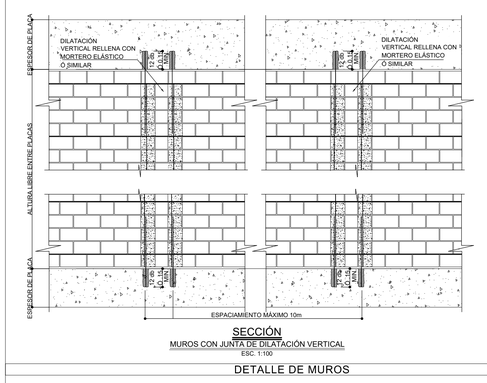
REFUERZO VERTICAL DE CUELGAS EN MUROS INTERIORES			
TIPO DE CUELGA	REFUERZO(R1)	ALTURA DE CUELGA(m)	ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE CUELGA S3(m)
C1	1 Ø 1/2"	0.60 a 1.20	1.20

REFUERZO VERTICAL DE CUELGAS EN MUROS DE FACHADA			
TIPO DE CUELGA	REFUERZO(R1)	ALTURA DE CUELGA(m)	ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE CUELGA S3(m)
C1	1 Ø 1/2"	0.60 a 1.20	1.20

REFUERZO VERTICAL DE SILARES EN MUROS INTERIORES			
TIPO DE CUELGA	REFUERZO(R1)	ALTURA DE CUELGA(m)	ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE CUELGA S3(m)
D1	1 Ø 1/2"	0.60 a 1.20	1.20

REFUERZO VERTICAL DE SILARES EN MUROS DE FACHADA			
TIPO DE CUELGA	REFUERZO(R1)	ALTURA DE CUELGA(m)	ESPACIAMIENTO MÁXIMO DE CUELGA S3(m)
D1	1 Ø 1/2"	0.60 a 1.20	1.20

DETALLE DE MURO CON JUNTA



SECCIÓN
MUROS CON JUNTA DE DILATACIÓN VERTICAL
ESC. 1:100

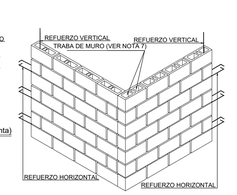
DETALLE DE MUROS

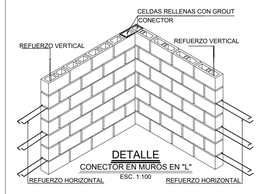


DETALLE
CONECTOR EN MUROS NO ESTRUCTURALES (Planta)
ESC. 1:100
EN CASO DE NO PODER REALIZAR TRABA

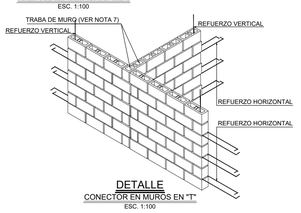


DETALLE
CONECTOR EN MUROS NO ESTRUCTURALES (Planta)
ESC. 1:100
EN CASO DE SI PODER REALIZAR TRABA

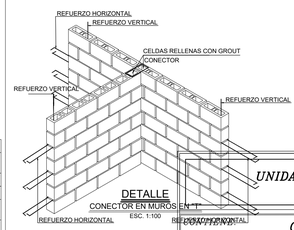




DETALLE
CONECTOR EN MUROS EN "L"
ESC. 1:100

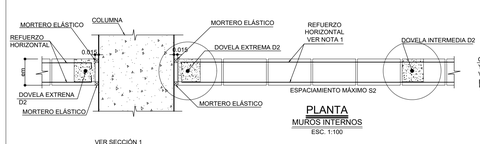


DETALLE
CONECTOR EN MUROS EN "L"
ESC. 1:100

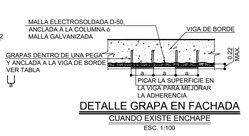


DETALLE
CONECTOR EN MUROS EN "T"
ESC. 1:100

DETALLE DE MUROS INTERIORES (DOVELAS D2)

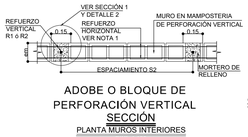


PLANTA
MUROS INTERNOS
ESC. 1:100

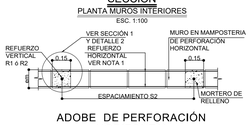


DETALLE GRAPA EN FACHADA
CUANDO EXISTE ENCHAPE
ESC. 1:100

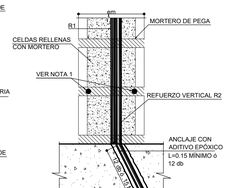
TABLA DE GRAPAS		
PISO	DIÁMTRO	#DPG
TODOS LOS PISOS	Ø 5/8"	0.30



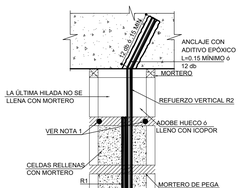
ADOBE O BLOQUE DE PERFORACIÓN VERTICAL
SECCIÓN
PLANTA MUROS INTERIORES
ESC. 1:100



ADOBE DE PERFORACIÓN HORIZONTAL
SECCIÓN
PLANTA MUROS INTERIORES
ESC. 1:100



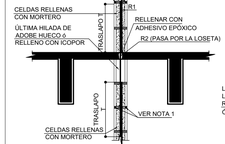
DETALLE 5
ARRANQUE EN NERVIOS O VIGAS
ESC. 1:100



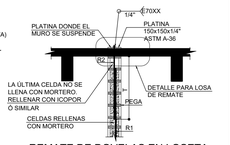
DETALLE 6
REMATE EN NERVIOS O VIGAS
ESC. 1:100

REFUERZO VERTICAL DOVELAS D2 PARA MUROS DIVISORIOS						
h(m)	ø#(m)	S2(m)	R1	R2	T(m)	VÁLIDO PARA
2.10 MÁXIMO	0.10 A 0.15	2.40	1 Ø 3/8"	1 Ø 1/2"	0.50	SÓTANO X MEZANINE
3.10 MÁXIMO	0.10 A 0.15	2.00	1 Ø 3/8"	1 Ø 1/2"	0.50	MEZANINE A PISO 5
3.10 MÁXIMO	0.10 A 0.15	1.80	1 Ø 3/8"	1 Ø 1/2"	0.50	PISO 4 A PISO 10
3.10 MÁXIMO	0.10 A 0.15	1.60	1 Ø 3/8"	1 Ø 1/2"	0.50	PISO 10 A CUBIERTA

DETALLE DE DOVELAS EN LOSA



PASE DE DOVELAS POR LOSETA
ALTERNATIVA
ESC. 1:100



REMATE DE DOVELAS EN LOSETA
ALTERNATIVA 1
ESC. 1:100



ARRANQUE DE DOVELAS EN LOSETA
ALTERNATIVA 1
ESC. 1:100



REMATE DE DOVELAS EN LOSETA
ALTERNATIVA 2
ESC. 1:100



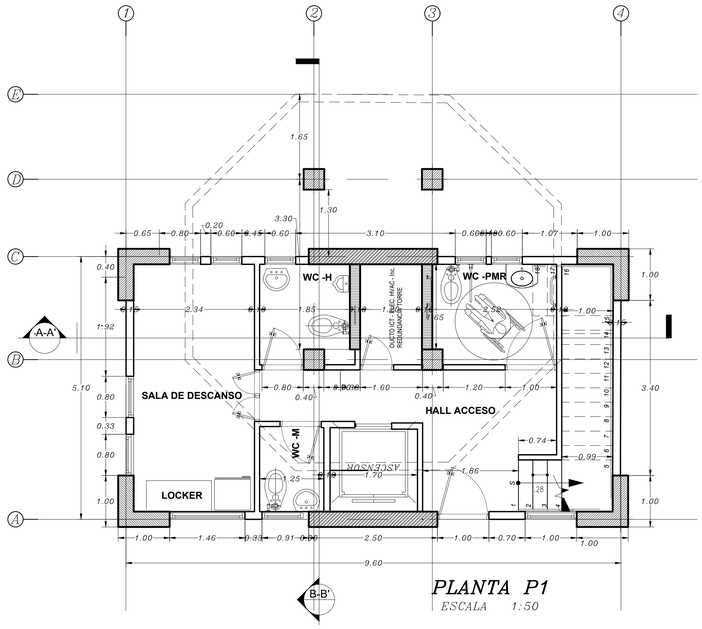
ARRANQUE DE DOVELAS EN LOSETA
ALTERNATIVA 2
ESC. 1:100

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL –AEROCIVIL–

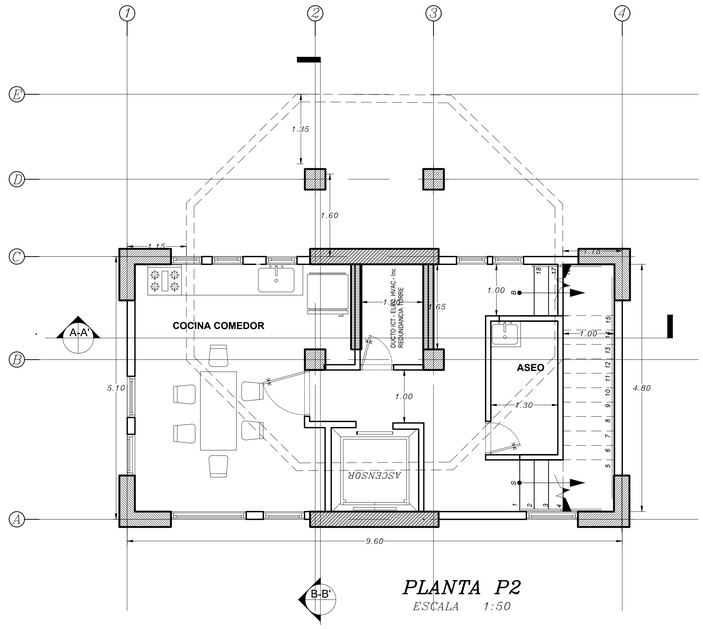
CONTRATO CONSULTORIA No. 240011154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ.

DISEÑO ESTRUCTURAL TORRE DE CONTROL

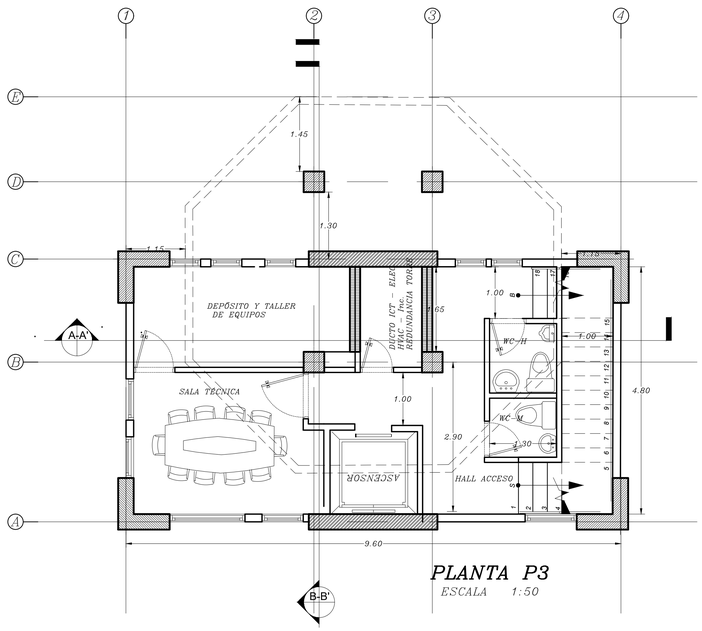
LEVANTÓ: DIANA P. ARENAS M. Mat. 05202-66059	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916-7	HOJA 4 / 4
REVISO:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: ESTR-TC-BS-SOCIASS.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(aa/mm/aa): 12/12/2024	Modificaciones:	



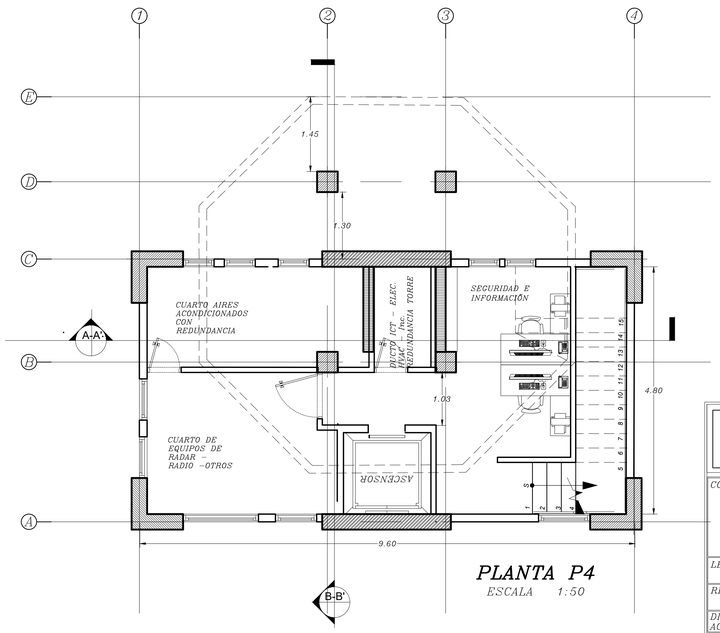
PLANTA P1
ESCALA 1:50



PLANTA P2
ESCALA 1:50



PLANTA P3
ESCALA 1:50



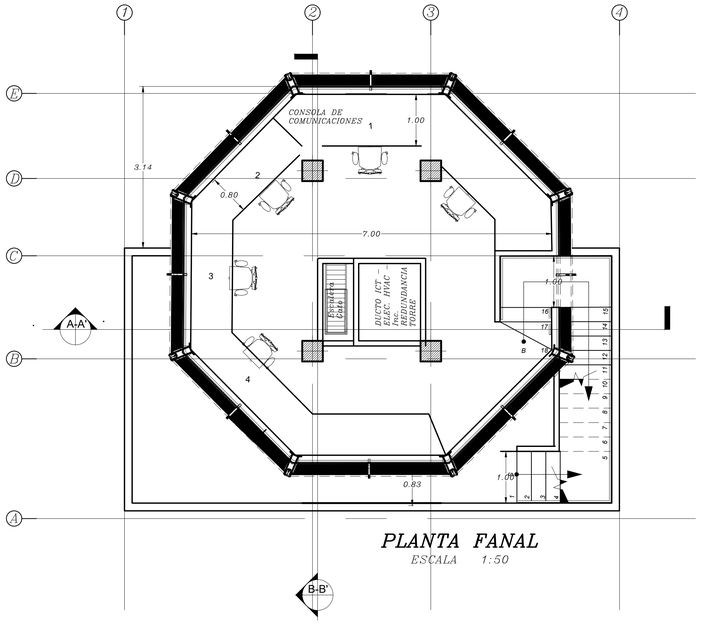
PLANTA P4
ESCALA 1:50

AERONÁUTICA CIVIL– UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CONTIENE: CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ..

