INGARQ
Torres & Venegas

Calle 19 # 10A-21
314 332 2972 - 313 340 7604
diego_venegas@hotmail.com
ingarqtorresyvenegas@hotmail.com

Yopal, Agosto 24 de 2021

Señores
OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN
MUNICIPIO DE YOPAL

Referencia: Contrato de consultoría N° 1001.84.1573.2021 de 26 de julio de 2021, cuyo objeto es: REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS UBICADA EN LA DIAGONAL 16 #14-08 DEL MUNICIPIO DE YOPAL.

ASUNTO: Entrega total de los productos contratados.

Cordial saludo:

Mediante la presente INGARQ TORRES & VENEGAS E.U. con NIT N°900466278-5 hace la entrega total de los productos correspondientes a la consultoría N° 1001.84.1573.2021 de 26 de julio de 2021, cuyo objeto es: REALIZAR EL DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS UBICADA EN LA DIAGONAL 16 #14-08 DEL MUNICIPIO DE YOPAL, A la Dra. Sonia Sidney Ruiz, Jefe de la Oficina Asesora de Planeación Municipal de Yopal, como supervisora de dicha consultoría.

Se entrega un folder con:

a) ESTUDIO DE SUELOS – (48 folios) un CD con copia digital.
b) PLANOS ARQUITECTÓNICOS – (07 planos), un CD con copia digital.
c) INFORME DE PERITAJE (07 folios).
d) MEMORIAS DE DISEÑO ESTRUCTURAL - (84 folios), un CD con copia digital.
e) PLANOS ESTRUCTURALES – (11 planos), un CD con copia digital.
f) PERITAJE ESTRUCTURAL (20 folios)
g) INFORME Y RESULTADOS DE ESCLERÓMETRO (26 folios).
h) CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN (01 folio)
i) DOCUMENTO INFORME FINAL (12 folios).

Son en total 217 FOLIOS, 18 PLANOS Y 04 CDs.

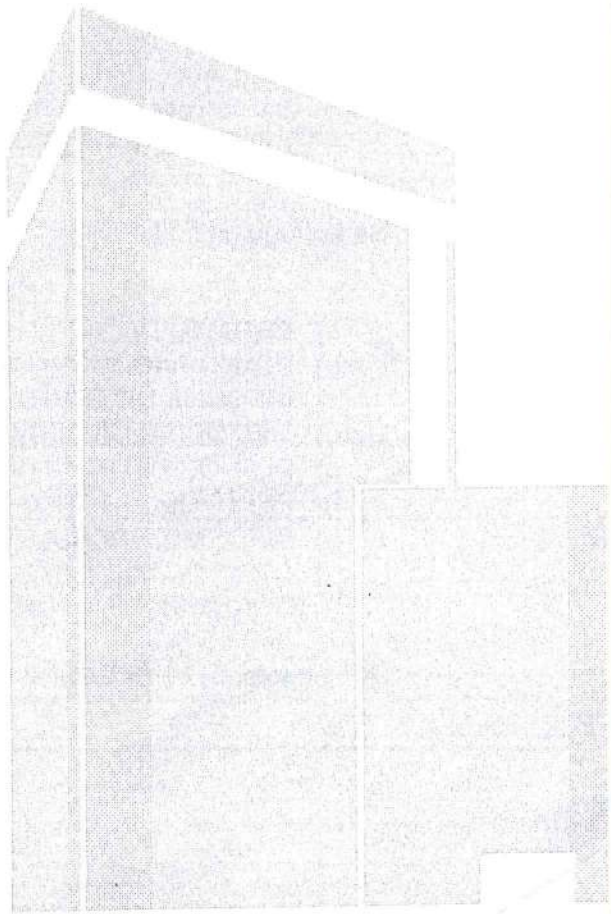
ALCALDÍA DE YOPAL
SEC. DE PLANEACIÓN
RECIBIDO
Fecha: 25/08/2021
Hora: 8:00 Am
Recibe: Jenny Lozano

INGARQ
Torres & Venegas

Calle 19 # 10A-21
314 332 2972 - 313 340 7604
diego_venegas@holmail.com
ingarqtorresyvenegas@holmail.com

Sin otro particular, atentamente,

DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
R/L INGARQ TORRES & VENEGAS E.U.
C. C. No. 9.431.291 de Yopal
Matrícula Profesional No. 25202207565CND
Dirección electrónica: diego_vengas@hotmail.com
Cel. 3143322972
Ciudad: Yopal - Casanare



REVISION ESTRUCTURAL

Fecha: 17 de septiembre de 2021.

A. ASPECTOS GENERALES

A.0.	Radicado:	Contrato de Consultoría No. 1001.84.1573.2021 de 26 Julio de 2021.
A.1.	Nombre del Proyecto:	Vulnerabilidad Sísmica, Cuatro (04) pisos.
A.2.	Dirección:	Diagonal 16#14-08.
A.3.	Nombre del Propietario:	CAMARA DE COMERCIO DE CASANARE.
A.4.	Nombre Arquitecto Responsable:	N/A.
A.5.	Nombre Estructural Responsable:	Diego Fernando Venegas Rivera.
A.6.	Nombre Geotecnista Responsable:	Julián Ortiz Rincón.
A.7.	Numero de Planos:	7 arquitectónicos, 11 estructurales.

B. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA Y LA CIMENTACION:

C.1.	Grupo de Uso (A.2.5.1)	I, Ocupación normal.
C.2.	Sistema Estructural (A.3.2)	Pórticos resistentes a momento.
C.3.	Número de Placas de Entrepiso	Tres.
C.4.	Tipo de Placa de Entrepiso	Losa aligerada en una dirección.
C.5.	Tipo de Cubierta	Fibrocemento
C.6.	Altura Máxima (nivel inferior a cubierta principal)	13.28m
C.7.	Número de Unidades con este Tipo de Estructura	1
C.8.	Tipo de Cimentación	Zapatas aisladas con vigas de conexión.

La revisión estructural de esta edificación, cumple con las disposiciones de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Ley 400 de 1997 y Decretos Reglamentarios).

INGENIERO REVISOR

Firma: _____

Nombre: Alfredo Daniel Márquez Leal

Matricula: 25202-388096 CND

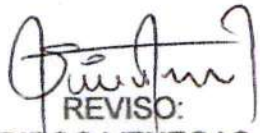
ESTUDIO DE SUELOS

Son 48 folios

INGARQ
Torres & Venegas

ESTUDIO GEOTECNICO PARA EL DISEÑO Y/O REVISION DE UNA EDIFICACION EN LA CALLE 17 CON CARRERA 14, ANTIGUA CAMARA DE COMERCIO, MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

REALIZO:
JULIAN ORTIZ RINCON
ING. GEOLOGO
MP: 041232-0529446 BYC



REVISO:
DIEGO VENEGAS
ING CIVIL
MP 25202-207565

SOLICITA:
ALCALDIA DE YOPAL

INGARQ
Torres & Venegas

INTRODUCCIÓN

El presente informe contiene los resultados obtenidos en el análisis geotécnico, que se realizó a las muestras obtenidas mediante tres (3) perforaciones geotécnicas con avance apique manual, barreno manual cono dinámico, efectuando ensayos de campo (Sondeo de penetración estándar SPT) y un muestreo sistemático de acuerdo a la Norma A.S.T.M. D1586-67. Este muestreo fue realizado en la calle 17 con carrera 14, municipio de Yopal, departamento de Casanare.

El informe presenta todos los detalles de las características físicas y mecánicas del material encontrado, memorias de cálculos de los resultados de la investigación con base en el código colombiano de construcciones sismorresistente NSR-10, las conclusiones y recomendaciones que deben tenerse en cuenta para el sistema de cimentación más adecuado, los parámetros sísmicos del perfil de suelo, lo mismo que los criterios para su diseño y construcción.

INGARQ
Torres & Venegas

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 2
1. GENERALIDADES 4
2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 8
2.1. ASPECTOS GEOTÉCNICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO 8
2.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES 8
3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO 8
3.1. EXPLORACIÓN CON PERFORACION MANUAL 8
3.2. MUESTREO Y ENSAYOS DE CAMPO 8
4. RESULTADOS OBTENIDOS 9
4.1. DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO 9
4.2. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN 12
4.3. TIPO DE CIMENTACIÓN Y NIVEL DE FUNDACIÓN 12
5. CAPACIDAD PORTANTE 12
5.1. CIMENTACIÓN SUPERFICIAL 12
6. COEFICIENTE LATERAL DE PRESIÓN DE TIERRAS 20
7. CONCLUSIONES 21
8. RECOMENDACIONES 22
8.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN 22
8.2. PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE 22
9. REGISTRO FOTOGRAFICO 24
EXPLORACIÓN N° 1 24
EXPLORACIÓN N° 2 26
EXPLORACIÓN N° 3 28

INGARQ
Torres & Venegas

1. GENERALIDADES

1.1. UBICACIÓN SITIO DE ESTUDIO

El proyecto está ubicado en la calle 17 con carrera 14, correspondiente a la zona urbana del municipio de Yopal.

En general el proyecto se ubica sobre un abanico aluvial correspondiente a la subzona hidrológica del rio cravo sur, de régimen fluviotorrencial de edad cuaternaria de naturaleza friccionante. Está constituido por una sucesión de material tipo limo de baja plasticidad arenoso, este sector presenta topografía relativamente plana.

1.2. ZONAS DE RIESGO SÍSMICO EN COLOMBIA

En el país se determinaron sísmicamente tres zonas de importancia según el riesgo o la peligrosidad en la cual se encuentran, las cuales se clasifican en; alto, intermedio y bajo, con el fin de dar a conocer a las entidades o personas interesadas la posibilidad de tener algún tipo de conocimiento sobre la actividad sísmica probable en una zona de estudio determinada.

Zona de Riesgo Sísmico Bajo: es aquella zona donde Aa como Av son menores o iguales a 0.10.

Zona de Riesgo Sísmico Intermedio: es aquella zona donde Aa o Av o ambos son mayores o iguales a 0.10 y ninguno de los dos excede a 0.20.

Zona de Riesgo Sísmico Alto: es aquella zona donde Aa o Av o ambos son mayores de 0.20.

INGARQ
Torres & Venegas

TABLA 1. Valores de Aa, Av y Nivel de Amenaza Sísmica. N.S.R.-10 Capitulo A, para el departamento de casanare.

Departamento de Casanare				
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica
Yopal	85001	0.30	0.20	Alta
Aguazul	85010	0.30	0.20	Alta
Chámeza	85015	0.30	0.30	Alta
Hato Corozal	85125	0.15	0.15	Intermedia
La Salina	85136	0.30	0.30	Alta
Maní	85139	0.10	0.15	Intermedia
Monterrey	85162	0.30	0.25	Alta
Nunchía	85225	0.20	0.15	Intermedia
Orocué	85230	0.05	0.15	Intermedia
Paz de Ariporo	85250	0.05	0.15	Intermedia
Pore	85263	0.20	0.15	Intermedia
Recetor	85279	0.30	0.30	Alta
Sabanalarga	85300	0.35	0.30	Alta
Sácama	85315	0.35	0.20	Alta
San Luis de Palenque	85325	0.10	0.15	Intermedia
Támara	85400	0.35	0.15	Alta
Tauramena	85410	0.15	0.20	Intermedia
Trinidad	85430	0.05	0.15	Intermedia
Villanueva	85440	0.20	0.20	Intermedia

Movimiento Sísmico de Diseño: esta se define en función de la aceleración pico efectiva (Aa) y de la velocidad pico efectiva (Av).

Según el espectro de diseño, los valores de Aa y Av, para el sitio del proyecto son de 0.30 y 0.20 respectivamente lo cual nos representa una zona de riesgo sísmico ALTA.

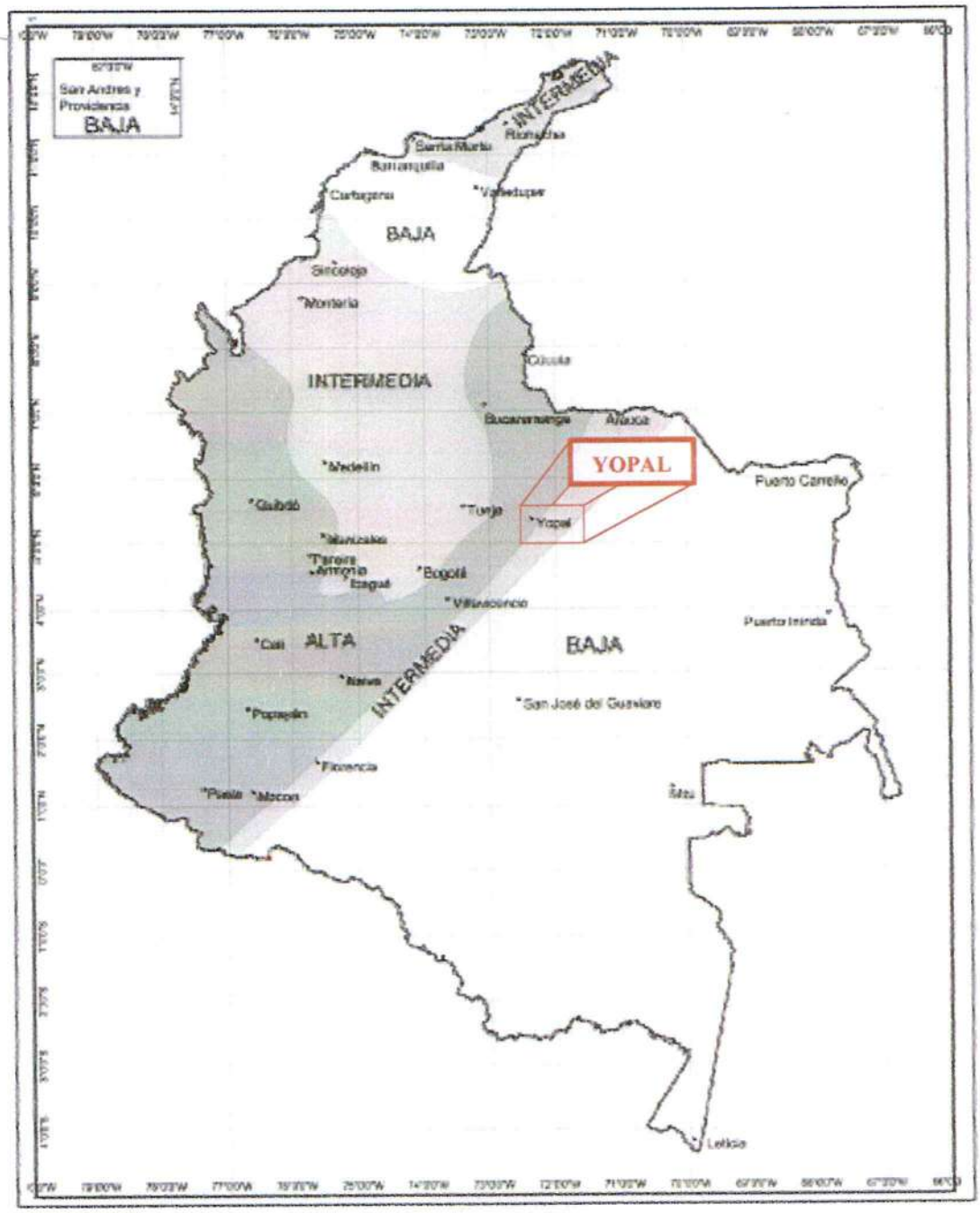


Figura 1. Zonas de Amenaza Sísmica aplicable a edificaciones para la NSR-10 en función de Aa y Av.

INGARQ
Torres & Venegas

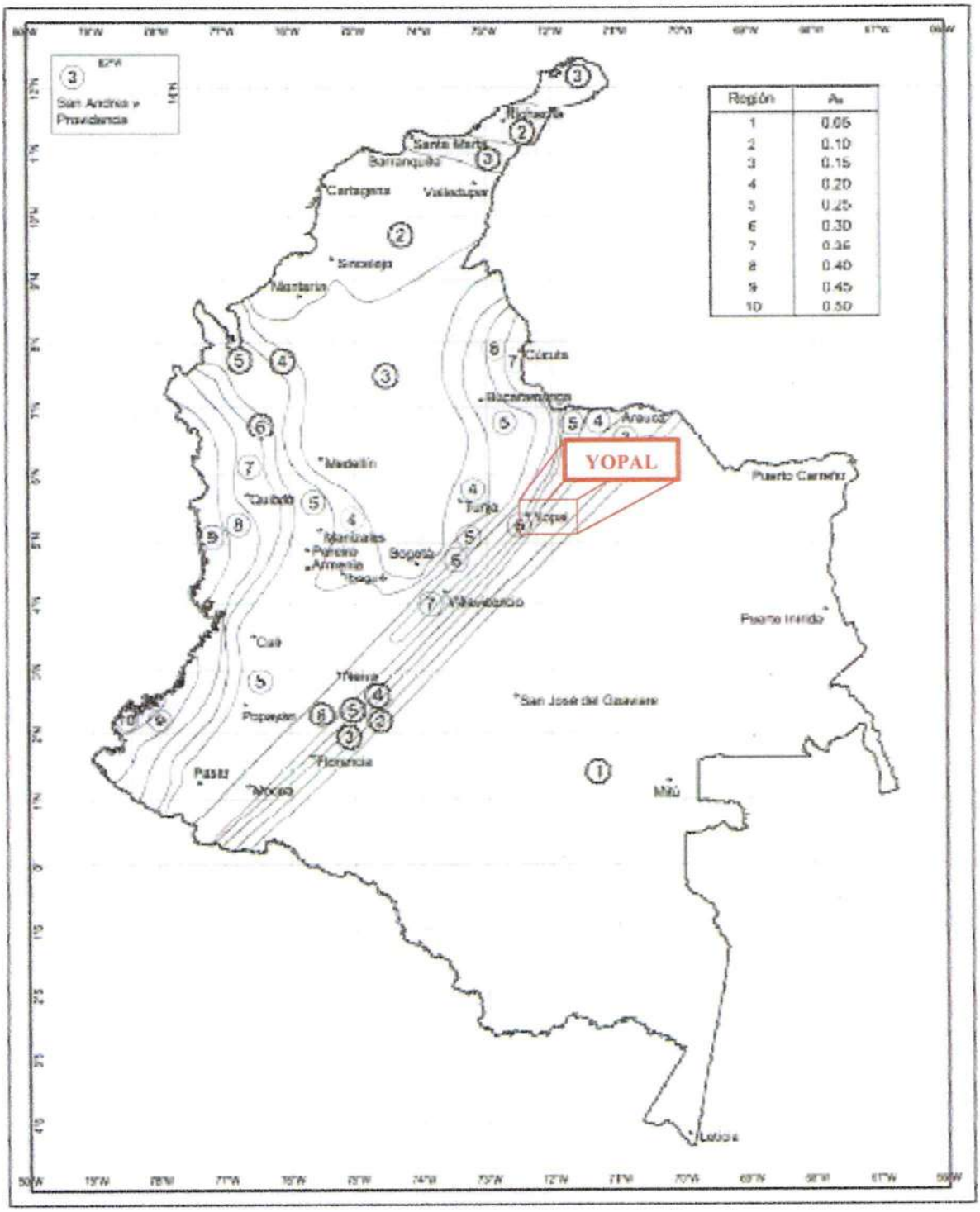


Figura 2. Mapa de valores de Aa

2. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

2.1. ASPECTOS GEOTÉCNICOS DEL ÁREA DEL PROYECTO

El área del proyecto donde se cimentará la edificación presenta las siguientes características:
El perfil estratigráfico generalizado puntual del proyecto se caracteriza por ser una sucesión de Limo baja plasticidad con arena, clasificado según la S.U.C.S. como un suelo "ML".

2.2. CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES

La estructura construida corresponde a una edificación con sistema estructural tipo pórticos en concreto resistentes a momento, de cuatro pisos.
Las cargas que se transmitirán al suelo de fundación se simulan entre 5 y 500 toneladas. Cabe anotar que las cargas mayoradas por fuerzas de sismo no superan en ningún caso el 20% de la carga real por peso propio de la estructura más la carga viva de utilización de las estructuras.

3. EXPLORACIÓN DEL SUBSUELO

3.1. EXPLORACIÓN CON PERFORACION MANUAL

Para tener una idea clara del perfil estratigráfico existente en la zona de estudio; se realizaron tres exploraciones mediante apique manual y ensayo SPT hasta una profundidad máxima de exploración de 6.00 metros.

3.2. MUESTREO Y ENSAYOS DE CAMPO

En cada exploración se efectuó un muestreo representativo para los diferentes estratos, tomando muestras alteradas en bolsa para clasificación y ensayo de resistencia a la penetración con cono dinámico SPT.
Todas las muestras se identificaron visualmente en campo y en laboratorio, y sobre un número representativo de los diferentes estratos se realizó el siguiente programa de ensayos:

- Ensayos de humedad natural.
- Granulometría y gradación
- Peso unitario
- Ensayo de penetración estándar SPT.

INGARQ
Torres & Venegas

4. RESULTADOS OBTENIDOS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL SUBSUELO

En el Anexo 1 de cada exploración se muestra el perfil geotécnico con la descripción de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio. En general se pudo establecer la presencia de un suelo compuesto por Limo baja plasticidad con arena, clasificado según la S.U.C.S. como un suelo "ML".

PERFIL ESTRATIGRAFICO				
PROYECTO	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE			
APIQUE	1			
PROFUNDIDAD (M)	GOLPETEO SPT		DESCRIPCION	
	Nº DE GOLPES	PROMEDIO		
0.00			0.0 - 0.30 m	Capa Natural
0.10				
0.20				
0.30			0.30 - 2.80 m	Limo baja plasticidad con arena ML
0.40				
0.50	2			
0.60	3	N30 = 5		
0.75	2			
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80	4		2.80 - 6.0 m	Limo baja plasticidad con arena ML
2.95	3	N30 = 6		
3.10	3			
3.20				
3.30				
3.40				
3.50				
3.60				
3.70				
3.80				
3.90				
4.00				
4.10				
4.20				
4.30				
4.40				
4.50				
4.60				
4.70				
4.80				
4.90				
5.00				
5.10				
5.20				
5.30				
5.40				
5.50	3			
5.65	5	N30 = 8		
5.80	3			
5.90				
6.00				

Imagen 1. Perfil estratigráfico exploración N°1.

INGARQ
Torres & Venegas

PERFIL ESTRATIGRAFICO				
PROYECTO	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE			
APIQUE	2			
PROFUNDIDAD (M)	GOLPETEO SPT		DESCRIPCION	
	N° DE GOLPES	PROMEDIO		
0.00			0.0 - 0.20 m	Capa Natural
0.10				
0.20				
0.30				
0.40	2	N30 = 5		
0.55	3			
0.70	3			
0.80			0.20 - 2.90 m	Limo baja plasticidad con arena ML
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90	3	N30 = 7	2.90 - 6.0 m	Limo baja plasticidad con arena ML
3.05	3			
3.20	4			
3.30				
3.40				
3.50				
3.60				
3.70				
3.80				
3.90				
4.00				
4.10				
4.20				
4.30				
4.40				
4.50				
4.60				
4.70				
4.80				
4.90				
5.00				
5.10				
5.20				
5.30				
5.40				
5.50	3	N30 = 9		
5.65	4			
5.80	5			
5.90				
6.00				

Imagen 2. Perfil estratigráfico exploración N°2.

INGARQ
Torres & Venegas

PERFIL ESTRATIGRAFICO				
PROYECTO	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE			
APIQUE	3			
PROFUNDIDAD (M)	GOLPETEO SPT		DESCRIPCION	
	N° DE GOLPES	PROMEDIO		
0.00			0.0 - 0.40 m	Capa Natural
0.10				
0.20				
0.30				
0.40			0.40 - 2.95 m	Limo baja plasticidad con arena ML
0.50				
0.60	3	N30 = 4		
0.75	2			
0.90	2			
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80	3	N30 = 6		
2.95	3			
3.10	3		2.95 - 6.0 m	Limo baja plasticidad con arena ML
3.20				
3.30				
3.40				
3.50				
3.60				
3.70				
3.80				
3.90				
4.00				
4.10				
4.20				
4.30				
4.40				
4.50				
4.60				
4.70				
4.80				
4.90				
5.00				
5.10				
5.20				
5.30				
5.40				
5.50				
5.60	4	N30 = 7		
5.75	3			
5.90	4			
6.00				

Imagen 3. Perfil estratigráfico exploración N°3.

4.2. ANÁLISIS DE ESTABILIDAD Y DEFORMACIÓN

Con base en los resultados de investigación del subsuelo, en cuanto a su resistencia y compresibilidad, teniendo en cuenta la topografía del terreno y suelo de fundación al igual que las características estructurales del proyecto; se realizó el análisis de estabilidad (Capacidad portante) para cimentación superficial por los métodos de NSR-10 (Meyerhof). Los asentamientos se evaluaron del tipo elástico o inmediato.

4.3. TIPO DE CIMENTACIÓN Y NIVEL DE FUNDACIÓN

La profundidad de cimentación para las estructuras proyectadas se determina según su tipo de uso. Para el cálculo se utilizó una profundidad de desplante Df = 1.5 metros, sin embargo, se presenta para las demás profundidades hasta llegar a la máxima de exploración.

Para el diseño del proyecto se recomienda utilizar un sistema estructural tipo pórtico, cimentado a una profundidad de 1,5 metros sobre un grupo de zapatas individuales amarradas en dos direcciones mediante una viga de amarre.

5. CAPACIDAD PORTANTE

5.1. CIMENTACIÓN SUPERFICIAL

Teniendo en cuenta el nivel de fundación adoptado y la estratigrafía del suelo, se establece la presión de hundimiento por falla general para suelos de naturaleza mixta de la siguiente manera:

5.1.1. CARGA ADMISIBLE EN FUNCIÓN DEL GOLPETEO DEL ENSAYO SPT PARA SUELOS MIXTOS

En pruebas de penetración estándar tipo SPT para suelos con cohesión, y considerando el valor de N a una presión de sobrecarga efectiva de 10 Ton/m^2 como estándar, el factor de corrección CN que hay que aplicar a los valores de campo de N para otras presiones diferentes esta dado aproximadamente por:

$$CN = 0.77 * \log_{10}(\frac{200}{P})$$

P = Presión vertical efectiva por sobrecarga en T/m^2 a la profundidad de la prueba de penetración. Ecuación válida para:

$$P \geq 2.5T/m^2$$

Luego con el valor corregido de N se aplica la ecuación.

$$\sigma_a = N * \left(1 + \frac{1}{3.3 * B}\right)^2 * \frac{1}{12}$$

INGARQ
Torres & Venegas

Donde B es el ancho de la cimentación y teniendo en cuenta la corrección por nivel freático.

PRUEBAS DE CAMPO											
Sondeo	$N_{golpes\ SPT}$	Inicio	Fin	Media	Peso unitario γ (T/m^3)	Q_a (T/m^2)	N_{corr}	N_{corr}	Parametro	Angulo de friccion	Cohesion
1-3	4	0.00	0.30	0.15	1.80	0.27	4.00	4.00	C	0	4.0
1-3	4	0.30	0.60	0.45	1.80	0.81	4.00	4.00	C	0	4.0
1-3	4	0.60	0.90	0.75	1.80	1.35	4.00	4.00	C	0	4.0
1-3	4	0.90	1.20	1.05	1.80	1.89	4.00	4.00	C	0	4.0
1-3	4	1.20	1.50	1.35	1.80	2.43	4.00	4.00	C	0	4.0
1-3	4	1.50	1.80	1.65	1.80	2.97	5.63	5.63	C	0	5.1
1-3	5	1.80	2.10	1.95	1.80	3.51	6.76	6.76	C	0	5.9
1-3	5	2.10	2.40	2.25	1.80	4.05	6.52	6.52	C	0	5.7
1-3	5	2.40	2.70	2.55	1.80	4.59	6.31	6.31	C	0	5.6
1-3	5	2.70	3.00	2.85	1.80	5.13	6.13	6.13	C	0	5.5
1-3	5	3.00	3.30	3.15	1.80	5.67	5.96	5.96	C	0	5.3
1-3	6	3.30	3.60	3.45	1.82	6.28	6.94	6.94	C	0	6.0
1-3	6	3.60	3.90	3.75	1.82	6.83	6.78	6.78	C	0	5.9
1-3	6	3.90	4.20	4.05	1.82	7.37	6.62	6.62	C	0	5.8
1-3	6	4.20	4.50	4.35	1.82	7.92	6.48	6.48	C	0	5.7
1-3	7	4.50	4.80	4.65	1.82	8.46	7.40	7.40	C	0	6.2
1-3	7	4.80	5.10	4.95	1.82	9.01	7.26	7.26	C	0	6.2
1-3	7	5.10	5.40	5.25	1.82	9.56	7.12	7.12	C	0	6.1
1-3	7	5.40	5.70	5.55	1.82	10.10	6.99	6.99	C	0	6.0
1-3	7	5.70	6.00	5.85	1.82	10.65	6.87	6.87	C	0	5.9

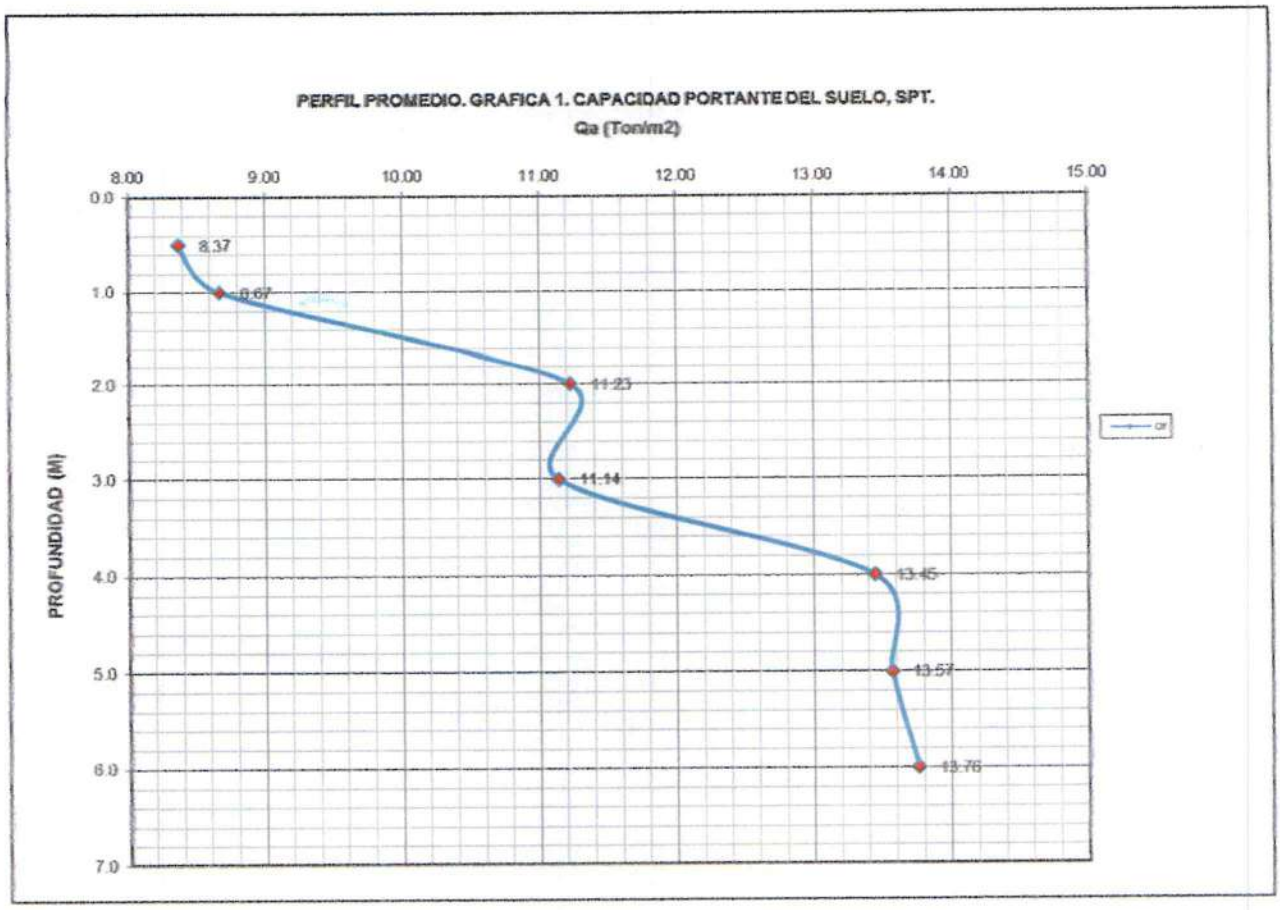
Imagen 4. Carga admisible en función del golpeteo del ensayo SPT

INGARQ
Torres & Venegas

PRUEBAS DE LABORATORIO								
Profundidad	Q_{adm} (Ton/m^2)					Cohesion	USC	E (Ton/m^2)
0.15	5.000	4.420	4.041	3.858	3.750	4.010	ML	320.00
0.45	5.000	4.420	4.041	3.858	3.750	4.010	ML	320.00
0.75	5.000	4.420	4.041	3.858	3.750	4.010	ML	320.00
1.05	5.000	4.420	4.041	3.858	3.750	4.010	ML	320.00
1.35	5.000	4.420	4.041	3.858	3.750	4.010	ML	320.00
1.65	**7.039**	**6.222**	**5.688**	**5.430**	**5.279**	**5.130**	**ML**	**450.49**
1.95	8.449	7.469	6.828	6.519	6.336	5.851	ML	540.76
2.25	8.150	7.205	6.587	6.288	6.112	5.701	ML	521.62
2.55	7.889	6.974	6.375	6.086	5.916	5.569	ML	504.88
2.85	7.656	6.768	6.187	5.907	5.742	5.450	ML	490.00
3.15	7.447	6.583	6.018	5.745	5.585	5.343	ML	476.61
3.45	8.681	7.674	7.015	6.697	6.510	5.966	ML	555.56
3.75	8.472	7.489	6.846	6.536	6.353	5.862	ML	542.18
4.05	8.278	7.318	6.690	6.387	6.208	5.766	ML	529.82
4.35	8.099	7.160	6.545	6.249	6.074	5.676	ML	518.35
4.65	9.254	8.180	7.479	7.139	6.940	6.247	ML	592.26
4.95	9.071	8.019	7.331	6.998	6.803	6.158	ML	580.55
5.25	8.899	7.867	7.192	6.866	6.673	6.074	ML	569.53
5.55	8.736	7.723	7.060	6.740	6.552	5.993	ML	559.12
5.85	8.582	7.587	6.936	6.621	6.436	5.917	ML	549.26
B (m):	<= 1,30	2.00	3.00	4.00	5.00		ML	Módulo defor.
Cw:	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00			

Df (m)	CPT, SPT (N)	γ (T/m3)	qu (T/m2)	Cu (T/m2)	q (T/m2)	Nc	N_γ	USC	qad (T/m2)	KS (T/m3)
0.50	4	1.80	8.02	4.010	0.90	5.14	0.00	ML	7.17	847.27
1.00	4	1.80	8.02	4.010	1.80	5.14	0.00	ML	7.47	882.70
1.50	4	1.80	8.02	4.010	2.70	5.14	0.00	ML	7.77	918.14
2.00	**5**	**1.80**	**11.70**	5.851	3.60	**5.14**	**0.00**	**ML**	**11.23**	**1326.21**
3.00	5	1.80	10.90	5.450	5.40	5.14	0.00	ML	11.14	1315.93
4.00	6	1.82	11.53	5.766	7.22	5.14	0.00	ML	12.29	1451.44
5.00	7	1.82	12.32	6.158	9.04	5.14	0.00	ML	13.57	1602.52
6.00	7	1.82	11.83	5.917	10.86	5.14	0.00	ML	13.76	1625.44

Imagen 5. Carga admisible prueba de laboratorio.



Grafica 1. Capacidad portante del suelo.

5.1.2. ECUACIÓN NSR 10

$$q_o = C*N_c + \gamma_{sobrecapa}*D_f*N_q + \frac{\gamma_{fundacion} * B * N_\gamma}{2}$$

Donde Nc, N_q y N_γ son factores adimensionales de capacidad portante calculados según las siguientes ecuaciones:

$$N_q = e^{\pi * \tan\phi} \tan^2\left(\frac{\pi}{4} + \frac{\phi}{2}\right)$$

$N_c = (N_q - 1)*\cot\phi$

$N_\gamma = 2(N_q - 1)*\tan\phi$

B = Ancho del cimiento en metros

γsobrecapa = peso unitario total Ton/m^3 ; γfundación = γsobrecapa -1 Ton/m^3

Df = variable hasta 6.0 metros

INGARQ
Torres & Venegas

$q = \gamma sobrecapa * Df$

Capacidad portante neta de seguridad: Adoptando un factor de seguridad (F.S.) = 3. Para una profundidad de 1.5 metros.
qad = qo/F.S.
F.S. = 3

ϕ =	0.00	
ϕ =	0.00	
Tan ϕ =	0.00	
$e^{\pi * Tan\ \phi}$ =	1.00	
$((\pi/4)+(\phi/2))$ =	45.00	A
Tan^2 A =	1.00	
Tipo de Suelo =	COHESIVO	
Cu =	5.13	T/m2
N =	4.00	
Nq =	1.00	
Nc =	5.14	
$N\gamma$ =	0.00	
γ fundacion=	0.800	T/m3
γ sobrecapa =	1.800	T/m3
Df =	1.50	m
B =	1.00	m
$q = \gamma * Df$	2.70	T/m2
qd =	29.08	T/m2
F.S. =	3.00	
qad =	**9.69**	**T/m2**
QU =	9.69	T/m2
EU =	3877.11	
μ =	0.35	
Cd =	1.08	
Ed =	1680.08	
Ks =	**1144.815**	**T/m3**

INGARQ
Torres & Venegas

5.1.3. PREDIMENSIONAMIENTO DE CIMIENTOS

Tomando las condiciones máximas de carga axial última de columnas para los rangos más frecuentes, según datos analizados por áreas aferentes, se calcula el ancho mínimo de cimientos (B), considerando la capacidad portante neta de seguridad y la fundación con base en la alternativa de cimientos aislados, la ecuación de cálculo es la siguiente: $B = (Q/q_{ad})^{1/2}$.
La imagen 6 muestra las dimensiones para las condiciones de carga más probables y relevantes en el análisis de estabilidad, utilizando cimientos cuadrados.

B (m)	C/qad (m2)	qad (T/m2)	CARGA (T)	σp (T/m2)
0.67	0.45	11.23	5.00	11.23
0.94	0.89	11.23	10.00	11.23
1.16	1.34	11.23	15.00	11.23
1.33	1.78	11.23	20.00	11.23
1.49	2.23	11.23	25.00	11.23
1.63	2.67	11.23	30.00	11.23
2.67	7.13	11.23	80.00	11.23
2.98	8.91	11.23	100.00	11.23
4.22	17.82	11.23	200.00	11.23
5.17	26.73	11.23	300.00	11.23
5.58	31.18	11.23	350.00	11.23
5.97	35.63	11.23	400.00	11.23
6.67	44.54	11.23	500.00	11.23

Imagen 6. Cálculos.

5.1.4. CALCULO DE ESFUERZOS INDUCIDOS AL SUELO DE FUNDACIÓN

Para las condiciones de carga con cimientos aislados, los anchos de cimiento calculados, se efectúa el cálculo para esfuerzos de contacto, esfuerzos de descarga por excavación y esfuerzos netos transmitidos al suelo, comparados con la capacidad portante de seguridad. La imagen 6 muestra estos resultados.

Donde: σc = Esfuerzo de contacto.
Dp = Esfuerzo de descarga por excavación.
σn = Esfuerzo neto transmitido al suelo de fundación.

Como puede observarse en el anexo 5 de cada sondeo, para todas las condiciones de carga con los anchos de cimiento calculados, los esfuerzos netos reales (σn) inducidos al perfil del suelo bajo la fundación se encuentran por debajo de la capacidad portante. Lo anterior permite verificar que, las condiciones de estabilidad y deformación son óptimas para cualquier sistema de fundación.

5.1.5. ASENTAMIENTOS TOTALES

El asentamiento o deformación total es el siguiente:
$\delta t = \delta i + \delta cp + \delta cs$
Donde: δt = Asentamiento total.
δi = Asentamientos inmediatos o elásticos.
δcp = Asentamientos por consolidación primaria.
δcs = Asentamientos por consolidación secundaria.

Asentamientos Inmediatos (δi): Se calcula el asentamiento inmediato por el método elástico, en éste se considera una deformación tridimensional producida casi simultáneamente con la aplicación de la carga durante la construcción, los parámetros de cálculo son los siguientes:

Compresibilidad: Para el cálculo de asentamientos se adopta un módulo de deformación elástica a partir de las siguientes correlaciones:
- (No Drenado) = Eu = 400 * Qad, T/m^2.

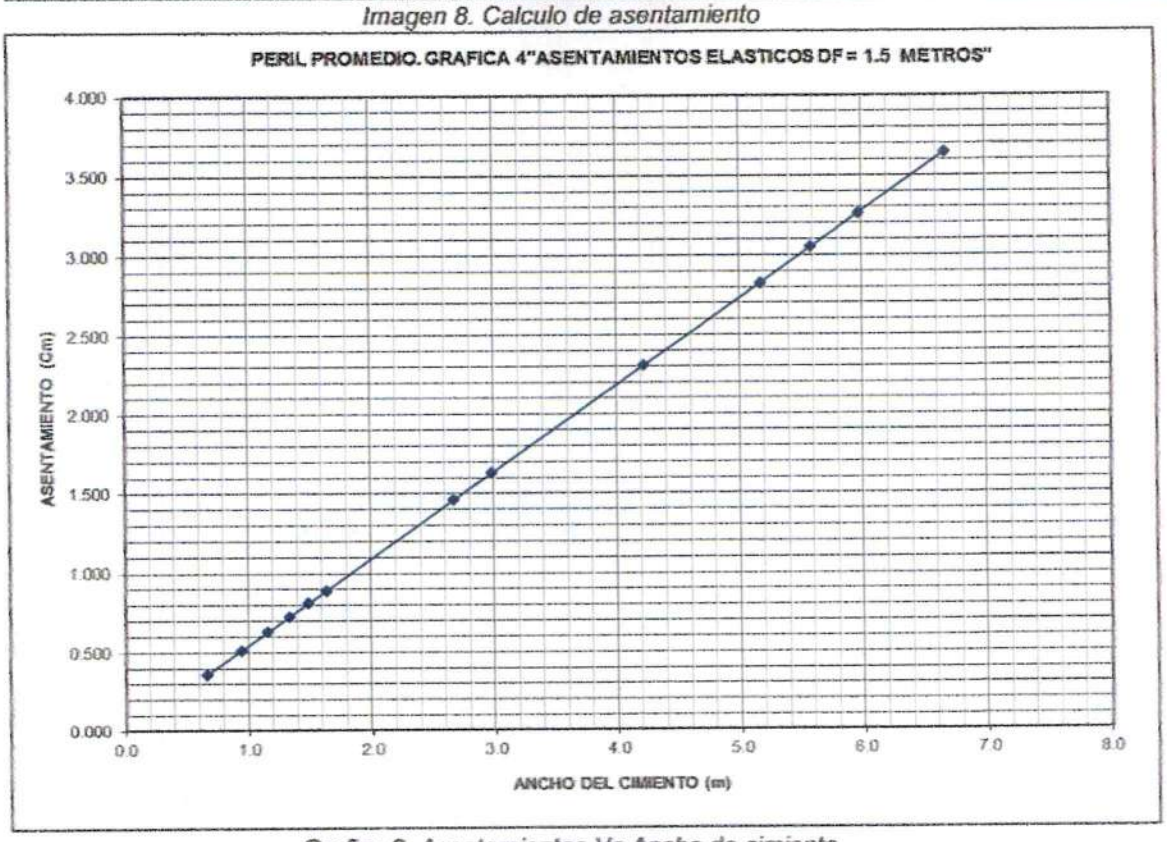
- (Drenado) = Ed = 2/3 * (1-μ) * Eu. T/m^2.
- Se toma la relación de poisson (μ= 0.50) para suelos mixtos en estado saturado.

El asentamiento inmediato para cimientos aislados se calcula por la teoría de Timoshenko y Goodier (1970), tomando las mismas condiciones de cargas estructurales del anexo 4, siendo estas las más críticas:
$\delta i = Cd * B * \sigma c * (1- \mu 2)/Ed$
Donde: Cd = factor de forma y rigidez del cimiento = 1,08. (CCP-95)
B = Dimensión menor del cimiento (m).
σc = Esfuerzo de contacto (T/m^2).
δi = Asentamiento inmediato en (cm).

En la imagen 8 y gráfica 1 se aprecian los resultados de los asentamientos inmediatos (δi), calculados para las diferentes cargas consideradas, con los anchos mínimos de cimiento requeridos.

PROFUNDIDAD DE DESPLANTE						
1.5						
B	C/qad	qad	CARGA	σp	ASENTAMIENTO	
(m)	(m2)	(T/m2)	(T)	(T/m2)	m	Cm
0.67	0.45	9.69	5.00	11.23	0.0042	0.423
0.94	0.89	9.69	10.00	11.23	0.0060	0.598
1.16	1.34	9.69	15.00	11.23	0.0073	0.732
1.33	1.78	9.69	20.00	11.23	0.0085	0.845
1.49	2.23	9.69	25.00	11.23	0.0094	0.945
1.63	2.67	9.69	30.00	11.23	0.0104	1.035
2.67	7.13	9.69	80.00	11.23	0.0169	1.690
2.98	8.91	9.69	100.00	11.23	0.0189	1.890
4.22	17.82	9.69	200.00	11.23	0.0267	2.673
5.17	26.73	9.69	300.00	11.23	0.0327	3.273
5.58	31.18	9.69	350.00	11.23	0.0354	3.536
5.97	35.63	9.69	400.00	11.23	0.0378	3.780
6.67	44.54	9.69	500.00	11.23	0.0423	4.226

Imagen 8. Calculo de asentamiento



Grafica 2. Asentamientos Vs Ancho de cimiento.

6. COEFICIENTE LATERAL DE PRESIÓN DE TIERRAS

La presión que el suelo o depósito ejerce sobre las paredes de la cimentación, depende en términos generales del desplazamiento del conjunto. La hipótesis de diseño corresponde a que el relleno ceda generando una disminución de la presión hasta un mínimo que se identifica como el estado activo.

El valor del coeficiente activo de presión de tierras es entonces KA:

$$K_A = \frac{1 - Sen\phi}{1 + Sen\phi} = Tan^2\left(\frac{\pi}{4} - \frac{\phi}{2}\right)$$

Los resultados se presentan en la imagen 9. para cada una de las exploraciones realizadas.

CALCULO DE COEFICIENTES DE PRESION DE TIERRAS ACTIVO (ka) Y PASIVO (kp)

Coulomb

ϕ (grad)	ϕ (rad)	π	senϕ
15.0	0.26	3.14	0.26

ka = **0.59**
kp = **1.70**

Para Arenas y arcillas húmedas se puede adoptar un angulo de friccion interno de 10° a 15°. Para calculo de empujesRef.: "Mecánica de suelos y cimentaciones". Carlos Crespo Villalaz. Pág. 175.

Mononobe-Okabe (analisis pseudo-estático)

β (rad)	β (grad)	ϕ (rad)	ϕ (grad)	δ (rad)	δ (grad)	α (rad)	α (grad)	a_h	a_v	ψ (rad)	ψ (grad)
0.00	0	0.26	15.0	0	0	1.57	90	0.2	0.03	0.203	11.65

DA		1	2	3
1.26		0.02	1.00	0.12

KA	1(sen(α+ϕ+ψ))	2 (sen2(α+ϕ+ψ)	3 (senα)	4 (sen2α)
0.81	1.00	1.00	1.00	1.00

Dp		1	2	3
0.55		0.07	1.00	0.26

Kp	1(sen(α-ϕ))	2 (sen2(α-ϕ)	3 (senα)	4 (sen2α)
1.70	0.97	0.93	1.00	1.00

Imagen 9. Coeficiente de presión de tierras

INGARQ
Torres & Venegas

7. CONCLUSIONES

1. El perfil estratigráfico generalizado puntual del proyecto se caracteriza por ser una sucesión de LIMO BAJA PLASTICIDAD CON ARENA, clasificado según la S.U.C.S. como un suelo "ML".

2. El nivel de cimentación recomendado es de 1,5 metros, calculo hasta la profundidad máxima de sondeo y su utilización está condicionada según requerimiento estructural. Se debe cimentar sobre una capa de relleno seleccionado y compactado de 0.50 metros de espesor al 95% de su proctor

3. Para el proyecto lo mas recomendado a la hora de diseñar la estructura de un sistema de cimentación superficial tipo zapatas individuales amarradas en dos direcciones y/o viga de amarre para estructura de 3 pisos.

4. Para las excavaciones de la cimentación por su profundidad y el tipo de material encontrado se recomienda manejar un sistema de sostén lateral con el fin de evitar accidentes. Para excavaciones más profundas o que no correspondan a las de cimentación, se debe consultar al ingeniero de suelos para su concepto y diseño.

8. RECOMENDACIONES

8.1. TIPO Y PROFUNDIDAD DE CIMENTACIÓN

Para la fundación de las estructuras se recomienda adoptar una cimentación superficial mediante zapatas individuales amarradas en dos direcciones y/o viga de amarre según sea el tipo de requerimiento estructural, sobre concreto ciclópeo. A una profundidad de 1,5 metros.

8.2. PARÁMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE

Según las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (Ley 400 de agosto 1997 modificada ley 1229 de 2008 y Decreto 926 de marzo de 2008) y teniendo en cuenta los criterios locales de esfuerzos activos producidos por las Fallas, se debe tomar los siguientes parámetros:

Tremor sísmico en escala de intensidad de Mercalli = 7.25 a 7.50.

Zona de amenaza sísmica	Alta.
Aa = 0.30	Av = 0.20
Tipo de perfil de suelo = E.	N < 15
Fa = 1,2	Fv = 3,2
Grupo de uso	II.
Coeficiente de importancia (I)	1.10

La orientación del sismo más peligroso debe tomarse en dirección aproximada Este - Oeste, siendo ésta la orientación del eje principal de esfuerzos tectónicos ($\sigma 1$) que plegaron y fallaron las rocas regionalmente; el efecto de la fuerza sísmica sobre las estructuras debe ser aplicado en las dos direcciones

Tabla 2. Valores del coeficiente Fa para la zona de periodos cortos del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_a \leq 0.1$	$A_a = 0.2$	$A_a = 0.3$	$A_a = 0.4$	$A_a \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.2	1.2	1.1	1.0	1.0
D	1.6	1.4	1.2	1.1	1.0
E	2.5	1.7	1.2	0.9	0.9
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

Tabla 3. Valores del coeficiente Fv para la zona de periodos intermedios del espectro

Tipo de Perfil	Intensidad de los movimientos sísmicos				
	$A_v \leq 0.1$	$A_v = 0.2$	$A_v = 0.3$	$A_v = 0.4$	$A_v \geq 0.5$
A	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
B	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
C	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3
D	2.4	2.0	1.8	1.6	1.5
E	3.5	3.2	2.8	2.4	2.4
F	véase nota	véase nota	véase nota	Véase nota	véase nota

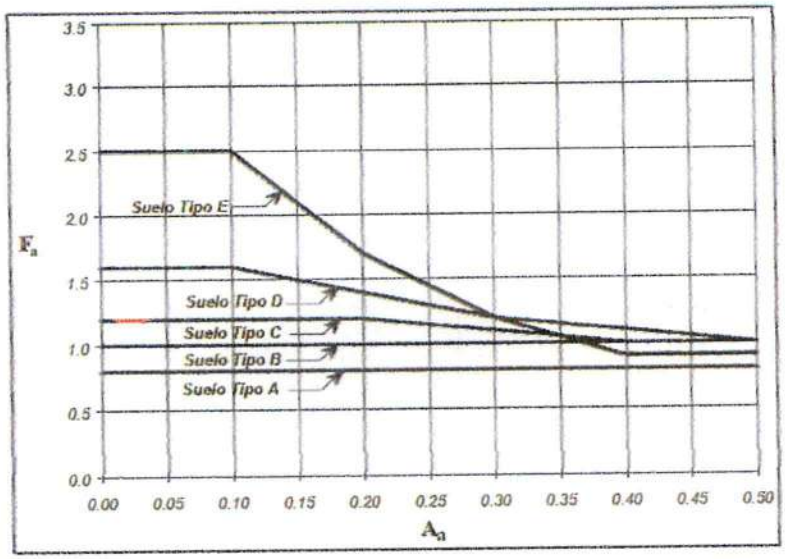


FIGURA 4. Coeficiente de amplificación Fa del suelo para la zona de períodos cortos del espectro.

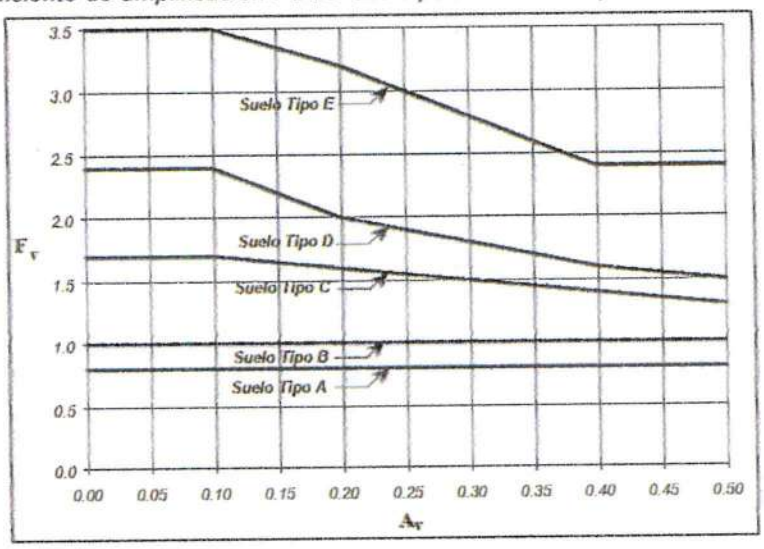
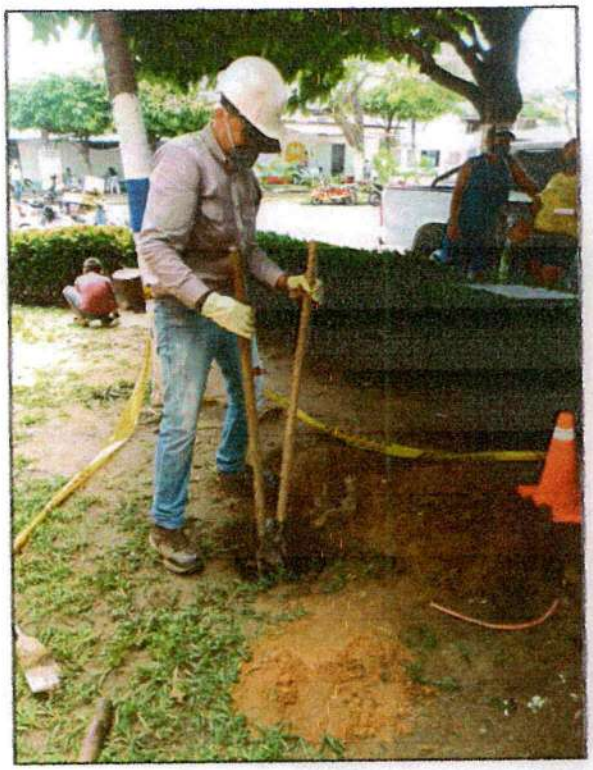


FIGURA 5. Coeficiente de amplificación Fv del suelo para la zona de períodos intermedios del espectro.