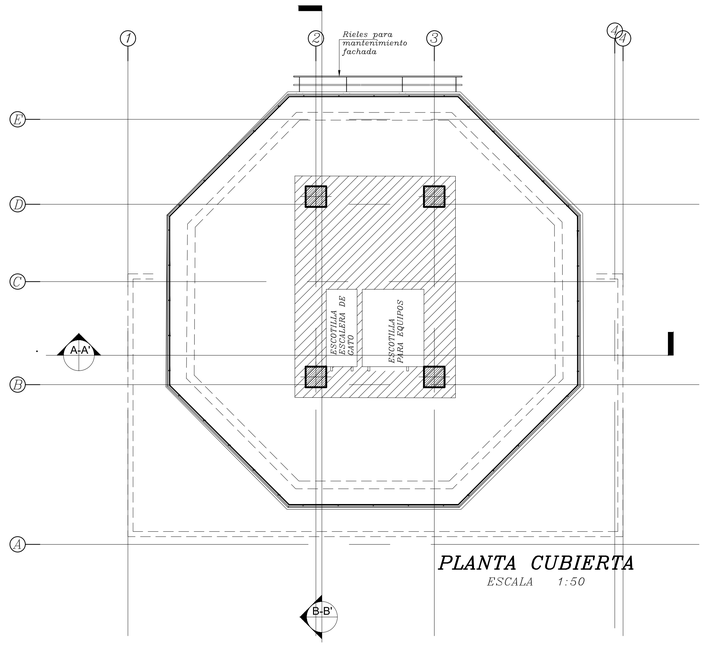
PLANTAS PISOS 1, 2, 3 Y 4

LEVANTÓ: MARGARITA M. ARENAS M. Mat. 05700-58096	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916-7	HOJA 1/4
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: CESPA.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(aa/mm/aa) 12/11/2024	Modificaciones:	



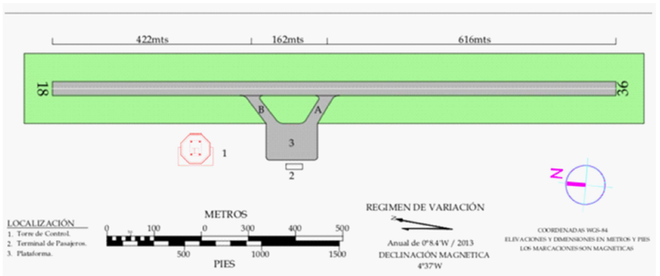
PLANTA FANAL

ESCALA 1:50



PLANTA CUBIERTA

ESCALA 1:50

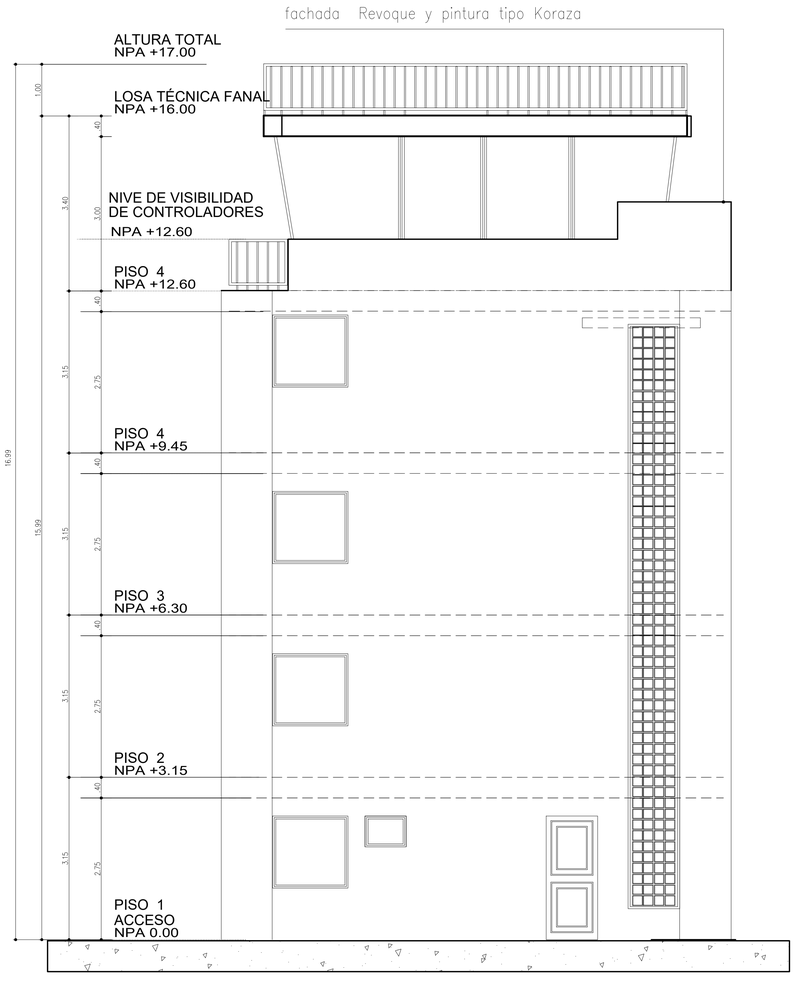


AERONÁUTICA CIVIL– UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CONTIENE: CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ..

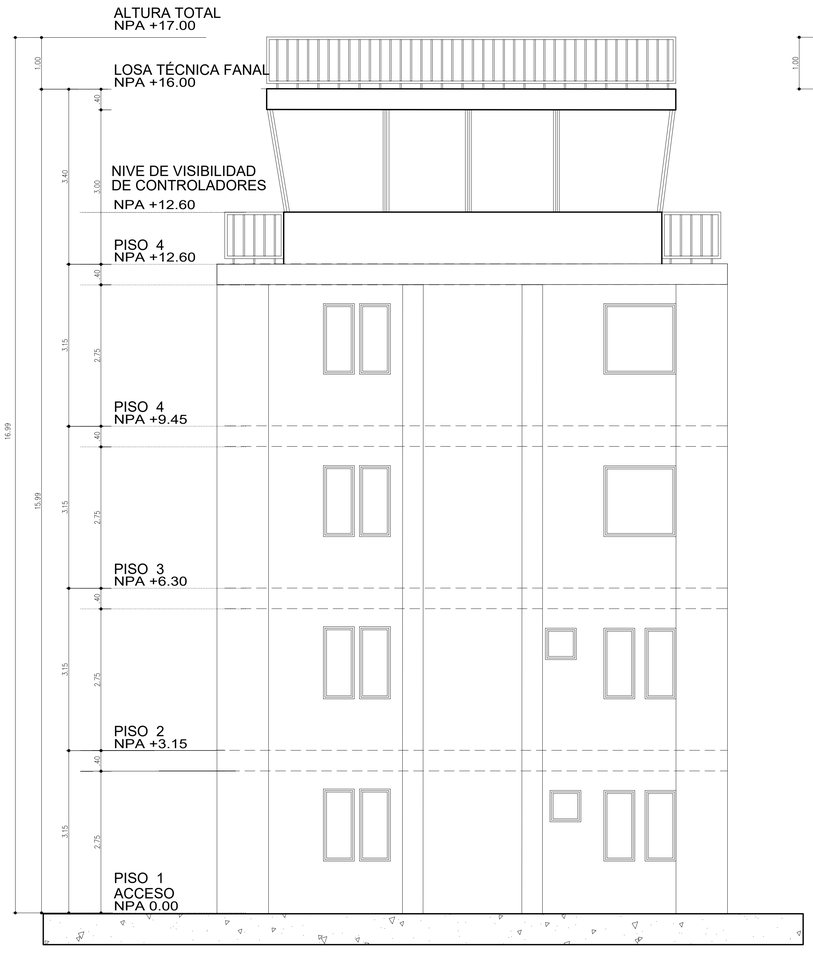
PLANTA CABINA/FANAL –PLANTAA CUBIERTAS, LOCALIZACIÓN

LEVANTÓ: MARGARITA M. ARENAS M. Mat. 05700-58096	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916-7	HOJA 2/4
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: CESPA.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(dd/mm/aa) 12/11/2024	Modificaciones:	



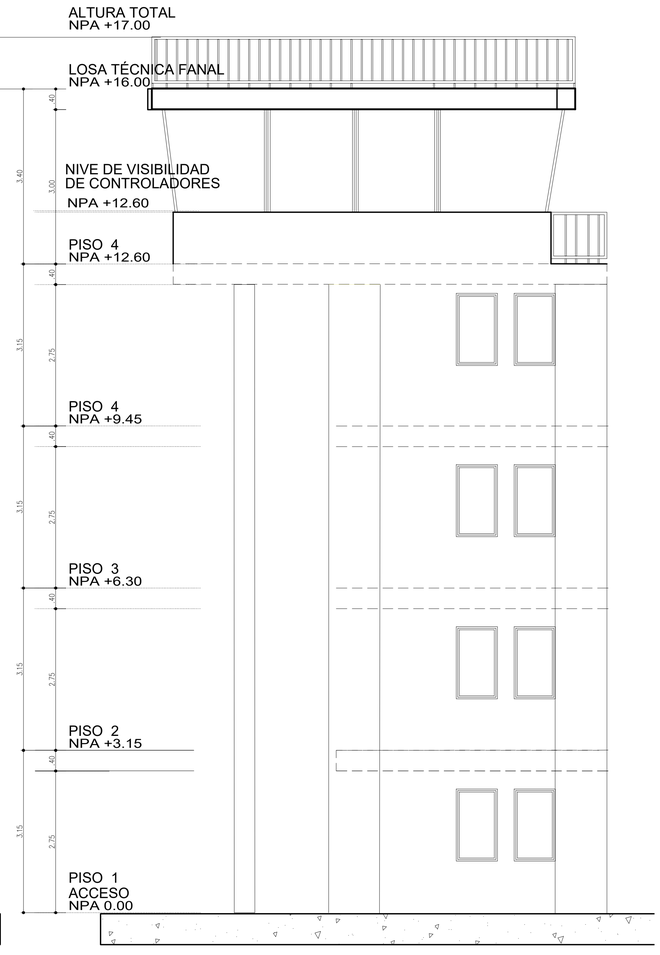
FACHADA OESTE

ESCALA 1:50



FACHADA ESTE

ESCALA 1:50



FACHADA NORTE

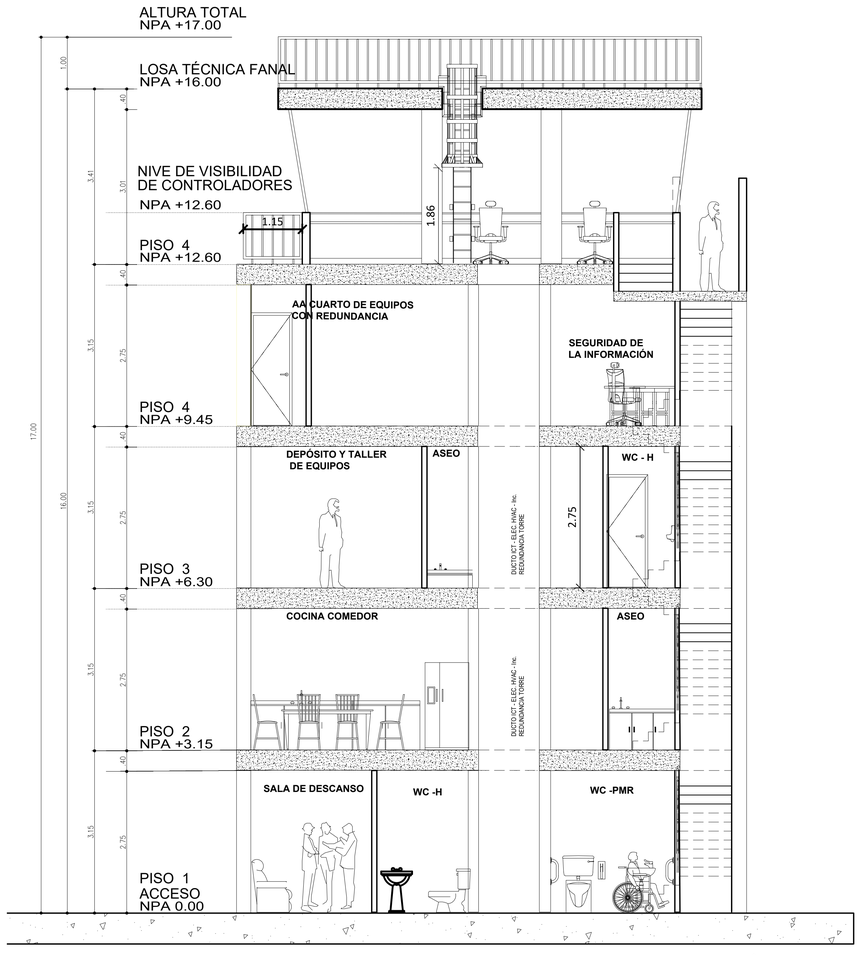
ESCALA 1:50

AERONÁUTICA CIVIL– UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CONTIENE: *CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024*
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ..

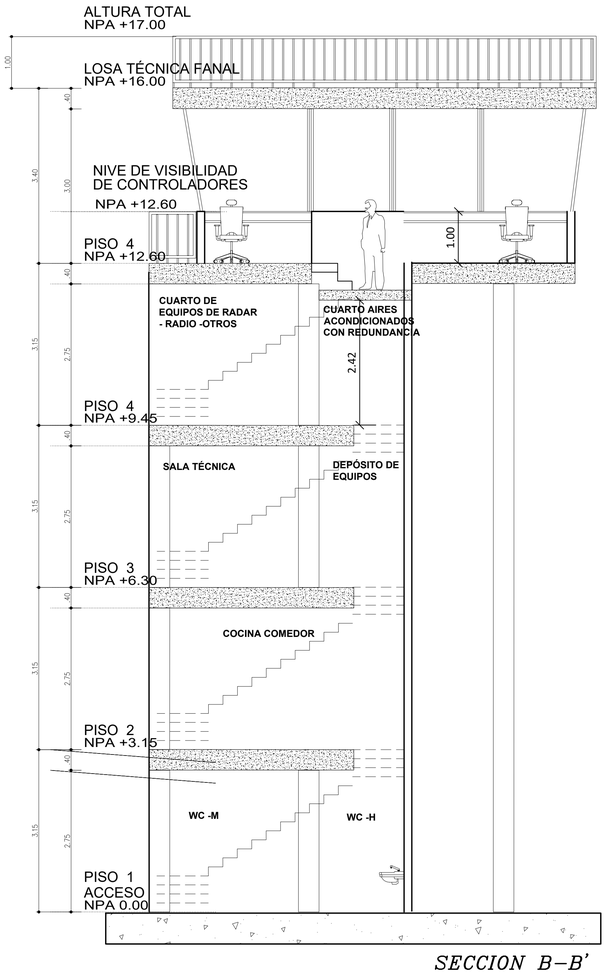
FACHADAS ESTE, OESTE Y NORTE

LEVANTÓ: *MARGARITA M. ARENAS M.* *Mat. 05700–58096*	CONTRATISTA: *SOCIASS S.A.S* *NIT. 901.605.916–7*	HOJA *3* / *4*
REVISÓ:	ESCALA: *INDICADAS*	
DIBUJÓ: *D.P.A.M. – M.M.A.M.* ACAD: *CESPA.dwg*	FECHA: *DICIEMBRE 2024*	
Fecha(aa/mm/aa) *12/11/2024*	Modificaciones:	



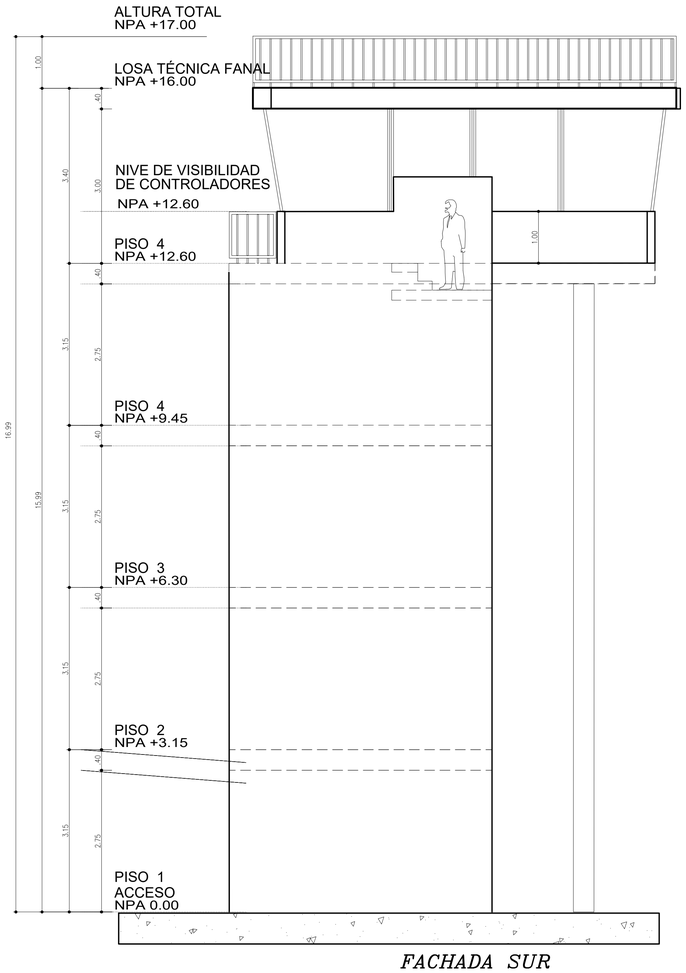
SECCION A–A'

ESCALA 1:50



SECCION B–B'

ESCALA 1:50



FACHADA SUR

ESCALA 1:50

AERONÁUTICA CIVIL– UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL

CONTIENE: CONTRATO CONSULTORIA No. 24001154 H3 DE 2024
REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA MODIFICACIÓN, AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO DE TORRE DE CONTROL DEL AEROPUERTO DE BAHÍA SOLANO – CHOCÓ..

SECCIONES A–A', B–B', FACHADA SUR

LEVANTÓ: MARGARITA M. ARENAS M. Mat. 05700-58096	CONTRATISTA: SOCIASS S.A.S NIT. 901.605.916-7	HOJA 4/4
REVISÓ:	ESCALA: INDICADAS	
DIBUJÓ: D.P.A.M. – M.M.A.M. ACAD: CESPA.dwg	FECHA: DICIEMBRE 2024	
Fecha(dd/mm/aa) 12/11/2024	Modificaciones:	

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Construcción de oficina provisional **1.1**

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	gl			20,223.00		
					SUB-TOTAL	20,223.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Teleras de 90x1,20	un	27,000	2.20	59,400.00		
Teja de Zinc	un	37,500	1.10	41,250.00		
Zunchos de teja	un	37,500	0.02	750.00		
Largueros madera comun	un	22,500	1.25	28,125.00		
Clavos	libra	12,000	0.20	2,400.00		
Bisagras	un	6,750	0.02	135.00		
Tela Zaran	un	9,750	1.20	11,700.00		
Candado	un	7,500	0.03	225.00		
Cadena eslabonada	un	37,500	0.02	750.00		
Sillas Rimax		75,000	0.20	15,000.00		
Escritorio de madera	un	300,000	0.04	12,000.00		
					SUB-TOTAL	171,735.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)		10		1,000.00	10000	
					SUB-TOTAL	10,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.50	112,350.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.50	89,880.00	
					SUB-TOTAL	202,230.00

TOTAL COSTO DIRECTO 404,188.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				125,298.28	
					SUB-TOTAL	125,298.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **529,486.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Localización y remplanteo **2.1**

Proponente:

Unidad: dia

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	gl			20,223.00		
equipo topografia	dia	500,000.00	1.00	500,000.00		
etacion total	dia	750,000.00	1.00	750,000.00		
					SUB-TOTAL	1,270,223.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
					SUB-TOTAL	0.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
transporte equipos	1.00			500,000.00	500,000.00	
					SUB-TOTAL	520,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.50	89,880.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.50	89,880.00	
					SUB-TOTAL	202,230.00

TOTAL COSTO DIRECTO 1,992,453.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				617,660.43	
					SUB-TOTAL	617,660.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **2,610,113.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . limpieza y descapote del sitio **2.2**

Proponente:

Unidad: dia

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	gl			11,235.00		
					SUB-TOTAL	11,235.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
					SUB-TOTAL	0.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.05			20,000.00	1,000.00	
Volqueta (7.0m3)	0.05			370,000.00	18,500.00	
					SUB-TOTAL	19,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.50	89,880.00	
					SUB-TOTAL	112,350.00

TOTAL COSTO DIRECTO 143,085.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				44,356.35	
					SUB-TOTAL	44,356.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **187,441.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Excavacion material heterogeneo de 0 a 2.0m — **3.1**

Proponente:

Unidad: m3

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt	
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30	
				SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt	
				SUB-TOTAL	0.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
transporte material botadero	0.50			20,000.00	10,000.00	
					SUB-TOTAL	30,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO — **52,245.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				16,195.95	
					SUB-TOTAL	16,196.00

PRECIO UNITARIO TOTAL — **68,441.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Excavacion material heterogeneo de 2.0m a 4.0m — **3.2**

Proponente:

Unidad: m3

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt	
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30	
retroexcavadora	dia	800,000.00	0.03	24,000.00	
				SUB-TOTAL	26,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt	
				SUB-TOTAL	0.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00
transporte material botadero	0.50			20,000.00	10,000.00
				SUB-TOTAL	30,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00
				SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO — **76,245.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL
A. U.	31.00%				23,635.95
				SUB-TOTAL	23,636.00

PRECIO UNITARIO TOTAL — **99,881.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Excavacion material heterogeneo mayor a 4.0m — **3.3**

Proponente:

Unidad: m3

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
retroexcavadora	dia	800,000.00	0.07	56,000.00		
					SUB-TOTAL	58,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
					SUB-TOTAL	0.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
transporte material botadero	0.50			20,000.00	10,000.00	
					SUB-TOTAL	30,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO — **108,245.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				33,555.95	
					SUB-TOTAL	33,556.00

PRECIO UNITARIO TOTAL — **141,801.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.E concreto f'c=21MPa Concreto premezclado, calidad certificada — **3.4**

Proponente:

Unidad: m3

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt	
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30	
Concretadora	dia	175,000.00	0.05	8,750.00	
Vibrador	dia	85,000.00	1	85,000.00	
				SUB-TOTAL	95,772.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt	
Concreto de f'c=21Mpa realizado en sitio con concretadora y todo lo necesario para su correcta preparacion					
triturado 3/4"	m3	180,000.00	0.88	158,400.00	
arena lavada de rio	m3	180,000.00	0.588	105,840.00	
cemento	kg	775.00	350	271,250.00	
agua	lt	50.00	250	12,500.00	
				547,990.00	
			1	**547,990.00**	
Arenillon con titulo minero no incluye transporte	m3	39,270.00	0.05	2,060.50	
Recebo con titulo minero no incluye transporte	m3	95,200.00	0.16	14,994.00	
Malla electrosoldada 4mm de dimensión 6,0m 2,35m	und	93,000.00	0.08	7,626.00	
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	10,900.00	0.05	545.00	
tabla de 3/4" x 4" x 3m, madera dura, cepillada y canteada	und	17,850.00	0.21	3,808.00	
Larguero de 2" x 4" x 3m, madera dura	und	29,750.00	0.33	9,916.67	
Polietileno negro cal 6	m2	1,654.00	1.00	1,654.00	
				SUB-TOTAL	588,594.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
					SUB-TOTAL	20,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO **724,589.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				224,622.59	
					SUB-TOTAL	224,623.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **949,212.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.E concreto f'c=28MPa
Concreto premezclado, calidad certificada — **3.5**

Proponente:

Unidad: m3

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
Concretadora	dia	175,000.00	0.05	8,750.00		
Vibrador	dia	85,000.00	1	85,000.00		
					SUB-TOTAL	95,772.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Concreto de f'c=28Mpa realizado en sitio con concretadora y todo lo necesario para su correcta preparacion						
triturado 3/4"	m3	180,000.00	0.65	117,000.00		
arena lavada de rio	m3	180,000.00	0.65	117,000.00		
cemento	kg	775.00	420	325,500.00		
agua	lt	50.00	180	9,000.00		
				568,500.00		
			1	**568,500.00**		
Arenillon con titulo minero no incluye transporte	m3	39,270.00	0.05	2,060.50		
Recebo con titulo minero no incluye transporte	m3	95,200.00	0.16	14,994.00		
Malla electrosoldada 4mm de dimensión 6,0m 2,35m	und	93,000.00	0.08	7,626.00		
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	10,900.00	0.05	545.00		
tabla de 3/4" x 4" x 3m, madera dura, cepillada y canteada	und	17,850.00	0.21	3,808.00		
Larguero de 2" x 4" x 3m, madera dura	und	29,750.00	0.33	9,916.67		
Polietileno negro cal 6	m2	1,654.00	1.00	1,654.00		
					SUB-TOTAL	609,104.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
					SUB-TOTAL	20,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO — **745,099.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				230,980.69	
					SUB-TOTAL	230,981.00

PRECIO UNITARIO TOTAL — **976,080.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.E acero de refuerzo **3.6**

Proponente:

Unidad: kg

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			121.30		
					SUB-TOTAL	121.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Acero en barras corrugadas, Grado 60 (fy=4200 kg/cm²), de varios diámetros, según NTC 2289 y ASTM A 706	kg	3,500.00	1.20	4,200.00		
Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro	kg	3,500.00	0.08	287.00		
					SUB-TOTAL	4,487.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.02			20,000.00	400.00	
					SUB-TOTAL	400.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.003	674.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.003	539.00	
					SUB-TOTAL	1,213.00

TOTAL COSTO DIRECTO **6,221.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				1,928.51	
					SUB-TOTAL	1,929.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **8,150.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Entresuelo y la placa de contrapiso, para conformacion de piso — **3.7**

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
Compactador manual vibratorio (rana) con motor de 6 hp + combustible	dia	70,000.00	0.05	3,675.00		
					SUB-TOTAL	5,697.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Concreto de f'c=21Mpa realizado en sitio con concretadora y todo lo necesario para su correcta preparacion						
triturado 3/4"	m3	180,000.00	0.88	158,400.00		
arena lavada de rio	m3	180,000.00	0.588	105,840.00		
cemento	kg	775.00	350	271,250.00		
agua	lt	50.00	250	12,500.00		
				547,990.00		
			0.08	**43,839.20**		
Arenillon con titulo minero no incluye transporte	m3	39,270.00	0.05	2,060.50		
Recebo con titulo minero no incluye transporte	m3	95,200.00	0.16	14,994.00		
Malla electrosoldada 4mm de dimensión 6,0m 2,35m	und	93,000.00	0.08	7,626.00		
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	10,900.00	0.05	545.00		
tabla de 3/4" x 4" x 3m, madera dura, cepillada y canteada	und	17,850.00	0.21	3,808.00		
Larguero de 2" x 4" x 3m, madera dura	und	29,750.00	0.33	9,916.67		
Polietileno negro cal 6	m2	1,654.00	1.00	1,654.00		
					SUB-TOTAL	84,443.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
					SUB-TOTAL	20,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO — **130,363.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				40,412.53	
					SUB-TOTAL	40,413.00

PRECIO UNITARIO TOTAL — **170,776.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Construccion, suministro y transporte Muro en ladrillo rayado 15x20x40, con altura maxima de 3.0m incluye mortero de pega 1:4 según las exigencias y todos los elementos necesarios para su correcta ejecucion.