INGARQ
Torres & Venegas

9. REGISTRO FOTOGRAFICO

Exploración N° 1







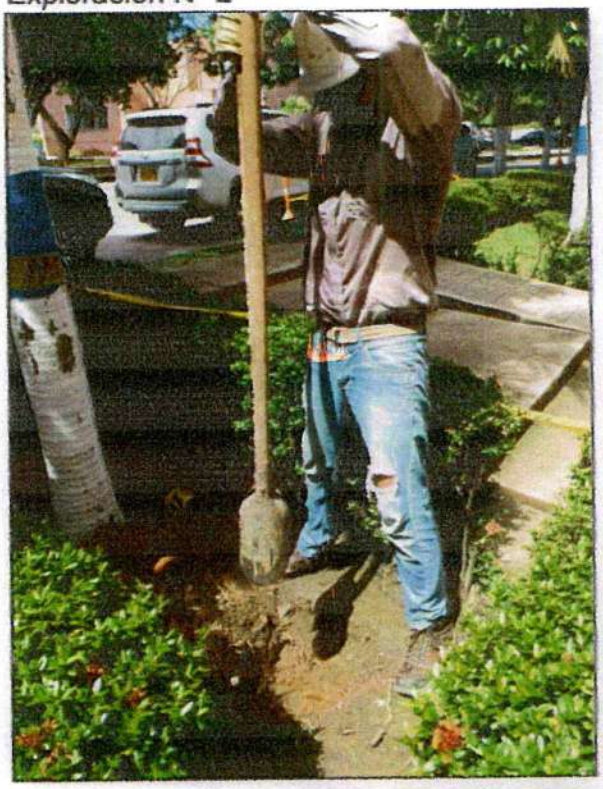




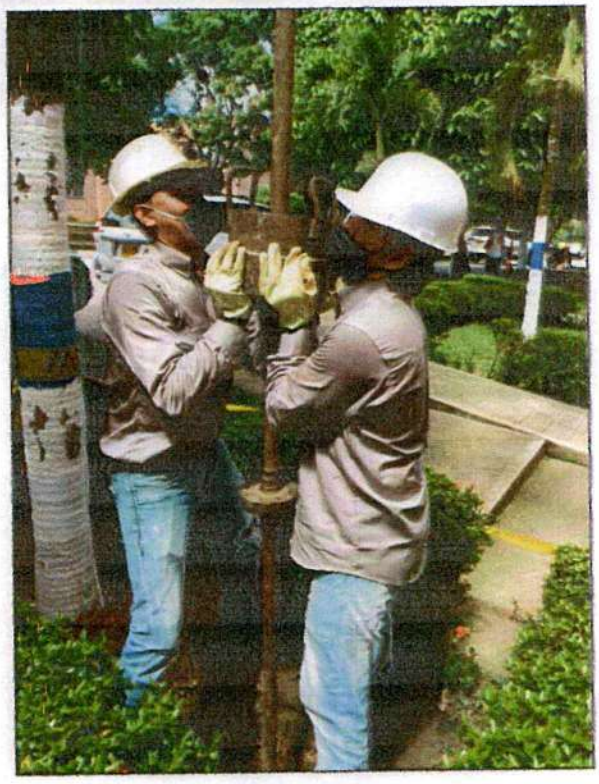

ESTUDIO GEOTECNICO
ANTIGUA CAMARA DE
COMERCIO
YOPAL - CASANARE
EXP 1
SPT 1

INGARQ
Torres & Venegas

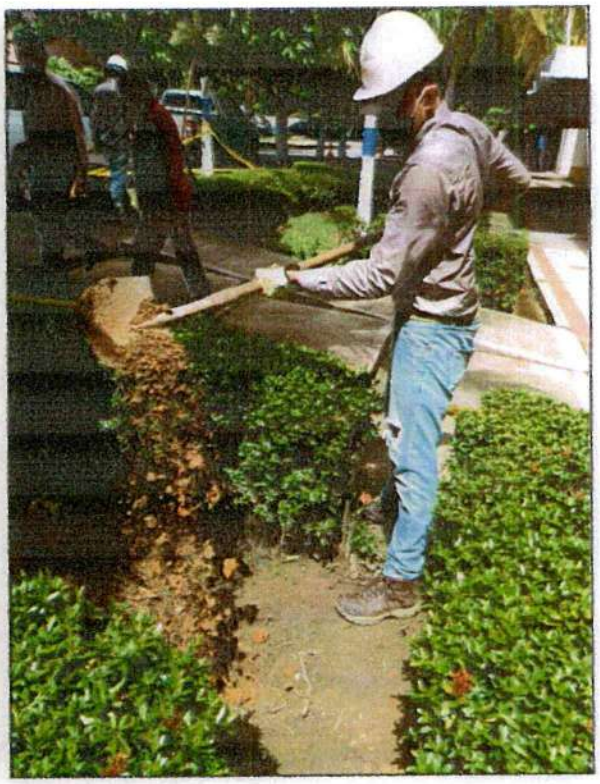
Exploración N° 2









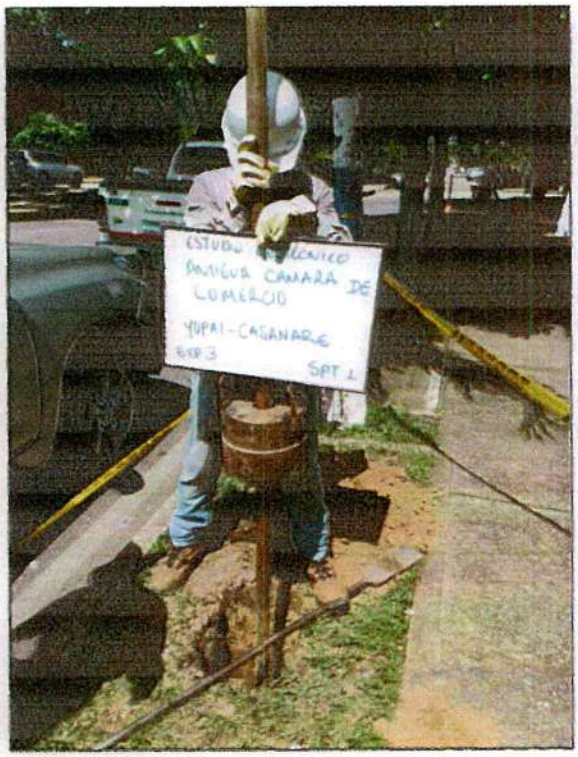



ESTUDIO GEOTÉCNICO
ANTIGUA CAMARA DE
COMERCIO
YOPAL - CASANARE
EXP 2
SPT 1

INGARQ
Torres & Venegas

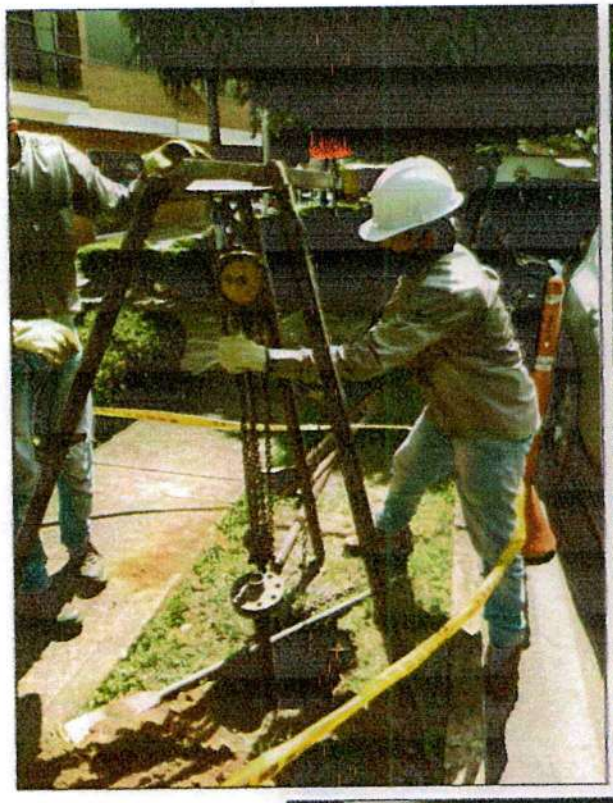
Exploración N° 3







INGARQ
Torres & Venegas







INGARQ
Torres & Venegas

10. RESULTADOS DE LABORATORIO

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

GRANULOMETRIA Y GRADACION

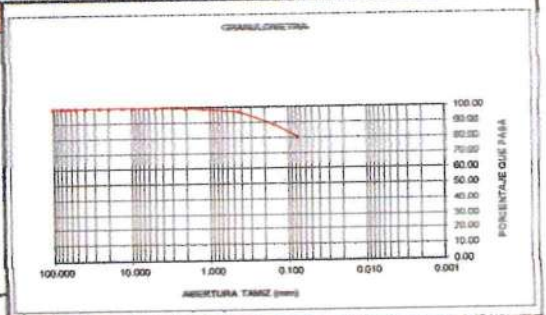
PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

APIQUE 1
MUESTRA 1
PROFUNDIDAD (m): 0.30 – 2.90
Phum: 729.00 Pseco: 138.80

Limite líquido LL 0.00 %
Limite plastico LP 0.00 %
Indice plasticidad IP 0.00 %
Humedad % 11.4

Tamiz	(mm)	(%) Pasa	(%) Acumulado	(%) Retenido	% Retenido (gr)
	100.000	100.00	0.00	0.00	0.00
3"	76.200	100.00	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	100.00	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	100.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	100.00	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	100.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	100.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.700	100.00	0.00	0.00	0.00
3/8"	9.525	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 3	6.350	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 4	4.750	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 10	2.00	99.51	0.00	0.00	0.00
---	1.191	99.01	0.99	0.99	7.10
No. 40	0.419	97.31	2.69	1.71	12.29
No. 100	0.150	88.94	11.06	8.36	60.21
No. 200	0.074	80.72	19.28	8.22	59.20
	FONDO	0.00	100.00	80.72	581.20

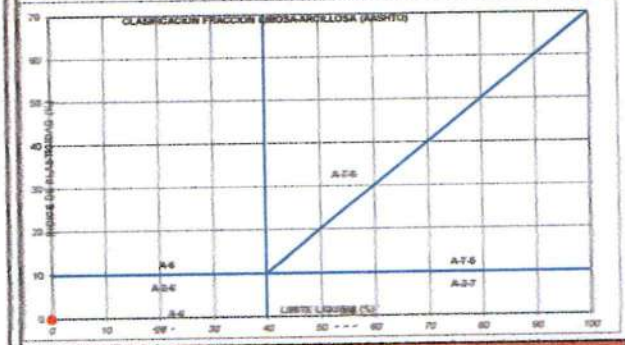
GRANULOMETRIA



Paso tamiz Nº 4 (5mm): 100.00 %
Paso tamiz Nº 200 (0.080 mm): 80.72 %
D60: mm
D30: mm
D10: mm

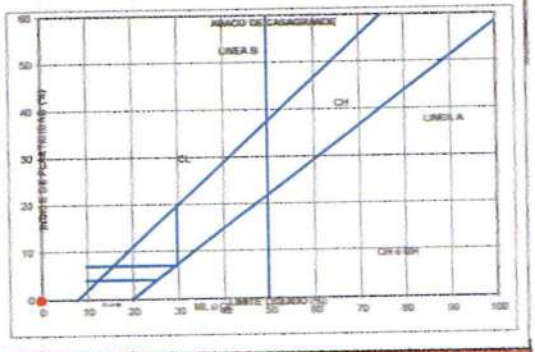
D10 (diámetro efectivo): mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):
Grado de curvatura o gradación (Cc, Cz):

Clasificación AASHTO



Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado
A-4 Suelo limoso

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Suelo de particulas finas.
Limo baja plasticidad con arena ML

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ	ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA MP. 25202-207565 INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

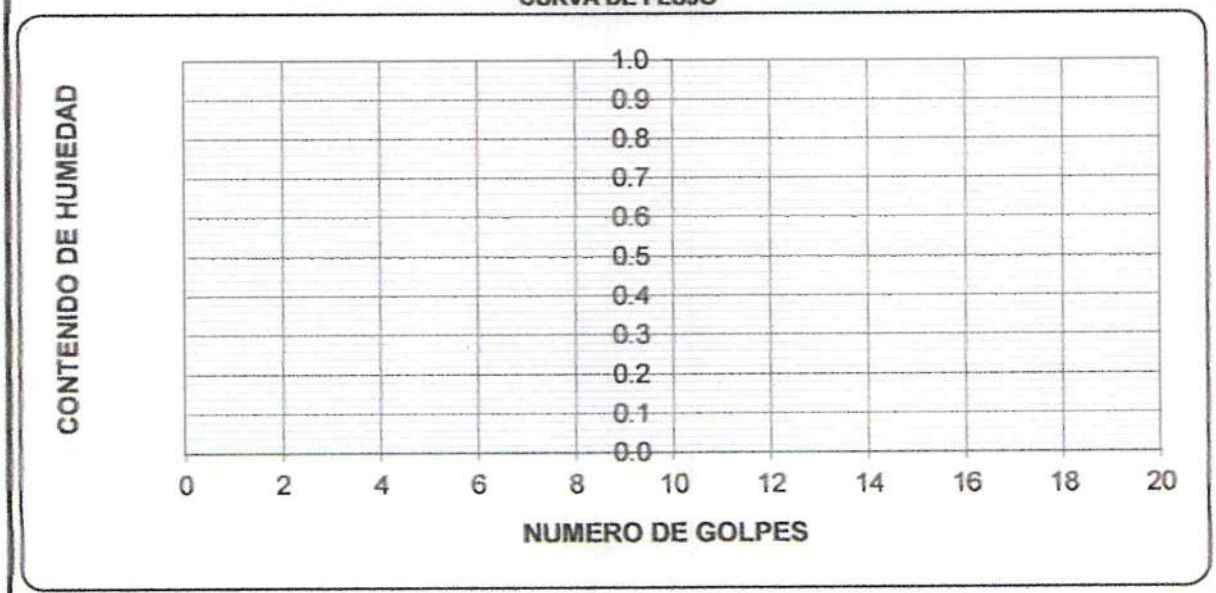
PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE				
PROFUNDIDAD (m):	0.30 - 2.80	SONDEO:	1	MUESTRA:	1
DESCRIPCION:	**Limo baja plasticidad con arena ML**				

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Determinación No.	1	2	3	1	2
No. de Golpes				*	*
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)					
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)					
Peso recipiente (P3) (gr)					
Peso del agua (gr)					
Peso del suelo seco (gr)					
Humedad (%)					

NL

NP

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	--
Límite Plástico :	--
Indice de Plasticidad:	--

ELABORA	REVISA	AUTORIZA

INGARQ
Torres & Venegas

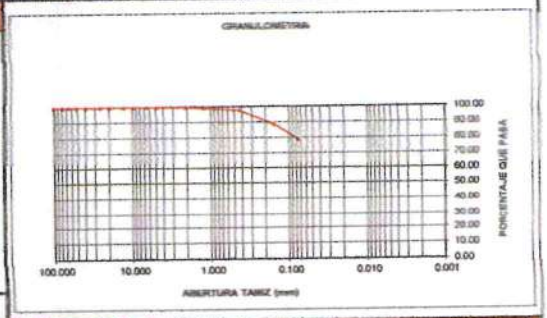
ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

GRANULOMETRIA Y GRADACION

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

APIQUE	1	PROFUNDIDAD (m):	2.80	Limite liquido LL	0.00 %	Humedad %
MUESTRA	2		6.80	Limite plastico LP	0.00 %	12.2
		Pfrasco: 631.48	Psuelo: 130.68	Indice plasticidad IP	0.00 %	

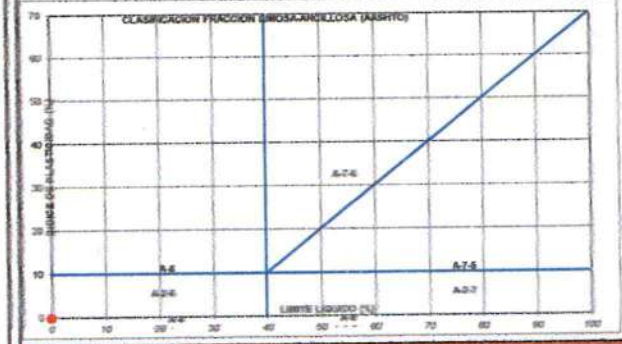
Tamiz (mm)		(%) Pasa	(%) Acumulado	(%) Retenido	% Retenido (gr)
	100.000	100.00	0.00	0.00	0.00
3"	76.200	100.00	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	100.00	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	100.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	100.00	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	100.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	100.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.700	100.00	0.00	0.00	0.00
3/8"	9.525	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 3	6.350	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 4	4.750	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 10	2.00	99.68	0.00	0.00	0.00
---	1.191	99.35	0.65	0.65	4.10
No. 40	0.419	97.99	2.01	1.36	8.60
No. 100	0.150	88.92	11.08	9.07	57.25
No. 200	0.074	79.27	20.73	9.65	60.93
	FONDO	0.00	100.00	79.27	500.52



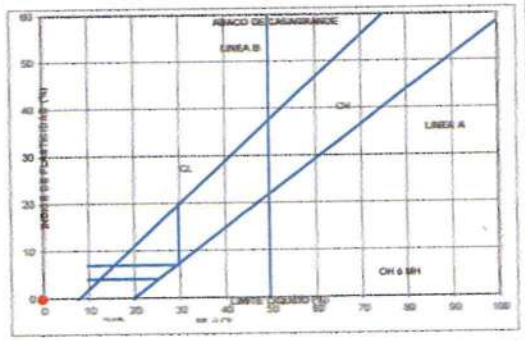
Pasa tamiz N° 4 (5mm): 100.00 %
Pasa tamiz N° 200 (0.080 mm): 79.27 %
D60: mm
D10: mm

D60 (diámetro efectivo): mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):
Grado de curvatura o gradación (Cc, Cz):

Clasificación AASHTO



Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Material limoso-arenoso
Pobre a mala como soligrado
A-6 Suelo limoso

Suelo de partículas finas.
Limo inoja plasticidad con arena ML

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

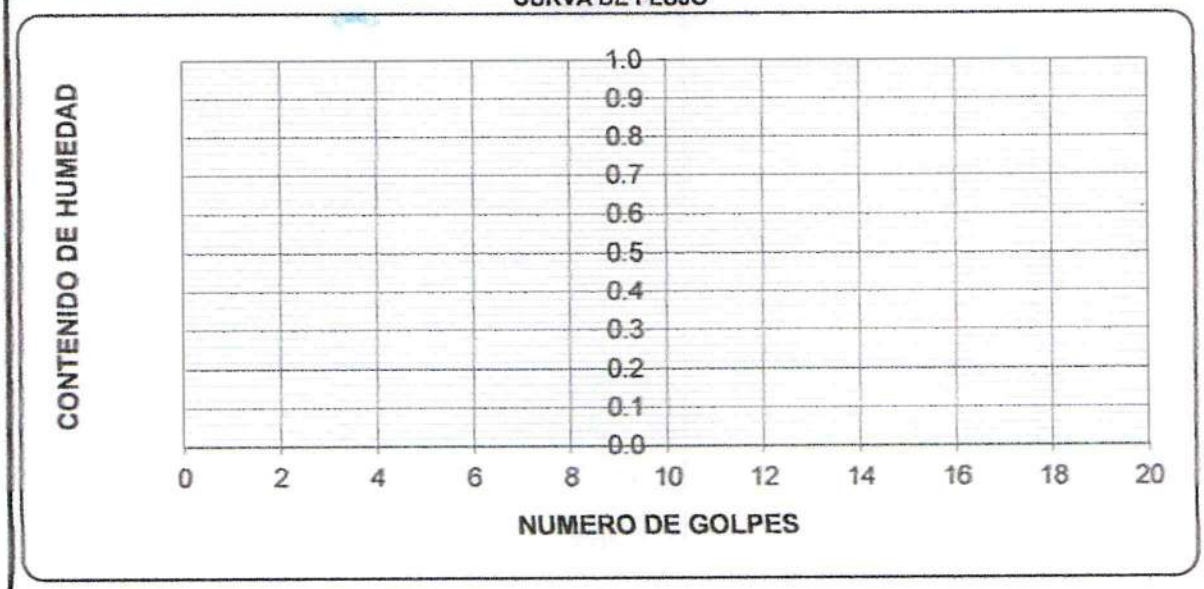
PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE				
PROFUNDIDAD (m):	2.80 - 6.00	SONDEO:	1	MUESTRA:	2
DESCRIPCION:	**Limo baja plasticidad con arena ML**				

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Determinación No.	1	2	3	1	2
No. de Golpes				*	*
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)					
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)					
Peso recipiente (P3) (gr)					
Peso del agua (gr)					
Peso del suelo seco (gr)					
Humedad (%)					

NL

NP

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	--
Límite Plástico :	--
Indice de Plasticidad:	--

ELABORA	REVISA	AUTORIZA

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE	
DESCRIPCION:	**M1**	**Limo baja plasticidad con arena ML**
	M2	**Limo baja plasticidad con arena ML**

	SONDEO 1					
Muestra No.	1	2	3	4	5	6
Profundidad (m)	0.30	2.80				
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)	62.25	51.36				
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)	57.07	47.07				
Peso recipiente (P3) (gr)	11.64	12.00				
Peso del agua (gr)	5.18	4.29				
Peso del suelo seco (gr)	45.43	35.07				
Humedad (%)	**11.4**	**12.2**				

VARIACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD CON LA PROFUNDIDAD



ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

INGARQ

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE
APIQUE	1

PROFUNDIDAD (M)	GOLPETEO SPT Nº DE GOLPES	PROMEDIO	DESCRIPCION	
0.00			0.0 - 0.30 m	Capa Natural
0.10				
0.20				
0.30			0.30 - 2.80 m	Limo baja plasticidad con arena ML
0.40				
0.50	2	N30 = 5		
0.60	3			
0.75	2			
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80	4	N30 = 6	2.80 - 6.0 m	Limo baja plasticidad con arena ML
2.95	3			
3.10	3			
3.20				
3.30				
3.40				
3.50				
3.60				
3.70				
3.80				
3.90				
4.00				
4.10				
4.20				
4.30				
4.40				
4.50				
4.60				
4.70				
4.80				
4.90				
5.00				
5.10				
5.20				
5.30				
5.40				
5.50	3	N30 = 8		
5.65	5			
5.80	3			
5.90				
6.00				

PATRICIA GARCIA
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

GRANULOMETRIA Y GRADACION

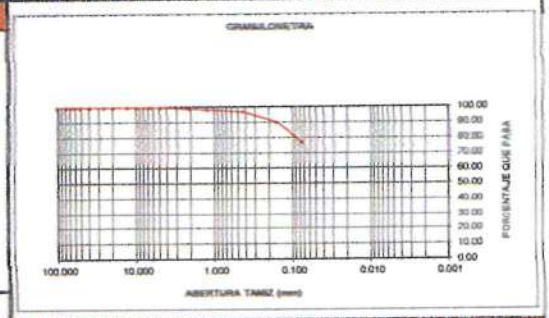
PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14ª, MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

APIQUE: 2 — PROFUNDIDAD (m): 0.90 / 1.35
MUESTRA: 1
Pinicial: 745.32 — Pseco: 168.05

Limite liquido LL	0.00 %
Limite plastico LP	0.00 %
Indice plasticidad IP	0.00 %

Humedad %: 12.6

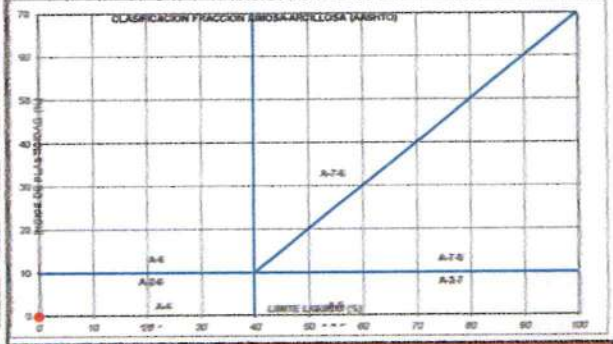
Tamiz	(mm)	(%) Pasa	(%) Acumulado	(%) Retenido	% Retenido (g)
	100.000	100.00	0.00	0.00	0.00
3"	76.200	100.00	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	100.00	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	100.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	100.00	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	100.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	100.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.700	100.00	0.00	0.00	0.00
3/8"	9.525	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 3	6.350	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 4	4.750	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 10	2.00	99.26	0.00	0.00	0.00
---	1.191	98.51	1.49	1.49	11.08
No. 40	0.419	97.06	2.94	1.45	10.80
No. 100	0.150	90.39	9.61	6.66	49.77
No. 200	0.074	77.45	22.55	12.93	96.40
	FONDO	0.00	100.00	77.45	577.27



Pasa tamiz Nº 4 (5mm): 100.00 %
Pasa tamiz Nº 200 (0.080 mm): 77.45 %
D60: mm
D10: mm

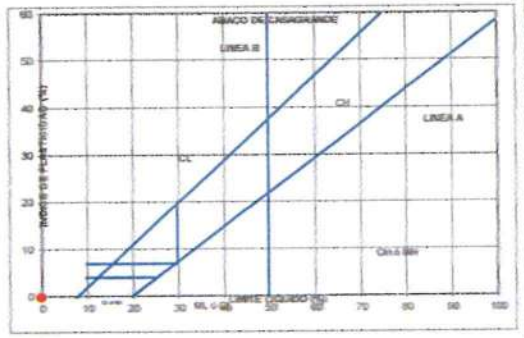
D10 (diámetro efectivo): mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):
Grado de curvatura o gradacion (Cc, Cz):

Clasificación AASHTO



Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado
A-4 Suelo limoso

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Suelo de particulas finas.
Limo baja plasticidad con arena ML

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ	ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA MP. 25202-207565 INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE				
PROFUNDIDAD (m):	0.90 - 3.35	SONDEO:	2	MUESTRA:	1
DESCRIPCION:	**Limo baja plasticidad con arena ML**				

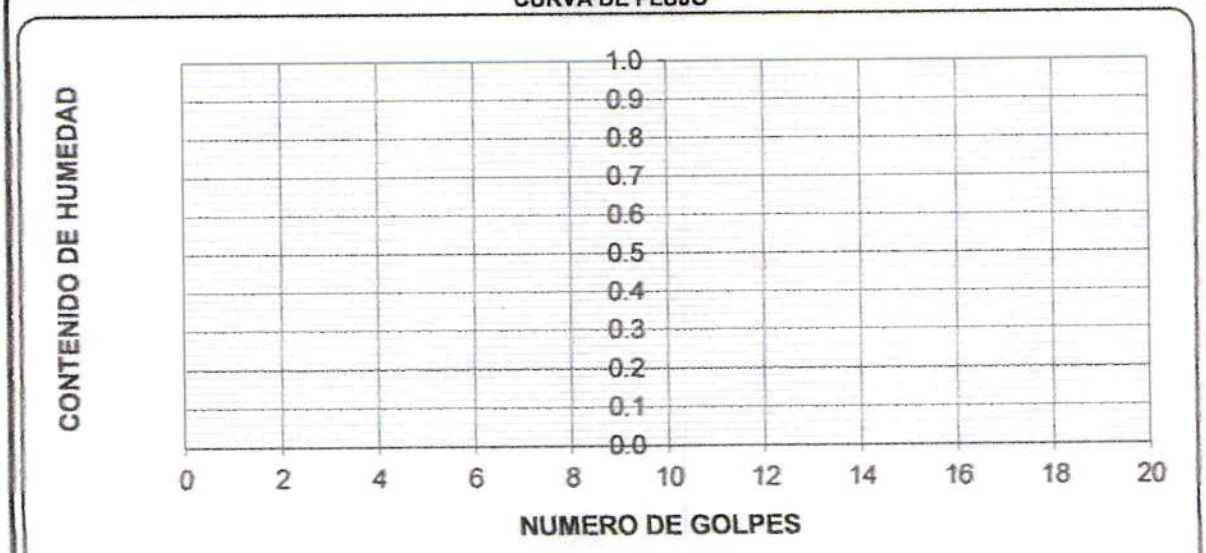
	LIMITE LIQUIDO		
Determinación No.	1	2	3
No. de Golpes			
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)			
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)			
Peso recipiente (P3) (gr)			
Peso del agua (gr)			
Peso del suelo seco (gr)			
Humedad (%)			

NL

LIMITE PLASTICO	
1	2
*	*

NP

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	--
Límite Plástico :	--
Indice de Plasticidad:	--

ELABORA	REVISA	AUTORIZA

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

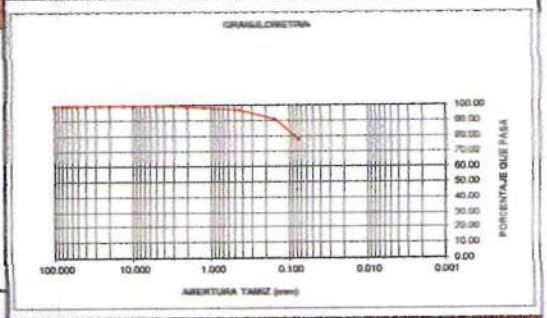
GRANULOMETRIA Y GRADACION

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

APIQUE: 2
MUESTRA: 2
PROFUNDIDAD (m): 3.35 – 6.00
Phum: 684.00 Pinado: 147.59

Limite liquido LL	0.00 %	Humedad %
Limite plastico LP	0.00 %	13.2
Indice plasticidad IP	0.00 %	

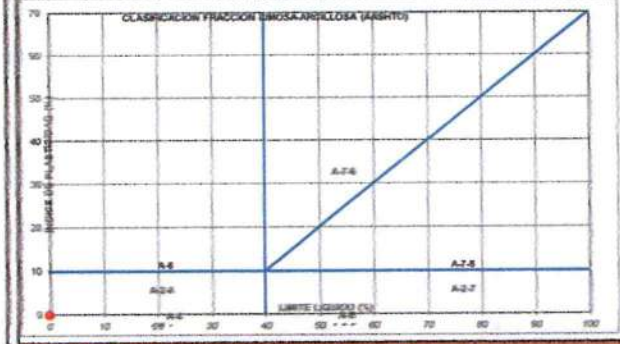
Tamiz	(mm)	(%) Pasa	(%) Acumulado	(%) Retenido	% Retenido (gr)
	102.000	100.00	0.00	0.00	0.00
3"	76.200	100.00	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	100.00	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	100.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	100.00	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	100.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	100.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.700	100.00	0.00	0.00	0.00
3/8"	9.525	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 3	6.350	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 4	4.750	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 10	2.00	99.38	0.00	0.00	0.00
	1.191	98.77	1.23	1.23	8.45
No. 40	0.419	97.35	2.65	1.42	9.71
No. 100	0.150	91.38	8.62	5.97	40.90
No. 200	0.074	78.45	21.55	12.93	88.53
	FONDO	0.00	100.00	78.45	537.21



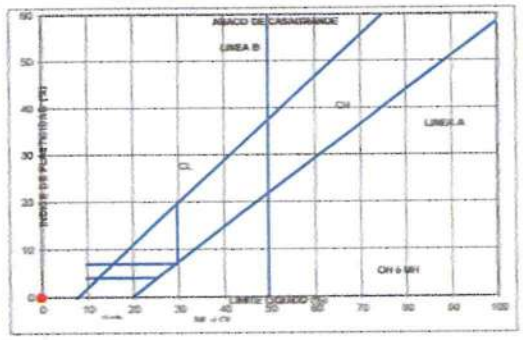
Pasa tamiz N° 4 (5mm): 100.00 %
Pasa tamiz N° 200 (0,080 mm): 78.45 %
D60: mm
D10: mm

Dm (diámetro efectivo): mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):
Grado de curvatura o gradación (Cc, Cz):

Clasificación AASHTO



Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado
A-4 Suelo limoso

Suelo de particulas finas.
Limo baja plastridad con arena ML

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE				
PROFUNDIDAD (m):	3.35 - 6.00	SONDEO:	2	MUESTRA:	2
DESCRIPCION:	**Limo baja plasticidad con arena ML**				

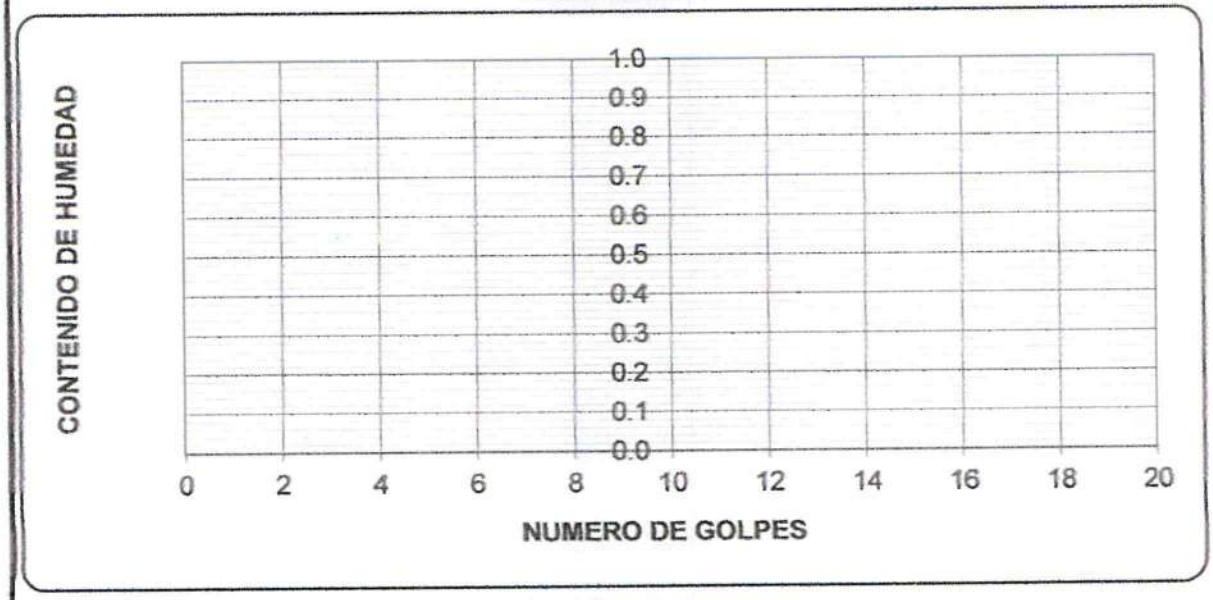
	LIMITE LIQUIDO		
Determinación No.	1	2	3
No. de Golpes			
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)			
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)			
Peso recipiente (P3) (gr)			
Peso del agua (gr)			
Peso del suelo seco (gr)			
Humedad (%)			

NL

LIMITE PLASTICO	
1	2
*	*

NP

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	--
Límite Plástico :	--
Indice de Plasticidad:	--

ELABORA	REVISA	AUTORIZA

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE	
DESCRIPCION:	**M1**	**Limo baja plasticidad con arena ML**
	M2	**Limo baja plasticidad con arena ML**

	SONDEO 2					
Muestra No.	1	2	3	4	5	6
Profundidad (m)	0.90	3.35				
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)	69.85	53.43				
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)	63.59	48.64				
Peso recipiente (P3) (gr)	14.04	12.45				
Peso del agua (gr)	6.26	4.79				
Peso del suelo seco (gr)	49.55	36.19				
Humedad (%)	**12.6**	**13.2**				

VARIACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD CON LA PROFUNDIDAD



ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

INGARQ

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

PROYECTO	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE
APIQUE	2

PROFUNDIDAD (M)	GOLPETEO SPT		DESCRIPCION	
	N° DE GOLPES	PROMEDIO		
0.00			0.0 - 0.20 m	Capa Natural
0.10				
0.20				
0.30				
0.40	2			
0.55	3	N30 = 5		
0.70	3			
0.80				
0.90				
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50			0.20 - 2.90 m	Limo baja plasticidad con arena ML
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80				
2.90	3			
3.05	3	N30 = 7		
3.20	4			
3.30				
3.40				
3.50				
3.60				
3.70				
3.80				
3.90				
4.00				
4.10				
4.20				
4.30				
4.40			2.90 - 6.0 m	Limo baja plasticidad con arena ML
4.50				
4.60				
4.70				
4.80				
4.90				
5.00				
5.10				
5.20				
5.30				
5.40				
5.50	3			
5.65	4	N30 = 9		
5.80	5			
5.90				
6.00				

PATRICIA GARCIA
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

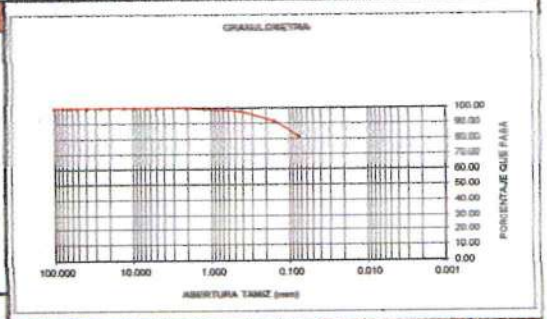
GRANULOMETRIA Y GRADACION

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

APIQUE: 3 — PROFUNDIDAD (m): 0.40 / 2.00
MUESTRA: 1 — Phum: 635.12 — Pseco: 115.24

Limite liquido LL: 0.00 %
Limite plastico LP: 0.00 %
Indice plasticidad IP: 0.00 %
Humedad %: 11.7

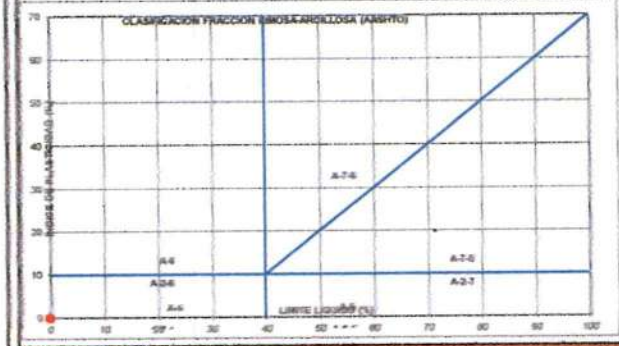
Tamiz (mm)	(%) Pasa	(%) Acumulado	(%) Retenido	% Retenido Gr.
100.000	100.00	0.00	0.00	0.00
3" 76.200	100.00	0.00	0.00	0.00
2 1/2" 63.500	100.00	0.00	0.00	0.00
2" 50.800	100.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2" 38.100	100.00	0.00	0.00	0.00
1" 25.400	100.00	0.00	0.00	0.00
3/4" 19.050	100.00	0.00	0.00	0.00
1/2" 12.700	100.00	0.00	0.00	0.00
3/8" 9.525	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 3 6.350	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 4 4.750	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 10 2.00	99.62	0.00	0.00	0.00
1.191	99.24	0.76	0.76	4.85
No. 40 0.419	97.70	2.30	1.53	9.74
No. 100 0.150	91.43	8.57	6.28	39.87
No. 200 0.074	91.86	18.14	9.57	60.78
FONDO	0.00	100.00	81.86	519.68



Pasa tamiz Nº 4 (5mm): 100.00 %
Pasa tamiz Nº 200 (0.080 mm): 91.85 %
D60: mm
D10: mm

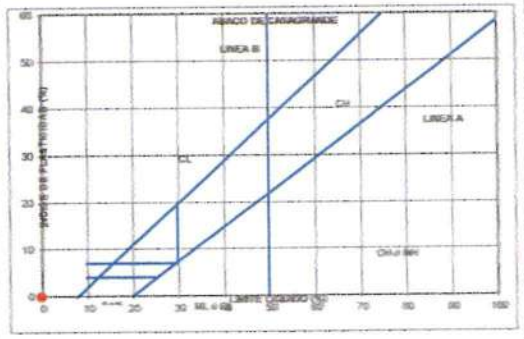
D30 (diámetro efectivo): mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):
Grado de curvatura o gradación (Cc, Cz):

Clasificación AASHTO



Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado
A-4 Suelo limoso

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Suelo de particulas finas.
Limo baja plasticidad con arena ML

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ	ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA MP. 25202-207565 INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

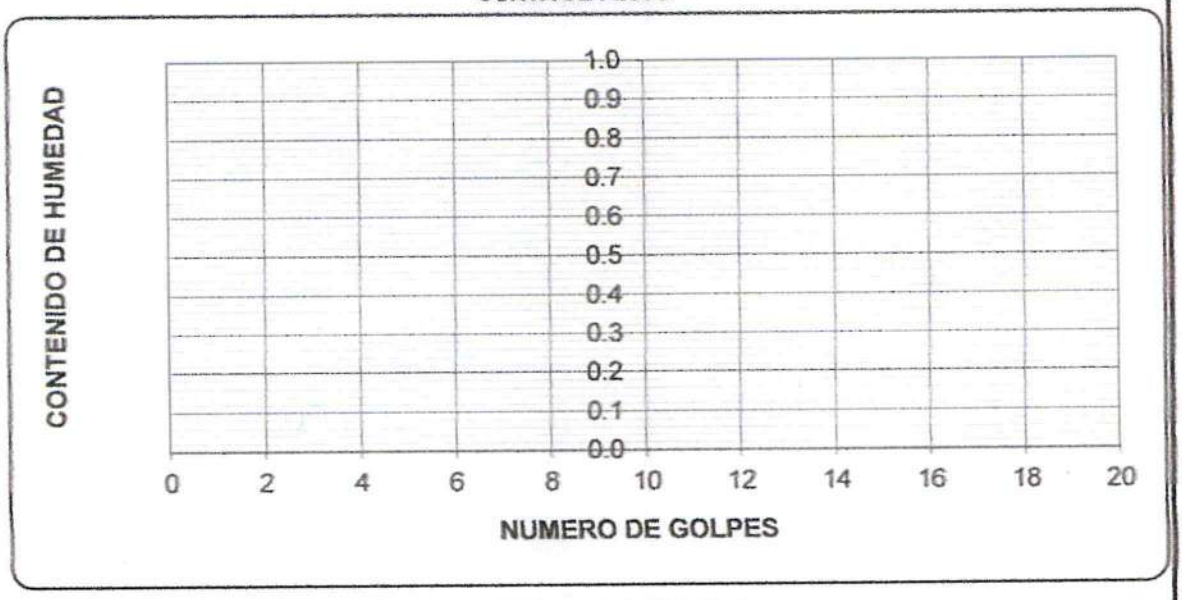
PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE				
PROFUNDIDAD (m):	0.40 - 2.95	SONDEO:	3	MUESTRA:	1
DESCRIPCION:	**Limo baja plasticidad con arena ML**				

	LIMITE LIQUIDO			LIMITE PLASTICO	
Determinación No.	1	2	3	1	2
No. de Golpes				*	*
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)					
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)					
Peso recipiente (P3) (gr)					
Peso del agua (gr)					
Peso del suelo seco (gr)					
Humedad (%)					

NL

NP

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	--
Límite Plástico :	--
Indice de Plasticidad:	--

ELABORA	REVISA	AUTORIZA

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

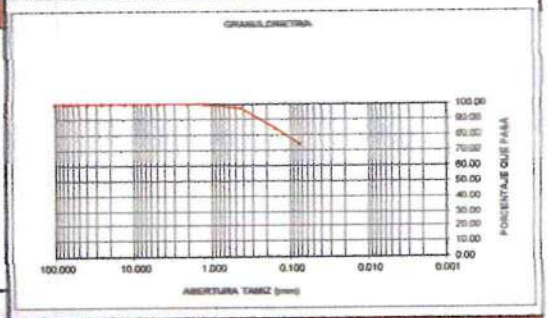
GRANULOMETRIA Y GRADACION

PROYECTO: ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

APIQUE 3 — PROFUNDIDAD (m): 2.95 — 6.60
MUESTRA 2
Peso: 553.60 — Pasado: 142.34

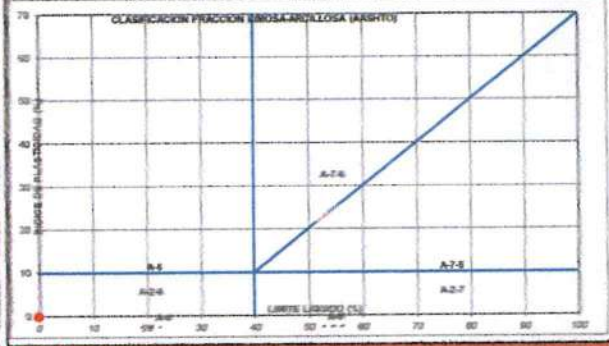
Límite líquido LL	0.00 %	Humedad %
Límite plastico LP	0.00 %	12.1
Indice plasticidad IP	0.00 %	

Tamiz	(mm)	(%) Pasa	(%) Retenido	(%) Retenido acu	% Retenido acu
	152.000	100.00	0.00	0.00	0.00
3"	76.200	100.00	0.00	0.00	0.00
2 1/2"	63.500	100.00	0.00	0.00	0.00
2"	50.800	100.00	0.00	0.00	0.00
1 1/2"	38.100	100.00	0.00	0.00	0.00
1"	25.400	100.00	0.00	0.00	0.00
3/4"	19.050	100.00	0.00	0.00	0.00
1/2"	12.700	100.00	0.00	0.00	0.00
3/8"	9.525	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 3	6.350	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 4	4.750	100.00	0.00	0.00	0.00
No. 10	2.00	99.82	0.00	0.00	0.00
---	1.191	99.65	0.35	0.35	1.96
No. 40	0.419	97.15	2.85	2.49	13.80
No. 100	0.150	84.38	15.62	12.77	70.69
No. 200	0.074	74.29	25.71	10.10	55.89
	FONDO	0.00	100.00	74.29	411.26



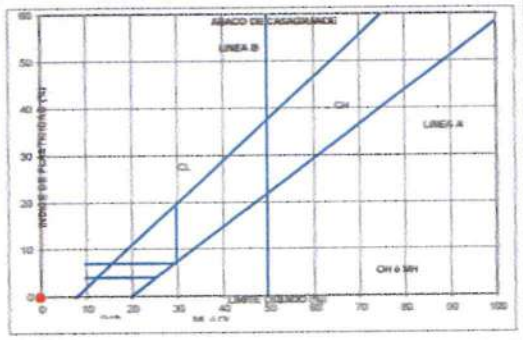
Pasa tamiz Nº 4 (5mm): 100.00 %
Pasa tamiz Nº 200 (0,080 mm): 74.29 %
D60: mm
D30: mm
D10: mm
Cc (diámetro efectivo): mm
Coeficiente de uniformidad (Cu):
Grado de curvatura o gradacion (Cc, Cg):

Clasificación AASHTO



Material limoso-arenoso
Pobre a malo como subgrado
A-4 Suelo limoso

Sistema unificado de clasificación de suelos (S.U.C.S.)



Suelo de particulas finas.
Limo baja plasticidad con arena ML

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

INGARQ	ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA MP. 25202-207565 INGENIERO CIVIL

LIMITES DE ATTERBERG

DETERMINACIÓN DEL LIMITE LIQUIDO, LIMITE PLÁSTICO E ÍNDICE DE PLASTICIDAD DE LOS SUELOS

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE				
PROFUNDIDAD (m):	2.95 - 6.00	SONDEO:	3	MUESTRA:	2
DESCRIPCION:	**Limo baja plasticidad con arena ML**				

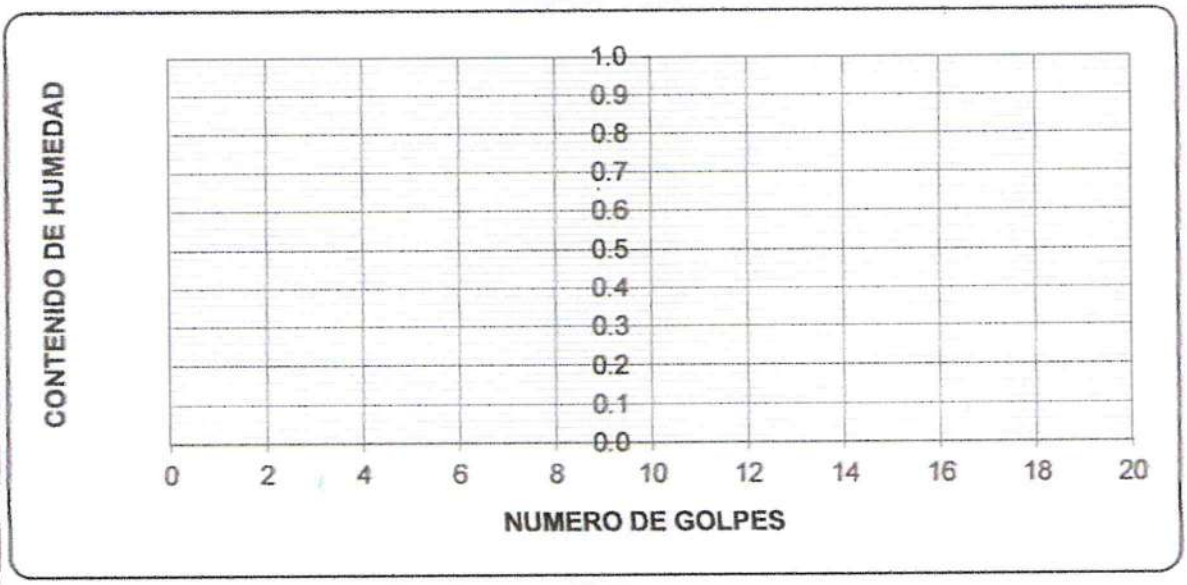
	LIMITE LIQUIDO		
Determinación No.	1	2	3
No. de Golpes			
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)			
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)			
Peso recipiente (P3) (gr)			
Peso del agua (gr)			
Peso del suelo seco (gr)			
Humedad (%)			

NL

LIMITE PLASTICO	
1	2
*	*

NP

CURVA DE FLUJO



Resultados:

Límite Líquido :	--
Límite Plástico :	--
Indice de Plasticidad:	--

ELABORA	REVISA	AUTORIZA

INGARQ
Torres & Venegas

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

CONTENIDO DE HUMEDAD

PROYECTO:	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE	
DESCRIPCION:	**M1**	**Limo baja plasticidad con arena ML**
	M2	**Limo baja plasticidad con arena ML**

	SONDEO 3					
Muestra No.	1	2	3	4	5	6
Profundidad (m)	0.40	2.95				
Peso rec.+sue. húm. (P1) (gr)	58.45	50.69				
Peso rec.+sue. seco (P2) (gr)	53.60	46.50				
Peso recipiente (P3) (gr)	12.00	11.90				
Peso del agua (gr)	4.85	4.19				
Peso del suelo seco (gr)	41.60	34.60				
Humedad (%)	**11.7**	**12.1**				

VARIACION DEL CONTENIDO DE HUMEDAD CON LA PROFUNDIDAD



ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PATRICIA GARCIA CARDENAS
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

INGARQ

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PERFIL ESTRATIGRAFICO

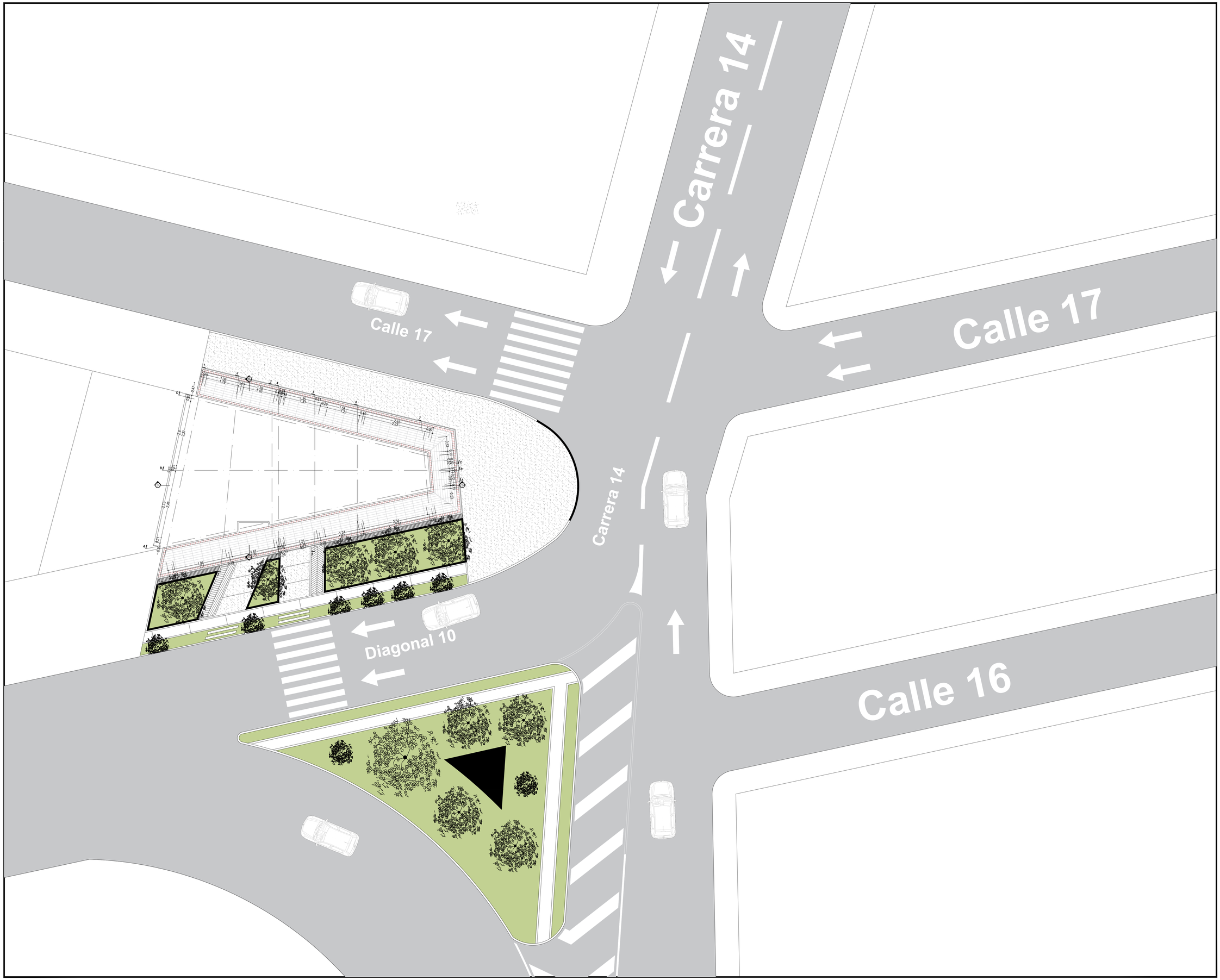
PROYECTO	ESTUDIO GEOTECNICO "CALLE 17 CON CARRERA 14", MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE
APIQUE	3

PROFUNDIDAD (M)	GOLPETEO SPT		DESCRIPCION	
	Nº DE GOLPES	PROMEDIO		
0.00			0.0 - 0.40 m	Capa Natural
0.10				
0.20				
0.30				
0.40			0.40 - 2.95 m	Limo baja plasticidad con arena ML
0.50				
0.60	3	N30 = 4		
0.75	2			
0.90	2			
1.00				
1.10				
1.20				
1.30				
1.40				
1.50				
1.60				
1.70				
1.80				
1.90				
2.00				
2.10				
2.20				
2.30				
2.40				
2.50				
2.60				
2.70				
2.80	3	N30 = 6		
2.95	3			
3.10	3			
3.20			2.95 - 6.0 m	Limo baja plasticidad con arena ML
3.30				
3.40				
3.50				
3.60				
3.70				
3.80				
3.90				
4.00				
4.10				
4.20				
4.30				
4.40				
4.50				
4.60				
4.70				
4.80				
4.90				
5.00				
5.10				
5.20				
5.30				
5.40				
5.50				
5.60	4	N30 = 7		
5.75	3			
5.90	4			
6.00				

PATRICIA GARCIA
C.C. 1 118 541 317 DE YOPAL
LABORATORISTA

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. 25202-207565
INGENIERO CIVIL