4.1

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			5,842.20		
andamio	dia	13,350.00	1	13,350.00		
cortadora	dia	18,500.00	0.05	925.00		
					SUB-TOTAL	20,117.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
ladrillo rayado (15x20x40)	und	2,360.00	13	30,680.00		
mortero de pega	m3	425,000.00	0.075	31,875.00		
					SUB-TOTAL	

3. TRANSPORTES 62,555.00

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00
Vehiculo transporte	1.00			150,000.00	150,000.00
					SUB-TOTAL

4. MANO DE OBRA 170,000.00

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.100	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
					SUB-TOTAL	58,422.00

TOTAL COSTO DIRECTO **311,094.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				96,439.14	
					SUB-TOTAL	96,439.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **407,533.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Construccion, suministro y transporte Muro en ladrillo rayado 12x20x40, con altura maxima de 3.0m incluye mortero de pega 1:4 según las exigencias y todos los elementos necesarios para su correcta ejecucion.

4.2

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			5,842.20		
andamio	dia	13,350.00	1	13,350.00		
cortadora	dia	18,500.00	0.05	925.00		
					SUB-TOTAL	20,117.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
ladrillo catalan (12x15x30)	und	2,750.00	33	90,750.00		
mortero de pega	m3	425,000.00	0.075	31,875.00		
					SUB-TOTAL	

3. TRANSPORTES 122,625.00

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Vehiculo transporte	1.00			150,000.00	150,000.00	
					SUB-TOTAL	

4. MANO DE OBRA 170,000.00

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.100	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
					SUB-TOTAL	58,422.00

TOTAL COSTO DIRECTO **371,164.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				115,060.84	
					SUB-TOTAL	115,061.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **486,225.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de revoque interno con mortero 1:3 con aplicativo de aditivos si es necesario. Incluye fajas, ranuras, filetes y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción.

4.3

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
mortero (m3)						
arena de revoque	m3	150,000.00	1.10	165,000.00		
cemento	kg	775.00	455.00	352,625.00		
agua	lt	50.00	199.50	9,975.00		
				527,600.00		
			0.020	**10,552.00**		
Cal promical	Kg	250.00	0.50	125.00		
					SUB-TOTAL	10,677.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.50			20,000.00	10,000.00	
Vehiculo transporte	1.00			150,000.00	150,000.00	
					SUB-TOTAL	160,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO **192,922.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				59,805.82	
					SUB-TOTAL	59,806.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **252,728.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Estuco acrilico profesional, sobre muros revocados inlcuye fajas, ranuras y filetes, 2 manos mínimo, o las que sean necesarias para obtener una superficie pareja y homogénea Incluye suministro y transporte de los materiales, ranuras, filetes, fajas y demas elementos necesarios para su correcta aplicacion.

4.4

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			1,617.80		
Andamio multidireccional de 1 cuerp	dia	37,500.00	0.1	3,750.00		
					SUB-TOTAL	5,368.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Estuco plastico corona para interior y exterior x 30kg, o su equivalente	kg	4,166.67	3.00	12,500.00		
Estopa	kg	18,000.00	0.10	1,800.00		
Lija 150	un	1,500.00	0.20	300.00		
					SUB-TOTAL	14,600.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
					SUB-TOTAL	2,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.040	8,988.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.040	7,190.00	
					SUB-TOTAL	16,178.00

TOTAL COSTO DIRECTO **38,146.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				11,825.26	
					SUB-TOTAL	11,825.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **49,971.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Aplicación de Pintura tipo KORAZA primera calidad sobre muros revocados y/o estucados, tres manos o las necesarias hasta obtener una superficie pareja y homogénea. Incluye suministro y transporte de los materiales, resanes, tapa poros en estuco plástico tipo plastestuco o equivalente diluido en agua proporción 1:2, adecuación de la superficie a intervenir hasta obtener una superficie pareja y homogénea, color a definir según aprobación de la interventoría.

4.5

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			1,415.70		
Escalera tipo tijera	dia	20,000.00	0.04	800.00		
					SUB-TOTAL	2,216.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Pintura tipo KORAZA Viniltex o equivalente	gal	0.10	125,600.00	12,560.00		
Estucor 25 kg	kg	0.30	4,500.00	1,350.00		
Estopa	kg	0.20	18,000.00	3,600.00		
Lija 150	und	0.60	1,500.00	900.00		
					SUB-TOTAL	18,410.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.50			20,000.00	10,000.00	
transporte materrial	1.00			50,000.00	50,000.00	
					SUB-TOTAL	60,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.035	7,865.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.035	6,292.00	
					SUB-TOTAL	14,157.00

TOTAL COSTO DIRECTO **94,783.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				29,382.73	
					SUB-TOTAL	29,383.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **124,166.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Cielo falso en Drywall junta perdida incluye masillado, estructura para soporte distancia máxima 61 cm. **4.6**

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			8,089.20		
andamio	dia	13,350.00	1	13,350.00		
Escalera tipo tijera	dia	20,000.00	0.04	800.00		
					SUB-TOTAL	22,239.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Placa drywall o superboad 1/2 X 21.5K(	m2	41,500.00	0.50	20,750.00		
Vigueta c. raso	un	4,500.00	0.60	2,700.00		
Omegas c. raso	un	4,500.00	0.80	3,600.00		
Cinta papel para yeso x 150 ml	rollo	24,600.00	0.10	2,460.00		
Lija de agua	un	1,200.00	0.20	240.00		
Masilla Supermastick Plus 4.5gal 28kg	cuñete	59,900.00	0.05	2,995.00		
Tornillo cabeza auto perf	un	28.00	24.00	672.00		
Tornillo chazo puntilla	un	150.00	9.00	1,350.00		
Tornillos estandar no 6x1	un	20.00	20.00	400.00		
Pintura Vinilo pintura en muros vinilo de primera calidad, 1mano1fondo blanco	m2	14,400.00	1.00	14,400.00		
					SUB-TOTAL	49,567.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Vehiculo transporte	0.25			250,000.00	62,500.00	
					SUB-TOTAL	82,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.200	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.200	35,952.00	
					SUB-TOTAL	80,892.00

TOTAL COSTO DIRECTO **235,198.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL
A. U.	31.00%				72,911.38
				SUB-TOTAL	72,911.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **308,109.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Apertura y cierre de registros en drywall, incluye todos los elementos para su correcta ejecucion — **4.7**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
andamio	dia	13,350.00	1	13,350.00		
Escalera tipo tijera	dia	20,000.00	0.04	800.00		
					SUB-TOTAL	18,195.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Placa drywall o superboad 1/2 X 21.5K(	m2	41,500.00	0.50	20,750.00		
Vigueta c. raso	un	4,500.00	0.60	2,700.00		
Omegas c. raso	un	4,500.00	0.80	3,600.00		
Cinta papel para yeso x 150 ml	rollo	24,600.00	0.10	2,460.00		
Lija de agua	un	1,200.00	0.20	240.00		
Masilla Supermastick Plus 4.5gal 28kg	cuñete	59,900.00	0.05	2,995.00		
Tornillo cabeza auto perf	un	28.00	24.00	672.00		
Tornillo chazo puntilla	un	150.00	9.00	1,350.00		
Tornillos estandar no 6x1	un	20.00	20.00	400.00		
			0.10	**35,167.00**	3,516.70	
					SUB-TOTAL	3,517.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.05			20,000.00	1,000.00	
					SUB-TOTAL	1,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.100	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO — **63,158.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				19,578.98	
					SUB-TOTAL	19,579.00

PRECIO UNITARIO TOTAL — **82,737.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalacion de PISO CERÁMICA, formato (se sugiuere formato de 35x35cm) tráfico comercial pesado y color a convenir, a definir por la entidad y/o interventoria. Incluye pegante para cerámica tipo Pegacor o equivalente, lechada con boquilla de color para cerámica tipo conclor o su equivalente, juntas cada 2,00m. x 2,00m. con varilla de dilatación PVC de 4 mm., remates, cortes con máquina y todo lo necesario para su correcta instalación. El entresuelo y la placa de contrapiso se pagará en su ítem respectivo.

4.8

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
Cortadora para ceramica	dia	25,000.00	0.07	1,750.00		
					SUB-TOTAL	5,795.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Piso cerámico trafico pesado, formato y color a convenir de aprox 35.0x35.0cm	m2	48,000.00	1.10	52,800.00		
pegante creamico	kg	775.00	6.60	5,115.00		
Varilla de dilatación PVC 5 mm x 40 mm.	m	3,500.00	1.20	4,200.00		
lechada o boquilla	Kg	8,200.00	0.30	2,460.00		
estopa	Kg	18,000.00	0.10	1,800.00		
					SUB-TOTAL	66,375.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.50			20,000.00	10,000.00	
Transportee materiales	0.20			500,000.00	100,000.00	
					SUB-TOTAL	110,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.100	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO **222,616.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				69,010.96	
					SUB-TOTAL	69,011.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **291,627.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEAERONÁUTICA CIVIL (AEROC

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalacion de PISO BALDOSA, de formato y color a definir por la entidad y/o interventoria, tráfico pesado con prueba abrasión.
Incluye, lechada, juntas de dilatacion aproximadamente cada 2,00m. x 2,00m. con varilla de dilatación aluminio, remates, cortes con máquina y todo lo necesario para su correcta instalación.
El entresuelo y la placa de contrapiso se pagará en su ítem respectivo.

4.9

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
Cortadora para ceramica	dia	25,000.00	0.07	1,750.00		
					SUB-TOTAL	5,795.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Piso baldosa trafico pesado, formato y color a convenir	m2	214,000.00	1.10	235,400.00		
pegante cemento gris	kg	2,500.00	6.60	16,500.00		
Varilla de dilatación PVC 5 mm x 40 mm.	m	3,500.00	1.20	4,200.00		
lechada o boquilla	Kg	8,200.00	0.30	2,460.00		
estopa	Kg	18,000.00	0.10	1,800.00		
					SUB-TOTAL	260,360.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.50			20,000.00	10,000.00	
Transportee materiales	0.20			500,000.00	100,000.00	
					SUB-TOTAL	110,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.100	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO **416,601.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				129,146.31	
					SUB-TOTAL	129,146.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **545,747.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DEAERONÁUTICA CIVIL (AEROC

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalacion de enchape pared baños en ceramica tipo pared referencia y color a definir por la entidad y/o interventoria formato 30x45, instalado con pegacor sobre revoque, esquinas acolilladas.
Incluye varilla de remate horizontal y vertical remate en varilla de PVC intermatex acolillado color blanco, lechada lechada con boquilla de color para cerámica tipo conclor o su equivalente, pegacor y todo lo necesario para su correcta instalacion y funcionamiento.

4.10

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
Cortadora para ceramica	dia	25,000.00	0.07	1,750.00		
					SUB-TOTAL	5,795.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Piso cerámico trafico pesado, formato y color a convenir de aprox 30.0x45.0cm	m2	52,000.00	1.10	57,200.00		
pegante creamico	kg	775.00	6.60	5,115.00		
Varilla de dilatación PVC 5 mm x 40 mm.	m	3,500.00	1.20	4,200.00		
lechada o boquilla	Kg	8,200.00	0.30	2,460.00		
estopa	Kg	18,000.00	0.10	1,800.00		
					SUB-TOTAL	70,775.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	0.50			20,000.00	10,000.00	
Transportee materiales	0.20			500,000.00	100,000.00	
					SUB-TOTAL	110,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.100	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.100	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO **227,016.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				70,374.96	
					SUB-TOTAL	70,375.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **297,391.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de puerta metálica en lamina de 1,00 x 2.1 m calibre 20 pivotante de un ala incluye: marco metálico de especifiaciones y acabados igualess a la puerta, gato hidraulico para cierre lento, bastidor calibre 20, chapa metalica tipo gato, con anticorrosivo y adherente, acabado en pintura esmaltada de poliuretano color a convenir. Incluye tiraderas, pasadores, pivotes y todos los demás elementos requeridos para su correcta instalación y funcionamiento. Según diseño.

5.1

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor	glb			8,988.00		
					SUB-TOTAL	8,988.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	Un,	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Puerta lamina cal. 20 (ala 1.00m)	un.	460,000.00	1	460,000.00		
Marco metalico	un.	65,000.00	1	65,000.00		
cerradura	un.	100,000.00	1	100,000.00		
pintura	un.	35,000.00	1	35,000.00		
						660,000.00
					SUB-TOTAL	

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
acarreo interno	1.00	0.50		20,000.00	10,000.00	
transporte materiales	1.00	1.00		50,000.00	50,000.00	
						60,000.00
					SUB-TOTAL	

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	120,000.00	0.50	179,760.00	0.300	53,928.00	
Ayudante ent.	80,000.00	0.50	119,840.00	0.300	35,952.00	
						89,880.00

TOTAL COSTO DIRECTO **818,868.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	15.00%				122,830.20	
					SUB-TOTAL	122,830.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **941,698.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de puerta metálica en lamina de 0,80 x 2.1 m calibre 20 pivotante de un ala, bastidor calibre 20, chapa metalica tipo gato, con anticorrosivo y adherente, acabado en pintura esmaltada de poliuretano color a convenir. Incluye tiraderas, pasadores, pivotes y todos los demás elementos requeridos para su correcta instalación y funcionamiento. Según diseño.

5.2

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor	glb			8,988.00		
					SUB-TOTAL	8,988.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	Un,	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Puerta lamina cal. 20 (ala 0.80m)	un.	350,000.00	1	350,000.00		
Marco metalico	un.	65,000.00	1	65,000.00		
cerradura	un.	100,000.00	1	100,000.00		
pintura	un.	35,000.00	1	35,000.00		
					SUB-TOTAL	550,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
acarreo interno	1.00	0.50		20,000.00	10,000.00	
transporte materiales	1.00	1.00		50,000.00	50,000.00	
					SUB-TOTAL	60,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	120,000.00	0.50	179,760.00	0.300	53,928.00	
Ayudante ent.	80,000.00	0.50	119,840.00	0.300	35,952.00	
					SUB-TOTAL	89,880.00

TOTAL COSTO DIRECTO **708,868.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	15.00%				106,330.20	
					SUB-TOTAL	106,330.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **815,198.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de 0,80 x 2.1m — **5.3**

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor	glb			8,988.00		
					SUB-TOTAL	8,988.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	Un,	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Ventana aluminio	m2	450,000.00	1	450,000.00		
Vidrios	m2	50,000.00	1	50,000.00		
pintura	un.	55,000.00	1	55,000.00		
sello ventaneria	glb	25,000.00	1	25,000.00		
					SUB-TOTAL	580,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
acarreo interno	1.00	0.50		20,000.00	10,000.00	
transporte materiales	1.00	1.00		50,000.00	50,000.00	
					SUB-TOTAL	60,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	120,000.00	0.50	179,760.00	0.300	53,928.00	
Ayudante ent.	80,000.00	0.50	119,840.00	0.300	35,952.00	
					SUB-TOTAL	89,880.00

TOTAL COSTO DIRECTO **738,868.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	15.00%				110,830.20	
					SUB-TOTAL	110,830.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **849,698.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de Pasamanos terraza corredor de mantenimiento y cubierta técnica con anticorrosivo y adherente, acabado en pintura esmaltada de poliuretano color a convenir. Incluyetodos loselementos requeridos para su correcta instalación Según diseño.

5.10

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor	glb			5,992.00		
					SUB-TOTAL	5,992.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	Un,	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Larguero tuberia metalica D=3"	m	185,000.00	2	370,000.00		
Parales tuberia metalica D=3"	m	185,000.00	0.5	92,500.00		
platinas fijacion	un	32,000.00	2	64,000.00		
pintura anticorrosiva	glb	45,000.00	1	45,000.00		
pinturapintura esmaltada de poliuretano	glb	65,000.00	1	65,000.00		
					SUB-TOTAL	636,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
acarreo interno	1.00	0.50		20,000.00	10,000.00	
transporte materiales	1.00	1.00		50,000.00	50,000.00	
					SUB-TOTAL	60,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	120,000.00	0.50	179,760.00	0.200	35,952.00	
Ayudante ent.	80,000.00	0.50	119,840.00	0.200	23,968.00	
					SUB-TOTAL	59,920.00

TOTAL COSTO DIRECTO **762,412.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	15.00%				114,361.80	
					SUB-TOTAL	114,362.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **876,774.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Salidas PVC-S de 2" a 6" **O-HDS-1**

Proponente:

Unidad: sal

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.	
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			6,066.90	
				SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.	
tuberia PVC-S 4"	ml	15,900.00	1.00	15,900.00	
yee 4"	un	22,300.00	1.00	22,300.00	
union 4"	un	5,200.00	1.00	5,200.00	
codo 4"	un	10,200.00	1.00	10,200.00	
tapon de prueba 4"	un	15,200.00	1.00	15,200.00	
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00	
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00	
				SUB-TOTAL	78,675.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.15	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.15	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 156,411.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,487.41	
					SUB-TOTAL	48,487.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **204,898.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-S de 2" **O-HDS-2**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-S 2"	ml	16,000.00	1.00	16,000.00		
accesorios - union 2"	un	5,200.00	1.00	5,200.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	31,075.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 64,320.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				19,939.20	
					SUB-TOTAL	19,939.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **84,259.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-S de 4" **O-HDS-3**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-S 4"	ml	19,000.00	1.00	19,000.00		
accesorios - union 4"	un	6,500.00	1.00	6,500.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	35,375.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 68,620.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				21,272.20	
					SUB-TOTAL	21,272.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **89,892.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-S de 6" **O-HDS-4**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-S 6"	ml	22,000.00	1.00	22,000.00		
accesorios - union 6"	un	11,000.00	1.00	11,000.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	42,875.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 76,120.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				23,597.20	
					SUB-TOTAL	23,597.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **99,717.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Salidas de PVC-S-V de 1 a 4" **O-HDS-6**

Proponente:

Unidad: sal

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			6,066.90		
					SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-S 4"	ml	15,900.00	1.00	15,900.00		
yee 4"	un	22,300.00	1.00	22,300.00		
union 4"	un	5,200.00	1.00	5,200.00		
codo 4"	un	10,200.00	1.00	10,200.00		
tapon de prueba 4"	un	15,200.00	1.00	15,200.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
					SUB-TOTAL	78,675.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.15	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.15	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 156,411.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,487.41	
					SUB-TOTAL	48,487.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **204,898.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalcion de tuberia PVC-S-V de 3" **O-HDS-7**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-S 3"	ml	16,000.00	1.00	16,000.00		
accesorios - union 3"	un	5,200.00	1.00	5,200.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	31,075.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 64,320.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				19,939.20	
					SUB-TOTAL	19,939.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **84,259.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Tragantes de cubierta y salidas PVC-LL de 3" **O-HDS-7**

Proponente:

Unidad: sal

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.	
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			6,066.90	
				SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.	
tuberia PVC-LL 3"	ml	16,200.00	1.00	16,200.00	
yee 3"	un	20,200.00	1.00	20,200.00	
union 3"	un	5,200.00	1.00	5,200.00	
codo 3"	un	11,500.00	1.00	11,500.00	
tapon de prueba 4"	un	15,200.00	1.00	15,200.00	
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00	
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00	
				SUB-TOTAL	78,175.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.15	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.15	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 155,911.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,332.41	
					SUB-TOTAL	48,332.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **204,243.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-LL de 3" **O-HDS-9**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-LL 3"	ml	16,000.00	1.00	16,000.00		
accesorios - union 3"	un	5,200.00	1.00	5,200.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	31,075.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 64,320.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				19,939.20	
					SUB-TOTAL	19,939.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **84,259.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-LL de 4" **O-HDS-10**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-LL 4"	ml	15,900.00	1.00	15,900.00		
accesorios - union 4"	un	22,300.00	1.00	22,300.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)	gl	62,500.00	0.05	3,125.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)	gl	135,000.00	0.05	6,750.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	48,075.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.02			450,000.00	9,000.00	
					SUB-TOTAL	11,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 81,320.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				25,209.20	
					SUB-TOTAL	25,209.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **106,529.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Salidas de abasto PVC-P de 1/2" **O-HDS-11**

Proponente:

Unidad: sal

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
				0.00		
					SUB-TOTAL	2,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-P 1/2"	ml	3,500.00	1	3,500.00		
accesorios - union PVC-P 1/2"	un	1,200.00	1	1,200.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)		49,900.00	0.03	1,497.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)		84,900.00	0.03	2,547.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	8,744.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.01			450,000.00	4,500.00	
					SUB-TOTAL	6,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 37,489.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				11,621.59	
					SUB-TOTAL	11,622.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **49,111.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-P de 1/2" **O-HDS-12**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			1,213.40		
				0.00		
					SUB-TOTAL	1,213.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-P 1/2"	ml	6,900.00	1	6,900.00		
accesorios - union PVC-P 1/2"	un	1,250.00	1	1,250.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)		49,900.00	0.03	1,497.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)		84,900.00	0.03	2,547.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	12,194.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.01			450,000.00	4,500.00	
					SUB-TOTAL	6,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.03	6,741.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.03	5,393.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	12,134.00

TOTAL COSTO DIRECTO 32,041.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				9,932.71	
					SUB-TOTAL	9,933.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **41,974.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-P de 3/4" **O-HDS-13**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			1,213.40		
				0.00		
					SUB-TOTAL	1,213.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-P 3/4"	ml	7200.00	1	7,200.00		
accesorios - union PVC-P 3/4"	un	1500.00	1	1,500.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)		49900.00	0.03	1,497.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)		84900.00	0.03	2,547.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	12,744.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.01			450,000.00	4,500.00	
					SUB-TOTAL	6,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.03	6,741.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.03	5,393.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	12,134.00

TOTAL COSTO DIRECTO 32,591.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				10,103.21	
					SUB-TOTAL	10,103.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **42,694.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Instalacion de tuberia PVC-P de 1" **O-HDS-14**

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			1,213.40		
				0.00		
					SUB-TOTAL	1,213.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia PVC-P 1"	ml	8600.00	1	8,600.00		
accesorios - union PVC-P 1"	un	2300.00	1	2,300.00		
limpiador para PVC-1/4 (760gr)		49900.00	0.03	1,497.00		
soldadura para PVC-1/4 (760gr)		84900.00	0.03	2,547.00		
				0.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	14,944.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.01			450,000.00	4,500.00	
					SUB-TOTAL	6,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.03	6,741.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.03	5,393.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	12,134.00

TOTAL COSTO DIRECTO 34,791.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				10,785.21	
					SUB-TOTAL	10,785.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **45,576.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Camara de aires + terminal en cobre **O-HDS-15**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
Equipo instalacion accesorios cobre	glb	55,600.00	0.10	5,560.00		
					SUB-TOTAL	7,582.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
tuberia COBRE 1/2"	ml	35600.00	1	35,600.00		
adaptador COBRE 1/2"	un	5800.00	2	11,600.00		
tee COBRE 1/2"	un	3250.00	1	3,250.00		
tapon COBRE 1/2"	un	1200.00	2	2,400.00		
Fundente y estaño	gl	4500.00	1	4,500.00		
				0.00		
					SUB-TOTAL	57,350.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.10			20,000.00	2,000.00	
Transporte materiales	0.01			450,000.00	4,500.00	
					SUB-TOTAL	6,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.05	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.05	8,988.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO 91,655.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				28,413.05	
					SUB-TOTAL	28,413.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **120,068.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Cajas de empalme y/o de registro (60x60x60) en concreto f'c=21MPa **O-HDS-16**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Concreto de f'c=21Mpa realizado en sitio con concretadora y todo lo necesario para su correcta preparacion						
triturado 3/4"	m3	180,000.00	0.88	158,400.00		
arena lavada de rio	m3	180,000.00	0.588	105,840.00		
cemento	kg	775.00	350	271,250.00		
agua	lt	50.00	250	12,500.00		
				547,990.00		
			0.26	**142,477.40**		
Herraje metalico para tapa	un	350,000.00	1.00	350,000.00		
Malla electrosoldada 4mm de dimensión 6,0m 2,35m	un	93,000.00	0.08	7,626.00		
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	10,900.00	0.05	545.00		
tabla de 3/4" x 4" x 3m, madera dura, cepillada y canteada	und	17,850.00	0.30	5,355.00		
Larguero de 2" x 4" x 3m, madera dura	und	29,750.00	0.40	11,900.00		
Polietileno negro cal 6	m2	1,654.00	1.00	1,654.00		
					SUB-TOTAL	519,557.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Transporte materiales	0.10			450,000.00	45,000.00	
					SUB-TOTAL	65,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO 629,048.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				195,004.88	
					SUB-TOTAL	195,005.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **824,053.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de sanitario baltico anti vandálico, consumo de 4.8 lt., color blanco con valvula empotrada de accionamiento manual tipo push. Incluye asiento, brida de fijación, tapón con rosca para brida del color del sanitario, emboquillado con silicona anti hongos, valvula, manguera de llenado y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.