PLANOS
ARQUITECTÓNICOS



NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:
LOCALIZACIÓN

PROYECTO:
EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

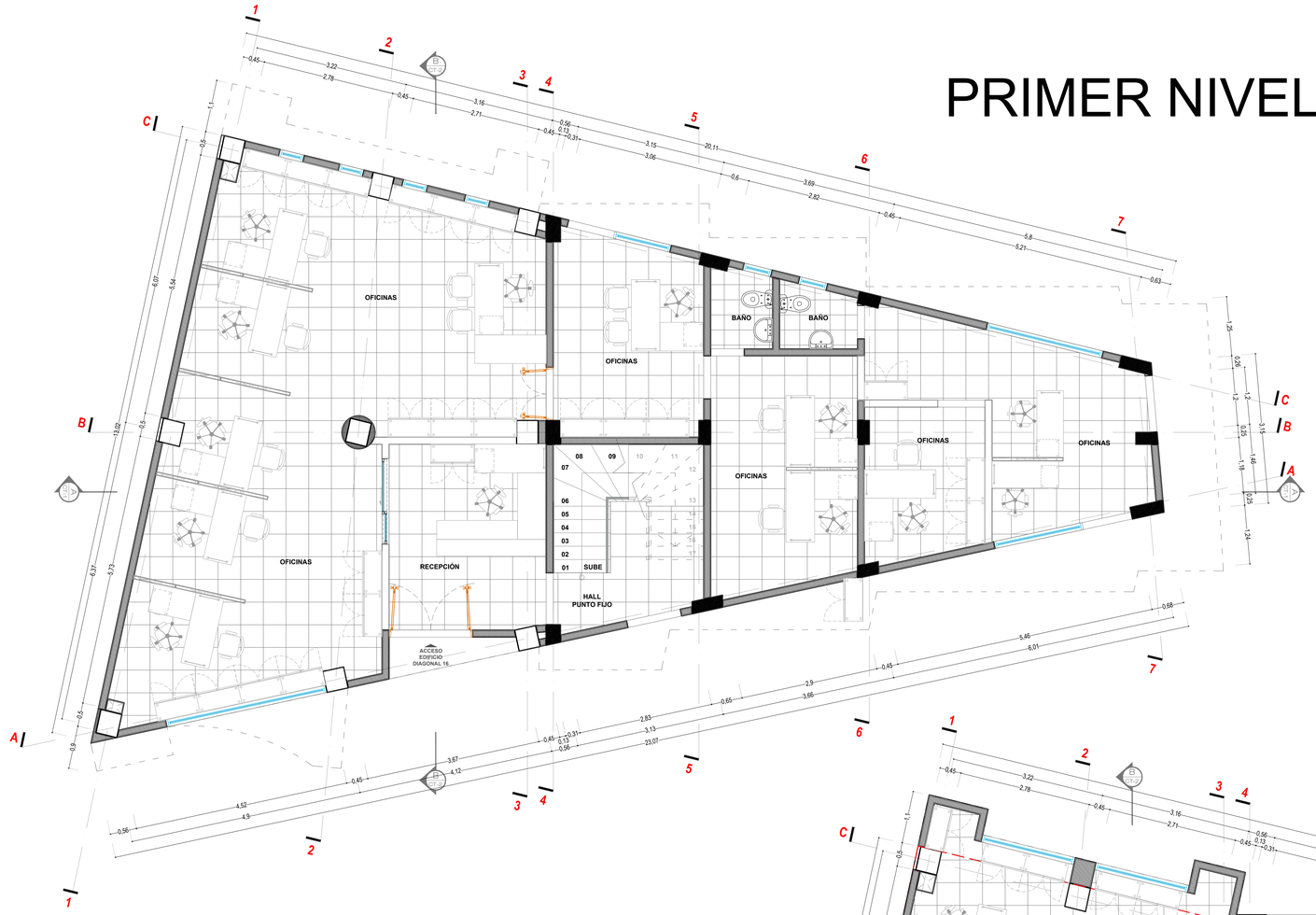
ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **1** DE **7**

REV:

PRIMER NIVEL



SEGUNDO NIVEL



NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA PRIMER NIVEL

PLANTA SEGUNDO NIVEL

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

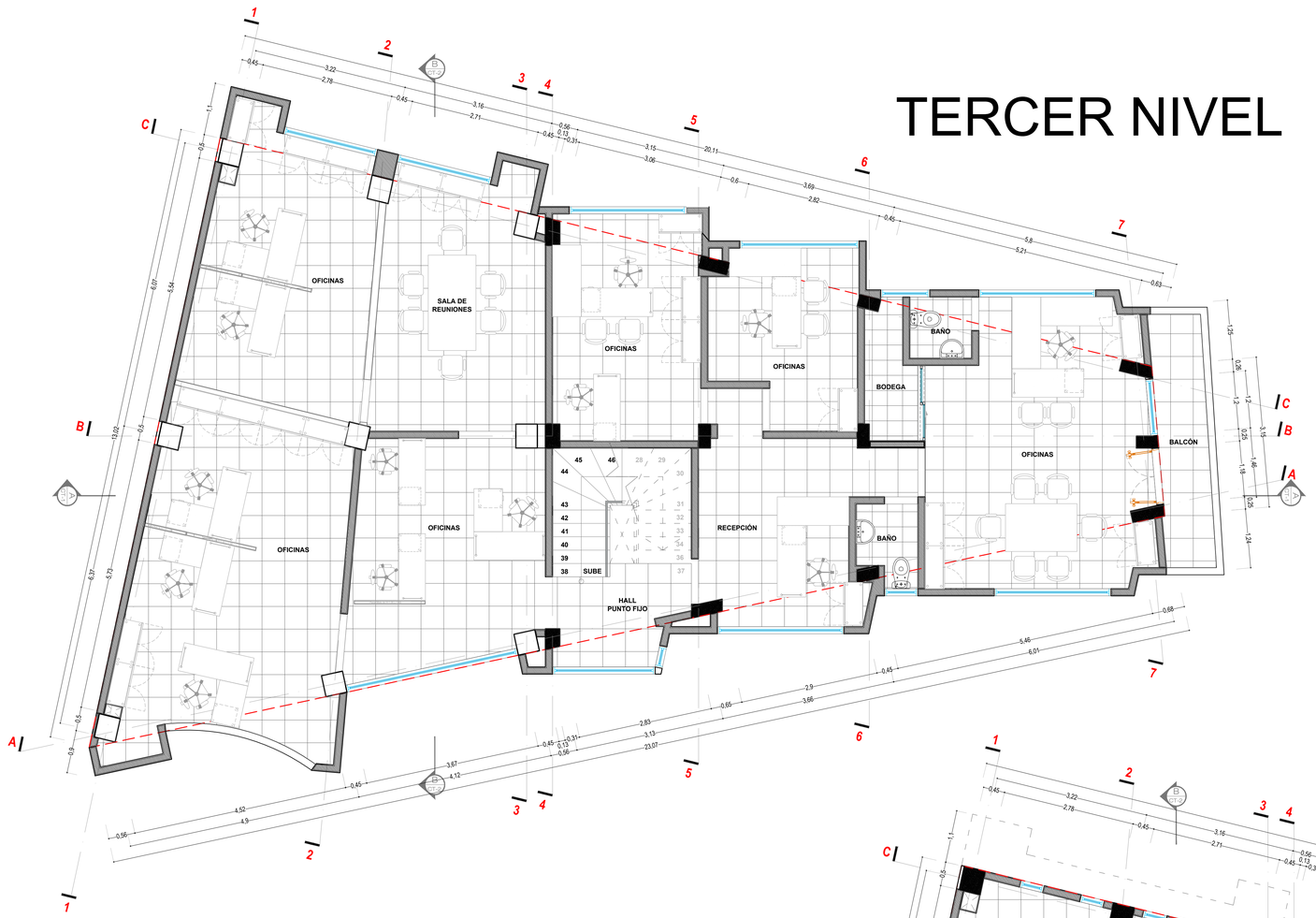
ESCALA: INDICADAS

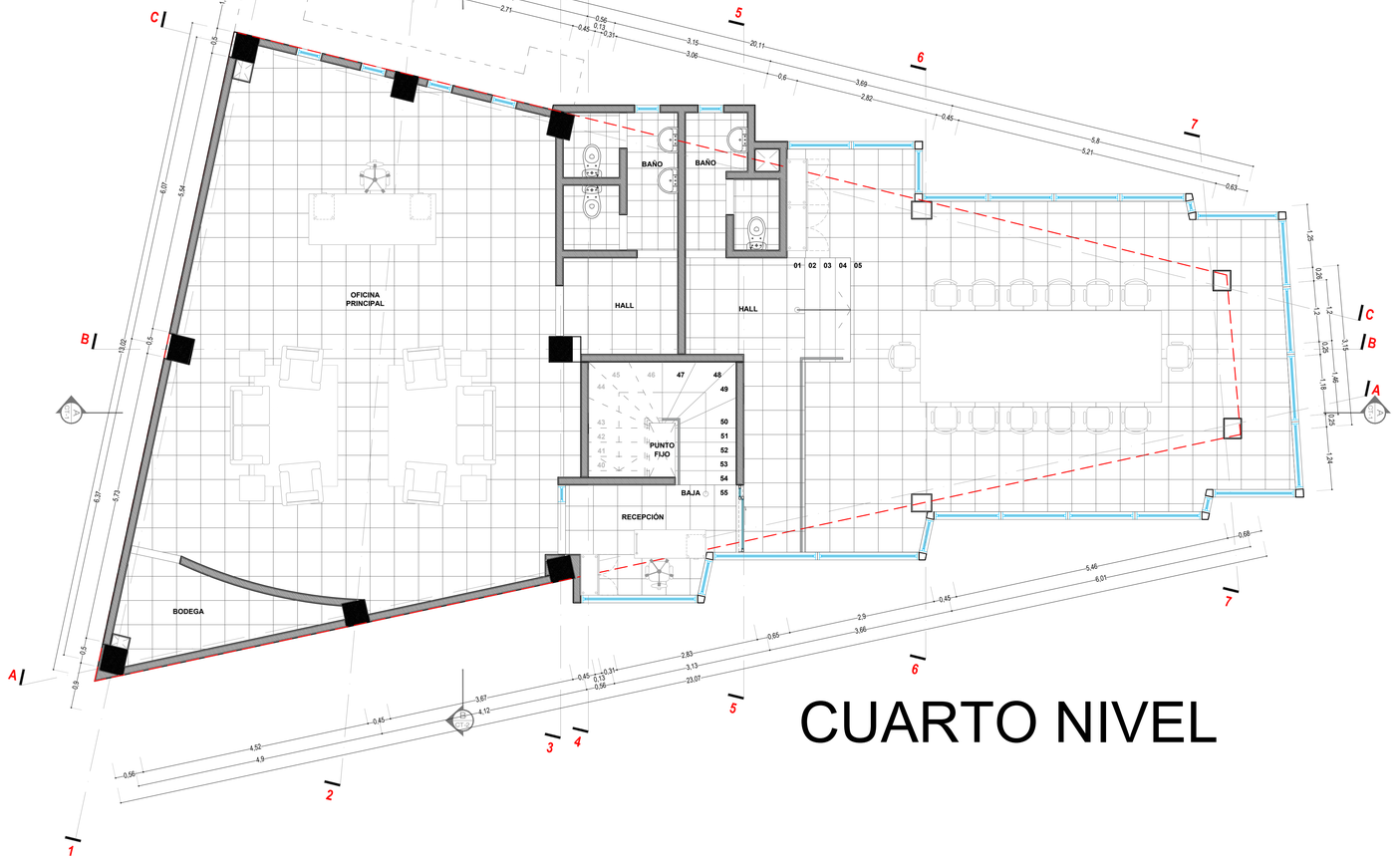
FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **2** DE **7**

REV:

TERCER NIVEL





CUARTO NIVEL

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA TERCER NIVEL

PLANTA CUARTO NIVEL

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

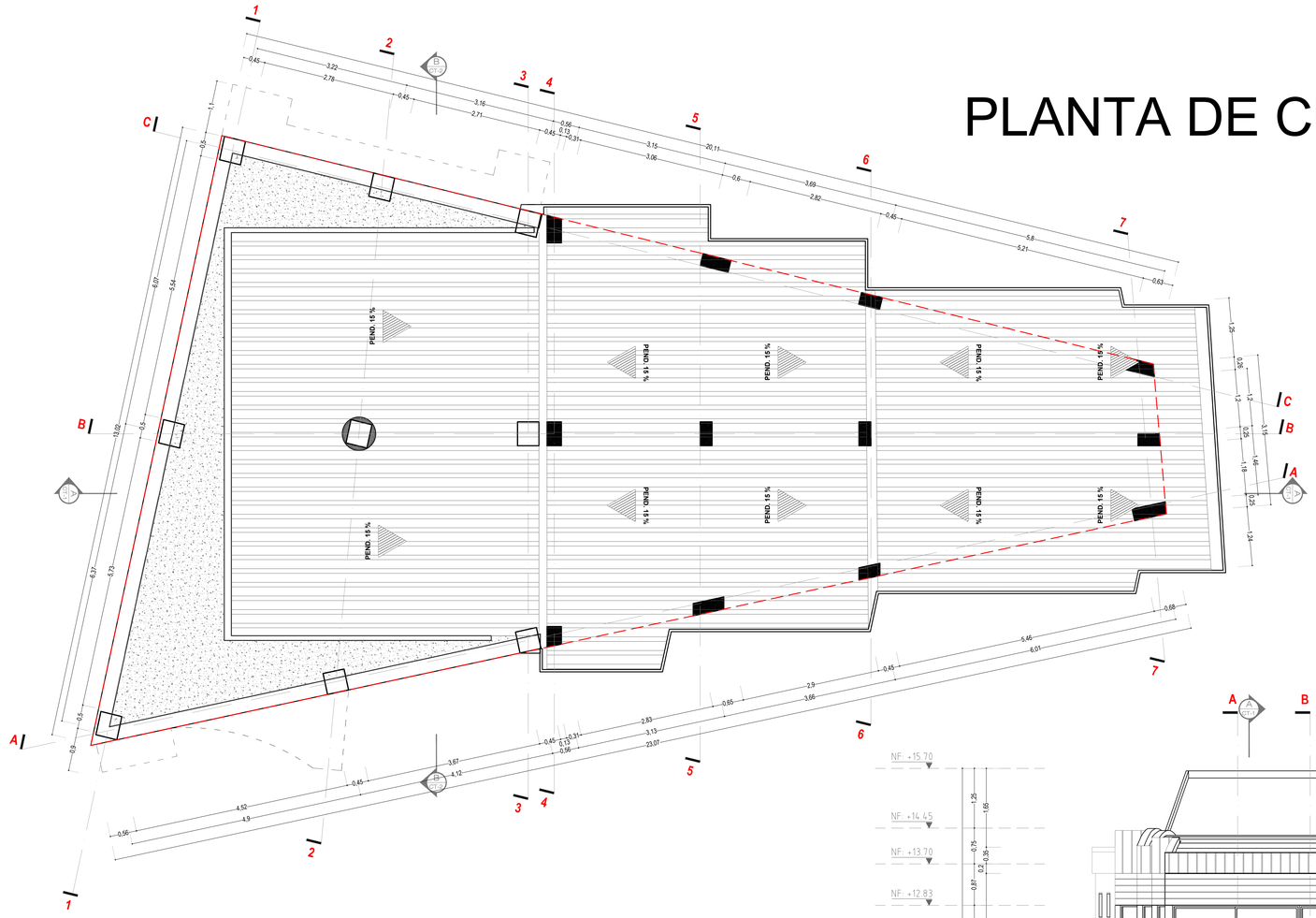
ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

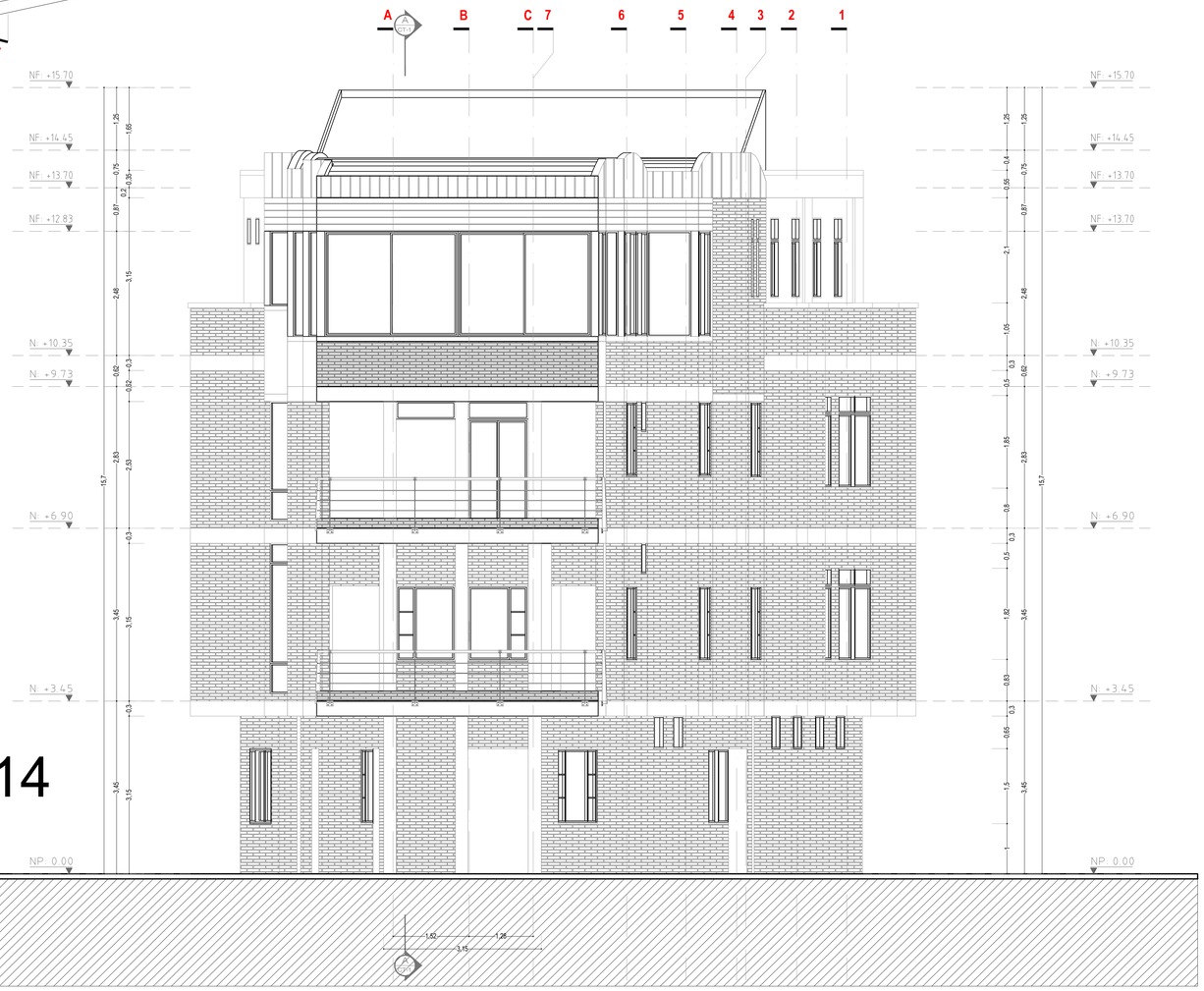
PLANO Nº: **3** DE **7**

REV:

PLANTA DE CUBIERTA



FACHADA CARRERA 14



NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA DE CUBIERTA

FACHADA CARRERA 14

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

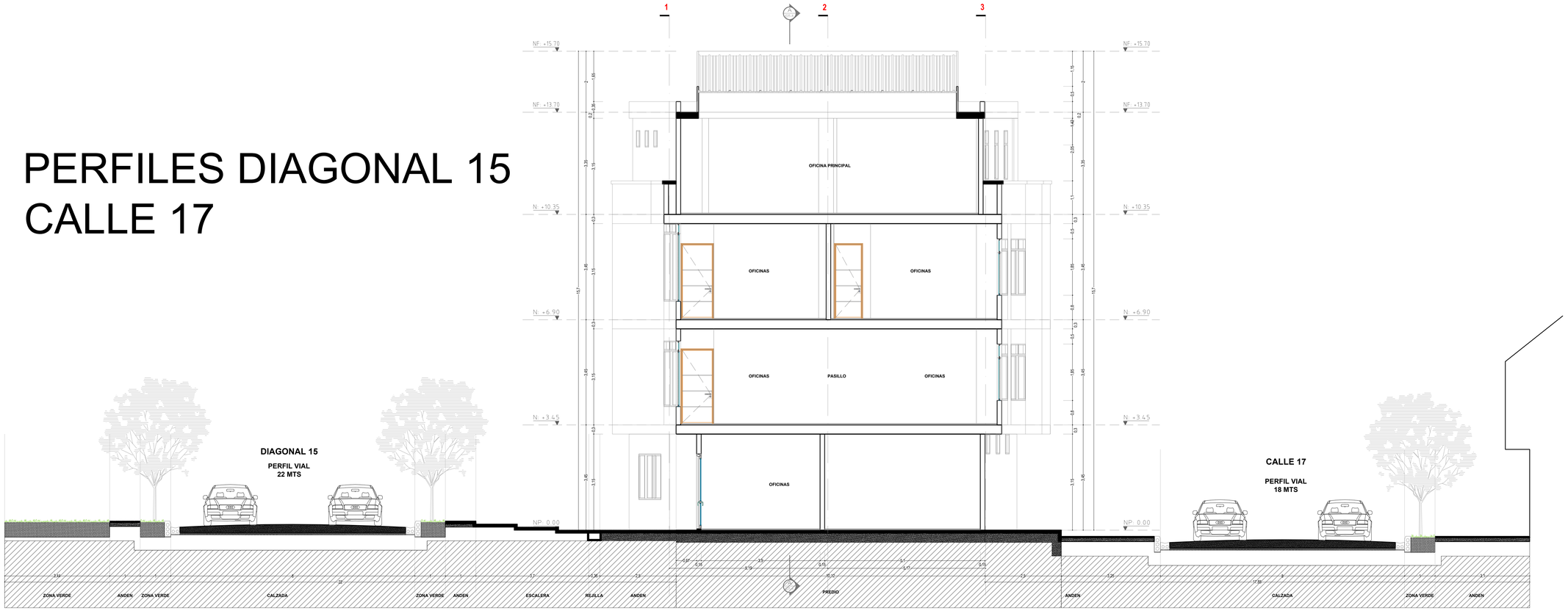
ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

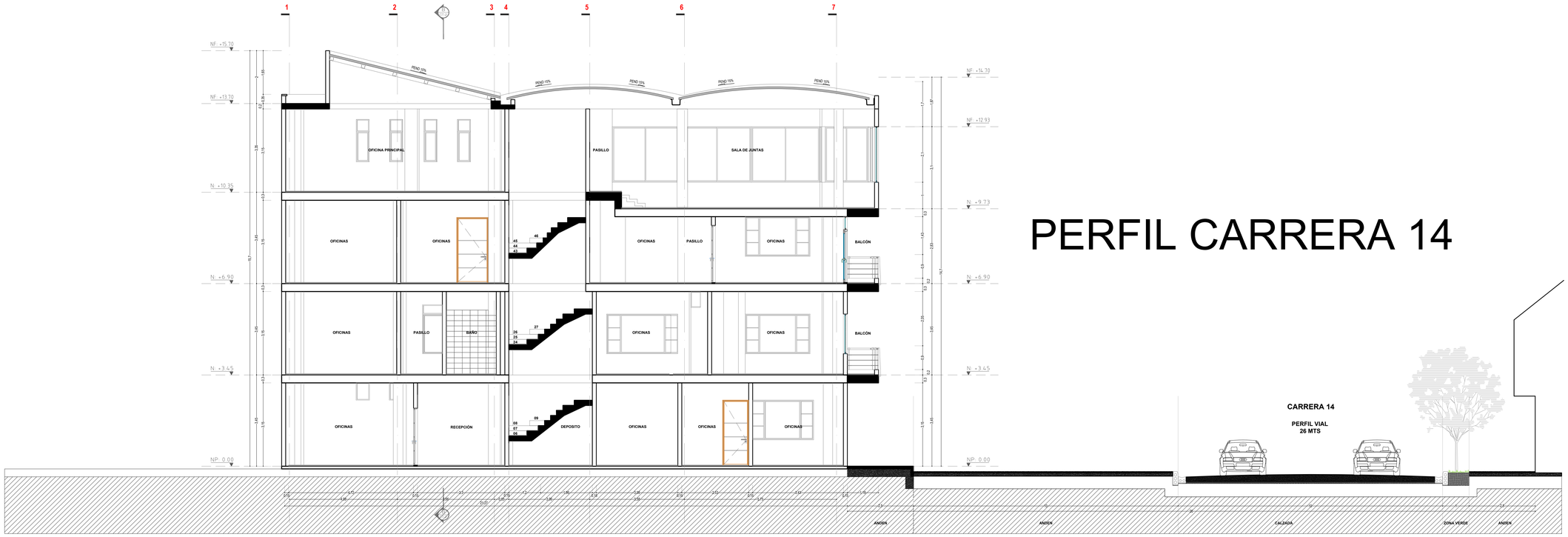
PLANO Nº: **4** DE **7**

REV:

PERFILES DIAGONAL 15
CALLE 17



PERFIL CARRERA 14



NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II
-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA
- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	FECHA	DESCRIPCION
	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PERFILES VIALES

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **5** DE **7**

REV:

FACHADA CARRERA 14





FACHADA DIAGONAL 10

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	FECHA	DESCRIPCION
	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

FACHADA DIAGONAL 10

FACHADA CARRERA 14

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

ESCALA: INDICADAS

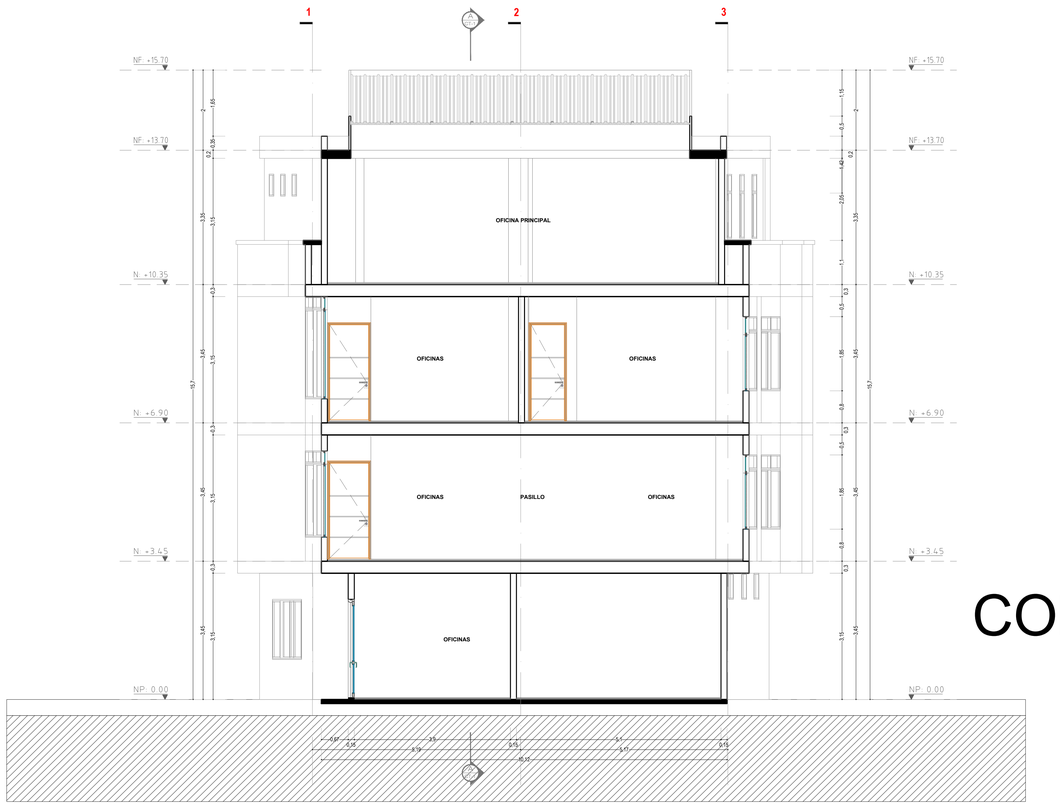
FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **6** DE **7**

REV:



CORTE A-A



CORTE B-B

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II
-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA
- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	FECHA	DESCRIPCION
REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:
CORTES

PROYECTO:
EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **7** DE **7**

REV:

INFORME DE PERITAJE

Son 07 folios

INGARQ
Torres & Venegas

Calle 9 # 10A-27
314 332 2972 - 313 340 1620
ingar_venegas@hotmail.com
ingarquitectosvenegas@hotmail.com

PERITAJE TÉCNICO PARA RECONOCIMIENTO DE EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS.

DIAGONAL 16 #14-08
YOPAL, CASANARE

REQUIERE: MUNICIPIO DE YOPAL, CASANARE

INGARQ
Torres & Venegas

Calle 9 # 10A-2
314 332 2972 - 313 340 7604
ingar_venegas@hotmail.com
ingarquitectosyvenegas@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

Atentamente me permito certificar que he realizado visita técnica al predio que a continuación describo y que por tal razón puedo emitir un concepto respecto al comportamiento estructural de la edificación y además certifico que realicé el diseño de la ampliación estructural de la misma.

1. INFORMACION DEL PROYECTO.

Dirección	:	Diagonal 16 #14-08.
Ciudad	:	YOPAL
Departamento	:	CASANARE
Propietario	:	CAMARA DE COMERCIO DE CASANARE
Frente (m)	:	7.00 m
Fondo	:	13.00 m
Estado de la Obra:		**CONSTRUIDO CUATRO PISOS.**
Numero de ejes (abscisas)	:	3
Numero de ejes (Ordenadas)	:	7

Se toman medidas de ejes, con guía de planos levantados en sitio y avalados por la Arq. Jenny María Torres Barragán.

2. INTRODUCCION.

El presente documento consigna la revisión de los parámetros mínimos de análisis y diseño de la estructura en estudio verificando el cumplimiento de los parámetros mínimos recomendados en los títulos A, C y H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10.
Como también busca satisfacer la solicitud emanada por el ***"DECRETO 1203 DEL 12 DE JULIO DE 2017"*** que manifiesta lo siguiente:

"Peritaje técnico que sirva para determinar la estabilidad de la construcción y las intervenciones y obras a realizar que lleven progresiva o definitivamente a disminuir la vulnerabilidad sísmica de la edificación, cuando a ello hubiere lugar".

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 9 # 6A-27
Cel 321 2972 33 PHONE
diego_venegas@hotmail.com
ingarquitectosvenegas@hotmail.com

3. MATERIALES

CONCRETO:	f'c = 2100 PSI (Cimentación, vigas y columnas).
ACERO DE REFUERZO:	f'y = 420 MPa (Cimentación, vigas y columnas).
MAMPOSTERIA:	Bloque de perforación horizontal en arcilla (BLOQUE No. 5).
CUBIERTA	*Teja metálica arquitectónica.*

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10
- Requisitos esenciales para edificios de concreto reforzado, para edificios de tamaño y altura limitados basado en ACI 318-02

5. ANALISIS SISMICO

- Zona de Amenaza Sísmica : ALTA
- Capacidad de Disipación De energía : ESPECIAL
  Aa=0.30
  Av=0.20
  Fa=1.20
  Fv=3.20
- Coeficiente de importancia : I=1.10
- Suelo Tipo E

6. CARGAS DE DISEÑO ESTIPULADAS

- Carga Muerta / Tabla B.3.4.3-1 NSR-10 : 6.5 KN/m2
- Carga Viva / Tabla B.4.2.1-1 NSR-10 : 1.8 KN/m2

7. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

- Tipología Estructural : Pórticos en concreto.
- No. de placas de entrepiso : Tres (03)
- Altura libre entre viga de cimentación

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 9 # 6A-2
3[illegible] 332 2972 - 313 3[illegible]
diego_venegas@hotmail.com
ingarquitectosvenegas@hotmail.com

Y vigas aéreas : 3.10 m

- Máxima altura de la estructura Incluye culata : 13.28 m
- Tipo de uso : vivienda
- Tipo de Cimentación: Zapatas aisladas, conectadas por vigas de cimentación.

Según documentación del propietario se construyó así: Zapatas aisladas enlazadas por vigas de amarre En Concreto reforzado de dimensiones de 1.20m x 1.20m. Estas vigas tienen sección rectangular de 30x35 cm y poseen 6 varillas No. 5 como refuerzo longitudinal y estribos No. 3 C/0.10m cerca a los apoyos y C/0.15m en la luz central, como refuerzo transversal.

- Características de las Columnas:
  Según análisis de registro fotográfico: Columnas en concreto reforzado de dimensiones Exteriores de 0.45 m x 0.50 m, de 0.30x0.50 y de 0.256x 0.50 con Ocho (8) varillas No.5. Como refuerzo a las soluciones de flexo compresión y estribos No. 3 C/0.10m en extremos y C/0.20m en medios como refuerzo a las solicitaciones de cortante y confinamiento.

- Observaciones Generales: La construcción se ha comportado perfectamente hasta el momento. Desde el punto de vista estructural, NO se observan grietas y/o fisuras en ninguno de nudos entre columnas y vigas aéreas, o intersecciones de vigas. Los elementos no estructurales tampoco poseen grietas visibles.

8. ALCANCE Y LIMITACIONES

La presente revisión, se realizó tomando como base los planos arquitectónicos suministrados e información dada por el propietario y por último visita al predio.
En ella se pudo constatar que no existe alteración directa de la estructura portante de la estructura, lo cual infiere que la misma no ha perdido sus propiedades de resistencia sísmica desde su construcción.

9. RECOMENDACIONES

Como Prioridad garantizar el lugar de habitación seguro para el propietario y/o residentes.

Este Peritaje técnico tiene como finalidad la legalización y/o reconocimiento de la estructura física que se utiliza como vivienda unifamiliar.

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 9 # 10A-27
Tel 332 2972 - 33 Pto Tejada
ingarq_venegas@hotmail.com
ingarqtorresyvenegas@hotmail.com

Después de realizar la revisión de la estructura mencionada, en la edificación, se puede asegurar que la misma presenta un nivel alto de resistencia sísmica y que su construcción se hizo acorde a lo estipulado en la NSR-10. Lo cual asegura su capacidad de vulnerabilidad sísmica.

10. CONCEPTO FINAL

Ante una posible proyección de modificación en altura de esta estructura, es necesario realizar un análisis de vulnerabilidad sísmica detallado, que demuestre la verdadera capacidad portante de la construcción y los posibles reforzamientos que requiera la estructura.

11. CONSIDERACIONES INICIALES

De acuerdo con la declaración de antigüedad adjunta en los documentos del proyecto, la edificación se construyó en el año 2008, periodo en el cual estaba vigente la NSR – 98. En este sentido el presente análisis de vulnerabilidad y el diseño de la intervención se realiza de acuerdo con los requisitos establecidos en A.10.4.2.1, con el fin de lograr un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva, se permite que el índice de flexibilidad evaluado para la edificación reparada alcance, sin exceder, valores hasta de 1.5. El índice de sobreesfuerzos no puede exceder la unidad.

Con base en la información entregada por el propietario de la edificación, la cimentación corresponde a zapatas aisladas de 1.20mx1.20mx0.40m, amarradas en 2 direcciones mediante vigas de 0.30x0.35m y un refuerzo de barras #5 distribuida cada 20 cm en ambas direcciones. Las zapatas están cimentadas a una profundidad de 1.50m por debajo de la placa de contrapiso existente, bajo las cuales se vació un concreto de baja densidad (solado de 2000 psi), con un espesor de 5.0 cm. También se había realizado un mejoramiento al suelo de fundación bajo las zapatas, consistente en 25 cm de sub-base granular compactada al 95% de Proctor modificado.

Según información suministrada por el propietario y visita realizada al sitio de la obra, las columnas en toda su longitud, tienen una sección cuadrada de 0.45 m x 0.50 m, de 0.30x0.50 y de 0.256x 0.50 y un refuerzo longitudinal correspondiente a 8 varillas de #5, el refuerzo transversal corresponde a flejes de 3/8" separados cada 6.5 cm en los extremos y cada 15 cm en el centro.

De acuerdo a lo establecido en el numeral A.10.2.2 y a la visita realizada a la obra, el sistema estructural se calificó según se muestra a continuación:

Según la *Calidad del diseño y la construcción de la estructura original*

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 9 # 10A-7
Tel 332 2972 - 313 340 7604
ingtorresvenegas@hotmail.com
ingarquitectosvenegas@hotmail.com

La estructura en estudio tiene una adecuada configuración estructural, es un sistema redundante que no presenta irregularidades ni en planta ni en altura, razón por la cual se evalúa como **BUENO**.

Según el *Estado de la estructura*

El estado actual de la estructura en estudio no presenta asentamientos diferenciales, ni deflexiones excesivas, ni fisuración por cambios de temperatura. El acero de refuerzo no muestra indicios de corrosión y el concreto no está segregado Tampoco se tiene conocimiento de sismos que pudieron haber afectado la estructura en épocas anteriores. Teniendo en cuenta los aspectos descritos anteriormente, la evaluación del estado actual de la estructura es BUENO.

Con base en la calificación anterior se determinó la resistencia efectiva de los miembros estructurales según se establece en el numeral A.10.4.3.4, para lo cual se multiplicó la resistencia nominal de los miembros existentes multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia φc y φe , así:

$$N_{ef} = \phi_c \phi_e N_{ex}$$

El valor de los coeficientes de reducción de resistencia φc y φe corresponde a:

	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

INGARQ
Torres & Venegas

Calle 9 # 6A-7
Tel 321 2972 - 321 340 1304
diego_venegas@hotmail.com
ingarqtorresyvenegas@hotmail.com

CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

Con el reconocimiento realizado, se hizo una evaluación de las fuerzas transmitidas a cimentación encontrando que las zapatas existentes (1.20mx1.20mx0.40m) no requieren ser intervenidas toda vez que las cargas de contacto transmitidas, son menores a la capacidad portante del suelo de fundación ($Q_{ADMISIBLE}$ = 9.69 ton/m^2).

Con el ánimo de determinar la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el Reglamento, se encontró que el índice de flexibilidad de la estructura es menor a 1, es decir, la edificación y su ampliación en altura está cumpliendo lo establecido en la NSR-10, razón por la cual no es necesario ampliar sección de las columnas ni tampoco incluir muros pantalla al sistema estructural.

Buscando determinar si los elementos portantes del sistema estructural son capaces de soportar y responder adecuadamente ante las solicitaciones equivalentes definidas, se hizo una comparación entre la demanda y la capacidad de los elementos, encontrando que el índice de sobre esfuerzo de la edificación es menor a la unidad, es decir, las zapatas, vigas de cimentación y columnas existentes no deben ser reforzadas.

DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
Ing. Civil M.P. 25202-207565 CND
Especialista en Estructuras
Especialista en patología de la construcción - USTA

MEMORIAS DE DISEÑO ESTRUCTURAL

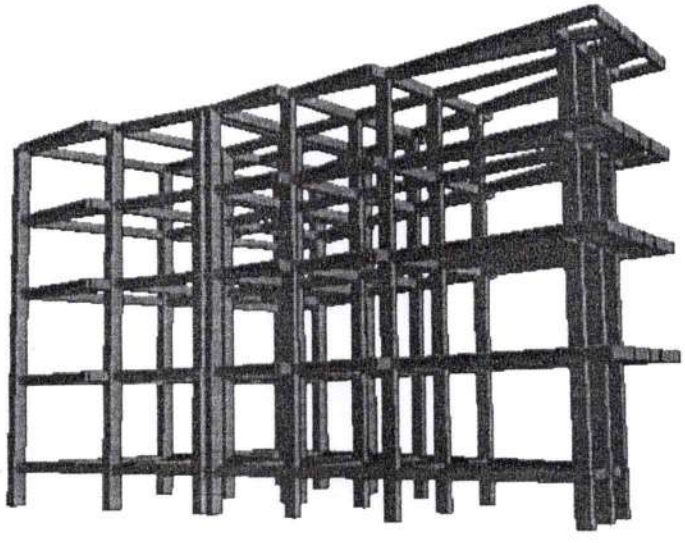
INGARQ
Torres & Venegas

Calle 9 # 10A-2
3th 332 2972 - 313 340 7604
ingvenegas@hotmail.com
ingarquitectosvenegas@hotmail.com

PROYECTO

DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS UBICADA EN LA DIAGONAL 16 #14-08 DEL MUNICIPIO DE YOPAL

MEMORIAS DE CÁLCULO



DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
Ing. Civil M.P. 25202-207565 CND
Especialista en Estructuras
Especialista en patología de la construcción - USTA

INGARQ

Yopal, Agosto 24 de 2021

Señores
OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN
MUNICIPIO DE YOPAL

MEMORIAL DE RESPONSABILIDAD

Yo, **DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA** ingeniero Civil con Matricula Profesional No. 25202 - 207565 CND, debidamente registrado en el concejo de Profesionales de Ingeniería de Cundinamarca, presento los cálculos y diseños estructurales elaborados de acuerdo a los requerimientos de las normas vigentes, para el proyecto **DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS UBICADA EN LA DIAGONAL 16 #14-08 DEL MUNICIPIO DE YOPAL.** del municipio de Yopal – Departamento de Casanare.

Declaro que asumo la responsabilidad por perjuicios que a causa de él puedan deducirse, exonerando al municipio de toda responsabilidad. Acepto y reconozco que la revisión efectuada por esta oficina no constituye una aprobación al diseño estructural, sino la verificación del cumplimiento de las normas vigentes.

Nota: Se deben respetar y asumir las recomendaciones planteadas en los planos anexos para este proyecto.

Cordialmente,

DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
Ing. Civil
Mat. 25202-207565 CND

INGARQ
Torres & Arregos
Calle 9 # 10A-2
314 332 3952 - 333 340 7604
ingarqarregos@gmail.com
ingarqarregos@hotmail.com

1.0 DATOS GENERALES

PROYECTO: EDIFICACION DE CUATRO PISOS.

Localización: Diagonal 16 #14-08, Municipio de Yopal, Casanare.

Uso: Institucional.

Altura total del edificio: 15.70 m máx. (Aprox.)

Material: Concreto reforzado, acero estructural.
Tipo cimentación:Zapatas y vigas de cimentación.

2.0 PARÁMETROS DE DISEÑO

Del Apéndice A-4, se define la zona de amenaza sísmica de Yopal y los valores de los Coeficientes de aceleración correspondientes:

Departamento de Casanare

Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Yopal	85001	0.30	0.20	Alta	0.15	0.06
Aguazul	85010	0.30	0.20	Alta	0.14	0.06
Chámeza	85015	0.30	0.30	Alta	0.16	0.08
Hato Corozal	85125	0.15	0.15	Intermedia	0.08	0.04
La Salina	85136	0.30	0.30	Alta	0.16	0.08
Maní	85139	0.10	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Monterrey	85162	0.30	0.25	Alta	0.11	0.05
Nunchía	85225	0.20	0.15	Intermedia	0.09	0.04
Orocué	85230	0.05	0.15	Intermedia	0.04	0.02

Zona de amenaza sísmica: Alta
Coeficiente de aceleración horizontal: Aa= 0.30
Coeficiente de velocidad pico efectiva: Aa= 0.20
Coeficiente de aceleración efectiva: Ae= 0.15
Coeficiente de aceler. umbral daño: Ad= 0.06

2.0.1 Coeficiente de importancia

Proyectando el uso que se dará a la edificación, acorde a lo establecido en A.2.5.1, la edificación se clasifica dentro del Grupo de uso II, como edificio gubernamental.

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 8 # 10A-27
3[illegible] 332 2972 - 333 3[illegible] 7634
ingarquitectosyvenegas@hotmail.com
ingarquitectosyvenegas@hotmail.com

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

Según la tabla el Coeficiente de importancia de la edificación es: I = 1.10

2.1 Geometría de Vigas

De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10, la altura de las vigas será la siguiente sin necesidad de análisis de deflexiones:

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	$\frac{\ell}{16}$	$\frac{\ell}{18.5}$	$\frac{\ell}{21}$	$\frac{\ell}{8}$

2.1.1 Verificación de altura de Vigas

Sin elementos frágiles:

VIGAS DE CARGA		L (long. Max.)	H min.	Ubicación
Simplemente apoyados	L/16	0	0	0
Con un extremo continuo	L/18.5	5.51	0.30	EJE A, 6-7
Ambos extremos continuos	L/21	3.68	0.18	EJE A, 2-3
voladizo	L/8	1.35	0.17	EJE B, 7-8

Todas las vigas aéreas tienen una altura de 35 cm, por lo tanto, todas cumplen con el requerimiento de altura mínima.

INGARQ
Torres & Verragas

Calle 8 # 8A-2
3[illegible] 332 2972 - 333 340 7659
ingarquerragas@hotmail.com
ingarquerragas@hotmail.com

2.1.2. Verificación de deflexión máxima admisible

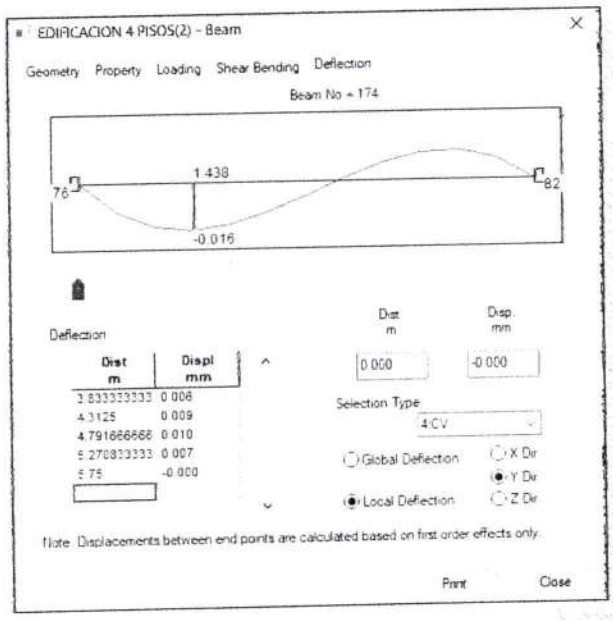
De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10, la deflexión máxima está dada por:

TABLA C.9.5(b) — Deflexión máxima admisible calculada

Tipo de elemento	Deflexión considerada	Límite de deflexión
Cubiertas planas que no soporten ni estén ligadas a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.	Deflexión inmediata debida a la carga viva, L	$\ell/180$ *
Entrepisos que no soporten ni estén ligados a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.	Deflexión inmediata debida a la carga viva, L	$\ell/360$
Sistema de entrepiso o cubierta que soporte o esté ligado a elementos no estructurales susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.	La parte de la deflexión total que ocurre después de la unión de los elementos no estructurales (la suma de la deflexión a largo plazo debida a todas las cargas permanentes, y la deflexión inmediata debida a cualquier carga viva adicional)†	$\ell/480$ ‡
Sistema de entrepiso o cubierta que soporte o esté ligado a elementos no estructurales no susceptibles de sufrir daños debido a deflexiones grandes.		$\ell/240$ §

* Este límite no tiene por objeto constituirse en un resguardo contra el empozamiento de aguas. Este último se debe verificar mediante cálculos de deflexiones adecuados, incluyendo las deflexiones debidas al agua estancada, y considerando los efectos a largo plazo de todas las cargas permanentes, la contraflecha, las tolerancias de construcción y la confiabilidad en las medidas tomadas para el drenaje.
† Las deflexiones a largo plazo deben determinarse de acuerdo con C.9.5.2.5 ó C.9.5.4.3, pero se pueden reducir en la cantidad de deflexión calculada que ocurra antes de unir los elementos no estructurales. Esta cantidad se determina basándose en datos de ingeniería aceptables correspondiente a las características tiempo-deflexión de elementos similares a los que se están considerando.
‡ Este límite se puede exceder si se toman medidas adecuadas para prevenir daños en elementos apoyados o unidos.
§ Pero no mayor que la tolerancia establecida para los elementos no estructurales. Este límite se puede exceder si se proporciona una contraflecha de modo que la deflexión total menos la contraflecha no exceda dicho límite.

2.1.3 Verificación de elemento crítico mediante Staad Pro



$$Deflexión\ máxima\ admisible = \frac{L}{180} = \frac{5.75}{180} = 0.032 > 0.016, entonces\ OK.$$

INGARQ
Torres & Verengas

Calle 9 # 10A-2
3- 332 2972 - 333-0 7604
diegoverengas@hotmail.com
ingarquitectosverengas@hotmail.com

2.2 Geometría de Columnas

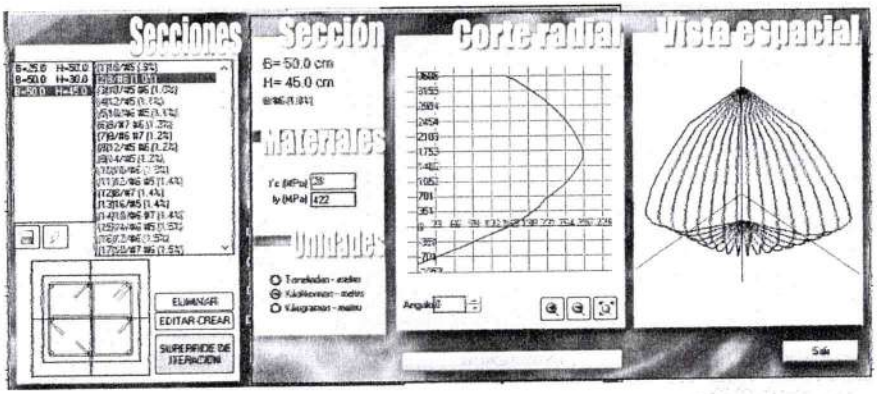
De acuerdo con el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10, C.21.6.1.1 el área la sección transversal de las columnas no debe ser menor de 0.09m² y su lado menor debe ser como mínimo de 25 cm. En el caso en estudio, la edificación cuenta con columnas de secciones rectangulares así:

Columnas Tipo 1 de 50x45 cm
Columnas Tipo 2 de 50x30 cm, y
Columnas Tipo 3 de 25x50 cm

2.2.1. Diagramas de iteración de columnas

Tomando los datos del software DC-CAD, se realiza el diagrama de iteración de las columnas tipo,

Columna Tipo 1:

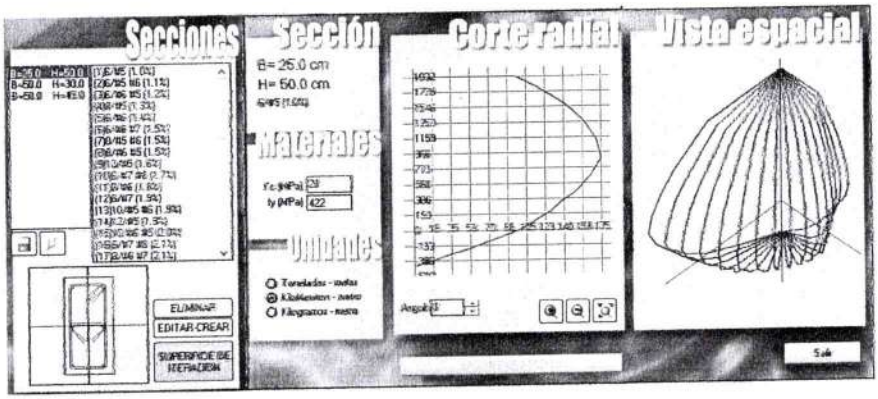


Columna Tipo 2:



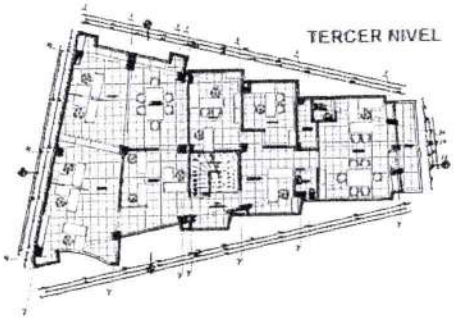
INGARQ
Torres & Verragas
Calle 9 # 10A-2
3H 332 2972 - 313 340 7604
diego_verragas@hotmail.com
ingarquitectosverragas@hotmail.com

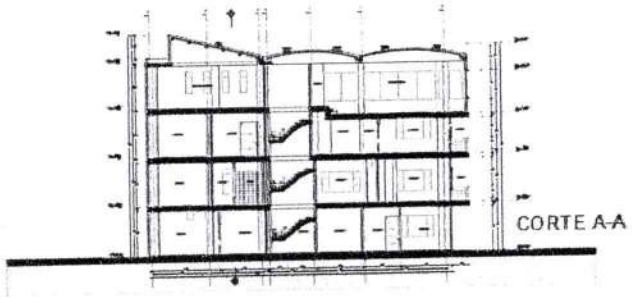
Columna Tipo 3:



2.3. Verificación de irregularidades

Para la verificación de irregularidades, se toma la más prominente que en este caso será como sigue, según el NSR-10, Capítulo A.3.3, Tablas A.3-6 y A.3-7.

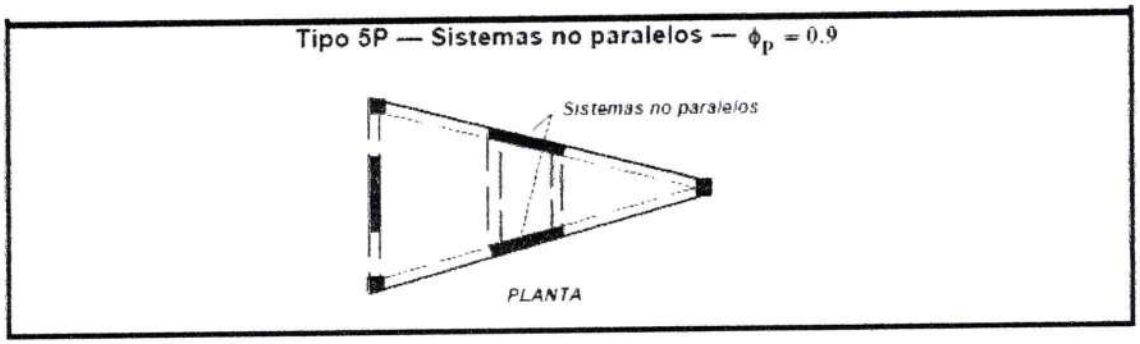




INGARQ
Torres & Arregos
Calle 9 # 10A-2
3[illegible] 332 2972 - 33 3[illegible] 2604
diegoarregos@hotmail.com
rgarciorresyarregos@hotmail.com

2.3.1. Irregularidad en planta

Según la tabla A.3-6, se presenta irregularidad en planta Tipo 5p:



$$factor\ de\ irregularidad\ en\ planta = \emptyset_p = 0.9$$

2.3.2. Irregularidad en altura

Según la tabla A.3-7, no se presenta irregularidad en altura:

$$factor\ de\ irregularidad\ en\ altura = \emptyset_a = 1.0$$

2.3.3. factor de redundancia

La edificación es redundante al presentar tres ejes en la dirección de menor número, en caso de una ocurrencia de falla de uno, la estructura se seguiría soportando por un porcentaje mayor al 75% de los elementos estructurales.

$$factor\ de\ irregularidad\ por\ redundancia = \emptyset_r = 1.0$$

2.4. Coeficiente de capacidad de disipación de energía

Sabiendo que el sistema estructural aplicado a la edificación es el de pórticos de concreto resistentes a momento y que la ubicación de la misma es en zona de riesgo sísmico alto, se adopta una capacidad especial de disipación de energía DES.

INGARQ
torres & vergara

Calle 19 # 10A-2
3# 332 2932 - 333 340 7634
dagovergas@gmail.com
ingarquitectosvergas@hotmail.com

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

Figura 8 - Restricciones al uso de sistemas y materiales estructurales

se evidencia que el coeficiente de capacidad de disipación de energía básico presentado en la tabla A.3-3 es:

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

$$R_0 = 7.0$$

Debido a que la edificación presenta una irregularidad en planta, el coeficiente de capacidad de disipación de energía debe reducirse atendiendo lo establecido en A.3.3.3 del NSR-10. El coeficiente reducido estará dado por:

$$R = \emptyset_a \emptyset_p \emptyset_r R_0 = 0.9 * 1.0 * 1.0 * 7.0 = 6.3$$

3.0 PARAMETROS DE SUELO

Según estudio de suelos:

Perfil de suelo tipo:	E
Av:	0.20
Ae:	0.15
Ad:	0.05
Fa:	1.20
Fv:	3.20

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 9 # 10A-21
[illegible]
[illegible]
ingarq_venegas@hotmail.com
ingcarlostorres@hotmail.com

Capacidad portante del suelo: σ_{adm}= 9.69 ton/m^2 promedio (para cargas gravitacionales, ver estudio de suelos)

Factor de Seguridad del estudio de suelos: FS= 3

4.0 MATERIALES

Concreto: 3000 psi (21 MPa)
Concreto Solados: 2000 psi (14 Mpa)
Acero de Refuerzo (principal y estribos): 60.000 psi (420 MPa)
Acero estructural: ASTM-A36, ASTM A570 Ó G33, A-37
Soldadura: E6013, E70XX, E60XX

5.0 CARGAS DE DISEÑO

Carga Muerta:

- Peso propio de las estructuras (Tomado directamente por el software de diseño durante el análisis; densidad concreto 2400 kg/m^3 (ver memorias).
- Peso de mampostería (ver memorias)
- Peso cubierta.

Carga viva:

- 200 Kg/m2 para entrepiso
- 35 kg/m^2 para cubiertas P> 20%.
- 50 kg/m^2 para cubiertas P< 20%.

Carga sísmica: Se realizó un análisis de fuerza horizontal equivalente utilizando directamente el software de análisis ajustándolo al espectro de diseño especificado por la norma NSR-10 y comparando con el procedimiento especificado por la misma norma; teniendo en cuenta para tal efecto la carga debida al peso propio de la estructura y el peso muros.