O-HDS-17

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			8,089.20		
					SUB-TOTAL	8,089.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Sanitario linea económica blanco.Bajo consumo	un	345,600.00	1.00	345,600.00		
Cemento blanco (saco 40 kilos) Argos	un	69,335.00	0.08	5,200.13		
Silicona antihongos. Presentacion 280ml Rendimiento de 8ml/en junta de 6mm x 6mm	un	34,000.00	0.20	6,800.00		
Tapón rosca para brida de fijación	un	1,900.00	4.00	7,600.00		
Brida sanitaria de fijación 4", incluye empaque de caucho y tornillos de fijación	un	58,250.00	1.00	58,250.00		
Soldadura PVC (1/4 gal) + Limpiador PVC (1/4 gal)	un	193,700.00	0.00	193.70		
estopa	Kg	18,000.00	0.07	1,260.00		
					SUB-TOTAL	424,904.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Transporte materiales	0.10			450,000.00	45,000.00	
					SUB-TOTAL	65,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.20	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.20	35,952.00	
					SUB-TOTAL	80,892.00

TOTAL COSTO DIRECTO 578,885.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				179,454.35	
					SUB-TOTAL	179,454.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **758,339.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para sanitario, válvula anti vandálica sanitaria. **O-HDS-18**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Abasto metálico (llave de regulación liviana de 1/2"metálica con manguera metálica)	un	45,500.00	1.00	45,500.00		
Griferia válvula anti vandálica sanitaria.	un	65,000.00	1.00	65,000.00		
					SUB-TOTAL	110,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO 154,991.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,047.21	
					SUB-TOTAL	48,047.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **203,038.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de Lavamanos, línea institucional, color blanco, referencia a definir por la entidad y/o interventoria. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación

O-HDS-19

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Lavamanos linea económica blanco.	un	230,000.00	1.00	230,000.00		
Silicona antihongos. Presentacion 280ml Rendimiento de 8ml/en junta de 6mm x 6mm	un	34,000.00	0.20	6,800.00		
Soldadura PVC (1/4 gal) + Limpiador PVC (1/4 gal)	un	193,700.00	0.00	193.70		
otros elementos de fijacion	gl	25,000.00	1.00	25,000.00		
estopa	Kg	18,000.00	0.07	1,260.00		
					SUB-TOTAL	263,254.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Transporte materiales	0.10			450,000.00	45,000.00	
					SUB-TOTAL	65,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO 372,745.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				115,550.95	
					SUB-TOTAL	115,551.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **488,296.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para lavamanos de empotrar a pared tipo push antivandalico. **O-HDS-20**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Abasto metálico (llave de regulación liviana de 1/2"metálica con manguera metálica)	un	45,500.00	1.00	45,500.00		
Griferia válvula anti vandálica lavamanos	un	65,000.00	1.00	65,000.00		
					SUB-TOTAL	110,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO 154,991.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,047.21	
					SUB-TOTAL	48,047.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **203,038.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de Orinal mediano color blanco, referencia a definir por la entidad y/o interventoria — **O-HDS-21**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Orinal linea económica blanco.	un	230,000.00	1.00	230,000.00		
Silicona antihongos. Presentacion 280ml Rendimiento de 8ml/en junta de 6mm x 6mm	un	34,000.00	0.20	6,800.00		
Soldadura PVC (1/4 gal) + Limpiador PVC (1/4 gal)	un	193,700.00	0.00	193.70		
otros elementos de fijacion	gl	25,000.00	1.00	25,000.00		
estopa	Kg	18,000.00	0.07	1,260.00		
					SUB-TOTAL	263,254.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Transporte materiales	0.10			450,000.00	45,000.00	
					SUB-TOTAL	65,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO 372,745.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				115,550.95	
					SUB-TOTAL	115,551.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **488,296.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para orinal a pared tipo push antivandalico. **O-HDS-22**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Abasto metálico (llave de regulación liviana de 1/2"metálica con manguera metálica)	un	45,500.00	1.00	45,500.00		
Griferia válvula anti vandálica Orinal	un	65,000.00	1.00	65,000.00		
					SUB-TOTAL	110,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO 154,991.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,047.21	
					SUB-TOTAL	48,047.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **203,038.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de sanitario tipo antivandálico para PMR, consumo de 4.8 lt., color blanco. Incluye asiento, brida de fijación, tapón con rosca para brida del color del sanitario, emboquillado con silicona anti hongos y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.

O-HDS-26

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			8,089.20		
					SUB-TOTAL	8,089.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Sanitariosanitario tipo antivandálico para PMR	un	485,000.00	1.00	485,000.00		
Cemento blanco (saco 40 kilos) Argos	un	69,335.00	0.08	5,200.13		
Silicona antihongos. Presentacion 280ml Rendimiento de 8ml/en junta de 6mm x 6mm	un	34,000.00	0.20	6,800.00		
Tapón rosca para brida de fijación	un	1,900.00	4.00	7,600.00		
Brida sanitaria de fijación 4", incluye empaque de caucho y tornillos de fijación	un	58,250.00	1.00	58,250.00		
Soldadura PVC (1/4 gal) + Limpiador PVC (1/4 gal)	un	193,700.00	0.00	193.70		
estopa	Kg	18,000.00	0.07	1,260.00		
					SUB-TOTAL	564,304.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Transporte materiales	0.10			450,000.00	45,000.00	
					SUB-TOTAL	65,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.20	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.20	35,952.00	
					SUB-TOTAL	80,892.00

TOTAL COSTO DIRECTO 718,285.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				222,668.35	
					SUB-TOTAL	222,668.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **940,953.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para sanitario tipo antivandálico para PMR, tipo push antivandalico. **O-HDS-27**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,044.60		
					SUB-TOTAL	4,045.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Abasto metálico (llave de regulación liviana de 1/2"metálica con manguera metálica)	un	45,500.00	1.00	45,500.00		
Griferia válvula anti vandálica sanitaria.	un	65,000.00	1.00	65,000.00		
					SUB-TOTAL	110,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.10	17,976.00	
					SUB-TOTAL	40,446.00

TOTAL COSTO DIRECTO	154,991.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				48,047.21	
					SUB-TOTAL	48,047.00

PRECIO UNITARIO TOTAL	**203,038.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de barra de seguridad para PMR, piso pared en escuadra, diámetro de 1¼" en acero inoxidable. Incluye pernos para anclaje, escudos en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, según diseño.

O-HDS-28

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,247.00		
					SUB-TOTAL	2,247.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Baranda Tipo L Piso Pared	un	255,000.00	1	255,000.00		
material instalacion	gl	15,000.00	1	15,000.00		
					SUB-TOTAL	270,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	22,470.00

TOTAL COSTO DIRECTO	294,717.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				91,362.27	
					SUB-TOTAL	91,362.00

PRECIO UNITARIO TOTAL	**386,079.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de barra de seguridad para PMR, horizontal, diámetro de 1¼" en acero inoxidable. Incluye pernos para anclaje, escudos en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, según diseño.

O-HDS-29

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,247.00		
					SUB-TOTAL	2,247.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Barra de seguridad 60 cm	un	75,600.00	1	75,600.00		
material instalacion	gl	15,000.00	1	15,000.00		
					SUB-TOTAL	90,600.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	22,470.00

TOTAL COSTO DIRECTO 115,317.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				35,748.27	
					SUB-TOTAL	35,748.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **151,065.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de lavaplatos prefabricado
Incluye todos los elementos nedecasior para su correcta instalacion.

O-HDS-32

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,494.00		
					SUB-TOTAL	4,494.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Lavaplatos prefabricado	un	123,500.00	1	123,500.00		
material instalacion	gl	15,000.00	1	15,000.00		
					SUB-TOTAL	138,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.20			20,000.00	4,000.00	
Transporte materiales	0.05			450,000.00	22,500.00	
					SUB-TOTAL	26,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.20	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	44,940.00

TOTAL COSTO DIRECTO 214,434.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				66,474.54	
					SUB-TOTAL	66,475.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **280,909.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de lavaescobas prefabricado Incluye todos los elementos nedecasior para su correcta instalacion. **O-HDS-32**

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			4,494.00		
					SUB-TOTAL	4,494.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Lavaescobas prefabricado	un	98,500.00	1	98,500.00		
material instalacion	gl	15,000.00	1	15,000.00		
					SUB-TOTAL	113,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.20			20,000.00	4,000.00	
Transporte materiales	0.05			450,000.00	22,500.00	
					SUB-TOTAL	26,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.20	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	44,940.00

TOTAL COSTO DIRECTO	189,434.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				58,724.54	
					SUB-TOTAL	58,725.00

PRECIO UNITARIO TOTAL	**248,159.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de Mesón en acero Inoxidable calibre 20 tipo 304 antimagnetico de 3.00 x 0,60 m, incluye grifería cuello ganzo, sifon y canastilla, incluye pozuelo de 500x500x250Mesón
Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalacion.

O-HDS-34

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			8,089.20		
					SUB-TOTAL	8,089.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Mesón en acero Inoxidable de 3.20 x 0,60 m, incluye grifería cuello ganzo, sifon y canastilla, incluye pozuelo de 500x500x250	un	1,050,000.00	1.00	1,050,000.00		
Mortero relacion 1:4 realizado en sitio con concretadora y todo lo necesario para su correcta preparacion	m3	498,150.00	0.07	34,870.50		
Abasto metálico (llave de regulación liviana de 1/2"metálica con manguera metálica)	un	44,900.00	1.00	44,900.00		
					SUB-TOTAL	1,129,771.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
Acarreo int. (m)	0.20			20,000.00	4,000.00	
Transporte materiales	0.05			450,000.00	22,500.00	
					SUB-TOTAL	26,500.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.20	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.20	35,952.00	
					SUB-TOTAL	80,892.00

TOTAL COSTO DIRECTO 1,245,252.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				386,028.12	
					SUB-TOTAL	386,028.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **1,631,280.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de dispensador de jabón spray, Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-HDS-35

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,247.00		
					SUB-TOTAL	2,247.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
dispensador de jabón spray	un	35,600.00	1	35,600.00		
material instalacion	gl	5,000.00	1	5,000.00		
					SUB-TOTAL	40,600.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	22,470.00

TOTAL COSTO DIRECTO	65,317.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				20,248.27	
					SUB-TOTAL	20,248.00

PRECIO UNITARIO TOTAL	**85,565.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de portarrollos para papel. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-HDS-36

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,247.00		
					SUB-TOTAL	2,247.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
portarrollos para papel	un	28,600.00	1	28,600.00		
material instalacion	gl	5,000.00	1	5,000.00		
					SUB-TOTAL	33,600.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	22,470.00

TOTAL COSTO DIRECTO 58,317.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				18,078.27	
					SUB-TOTAL	18,078.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **76,395.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte y colocación de Secador de manos comercial de alta velocidad, acero inoxidable, compacto, montado en la pared, sin contacto, manos libres con sensor infrarrojo. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-HDS-37

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,247.00		
					SUB-TOTAL	2,247.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Secador de manos comercial de alta velocidad, acero inoxidable, compacto, eficiente, montado en la pared, sin contacto	un	475,000.00	1	475,000.00		
material instalacion	gl	25,000.00	1	25,000.00		
					SUB-TOTAL	500,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	22,470.00

TOTAL COSTO DIRECTO 524,717.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				162,662.27	
					SUB-TOTAL	162,662.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **687,379.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de Espejo en cristal flotado 4mm de espesor sin marco, esquinas pulidas sin biselar

O-HDS-38

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,247.00		
					SUB-TOTAL	2,247.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Espejo en cristal flotado 4mm de espesor sin marco, esquinas pulidas sin biselar	un	125,000.00	1	125,000.00		
material instalacion	gl	10,000.00	1	10,000.00		
					SUB-TOTAL	135,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.10	22,470.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00		0.00	
					SUB-TOTAL	22,470.00

TOTAL COSTO DIRECTO 159,717.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				49,512.27	
					SUB-TOTAL	49,512.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **209,229.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.I Salida para toma doble 15a, 125v, p.t. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento

O-ELC-1

Proponente:

Unidad: sal

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	gl			6,066.90		
					SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
cableado libre de halogenos calibre 10 y 12	ml	2,800.00	25.00	70,000.00		
Caja metálica octogonal y tapa	Un	5,500.00	1.00	5,500.00		
tuberia EMT	ml	10,650.00	5.00	53,250.00		
toma con polo a tierra	un	12,300.00	1.00	12,300.00		
					SUB-TOTAL	141,050.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.15	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.15	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 207,786.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				64,413.66	
					SUB-TOTAL	64,414.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **272,200.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.I. de luminaria empotrar Led Panel Rectangular 30x120cm 40w Luz Blanca, marca SILVANIA o similar. Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-ELC-7

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	GI			6,066.90		
				0.00		
					SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Luminaria Led Panel Rectangular 30x120cm 40w Luz Blanca	un	135,000.00	1.00	135,000.00		
					SUB-TOTAL	135,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.150	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.150	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 201,736.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				62,538.16	
					SUB-TOTAL	62,538.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **264,274.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.I. Panel Led Sq Cuadrado 30x30 40w 100-277v de empotrar. marca SILIVANIA o similar. Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.

O-ELC-9

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	GI			6,066.90		
				0.00		
					SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Lminaria Led Sq Cuadrado 30x30 40w 100-277v	un	62,500.00	1.00	62,500.00		
					SUB-TOTAL	62,500.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.150	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.150	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 129,236.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				40,063.16	
					SUB-TOTAL	40,063.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **169,299.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.I.Panel Led Redondo de Incrustar 18w Luz Fría d=8" marca PHILIPS o similar
Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-ELC-10

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	GI			6,066.90		
				0.00		
					SUB-TOTAL	6,067.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Luminaria Led Redondo de Incrustar 18w Luz Fría d=8"	un	32,750.00	1.00	32,750.00		
					SUB-TOTAL	32,750.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.150	33,705.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.150	26,964.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	60,669.00

TOTAL COSTO DIRECTO 99,486.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				30,840.66	
					SUB-TOTAL	30,841.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **130,327.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.I. Tablero Trifásico 18 Circuitos con Puerta, marca Schneider Electric o similar. Incluye marcación para la identificación clara de los circuitos y elementos de sujeción y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-ELC-11

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	Gl			12,133.80		
				0.00		
					SUB-TOTAL	12,134.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Tablero Trifásico 18 Circuitos con Puerta	un	345,000.00	1.00	345,000.00		
					SUB-TOTAL	345,000.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.300	67,410.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.300	53,928.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	121,338.00

TOTAL COSTO DIRECTO 478,472.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				148,326.32	
					SUB-TOTAL	148,326.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **626,798.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . S.T.I Breaker Homeline, 2 Polos, 20 A, 10 kA, 120-240 V AC, Enchufable, marca Schneider Electric o similar
Incluye elementos de sujeción y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

O-ELC-12

Proponente:

Unidad: un

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	GI			8,089.20		
				0.00		
					SUB-TOTAL	8,089.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
breaker enchufable 2x20a, 10ka	un	65,800.00	1.00	65,800.00		
					SUB-TOTAL	65,800.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.200	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.200	35,952.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	80,892.00

TOTAL COSTO DIRECTO 154,781.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				47,982.11	
					SUB-TOTAL	47,982.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **202,763.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Suministro, transporte e instalación de acometida en cable 4No12 AWG-CU- PE HF FR LC CT-80ºC. Incluye accesorios para su correcta instalación y funcionamiento según RETIE.

O-ELC-13

Proponente:

Unidad: m

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIMIENTO	VR. UNIT.		
Herramienta menor (10% MdeO)	Gl			8,089.20		
					SUB-TOTAL	8,089.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNIT.	CANTIDAD	Vr. UNIT.		
Cable De Cobre Libre De Halogeno #12 AWG, voltaje 600v, rango de temperatura 75°C, RETIE y NORMa N° 02485, incluido transporte hasta el lugar de la obra.	m	2,800.00	25.00	70,000.00		
tuberia PVC CONDUIT	m	10,650.00	1.00	10,650.00		
tuberia EMT	m	7,800.00	1.00	7,800.00		
toma con polo a tierra	un	12,300.00	1.00	12,300.00		
					SUB-TOTAL	100,750.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL-PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. UNIT.	
					0.00	
					SUB-TOTAL	0.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL TOT	RENDIMIENTO	Vr. UNIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.200	44,940.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.200	35,952.00	
					0.00	
					SUB-TOTAL	80,892.00

TOTAL COSTO DIRECTO 189,731.00

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				58,816.61	
					SUB-TOTAL	58,817.00

PRECIO UNITARIO TOTAL **248,548.00**

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Entidad: UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL) AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO

Obra: NUEVA TORRE DE CONTROL

Ítem: . Construcción de placa en concreto de 21 Mpa, espesor de 0.12m a 0.15m. llaneado, vaciado alternado (en cuadros no superiores de 1.5 x 1.5 m). Incluye suministro y transporte de los materiales, nivelación del terreno y adecuación de la superficie, entresuelo en piedra (e=0,15 m.), arenilla compactada (e=0,05 m.), malla electrosoldada D-84, curado y todo lo necesario para su correcta construcción y funcionamiento. Según diseño. Las excavaciones o descapotes se pagarán en su ítem respectivo.

O-VAR-2

Proponente:

Unidad: m2

Fecha: Diciembre 2024

1. EQUIPO

DESCRIPCIÓN	TIPO	TARIFA/HR.	RENDIM.	Vr/unt		
Herramienta menor (10% MdeO)	glb			2,022.30		
concretadora				25,000.00		
vibrador				12,000.00		
allanadora				12,000.00		
					SUB-TOTAL	51,022.00

2. MATERIALES EN LA OBRA

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	Vr/unt	CANT.	Vr/unt		
Concreto de f'c=21Mpa realizado en sitio con concretadora y todo lo necesario para su correcta preparacion						
triturado 3/4"	m3	180,000.00	0.88	158,400.00		
arena lavada de rio	m3	180,000.00	0.588	105,840.00		
cemento	kg	775.00	350	271,250.00		
agua	lt	50.00	250	12,500.00		
				547,990.00		
			0.15	**82,198.50**		
Arenillon con titulo minero no incluye transporte	m3	39,270.00	0.05	2,060.50		
Recebo con titulo minero no incluye transporte	m3	95,200.00	0.16	14,994.00		
Malla electrosoldada 4mm de dimensión 6,0m 2,35m	und	93,000.00	0.08	7,626.00		
Clavo común de 1". Caja x 500gr.	lb	10,900.00	0.05	545.00		
tabla de 3/4" x 4" x 3m, madera dura, cepillada y canteada	und	17,850.00	0.21	3,808.00		
Larguero de 2" x 4" x 3m, madera dura	und	29,750.00	0.33	9,916.67		
Polietileno negro cal 6	m2	1,654.00	1.00	1,654.00		
					SUB-TOTAL	122,803.00

3. TRANSPORTES

MATERIAL	VOL/PESO	DISTANCIA	TON/KMS	TARIFA	Vr. unIT.	
Acarreo int. (m)	1.00			20,000.00	20,000.00	
Transporte materiales	0.50			450,000.00	225,000.00	
					SUB-TOTAL	245,000.00

4. MANO DE OBRA

TRABAJADOR	JORNAL	PRESTAC.	JORNAL	RENDIM.	Vr. unIT.	
Oficial	150,000.00	0.50	224,700.00	0.050	11,235.00	
Ayudante ent.	120,000.00	0.50	179,760.00	0.050	8,988.00	
					SUB-TOTAL	20,223.00

TOTAL COSTO DIRECTO **439,048.00**

5. COSTOS INDIRECTOS

DESCRIPCIÓN	%				VR. TOTAL	
A. U.	31.00%				136,104.88	
					SUB-TOTAL	136,105.00

PRECIO UNITARIO TOTAL	**575,153.00**

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONÁUTICA CIVIL (AEROCIVIL)
AEROPUERTO JOSE CELESTINO MUTIS - BAHIA SOLANO
NUEVA TORRE DE CONTROL
PRESUPUESTO DE OBRA
Diciembre 2024

Vr/A.U =	**31.00%**

	DESCRIPCION		**Und**	**Cant**	**Vr/Unitario costo directo**	**Vr/Total**		**Vr/Unitario CD + AU**	**Vr/Total**
1	**OBRAS PRELIMINARES**								
1.1	Construcción de oficina provisional		m2	5.00	404,188.00	2,020,940.00		529,486.00	2,647,430.00
2	**LOCALIZACIÓN Y REMPLANTEO**								
2.1	Localización y remplanteo		dia	2.00	1,992,453.00	3,984,906.00		2,610,113.00	5,220,226.00
2.2	limpieza y descapote del sitio		dia	2.00	143,085.00	286,170.00		187,441.00	374,882.00
						0.00			0.00
3	**CONSTRUCCION ESTRUCTURA EN CONCRETO**					0.00			0.00
3.1	Excavacion material heterogeneo de 0 a 2.0m		m3	51.14	52,245.00	2,671,600.32		68,441.00	3,499,798.98
3.2	Excavacion material heterogeneo de 2.0m a 4.0m		m3	12.54	76,245.00	956,417.28		99,881.00	1,252,907.26
3.3	Excavacion material heterogeneo mayor a 4.0m		m3	88.22	108,245.00	9,548,932.45		141,801.00	12,509,105.91
3.4	S.T.E concreto f'c=21MPa Concreto premezclado, calidad certificada		m3	142.76	724,589.00	103,442,268.91		949,212.00	135,509,430.81
3.5	S.T.E concreto f'c=28MPa Concreto premezclado, calidad certificada		m3	112.01	745,099.00	83,456,806.63		976,080.00	109,328,451.41
3.6	S.T.E acero de refuerzo		kg	31,078.00	6,221.00	193,336,238.00		8,150.00	253,285,700.00
3.7	Entresuelo y la placa de contrapiso, para conformacion de piso		m2	210.00	130,363.00	27,376,230.00		170,776.00	35,862,960.00
4	**CONSTRUCCION MUROS, PISOS Y CIELOS**								
4.1	Construccion, suministro y transporte Muro en ladrillo rayado 15x20x40, con altura maxima de 3.0m incluye mortero de pega 1:4 según las exigencias y todos los elementos necesarios para su correcta ejecucion.		m2	196.91	311,094.00	61,256,897.35		407,533.00	80,246,507.96
4.2	Construccion, suministro y transporte Muro en ladrillo rayado 12x20x40, con altura maxima de 3.0m incluye mortero de pega 1:4 según las exigencias y todos los elementos necesarios para su correcta ejecucion.		m2	66.35	371,164.00	24,626,731.40		486,225.00	32,261,028.75
4.3	Suministro, transporte y colocación de revoque interno con mortero 1:3 con aplicativo de aditivos si es necesario. Incluye fajas, ranuras, filetes y todos los demás elementos necesarios para su correcta construcción.		m2	526.52	192,922.00	101,576,519.75		252,728.00	133,065,335.65

4.4	Estuco acrilico profesional, sobre muros revocados inlcuye fajas, ranuras y filetes, 2 manos mínimo, o las que sean necesarias para obtener una superficie pareja y homogénea Incluye suministro y transporte de los materiales, ranuras, filetes, fajas y demas elementos necesarios para su correcta aplicacion.		m2	526.52	38,146.00	20,084,479.34		49,971.00	26,310,531.04
4.5	Aplicación de Pintura tipo KORAZA primera calidad sobre muros revocados y/o estucados, tres manos o las necesarias hasta obtener una superficie pareja y homogénea. Incluye suministro y transporte de los materiales, resanes, tapa poros en estuco plástico tipo plastestuco o equivalente diluido en agua proporción 1:2, adecuación de la superficie a intervenir hasta obtener una superficie pareja y homogénea, color a definir según aprobación de la interventoría.		m2	526.52	94,783.00	49,904,766.03		124,166.00	65,375,385.66
4.6	Cielo falso en Drywall junta perdida incluye masillado, estructura para soporte distancia máxima 61 cm.		m2	202.85	235,198.00	47,709,914.30		308,109.00	62,499,910.65
4.7	Apertura y cierre de registros en drywall, incluye todos los elementos para su correcta ejecucion		un	20.00	63,158.00	1,263,160.00		82,737.00	1,654,740.00
4.8	Suministro, transporte e instalacion de PISO CERÁMICA, formato (se sugiuere formato de 35x35cm) tráfico comercial pesado y color a convenir, a definir por la entidad y/o interventoria. Incluye pegante para cerámica tipo Pegacor o equivalente, lechada con boquilla de color para cerámica tipo conclor o su equivalente, juntas cada 2,00m. x 2,00m. con varilla de dilatación PVC de 4 mm., remates, cortes con máquina y todo lo necesario para su correcta instalación. El entresuelo y la placa de contrapiso se pagará en su ítem respectivo.		m2	20.00	222,616.00	4,453,210.46		291,627.00	5,833,706.51
4.9	Suministro, transporte e instalacion de PISO BALDOSA, de formato y color a definir por la entidad y/o interventoria, tráfico pesado con prueba abrasión. Incluye, lechada, juntas de dilatacion aproximadamente cada 2,00m. x 2,00m. con varilla de dilatación aluminio, remates, cortes con máquina y todo lo necesario para su correcta instalación. El entresuelo y la placa de contrapiso se pagará en su ítem respectivo.		m2	163.20	222,616.00	36,330,931.20		291,627.00	47,593,526.40

4.10	Suministro, transporte e instalacion de enchape pared baños en ceramica tipo pared referencia y color a definir por la entidad y/o interventoria formato 30x45, instalado con pegacor sobre revoque, esquinas acolilladas. Incluye varilla de remate horizontal y vertical remate en varilla de PVC intermatex acolillado color blanco, lechada lechada con boquilla de color para cerámica tipo conclor o su equivalente, pegacor y todo lo necesario para su correcta instalacion y funcionamiento.		m2	73.35	227,016.00	16,651,623.60		297,391.00	21,813,629.85
5	**CARPINTERIA MADERA Y METALICA**								
5.1	Suministro, transporte e instalación de puerta metálica en lamina de 1,00 x 2.1 m calibre 20 pivotante de un ala incluye: marco metálico de especifiaciones y acabados igualess a la puerta, gato hidraulico para cierre lento, bastidor calibre 20, chapa metalica tipo gato, con anticorrosivo y adherente, acabado en pintura esmaltada de poliuretano color a convenir. Incluye tiraderas, pasadores, pivotes y todos los demás elementos requeridos para su correcta instalación y funcionamiento. Según diseño.		un	2.00	818,868.00	1,637,736.00		941,698.00	1,883,396.00
5.2	Suministro, transporte e instalación de puerta metálica en lamina de 0,80 x 2.1 m calibre 20 pivotante de un ala, bastidor calibre 20, chapa metalica tipo gato, con anticorrosivo y adherente, acabado en pintura esmaltada de poliuretano color a convenir. Incluye tiraderas, pasadores, pivotes y todos los demás elementos requeridos para su correcta instalación y funcionamiento. Según diseño.		un	14.00	708,868.00	9,924,152.00		815,198.00	11,412,772.00
5.3	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de 0,80 x 2.1m		m2	2.30	738,868.00	1,702,351.87		849,698.00	1,957,704.19
5.4	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de 1,5x1,5 dos cuerpos corrediza		m2	16.20	738,868.00	11,969,661.60		849,698.00	13,765,107.60
5.5	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de ventana pivotante de 0,6*1,5		m2	34.56	738,868.00	25,535,278.08		849,698.00	29,365,562.88
5.6	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina corrediza dos cuarpos (wc) 0,8x0,6 cant 1		m2	0.58	738,868.00	425,587.97		849,698.00	489,426.05
5.7	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de y 0,6x0,6 (wc)		m2	0.86	738,868.00	638,381.95		849,698.00	734,139.07
5.8	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de vidriera fija escaleras multividrio cuadra con 8 módulos pivotantes superiores de ,02*,02 c/u-medida total vidriera 1,00x2,75m		m2	13.20	738,868.00	9,753,057.60		849,698.00	11,216,013.60