5.0 COMBINACIONES DE CARGA

Se utilizaron las combinaciones de carga especificados por la norma NSR-

INGARQ
Torres & Vergara
Calle 19 # 10A-2
Tel 332 2972 - 333 3402 7604
diegovergas@hotmail.com
rgvergaras@hotmail.com

10, (ver combinaciones especificadas según reportes del diseño),

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:

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

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

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

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

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

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

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

7.0 OTROS PARÁMETROS

Control de derivas: Se realizó un control de derivas al 1% de la altura entrepiso.

8.0 CÓDIGO DE DISEÑO

Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10

9.0 SOFTWARE DE DISEÑO

STAADPRO
DV-CAD
Interface gráfica para diseño y despiece de vigas y columnas

10.0 TIPO DE ANÁLISIS REALIZADO

Análisis elástico para la determinación de fuerzas y desplazamientos; modelando vigas y columnas como elementos tipo FRAME, losas mediante elementos finitos tipo **PLACA.** El elemento tipo placa utilizado por el software usado, es un elemento finito de cuatro nudos, el cual puede

INGARQ
Torres & Vanegas
Calle 9 # KA-2
Tel 332 2972 - 333 3406 7604
diego_vanegas@hotmail.com
ingarquitectosvanegas@hotmail.com

resistir esfuerzos de flexión, cortante y de membrana.

10.0 DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE DE ANALISIS

"STAAD.PRO"

es la elección del profesional de la ingeniería estructural de acero, hormigón, madera, aluminio, y el diseño de acero conformado en frío de prácticamente cualquier estructura que incluye alcantarillas, plantas petroquímicas, túneles, puentes, pilotes, y mucho más a través de su entorno de modelado flexible y avanzada características, y la colaboración de datos con fluidez

Permite a los ingenieros estructurales para analizar y diseñar prácticamente cualquier tipo de estructura a través de su entorno de modelado flexible y características avanzadas y la colaboración de datos con fluidez.

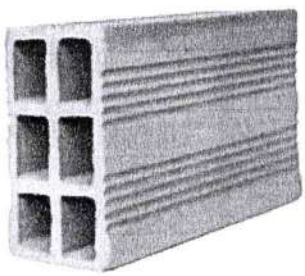
Permite a los ingenieros estructurales para analizar y diseñar prácticamente cualquier tipo de estructura a través de su entorno de modelado flexible y características avanzadas y la colaboración de datos con fluidez.

- Modelado flexible es proporcionada por un entorno gráfico el estado de la técnica y el diseño soporta más de 70 códigos internacionales y más de 20 códigos de los Estados Unidos en 7 idiomas.
- Una matriz de análisis estructural avanzado y características de diseño se incluyen tales como la certificación nuclear con 10CFR Parte 50, 10CFR
- 21, ASME NQA-1-2000, la historia tiempo y empuje sobre el análisis y el
- análisis de cable (lineal y no lineal)."

Tomado de la página de BENTLEY.COM

HOJA DE CÁLCULO

ANALISIS DE CARGA MUROS



Bloque No.5 Estandar
Dimensiones (cm): 30x20x12
Rendimiento (Un/m2): 15,5
Peso (Kg/Un): 5,6

W= 72.00 kg/m2
Mortero= 57.24 kg/m2
129.24 kg/m2

W/AREA= 129.24 Kg/m2

longitud de muros 1er piso:	**82.00 m**
longitud de muros 2°piso:	**85.00 m**
longitud de muros 3er piso:	**85.00 m**
longitud de muros 4° piso:	**42.00 m**
Altura del primer piso:	**3.10 m**
Altura del segundo piso:	**3.10 m**
Altura del tercer piso:	**3.10 m**
Altura del cuarto piso:	**3.10 m**

Carga por metro lineal de muro: 400.64 kg/m 0.401 Tn/m

Área de muros: 517.70 m2

Peso de muros 1° a 4° pisos: **66907.55 Kg**

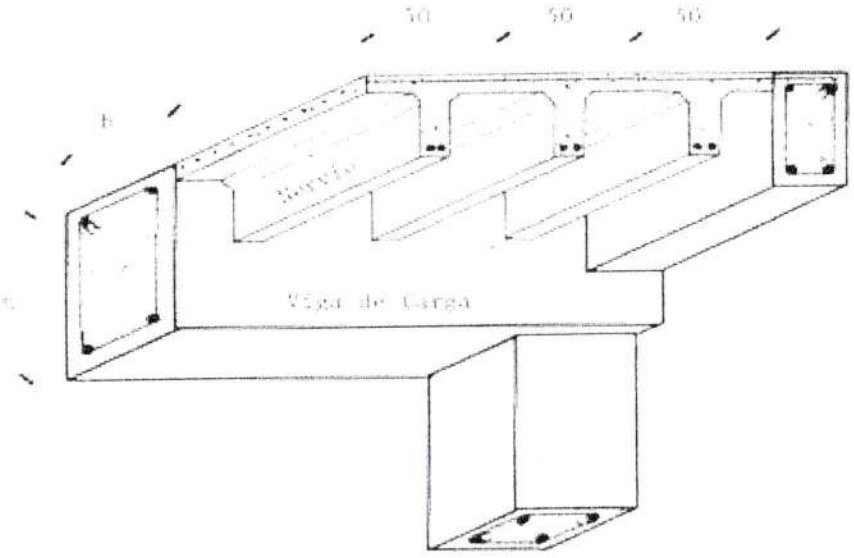
Área de placa de entrepiso: 153.00 m2

Peso de muros por m^2 de placa: 437.30 Kg/m2

HOJA DE CÁLCULO

PLACA DE ENTREPISO

AVALUO DE CARGAS



CARGA MUERTA:

Placa superior	.06x2.4 T/m^3	0.144 T/m^2	1.44	kN/m^2
Viguetas	.08x2.4 T/m^4	0.192 T/m^2	1.92	kN/m^2
Perfil metálico	.03x2.2 T/m^5	0.066 T/m^2	0.66	kN/m^2
		0.402 T/m^2	**4.02**	kN/m^2

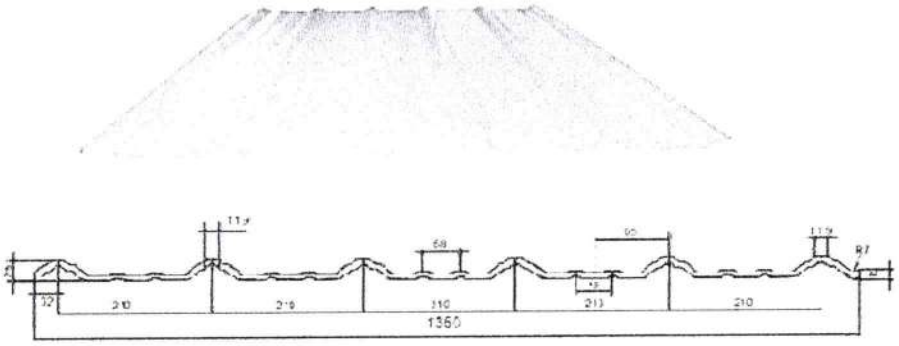
CARGA VIVA:

Residencial

Cuartos y corredores	**0.180 T/m^2**	**1.80**	**kN/m^2**
Escaleras	**0.300 T/m^2**	**3.00**	**kN/m^2**

AVALUO DE CARGAS

CUBIERTA



CARGA MUERTA:

Teja Master 1000	0.011 T/m²	0.11	kN/m²
Iluminacion y Ductos	0.010 T/m²	0.10	kN/m²
Cieloraso	0.025 T/m²	0.25	kN/m²
Estructura metálica	0.025 T/m²	0.25	kN/m²
	0.071 T/m²	0.71	kN/m²

CARGAS VIVAS:

P= 15.00%	0.050 T/m²	0.50	kN/m²

CARGAS DE VIENTO:	0.043 T/m²	0.43	kN/m²

CARGA MUERTA	**0.071** T/m²	**0.71**	kN/m²
CARGA VIVA	**0.050** T/m²	**0.50**	kN/m²

HOJA DE CÁLCULO

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS
ENTREPISOS Y CUBIERTA

CARGA MUERTA 0.402 Ton/m^2
CARGA VIVA 0.180 Ton/m^2

EJE 1

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
A				
	0.00	2.16	0.868	0.389
B				
	0.00	0.00	0.000	0
C				

EJE 2

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
A				
	2.06	2.05	1.652	0.74
B				
	0.00	0.00	0.000	0
C				

EJE 4

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
A				
	2.05	1.50	1.427	0.639
B				
	0.00	1.50	0.603	0.27
C				

EJE 5

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
A				
	1.50	1.57	1.234	0.553
B				
	0.00	1.57	0.631	0.283
C				

EJE 6

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
A				
	1.57	2.80	1.757	0.787
B				
	1.57	2.80	1.757	0.787
C				

EJE 7

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
A				
	2.80	1.00	1.528	0.684
B				
	2.80	1.00	1.528	0.684
C				

CARGAS DEBIDAS A LA CUBIERTA

CARGA MUERTA 0.071 Ton/m^2

CARGA VIVA 0.050 Ton/m^2

EJE A

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
1				
	2.00	0.00	0.142	0.1
2				
	2.00	0.00	0.142	0.1
3				
	2.00	0.00	0.142	0.1
4				
	2.00	0.00	0.142	0.1
5				
	2.00	0.00	0.142	0.1
6				
	2.00	0.00	0.142	0.1
7				

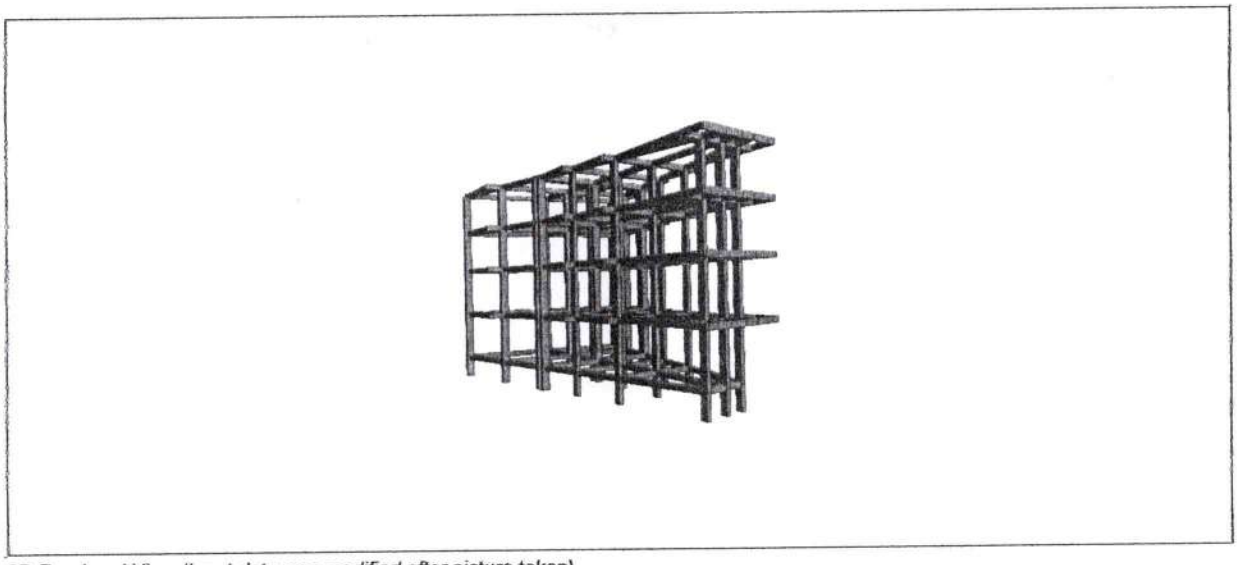
EJE B

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
1				
	2.00	2.00	0.284	0.2
2				
	2.00	2.00	0.284	0.2
3				
	2.00	2.00	0.284	0.2
4				
	2.00	2.00	0.284	0.2
5				
	2.00	2.00	0.284	0.2
6				
	2.00	2.00	0.284	0.2
7				

EJE C

ENTRE	LONG. AFERENTE IZQ	LONG. AFERENTE DER	W MUERTA (Ton/ml)	W VIVA (Ton/ml)
1				
	0.00	2.00	0.142	0.1
2				
	0.00	2.00	0.142	0.1
3				
	0.00	2.00	0.142	0.1
4				
	0.00	2.00	0.142	0.1
5				
	0.00	2.00	0.142	0.1
6				
	0.00	2.00	0.142	0.1
7				

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 1	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time	23-Aug-2021 21:26



3D Rendered View (Input data was modified after picture taken)

Job Information

	Engineer	Checked	Approved
Name:			
Date:	08-Ago-21		

Project ID	
Project Name	

Structure Type	SPACE FRAME

Number of Nodes	198	Highest Node	200
Number of Elements	397	Highest Beam	398

Number of Basic Load Cases	-2
Number of Combination Load Cases	114

Included in this printout are data for:

All	The Whole Structure

Job Information Cont...

Included in this printout are results for load cases:

Type	L/C	Name
Primary	1	EX
Primary	2	EZ
Primary	3	CM
Primary	4	CV
Combination	5	DERIVAS 1.0D
Combination	6	D + L
Combination	7	1.2 D + 0.75L
Combination	8	D + W
Combination	9	D + 0.7 EX
Combination	10	D+ 0.7 EZ
Combination	11	D - 0.7 EX
Combination	12	D - 0.7 EZ
Combination	13	D + 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	14	D + 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	15	D - 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	16	D - 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	17	D + 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	18	D + 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)
Combination	19	D - 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	20	D - 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)
Combination	21	D + 0.75W + 0.75L
Combination	22	D + 0.75 (0.7EX) + 0.75L
Combination	23	D + 0.75 (0.7EZ) + 0.75L
Combination	24	D - 0.75 (0.7EX) + 0.75L
Combination	25	D - 0.75 (0.7EZ) + 0.75L
Combination	26	D + 1.0(0.75(0.7EX)) + 0.3(0.75(0.7EZ))+ (
Combination	27	D + 1.0(0.75(0.7EX)) - 0.3(0.75(0.7EZ))+ 0
Combination	28	D - 1.0(0.75(0.7EX)) + 0.3(0.75(0.7EZ))+ 0
Combination	29	D - 1.0(0.75(0.7EX)) - 0.3(0.75(0.7EZ))+ 0.
Combination	30	D + 1.0(0.75(0.7EZ)) + 0.3(0.75(0.7EX))+ (
Combination	31	D + 1.0(0.75(0.7EZ)) - 0.3(0.75(0.7EX))+ 0
Combination	32	D - 1.0(0.75(0.7EZ)) + 0.3(0.75(0.7EX))+ 0
Combination	33	D - 1.0(0.75(0.7EZ)) - 0.3(0.75(0.7EX))+ 0.
Combination	34	0.6D + W
Combination	35	0.6 D + 0.7EX
Combination	36	0.6 D + 0.7EZ
Combination	37	0.6 D - 0.7EX
Combination	38	0.6 D - 0.7EZ
Combination	39	0.6D + 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	40	0.6D + 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	41	0.6D - 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	42	0.6D - 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	43	0.6D + 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	44	0.6D + 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 3	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time 23-Aug-2021 21:26	

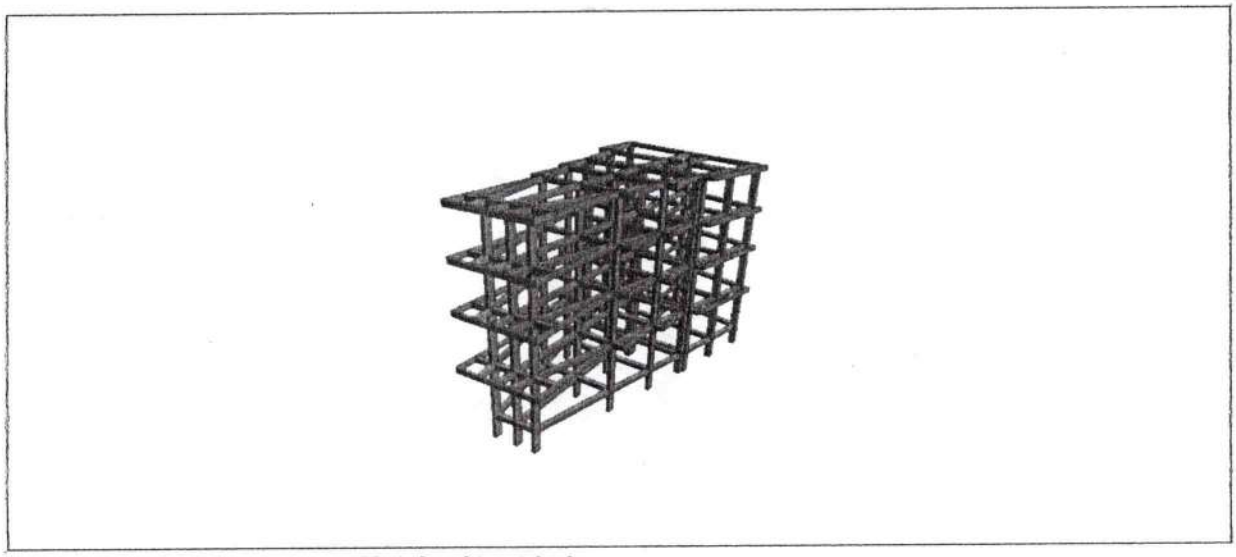
Job Information Cont...

Type	L/C	Name
Combination	45	0.6D - 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	46	0.6D - 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)
Combination	47	DISE?O 1.4 D
Combination	48	1.2D + 1.6L
Combination	49	1.2D + (L ? 0.8W)
Combination	50	1.2D + (L ? 0.8W)
Combination	51	1.2D + 1.6W + 1.0L
Combination	52	1.2D + 1.0EX + 1.0L
Combination	53	1.2D + 1.0EZ + 1.0L
Combination	54	1.2D - 1.0EX + 1.0L
Combination	55	1.2D - 1.0EZ + 1.0L
Combination	56	1.2D + 1.0EX + 0.3EZ + 1.0L
Combination	57	1.2D + 1.0EX - 0.3EZ + 1.0L
Combination	58	1.2D - 1.0EX + 0.3EZ + 1.0L
Combination	59	1.2D - 1.0EX - 0.3EZ + 1.0L
Combination	60	1.2D + 1.0EZ + 0.3EX + 1.0L
Combination	61	1.2D + 1.0EZ - 0.3EX + 1.0L
Combination	62	1.2D - 1.0EZ + 0.3EX + 1.0L
Combination	63	1.2D - 1.0EZ - 0.3EX + 1.0L
Combination	64	0.9D + 1.6W
Combination	65	0.9D + 1.0EX
Combination	66	0.9D + 1.0EZ
Combination	67	0.9D - 1.0EX
Combination	68	0.9D - 1.0EZ
Combination	69	0.9D + 1.0EX + 0.3EZ
Combination	70	0.9D + 1.0EX - 0.3EZ
Combination	71	0.9D - 1.0EX + 0.3EZ
Combination	72	0.9D - 1.0EX - 0.3EZ
Combination	73	0.9D + 1.0EZ + 0.3EX
Combination	74	0.9D + 1.0EZ - 0.3EX
Combination	75	0.9D - 1.0EZ + 0.3EX
Combination	76	0.9D - 1.0EZ - 0.3EX
Combination	77	ZAPATAS D
Combination	78	D + L
Combination	79	D + 0.75L
Combination	80	D + W
Combination	81	D + 0.7 EX
Combination	82	D + 0.7 EZ
Combination	83	D - 0.7 EZ
Combination	84	D - 0.7 EZ
Combination	85	D + 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	86	D + 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	87	D - 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	88	D - 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	89	D + 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)

Job Information Cont...

Type	L/C	Name
Combination	89	D + 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	90	D + 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)
Combination	91	D - 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	92	D - 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)
Combination	93	D + 0.75W + 0.75L
Combination	94	D + 0.75 (0.7EX) + 0.75L
Combination	95	D + 0.75 (0.7EZ) + 0.75L
Combination	96	D - 0.75 (0.7EX) + 0.75L
Combination	97	D - 0.75 (0.7EZ) + 0.75L
Combination	98	D + 1.0(0.75(0.7EX)) + 0.3(0.75(0.7EZ))+ (
Combination	99	D + 1.0(0.75(0.7EX)) - 0.3(0.75(0.7EZ))+ 0
Combination	100	D - 1.0(0.75(0.7EX)) + 0.3(0.75(0.7EZ))+ 0
Combination	101	D - 1.0(0.75(0.7EX)) - 0.3(0.75(0.7EZ))+ 0.
Combination	102	D + 1.0(0.75(0.7EZ)) + 0.3(0.75(0.7EX))+ (
Combination	103	D + 1.0(0.75(0.7EZ)) - 0.3(0.75(0.7EX))+ 0
Combination	104	D - 1.0(0.75(0.7EZ)) + 0.3(0.75(0.7EX))+ 0
Combination	105	D - 1.0(0.75(0.7EZ)) - 0.3(0.75(0.7EX))+ 0.
Combination	106	0.6D + W
Combination	107	0.6 D + 0.7EX
Combination	108	0.6 D + 0.7EZ
Combination	109	0.6 D - 0.7EX
Combination	110	0.6 D - 0.7EZ
Combination	111	0.6D + 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	112	0.6D + 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	113	0.6D - 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ)
Combination	114	0.6D - 1.0 (0.7 EX) - 0.3 (0.7 EZ)
Combination	115	0.6D + 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	116	0.6D + 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)
Combination	117	0.6D - 1.0 (0.7 EZ) + 0.3 (0.7 EX)
Combination	118	0.6D - 1.0 (0.7 EZ) - 0.3 (0.7 EX)

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 5	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time	23-Aug-2021 21:26



3D Rendered View (Input data was modified after picture taken)

Section Properties

Prop	Section	Area (cm^2)	I_{yy} (cm^4)	I_{zz} (cm^4)	J (cm^4)	Material
1	Rect 0.45x0.50	2.25E+3	469E+3	380E+3	705E+3	CONCRETE
2	Rect 0.30x0.50	1.5E+3	313E+3	113E+3	282E+3	CONCRETE
3	Rect 0.35x0.30	1.05E+3	78.8E+3	107E+3	153E+3	CONCRETE
4	Rect 0.50x0.25	1.25E+3	65.1E+3	260E+3	179E+3	CONCRETE
5	Rect 0.35x0.15	525.000	9.84E+3	53.6E+3	28.8E+3	CONCRETE

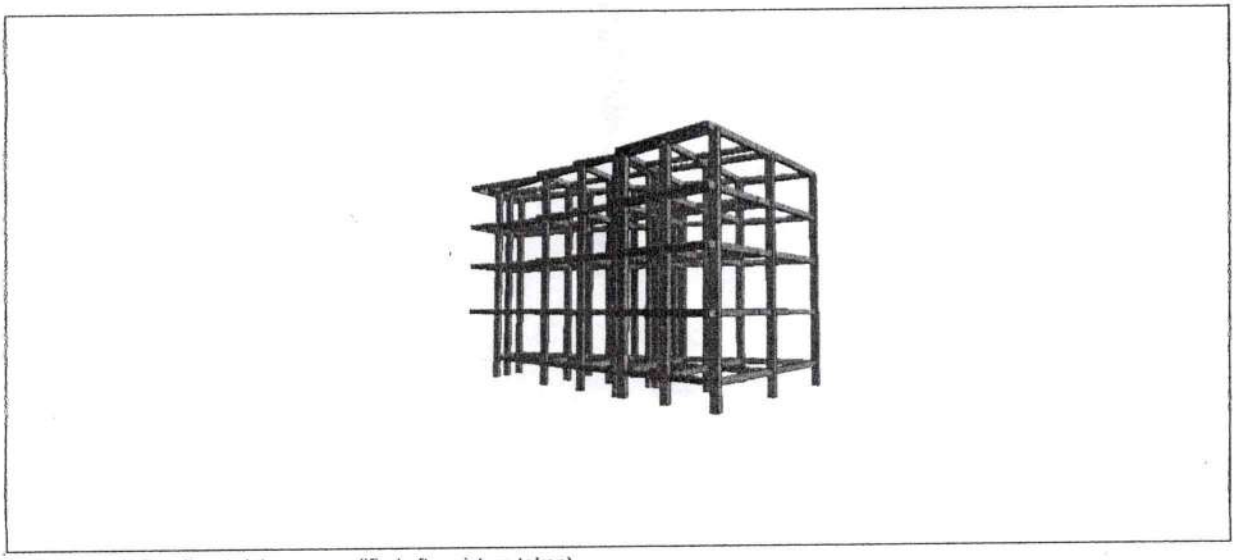
Supports

Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN-m/deg)	rY (kN-m/deg)	rZ (kN-m/deg)
1	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
7	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
13	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
19	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
25	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
31	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
37	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
43	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
49	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
55	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
61	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
67	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
73	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
79	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 6	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time	23-Aug-2021 21:26

Supports Cont...

Node	X (kN/mm)	Y (kN/mm)	Z (kN/mm)	rX (kN-m/deg)	rY (kN-m/deg)	rZ (kN-m/deg)
85	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
91	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
97	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
103	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
109	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
115	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed
121	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed	Fixed



3D Rendered View (Input data was modified after picture taken)

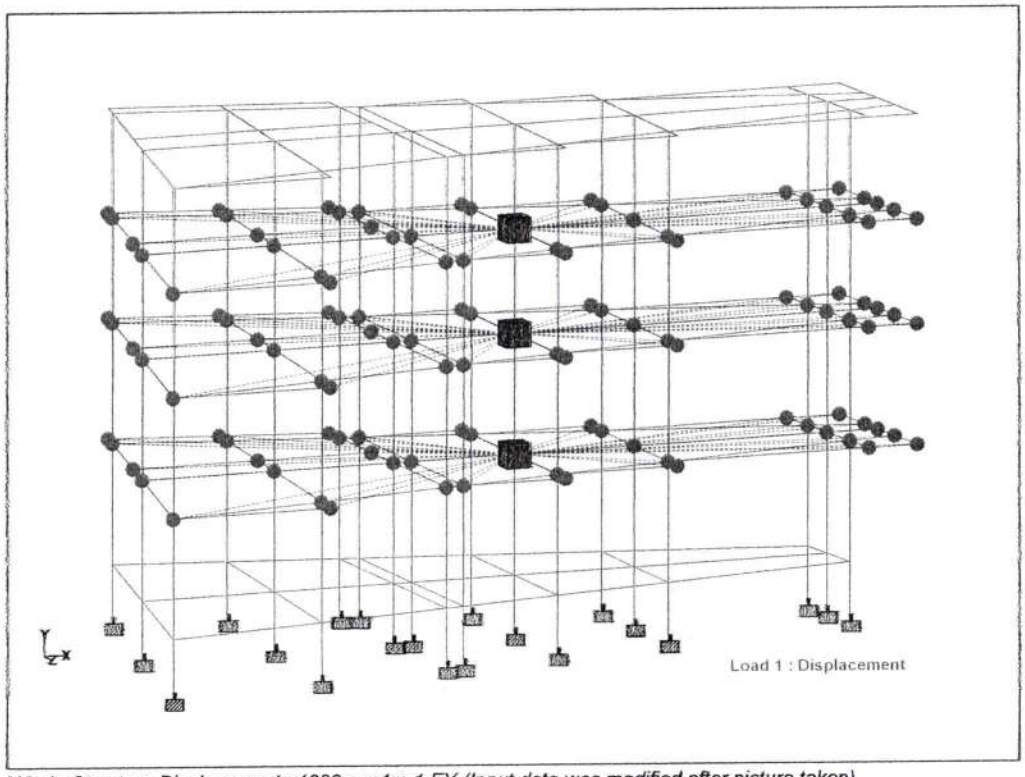
Node Displacement Summary

	Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (deg)	rY (deg)	rZ (deg)
Max X	188	1:EX	**52.172**	-0.273	3.767	52.309	0.021	0.041	-0.022
Min X	188	42:0.6D - 1.0 ((	**-37.066**	1.001	-34.052	50.343	-0.075	-0.038	0.031
Max Y	142	2:EZ	2.099	**11.372**	49.707	51.035	0.728	-0.024	0.117
Min Y	143	2:EZ	-2.804	**-13.849**	47.942	49.981	0.746	-0.024	-0.118
Max Z	126	2:EZ	3.986	-0.577	**150.502**	150.555	0.348	0.024	-0.073
Min Z	126	20:D - 1.0 (0.7	-13.259	-0.166	**-107.731**	108.544	-0.252	-0.026	0.060
Max rX	3	2:EZ	2.398	0.500	47.057	47.121	**0.765**	-0.024	0.007
Min rX	123	20:D - 1.0 (0.7	-2.027	-0.084	-32.748	32.811	**-0.556**	0.014	0.064
Max rY	84	2:EZ	-0.070	-0.052	140.837	140.837	0.142	**0.053**	0.004
Min rY	84	20:D - 1.0 (0.7	-9.364	-0.532	-97.113	97.565	-0.097	**-0.047**	0.013
Max rZ	123	42:0.6D - 1.0 ((	-12.899	-0.228	-11.162	17.059	-0.198	-0.003	**0.191**
Min rZ	123	1:EX	19.326	0.182	2.020	19.432	0.043	0.012	**-0.274**

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 7	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time 23-Aug-2021 21:26	

Node Displacement Summary Cont...

	Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)	rX (deg)	rY (deg)	rZ (deg)
Max Rst	126	2:EZ	3.986	-0.577	150.502	**150.555**	0.348	0.024	-0.073



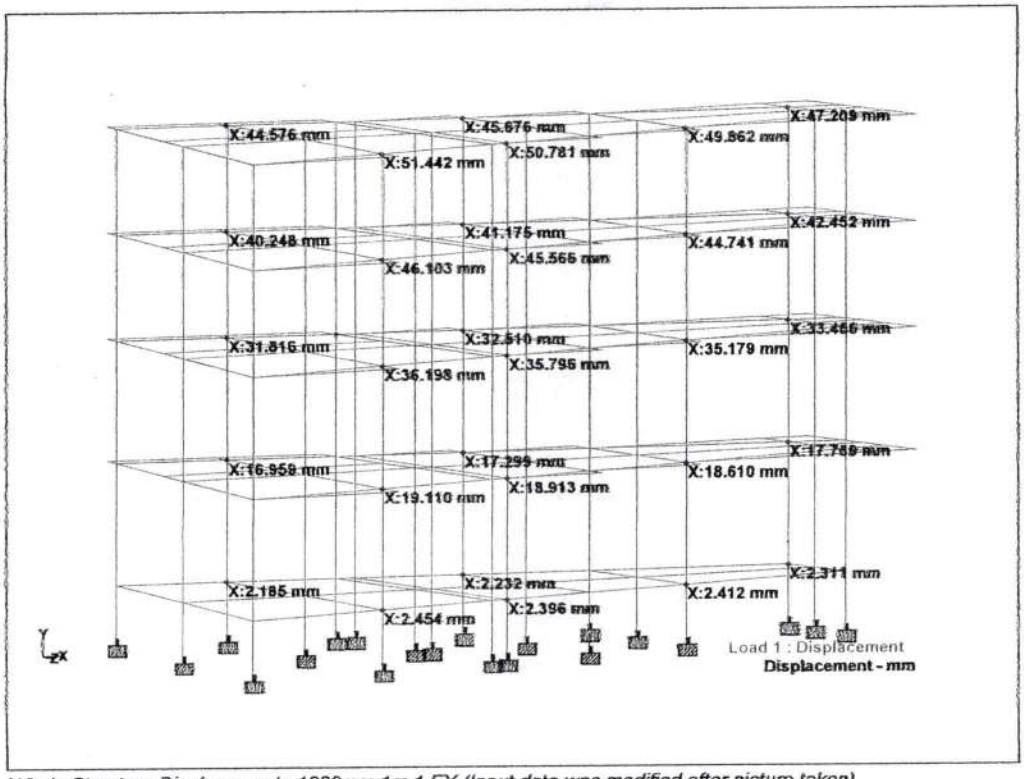
Whole Structure Displacements 1000mm:1m 1 EX (Input data was modified after picture taken)

Beam End Displacement Summary

Displacements shown in italic indicate the presence of an offset

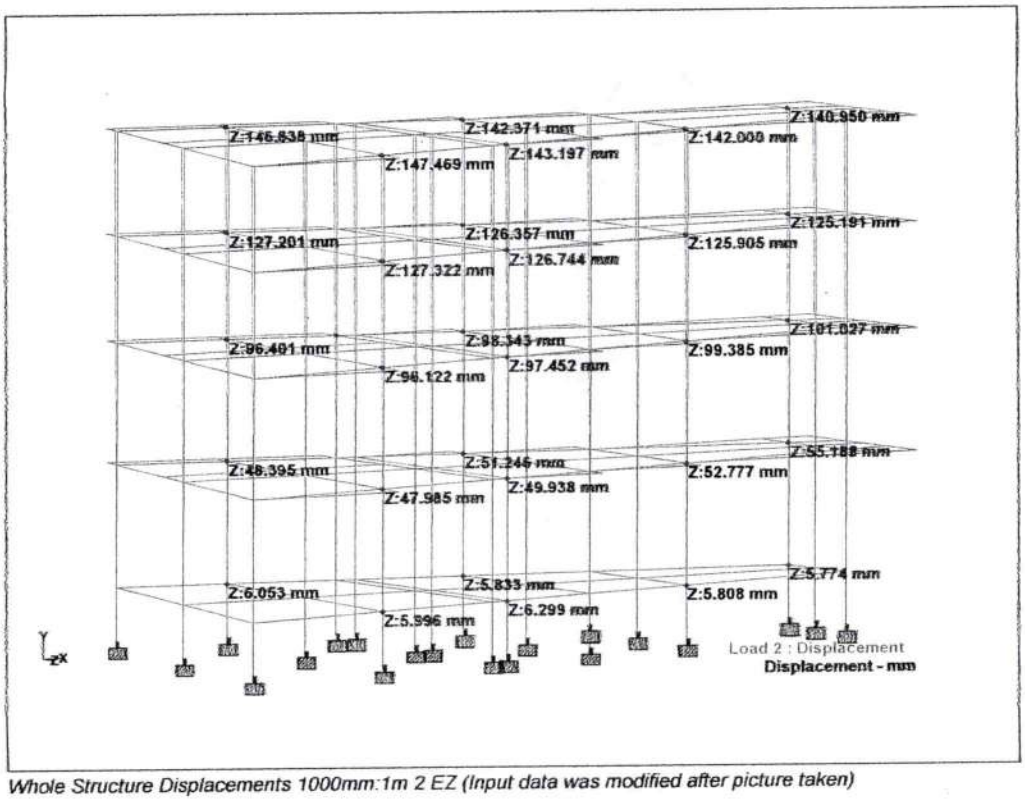
	Beam	Node	L/C	X (mm)	Y (mm)	Z (mm)	Resultant (mm)
Max X	377	188	1:EX	**52.172**	-0.273	3.767	52.309
Min X	377	188	42:0.6D - 1.0 ((	**-37.066**	1.001	-34.053	50.343
Max Y	290	142	2:EZ	2.099	**11.372**	49.707	51.035
Min Y	293	143	2:EZ	-2.804	**-13.849**	47.942	49.981
Max Z	221	126	2:EZ	3.986	-0.577	**150.502**	150.556
Min Z	221	126	20:D - 1.0 (0.7	-13.259	-0.167	**-107.731**	108.544
Max Rst	221	126	2:EZ	3.986	-0.577	150.502	**150.556**

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 8	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time 23-Aug-2021 21:26	



Whole Structure Displacements 1000mm:1m 1 EX (Input data was modified after picture taken)

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 9	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time	23-Aug-2021 21:26



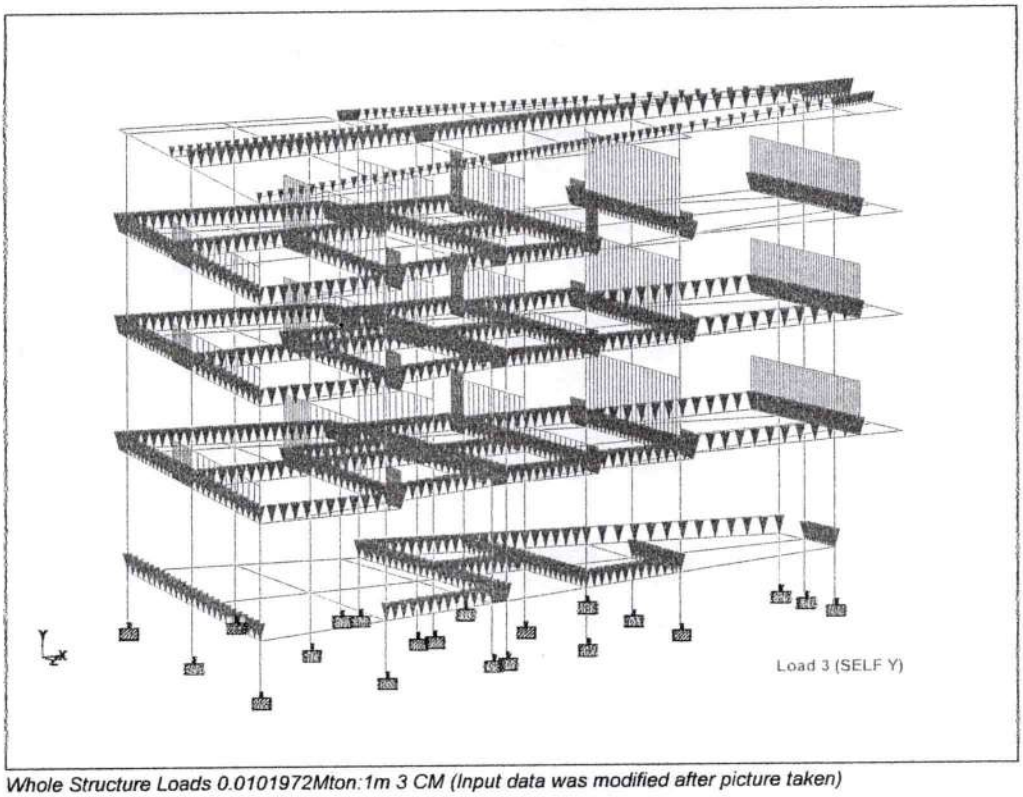
Whole Structure Displacements 1000mm:1m 2 EZ (Input data was modified after picture taken)

Beam Force Detail Summary

Sign convention as diagrams:- positive above line, negative below line except Fx where positive is compression. Distance d is given from beam end A.

				Axial	Shear		Torsion	Bending	
	Beam	L/C	d (m)	Fx (Mton)	Fy (Mton)	Fz (Mton)	Mx (MTon*m)	My (MTon*m)	Mz (MTon*m)
Max Fx	77	19:D - 1.0 (0.7	0.000	**129.097**	-0.254	8.445	-0.113	-9.317	1.648
Min Fx	77	2:EZ	0.000	**-139.547**	2.988	-12.285	0.149	13.309	2.249
Max Fy	130	2:EZ	0.000	0.000	**46.271**	0.000	0.725	-0.000	24.615
Min Fy	133	1:EX	0.000	-0.000	**-44.708**	0.000	0.675	-0.000	-19.032
Max Fz	9	20:D - 1.0 (0.7	0.000	47.051	-2.880	**22.129**	-0.164	-50.046	-4.651
Min Fz	9	2:EZ	0.000	-1.132	0.011	**-31.544**	0.302	71.302	-0.105
Max Mx	289	1:EX	0.000	-0.000	-0.054	0.000	**4.596**	-0.000	0.719
Min Mx	289	42:0.6D - 1.0 ((	0.000	0.000	-0.998	-0.000	**-3.954**	0.000	-0.633
Max My	9	2:EZ	0.000	-1.132	0.011	-31.544	0.302	**71.302**	-0.105
Min My	11	2:EZ	3.450	-1.114	-0.046	-26.942	-0.264	**-51.692**	0.150
Max Mz	121	2:EZ	0.000	0.000	18.452	0.000	0.165	0.000	**40.621**
Min Mz	381	2:EZ	2.620	-0.000	17.717	-0.000	0.461	0.000	**-39.684**

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 10	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time 23-Aug-2021 21:26	

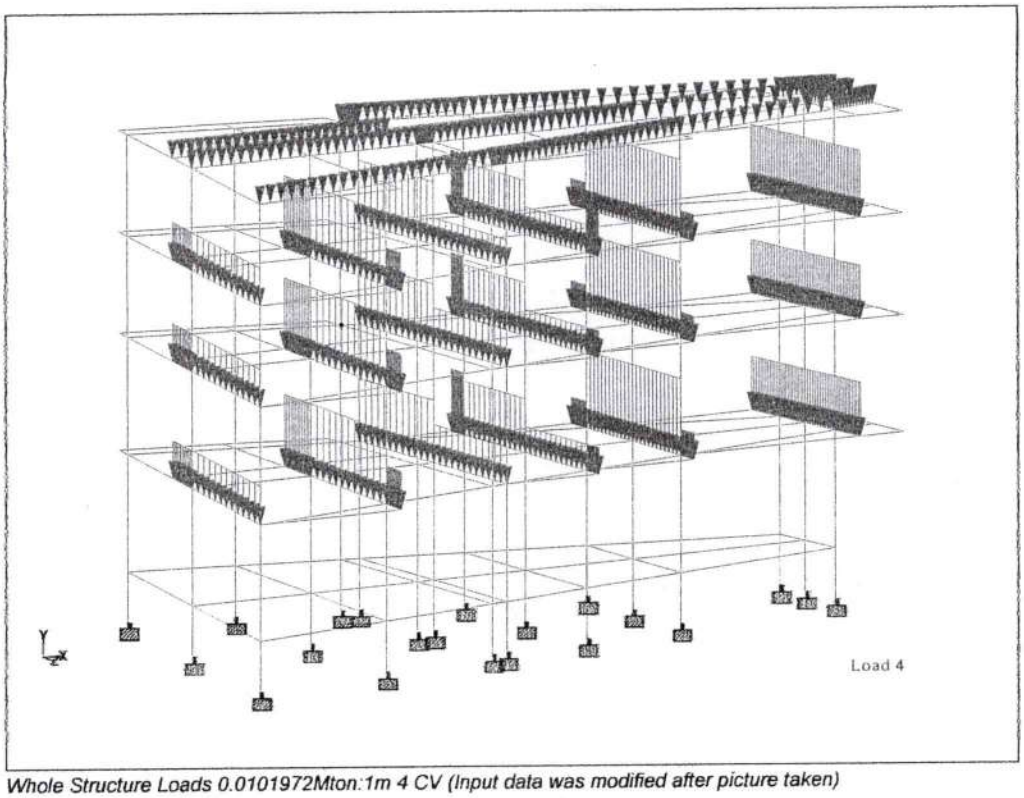


Whole Structure Loads 0.0101972Mton:1m 3 CM (Input data was modified after picture taken)

Reaction Summary

	Node	L/C	Horizontal FX (Mton)	Vertical FY (Mton)	Horizontal FZ (Mton)	Moment MX (MTon*m)	Moment MY (MTon*m)	Moment MZ (MTon*m)
Max FX	109	41:0.6D - 1.0 ((	**11.002**	91.588	-6.132	-14.563	0.207	-17.720
Min FX	109	1:EX	**-14.283**	-81.495	1.588	0.446	-0.199	24.197
Max FY	37	19:D - 1.0 (0.7	0.254	**129.097**	8.445	9.317	-0.113	1.648
Min FY	37	2:EZ	-2.988	**-139.547**	-12.285	-13.309	0.149	2.249
Max FZ	55	20:D - 1.0 (0.7	2.880	47.051	**22.129**	50.046	-0.164	-4.651
Min FZ	55	2:EZ	-0.011	-1.132	**-31.544**	-71.302	0.302	-0.105
Max MX	55	20:D - 1.0 (0.7	2.880	47.051	22.129	**50.046**	-0.164	-4.651
Min MX	55	2:EZ	-0.011	-1.132	-31.544	**-71.302**	0.302	-0.105
Max MY	121	2:EZ	3.861	39.758	-17.113	-59.169	**0.493**	-5.082
Min MY	121	45:0.6D - 1.0 ((	-4.065	-12.709	11.543	40.800	**-0.388**	8.104
Max MZ	109	1:EX	-14.283	-81.495	1.588	0.446	-0.199	**24.197**
Min MZ	109	41:0.6D - 1.0 ((	11.002	91.588	-6.132	-14.563	0.207	**-17.720**

Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 11	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time	23-Aug-2021 21:26

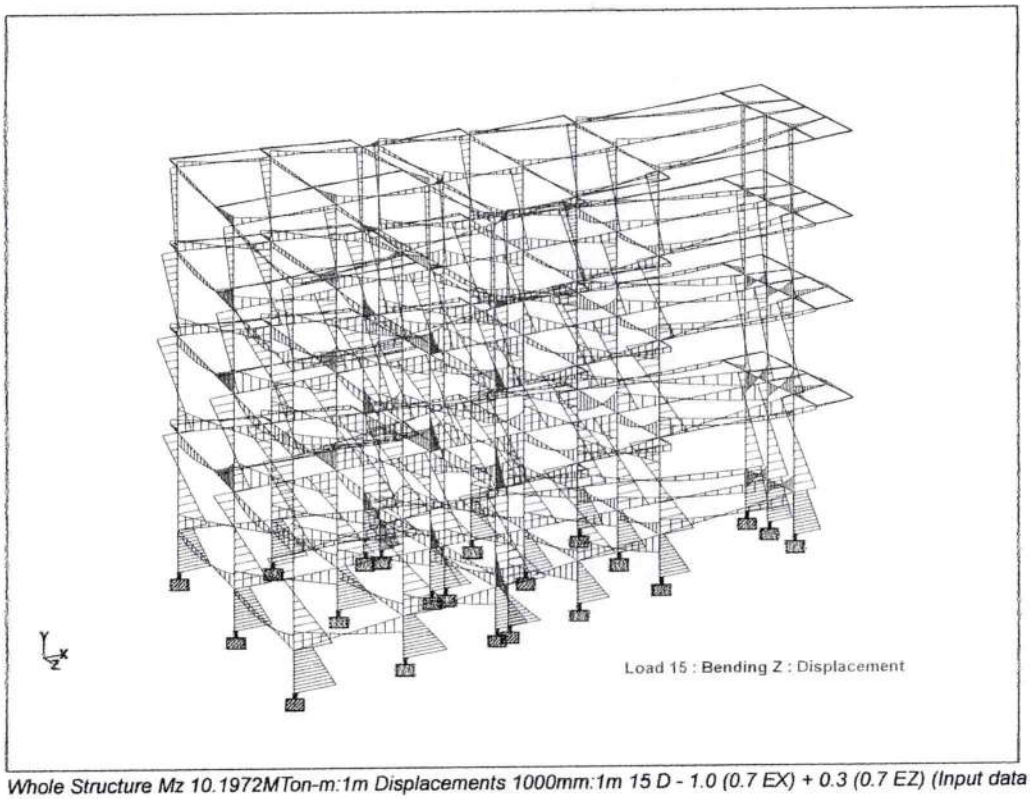


Whole Structure Loads 0.0101972Mton:1m 4 CV (Input data was modified after picture taken)

Base Pressure Summary

	Node	L/C	FX (MTon/m^2)	FY (MTon/m^2)	FZ (MTon/m^2)
Max FX	1	1:EX	**0.000**	0.000	0.000
Min FX	1	1:EX	**0.000**	0.000	0.000
Max FY	1	1:EX	0.000	**0.000**	0.000
Min FY	1	1:EX	0.000	**0.000**	0.000
Max FZ	1	1:EX	0.000	0.000	**0.000**
Min FZ	1	1:EX	0.000	0.000	**0.000**

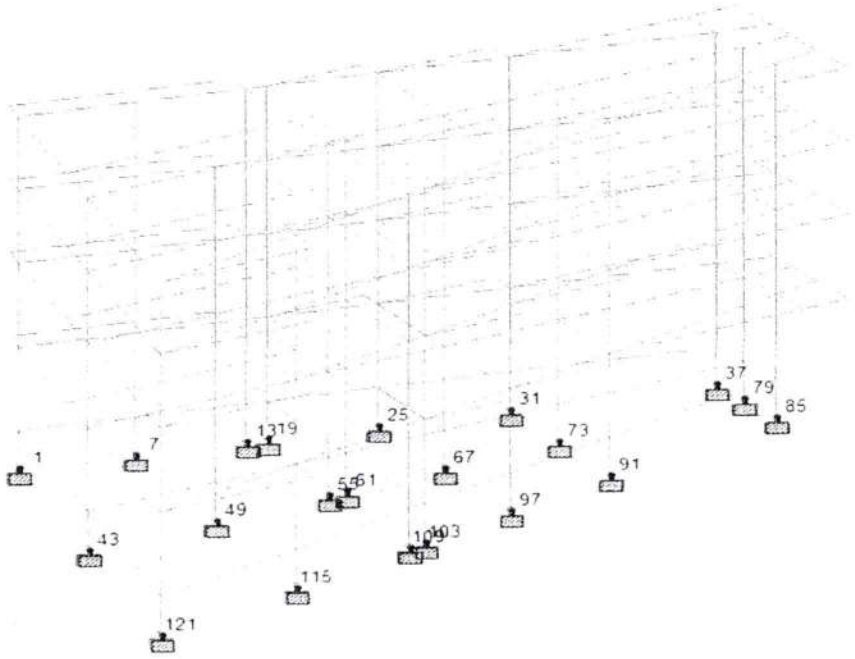
Software licensed to	Job No 65-2021	Sheet No 12	Rev
	Part		
Job Title EDIFICACIÓN CUATRO PISOS	Ref		
	By	Date 08-Ago-21	Chd
Client MUNICIPIO DE YOPAL	File EDIFICACION 4 PISOS.s	Date/Time 23-Aug-2021 21:26	



Whole Structure Mz 10.1972MTon-m:1m Displacements 1000mm:1m 15 D - 1.0 (0.7 EX) + 0.3 (0.7 EZ) (Input data was modified after picture taken)

HOJA DE CÁLCULO

DISTRIBUCIÓN DE CARGAS



Node	L/C	Force-X Mton	Force-Y Mton	Force-Z Mton	Moment-X MTon-m	Moment-Y MTon-m	Moment-Z MTon-m
49	3	-0.06	48.97	-0.24	-0.07	0.01	0.11
43	3	0.12	44.03	-0.14	0.01	0.01	0.02
115	3	0.25	43.68	-0.19	-0.13	0.01	-0.07
67	3	-0.12	32.62	4.97	-0.13	0.00	0.10
31	3	0.46	32.61	0.13	0.06	0.00	-0.16
121	3	0.33	32.46	-0.85	-0.30	0.01	-0.15
73	3	0.21	31.91	0.07	0.03	0.00	-0.05
91	3	-0.04	31.68	-0.17	-0.08	0.00	-0.01
25	3	0.05	30.95	0.20	0.08	0.00	0.02
61	3	0.20	30.09	4.02	-0.17	0.01	-0.07
85	3	-0.26	27.96	-0.04	-0.03	0.01	0.09
37	3	-0.80	27.44	-0.15	-0.09	-0.01	0.30
55	3	-0.01	27.00	-0.07	-0.06	0.02	0.09
13	3	0.00	24.95	0.13	0.04	0.00	0.10
7	3	-0.08	24.44	0.26	0.11	0.01	0.14
1	3	-0.14	23.13	0.86	0.34	0.01	0.16
97	3	0.26	23.12	-0.28	-0.15	0.00	-0.10
19	3	0.19	21.66	0.29	0.12	0.00	-0.06
109	3	-0.29	21.07	-0.16	-0.09	0.01	0.14
79	3	-0.35	19.06	0.00	-0.01	0.00	0.15
103	3	0.07	15.38	-0.41	-0.20	0.01	-0.03
207	3	0.00	9.16	-4.61	0.06	0.00	0.00
201	3	0.01	7.32	-3.62	0.05	0.00	0.00

Peso Total	630.69 Ton

HOJA DE CALCULO

Grupo de uso _____ II, Ocupación Especial

Peso de edificacion _____ w = 630.69 Tn

Altura de la edificacion ___ h= 13.70 m

Perfil del suelo _____ perfil E
(Según estudio de suelos)

UBICACION DEL PROYECTO: **YOPAL - CASANARE**
ZONA DE AMENAZA SISMICA ALTA

Según los parmetros de diseño tenemos que :

I =	**1.1**		
Aa=	**0.3**	**Ct=**	**0.047**
Av=	**0.2**	**α=**	**0.90**
Ae=	**0.15**		
Ad=	**0.05**		
Fa=	**1.2**		
Fv=	**3.20**		

Entonces :

Ta= 0.047 x $13.7^{0.90}$ = 0.50

Sa= 2.5 x Aa x Fax I = 1.0

T0=	0.177777778
TC	0.853333333
TL	7.68

Vs= Sa * w = 624.38508 ton

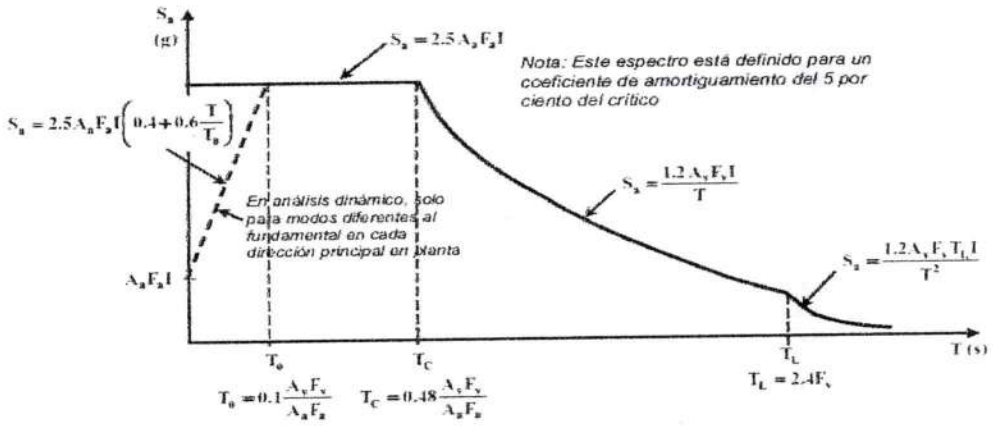
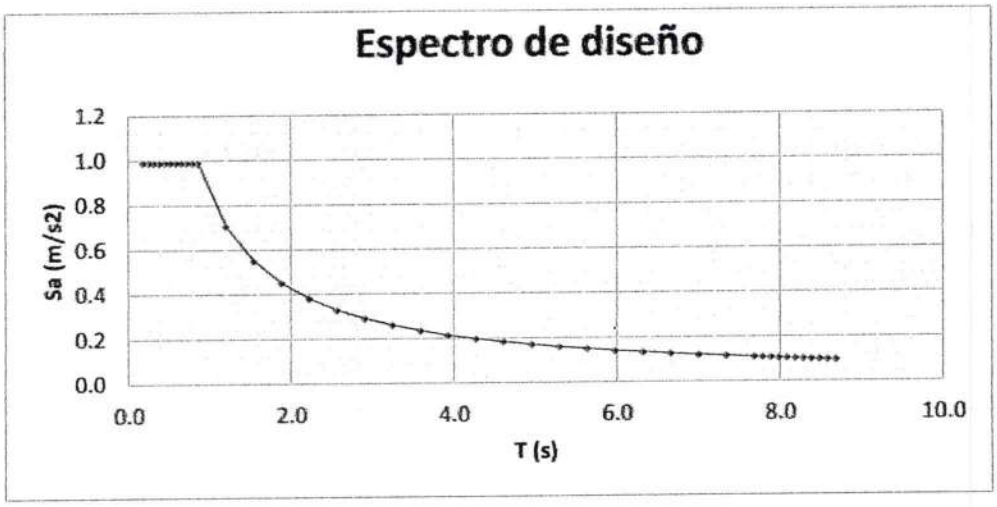


Figura A.2.6-1 — Espectro Elástico de Aceleraciones de Diseño como fracción de g

Sa=	0.99
sa =	1.7045413
Sa =	13.090877

HOJA DE CÁLCULO

T0	0.17778	0.99
	0.24533	0.99
	0.31289	0.99
	0.38044	0.99
	0.448	0.99
	0.51556	0.99
	0.58311	0.99
	0.65067	0.99
	0.71822	0.99
	0.78578	0.99
TC	0.85333	0.99
	1.19467	0.7071
	1.536	0.55
	1.87733	0.45
	2.21867	0.3808
	2.56	0.33
	2.90133	0.2912
	3.24267	0.2605
	3.584	0.2357
	3.92533	0.2152
	4.26667	0.198
	4.608	0.1833
	4.94933	0.1707
	5.29067	0.1597
	5.632	0.15
	5.97333	0.1414
	6.31467	0.1338
	6.656	0.1269
	6.99733	0.1207
	7.33867	0.1151
TL	7.68	0.11
	7.78	0.1086
	7.88	0.1072
	7.98	0.1059
	8.08	0.1046
	8.18	0.1033
	8.28	0.102
	8.38	0.1008
	8.48	0.0996
	8.58	0.0985
	8.68	0.0973