5.9	Suministro, transporte e instalación de ventanas aluminio anodizado en lamina de 0,8x1,5 cant.8 un		m2	11.52	738,868.00	8,511,759.36		849,698.00	9,788,520.96
5.10	Suministro, transporte e instalación de Pasamanos terraza corredor de mantenimiento y cubierta técnica con anticorrosivo y adherente, acabado en pintura esmaltada de poliuretano color a convenir. Incluyetodos loselementos requeridos para su correcta instalación Según diseño.		ml	45.78	762,412.00	34,903,221.36		876,774.00	40,138,713.72
O-HDS	**INSTALACIONES HIDROSANITARIAS**								
	RED DE AGUAS NEGRAS Suministro, transporte e instalación de red hidrosaniratia. Incluye todos los accesorios hasta el tapón de prueba. Estos deberán estar correctamente pegados usando limpiador, soldadura y teflón apropiados, sin presentar fugas, fisuras o cualquier otra clase de anomalía. Incluye además las perforaciones (canchas) de paredes o pisos que lo requieran incluyendo cargue, transporte y botada de escombros en botaderos oficiales o donde indique la interventoría.								
O-HDS-1	Salidas PVC-S de 2" a 6"		sal	21.00	156,411.00	3,284,631.00		204,898.00	4,302,858.00
O-HDS-2	Instalacion de tuberia PVC-S de 2"		m	20.00	64,320.00	1,286,400.00		84,259.00	1,685,180.00
O-HDS-3	Instalacion de tuberia PVC-S de 4"		m	20.00	68,620.00	1,372,400.00		89,892.00	1,797,840.00
O-HDS-4	Instalacion de tuberia PVC-S de 6"		m	20.00	76,120.00	1,522,400.00		99,717.00	1,994,340.00
	RED DE VENTILACION								
O-HDS-5	Salidas de PVC-S-V de 1 a 4"		sal	8.00	156,411.00	1,251,288.00		204,898.00	1,639,184.00
O-HDS-6	Instalcion de tuberia PVC-S-V de 3"		m	10.00	64,320.00	643,200.00		84,259.00	842,590.00
	RED DE AGUAS LLUVIAS								
O-HDS-7	Tragantes de cubierta y salidas PVC-LL de 3"		sal	4.00	155,911.00	623,644.00		204,243.00	816,972.00
O-HDS-9	Instalacion de tuberia PVC-LL de 3"		m	80.00	64,320.00	5,145,600.00		84,259.00	6,740,720.00
O-HDS-10	Instalacion de tuberia PVC-LL de 4"		m	10.00	81,320.00	813,200.00		106,529.00	1,065,290.00

	RED DE AGUA FRIA Suministro, transporte e instalación de tubería PVC-P, RDE 9, 500 PSI, diámetro 1/2", incluye todos los accesorios en PVC de diámetro 1/2" incluyendo todos los accesorios reducidos que se requieran para su correcta instalación. Estos deberán estar correctamente pegados usando limpiador, soldadura y teflón apropiados, sin presentar fugas, fisuras o cualquier otra clase de anomalía. Se debe garantizar la correcta instalación y funcionamiento. Incluye además las perforaciones (canchas) de paredes o pisos que lo requieran incluyendo cargue, transporte y botada de escombros en botaderos oficiales o donde indique la interventoría.								
O-HDS-11	Salidas de abasto PVC-P de 1/2"		sal	14.00	37,489.00	524,846.00		49,111.00	687,554.00
O-HDS-12	Instalacion de tuberia PVC-P de 1/2"		m	20.00	32,041.00	640,820.00		41,974.00	839,480.00
O-HDS-13	Instalacion de tuberia PVC-P de 3/4"		m	20.00	32,591.00	651,820.00		42,694.00	853,880.00
O-HDS-14	Instalacion de tuberia PVC-P de 1"		m	20.00	34,791.00	695,820.00		45,576.00	911,520.00
O-HDS-15	Camara de aires + terminal en cobre		un	14.00	91,655.00	1,283,170.00		120,068.00	1,680,952.00
O-HDS-16	Cajas de empalme y/o de registro (60x60x60) en concreto f'c=21MPa		un	3.00	629,048.00	1,887,144.00		824,053.00	2,472,159.00
	S.T.I APARATOS SANITARIOS								
O-HDS-17	Suministro, transporte y colocación de sanitario baltico anti vandálico, consumo de 4.8 lt., color blanco con valvula empotrada de accionamiento manual tipo push. Incluye asiento, brida de fijación, tapón con rosca para brida del color del sanitario, emboquillado con silicona anti hongos, valvula, manguera de llenado y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.		un	4.00	578,885.00	2,315,540.00		758,339.00	3,033,356.00
O-HDS-18	Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para sanitario, válvula anti vandálica sanitaria.		un	4.00	154,991.00	619,964.00		203,038.00	812,152.00
O-HDS-19	Suministro, transporte e instalación de Lavamanos, línea institucional, color blanco, referencia a definir por la entidad y/o interventoria. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación		un	5.00	372,745.00	1,863,725.00		488,296.00	2,441,480.00

O-HDS-20	Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para lavamanos de empotrar a pared tipo push antivandalico.		un	5.00	154,991.00	774,955.00		203,038.00	1,015,190.00
O-HDS-21	Suministro, transporte e instalación de Orinal mediano color blanco, referencia a definir por la entidad y/o interventoria. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación		un	2.00	372,745.00	745,490.00		488,296.00	976,592.00
O-HDS-22	Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para orinal a pared tipo push antivandalico.		un	2.00	154,991.00	309,982.00		203,038.00	406,076.00
O-HDS-26	Suministro, transporte y colocación de sanitario tipo antivandálico para PMR, consumo de 4.8 lt., color blanco. Incluye asiento, brida de fijación, tapón con rosca para brida del color del sanitario, emboquillado con silicona anti hongos y todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación.		un	1.00	718,285.00	718,285.00		940,953.00	940,953.00
O-HDS-27	Suministro, transporte y colocación de abasto y griferia para sanitario tipo antivandálico para PMR, tipo push antivandalico.		un	1.00	154,991.00	154,991.00		203,038.00	203,038.00
O-HDS-28	Suministro, transporte y colocación de barra de seguridad para PMR, piso pared en escuadra, diámetro de 1¼" en acero inoxidable. Incluye pernos para anclaje, escudos en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, según diseño.		un	1.00	294,717.00	294,717.00		386,079.00	386,079.00
O-HDS-29	Suministro, transporte y colocación de barra de seguridad para PMR, horizontal, diámetro de 1¼" en acero inoxidable. Incluye pernos para anclaje, escudos en acero inoxidable y todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, según diseño.		un	1.00	115,317.00	115,317.00		151,065.00	151,065.00
O-HDS-31	Suministro, transporte e instalación de lavaplatos prefabricado Incluye todos los elementos nedecasior para su correcta instalacion.		un	1.00	214,434.00	214,434.00		280,909.00	280,909.00
O-HDS-32	Suministro, transporte e instalación de lavaescobas prefabricado Incluye todos los elementos nedecasior para su correcta instalacion.		un	1.00	189,434.00	189,434.00		248,159.00	248,159.00

O-HDS-34	Suministro, transporte e instalación de Mesón en acero Inoxidable calibre 20 tipo 304 antimagnetico de 3.00 x 0,60 m, incluye grifería cuello ganzo, sifon y canastilla, incluye pozuelo de 500x500x250Mesón Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalacion.		un	1.00	1,245,252.00	1,245,252.00		1,631,280.00	1,631,280.00
O-HDS-35	Suministro, transporte y colocación de dispensador de jabón spray, Incluye todos los elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	5.00	65,317.00	326,585.00		85,565.00	427,825.00
O-HDS-36	Suministro, transporte y colocación de portarrollos para papel. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	5.00	58,317.00	291,585.00		76,395.00	381,975.00
O-HDS-37	Suministro, transporte y colocación de Secador de manos comercial de alta velocidad, acero inoxidable, compacto, montado en la pared, sin contacto, manos libres con sensor infrarrojo. Incluye todos los demás elementos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	5.00	524,717.00	2,623,585.00		687,379.00	3,436,895.00
O-HDS-38	Suministro, transporte e instalación de Espejo en cristal flotado 4mm de espesor sin marco, esquinas pulidas sin biselar		un	5.00	159,717.00	798,585.00		209,229.00	1,046,145.00
	INSTALACIONES ELECTRICAS								
O-ELC-1	S.T.I Salida para toma doble 15a, 125v, p.t. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento		sal	74.00	207,786.00	15,376,164.00		272,200.00	20,142,800.00
O-ELC-2	S.T.I Salida para toma doble 15a, 125v, p.t. con tapa tipo intemperie. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento		sal	53.00	207,786.00	11,012,658.00		272,200.00	14,426,600.00
O-ELC-3	S.T.I. de salida eléctrica para interruptor sencillo. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento		sal	10.00	207,786.00	2,077,860.00		272,200.00	2,722,000.00

O-ELC-4	S.T.I. de salida eléctrica para interruptor doble conmutable. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento.		sal	4.00	207,786.00	831,144.00		272,200.00	1,088,800.00
O-ELC-5	S.T.I. de salida eléctrica para interruptor triple conmutable. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento		sal	0.00	207,786.00	0.00		272,200.00	0.00
O-ELC-6	S.T.I. de salida eléctrica para luminarias. incluye tubería pvc sch40, accesorios, alambre según cuadro de cargas y notas en planos, soldadura pvc sch40, caja y los demas accesorios necesraios para su correcrta instalacion y funcionamiento		sal	36.00	207,786.00	7,480,296.00		272,200.00	9,799,200.00
O-ELC-7	S.T.I. de luminaria empotrar Led Panel Rectangular 30x120cm 40w Luz Blanca, marca SILVANIA o similar. Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	20.00	201,736.00	4,034,720.00		264,274.00	5,285,480.00
O-ELC-9	S.T.I. Panel Led Sq Cuadrado 30x30 40w 100-277v de empotrar. marca SILIVANIA o similar. Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación.		un	16.00	129,236.00	2,067,776.00		169,299.00	2,708,784.00
O-ELC-10	S.T.I.Panel Led Redondo de Incrustar 18w Luz Fría d=8" marca PHILIPS o similar Incluye todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	6.00	99,486.00	596,916.00		130,327.00	781,962.00
O-ELC-11	S.T.I. Tablero Trifásico 18 Circuitos con Puerta, marca Schneider Electric o similar. Incluye marcación para la identificación clara de los circuitos y elementos de sujeción y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	4.00	478,472.00	1,913,888.00		626,798.00	2,507,192.00
O-ELC-12	S.T.I Breaker Homeline, 2 Polos, 20 A, 10 kA, 120-240 V AC, Enchufable, marca Schneider Electric o similar Incluye elementos de sujeción y todos los accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.		un	12.00	154,781.00	1,857,372.00		202,763.00	2,433,156.00
O-ELC-13	Suministro, transporte e instalación de acometida en cable 4No12 AWG- CU- PE HF FR LC CT-80ºC. Incluye accesorios para su correcta instalación y funcionamiento según RETIE.		m	25.00	189,731.00	4,743,275.00		248,548.00	6,213,700.00

O-VAR	**OBRAS VARIAS**							
O-VAR-2	Construcción de placa en concreto de 21 Mpa, espesor de 0.12m a 0.15m. llaneado, vaciado alternado (en cuadros no superiores de 1.5 x 1.5 m). Incluye suministro y transporte de los materiales, nivelación del terreno y adecuación de la superficie, entresuelo en piedra (e=0,15 m.), arenilla compactada (e=0,05 m.), malla electrosoldada D-84, curado y todo lo necesario para su correcta construcción y funcionamiento. Según diseño. Las excavaciones o descapotes se pagarán en su ítem respectivo.		m2	200.00	439,048.00	87,809,600.00		575,153.00	115,030,600.00
O-VAR-4	TALA, cargue y retiro de ÁRBOLES bajo cualquier condición, CON ALTURA 5.0m y 15.0m, TRONCO DE 0.3m A 0.50m. Incluye, trozado, chipiado, cargue manual, transporte y disposición del material resultante al sitio que indiquen las autoridades competentes y la interventoría. La tala se realizará con sierra manual, con las debidas medidas de seguridad para que al momento de la tala no se afecte las edificaciones colindantes al arbol (viviendas, aulas, cerramiento perimetral del establecimiento educativo, etc).		un	10.00	1,935,445.00	19,354,450.00		3.10	31.00
	Suministro instalación de cerramiento en malla eslabonada, alturas diferentes (entre 1.80m y 2.40m), incluye las siguientes actividades demolición de pisamalla, varilla Nº3, malla galvanizada, suministro, transporte e instalación de malla galvanizada cal. 10 (2,5 mm), h=1,5m, ojo de 2 1/4" x 2 1/4", amarres con alambre galvanizado calibre 12, del cual sus puntas deben quedar paralelas a la malla, cada 30 cm., varilla Nº2 para coser la malla, tubería galvanizada en caliente Ø 2", calibre 14, S. I. de tubería (inferior, intermedio, superior, postes, diagonales y vientos); según indicaciones de la interventoría, preparación de las superficies a intervenir (tubos y platinas), lijada, incluye andamio multidireccional y todo lo necesario para el desarrollo de la actividad, según indicaciones de interventoría, de acuerdo con los diseño.		ml	54.80	436,866.00	23,940,256.80		16.99	930.94
ED 01	profundizacion diseños redes electricas		gl	1.00	15,000,000.00	15,000,000.00		19,650,000.00	19,650,000.00
ED 02	profundizacion diseños redes Aire Acondicionado		gl	1.00	15,000,000.00	15,000,000.00		19,650,000.00	19,650,000.00
ED 03	profundizacion diseños redes hidrosanitarios		gl	1.00	15,000,000.00	15,000,000.00		19,650,000.00	19,650,000.00

ED 04	vidrios cabina /FANAL. Vidrios poligono: base menor 3,00 ancho, base mayor 3,25 m - altura 2,05 ml (verificar medidas en taller) Vidrio templado de alta resistencia o vidrio laminado de seguridad, conforme a normas internacionales como la UNE-EN 12150 o UNE-EN 14449, que garantizan su resistencia estructural, seguridad y protección ante impactos. INCLUYE el sistema de herrajesque garantize su correcta intalación, la seguridad y la estabilidad del fanal y la durabilidad y eficiencia operativa en las condiciones exigentes de un aeropuerto.		gl	1.00	35,000,000.00	35,000,000.00		45,850,000.00	45,850,000.00
	VALOR TOTAL COSTO DIRECTO					**1,194,265,116.00**			**1,490,987,475.00**
	A.U		**31.00%**			**370,222,186.00**			**462,206,117.00**
	TOTAL					**1,564,487,302.00**			**1,953,193,592.00**