**WARNING: IF THIS UBC/IBC ANALYSIS HAS TENSION/COMPRESSION
OR REPEAT LOAD OR RE-ANALYSIS OR SELECT OPTIMIZE, THEN EACH
UBC/IBC CASE SHOULD BE FOLLOWED BY PERFORM ANALYSIS _CHANGE.

```
*****************************************************************
*                                                               *
*  COLOMBIAN 2010 SEISMIC LOAD :                                *
*                                                               *
*  TIME PERIODS FOR X DIRECTION:                                *
*   Ta =  0.397 Tb =  0.618 Tuser = 0.000                       *
*   TIME PERIOD USED (T)        =  0.618                        *
*  LOAD FACTOR                  =  1.000                        *
*  DESIGN BASE SHEAR =  0.990 X     630.69 =     624.39  MTON*
*                                                               *
*****************************************************************
```

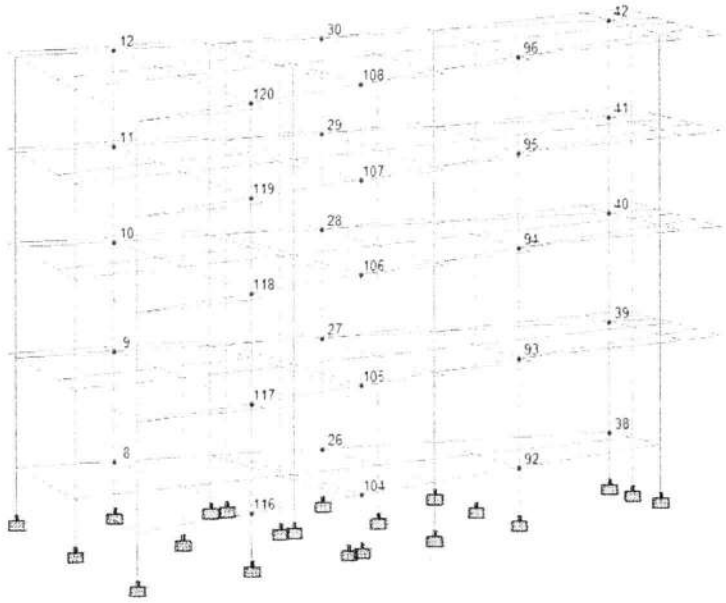
```
*****************************************************************
*                                                               *
*  COLOMBIAN 2010 SEISMIC LOAD :                                *
*                                                               *
*  TIME PERIODS FOR Z DIRECTION:                                *
*   Ta =  0.397 Tb =  0.626 Tuser = 0.000                       *
*   TIME PERIOD USED (T)        =  0.626                        *
*  LOAD FACTOR                  =  2.000                        *
*  DESIGN BASE SHEAR =  0.990 X     630.69 =     624.39  MTON*
*                                                               *
*****************************************************************
```

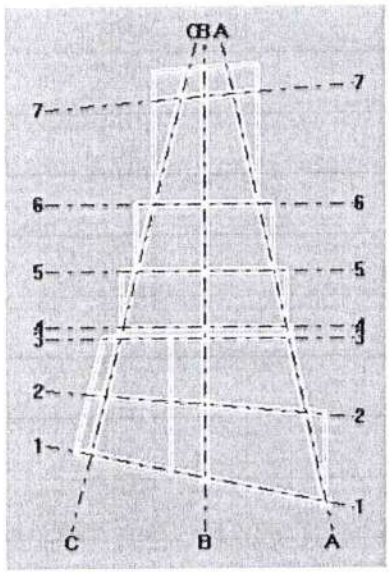
460. *PARA DISE?O DE VIGAS Y COLUMNAS CON DV CAD **
461. PERFORM ANALYSIS PRINT ALL

**WARNING- CONSECUTIVE ANALYSIS COMMANDS. ONLY FIRST USED.

462. LOAD LIST 47 TO 76
463. PRINT MEMBER FORCES ALL

HOJA DE CÁLCULO

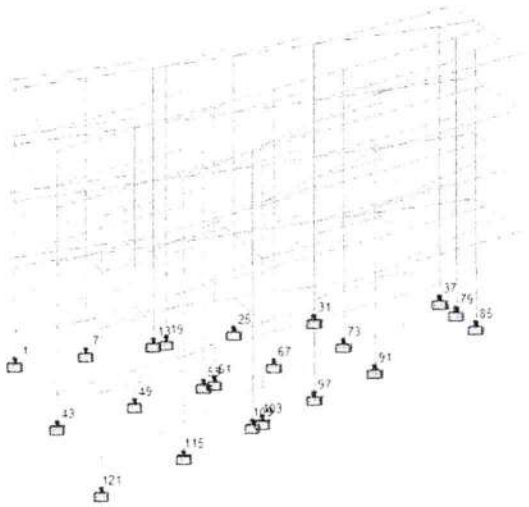




nodo	L/C	altura m	Max x mm	Max z mm	Eje	Nivel	Deriva x	Deriva z	Chequeo X	Chequeo Z	Índice Flexibilidad X %	Índice Flexibilidad Z %
8	SISMO X	1.50	2.217	0.083	C2	1°	2.217 mm	7.330 mm	Cumple x	Cumple z	0.15	0.49
8	SISMO Z	1.50	0.030	7.330								
9	SISMO X	3.45	17.201	0.695	C2	2°	14.984 mm	28.266 mm	Cumple x	Cumple z	0.43	0.82
9	SISMO Z	3.45	-0.169	35.596								
10	SISMO X	3.45	32.266	1.466	C2	3°	15.065 mm	33.947 mm	Cumple x	Cumple z	0.44	0.98
10	SISMO Z	3.45	-2.186	69.543								
11	SISMO X	3.00	40.826	2.064	C2	4°	8.560 mm	23.942 mm	Cumple x	Cumple z	0.29	0.80
11	SISMO Z	3.00	-4.241	93.485								
12	SISMO X	3.00	45.223	2.549	C2	CUB	4.397 mm	16.085 mm	Cumple x	Cumple z	0.15	0.54
12	SISMO Z	3.00	-6.151	109.570								
26	SISMO X	1.50	2.266	-0.102	C5	1°	2.266 mm	5.168 mm	Cumple x	Cumple z	0.15	0.34
26	SISMO Z	1.50	-0.195	5.168								
27	SISMO X	3.45	17.535	-0.664	C5	2°	15.269 mm	29.808 mm	Cumple x	Cumple z	0.44	0.86
27	SISMO Z	3.45	-0.263	34.976								
28	SISMO X	3.45	32.948	-1.311	C5	3°	15.413 mm	32.861 mm	Cumple x	Cumple z	0.45	0.95
28	SISMO Z	3.45	-1.767	67.837								
29	SISMO X	3.00	41.742	-1.663	C5	4°	8.794 mm	21.460 mm	Cumple x	Cumple z	0.29	0.72
29	SISMO Z	3.00	-3.211	89.297								
30	SISMO X	3.00	46.334	-1.868	C5	CUB	4.592 mm	14.868 mm	Cumple x	Cumple z	0.15	0.50
30	SISMO Z	3.00	-4.765	104.165								
38	SISMO X	1.50	2.343	-0.302	C7	1°	2.343 mm	3.749 mm	Cumple x	Cumple z	0.16	0.25
38	SISMO Z	1.50	0.075	3.749								
39	SISMO X	3.45	17.996	-2.541	C7	2°	15.653 mm	31.752 mm	Cumple x	Cumple z	0.45	0.92
39	SISMO Z	3.45	-0.391	35.501								
40	SISMO X	3.45	33.889	-5.149	C7	3°	15.893 mm	29.979 mm	Cumple x	Cumple z	0.46	0.87
40	SISMO Z	3.45	-1.189	65.480								
41	SISMO X	3.00	43.005	-6.814	C7	4°	9.116 mm	18.027 mm	Cumple x	Cumple z	0.30	0.60
41	SISMO Z	3.00	-1.791	83.507								
42	SISMO X	3.00	47.841	-7.657	C7	CUB	4.836 mm	12.628 mm	Cumple x	Cumple z	0.16	0.42
42	SISMO Z	3.00	-2.680	96.135								
92	SISMO X	1.50	2.443	-0.153	A2	1°	2.443 mm	4.023 mm	Cumple x	Cumple z	0.16	0.27
92	SISMO Z	1.50	-0.174	4.023								
93	SISMO X	3.45	18.820	-1.393	A2	2°	16.377 mm	31.157 mm	Cumple x	Cumple z	0.47	0.90
93	SISMO Z	3.45	-0.622	35.180								
94	SISMO X	3.45	35.575	-2.801	A2	3°	16.755 mm	31.742 mm	Cumple x	Cumple z	0.49	0.92
94	SISMO Z	3.45	-0.153	66.922								
95	SISMO X	3.00	45.267	-3.663	A2	4°	9.692 mm	20.126 mm	Cumple x	Cumple z	0.32	0.67
95	SISMO Z	3.00	0.752	87.048								
96	SISMO X	3.00	50.460	-4.018	A2	CUB	5.193 mm	13.731 mm	Cumple x	Cumple z	0.17	0.46
96	SISMO Z	3.00	2.163	100.779								

104	SISMO X	1.50	2.427	0.000	A4	1°	2.427 mm	4.787 mm	Cumple x	Cumple z	0.16	0.32
104	SISMO Z	1.50	-0.054	4.787								
105	SISMO X	3.45	19.118	-0.040	A4	2°	16.691 mm	30.015 mm	Cumple x	Cumple z	0.48	0.87
105	SISMO Z	3.45	-0.705	34.802								
106	SISMO X	3.45	36.183	-0.037	A4	3°	17.065 mm	33.818 mm	Cumple x	Cumple z	0.49	0.98
106	SISMO Z	3.45	0.220	68.620								
107	SISMO X	3.00	46.083	0.047	A4	4°	9.900 mm	22.598 mm	Cumple x	Cumple z	0.33	0.75
107	SISMO Z	3.00	1.669	91.218								
108	SISMO X	3.00	51.387	0.163	A4	CUB	5.304 mm	14.858 mm	Cumple x	Cumple z	0.18	0.50
108	SISMO Z	3.00	3.432	106.076								
116	SISMO X	1.50	2.483	0.106	A6	1°	2.483 mm	4.314 mm	Cumple x	Cumple z	0.17	0.29
116	SISMO Z	1.50	-0.160	4.314								
117	SISMO X	3.45	19.311	0.890	A6	2°	16.828 mm	31.228 mm	Cumple x	Cumple z	0.49	0.91
117	SISMO Z	3.45	-0.759	35.542								
118	SISMO X	3.45	36.578	1.865	A6	3°	17.267 mm	34.247 mm	Cumple x	Cumple z	0.50	0.99
118	SISMO Z	3.45	0.463	69.789								
119	SISMO X	3.00	46.614	2.600	A6	4°	10.036 mm	24.299 mm	Cumple x	Cumple z	0.33	0.81
119	SISMO Z	3.00	2.266	94.088								
120	SISMO X	3.00	52.032	3.216	A6	CUB	5.418 mm	16.485 mm	Cumple x	Cumple z	0.18	0.55
120	SISMO Z	3.00	4.432	110.573								

DISEÑO ZAPATAS



Node	Force-Y Mton	
49	35.97	TIPO 1
43	31.03	
115	30.68	
67	19.62	
31	19.61	
121	19.46	TIPO 3
73	18.91	
91	18.68	TIPO 2
25	17.95	
61	17.09	
85	14.96	
37	14.44	
55	14.00	
13	11.95	TIPO 4
7	11.44	
1	10.13	
97	10.12	
19	8.66	
109	8.07	
79	6.06	
103	5.38	
207	4.84	
201	4.58	
TOTAL	353.63 Ton	

ZAPATA TIPO 3

P1=	19.46	TON
b=	1.20	m
c=	3.30	m
b_{COL}=	0.4	m
e=	0.4	m
L=	1	m
d=	1	m
L-d=	0	m
L-e=	0.6	m
ΔR=	5.64	Ton
c=	0.91	m

DIMENSIONES REQUERIDAS

b=	1.20	
c=	3.30	
b/c=	0.36	ok
σcontacto=	3.56	Ton/m²

DATOS DEL SUELO

σadm=	9.69	Ton/m2

ok

DISEÑO DE ZAPATAS

CORTANTE

Revision al borde de la viga

Ancho Viga balanceo=	0.3	m			
c'=	1.50	m			
hzap=	0.45	m			
rec=	0.05	m			
dzap=	0.40	m			
Vd(bv)=	6.41	ton			
Vu(bv)=	10.90	ton			
vu(bv)=	22.70	ton/m²=	2.27	Kg/cm²	<fVc zap OK
f'czap=			210.00	Kg/cm²	Ratio vu/ϕVc
ϕVczap=			6.53	Kg/cm²	0.35

ZAPATA TIPO 2

P2	18.68	TON	
A=	36.18	m2	
a=	6.015	m2	
Dimensiones adoptadas			
aL=	1.20	m	
at=	1.20	m	
σcontacto=	9.056	Ton/m²	ok

DISEÑO ZAPATA

REVISION CORTANTE (NSR-10)
ACCION EN DOS DIRECCIONES

al(col)=	0.5	m
at(col)	0.4	m
hzap=	0.4	m
d'zap=	0.05	m
dzap=	0.35	m
Area cortante(d/2)=	0.23	m2
Vd=	2.0	ton
Vu=	3.47	ton
$at_{(d/2)}$=	0.83	m
$vu_{(d/2)}$=	12.3	ton/m²
$vu_{(d/2)}$=	1.23	kg/cm²
f'czap=	210.00	kg/cm²
dim max col=	0.50	m
dim min col=	0.4	m
β=	1.25	
ϕVczap=	17.29	kg/cm²
$1.1\,f'c^{0.5}$=	15.94	kg/cm²
Revision:	Ok	Ratio=

ϕVczap
15.94
0.08

CALCULO REFUERZO FLEXION ZAPATA

REFUERZO SENTIDO PERPENDICULAR A VIGA DE BALANCEO

Md=	4.81	Ton-cm
Mu=	8.17	Ton-cm
Mu=	817.16	Ton-cm
b=	120	cm
h=	45	cm
d'=	5	cm
d=	40	cm
f'c=	0.210	ton/cm^2
Fy=	4.2	ton/cm^2
K=	0.004256037	
rcal=	0.00114	
rmin=	0.00330	
rmax=	0.015	
rusar=	0.0033	
Areq=	15.84	cm2

Barra No=	6	No	Cada	
Usar=	5.6	6	21.59	cm

REFUERZO SENTIDO PARALELO A LA VIGA DE BALANCEO

r usar=	0.0020	
b=	330.00	cm
d=	40.00	cm
Areq=	26.40	cm2

No	5	No	Cada	
Usar=	13.3	5	24.74	cm

ACCION EN UNA DIRECCION (NSR-98)

Area cortante(d)=	0.06	m2
V(d)=	0.54	ton
Vc(d)=	0.92	ton
al_{vd}=	1.20	m
vu(d)=	2.2	ton/m^2
vu(d)=	0.2	kg/cm^2
ϕVczap=	6.53	kg/cm^2
Revision=	Ok	
Ratio=	0.03	

CALCULO REFUERZO FLEXION ZAPATA (NRS-98)

brazo=	0.400	m
Md=	0.7	ton-m/m
Mu=	1.2	ton-m/m
Mu=	123.2	Ton-cm/m
b=	100.0	cm
h=	40.0	cm
d'=	5.0	cm
d=	35.0	cm
f'c=	0.21	ton/cm^2
Fy=	4.2	ton/cm^2
K=	0.00101	
rcal=	0.00027	
rmin=	0.00330	
rmax=	0.015	
rusar=	0.0033	
Areq=	11.55	cm^2/m

Direccion X

Usar=	No5	C/.	17.14	cm

Direccion Z

Usar=	No5	C/.	17.14	cm

DISEÑO VIGA DE CONTRAPESO

FLEXION

Md=	$\Delta R^*(L-d)$=		0.00	ton-m
Mu=	Ffac*Md=		0.00	ton-m
Mu=		0.00	Ton-cm	
b=		30	cm	
h=		0.3	cm	
d'=		5	cm	
d=		-4.7	cm	
f'c=		0.21	ton/cm^2	
Fy=		4.2	ton/cm^2	
K=		0.00000		
rcal=		0.00000		
rmin=		0.00333		
rmax=		0.01500		
rusar=		0.00333		
Areq=		-0.47000	cm2	
Usar=	-0.09		No	8

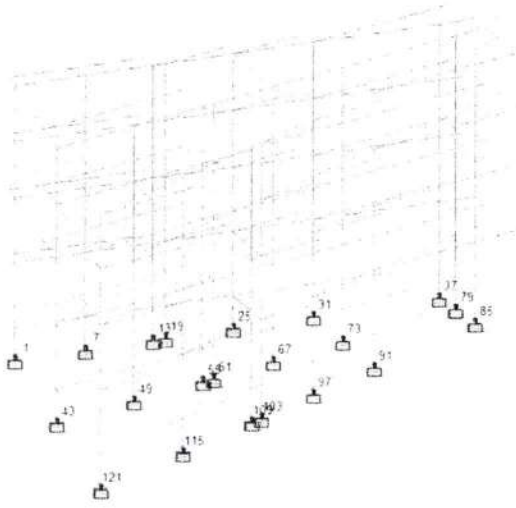
CORTANTE

Carga longitudinal bajo zapata exterior= 11.75 ton/m

Vd=	3.76	ton		
FC=	1.70			
Vu=	-45.33	kg/cm^2		Usar Separacion Scal
ϕVc=	6.53	kg/cm^2	**CHEQUEOS**	Ok
ϕVs=	-51.86	kg/cm^2	$\phi^*1.1^*f'c^{0.5}$=	13.549 kg/cm^2
Flejes=	1/2	pug	$\phi^*2.1^*f'c^{0.5}$=	25.867 kg/cm^2
Fy=	4200	kg/cm^2		
No ramas=	3			
Scal=	-9	cm	No. de Ramas	
Susar=	-9	cm	3 R	
Son=	-5	estribos		

Distancia de Confinamiento

Carga long bajo zapata=	11.75	ton/m	
V(eje col)=	6.11	ton	
Punto cortante Cero=	0.52	m del eje de la columna	
Distancia de confinamiento=	0.47	m del eje de la columna	
V(d zapata)=	-5.64	ton aprox ΔR=	5.64
Sep. en zona no critica=	Usar E # 3c/	-2.35 cm	Dos ramas



ZAPATA TIPO 1

P=	359.70	KN			
Areq=	3.71	m2	σadm=	9.69	Ton/m^2
Lado=	1.927	m			
Dimensiones adoptadas					
aL=	1200	mm			
at=	1200	mm			
σcontacto=	0.000	KN/m^2	ok		

REVISION CORTANTE (NSR-10)
ACCION EN DOS DIRECCIONES

al(col)=	500	mm
at(col)	400	mm
hzap=	400	mm
d'zap=	50	mm
dzap=	350	mm
Area cortante(d/2)=	0.80	m2
Vd/2=	0.0	KN
Vu=	0.0	KN

f'czap= 21 Mpa

chequeo 1			chequeo 2		chequeo 3	
β=	1.250		αs=	20 crit		
ϕ=	0.75					
bo(mm)=	3212.50					
ϕVc=	1708.1	KN		1340.39 KN		1275.3 KN
ϕVc=	1275.3	KN	Ratio=	0.00		

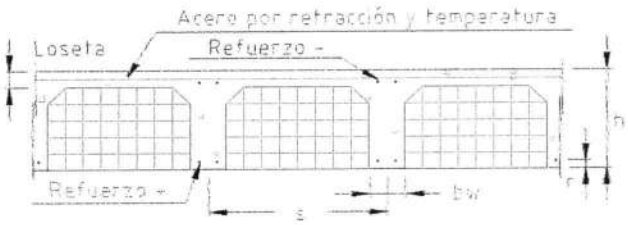
ACCION EN UNA DIRECCION (NSR-10)					
Vu=	2.54788E-05	KN			
ϕVc=	245.4	KN			
Ratio=	0.0000				
REVISION APLASTAMIENTO (NSR-10)					
A2=	1440000	mm2			
A1=	200000	mm2			
$\sqrt{A2/A1}$ =	2.68				
$\sqrt{A2/A1}_{max}$=	2				
ϕ=	0.85				
ϕP_{nb}=	6069.0	KN			
Pu=	280.2	KN			
Ratio=	0.05				
CALCULO REFUERZO FLEXION ZAPATA (NRS-10)					
brazo=	0.400	m			
Md=	0.724	ton-m/m			
Mu=	1.232	ton-m/m			
Mu=	123.156	Ton-cm/m			
b=	100.000	cm			
h=	40.0	cm			
d'=	5.0	cm			
d=	35.0	cm			
f'c=	0.2	ton/cm^2			
Fy=	4.2	ton/cm^2			
K=	0.0				
rcal=	0.0				
rmin=	0.0033				
rmax=	0.015				
rusar=	0.0033				
Areq=	11.55	cm^2/m			
Direccion X	1 #	5/8	C/	17.1	
Direccion Z	1 #	5/8	C/	17.1	

DISENO DE PLACA ALIGERADA EN UNA DIRECCION, SEGUN NSR-10

INGENIERO: DIEGO FERNANDO VENEGAS R
PROYECTO: EDIFICACION CUATRO PISOS
PROPIETARIO ANTIGUA CAMARA DE COMERCIO
OBSERVACIONES:
1

NSR-10

Fecha: ago-21



Datos de la geometría

	s	60.0	cm
	h	30.0	cm (comparar con valores de tabla 9.6.1)
	r	2.00	cm (seleccionar de la tabla 7.2.4)
	Loseta	7.00	cm
	b_w	10.0	cm
	L	4.00	m
	Ln	3.78	m Luz libre (cara a cara de apoyo)

Ancho del vano, A 3.20 m
Mayoración CP 1.20
Mayoración CV 1.60
ϕ corte = 0.75
ϕ flexión = 0.90
$\beta 1$ = 0.85

Tabla 9.6.1 Altura mínima de la losa (para que verifique flechas)

Tabla 9.6.1. Altura mínima de losa, h mínima (m)	con L	con Ln
Losa nervada 1 dirección, simplemente apoyada	0.25	0.24
Losa nervada 1 dirección, 1 extremo continuo	0.22	0.20
Losa nervada 1 dir., ambos extremos continuos	0.19	0.18
Losa nervada 1 dirección, voladizo	0.50	0.47

Losa nervada 1 dirección, simplemente apoyada — h Ok
Losa nervada 1 dirección, 1 extremo continuo

Tabla 7.2.4 Recubrimiento del refuerzo de los nervios de la losa:

Losas, placas y muros, db hasta nº 5 (16mm), en ambiente no agresivo
Losas, placas y muros, db mayor a nº 5 (16mm), en ambiente no agresivo

Materiales

f'_c =	200	kgf/cm²
Peso unitario del concreto, γ_c =	2,400	kgf/m³
Módulo de elasticidad del concreto, E_c =	232,788	kgf/cm²
F_y =	4,200	kgf/cm²
Módulo de elasticidad del acero de refuerzo, E_s =	2.10E+06	kgf/cm²

Es/Ec, n = 9.02

Limitaciones dimensionales. 8.10.2a, 8.10.2b, 8.10.2.1

b_w>= 8cm (b_w=ancho promedio) Ok
s=<2.5h=<75cm Ok
h-Loseta=<3.5b_w Ok
Mínimo (4m ó 50b_w): 4.00 No se requiere nervio transversal en el vano 8.10.2.1
4.5<Loseta; (s-bw)/12<Loseta Espesor de la loseta Ok 8.10.3b
Chequeo del ancho del vano: Ancho del vano Ok

Diseño de la loseta (sin considerar el aporte de los elementos de relleno)

(Las cargas indicadas a la izqda. son para el diseño de la loseta solamente).

Espesor mínimo = 2.08 cm Ok

d =	5.30	cm	r =	1.50	cm	As cm²
L loseta =	50.00	cm	M ap =	7.53	kgf m/ml	0.04
PP loseta =	168.00	kgf/m²	M tr =	10.03	kgf m/ml	0.06
CV1 =	175	kgf/m²	V =	138.46	kgf/ml	

As retracción/fraguado: 0.95 cm²/ml
Malla 6"x6"x3.43mm
Vc = 2,979.39 kgf

Caso de pared paralela a nervios, ubicada sobre la loseta (900kgf/ml, carga adicional a la anterior)

CP2 =	1,800.00	kgf/ml/ml	M ap =	41.28	kgf m/ml	0.24
			M tr =	55.03	kgf m/ml	0.32
			V =	759.46	kgf/ml	

As cm²: As req. flexión < As retracción
Corte: Corte Ok

Flechas aproximadas (9.6) con ec. $3qL^4/384EI_e$: I = 2,858 cm⁴ Mcr = 231 kgf m

Prof. E.N., c = 0.87 cm Icr = 174 cm⁴ Ie = 2,858 cm⁴

		L loseta/
Instantánea debida a CV1:	0.0001 cm	389,345
Instantánea debida a PP+CV1+CP2:	0.0016 cm	31,794
Flecha diferida a 5 años o más (9.6.2.1):	0.0031 cm	15,897 Ok

Icr = nAs(d-c)^2 + bc^3/3

Diseño de los nervios (como sección rectangular)

d = 27.50 cm

CP = 520 kgf/ml

CV = 175 kgf/ml

As min. y máx. (18.3.3)

As min = 0.92 cm^2

As max = 6.88 cm^2

Limitaciones dimensionales (18.3.2-2a y 2b)

Ln=<4d Ok

h/bw>=0.3 Ok

Solicitaciones del análisis:

Corte:

Momentos		As cm^2
$M_{max\ ap}$ =	2,510 kgf m	2.84 >As min
$M_{max\ tr}$ =	1,815 kgf m	2.05 >As min
Otros vanos		
M ap =	2,135 kgf m	2.42 >As min
M tr =	2,000 kgf m	2.26 >As min
M ap =	1,985 kgf m	2.25 >As min
M tr =	1,650 kgf m	1.87 >As min
M ap =	2,005 kgf m	2.27 >As min
M tr =	1,002 kgf m	1.13 >As min

Cálculo de los Mpr (Momentos resistentes máximos probables)

As suministrado en el apoyo 1 = 2.90 cm^2

As suministrado en el apoyo 2 = 2.50 cm^2

M_{pr1} = 3,768 kgf m

M_{pr2} = 3,248 kgf m

Ve1 = 1,571 kgf

Ve2 = 1,846 kgf

V_{max} = 680 kgf (V max. del análisis estructural)

Ve = 1,846 kgf

Vc1 = 1,701 kgf (aporte del nervio)

Vc2 = 1,490 kgf (aporte de la loseta)

Vc = 3,190 kgf

V Ok. Macizado mín. de 10cm.

Flechas aproximadas, en el centro del vano, con ec. $3qL_n^4/384EI_e$:

As suministrado en el vano en estudio: 2.05 cm^2

Prof. E.N., c = 8.41 cm

I = 22,500 cm^4

Icr = 8,736 cm^4

Ie = 8,912 cm^4

Mcr = 424 kgf m

Mcr=Momento de agrietamiento

Instantánea debida a CV: 0.48 cm

Instantánea debida a CP+CV: 0.70 cm

Flecha diferida a 5 o más años (9.6.2.1): 1.28 cm

Ancho máximo probable de grieta en el centro del vano: 0.213 mm

Flecha en voladizo (si aplica, con las mismas cargas del tramo), ec. $qL_n^4/8EI_e$:

Luz del volado, Lv = 2.00 m

Instantánea debida a CV: 0.60 cm

Instantánea debida a CP+CV: 0.87 cm

Flecha diferida a 5 o más años (9.6.2.1): 1.60 cm

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 01/N 0

B=0.30 H=0.35 L=5.87	B=0.30 H=0.35 L=5.58
M=-4750.00 M=-1920.00 A=4.01 A=3.22	M=-4630.00 M=-1920.00 A=3.91 A=3.22
M=2375.00 M=1187.50 A=3.22 A=3.22	M=2315.00 M=1610.00 A=3.22 A=3.22
v=-3150.00 v=2370.00	v=-3130.00 v=2350.00

VG 02/N 0

B=0.30 H=0.35 L=4.71	B=0.30 H=0.35 L=4.69
M=-3360.00 M=-1900.00 A=3.22 A=3.22	M=-3240.00 M=-1960.00 A=3.22 A=3.22
M=2180.00 M=1650.00 A=3.22 A=3.22	M=2210.00 M=1710.00 A=3.22 A=3.22
v=-1800.00 v=1550.00	v=-1790.00 v=1590.00

VG 03/N 0

B=0.30 H=0.35 L=3.83	B=0.30 H=0.35 L=3.92
M=-3710.00 M=-2170.00 A=3.22 A=3.22	M=-3680.00 M=-2240.00 A=3.22 A=3.22
M=2870.00 M=2050.00 A=3.22 A=3.22	M=2810.00 M=2120.00 A=3.22 A=3.22
v=-2140.00 v=1910.00	v=-2120.00 v=1900.00

VG 04/N 0

B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=0.90	B=0.30 H=0.35 L=3.78
M=-5650.00 M=-2290.00 A=4.81 A=3.22	M=-3930.00 M=-982.50 A=3.30 A=3.22	M=-4690.00 M=-2470.00 A=3.96 A=3.22
M=4270.00 M=2580.00 A=3.59 A=3.22	M=3490.00 M=982.50 A=3.22 A=3.22	M=2600.00 M=2170.00 A=3.22 A=3.22
v=-4240.00 v=3470.00	v=-4210.00 v=4170.00	v=-3310.00 v=2740.00

VG 05/N 0

B=0.30 H=0.35 L=2.15	B=0.30 H=0.35 L=1.00	B=0.30 H=0.35 L=3.23
M=-5030.00 M=-2610.00 A=4.26 A=3.22	M=-4110.00 M=-1120.00 A=3.45 A=3.22	M=-4490.00 M=-2150.00 A=3.78 A=3.22
M=4410.00 M=2930.00 A=3.71 A=3.22	M=3980.00 M=1027.50 A=3.34 A=3.22	M=2900.00 M=2240.00 A=3.22 A=3.22
v=-4820.00 v=4250.00	v=-4930.00 v=5500.00	v=-3440.00 v=2790.00

VG 06/N 0

B=0.30 H=0.35 L=2.48	B=0.30 H=0.35 L=2.36
M=-3200.00 M=-1560.00 A=3.22 A=3.22	M=-2830.00 M=-1950.00 A=3.22 A=3.22
M=2520.00 M=1470.00 A=3.22 A=3.22	M=2230.00 M=2150.00 A=3.22 A=3.22
v=-2920.00 v=2600.00	v=-2580.00 v=2190.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 07/N 0

B=0.30 H=0.35 L=1.22	B=0.30 H=0.35 L=0.97
M=-3410.00 M=-1840.00 A=3.22 A=3.22	M=-3130.00 M=-2520.00 A=3.22 A=3.22
M=3650.00 M=1510.00 A=3.22 A=3.22	M=2350.00 M=2710.00 A=3.22 A=3.22
v=-4300.00 v=4840.00	v=-5650.00 v=-5330.00

VG 08/N 0

B=0.30 H=0.35 L=4.45	B=0.30 H=0.35 L=3.67	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=3.16	B=0.30 H=0.35 L=5.52
M=-2320.00 M=-1270.00 A=3.22 A=3.22	M=-2960.00 M=-1490.00 A=3.22 A=3.22	M=-3730.00 M=-1110.00 A=3.22 A=3.22	M=-2080.00 M=-1500.00 A=3.22 A=3.22	M=-2700.00 M=-1430.00 A=3.22 A=3.22	M=-2230.00 M=-1040.00 A=3.22 A=3.22
M=1360.00 M=1040.00 A=3.22 A=3.22	M=1480.00 M=1100.00 A=3.22 A=3.22	M=3170.00 M=980.00 A=3.22 A=3.22	M=1710.00 M=1330.00 A=3.22 A=3.22	M=1350.00 M=1190.00 A=3.22 A=3.22	M=1115.00 M=830.00 A=3.22 A=3.22
v=-1430.00 v=1230.00	v=-2510.00 v=2060.00	v=-10480.00 v=910120.00	v=-1690.00 v=1600.00	v=-2460.00 v=2010.00	v=-1360.00 v=1040.00

VG 09/N 0

B=0.30 H=0.35 L=3.48	B=0.30 H=0.35 L=3.10	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.66	B=0.30 H=0.35 L=3.08	B=0.30 H=0.35 L=5.25
M=-2190.00 M=-1270.00 A=3.22 A=3.22	M=-2080.00 M=-1440.00 A=3.22 A=3.22	M=-3810.00 M=-1210.00 A=3.22 A=3.22	M=-2190.00 M=-1410.00 A=3.22 A=3.22	M=-2190.00 M=-1330.00 A=3.22 A=3.22	M=-1980.00 M=-1010.00 A=3.22 A=3.22
M=1600.00 M=1120.00 A=3.22 A=3.22	M=1800.00 M=1150.00 A=3.22 A=3.22	M=3170.00 M=1120.00 A=3.22 A=3.22	M=1360.00 M=1210.00 A=3.22 A=3.22	M=1600.00 M=1190.00 A=3.22 A=3.22	M=990.00 M=760.00 A=3.22 A=3.22
v=-1500.00 v=1350.00	v=-1520.00 v=1540.00	v=-11030.00 v=910890.00	v=-2320.00 v=2040.00	v=-1580.00 v=1400.00	v=-1290.00 v=1030.00

VG 10/N 0

B=0.30 H=0.35 L=2.77	B=0.30 H=0.35 L=2.71	B=0.30 H=0.35 L=0.18	B=0.30 H=0.35 L=2.75	B=0.30 H=0.35 L=3.18	B=0.30 H=0.35 L=5.31
M=-2490.00 M=-1590.00 A=3.22 A=3.22	M=-2400.00 M=-1560.00 A=3.22 A=3.22	M=-3490.00 M=-1150.00 A=3.22 A=3.22	M=-2210.00 M=-1430.00 A=3.22 A=3.22	M=-2440.00 M=-1480.00 A=3.22 A=3.22	M=-3380.00 M=-1140.00 A=3.22 A=3.22
M=2200.00 M=1410.00 A=3.22 A=3.22	M=2130.00 M=1370.00 A=3.22 A=3.22	M=3010.00 M=950.00 A=3.22 A=3.22	M=1290.00 M=1160.00 A=3.22 A=3.22	M=1220.00 M=970.00 A=3.22 A=3.22	M=1690.00 M=845.00 A=3.22 A=3.22
v=-1850.00 v=1810.00	v=-1820.00 v=1790.00	v=-9600.00 v=-9460.00	v=-2300.00 v=2020.00	v=-2290.00 v=2020.00	v=-2710.00 v=1940.00

VG 01/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=5.87	B=0.30 H=0.35 L=1.52	B=0.30 H=0.35 L=3.91
M=-11240.00 M=-4020.00 A=10.07 A=3.38	M=-8330.00 M=-2082.50 A=7.26 A=3.22	M=-1180.00 M=-4720.00 A=3.22 A=3.99
M=5620.00 M=2810.00 A=4.78 A=3.22	M=4165.00 M=3000.00 A=3.50 A=3.22	M=2960.00 M=2510.00 A=3.22 A=3.22
v=-8260.00 v=6100.00	v=-6330.00 v=-2940.00	v=-2120.00 v=3540.00

VG 02/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=4.71	B=0.30 H=0.35 L=1.48	B=0.30 H=0.35 L=3.06
M=-12560.00 M=-4500.00 A=11.40 A=3.79	M=-9270.00 M=-2317.50 A=8.15 A=3.22	M=-1312.50 M=-5250.00 A=3.22 A=4.45
M=6280.00 M=3140.00 A=5.37 A=3.22	M=4635.00 M=3540.00 A=3.91 A=3.22	M=3280.00 M=3040.00 A=3.22 A=3.22
v=-10940.00 v=8040.00	v=-8160.00 v=-3590.00	v=2590.00 v=3440.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 03/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=3.83	B=0.30 H=0.35 L=1.47	B=0.30 H=0.35 L=2.30
M=-6630.00 M=-3860.00 A=5.69 A=3.24	M=-7000.00 M=-1750.00 A=6.03 A=3.22	M=-1335.00 M=-5340.00 A=3.22 A=4.53
M=4750.00 M=3350.00 A=4.01 A=3.22	M=4430.00 M=2520.00 A=3.73 A=3.22	M=2040.00 M=4060.00 A=3.22 A=3.41
v=-4160.00 v=3730.00	v=-4630.00 v=-3460.00	v=3050.00 v=3710.00

VG 04/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=0.90	B=0.30 H=0.35 L=3.78
M=-9000.00 M=-4100.00 A=7.89 A=3.44	M=-6990.00 M=-1747.50 A=6.02 A=3.22	M=-10530.00 M=-4550.00 A=9.37 A=3.84
M=7660.00 M=4230.00 A=6.63 A=3.56	M=6080.00 M=1747.50 A=5.19 A=3.22	M=5265.00 M=3750.00 A=4.47 A=3.22
v=-6700.00 v=5920.00	v=-7290.00 v=7620.00	v=-9480.00 v=7280.00

VG 05/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=0.49	B=0.30 H=0.35 L=2.17	B=0.30 H=0.35 L=1.00	B=0.30 H=0.35 L=3.25	B=0.30 H=0.35 L=0.55
M=-80.00 M=-1090.00 A=3.22 A=3.22	M=-7480.00 M=-4460.00 A=6.47 A=3.76	M=-7030.00 M=-3000.00 A=6.05 A=3.22	M=-8250.00 M=-3330.00 A=7.18 A=3.22	M=-1870.00 M=-190.00 A=3.22 A=3.22
M=110.00 M=218.00 A=3.22 A=3.22	M=6020.00 M=4600.00 A=5.14 A=3.88	M=6180.00 M=1757.50 A=5.28 A=3.22	M=4125.00 M=3050.00 A=3.47 A=3.22	M=374.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=1430.00 v=2450.00	v=-7890.00 v=6890.00	v=-8660.00 v=9890.00	v=-7990.00 v=6270.00	v=-3730.00 v=-1770.00

VG 06/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=0.57	B=0.30 H=0.35 L=2.50	B=0.30 H=0.35 L=2.38	B=0.30 H=0.35 L=0.67
M=-20.00 M=-1370.00 A=3.22 A=3.22	M=-6160.00 M=-2450.00 A=5.27 A=3.22	M=-5710.00 M=-3300.00 A=4.86 A=3.22	M=-1950.00 M=-210.00 A=3.22 A=3.22
M=30.00 M=274.00 A=3.22 A=3.22	M=3080.00 M=1810.00 A=3.22 A=3.22	M=2855.00 M=2830.00 A=3.22 A=3.22	M=390.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=1560.00 v=2700.00	v=-7640.00 v=6180.00	v=-7900.00 v=6140.00	v=-3050.00 v=-1760.00

VG 07/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=1.22	B=0.30 H=0.35 L=0.97
M=-6730.00 M=-2410.00 A=5.78 A=3.22	M=-3690.00 M=-4820.00 A=3.22 A=4.07
M=3365.00 M=1890.00 A=3.22 A=3.22	M=2910.00 M=2410.00 A=3.22 A=3.22
v=-8490.00 v=5440.00	v=-6620.00 v=8590.00

VG 08/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=4.45	B=0.30 H=0.35 L=3.67	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=3.16	B=0.30 H=0.35 L=5.52	B=0.30 H=0.35 L=1.16
M=-2960.00 M=-2000.00 A=3.22 A=3.22	M=-3800.00 M=-2510.00 A=3.22 A=3.22	M=-4760.00 M=-1190.00 A=4.02 A=3.22	M=-2850.00 M=-1970.00 A=3.22 A=3.22	M=-2630.00 M=-2050.00 A=3.22 A=3.22	M=-2530.00 M=-1520.00 A=3.22 A=3.22	M=-1690.00 M=-110.00 A=3.22 A=3.22
M=2590.00 M=1590.00 A=3.22 A=3.22	M=2570.00 M=1780.00 A=3.22 A=3.22	M=4040.00 M=1190.00 A=3.39 A=3.22	M=2580.00 M=1890.00 A=3.22 A=3.22	M=2340.00 M=1500.00 A=3.22 A=3.22	M=1360.00 M=1280.00 A=3.22 A=3.22	M=338.00 M=80.00 A=3.22 A=3.22
v=-1710.00 v=1740.00	v=-2930.00 v=2800.00	v=-10580.00 v=10430.00	v=-2200.00 v=2130.00	v=-1790.00 v=1880.00	v=-1510.00 v=1300.00	v=-1470.00 v=-1090.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 09/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=3.48	B=0.30 H=0.35 L=3.10	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.66	B=0.30 H=0.35 L=3.08	B=0.30 H=0.35 L=5.25	B=0.30 H=0.35 L=1.19
M=-3970.00 M=-2050.00 A=3.33 A=3.22	M=-3470.00 M=-2510.00 A=3.22 A=3.22	M=-5280.00 M=-1480.00 A=4.48 A=3.22	M=-3180.00 M=-2260.00 A=3.22 A=3.22	M=-3370.00 M=-2040.00 A=3.22 A=3.22	M=-2500.00 M=-1750.00 A=3.22 A=3.22	M=-580.00 M=-90.00 A=3.22 A=3.22
M=2350.00 M=1740.00 A=3.22 A=3.22	M=2750.00 M=1790.00 A=3.22 A=3.22	M=4050.00 M=1320.00 A=3.40 A=3.22	M=2530.00 M=1930.00 A=3.22 A=3.22	M=2640.00 M=1980.00 A=3.22 A=3.22	M=1540.00 M=1230.00 A=3.22 A=3.22	M=116.00 M=10.00 A=3.22 A=3.22
v=-3020.00 v=2550.00	v=-2880.00 v=2920.00	v=-14230.00 v=13880.00	v=-2970.00 v=2850.00	v=-2240.00 v=1960.00	v=-1480.00 v=1390.00	v=-590.00 v=-200.00

VG 10/N 3.45

B=0.30 H=0.35 L=2.77	B=0.30 H=0.35 L=2.71	B=0.30 H=0.35 L=0.18	B=0.30 H=0.35 L=2.75	B=0.30 H=0.35 L=3.18	B=0.30 H=0.35 L=5.31	B=0.30 H=0.35 L=1.28
M=-3580.00 M=-2370.00 A=3.22 A=3.22	M=-3410.00 M=-2440.00 A=3.22 A=3.22	M=-4650.00 M=-1162.50 A=3.92 A=3.22	M=-2400.00 M=-1880.00 A=3.22 A=3.22	M=-2230.00 M=-2000.00 A=3.22 A=3.22	M=-2360.00 M=-1420.00 A=3.22 A=3.22	M=-1670.00 M=-110.00 A=3.22 A=3.22
M=3560.00 M=2060.00 A=3.22 A=3.22	M=3330.00 M=2110.00 A=3.22 A=3.22	M=3120.00 M=1162.50 A=3.22 A=3.22	M=2420.00 M=1640.00 A=3.22 A=3.22	M=2380.00 M=1310.00 A=3.22 A=3.22	M=1270.00 M=1180.00 A=3.22 A=3.22	M=334.00 M=100.00 A=3.22 A=3.22
v=-2480.00 v=2610.00	v=-2470.00 v=2590.00	v=-10860.00 v=10490.00	v=-1910.00 v=2040.00	v=-1550.00 v=1890.00	v=-1460.00 v=1260.00	v=-1370.00 v=-970.00

VG brd/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=3.41	B=0.15 H=0.35 L=3.08
M=-520.00 M=-370.00 A=1.61 A=1.61	M=-730.00 M=-450.00 A=1.61 A=1.61
M=670.00 M=185.00 A=1.61 A=1.61	M=365.00 M=410.00 A=1.61 A=1.61
v=-430.00 v=570.00	v=-1290.00 v=1070.00

blc 07/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=1.55	B=0.15 H=0.35 L=0.59	B=0.15 H=0.35 L=0.90	B=0.15 H=0.35 L=1.36
M=-210.00 M=-500.00 A=1.61 A=1.61	M=-810.00 M=-480.00 A=1.61 A=1.61	M=-490.00 M=-770.00 A=1.61 A=1.61	M=-530.00 M=-210.00 A=1.61 A=1.61
M=0.00 M=100.00 A=1.61 A=1.61	M=405.00 M=240.00 A=1.61 A=1.61	M=245.00 M=385.00 A=1.61 A=1.61	M=106.00 M=0.00 A=1.61 A=1.61
v=-160.00 v=350.00	v=-540.00 v=460.00	v=-490.00 v=630.00	v=-370.00 v=180.00

blc 1/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=2.82	B=0.15 H=0.35 L=2.79
M=-1040.00 M=-410.00 A=1.61 A=1.61	M=-1100.00 M=-440.00 A=1.61 A=1.61
M=560.00 M=260.00 A=1.61 A=1.61	M=550.00 M=530.00 A=1.61 A=1.61
v=-1300.00 v=1170.00	v=-1450.00 v=970.00

blc 2/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=2.76
M=-1370.00 M=-390.00 A=1.61 A=1.61
M=685.00 M=540.00 A=1.61 A=1.61
v=-1560.00 v=1060.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

blc 3/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-1660.00 A=1.61	M=-415.00 A=1.61
M=830.00 A=1.61	M=630.00 A=1.61
v=-1660.00	v=1130.00

blc 4/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=5.12		B=0.15 H=0.35 L=1.34	
M=-2860.00 A=2.44	M=-715.00 A=1.61	M=-520.00 A=1.61	M=-170.00 A=1.61
M=1430.00 A=1.61	M=1160.00 A=1.61	M=104.00 A=1.61	M=0.00 A=1.61
v=-2300.00	v=1180.00	v=-370.00	v=-190.00

blc 6/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=5.59		B=0.15 H=0.35 L=1.22	
M=-3090.00 A=2.64	M=-772.50 A=1.61	M=-550.00 A=1.61	M=-170.00 A=1.61
M=1545.00 A=1.61	M=772.50 A=1.61	M=110.00 A=1.61	M=0.00 A=1.61
v=-2430.00	v=1320.00	v=-420.00	v=-240.00

blc 7/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-1820.00 A=1.61	M=-460.00 A=1.61
M=910.00 A=1.61	M=540.00 A=1.61
v=-1730.00	v=1180.00

blc 9/N 3.45

B=0.15 H=0.35 L=4.32	
M=-2520.00 A=2.13	M=-330.00 A=1.61
M=504.00 A=1.61	M=690.00 A=1.61
v=-2060.00	v=1270.00

VG 01/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=5.87		B=0.30 H=0.35 L=1.52		B=0.30 H=0.35 L=3.91	
M=-11000.00 A=9.83	M=-3900.00 A=3.27	M=-7850.00 A=6.81	M=-1962.50 A=3.22	M=-1150.00 A=3.22	M=-4600.00 A=3.88
M=5500.00 A=4.67	M=2750.00 A=3.22	M=3925.00 A=3.29	M=2980.00 A=3.22	M=2930.00 A=3.22	M=2300.00 A=3.22
v=-8180.00	v=6020.00	v=-6180.00	v=-2780.00	v=-1960.00	v=3510.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 02/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=4.71	B=0.30 H=0.35 L=1.48	B=0.30 H=0.35 L=3.06
M=-12130.00 M=-4270.00 A=10.96 A=3.59	M=-8550.00 M=-2137.50 A=7.46 A=3.22	M=-1255.00 M=-5020.00 A=3.22 A=4.25
M=6065.00 M=3032.50 A=5.18 A=3.22	M=4275.00 M=3450.00 A=3.60 A=3.22	M=3240.00 M=2580.00 A=3.22 A=3.22
v=-10770.00 v=7880.00	v=-7850.00 v=-3290.00	v=2490.00 v=3350.00

VG 03/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=3.83	B=0.30 H=0.35 L=1.47	B=0.30 H=0.35 L=2.30
M=-5910.00 M=-3460.00 A=5.04 A=3.22	M=-6390.00 M=-1597.50 A=5.47 A=3.22	M=-1230.00 M=-4920.00 A=3.22 A=4.16
M=4090.00 M=2920.00 A=3.44 A=3.22	M=3910.00 M=2370.00 A=3.28 A=3.22	M=1950.00 M=3500.00 A=3.22 A=3.22
v=-3840.00 v=3440.00	v=-4360.00 v=-3180.00	v=2820.00 v=3480.00

VG 04/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=0.90	B=0.30 H=0.35 L=3.78
M=-8180.00 M=-3860.00 A=7.12 A=3.24	M=-6670.00 M=-1667.50 A=5.73 A=3.22	M=-9840.00 M=-4230.00 A=8.69 A=3.56
M=6990.00 M=3870.00 A=6.02 A=3.25	M=5580.00 M=1667.50 A=4.75 A=3.22	M=4920.00 M=3450.00 A=4.16 A=3.22
v=-6230.00 v=5570.00	v=-7400.00 v=7170.00	v=-9130.00 v=7030.00

VG 05/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=0.49	B=0.30 H=0.35 L=2.17	B=0.30 H=0.35 L=1.00	B=0.30 H=0.35 L=3.25	B=0.30 H=0.35 L=0.55
M=-60.00 M=-1040.00 A=3.22 A=3.22	M=-6630.00 M=-4050.00 A=5.69 A=3.40	M=-6580.00 M=-2800.00 A=5.64 A=3.22	M=-7740.00 M=-3090.00 A=6.71 A=3.22	M=-1810.00 M=-180.00 A=3.22 A=3.22
M=90.00 M=208.00 A=3.22 A=3.22	M=5520.00 M=3970.00 A=4.69 A=3.33	M=5400.00 M=1645.00 A=4.59 A=3.22	M=3870.00 M=2750.00 A=3.25 A=3.22	M=362.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=1350.00 v=2380.00	v=-7130.00 v=6470.00	v=-8240.00 v=8850.00	v=-7710.00 v=6000.00	v=-3650.00 v=-1690.00

VG 06/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=0.57	B=0.30 H=0.35 L=2.50	B=0.30 H=0.35 L=2.38	B=0.30 H=0.35 L=0.67
M=-10.00 M=-1300.00 A=3.22 A=3.22	M=-5630.00 M=-2190.00 A=4.79 A=3.22	M=-5130.00 M=-2980.00 A=4.35 A=3.22	M=-1880.00 M=-200.00 A=3.22 A=3.22
M=20.00 M=260.00 A=3.22 A=3.22	M=2815.00 M=1640.00 A=3.22 A=3.22	M=2565.00 M=2320.00 A=3.22 A=3.22	M=376.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=1450.00 v=2590.00	v=-7310.00 v=5780.00	v=-7380.00 v=5850.00	v=-2970.00 v=-1680.00

VG 07/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=1.22	B=0.30 H=0.35 L=0.97
M=-5240.00 M=-2300.00 A=4.44 A=3.22	M=-3220.00 M=-3730.00 A=3.22 A=3.22
M=2620.00 M=1330.00 A=3.22 A=3.22	M=1830.00 M=1865.00 A=3.22 A=3.22
v=-6820.00 v=4870.00	v=-5600.00 v=6440.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 08/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=4.45	B=0.30 H=0.35 L=3.67	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=3.16	B=0.30 H=0.35 L=5.52	B=0.30 H=0.35 L=1.16
M=-2430.00 M=-1600.00	M=-3030.00 M=-2280.00	M=-3150.00 M=-787.50	M=-2570.00 M=-1660.00	M=-2160.00 M=-1670.00	M=-2170.00 M=-1250.00	M=-1430.00 M=-90.00
A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22
M=1940.00 M=1220.00	M=2110.00 M=1340.00	M=2300.00 M=787.50	M=2240.00 M=1600.00	M=1850.00 M=1190.00	M=1085.00 M=1000.00	M=286.00 M=60.00
A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22
v=-1500.00 v=1470.00	v=-2560.00 v=2610.00	v=-6420.00 v=-6060.00	v=-1990.00 v=1870.00	v=-1540.00 v=1600.00	v=-1380.00 v=1180.00	v=-1270.00 v=-900.00

VG 09/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=3.48	B=0.30 H=0.35 L=3.10	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.66	B=0.30 H=0.35 L=3.08	B=0.30 H=0.35 L=5.25	B=0.30 H=0.35 L=1.19
M=-3250.00 M=-1660.00	M=-2760.00 M=-2290.00	M=-3480.00 M=-1030.00	M=-2730.00 M=-1960.00	M=-2870.00 M=-1620.00	M=-1990.00 M=-1480.00	M=-640.00 M=-80.00
A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22
M=1710.00 M=1320.00	M=2420.00 M=1320.00	M=2360.00 M=870.00	M=2130.00 M=1570.00	M=2030.00 M=1640.00	M=1190.00 M=880.00	M=128.00 M=0.00
A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22
v=-2670.00 v=2240.00	v=-2440.00 v=2750.00	v=-9060.00 v=-8710.00	v=-2640.00 v=2560.00	v=-1970.00 v=1600.00	v=-1300.00 v=1270.00	v=-660.00 v=-260.00

VG 10/N 6.9

B=0.30 H=0.35 L=2.77	B=0.30 H=0.35 L=2.71	B=0.30 H=0.35 L=0.18	B=0.30 H=0.35 L=2.75	B=0.30 H=0.35 L=3.18	B=0.30 H=0.35 L=5.31	B=0.30 H=0.35 L=1.28
M=-2740.00 M=-1910.00	M=-2740.00 M=-2100.00	M=-3380.00 M=-845.00	M=-2160.00 M=-1520.00	M=-1750.00 M=-1710.00	M=-1990.00 M=-1150.00	M=-1460.00 M=-90.00
A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22
M=2780.00 M=1560.00	M=2760.00 M=1680.00	M=1690.00 M=845.00	M=2040.00 M=1400.00	M=1970.00 M=980.00	M=995.00 M=920.00	M=292.00 M=80.00
A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22	A=3.22 A=3.22
v=-1970.00 v=2150.00	v=-2040.00 v=2240.00	v=-7560.00 v=-7200.00	v=-1750.00 v=1750.00	v=-1280.00 v=1670.00	v=-1330.00 v=1140.00	v=-1220.00 v=-820.00

VG brd/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=3.41	B=0.15 H=0.35 L=3.08
M=-390.00 M=-300.00	M=-620.00 M=-410.00
A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61
M=540.00 M=150.00	M=310.00 M=320.00
A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61
v=-370.00 v=510.00	v=-1210.00 v=1050.00

blc 07/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=1.55	B=0.15 H=0.35 L=0.59	B=0.15 H=0.35 L=0.90	B=0.15 H=0.35 L=1.36
M=-200.00 M=-460.00	M=-730.00 M=-490.00	M=-500.00 M=-660.00	M=-470.00 M=-190.00
A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61
M=0.00 M=92.00	M=365.00 M=245.00	M=250.00 M=330.00	M=94.00 M=0.00
A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61
v=-130.00 v=330.00	v=-400.00 v=360.00	v=-430.00 v=480.00	v=-330.00 v=150.00

blc 1/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=2.82	B=0.15 H=0.35 L=2.79
M=-850.00 M=-340.00	M=-1010.00 M=-360.00
A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61
M=425.00 M=212.50	M=505.00 M=490.00
A=1.61 A=1.61	A=1.61 A=1.61
v=-1200.00 v=1070.00	v=-1380.00 v=910.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

blc 2/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=2.76	
M=-1310.00 A=1.61	M=-327.50 A=1.61
M=655.00 A=1.61	M=490.00 A=1.61
v=-1510.00	v=970.00

blc 3/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-1450.00 A=1.61	M=-362.50 A=1.61
M=725.00 A=1.61	M=560.00 A=1.61
v=-1550.00	v=1050.00

blc 4/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=5.12		B=0.15 H=0.35 L=1.34	
M=-2690.00 A=2.28	M=-672.50 A=1.61	M=-470.00 A=1.61	M=-150.00 A=1.61
M=1345.00 A=1.61	M=672.50 A=1.61	M=94.00 A=1.61	M=0.00 A=1.61
v=-2300.00	v=1130.00	v=-340.00	v=-150.00

blc 6/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=5.59		B=0.15 H=0.35 L=1.22	
M=-2930.00 A=2.50	M=-732.50 A=1.61	M=-500.00 A=1.61	M=-150.00 A=1.61
M=1465.00 A=1.61	M=732.50 A=1.61	M=100.00 A=1.61	M=0.00 A=1.61
v=-2420.00	v=1280.00	v=-390.00	v=-210.00

blc 7/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-1610.00 A=1.61	M=-402.50 A=1.61
M=805.00 A=1.61	M=570.00 A=1.61
v=-1630.00	v=1080.00

blc 9/N 6.9

B=0.15 H=0.35 L=4.32	
M=-2290.00 A=1.93	M=-230.00 A=1.61
M=458.00 A=1.61	M=590.00 A=1.61
v=-1970.00	v=1170.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 01/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=5.87	B=0.30 H=0.35 L=1.52	B=0.30 H=0.35 L=3.91
M=-9880.00 M=-3200.00 A=8.73 A=3.22	M=-7570.00 M=-1892.50 A=6.55 A=3.22	M=-977.50 M=-3910.00 A=3.22 A=3.28
M=4940.00 M=2470.00 A=4.18 A=3.22	M=3785.00 M=2660.00 A=3.22 A=3.22	M=2990.00 M=1955.00 A=3.22 A=3.22
v=-7840.00 v=5690.00	v=-6480.00 v=-3090.00	v=-1410.00 v=3340.00

VG 02/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=4.71	B=0.30 H=0.35 L=1.48	B=0.30 H=0.35 L=3.06
M=-9770.00 M=-3310.00 A=8.63 A=3.22	M=-7950.00 M=-1987.50 A=6.90 A=3.22	M=-1070.00 M=-4280.00 A=3.22 A=3.60
M=4885.00 M=2442.50 A=4.13 A=3.22	M=3975.00 M=3300.00 A=3.34 A=3.22	M=3440.00 M=2140.00 A=3.22 A=3.22
v=-9030.00 v=6580.00	v=-8020.00 v=-3460.00	v=2310.00 v=3160.00

VG 03/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=3.83	B=0.30 H=0.35 L=1.47	B=0.30 H=0.35 L=2.30
M=-3680.00 M=-2380.00 A=3.22 A=3.22	M=-4860.00 M=-1215.00 A=4.11 A=3.22	M=-957.50 M=-3830.00 A=3.22 A=3.22
M=3100.00 M=2020.00 A=3.22 A=3.22	M=2560.00 M=1860.00 A=3.22 A=3.22	M=1730.00 M=2190.00 A=3.22 A=3.22
v=-2110.00 v=2040.00	v=-3230.00 v=-2770.00	v=1690.00 v=3400.00

VG 04/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=0.90	B=0.30 H=0.35 L=3.78
M=-6630.00 M=-2820.00 A=5.69 A=3.22	M=-5430.00 M=-1390.00 A=4.61 A=3.22	M=-7550.00 M=-3050.00 A=6.53 A=3.22
M=4520.00 M=2910.00 A=3.81 A=3.22	M=3740.00 M=1357.50 A=3.22 A=3.22	M=3775.00 M=2840.00 A=3.22 A=3.22
v=-6020.00 v=4940.00	v=-6560.00 v=5680.00	v=-7380.00 v=5590.00

VG 05/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=0.49	B=0.30 H=0.35 L=2.17	B=0.30 H=0.35 L=1.00	B=0.30 H=0.35 L=3.25	B=0.30 H=0.35 L=0.55
M=-30.00 M=-1150.00 A=3.22 A=3.22	M=-4990.00 M=-2920.00 A=4.22 A=3.22	M=-4960.00 M=-2470.00 A=4.21 A=3.22	M=-6410.00 M=-2200.00 A=5.49 A=3.22	M=-1690.00 M=-150.00 A=3.22 A=3.22
M=70.00 M=230.00 A=3.22 A=3.22	M=3870.00 M=2800.00 A=3.25 A=3.22	M=3720.00 M=1245.00 A=3.22 A=3.22	M=3205.00 M=2310.00 A=3.22 A=3.22	M=338.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=1160.00 v=2960.00	v=-5740.00 v=5090.00	v=-6190.00 v=6860.00	v=-7030.00 v=5200.00	v=-3470.00 v=-1510.00

VG 06/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=0.57	B=0.30 H=0.35 L=2.50	B=0.30 H=0.35 L=2.38	B=0.30 H=0.35 L=0.67
M=-20.00 M=-590.00 A=3.22 A=3.22	M=-4060.00 M=-1710.00 A=3.41 A=3.22	M=-4100.00 M=-1930.00 A=3.44 A=3.22	M=-920.00 M=-70.00 A=3.22 A=3.22
M=0.00 M=118.00 A=3.22 A=3.22	M=2030.00 M=1070.00 A=3.22 A=3.22	M=2050.00 M=1870.00 A=3.22 A=3.22	M=184.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=500.00 v=1330.00	v=-5850.00 v=4860.00	v=-6190.00 v=4540.00	v=-1630.00 v=-690.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 07/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=1.22	B=0.30 H=0.35 L=0.97
M=-2900.00 M=-1940.00 A=3.22 A=3.22	M=-2610.00 M=-2090.00 A=3.22 A=3.22
M=1940.00 M=970.00 A=3.22 A=3.22	M=1305.00 M=1140.00 A=3.22 A=3.22
v=-4190.00 v=4350.00	v=-4550.00 v=3480.00

VG 08/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=4.45	B=0.30 H=0.35 L=3.67	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=3.16	B=0.30 H=0.35 L=5.52	B=0.30 H=0.35 L=1.16
M=-1500.00 M=-1040.00 A=3.22 A=3.22	M=-1970.00 M=-1690.00 A=3.22 A=3.22	M=-1380.00 M=-690.00 A=3.22 A=3.22	M=-1830.00 M=-990.00 A=3.22 A=3.22	M=-1630.00 M=-920.00 A=3.22 A=3.22	M=-1600.00 M=-910.00 A=3.22 A=3.22	M=-1140.00 M=-80.00 A=3.22 A=3.22
M=1050.00 M=640.00 A=3.22 A=3.22	M=1180.00 M=845.00 A=3.22 A=3.22	M=690.00 M=345.00 A=3.22 A=3.22	M=1430.00 M=1100.00 A=3.22 A=3.22	M=970.00 M=770.00 A=3.22 A=3.22	M=800.00 M=480.00 A=3.22 A=3.22	M=228.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=-1130.00 v=1120.00	v=-2050.00 v=2180.00	v=-2270.00 v=-1910.00	v=-1520.00 v=1290.00	v=-1240.00 v=1040.00	v=-1160.00 v=990.00	v=-1040.00 v=-670.00

VG 09/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=3.48	B=0.30 H=0.35 L=3.10	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.66	B=0.30 H=0.35 L=3.08	B=0.30 H=0.35 L=5.25	B=0.30 H=0.35 L=1.19
M=-1800.00 M=-950.00 A=3.22 A=3.22	M=-1400.00 M=-1720.00 A=3.22 A=3.22	M=-1060.00 M=-330.00 A=3.22 A=3.22	M=-2040.00 M=-1330.00 A=3.22 A=3.22	M=-2110.00 M=-920.00 A=3.22 A=3.22	M=-1360.00 M=-1090.00 A=3.22 A=3.22	M=-930.00 M=-100.00 A=3.22 A=3.22
M=1150.00 M=830.00 A=3.22 A=3.22	M=2130.00 M=860.00 A=3.22 A=3.22	M=530.00 M=265.00 A=3.22 A=3.22	M=1340.00 M=1000.00 A=3.22 A=3.22	M=1055.00 M=1150.00 A=3.22 A=3.22	M=680.00 M=545.00 A=3.22 A=3.22	M=186.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=-1300.00 v=1090.00	v=-1060.00 v=1750.00	v=-2380.00 v=-2250.00	v=-2170.00 v=2020.00	v=-1540.00 v=990.00	v=-1060.00 v=1060.00	v=-890.00 v=-450.00

VG 10/N 9.9

B=0.30 H=0.35 L=2.77	B=0.30 H=0.35 L=2.71	B=0.30 H=0.35 L=0.18	B=0.30 H=0.35 L=2.75	B=0.30 H=0.35 L=3.18	B=0.30 H=0.35 L=5.31	B=0.30 H=0.35 L=1.28
M=-1580.00 M=-1180.00 A=3.22 A=3.22	M=-1700.00 M=-1380.00 A=3.22 A=3.22	M=-1710.00 M=-427.50 A=3.22 A=3.22	M=-1610.00 M=-880.00 A=3.22 A=3.22	M=-1120.00 M=-1040.00 A=3.22 A=3.22	M=-1460.00 M=-840.00 A=3.22 A=3.22	M=-1190.00 M=-80.00 A=3.22 A=3.22
M=1590.00 M=850.00 A=3.22 A=3.22	M=1680.00 M=990.00 A=3.22 A=3.22	M=855.00 M=427.50 A=3.22 A=3.22	M=1240.00 M=970.00 A=3.22 A=3.22	M=1080.00 M=570.00 A=3.22 A=3.22	M=730.00 M=450.00 A=3.22 A=3.22	M=238.00 M=10.00 A=3.22 A=3.22
v=-1280.00 v=1440.00	v=-1390.00 v=1560.00	v=-3130.00 v=-2760.00	v=-1380.00 v=1170.00	v=-970.00 v=1160.00	v=-1110.00 v=950.00	v=-1040.00 v=-630.00

VG brd/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=3.41	B=0.15 H=0.35 L=3.08
M=-540.00 M=-190.00 A=1.61 A=1.61	M=-660.00 M=-310.00 A=1.61 A=1.61
M=270.00 M=167.50 A=1.61 A=1.61	M=330.00 M=170.00 A=1.61 A=1.61
v=-1180.00 v=1100.00	v=-1230.00 v=920.00

blc 07/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=1.55	B=0.15 H=0.35 L=0.59	B=0.15 H=0.35 L=0.90	B=0.15 H=0.35 L=1.36
M=-90.00 M=-420.00 A=1.61 A=1.61	M=-550.00 M=-480.00 A=1.61 A=1.61	M=-470.00 M=-450.00 A=1.61 A=1.61	M=-430.00 M=-90.00 A=1.61 A=1.61
M=0.00 M=84.00 A=1.61 A=1.61	M=275.00 M=240.00 A=1.61 A=1.61	M=235.00 M=225.00 A=1.61 A=1.61	M=86.00 M=0.00 A=1.61 A=1.61
v=130.00 v=360.00	v=170.00 v=280.00	v=-390.00 v=-240.00	v=-370.00 v=-170.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

blc 1/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=2.82		B=0.15 H=0.35 L=2.79	
M=-600.00 A=1.61	M=-230.00 A=1.61	M=-840.00 A=1.61	M=-210.00 A=1.61
M=300.00 A=1.61	M=150.00 A=1.61	M=420.00 A=1.61	M=400.00 A=1.61
v=-1060.00	v=930.00	v=-1260.00	v=780.00

blc 2/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=2.76	
M=-1120.00 A=1.61	M=-130.00 A=1.61
M=224.00 A=1.61	M=370.00 A=1.61
v=-1390.00	v=800.00

blc 3/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-520.00 A=1.61	M=-220.00 A=1.61
M=350.00 A=1.61	M=190.00 A=1.61
v=-460.00	v=410.00

blc 4/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=5.12		B=0.15 H=0.35 L=1.34	
M=-930.00 A=1.61	M=-232.50 A=1.61	M=-230.00 A=1.61	M=-60.00 A=1.61
M=465.00 A=1.61	M=310.00 A=1.61	M=46.00 A=1.61	M=30.00 A=1.61
v=-610.00	v=330.00	v=-230.00	v=90.00

blc 6/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=5.59		B=0.15 H=0.35 L=1.22	
M=-950.00 A=1.61	M=-237.50 A=1.61	M=-240.00 A=1.61	M=-60.00 A=1.61
M=475.00 A=1.61	M=310.00 A=1.61	M=48.00 A=1.61	M=0.00 A=1.61
v=-620.00	v=380.00	v=-250.00	v=-90.00

blc 7/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-690.00 A=1.61	M=-220.00 A=1.61
M=370.00 A=1.61	M=250.00 A=1.61
v=-540.00	v=410.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

blc 9/N 9.9

B=0.15 H=0.35 L=4.32	
M=-1900.00 A=1.61	M=-70.00 A=1.61
M=380.00 A=1.61	M=430.00 A=1.61
v=-1910.00	v=1030.00

VG 01/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=5.87		B=0.30 H=0.35 L=1.52		B=0.30 H=0.35 L=3.91	
M=-2770.00 A=3.22	M=-1520.00 A=3.22	M=-3000.00 A=3.22	M=-750.00 A=3.22	M=-577.50 A=3.22	M=-2310.00 A=3.22
M=1385.00 A=3.22	M=990.00 A=3.22	M=1500.00 A=3.22	M=1490.00 A=3.22	M=1620.00 A=3.22	M=1155.00 A=3.22
v=-1490.00	v=1290.00	v=-1960.00	v=-1500.00	v=-750.00	v=1650.00

VG 02/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=4.71		B=0.30 H=0.35 L=1.48		B=0.30 H=0.35 L=3.06	
M=-2780.00 A=3.22	M=-1570.00 A=3.22	M=-3320.00 A=3.22	M=-830.00 A=3.22	M=-665.00 A=3.22	M=-2660.00 A=3.22
M=1670.00 A=3.22	M=1170.00 A=3.22	M=1660.00 A=3.22	M=1740.00 A=3.22	M=1850.00 A=3.22	M=1330.00 A=3.22
v=-1550.00	v=1360.00	v=-2520.00	v=-2060.00	v=1170.00	v=2030.00

VG 03/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=3.83		B=0.30 H=0.35 L=1.47		B=0.30 H=0.35 L=2.30	
M=-2410.00 A=3.22	M=-1410.00 A=3.22	M=-3030.00 A=3.22	M=-757.50 A=3.22	M=-590.00 A=3.22	M=-2360.00 A=3.22
M=1740.00 A=3.22	M=1180.00 A=3.22	M=1680.00 A=3.22	M=1160.00 A=3.22	M=1040.00 A=3.22	M=1480.00 A=3.22
v=-1530.00	v=1390.00	v=-2120.00	v=-1670.00	v=1230.00	v=1890.00

VG 04/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=2.74		B=0.30 H=0.35 L=0.90		B=0.30 H=0.35 L=3.78	
M=-3570.00 A=3.22	M=-2120.00 A=3.22	M=-3470.00 A=3.22	M=-930.00 A=3.22	M=-2840.00 A=3.22	M=-1700.00 A=3.22
M=3310.00 A=3.22	M=2040.00 A=3.22	M=3010.00 A=3.22	M=990.00 A=3.22	M=2230.00 A=3.22	M=1450.00 A=3.22
v=-2590.00	v=2510.00	v=-4610.00	v=-4310.00	v=-1730.00	v=1620.00

VG 05/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=0.49		B=0.30 H=0.35 L=2.17		B=0.30 H=0.35 L=1.00		B=0.30 H=0.35 L=3.25		B=0.30 H=0.35 L=0.55	
M=-30.00 A=3.22	M=-250.00 A=3.22	M=-2190.00 A=3.22	M=-2240.00 A=3.22	M=-3330.00 A=3.22	M=-1250.00 A=3.22	M=-2750.00 A=3.22	M=-1150.00 A=3.22	M=-310.00 A=3.22	M=-50.00 A=3.22
M=50.00 A=3.22	M=50.00 A=3.22	M=2390.00 A=3.22	M=1840.00 A=3.22	M=2560.00 A=3.22	M=1090.00 A=3.22	M=2070.00 A=3.22	M=1130.00 A=3.22	M=82.00 A=3.22	M=20.00 A=3.22
v=370.00	v=540.00	v=-2270.00	v=2640.00	v=-4570.00	v=-4270.00	v=-1760.00	v=1500.00	v=-550.00	v=-360.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

VG 06/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=0.57	B=0.30 H=0.35 L=2.50	B=0.30 H=0.35 L=2.38	B=0.30 H=0.35 L=0.67
M=-10.00 M=-300.00 A=3.22 A=3.22	M=-1610.00 M=-600.00 A=3.22 A=3.22	M=-1020.00 M=-1170.00 A=3.22 A=3.22	M=-460.00 M=-60.00 A=3.22 A=3.22
M=20.00 M=60.00 A=3.22 A=3.22	M=990.00 M=690.00 A=3.22 A=3.22	M=1100.00 M=730.00 A=3.22 A=3.22	M=92.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=380.00 v=580.00	v=-1330.00 v=940.00	v=-1040.00 v=1360.00	v=-660.00 v=-440.00

VG 07/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=1.17
M=-0.00 M=-1040.00 A=3.22 A=3.22
M=70.00 M=208.00 A=3.22 A=3.22
v=750.00 v=1160.00

VG 08/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=4.45	B=0.30 H=0.35 L=3.67	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.74	B=0.30 H=0.35 L=3.16	B=0.30 H=0.35 L=5.52	B=0.30 H=0.35 L=1.16
M=-1600.00 M=-510.00 A=3.22 A=3.22	M=-1170.00 M=-1130.00 A=3.22 A=3.22	M=-1070.00 M=-940.00 A=3.22 A=3.22	M=-1400.00 M=-490.00 A=3.22 A=3.22	M=-1120.00 M=-680.00 A=3.22 A=3.22	M=-1920.00 M=-600.00 A=3.22 A=3.22	M=-1080.00 M=-90.00 A=3.22 A=3.22
M=800.00 M=400.00 A=3.22 A=3.22	M=630.00 M=565.00 A=3.22 A=3.22	M=535.00 M=470.00 A=3.22 A=3.22	M=700.00 M=470.00 A=3.22 A=3.22	M=560.00 M=340.00 A=3.22 A=3.22	M=960.00 M=480.00 A=3.22 A=3.22	M=216.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=-1620.00 v=1200.00	v=-1370.00 v=1450.00	v=-2840.00 v=-2580.00	v=-1460.00 v=1110.00	v=-1280.00 v=1110.00	v=-1860.00 v=1350.00	v=-1190.00 v=-470.00

VG 09/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=3.48	B=0.30 H=0.35 L=3.10	B=0.30 H=0.35 L=0.17	B=0.30 H=0.35 L=2.66	B=0.30 H=0.35 L=3.08	B=0.30 H=0.35 L=5.25	B=0.30 H=0.35 L=1.19
M=-1610.00 M=-590.00 A=3.22 A=3.22	M=-1220.00 M=-1250.00 A=3.22 A=3.22	M=-1280.00 M=-880.00 A=3.22 A=3.22	M=-1540.00 M=-850.00 A=3.22 A=3.22	M=-1690.00 M=-650.00 A=3.22 A=3.22	M=-2330.00 M=-850.00 A=3.22 A=3.22	M=-1570.00 M=-90.00 A=3.22 A=3.22
M=805.00 M=402.50 A=3.22 A=3.22	M=790.00 M=625.00 A=3.22 A=3.22	M=640.00 M=440.00 A=3.22 A=3.22	M=830.00 M=460.00 A=3.22 A=3.22	M=845.00 M=422.50 A=3.22 A=3.22	M=1165.00 M=582.50 A=3.22 A=3.22	M=314.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=-1950.00 v=1530.00	v=-1720.00 v=1890.00	v=-3400.00 v=-3020.00	v=-1820.00 v=1660.00	v=-1920.00 v=1350.00	v=-2640.00 v=1980.00	v=-1790.00 v=-580.00

VG 10/N 12.9

B=0.30 H=0.35 L=2.77	B=0.30 H=0.35 L=2.71	B=0.30 H=0.35 L=0.18	B=0.30 H=0.35 L=2.75	B=0.30 H=0.35 L=3.18	B=0.30 H=0.35 L=5.31	B=0.30 H=0.35 L=1.28
M=-770.00 M=-550.00 A=3.22 A=3.22	M=-900.00 M=-870.00 A=3.22 A=3.22	M=-1210.00 M=-660.00 A=3.22 A=3.22	M=-1340.00 M=-360.00 A=3.22 A=3.22	M=-740.00 M=-700.00 A=3.22 A=3.22	M=-1790.00 M=-560.00 A=3.22 A=3.22	M=-1110.00 M=-60.00 A=3.22 A=3.22
M=670.00 M=310.00 A=3.22 A=3.22	M=790.00 M=500.00 A=3.22 A=3.22	M=605.00 M=330.00 A=3.22 A=3.22	M=670.00 M=500.00 A=3.22 A=3.22	M=370.00 M=350.00 A=3.22 A=3.22	M=895.00 M=447.50 A=3.22 A=3.22	M=222.00 M=0.00 A=3.22 A=3.22
v=-790.00 v=860.00	v=-900.00 v=1030.00	v=-3240.00 v=-2970.00	v=-1450.00 v=980.00	v=-1090.00 v=1150.00	v=-1800.00 v=1300.00	v=-1210.00 v=-400.00

VG brd/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=3.41	B=0.15 H=0.35 L=3.08
M=-350.00 M=-112.50 A=1.61 A=1.61	M=-410.00 M=-190.00 A=1.61 A=1.61
M=175.00 M=112.50 A=1.61 A=1.61	M=205.00 M=102.50 A=1.61 A=1.61
v=-820.00 v=670.00	v=-770.00 v=600.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

blc 07/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=1.55		B=0.15 H=0.35 L=0.59		B=0.15 H=0.35 L=0.90		B=0.15 H=0.35 L=1.36	
M=-50.00	M=-210.00	M=-290.00	M=-360.00	M=-330.00	M=-260.00	M=-220.00	M=-40.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
M=0.00	M=42.00	M=145.00	M=180.00	M=165.00	M=130.00	M=44.00	M=0.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
v=-50.00	v=240.00	v=60.00	v=170.00	v=-200.00	v=60.00	v=-250.00	v=-40.00

blc 1/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=2.82		B=0.15 H=0.35 L=2.79	
M=-170.00	M=-70.00	M=-270.00	M=-160.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
M=120.00	M=42.50	M=135.00	M=140.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
v=-260.00	v=270.00	v=-350.00	v=260.00

blc 2/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=2.76	
M=-470.00	M=-50.00
A=1.61	A=1.61
M=150.00	M=170.00
A=1.61	A=1.61
v=-440.00	v=240.00

blc 3/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-240.00	M=-130.00
A=1.61	A=1.61
M=120.00	M=65.00
A=1.61	A=1.61
v=-320.00	v=300.00

blc 4/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=5.12		B=0.15 H=0.35 L=1.34	
M=-580.00	M=-145.00	M=-300.00	M=-50.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
M=290.00	M=145.00	M=60.00	M=0.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
v=-520.00	v=310.00	v=-300.00	v=-90.00

blc 6/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=5.59		B=0.15 H=0.35 L=1.22	
M=-630.00	M=-157.50	M=-280.00	M=-50.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
M=315.00	M=157.50	M=56.00	M=0.00
A=1.61	A=1.61	A=1.61	A=1.61
v=-550.00	v=340.00	v=-290.00	v=-100.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

blc 7/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=3.18	
M=-390.00 A=1.61	M=-140.00 A=1.61
M=195.00 A=1.61	M=100.00 A=1.61
v=-390.00	v=290.00

blc 9/N 12.9

B=0.15 H=0.35 L=4.32	
M=-550.00 A=1.61	M=-50.00 A=1.61
M=110.00 A=1.61	M=170.00 A=1.61
v=-480.00	v=290.00

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna B-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.45	-1780.00	3520.00	-4050.00	810.00	1720.00	8/#6 (1.0%)	15	0.20
					640.00	510.00				8/#6 (1.0%)	15	0.11
N 9.9	2.65	.35	.50	.45	1430.00	-7240.00	-18850.00	920.00	3760.00	8/#6 (1.0%)	16	0.35
					-750.00	4040.00				8/#6 (1.0%)	16	0.19
N 6.9	3.10	.35	.50	.45	1430.00	-7470.00	-33880.00	1320.00	4290.00	8/#6 (1.0%)	16	0.33
					-1280.00	7330.00				8/#6 (1.0%)	16	0.32
N 3.45	3.10	.35	.50	.45	1110.00	-4450.00	-49160.00	1830.00	3930.00	8/#6 (1.0%)	16	0.19
					-1660.00	8800.00				8/#6 (1.0%)	29	0.39
N 0	1.33	.35	.50	.45	710.00	4470.00	-40300.00	1850.00	3680.00	8/#6 (1.0%)	30	0.27
N 0		.05			-1020.00	-9360.00				8/#6 (1.0%)	27	0.40

Columna B-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.45	1320.00	4460.00	-5280.00	1210.00	1680.00	8/#6 (1.0%)	14	0.24
					-730.00	-430.00				8/#6 (1.0%)	14	0.10
N 9.9	2.65	.35	.50	.45	1700.00	-7280.00	-22680.00	1830.00	3920.00	8/#6 (1.0%)	16	0.34
					-1300.00	4470.00				8/#6 (1.0%)	16	0.21
N 6.9	3.10	.35	.50	.45	2160.00	-8330.00	-42290.00	2450.00	4690.00	8/#6 (1.0%)	16	0.37
					-2020.00	7830.00				8/#6 (1.0%)	16	0.34

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna B-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45					1670.00	-5530.00				8/#6 (1.0%)	16	0.23
	3.10	.35	.50	.45			-62310.00	2590.00	4400.00			
					-1950.00	9350.00				8/#6 (1.0%)	29	0.41
N 0					450.00	4110.00				8/#6 (1.0%)	30	0.26
	1.33	.35	.50	.45			-43500.00	2480.00	4300.00			
N 0		.05			-1260.00	9740.00				8/#6 (1.0%)	27	0.41

Columna B-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9					1060.00	4050.00				8/#6 (1.0%)	14	0.21
	2.65	.35	.50	.45			-6850.00	660.00	1830.00			
					-460.00	390.00				8/#6 (1.0%)	17	0.08
N 9.9					1540.00	5960.00				8/#6 (1.0%)	27	0.31
	2.65	.35	.50	.45			-8200.00	1660.00	2980.00			
					-1690.00	2870.00				8/#6 (1.0%)	14	0.16
N 6.9					2570.00	6840.00				8/#6 (1.0%)	27	0.37
	3.10	.35	.50	.45			-7540.00	2610.00	3690.00			
					-2680.00	5800.00				8/#6 (1.0%)	27	0.32
N 3.45					2390.00	5120.00				8/#6 (1.0%)	27	0.29
	3.10	.35	.50	.45			-3500.00	2900.00	4160.00			
					-2430.00	9090.00				8/#6 (1.0%)	27	0.48
N 0					480.00	-2830.00				8/#6 (1.0%)	27	0.33
	1.33	.35	.50	.45			-80.00	3090.00	5370.00			
N 0		.05			-1640.00	10870.00				8/#6 (1.0%)	27	0.59

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna B-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.30	-280.00	1610.00	-8200.00	310.00	760.00	6/#5 #6 (1.0%)	15	0.12
					220.00	-1660.00				6/#5 #6 (1.0%)	16	0.15
N 9.9	2.65	.35	.50	.30	480.00	4340.00	-17050.00	890.00	2190.00	6/#5 #6 (1.0%)	14	0.30
					-930.00	-1910.00				6/#5 #6 (1.0%)	10	0.16
N 6.9	3.10	.35	.50	.30	990.00	4990.00	-15910.00	1300.00	2700.00	6/#5 #6 (1.0%)	14	0.35
					-1080.00	-4330.00				6/#5 #6 (1.0%)	14	0.31
N 3.45	3.10	.35	.50	.30	980.00	3580.00	-4950.00	1460.00	2690.00	6/#5 #6 (1.0%)	14	0.28
					380.00	-5480.00				6/#5 #6 (1.0%)	28	0.48
N 0	1.33	.35	.50	.30	-20.00	-1980.00	15670.00	2180.00	3780.00	6/#5 #6 (1.0%)	28	0.46
N 0		.05			470.00	-7640.00				6/#5 #6 (1.0%)	28	0.82

Columna B-5

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	-1560.00	480.00	-3850.00	750.00	550.00	6/#5 #6 (1.1%)	12	0.14
					60.00	-810.00				6/#5 #6 (1.1%)	7	0.13
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	10.00	1650.00	-18180.00	1320.00	980.00	6/#5 #6 (1.1%)	7	0.27
					0.00	-1280.00				6/#5 #6 (1.1%)	7	0.21
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	-120.00	1890.00	-15040.00	1820.00	1070.00	6/#5 #6 (1.1%)	7	0.30
					30.00	-1760.00				6/#5 #6 (1.1%)	7	0.29

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna B-5

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45					-2860.00	660.00				6/#5 #6 (1.1%)	25	0.25
	3.10	.35	.25	.50			-7190.00	2020.00	970.00			
					40.00	-1700.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.36
N 0					0.00	530.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.16
	1.33	.35	.25	.50			20740.00	2220.00	1900.00			
N 0		.05			40.00	-2250.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.62

Columna B-6

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9					10.00	-1780.00				6/#5 #6 (1.1%)	29	0.34
	2.65	.35	.25	.50			-2730.00	980.00	1150.00			
					10.00	1600.00				6/#5 #6 (1.1%)	29	0.30
N 9.9					180.00	-2530.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.40
	2.65	.35	.25	.50			-9660.00	1080.00	1700.00			
					-90.00	2420.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.41
N 6.9					160.00	-3220.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.50
	3.10	.35	.25	.50			-17410.00	1610.00	1900.00			
					-210.00	3190.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.49
N 3.45					70.00	-3170.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.49
	3.10	.35	.25	.50			-25340.00	1870.00	1910.00			
					-130.00	3320.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.50
N 0					-10.00	-1390.00				6/#5 #6 (1.1%)	30	0.21
	1.33	.35	.25	.50			-28180.00	2090.00	2430.00			
N 0		.05			-80.00	2170.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.32

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna B-7

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	1350.00	1230.00	-5150.00	610.00	830.00	6/#5 #6 (1.1%)	14	0.17
					-20.00	1190.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.22
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	-100.00	2120.00	-7320.00	600.00	1390.00	6/#5 #6 (1.1%)	28	0.36
					20.00	2060.00				6/#5 #6 (1.1%)	29	0.37
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	20.00	3140.00	-10940.00	1000.00	1830.00	6/#5 #6 (1.1%)	28	0.55
					40.00	3080.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.53
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	90.00	3590.00	-14340.00	1360.00	2130.00	6/#5 #6 (1.1%)	28	0.59
					220.00	-3730.00				6/#5 #6 (1.1%)	28	0.59
N 0	1.33	.35	.25	.50	70.00	-1600.00	-15310.00	1530.00	2540.00	6/#5 #6 (1.1%)	22	0.26
N 0		.05			-130.00	2150.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.34

Columna C-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.45	-10.00	-3410.00	-2990.00	240.00	1250.00	8/#6 (1.0%)	17	0.18
					-160.00	1980.00				8/#6 (1.0%)	15	0.11
N 9.9	2.65	.35	.50	.45	-460.00	-5370.00	-11410.00	900.00	2360.00	8/#6 (1.0%)	17	0.27
					190.00	1350.00				8/#6 (1.0%)	30	0.09
N 6.9	3.10	.35	.50	.45	-920.00	-4880.00	-20510.00	1350.00	2630.00	8/#6 (1.0%)	17	0.23
					270.00	4210.00				8/#6 (1.0%)	17	0.20

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna C-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45					-2480.00	-1590.00				8/#6 (1.0%)	13	0.14
	3.10	.35	.50	.45			-29430.00	1880.00	3290.00			
					1110.00	8740.00				8/#6 (1.0%)	17	0.39
N 0					-290.00	-5840.00				8/#6 (1.0%)	27	0.35
	1.33	.35	.50	.45			-9930.00	1810.00	3810.00			
N 0		.05			-1520.00	-8820.00				8/#6 (1.0%)	27	0.45

Columna blc 9-1

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9					-2100.00	2980.00				8/#6 (1.0%)	15	0.19
	2.65	.35	.50	.45			-3380.00	1270.00	1680.00			
					1020.00	-3880.00				8/#6 (1.0%)	17	0.21
N 9.9					-2860.00	7780.00				8/#6 (1.0%)	15	0.40
	2.65	.35	.50	.45			-15790.00	1940.00	3930.00			
					2290.00	-4030.00				8/#6 (1.0%)	15	0.22
N 6.9					-3290.00	7060.00				8/#6 (1.0%)	15	0.35
	3.10	.35	.50	.45			-28850.00	2260.00	4000.00			
					2710.00	-6730.00				8/#6 (1.0%)	15	0.33
N 3.45					-3430.00	4630.00				8/#6 (1.0%)	15	0.25
	3.10	.35	.50	.45			-42490.00	2470.00	3880.00			
					2630.00	-8740.00				8/#6 (1.0%)	15	0.39
N 0					640.00	6010.00				8/#6 (1.0%)	30	0.33
	1.33	.35	.50	.45			-23830.00	2030.00	3560.00			
N 0		.05			-670.00	-9250.00				8/#6 (1.0%)	27	0.40

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna C-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.45	-290.00	-3440.00	-4020.00	1060.00	1180.00	8/#6 (1.0%)	17	0.18
					270.00	100.00				8/#6 (1.0%)	17	0.09
N 9.9	2.65	.35	.50	.45	-1050.00	-4660.00	-12750.00	1830.00	1960.00	8/#6 (1.0%)	17	0.23
					-2130.00	-420.00				8/#6 (1.0%)	10	0.12
N 6.9	3.10	.35	.50	.45	4480.00	1970.00	-11240.00	2480.00	2470.00	8/#6 (1.0%)	23	0.25
					-3990.00	-1450.00				8/#6 (1.0%)	10	0.22
N 3.45	3.10	.35	.50	.45	4150.00	1470.00	-16130.00	2740.00	3210.00	8/#6 (1.0%)	23	0.23
					-2510.00	-7730.00				8/#6 (1.0%)	27	0.40
N 0	1.33	.35	.50	.45	910.00	-5020.00	-14730.00	2620.00	3480.00	8/#6 (1.0%)	28	0.32
N 0		.05			-1760.00	-9280.00				8/#6 (1.0%)	27	0.46

Columna A-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.45	1700.00	-2240.00	-2890.00	1120.00	1070.00	8/#6 (1.0%)	16	0.14
					-830.00	-2120.00				8/#6 (1.0%)	17	0.12
N 9.9	2.65	.35	.50	.45	-1370.00	6510.00	-21440.00	1540.00	3250.00	8/#6 (1.0%)	15	0.31
					1120.00	-3160.00				8/#6 (1.0%)	12	0.16
N 6.9	3.10	.35	.50	.45	-1970.00	6910.00	-40020.00	2230.00	3780.00	8/#6 (1.0%)	15	0.31
					1390.00	-6120.00				8/#6 (1.0%)	15	0.27

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna A-2

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45					-2550.00	4710.00				8/#6 (1.0%)	15	0.22
	3.10	.35	.50	.45			-59140.00	2480.00	3820.00			
					2440.00	-8190.00				8/#6 (1.0%)	28	0.37
N 0					710.00	5040.00				8/#6 (1.0%)	30	0.30
	1.33	.35	.50	.45			-31810.00	2670.00	3220.00			
N 0		.05			-1900.00	9080.00				8/#6 (1.0%)	29	0.41

Columna C-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9					-460.00	-3160.00				8/#6 (1.0%)	17	0.17
	2.65	.35	.50	.45			-3040.00	300.00	1150.00			
					400.00	290.00				8/#6 (1.0%)	17	0.08
N 9.9					-1260.00	5020.00				8/#6 (1.0%)	17	0.25
	2.65	.35	.50	.45			-13180.00	1450.00	2200.00			
					1160.00	1590.00				8/#6 (1.0%)	17	0.10
N 6.9					2320.00	4860.00				8/#6 (1.0%)	27	0.27
	3.10	.35	.50	.45			-8040.00	2290.00	2830.00			
					1750.00	4420.00				8/#6 (1.0%)	17	0.22
N 3.45					4270.00	1580.00				8/#6 (1.0%)	23	0.24
	3.10	.35	.50	.45			-10090.00	2840.00	3420.00			
					-2880.00	-7800.00				8/#6 (1.0%)	27	0.42
N 0					770.00	-4000.00				8/#6 (1.0%)	27	0.35
	1.33	.35	.50	.45			-2030.00	2990.00	4470.00			
N 0		.05			-1740.00	10320.00				8/#6 (1.0%)	27	0.55

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna A-3

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.45	30.00	2560.00	-2060.00	610.00	770.00	8/#6 (1.0%)	28	0.14
					-1000.00	-580.00				8/#6 (1.0%)	17	0.08
N 9.9	2.65	.35	.50	.45	1730.00	-4170.00	-2850.00	1590.00	1850.00	8/#6 (1.0%)	29	0.23
					-1700.00	260.00				8/#6 (1.0%)	11	0.09
N 6.9	3.10	.35	.50	.45	2530.00	-4520.00	-1640.00	2430.00	2700.00	8/#6 (1.0%)	29	0.27
					-3880.00	1240.00				8/#6 (1.0%)	11	0.22
N 3.45	3.10	.35	.50	.45	4350.00	-1030.00	-1330.00	3040.00	3390.00	8/#6 (1.0%)	24	0.25
					-3100.00	7760.00				8/#6 (1.0%)	29	0.45
N 0	1.33	.35	.50	.45	810.00	4050.00	5310.00	3480.00	4480.00	8/#6 (1.0%)	29	0.38
N 0		.05			-2060.00	10270.00				8/#6 (1.0%)	29	0.59

Columna blc 2-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.50	.30	-740.00	-3210.00	-3400.00	590.00	1730.00	6/#5 #6 (1.0%)	17	0.26
					760.00	1980.00				6/#5 #6 (1.0%)	17	0.16
N 9.9	2.65	.35	.50	.30	-1140.00	-5870.00	-11760.00	1130.00	3240.00	6/#5 #6 (1.0%)	17	0.43
					1190.00	3850.00				6/#5 #6 (1.0%)	17	0.29
N 6.9	3.10	.35	.50	.30	-1490.00	-6490.00	-19270.00	1400.00	3650.00	6/#5 #6 (1.0%)	17	0.44
					1430.00	6110.00				6/#5 #6 (1.0%)	17	0.42

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna blc 2-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45					-1720.00	-4760.00				6/#5 #6 (1.0%)	17	0.33
	3.10	.35	.50	.30			-25160.00	1490.00	3380.00			
					1440.00	6570.00				6/#5 #6 (1.0%)	30	0.45
N 0					230.00	-2320.00				6/#5 #6 (1.0%)	28	0.30
	1.33	.35	.50	.30			-13640.00	2140.00	4050.00			
N 0		.05			840.00	7520.00				6/#5 #6 (1.0%)	30	0.51

Columna blc 8-4

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9					-590.00	3520.00				6/#5 #6 (1.0%)	15	0.27
	2.65	.35	.50	.30			-4120.00	480.00	1760.00			
					600.00	-1760.00				6/#5 #6 (1.0%)	15	0.14
N 9.9					-1130.00	4910.00				6/#5 #6 (1.0%)	15	0.36
	2.65	.35	.50	.30			-11940.00	1130.00	2600.00			
					1070.00	-2910.00				6/#5 #6 (1.0%)	15	0.22
N 6.9					1080.00	-5170.00				6/#5 #6 (1.0%)	29	0.42
	3.10	.35	.50	.30			-820.00	1460.00	3100.00			
					-1060.00	4590.00				6/#5 #6 (1.0%)	29	0.37
N 3.45					-1630.00	4490.00				6/#5 #6 (1.0%)	15	0.31
	3.10	.35	.50	.30			-22190.00	1550.00	3280.00			
					-1320.00	6290.00				6/#5 #6 (1.0%)	29	0.49
N 0					230.00	1730.00				6/#5 #6 (1.0%)	30	0.32
	1.33	.35	.50	.30			-1190.00	2130.00	4910.00			
N 0		.05			320.00	7500.00				6/#5 #6 (1.0%)	30	0.59

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna blc 3-5

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	20.00	1550.00	-910.00	700.00	1130.00	6/#5 #6 (1.1%)	20	0.29
					-40.00	1520.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.27
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	-280.00	-2490.00	-15720.00	1470.00	1640.00	6/#5 #6 (1.1%)	9	0.37
					20.00	2150.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.36
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	-550.00	-2930.00	-29410.00	1900.00	1770.00	6/#5 #6 (1.1%)	9	0.38
					360.00	2940.00				6/#5 #6 (1.1%)	9	0.41
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	-100.00	-2250.00	-31860.00	2080.00	1540.00	6/#5 #6 (1.1%)	29	0.33
					-440.00	2440.00				6/#5 #6 (1.1%)	29	0.32
N 0	1.33	.35	.25	.50	-240.00	-1350.00	-36420.00	1900.00	2640.00	6/#5 #6 (1.1%)	30	0.18
N 0		.05			150.00	-2390.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.37

Columna blc 6-5

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	30.00	-2230.00	-900.00	930.00	1370.00	6/#5 #6 (1.1%)	16	0.42
					-70.00	1880.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.34
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	260.00	-2600.00	-5070.00	1680.00	1770.00	6/#5 #6 (1.1%)	9	0.41
					-120.00	2490.00				6/#5 #6 (1.1%)	9	0.42
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	260.00	-3260.00	-7820.00	2220.00	1980.00	6/#5 #6 (1.1%)	9	0.52
					-260.00	3290.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.54

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna blc 6-5

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	-280.00	-2680.00	-1840.00	2360.00	1750.00	6/#5 #6 (1.1%)	30	0.42
					-330.00	-2830.00				6/#5 #6 (1.1%)	27	0.39
N 0	1.33	.35	.25	.50	-350.00	2060.00	-38290.00	2330.00	3440.00	6/#5 #6 (1.1%)	28	0.27
N 0		.05			80.00	2640.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.48

Columna blc 4-6

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	40.00	1270.00	-2080.00	760.00	920.00	6/#5 #6 (1.1%)	27	0.23
					250.00	1230.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.16
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	140.00	-2050.00	-16140.00	1370.00	1340.00	6/#5 #6 (1.1%)	16	0.32
					50.00	-1410.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.24
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	-210.00	2260.00	-11600.00	2040.00	1430.00	6/#5 #6 (1.1%)	20	0.35
					180.00	-2150.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.33
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	50.00	2260.00	-17220.00	2100.00	1500.00	6/#5 #6 (1.1%)	20	0.37
					-20.00	-2520.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.42
N 0	1.33	.35	.25	.50	-1240.00	-70.00	-35330.00	2280.00	1680.00	6/#5 #6 (1.1%)	24	0.13
N 0		.05			-80.00	-1690.00				6/#5 #6 (1.1%)	20	0.26

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna blc 5-6

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	10.00	1180.00	-3930.00	1060.00	910.00	6/#5 #6 (1.1%)	27	0.22
					0.00	-1030.00				6/#5 #6 (1.1%)	27	0.19
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	40.00	2000.00	-15810.00	1660.00	1370.00	6/#5 #6 (1.1%)	14	0.33
					-10.00	1460.00				6/#5 #6 (1.1%)	29	0.27
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	-4380.00	1370.00	-24880.00	2410.00	1500.00	6/#5 #6 (1.1%)	12	0.34
					-120.00	2070.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.32
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	30.00	-2140.00	-16890.00	2210.00	1600.00	6/#5 #6 (1.1%)	22	0.35
					-280.00	2430.00				6/#5 #6 (1.1%)	22	0.35
N 0	1.33	.35	.25	.50	790.00	240.00	-21980.00	1940.00	1740.00	6/#5 #6 (1.1%)	26	0.13
N 0		.05			3370.00	-760.00				6/#5 #6 (1.1%)	25	0.25

Columna C-7

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	1090.00	1830.00	-2900.00	490.00	1200.00	6/#5 #6 (1.1%)	14	0.22
					-390.00	-1770.00				6/#5 #6 (1.1%)	14	0.23
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	250.00	2680.00	-8070.00	750.00	1810.00	6/#5 #6 (1.1%)	15	0.42
					-970.00	-2720.00				6/#5 #6 (1.1%)	14	0.33
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	530.00	3610.00	-13570.00	1110.00	2100.00	6/#5 #6 (1.1%)	15	0.51
					-790.00	-3540.00				6/#5 #6 (1.1%)	15	0.45

EDIFICACION CUATRO PISOS

Columna C-7

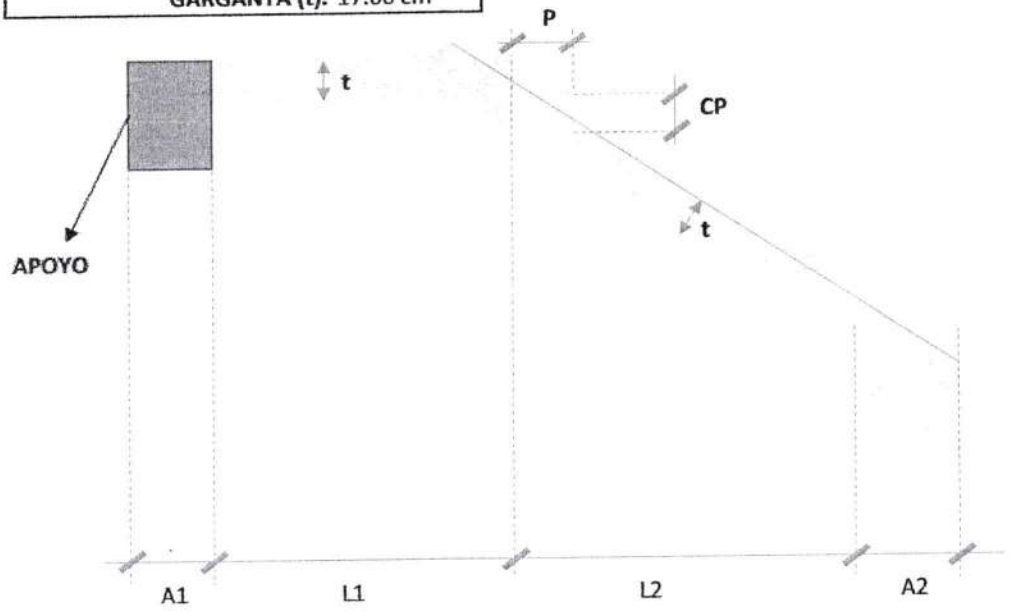
Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	700.00	3630.00	-18060.00	1550.00	2080.00	6/#5 #6 (1.1%)	15	0.47
					-200.00	-3320.00				6/#5 #6 (1.1%)	28	0.55
N 0	1.33	.35	.25	.50	2230.00	220.00	-14760.00	2110.00	1790.00	6/#5 #6 (1.1%)	25	0.18
N 0		.05			230.00	-1860.00				6/#5 #6 (1.1%)	15	0.27

Columna A-7

Nivel	H Libre	Losa	B	H	M1	M2	P	V1	V2	Cuantia	Combi	m/mr
N 12.9	2.65	.35	.25	.50	990.00	-1980.00	-2580.00	510.00	1270.00	6/#5 #6 (1.1%)	16	0.24
					-190.00	1810.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.28
N 9.9	2.65	.35	.25	.50	-40.00	-2600.00	-7670.00	720.00	1860.00	6/#5 #6 (1.1%)	17	0.46
					-630.00	2820.00				6/#5 #6 (1.1%)	16	0.37
N 6.9	3.10	.35	.25	.50	280.00	-3580.00	-14390.00	1170.00	2170.00	6/#5 #6 (1.1%)	17	0.55
					-470.00	3510.00				6/#5 #6 (1.1%)	17	0.50
N 3.45	3.10	.35	.25	.50	160.00	-3200.00	-8690.00	1410.00	2020.00	6/#5 #6 (1.1%)	30	0.53
					200.00	3220.00				6/#5 #6 (1.1%)	17	0.49
N 0	1.33	.35	.25	.50	1600.00	-100.00	-17240.00	1450.00	1640.00	6/#5 #6 (1.1%)	26	0.16
N 0		.05			-3110.00	630.00				6/#5 #6 (1.1%)	24	0.23

DISEÑO DE ESCALERAS

CONTRA PASO (CP):	18.00 cm
PASO (P):	30.00 cm
GARGANTA (t):	17.00 cm



DATOS	
SOBRE CARGA (kg/m²):	600
f'c (kg/cm²):	210
fy (kg/cm²):	4200
TIPO DE APOYO:	Rígido
RECUBRIMIENTO (cm):	2.0

DATOS	
A1 (m):	0.25
L1 (m):	1.60
L2 (m):	2.10
A2 (m):	0.40
ANCHO (m):	1.60

1. Metrando de Cargas:

$$\cos(\theta) = \frac{P}{\sqrt{P^2 + CP^2}} = \frac{30}{\sqrt{(18^2+30^2)}} = 0.8575$$

$$hm = \frac{t}{\cos} + \frac{CP}{2} = \frac{17}{0.8575} + 9 = 28.8252 \text{ cm}$$

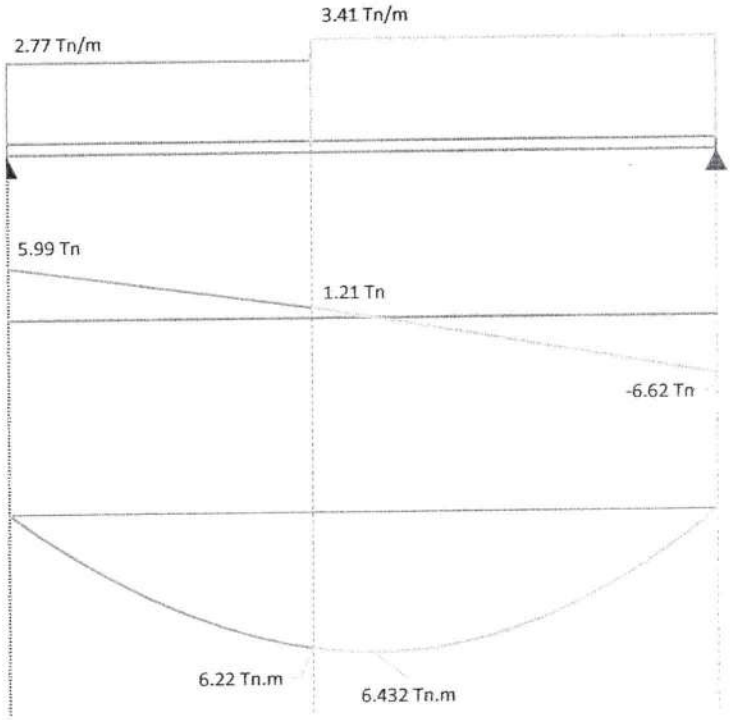
PARA LA ESCALERA

DETALLE	PESO Y	ALTURA	ANCHO	F.M.	TOTAL
PESO PROPIO:	2.40 Tn/m³	0.288252 m	1.600 m	1.4	1.55 Tn/m
ACABADO:	0.10 Tn/m²	-	1.600 m	1.4	0.22 Tn/m
S/C	0.60 Tn/m²	-	1.600 m	1.7	1.63 Tn/m
				TOTAL:	3.41 Tn/m

PARA EL DESCANSO

DETALLE	PESO Y	ALTURA	ANCHO	F.M.	TOTAL
PESO PROPIO:	2.40 Tn/m³	0.170 m	1.60 m	1.4	0.91 Tn/m
ACABADO:	0.10 Tn/m²	-	1.60 m	1.4	0.22 Tn/m
S/C	0.60 Tn/m²	-	1.60 m	1.7	1.63 Tn/m
				TOTAL:	2.77 Tn/m

2. Determinando el Momento Ultimo:



CARGA DISTRIBUIDA EN VIGA SIMPLEMENTE APOYADA

DIAGRAMA DE FUERZAS CORTANTES

DIAGRAMA DE MOMENTOS FLECTORES

El Momento Ultimo será igual a:

$Mu = 6.432$ tn.m

3. Determinando el Refuerzo de Acero por Flexión:

Determinando el Peralte Efectivo.

$$d = t - (r + \emptyset/2) = 17 - (2 + 1.5875 / 2) = 14.206 \text{ cm}$$

Determinando el Refuerzo Positivo de Acero.

$$As(+) = \frac{M_u}{\emptyset \, fy \, (d - a/2)}$$

$$a = \frac{As(+) \; fy}{0.85 \; f'c \; b}$$

a (cm)	As(+) (cm²)
2.84125	13.3078862
1.95704209	12.8631032
1.89163283	12.8313785
1.88696743	12.8291217
1.88663555	12.8289612
1.88661194	12.8289498
1.88661026	12.828949
1.88661014	12.8289489
1.88661013	12.8289489
1.88661013	12.8289489
1.88661013	12.8289489
1.88661013	12.8289489

El Area de refuerzo será igual a: $As(+) = 12.829$ cm²

Determinando el Refuerzo Negativo de Acero.

$$As(-) = \frac{As(+)}{3} = \frac{12.829}{3} = 6.414\ cm^2$$

Determinando el Refuerzo de Acero minimo.

As min = 0.0018 (d) (b) = 0.0018(14.206)(160) = 4.091 cm^2

Determinando el Refuerzo de Temperatura.

As temp. = 0.0018 (t) (b) = 0.0018(17)(100) = 3.06 cm^2/m

Finalmente se considerara:

As(+)= 12.83 cm^2

As(-)= 6.41 cm^2

4. Verificación por Corte:

Vud = Vmax. - (wu)(d) = 6.619 - 3.406 (0.142) = 6.135 Tn

Vud' = Vud (cos(θ)) = 6.135(0.857) = 5.261 Tn

$$Vn = Vud'/\emptyset = \frac{5.261}{0.85} = 6.189\ Tn$$

$$Vc = 0.53\sqrt{f'c}\ b\ d = 0.53\ (\sqrt{210})\ (160)\ (14.206) = 17457.617\ kg = 17.457617\ Tn$$

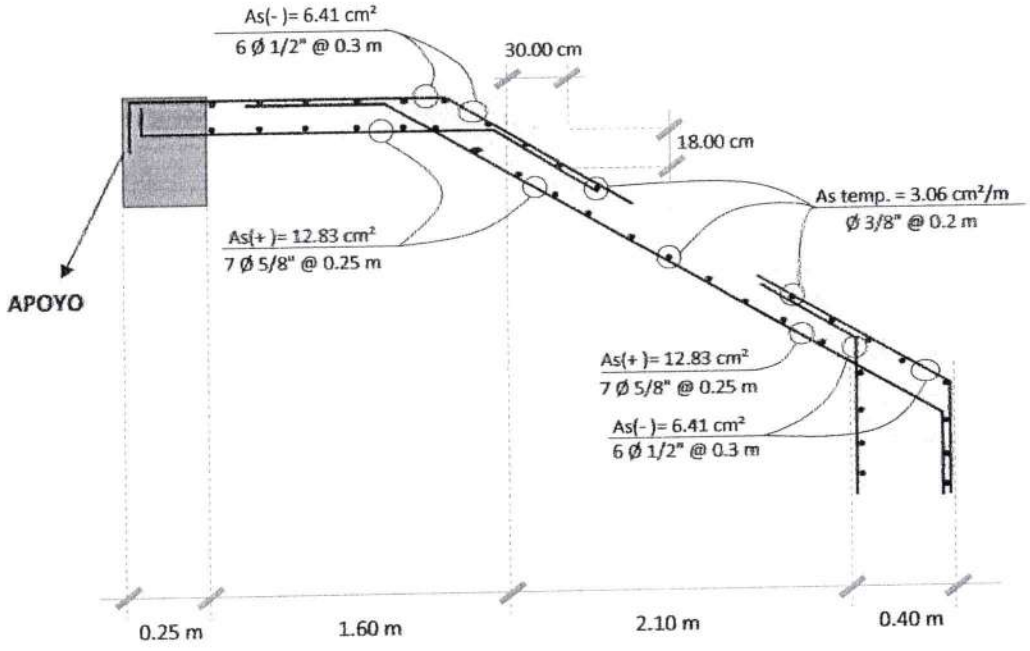
Vn < Vc (cumple, el concreto absorbe el corte)

5. Determinando el Acero a utilizar:

As(+)= 5/8" → 7 Ø 5/8" @ 0.25 m

As(-)= 1/2" → 6 Ø 1/2" @ 0.3 m

As temp.= 3/8" → Ø 3/8" @ 0.2 m



CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

ANALISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

Fecha: agosto 23 / 2021

Aprobó

Proyecto

EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Fuerzas de Viento NSR-10

Análisis para Etapa:	Funcionamiento
Tipo Edificación:	Sistema Principal Resistente a la Fuerza de Viento
Sistema Estructural:	Porticos en Concreto
Clasificación de la Estructura:	Cerrado
Altura media de Cubierta (m):	13.7
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	8.15
Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento) (B) (m):	6.45
Ángulo de la Cubierta a Sotavento (°):	8
Angulo de la Cubierta a Barlovento (°)	8
Velocidad de Viento Básica (Km/h) (Ver Mapa):	120
Grupo de Uso de la Estructura:	II
Región de la Estructura (m):	Región sin huracanes
Rugosidad del Terreno:	Rugosidad B
Categoria de Exposición:	B
La Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos (Ver Ayuda):	No

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

ANALISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

Proyecto

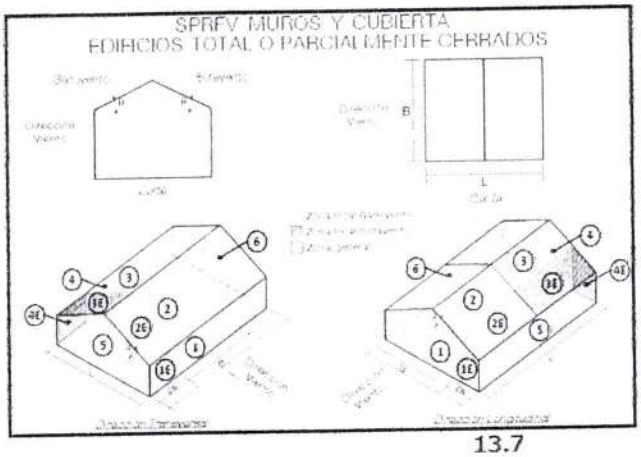
EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Fecha: agosto 23 / 2021

Aprobó

TIPO DE ESTRUCTURA:

Sistema Principal Resistente a la Fuerza de Viento



Altura Media de la Estructura (h) (m):	13.7
Dimensión Horizontal de la Estructura (Paralela al Viento) (L) (m):	8.15
Dimensión Horizontal de la Estructura (Normal al Viento) (B) (m):	6.45
Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Barlovento) :	8
Ángulo de Inclinación de la Cubierta (Sotavento) :	8
Periódo del Edificio (T) (seg):	0.5
Clasificación de la Estructura:	
ESTRUCTURA:	RIGIDA
EDIFICIO:	Cerrado
EDIFICIO:	Bajo
Velocidad de Viento Básica (Según Mapa) (V) (m/s):	33
Factor de Dirección de Viento (Kd):	0.85
Uso de la Estructura (grupo):	II
Tipo de Región de la Estructura (Clase):	Región sin huracanes
Factor de Importancia (I):	1
Rugosidad de Terreno :	Rugosidad B
Altura de la Estructura por encima del Terreno (Z) (m):	13.7
Exponente para la ley potencial de la velocidad de ráfaga de 3 seg. (α) (-):	7
Altura nominal de la Capa Atmosférica Limite (Zg) (m):	365.8
Categoría de Exposición :	B
Coeficiente de Exposición de Presión por Velocidad (Kh):	0.79

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

ANALISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

Proyecto

EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Fecha
agosto 23 / 2021

Aprobó

Su Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos:	No
Factor Topográfico (Kzt):	1
Altura Equivalente de la Estructura (Zb) (m):	9
Factor de Escala de Longitud Integral (l) (m):	97.5
Exponente para la Ley Potencial (εb) (-):	1/3
Longitud Integral a Escala de la Turbulencia (Lzb) (m):	94.14
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.9
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.305
Factor Pico para Respuesta del Entorno y Viento respectivamente (gQ = gv) (-):	3.4
Velocidad de Viento Promedia por una hora a una altura z (Vbzb) (m/s):	14.464
Coeficiente de Amortiguamiento Critico (β) (-):	0.02
Frecuencia Natural del Edificio (η1) (Hz):	2.02
Frecuencia para RL (ηRL) (Hz):	17.528
Frecuencia para RB (ηRB) (Hz):	4.144
Frecuencia para Rh (ηRh) (Hz):	8.801
Factor de Respuesta para L (RL) (-):	0.055
Factor de Respuesta para B (RB) (-):	0.212
Factor de Respuesta para h (Rh) (-):	0.107
Frecuencia Reducida (N1) (-):	13.147
Valor (Rn) (-):	0.027
Factor de Respuesta de Resonancia (R) (-):	0.131
Factor Pico para Respuesta de Resonancia (gR) (-):	4.354
Presión de Velocidad (qh) (Kg/m²):	44.62
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.866
Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-):	0.18
Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-):	-0.18
a (m):	1

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

ANALISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

Proyecto

EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Fecha: agosto 23 / 2021

Aprobó

Su Estructura cumple TODOS los Efectos Topográficos:	No
Factor Topográfico (Kzt):	1
Altura Equivalente de la Estructura (Zb) (m):	9
Factor de Escala de Longitud Integral (l) (m):	97.5
Exponente para la Ley Potencial (εb) (-):	1/3
Longitud Integral a Escala de la Turbulencia (Lzb) (m):	94.14
Factor de Respuesta del Entorno (Q) (-):	0.9
Intensidad de Turbulencia a la Altura zb (Izb) (-):	0.305
Factor Pico para Respuesta del Entorno y Viento respectivamente (gQ = gv) (-):	3.4
Velocidad de Viento Promedia por una hora a una altura z (Vbzb) (m/s):	14.464
Coeficiente de Amortiguamiento Critico (β) (-):	0.02
Frecuencia Natural del Edificio (η1) (Hz):	2.02
Frecuencia para RL (ηRL) (Hz):	17.528
Frecuencia para RB (ηRB) (Hz):	4.144
Frecuencia para Rh (ηRh) (Hz):	8.801
Factor de Respuesta para L (RL) (-):	0.055
Factor de Respuesta para B (RB) (-):	0.212
Factor de Respuesta para h (Rh) (-):	0.107
Frecuencia Reducida (N1) (-):	13.147
Valor (Rn) (-):	0.027
Factor de Respuesta de Resonancia (R) (-):	0.131
Factor Pico para Respuesta de Resonancia (gR) (-):	4.354
Presión de Velocidad (qh) (Kg/m²):	44.62
Factor de Efecto Ráfaga (G) (-):	0.866
Coeficiente de Presión Interna (GCpi+) (-):	0.18
Coeficiente de Presión Interna (GCpi-) (-):	-0.18
a (m):	1

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

ANALISIS DE CARGAS DE VIENTO NSR - 10 (Procedimiento Analítico)

Proyecto

EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Fecha

agosto 23 / 2021

Aprobó

Presión de Diseño para Sotavento en FACHADA, para Muros LATERALES y para CUBIERTA Edificios Bajos:

COEF. PRESIÓN PARA SOTAVENTO FACHADAS Y MUROS LATERALES (4),(4E),(5),(6)

Interna			Externa	Local Sotavento	Gral. Sotavento	Laterales
	GCpi +	0.18				
	GCpi -	-0.18		-0.472	-0.318	-0.450

PRESIÓN DE DISEÑO PARA SOTAVENTO EN FACHADAS

En Zona Local con GCpi + (kg/m²) (4E)	-29.092	En Zona Gral. con GCpi + (kg/m²) (4)	-22.221
En Zona Local con GCpi - (kg/m²) (4E)	-13.029	En Zona Gral. con GCpi - (kg/m²) (4)	-6.157

PRESIÓN DE DISEÑO PARA MUROS LATERALES (5),(6)

Con GCpi + (kg/m²)	-28.11	Con GCpi - (kg/m²)	-12.047

COEFICIENTES DE PRESIÓN PARA CUBIERTA (2),(2E),(3),(3E)

Interna		Externa			
GCpi +	GCpi -	Local Barlov.	Local Sotav.	Gral. Barlov.	Gral. Sotav.
0.18	-0.18	-1.07	-0.562	-0.69	-0.392

PRESIÓN DE DISEÑO PARA CUBIERTA

Presión de Diseño para Barlovento		Presión de Diseño para Sotavento	
En Zona Local con GCpi + (kg/m²) (2E)	-55.774	En Zona Local con GCpi + (kg/m²) (3E)	-33.108
En Zona Local con GCpi - (kg/m²) (2E)	-39.711	En Zona Local con GCpi - (kg/m²) (3E)	-17.045
En Zona Gral. con GCpi + (kg/m²) (2)	-38.819	En Zona Gral. con GCpi + (kg/m²) (3)	-25.522
En Zona Gral. con GCpi - (kg/m²) (2)	-22.756	En Zona Gral. con GCpi - (kg/m²) (3)	-9.459

Presión de Diseño para Barlovento en FACHADA Edificios Bajos:

Coeficientes de Presión	Interna (1),(1E)	GCpi +	0.18	Externa	Local (1E)	0.648
		GCpi -	-0.18		General (1)	0.426
			ALTURA DE ANÁLISIS, Z (m)			
PRESIONES DE DISEÑO	1.712	3.425	5.137	6.85	10.275	13.7
Coef. Exposición de presión, Kz (-)	0.697	0.697	0.697	0.697	0.724	0.786
P. por Velocidad, qz (kg/m²)	39.572	39.572	39.572	39.572	41.099	44.62
P. Dis. Zona Local con GCpi+ (kg/m²) (1E)	18.52	18.52	18.52	18.52	19.234	20.882
P. Dis. Zona Local con GCpi- (kg/m²) (1E)	32.766	32.766	32.766	32.766	34.03	36.945
P. Dis. Zona Gral. con GCpi+ (kg/m²) (1)	9.735	9.735	9.735	9.735	10.11	10.976
P. Dis. Zona Gral. con GCpi- (kg/m²) (1)	23.981	23.981	23.981	23.981	24.906	27.039

*El NSR-10 (B.6.1.3) estipula que la presión de diseño no será menor de 0.40kN/m² (40 kg/m²)

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

Correas de Cubiertas

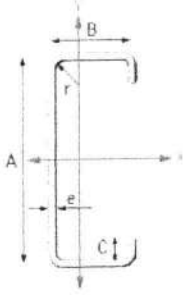
Fecha: agosto 23 / 2021

Aprobó

Proyecto

EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Tipo de sección: Perlín C



Materiales

Módulo de elasticidad del acero E (kg/cm²):	2040000
Esfuerzo de fluencia del Perlín Fy (kg/cm²):	3500
Esfuerzo último del perlín Fu (kg/cm²):	4570

Número de luces: 2 Luces

3 m 3 m 1 m

Separación correas S(m):	1.2
Pendiente de la cubierta M (%):	15
Tensores a:	Sin tensores

Cargas Sobreimpuestas

Tipo de teja:	Arquitectónica (4.32Kg/m²)
Elementos varios:	
Carga viva (kg/m²):	35
Granizo (kg/m²):	0
Otro adicional a los anteriores (kg/m²):	0.00
Viento en succión (kg/m²):	-55.77
Viento en presión (kg/m²):	40

Notas:
- Viento en succión con signo negativo (-).
-La carga de granizo que aparece por defecto es sugerida por el programa de acuerdo a la pendiente de la cubierta. Recuerde que las regiones ubicadas a menos de 2000m sobre el nivel del mar no se debe tener en cuenta la carga de granizo.

Arrugamiento del Alma

Ancho del apoyo (cm): 20

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

Correas de Cubiertas

Fecha
agosto 23 / 2021

Aprobó

Proyecto

EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

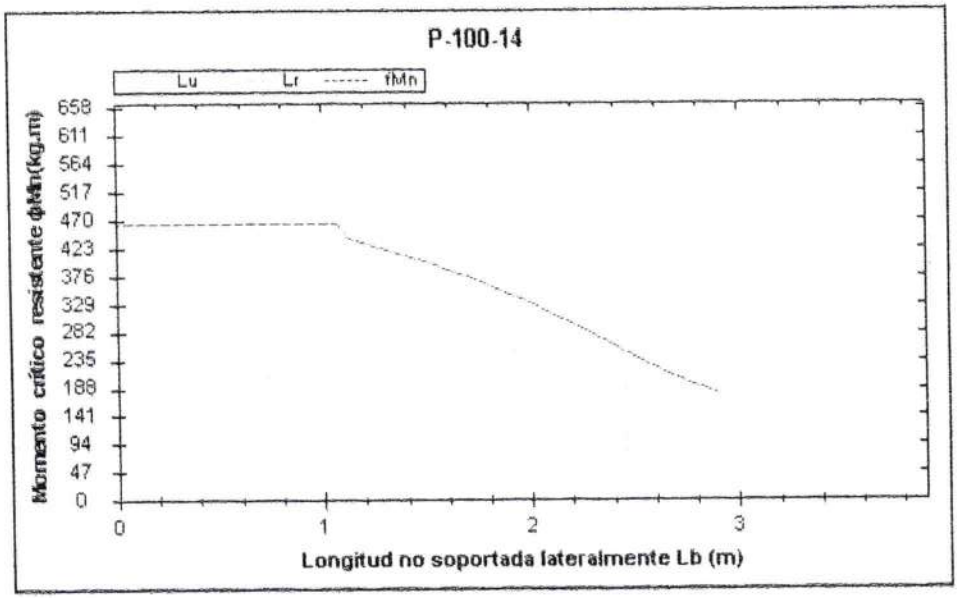
Selección: P-100-14

Designación	Peso negro kg/m	Momento último Mu [kg-m]	Cortante último Vu [kg]	[Mux/ϕMnx]+[Muy/ϕMny]	[Mux/ϕMnx]²+[Vux/ϕVnx]²	0.91[P/Pn]+[M/Mnxo]
P-125-18	2.26	108.52	218.73	0.89	0.58	1.09
P-150-18	2.5	108.8	219.25	0.67	0.32	0.89
P-100-16	2.52	108.83	219.3	0.86	0.56	0.98
P-6-18	2.78	109.14	219.86	0.48	0.18	0.73
P-125-16	2.83	109.2	219.97	0.71	0.36	0.84
P3-6-18	3.05	109.46	220.45	0.4	0.14	0.68
P-150-16	3.12	109.54	220.6	0.54	0.19	0.67
P-8-18	3.25	109.69	220.88	0.35	0.14	0.63
P-100-14	3.36	109.82	221.12	0.64	0.32	0.68
P-6-16	3.47	109.95	221.36	0.39	0.1	0.55
P-9-18	3.49	109.98	221.41	0.33	0.15	0.61
P3-8-18	3.53	110.03	221.49	0.3	0.13	0.6
P-10-18	3.73	110.26	221.93	0.3	0.16	0.59
P3-9-18	3.77	110.31	222.02	0.28	0.14	0.58
P-125-14	3.77	110.31	222.02	0.56	0.24	0.6
P3-6-16	3.81	110.36	222.1	0.32	0.08	0.51
P3-10-18	4.01	110.6	222.54	0.26	0.15	0.57
P-8-16	4.07	110.67	222.67	0.28	0.06	0.45
P-150-14	4.16	110.77	222.86	0.41	0.12	0.46
P-100-12	4.2	110.82	222.95	0.53	0.22	0.55
P-9-16	4.37	111.02	223.32	0.25	0.05	0.42
P3-8-16	4.41	111.07	223.41	0.23	0.05	0.43
P-6-14	4.63	111.33	223.89	0.27	0.05	0.34
P-10-16	4.67	111.38	223.97	0.23	0.05	0.41
P3-9-16	4.71	111.43	224.06	0.21	0.05	0.41
P-125-12	4.71	111.43	224.06	0.47	0.17	0.5
P3-10-16	5.01	111.78	224.71	0.19	0.05	0.4
P-100-11	5.04	111.82	224.78	0.47	0.17	0.48
P3-6-14	5.08	111.87	224.87	0.22	0.03	0.3
P-150-12	5.2	112.01	225.13	0.35	0.08	0.37
P-12-16	5.26	112.08	225.26	0.21	0.06	0.4
P-8-14	5.42	112.27	225.6	0.19	0.02	0.26
P3-12-16	5.61	112.49	226.02	0.17	0.06	0.39
P-125-11	5.65	112.54	226.11	0.42	0.13	0.42
P-6-12	5.78	112.7	226.39	0.22	0.03	0.26
P-9-14	5.82	112.74	226.48	0.16	0.02	0.24
P-14-16	5.86	112.79	226.56	0.19	0.08	0.4
P3-8-14	5.88	112.81	226.61	0.15	0.02	0.24
P-10-14	6.22	113.22	227.35	0.15	0.01	0.23
P-150-11	6.24	113.24	227.39	0.23	0.03	0.29
P3-9-14	6.28	113.29	227.48	0.14	0.01	0.22
P3-6-12	6.36	113.38	227.65	0.17	0.02	0.22

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

Propiedades Físicas y Geométricas

A (cm):	10
B (cm):	5
C (cm):	2
CALIBRE:	14
ESPESOR, e (cm):	0.2
PESO NEGRO (kg/m):	3.36
PESO GALV (kg/m):	3.39
AREA BRUTA (cm²):	4.47
AREA EFECTIVA (cm²):	4.13
Ix (cm4):	69.65
Iex (cm4):	69.64
Sx (cm³):	13.93
Sxe (cm³):	13.93
Iy (cm4):	16.46
Iey (cm4):	16.46
Sy (cm³):	5.24
Sye (cm³):	5.22
rx (cm):	3.95
ry (cm):	1.92
Xcg (cm):	-4.38
Ycg (cm):	0
J (cm4):	0.06
Cw (cm6):	419.88



Cargas Gravitacionales

Carga muerta - D (kg/m²):	7.12
Carga viva de cubierta - Lr (kg/m²):	35
Carga de granizo - G (kg/m²):	0
Viento en presión (kg/m²):	40
Viento en succión (kg/m²):	-55.77

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Carga Última En Dirección Horizontal Wh(Kg/m)			Carga Última En Dirección Vertical Wv(Kg/m)				
	Wucm = ycd	W CV = y (CV)	Wu	Wcm = ycd	W CV = y...	WCVp = yCW	WCVs = yCW	Wu
1.4CM+0CV+0W	1.77	0	1.77	11.83	0	0	0	11.83
1.2CM+1.6CV+0W	1.52	9.97	11.49	10.14	66.46	0	0	76.6
1.2CM+1.6CV+0.8W	1.52	9.97	11.49	10.14	66.46	38.4	-53.54	115
1.2CM+0.5CV+1.6W	1.52	3.12	4.64	10.14	20.77	76.8	-107.08	107.71
1.2CM+1CV+0W	1.52	6.23	7.75	10.14	41.54	0	0	51.68
0.9CM+0CV+1.6W	1.14	0	1.14	7.6	0	76.8	-107.08	-99.48
0.9CM+0CV+0W	1.14	0	1.14	7.6	0	0	0	7.6

Combinaciones Hipótesis de Cargas	Momento Último Mu(kg m)		Cortante Último Vu(kg)	
	Muy	Mux	Vuy	Vux
1.4CM+0CV+0W	2	11.83	1.33	21.69
1.2CM+1.6CV+0W	12.93	109.82	8.62	151.5
1.2CM+1.6CV+0.8W	12.93	71.85	8.62	221.12
1.2CM+0.5CV+1.6W	5.22	-64.6	3.48	199.37
1.2CM+1CV+0W	8.72	72.44	5.81	101.66
0.9CM+0CV+1.6W	1.28	-98.29	0.86	180.2
0.9CM+0CV+0W	1.28	7.6	0.86	13.94

Mux = 110 kg.m

Muy = 13 kg.m

Vux = 221 kg

NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

216

CORPACERO
Pioneros, Líderes y Expertos

Memorias de cálculo

Correas de Cubiertas

Fecha
agosto 23 / 2021

Aprobó

Proyecto
EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, ANTIGUA CCC

Capacidades de la sección

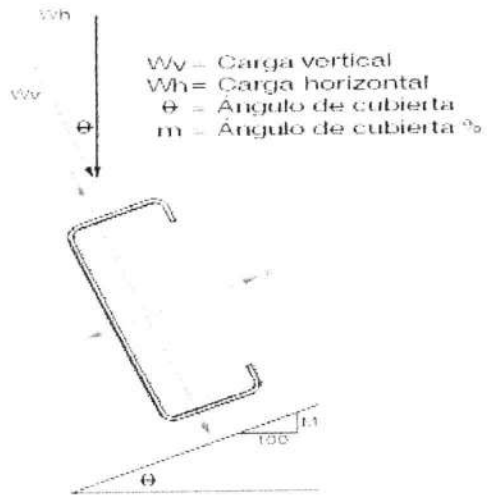
Mnx (kg-m):	488
Mny (kg-m):	183
Mnrx (kg-m):	247
Vnx (kg):	3712
Condición de soporte lateral:	1
Lb (m) (Longitud no arriostrada):	3
Lu (m):	1.11
Lr (m):	2.46
Cb:	1
Fe (kg/cm²):	1548.42
Fc (kg/cm²):	1548.42
ϕMnx (kg-m):	194.11
ϕMny (kg-m):	173.85

Análisis De Deflexiones

Inercia de la sección Ixe (cm4):	70	
Δy(cm) CV:	0.167	
Δadm(cm) CV: L/240=	1.25	OK
Δy(cm) CM+(CV ó G):	0.197	
Δadm(cm) CM+(Cv ó G): L/180=	1.667	OK
Δy(cm) CV en voladizo:	0	
Δadm(cm) CV en voladizo: L/180=	0.556	OK
Δy(cm) CM+(CV ó G) en voladizo:	0.023	
Δadm(cm) CM+(Cv ó G) en voladizo: L/120=	0.833	OK

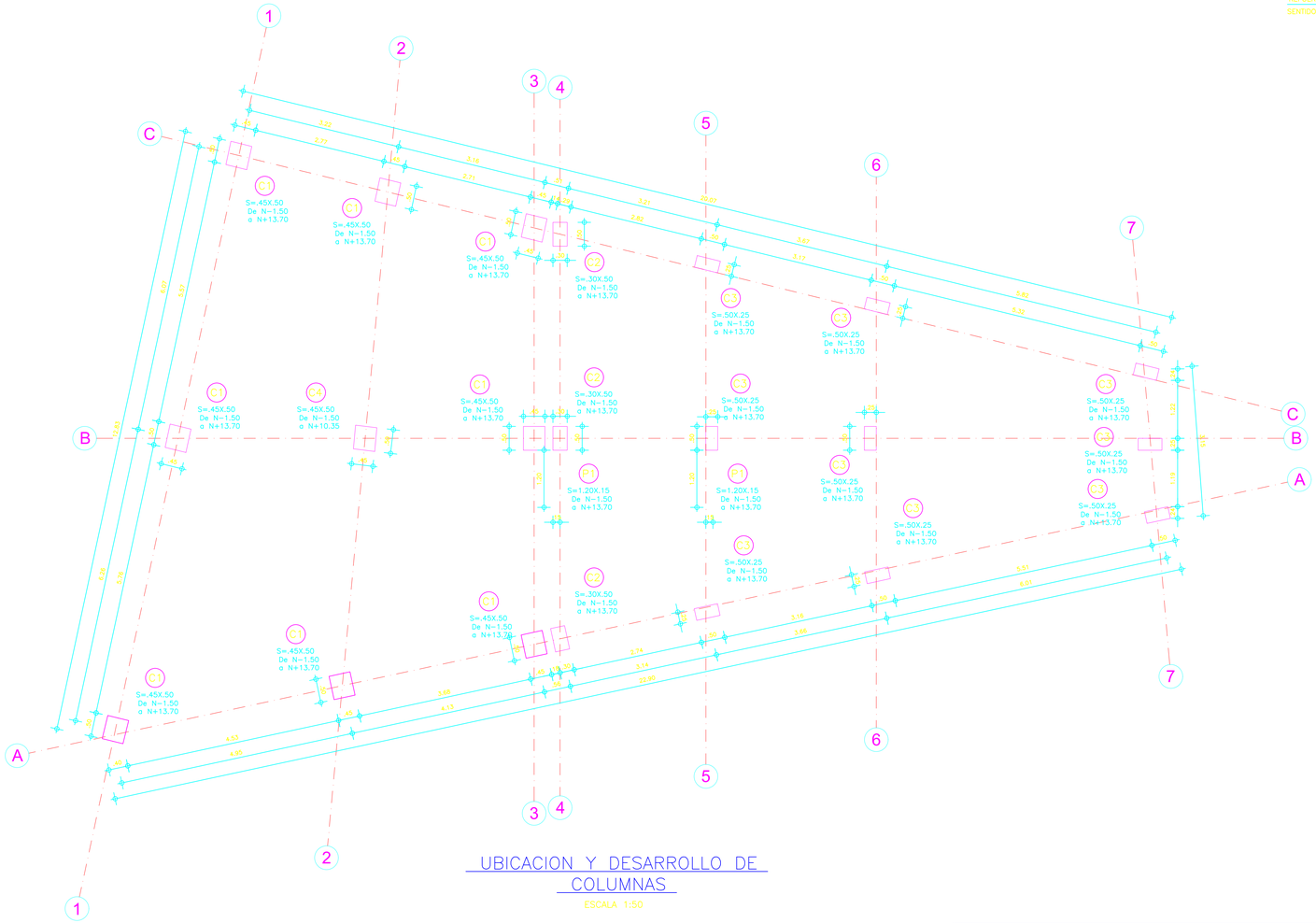
Verificación arrugamiento del alma

t (cm):	0.2	
h (cm):	9.2	
Pn (kg):	1746.91	
Rc:	0.98	
Rc*Pn (kg):	1706.28	
Pu<Pn	OK!	
Verificación flexión y arrugamiento	0.75	<=1.330 ok!



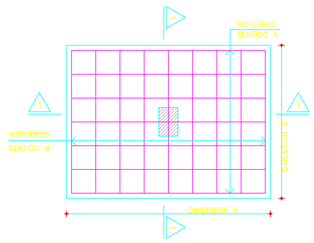
NOTA: Estas memorias de cálculo deben ser revisadas y aprobadas por un Ingeniero Calculista.

PLANOS ESTRUCTURALES



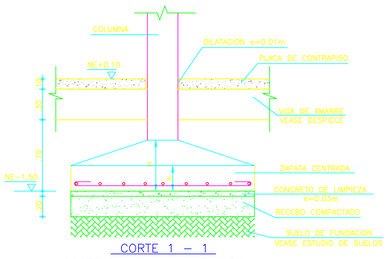
UBICACION Y DESARROLLO DE COLUMNAS

ESCALA 1:50



PLANTA ZAPATA AISLADA CENTRADA

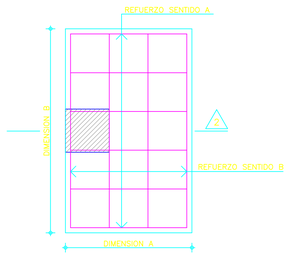
ESCALA 1:25



CORTE 1 – 1

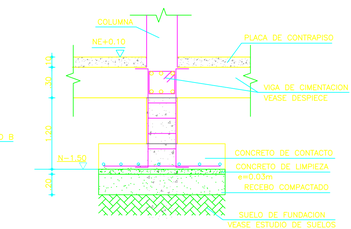
CORTE TIPICO DE CIMENTACIÓN ZAPATA AISLADA CENTRADA

ESCALA 1:25



PLANTA ZAPATA EXCENTRICA

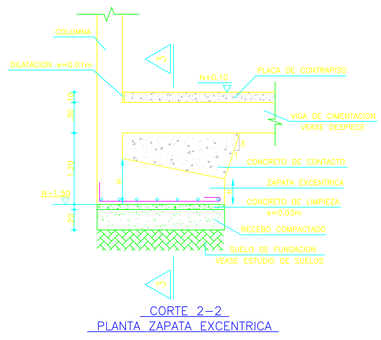
ESCALA 1:25



CORTE 3–3

DETALLE CONCRETO DE CONTACTO

ESCALA 1:25



CORTE 2–2

PLANTA ZAPATA EXCENTRICA

ESCALA 1:25

TIPO	SECCION	H	h	REF. SENTIDO A	REF. SENTIDO B	CANT.
1	1.20 x 1.20	.40	.35	7#5155 c/.17	7#5155 c/.17	11
2	1.20 x 1.76	.40	.35	7#5210 c/.17	10#5155 c/.17	2
3	2.05 x 1.20	.40	.35	11#51.55 c/.17	7#5240 c/.17	1
4	2.05 x 1.74	.40	.35	11#5210 c/.17	10#5240 c/.17	1

CUADRO ZAPATAS AISLADAS CENTRADAS

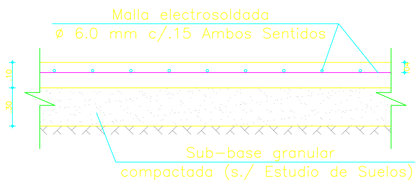
TIPO	SECCION	H	h	REF. SENTIDO A	REF. SENTIDO B	CANT.
5	1.20 x 1.20	.40	.35	7#5155 c/.17	7#5155 c/.17	3

CUADRO ZAPATAS EXCENTRICAS

NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS
NUMERO DE VARILLAS
4 # 5 .80
LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.



DETALLE PLACA DE CONTRAPISO

ESCALA 1:10

CONVENCIONES

LONGITUD GANCHOS Y TRASLAPOS MINIMOS DEL REFUERZO:

BARRA	GANCHO 90° (m)	TRASLAPO (m)
#3	0.15 m	0.50 m
#4	0.20 m	0.70 m
#5	0.25 m	0.90 m
#6	0.30 m	1.10 m
#7	0.35 m	1.30 m
#8	0.40 m	1.55 m

NOTAS:
- Seguir recomendaciones del estudio de suelos.
- Antes de iniciar la construcción, se deben verificar cotas con planos arquitectonicos.
- Seguir todas las recomendaciones de construcción contenidos en la NSR-10.
- Durante la construcción, se requiere ensayos de verificación de resistencia.
- No se permiten tuberías embebidas en las vigas y columnas.
- Todos los niveles estructurales indicados son superiores.
- Todas las medidas están dadas en metros, a menos que indique otra unidad.
- El refuerzo longitudinal de las columna cuando halla cambio de sección, se debe figurar con la inclinación de 1 a 6 antes de amarrar.
- Cualquier modificación a este diseño debe ser consultada y aprobada por el ingeniero respon sable de los diseños o de un profesional idóneo como se estipula en la ley 400/97.

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:
UBICACIÓN DE COLUMNAS
ESPECIFICACIONES
DESPIECE DE ZAPATAS

PROYECTO:
EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

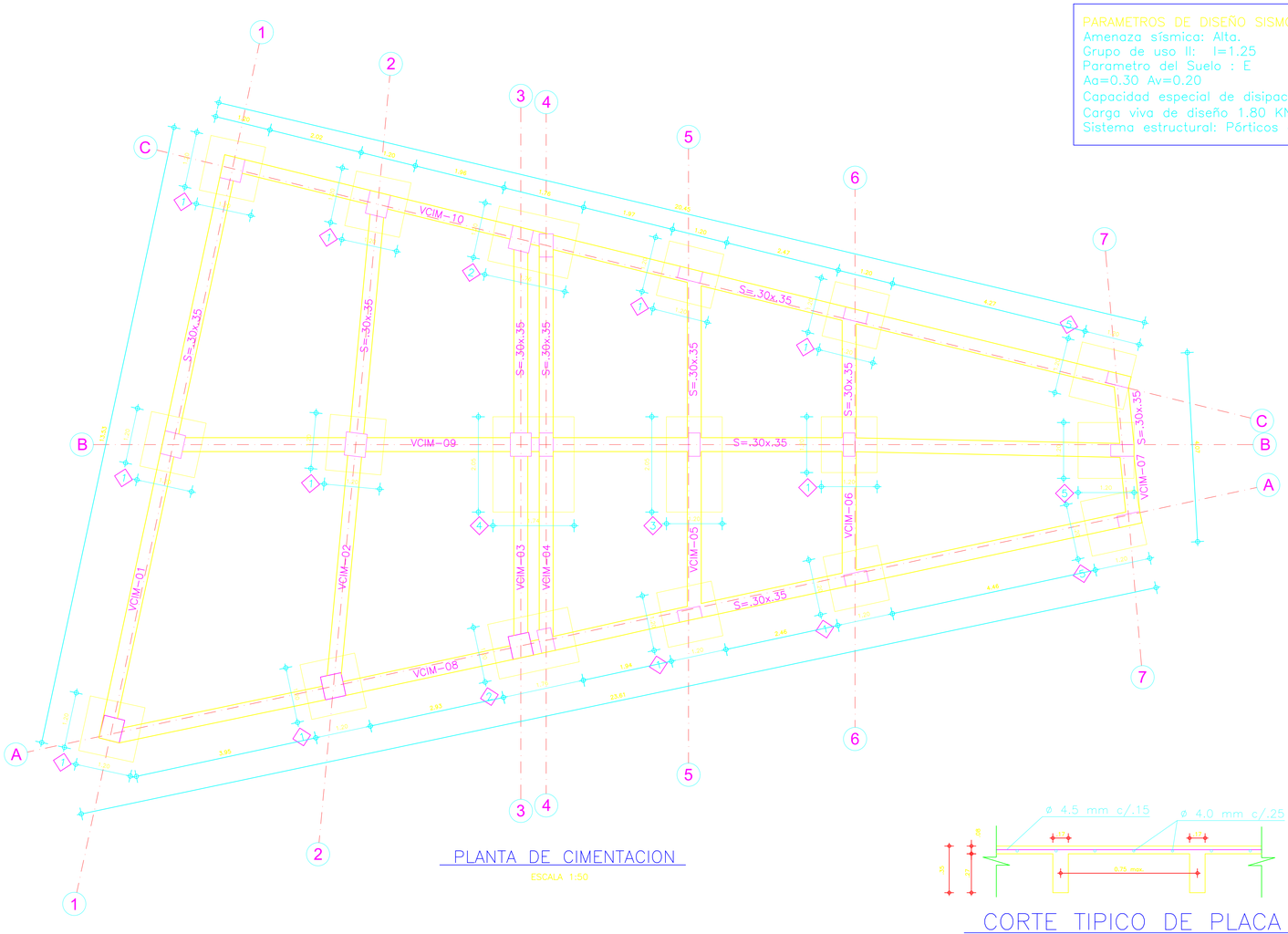
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: 1 DE 11

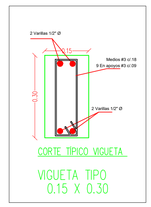
REV:



PLANTA DE CIMENTACION

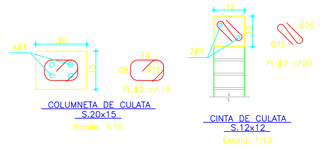
ESCALA 1:50

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.



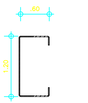
CORTE TIPICO VIGUETA

VIGUETA TIPO
0.15 X 0.30



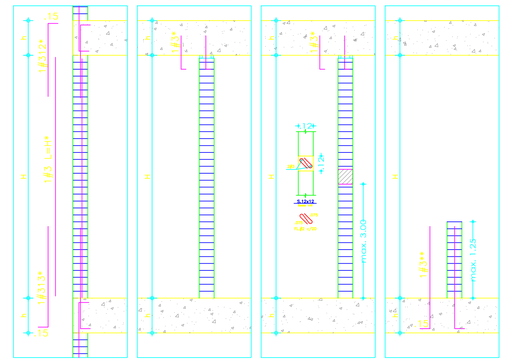
COLUMNETA DE CULATA
S.20x15
Escala: 1:10

CINTA DE CULATA
S.12x12
Escala: 1:10



PC 120x60x2.00mm
PERFIL C
ESCALA 1:10

UNION ENTRE LA MAMPOSTERIA
Y LOS ELEMENTOS ESTRUCTURALES



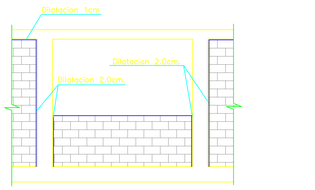
* EL REFUERZO VERTICAL SE COLOCA EN LOS EXTREMOS DE CADA MURO Y CON SEPARACION MAXIMA DE 1.00m.

** EL REFUERZO VERTICAL SE COLOCA EN LOS EXTREMOS DE CADA MURO Y CON SEPARACION MAXIMA DE 0.50m.

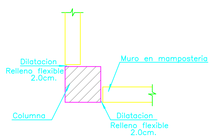


CORTE TIPICO DE PLACA
e=0.30m

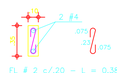
ESCALA 1:25



DETALLE DILATACION ANTEPECHOS
Y MUROS DE FACHADA Y DIVISORIOS



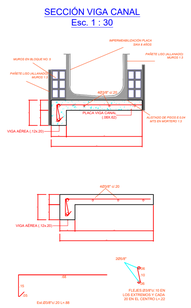
PLANTA DETALLE TIPICO
DILATACION COLUMNA – MURO

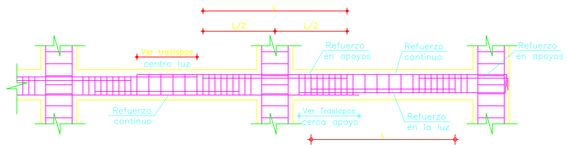


RIOSTRA R
S=10x30

ESCALA 1:25

SECCIÓN VIGA CANAL
Esc. 1 : 30





DETALLE REFUERZO VIGAS

NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS
NUMERO DE VARILLAS
4 # 5 80
LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II
-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA
- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA DE CIMENTACIÓN

DESPIECE DE PLACA DE ENTREPISO

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

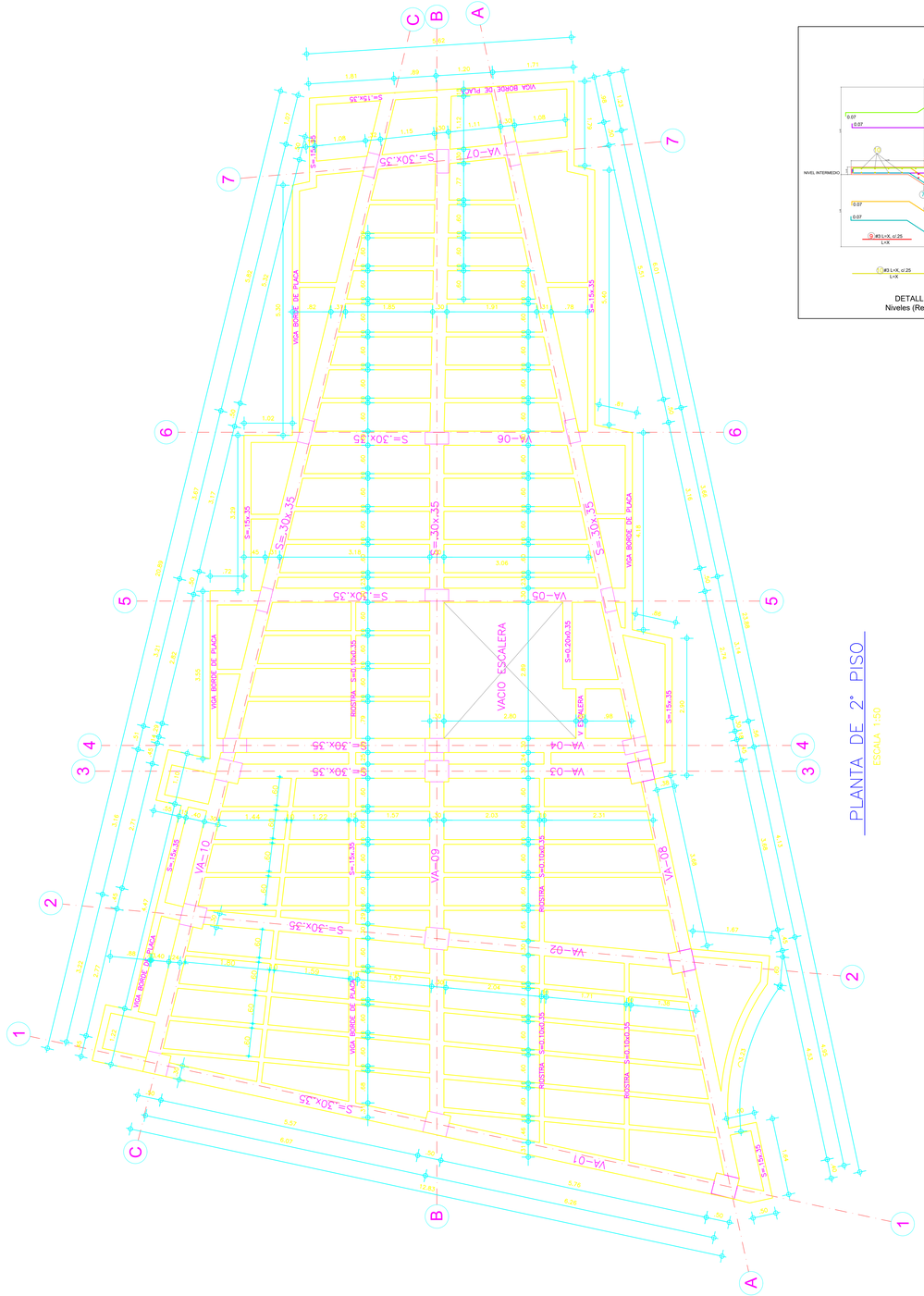
ESCALA:
INDICADAS

FECHA:
AGOSTO DE 2021

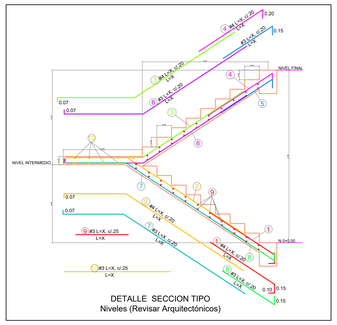
PLANO Nº:
2 DE **11**

REV:

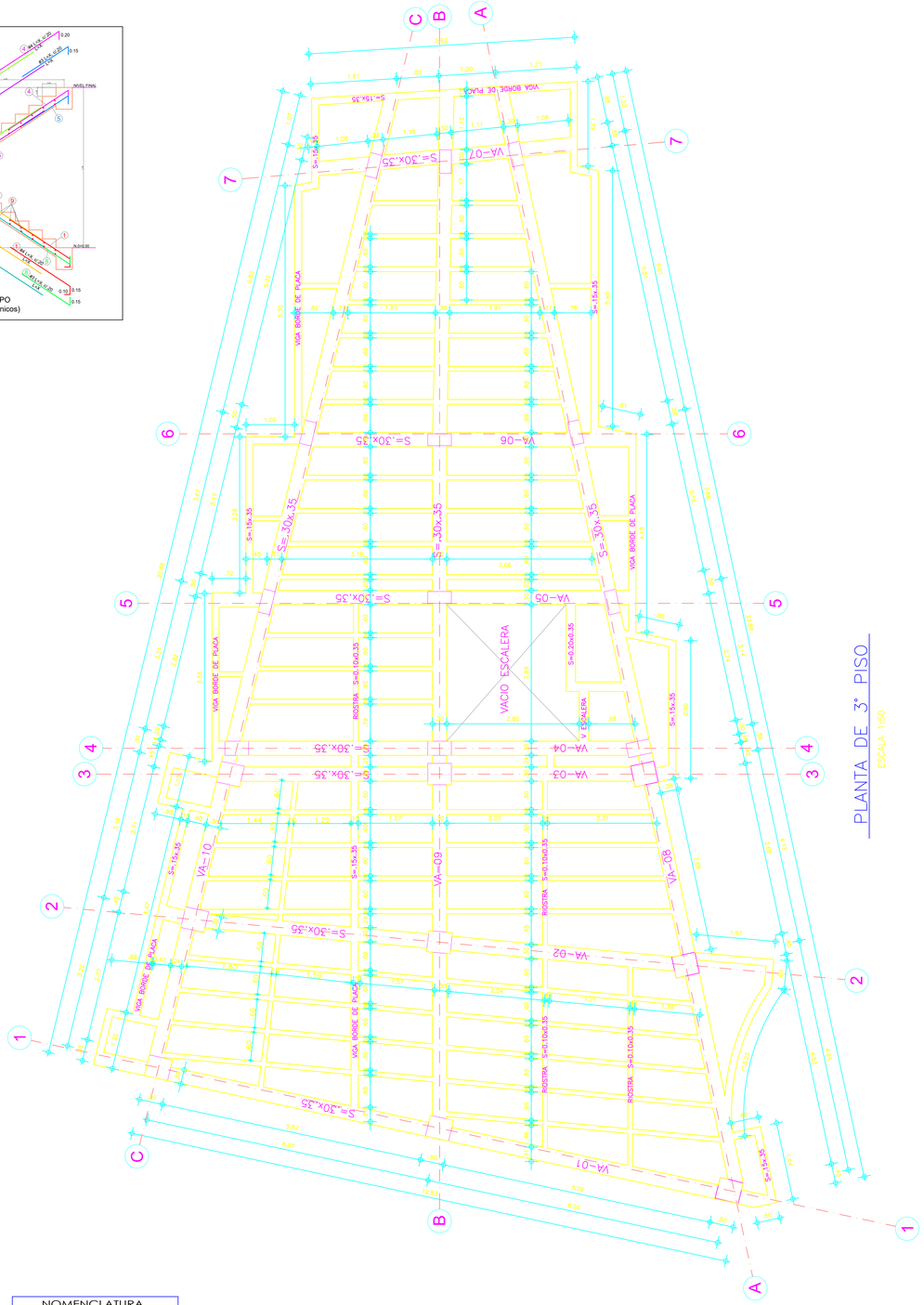
PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.



PLANTA DE 2° PISO
ESCALA 1:50



DETALLE SECCION TIPO
Niveles (Revisar Arquitectónicos)



PLANTA DE 3° PISO
ESCALA 1:50

NOMENCLATURA
CANTIDAD DE VARILLAS
NUMERO DE VARILLAS
4 # 5 .80
LONG. TOTAL EN CENTIMETROS

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA SEGUNDO NIVEL

PLANTA TERCER PISO

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

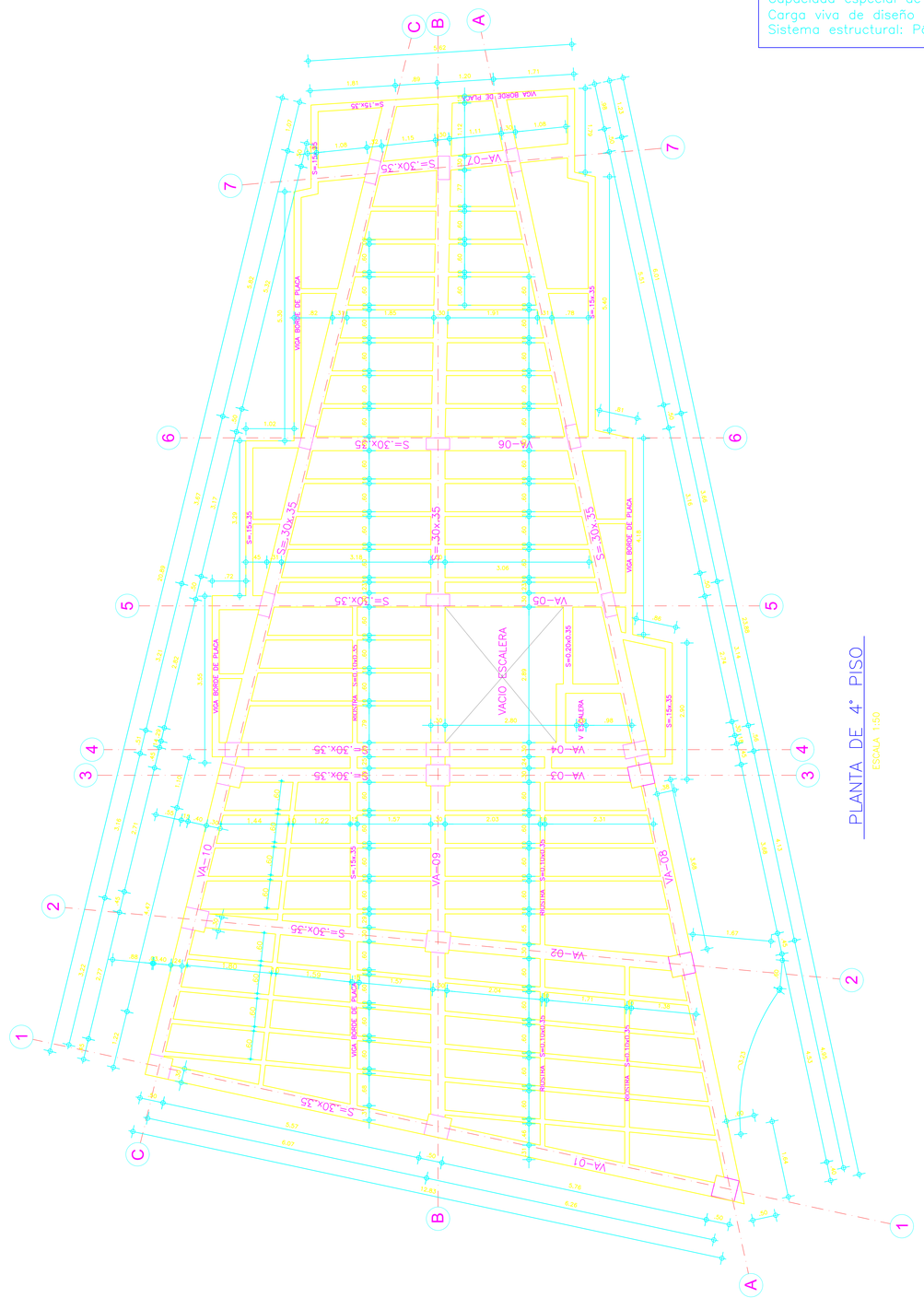
ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

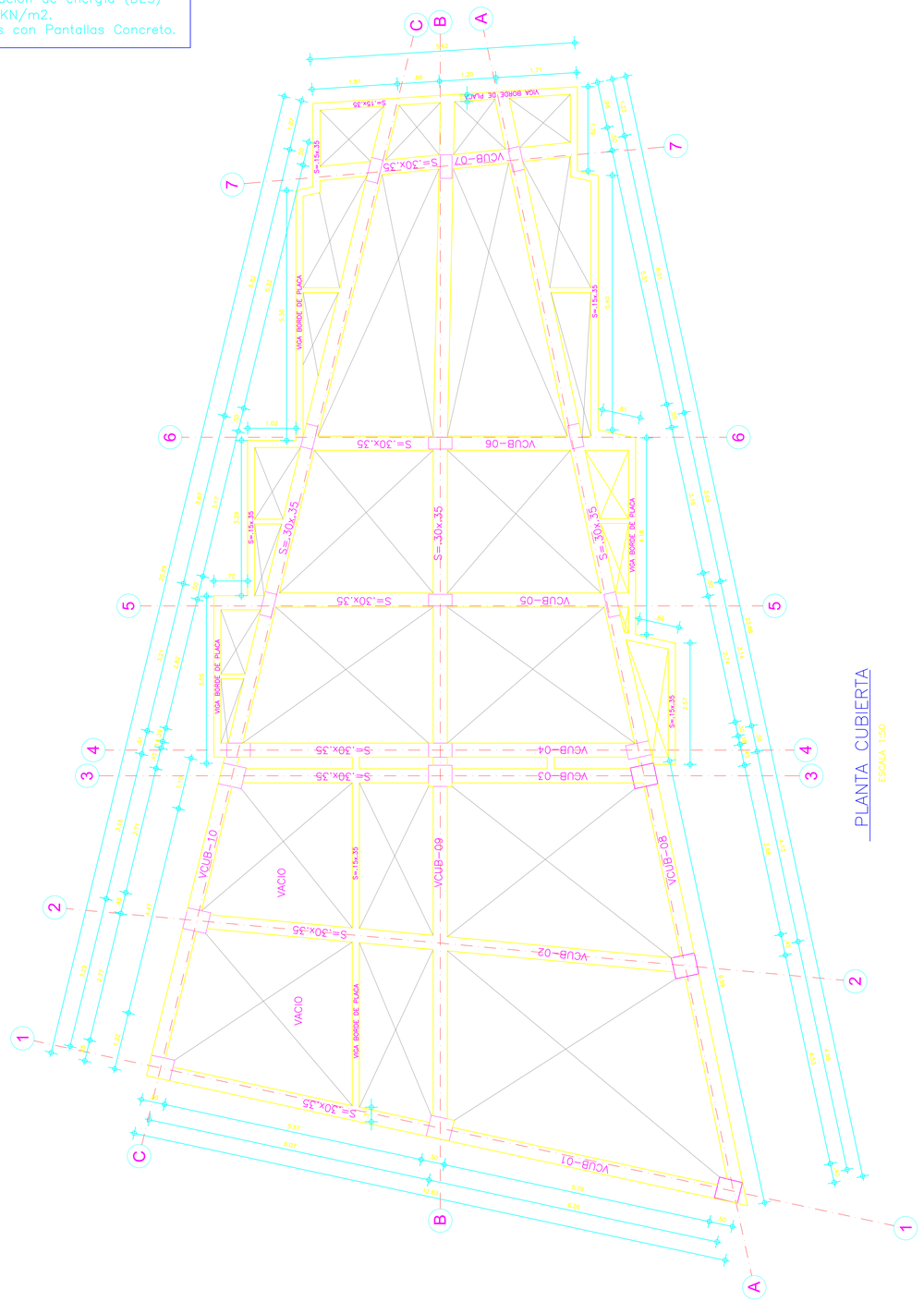
PLANO Nº: 3 DE 11

REV:

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.



PLANTA DE 4° PISO
ESCALA 1:50



PLANTA CUBIERTA
ESCALA 1:50

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II
-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA
- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA DE CUBIERTA

PLANTA CUARTO PISO

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

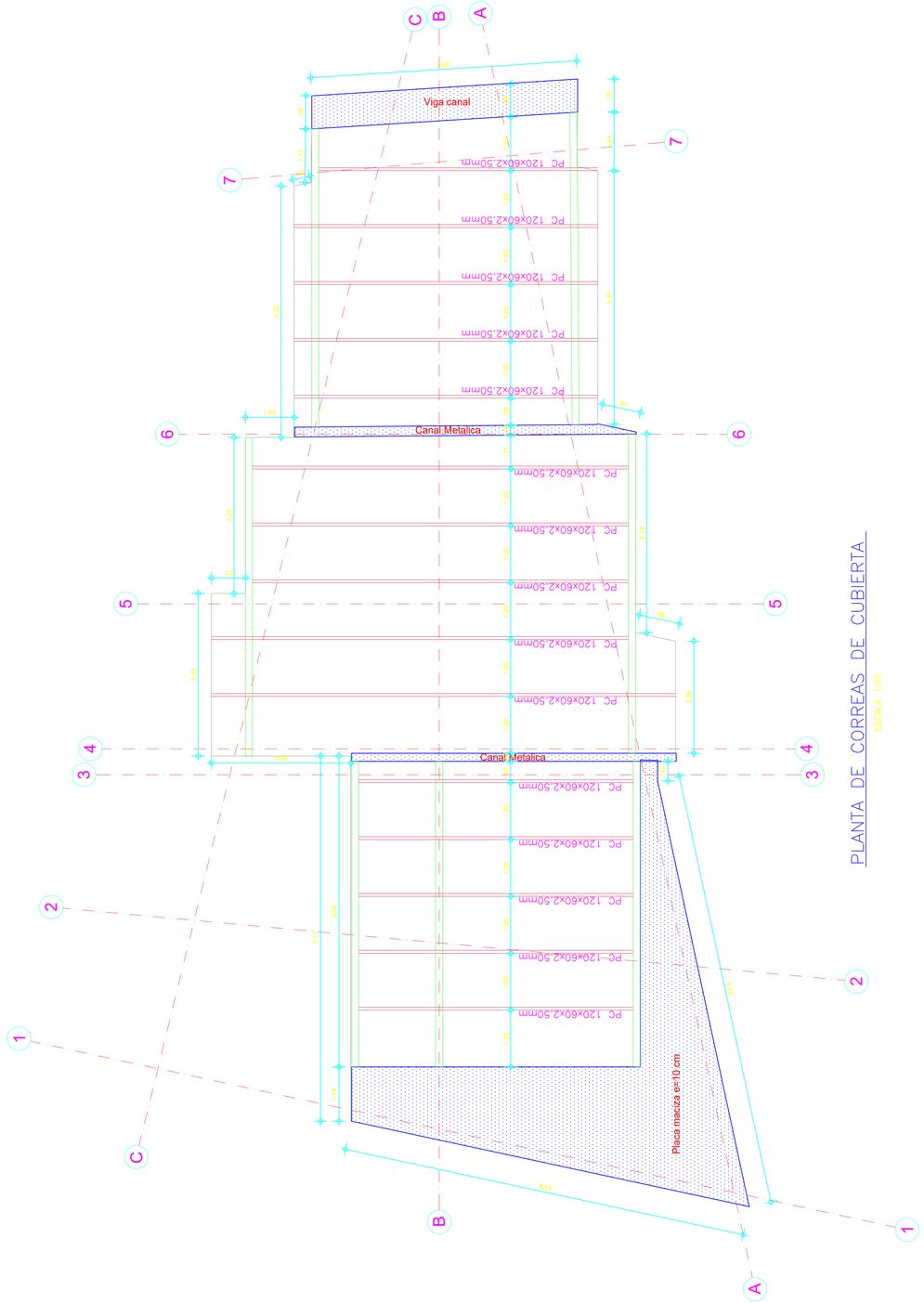
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **4** DE **11**

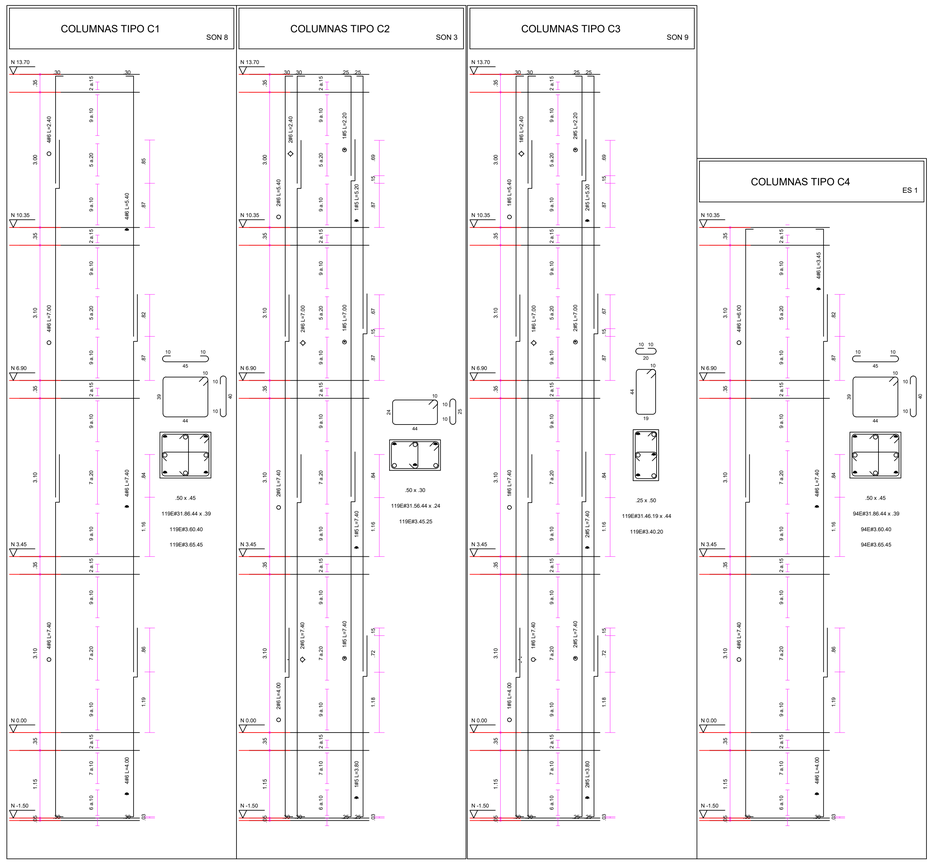
REV:



PLANTA DE CORREAS DE CUBIERTA

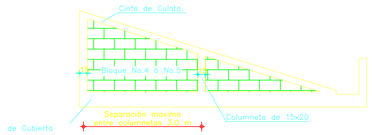
ESCALA 1:50

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.



DESPIECE DE COLUMNAS

ESCALA 1:50



DETALLE TIPICO DE CULATA

ESCALA 1:25

NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS — NUMERO DE VARILLAS

4 # 5 @80

LONG. TOTAL EN CENTIMETROS

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mamposteria - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

PLANTA CORREAS DE CUBIERTA

DESPIECE DE COLUMNAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

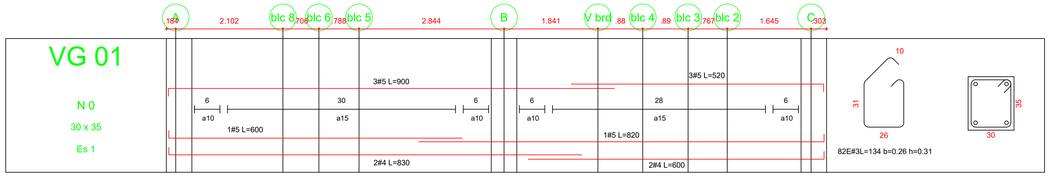
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

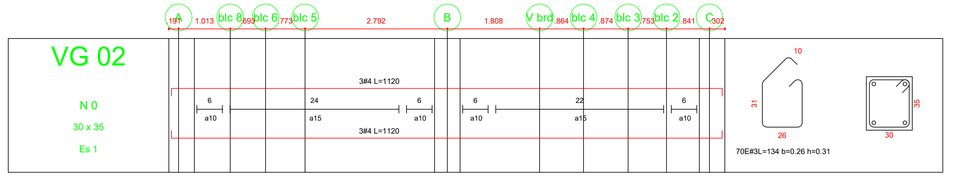
ESCALA: INDICADAS

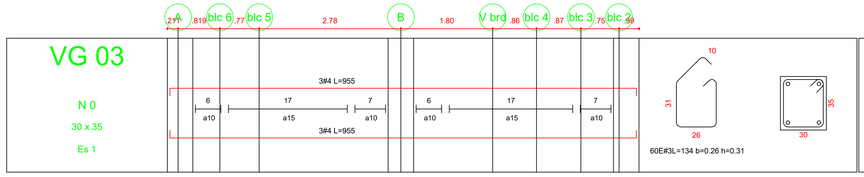
FECHA: AGOSTO DE 2021

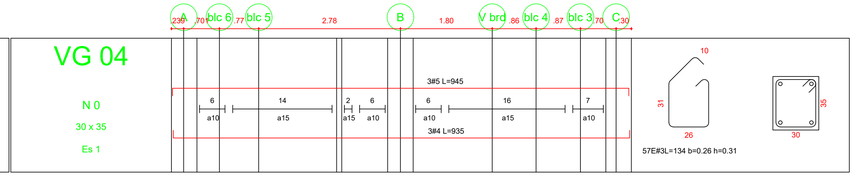
PLANO Nº: **5** DE **11**

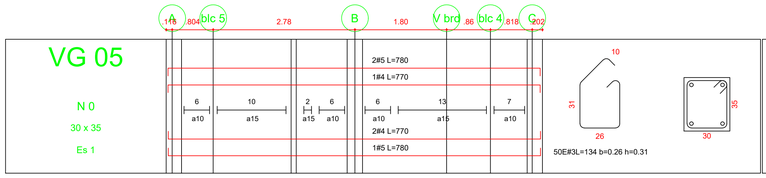
REV:

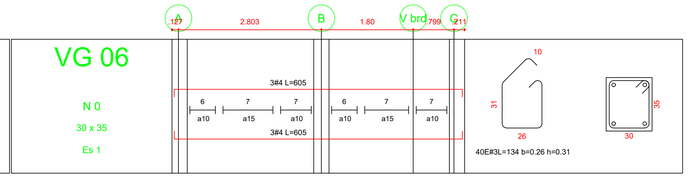


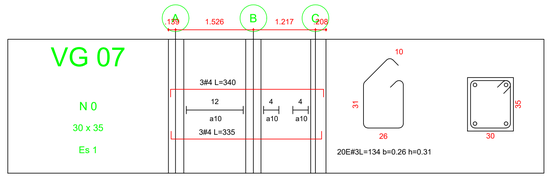


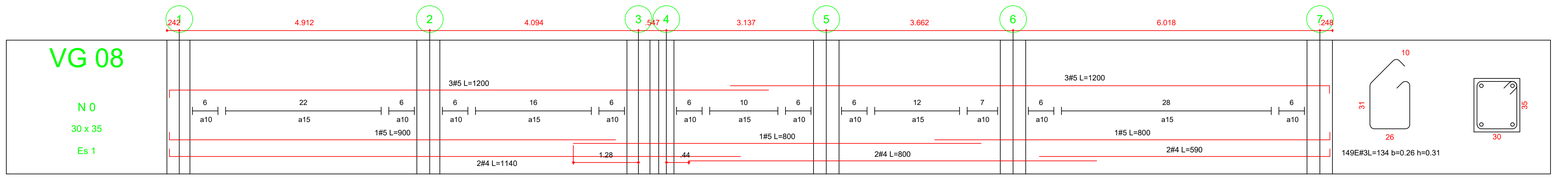


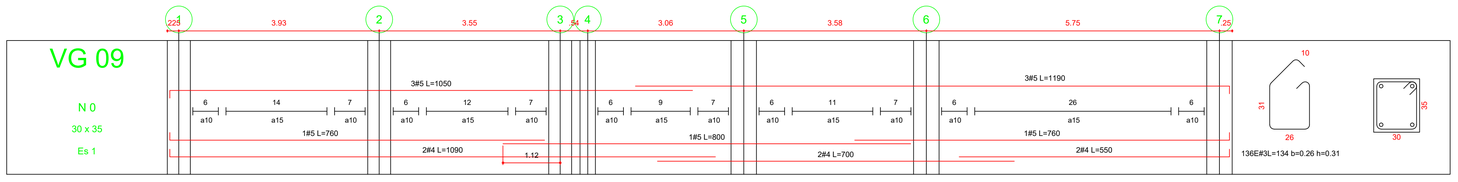


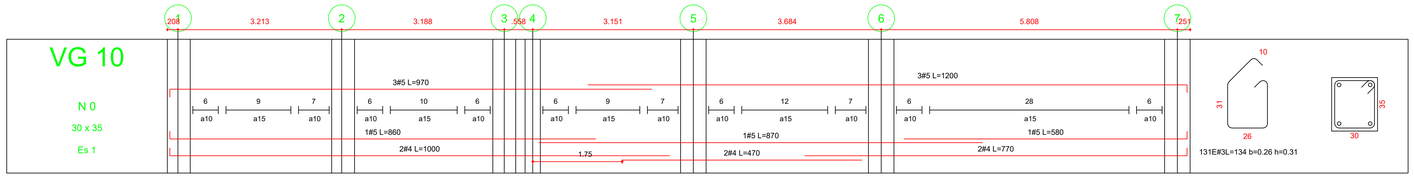


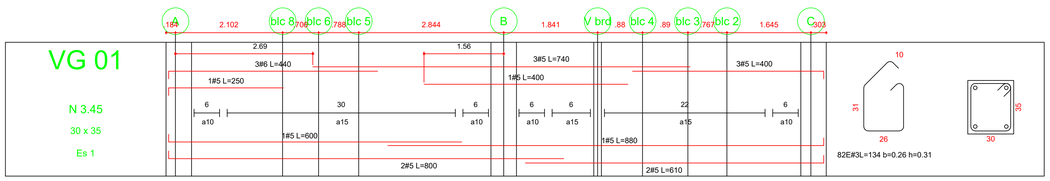


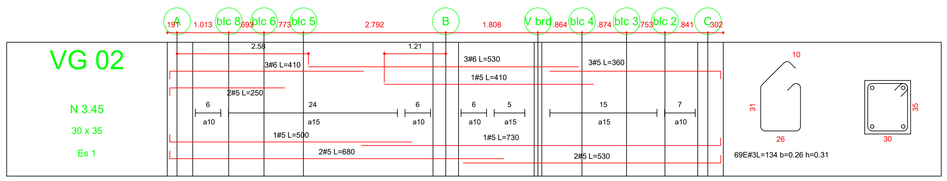












DESPIECE DE VIGAS

ESCALA : 1:50

NOMENCLATURA
CANTIDAD DE VARILLAS
NUMERO DE VARILLAS
4 # 5 80
LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1,25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II
-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA
- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

DESPIECE DE VIGAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

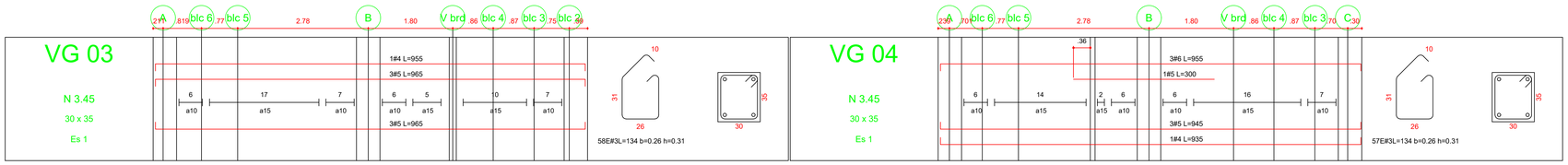
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

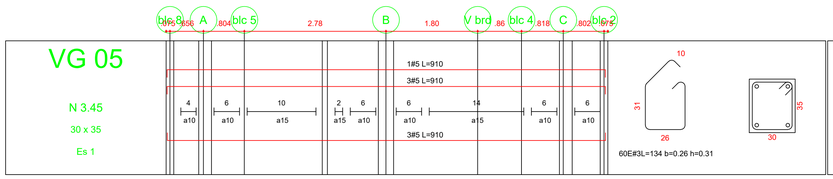
ESCALA: INDICADAS

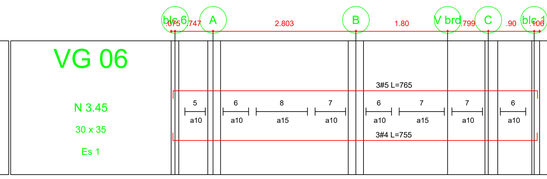
FECHA: AGOSTO DE 2021

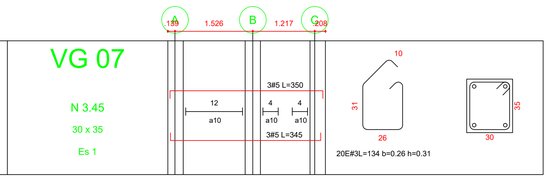
PLANO Nº: **6** DE **11**

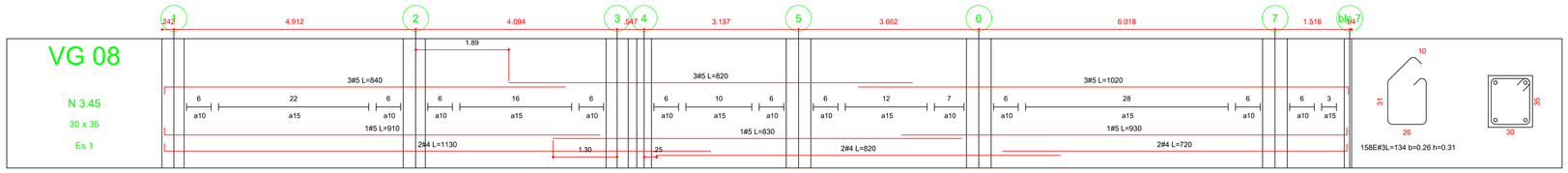
REV:

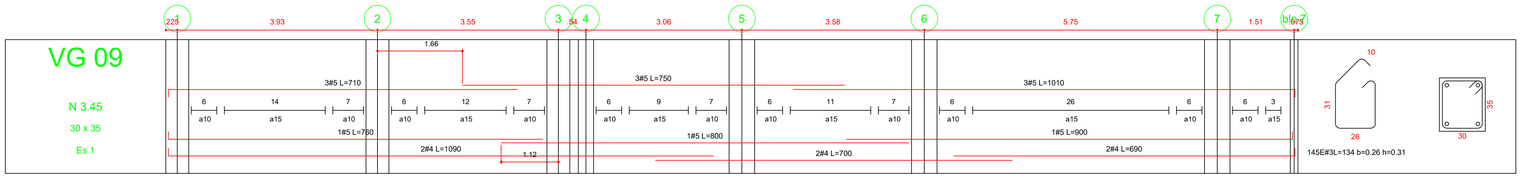


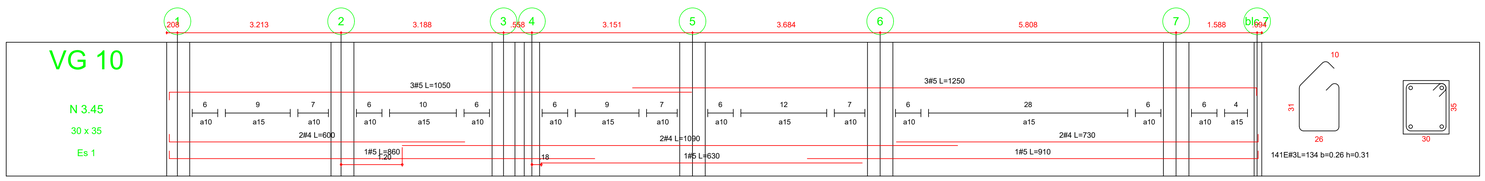


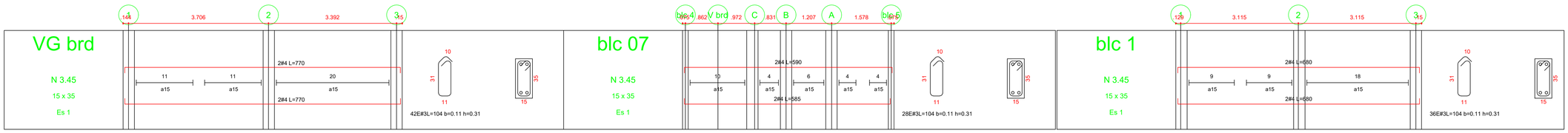


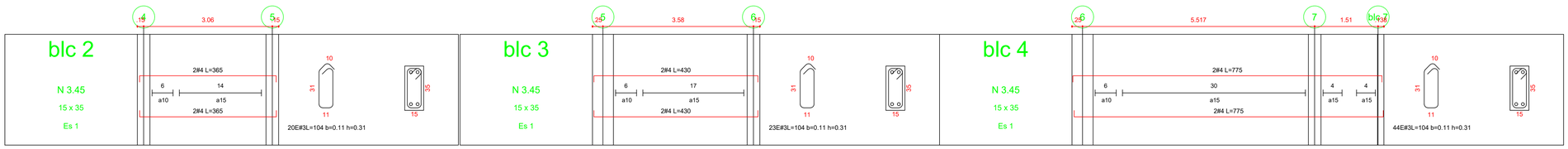












DESPIECE DE VIGAS

ESCALA 1:50

NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS — NUMERO DE VARILLAS — LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

4 # 5 80

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	FECHA	DESCRIPCION
	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

DESPIECE DE VIGAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

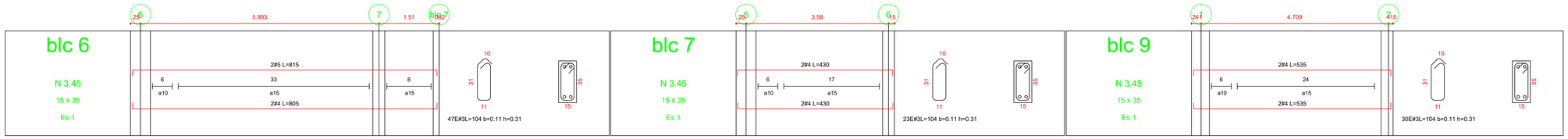
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

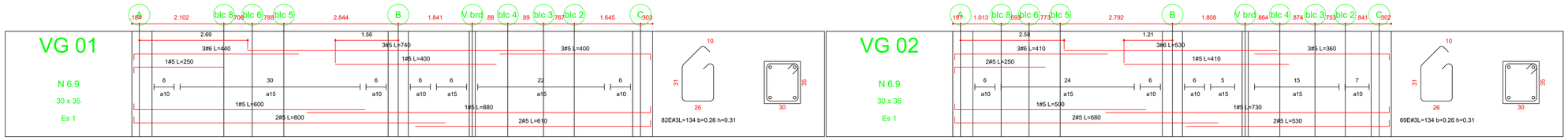
ESCALA: INDICADAS

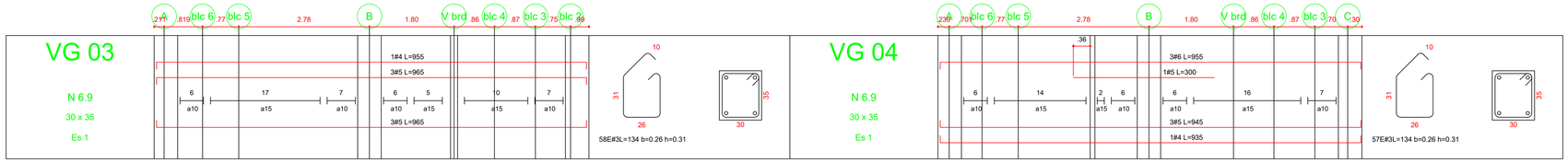
FECHA: AGOSTO DE 2021

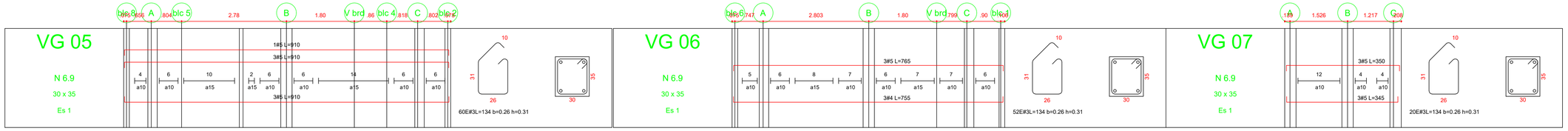
PLANO Nº: **7** DE **11**

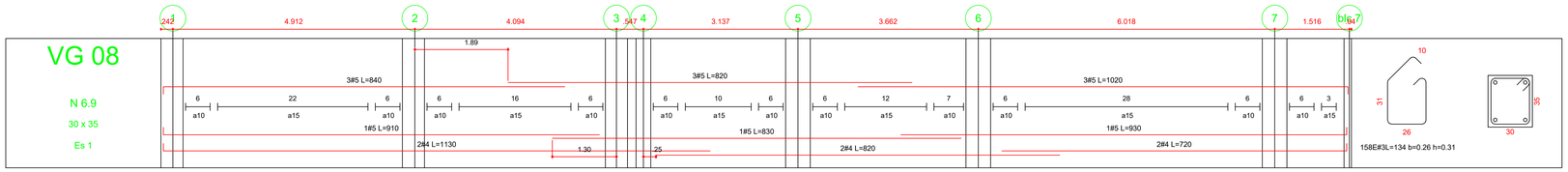
REV:

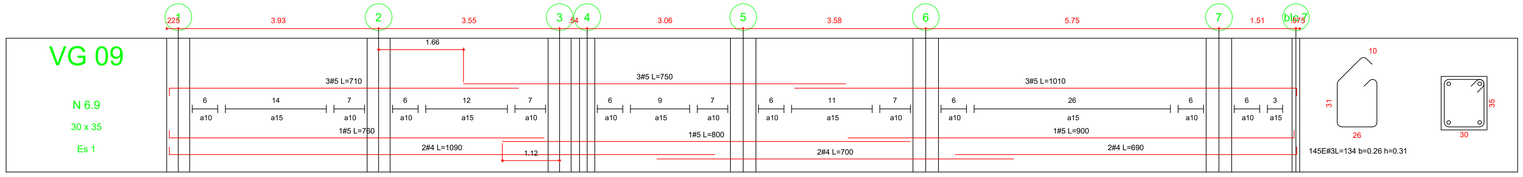


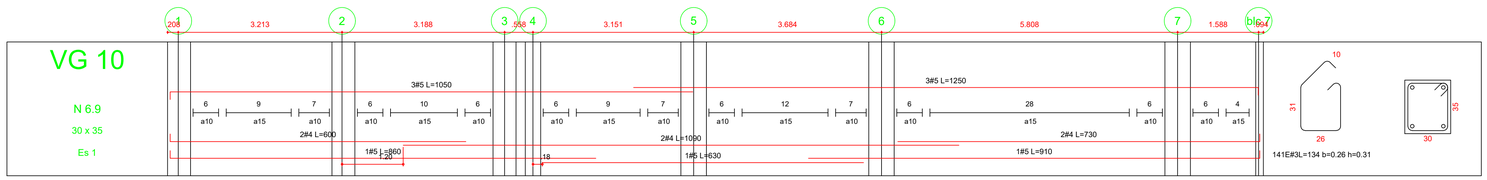












DESPIECE DE VIGAS

ESCALA 1:50

NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS — NUMERO DE VARILLAS — LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

4 # 5 80

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

DESPIECE DE VIGAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

YOPAL

REVISÓ Y APROBÓ:

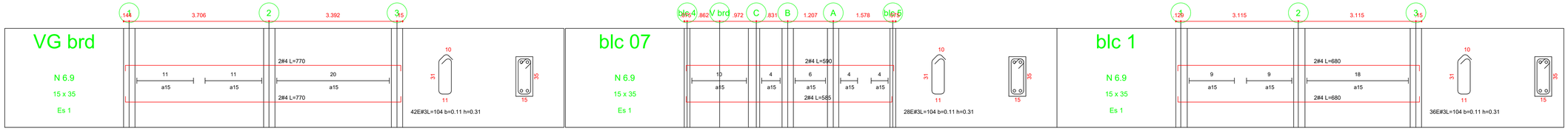
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

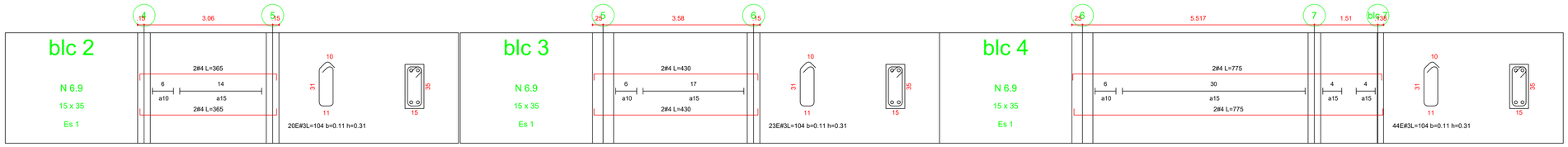
ESCALA: INDICADAS

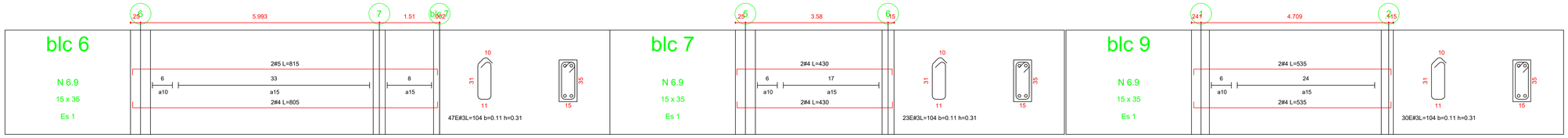
FECHA: AGOSTO DE 2021

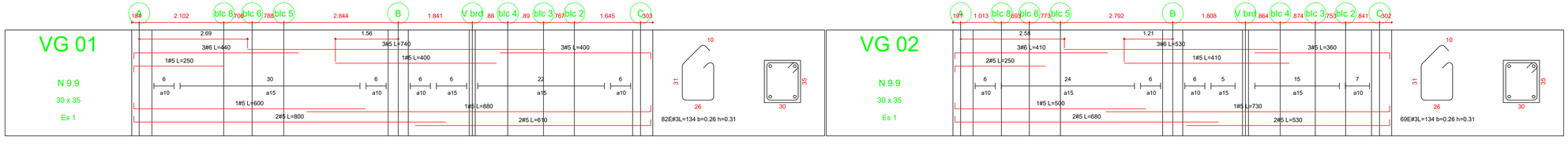
PLANO Nº: 8 DE 11

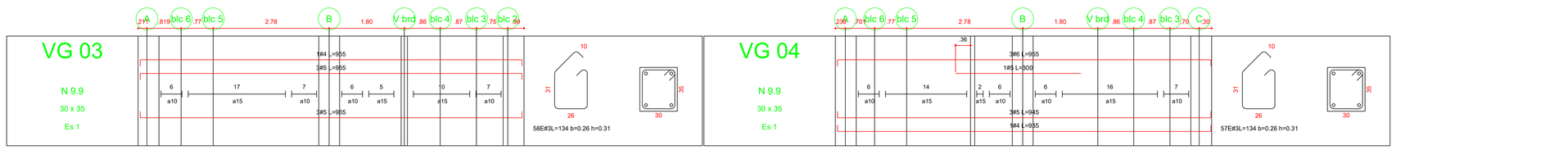
REV:

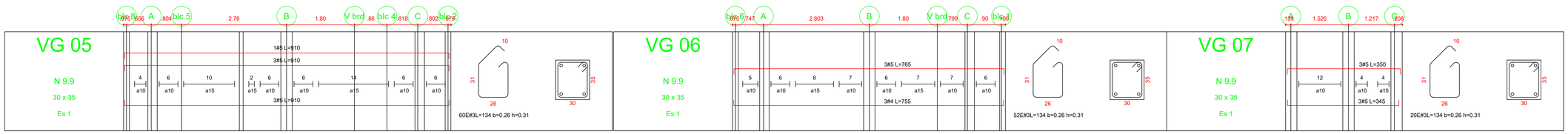


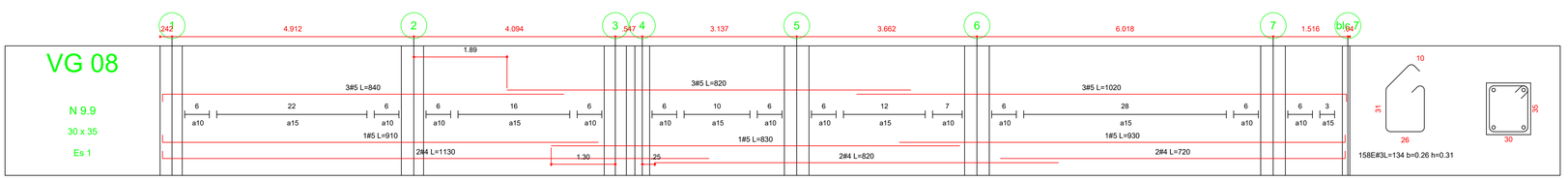












DESPIECE DE VIGAS

ESCALA 1:50

NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS — NUMERO DE VARILLAS

4 # 5 @ 80

LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

DESPIECE DE VIGAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL
CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

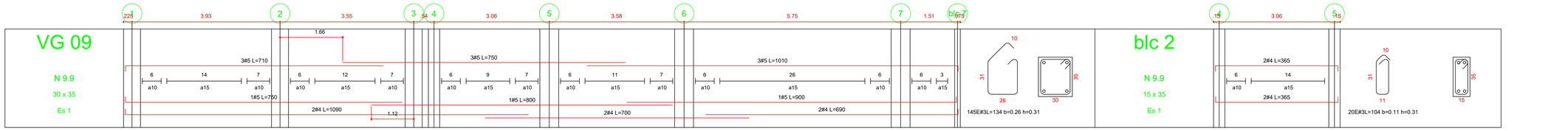
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

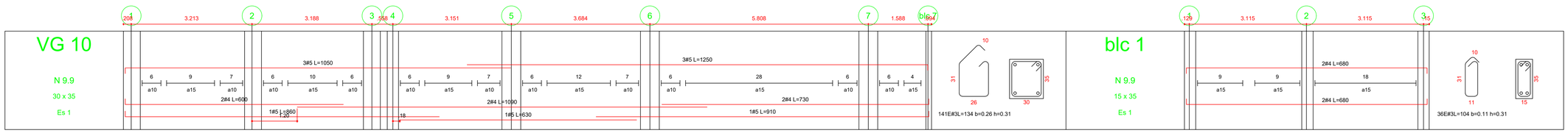
ESCALA: INDICADAS

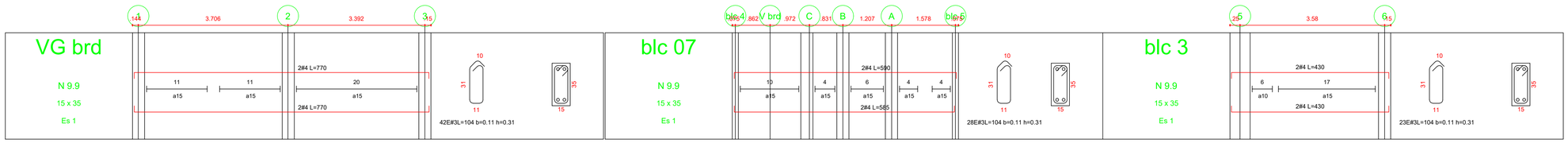
FECHA: AGOSTO DE 2021

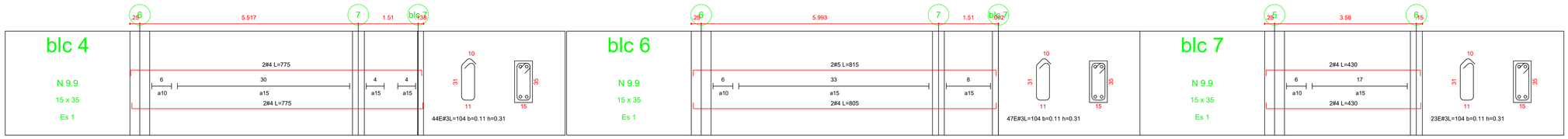
PLANO Nº: **9** DE **11**

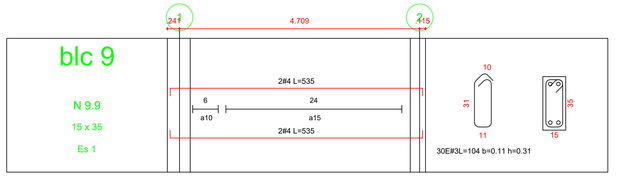
REV:

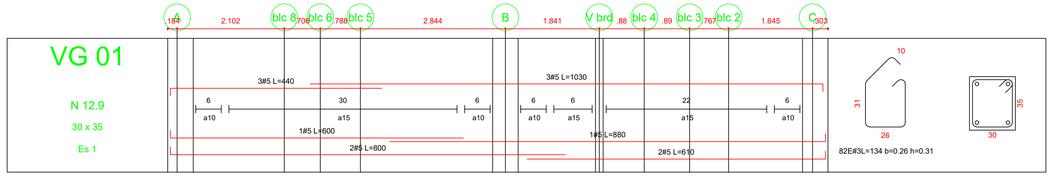


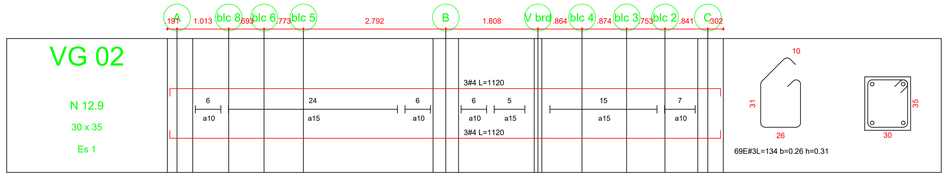


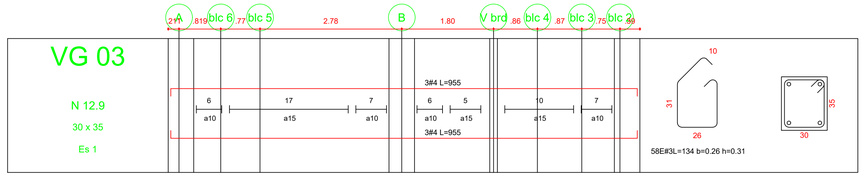


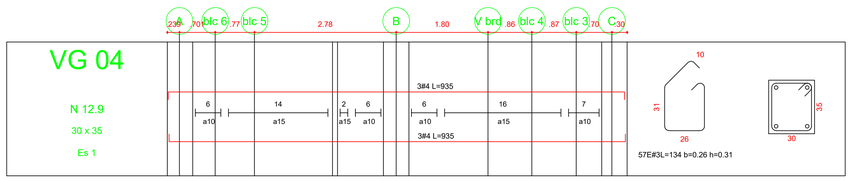


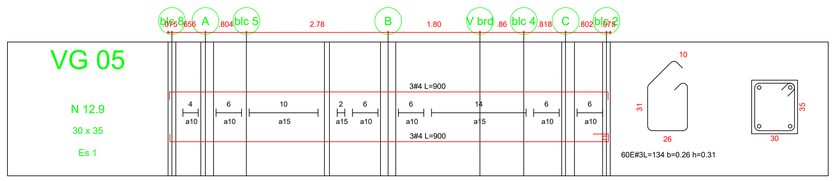












NOMENCLATURA

CANTIDAD DE VARILLAS — NUMERO DE VARILLAS — LONG. TOTAL EN CENTIMETROS

4 # 5 80

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.

DESPIECE DE VIGAS

ESCALA 1:50

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II

-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA

- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS

VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS

VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	FECHA	DESCRIPCION
REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS

ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

DESPIECE DE VIGAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

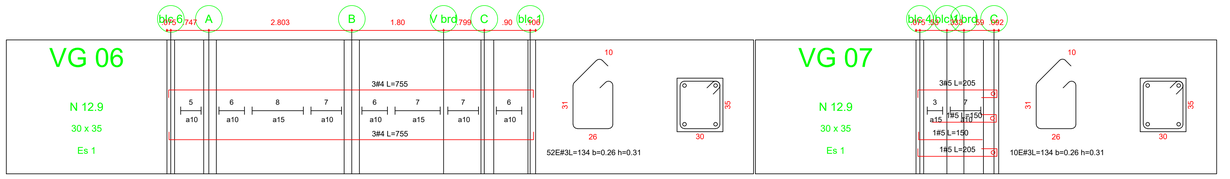
DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

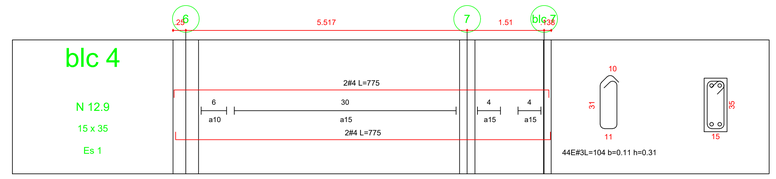
ESCALA: INDICADAS

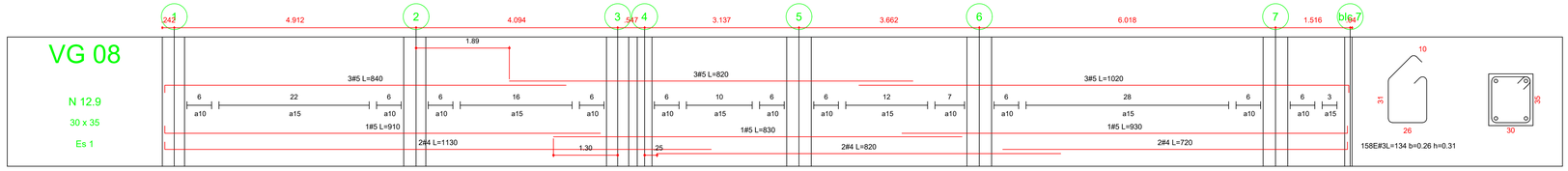
FECHA: AGOSTO DE 2021

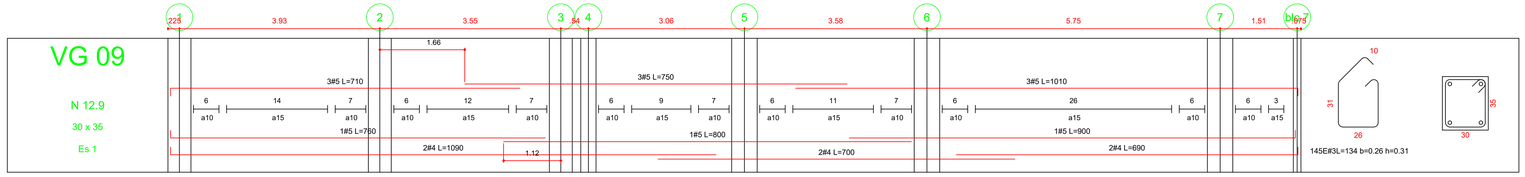
PLANO Nº: **10** DE **11**

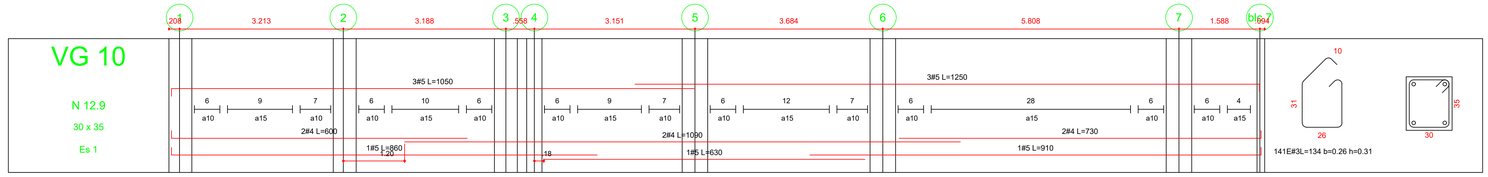
REV:

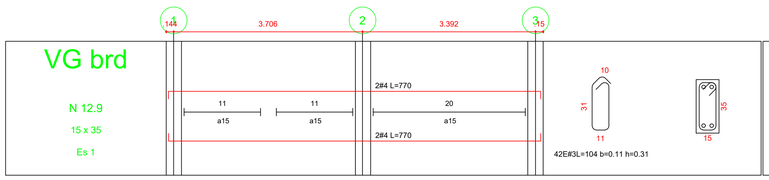


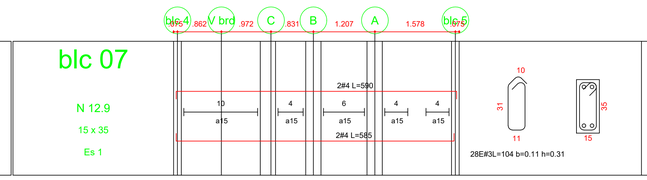


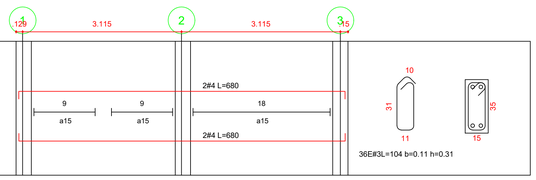


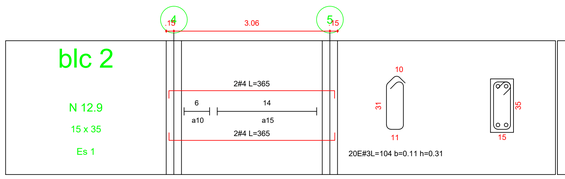


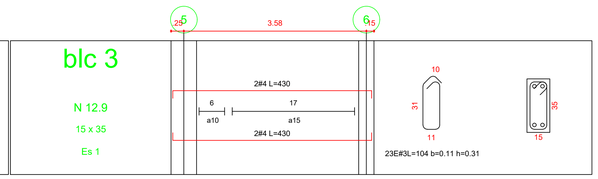


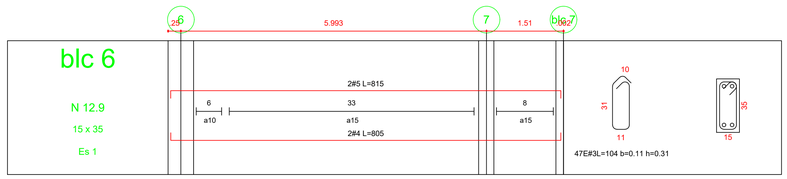


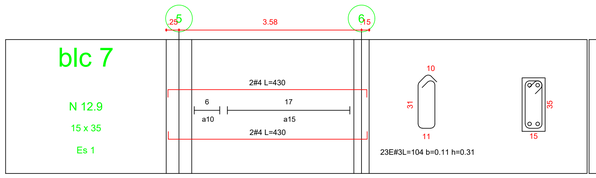


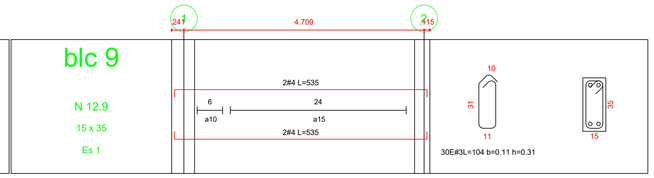












NOMENCLATURA
CANTIDAD DE VARILLAS
NUMERO DE VARILLAS
4 # 5 @80
LONG. TOTAL EN CENTÍMETROS

PARAMETROS DE DISEÑO SISMO RESISTENTE:
Amenaza sísmica: Alta.
Grupo de uso II: I=1.25
Parametro del Suelo : E
Aa=0.30 Av=0.20
Capacidad especial de disipación de energía (DES)
Carga viva de diseño 1.80 KN/m2.
Sistema estructural: Pórticos con Pantallas Concreto.

DESPIECE DE VIGAS
ESCALA 1:50

NOTAS:

-"TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL: Pórticos en concreto (DES)
TIPO CIMENTACIÓN: Zapatas conectadas por vigas de amarre

-GRUPO DE USO EDIFICIO. II
-ZONA AMENAZA SISMICA: ALTA
- CARGAS DE DISEÑO: D=1.6KN, L=1.8KN

MATERIALES

- Mampostería - Bloque No. 5
- Barras de Refuerzo fy=420 Mpa
- Concreto fc'=21.1 Mpa.

CUADRO DE GANCHOS		
VARILLA No.	90°	180°
2 (1/4")	0.10	0.10
3 (3/8")	0.15	0.15
4 (1/2")	0.20	0.15
5 (5/8")	0.25	0.20
6 (3/4")	0.25	0.20
7 (7/8")	0.35	0.25
8 (1")	0.35	0.25

C. DE TRASLAPOS	
VARILLA No.	L (m)
2 (1/4")	0.35
3 (3/8")	0.45
4 (1/2")	0.60
5 (5/8")	0.75
6 (3/4")	0.90
7 (7/8")	1.05
8 (1")	1.20

REV	AGOST	EMITIDO PARA REVISION DEL CLIENTE
REV	FECHA	DESCRIPCION

DISEÑO:

INGARQ
Torres & Venegas
Calle 19 No. 10A - 21
Barrio "LOS VENCEDORES"
Cel. 314-3322972 - 313-3407604
Yopal - Casanare

DIBUJO:
Arq. Jenny M. Torres Barragan

ING. PROYECTISTA :
ESP. INGENIERIA DE ESTRUCTURAS
ING. DIEGO FERNANDO VENEGAS
MP. No. 25202-207565

CONTIENE:

DESPIECE DE VIGAS

PROYECTO:

EDIFICACIÓN DE 4 PISOS
USO INSTITUCIONAL

DIAGONAL 16 #01-03
DIAGONAL 16 #14-04/08
CALLE 17 #14-09
BARRIO LA ESPERANZA

MUNICIPIO DE
YOPAL - CASANARE

YOPAL CIUDAD SEGURA
GOBIERNO CON AUTORIDAD

REVISÓ Y APROBÓ:

DRA. SONIA SIDNEY RUIZ GARCIA
JEFE OFICINA ASESORA DE PLANEACIÓN

ESCALA: INDICADAS

FECHA: AGOSTO DE 2021

PLANO Nº: **11** DE **11**

REV:

PERITAJE ESTRUCTURAL

Son 20 folios

INGARQ
Torres & Venegas

Calle 9 # 10A-27
314 332 2972 - 313 340 7604
diego_venegas@hotmail.com
ingarqtorresyvenegas@hotmail.com

PROYECTO

DIAGNÓSTICO DE VULNERABILIDAD SÍSMICA DE LA EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS UBICADA EN LA DIAGONAL 16 #14-08 DEL MUNICIPIO DE YOPAL

PERITAJE ESTRUCTURAL

DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
Ing. Civil M.P. 25202-207565 CND
Especialista en Estructuras
Especialista en patología de la construcción - USTA

PERITAJE TÉCNICO ESTRUCTURAL DE DE EDIFICACIÓN DE CUATRO PISOS, UBICADO EN LA DIAGONAL 16 #14-08 DEL MUNICIPIO DE YOPAL, DEPARTAMENTO DE CASANARE

INTRODUCCIÓN

Atentamente me permito certificar que he realizado visita técnica al predio que a continuación describo y que por tal razón puedo emitir un concepto respecto al comportamiento estructural de la edificación.

1. INFORMACION DEL PROYECTO.

Dirección	:	Diagonal 16 #14-08.
Ciudad	:	YOPAL
Departamento	:	CASANARE
Propietario	:	CAMARA DE COMERCIO DE CASANARE

El edificio en planta tiene forma de un trapecio irregular, la fachada principal tiene una longitud de 23.07 m la fachada posterior mide 20.11 m, la fachada lateral derecha, 3.15 m y la fachada lateral izquierda tiene 13.02 m (Ver imagen 1)

Estado de la Obra:		**CONSTRUIDO CUATRO PISOS.**
Numero de ejes (abscisas)	:	3
Numero de ejes (Ordenadas)	:	7

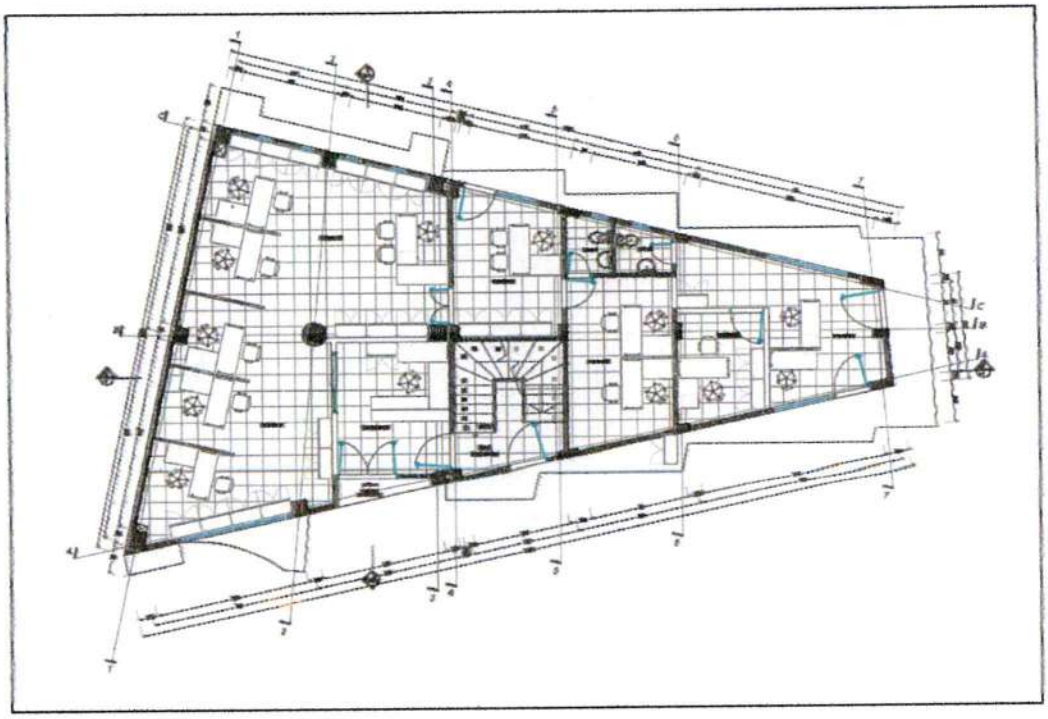


Imagen 1, plano en planta del primer piso de la edificación.

Se toman medidas de ejes, con guía de planos en sitio obtenidos del archivo de la Alcaldía. Toda la información de especificaciones y materiales se asume de acuerdo a la información recolectada y planos.

2. INTRODUCCION.

El presente documento consigna la revisión de los parámetros mínimos de análisis y diseño de la estructura en estudio verificando el cumplimiento de los parámetros mínimos recomendados en los títulos A, C y H del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR 10.

Como también busca satisfacer la solicitud emanada por el "***DECRETO 1203 DEL 12 DE JULIO DE 2017"*** que manifiesta lo siguiente:

"Peritaje técnico que sirva para determinar la estabilidad de la construcción y las intervenciones y obras a realizar que lleven progresiva o definitivamente a disminuir la vulnerabilidad sísmica de la edificación, cuando a ello hubiere lugar".

3. MATERIALES

CONCRETO:	f'c = 3500 PSI (Cimentación, vigas y columnas).
ACERO DE REFUERZO:	f'y = 420 MPa (Cimentación, vigas y columnas).
MAMPOSTERIA:	Bloque de perforación horizontal en arcilla (BLOQUE No. 5) y ladrillo tolete com.
PLACA DE TANQUES	Maciza, concreto 3000PSI espesor 10 cm.
CUBIERTA	Teja fibro cemento.

4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10.
- Ley 400 de 1995
- Decreto 1077 de 2015.
- Decreto 1203 de 2017.

5. ANALISIS SISMICO

- Zona de Amenaza Sísmica : ALTA
- Capacidad de Disipación De energía : ESPECIAL
  Aa=0.30
  Av=0.20
  Fa=1.20
  Fv=3.20
- Coeficiente de importancia : I=1.00
- Suelo Tipo E

6. CARGAS DE DISEÑO ESTIPULADAS

- Carga Muerta / Tabla B.3.4.3-1 NSR-10 : 6.5 KN/m2
- Carga Viva / Tabla B.4.2.1-1 NSR-10 : 1.8 KN/m2

7. DESCRIPCION DE LA ESTRUCTURA

- Tipología Estructural : Pórticos en concreto.
- No. de placas de entrepiso : Tres (03)
- Altura libre entre viga de cimentación Y vigas aéreas : 3.15 m
- Máxima altura de la estructura Incluye culata : 15.70 m
- Tipo de uso : comercio
- Tipo de Cimentación: Zapatas aisladas, conectadas por vigas de cimentación.

Según documentación histórica se construyó así: Zapatas aisladas enlazadas por vigas de amarre en concreto reforzado de dimensiones de 1.20m x 1.20m. Las vigas de amarre de la cimentación tienen sección rectangular de 30x35 cm y poseen 6 varillas No. 5 como refuerzo longitudinal y estribos No. 3 C/0.10m cerca a los apoyos y C/0.15m en la luz central, como refuerzo transversal.

- Características de las Columnas:
  Según los planos arquitectónicos, se tiene cuatro tipos de columnas en concreto reforzado de dimensiones exteriores de 0.45 m x 0.50 m, de 0.30x0.50 y de 0.25x 0.50, (con diferentes alturas), con Ocho (8) varillas No.5. Como refuerzo a las soluciones de flexo compresión y estribos No. 3 C/0.10m en extremos y C/0.20m en medios como refuerzo a las solicitaciones de cortante y confinamiento.

- Observaciones Generales: La construcción se ha comportado perfectamente hasta el momento. Desde el punto de vista estructural, NO se observan grietas y/o fisuras en ninguno de nudos entre columnas y vigas aéreas, o intersecciones de vigas. Los elementos no estructurales tampoco poseen grietas visibles.

8. ALCANCE Y LIMITACIONES

La presente revisión, se realizó tomando como base los planos arquitectónicos suministrados e información de archivo y por último visita al predio.
En ella se pudo constatar que no existe alteración directa de la estructura portante de la estructura, lo cual infiere que la misma no ha perdido sus propiedades de resistencia sísmica desde su construcción.

9. CONCEPTO FINAL

Después de realizar la revisión de la estructura mencionada y teniendo en cuenta que su diseño inicial y construcción se hizo acorde a los lineamientos establecidos en el NSR-98, además de no tener certeza de que se haya realizado una actualización de diseños al nuevo Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10; NO se puede asegurar totalmente, que la misma presente un nivel alto de resistencia sísmica aunque no se evidencia ningún tipo de patología estructural, por lo cual se recomienda realizar un Análisis de Vulnerabilidad Sísmica detallado, atendiendo lo establecido en A.10 del NSR-10, Lo cual evidenciaría con certeza la resistencia sísmica de la edificación y constituiría un documento valedero del estado real de la estructura de la edificación.

10. CONSIDERACIONES ADICIONALES

De acuerdo con la declaración de antigüedad adjunta en los documentos del proyecto, la edificación se construyó en el año 2008, periodo en el cual estaba vigente la NSR – 98. En este sentido el presente informe de inspección estructural se realiza de acuerdo con los requisitos establecidos en A.10.4.2.1, con el fin de lograr un nivel de seguridad equivalente al de una edificación nueva, se permite que el índice de flexibilidad evaluado para la edificación reparada alcance, sin exceder, valores hasta de 1.5. El índice de sobreesfuerzos no puede exceder la unidad.

Con base en la información histórica de la edificación, la cimentación corresponde a zapatas aisladas de 1.20mx1.20mx0.40m, amarradas en 2 direcciones mediante vigas de 0.30x0.35m y un refuerzo de barras #5 distribuida cada 20 cm en ambas direcciones. Las zapatas están cimentadas a una profundidad de 1.50m por debajo de la placa de contrapiso existente, bajo las cuales se vació un concreto de baja densidad (solado de 2000 psi), con un espesor de 5.0 cm. También se había realizado un mejoramiento al suelo de fundación bajo las zapatas, consistente en 25 cm de sub-base granular compactada al 95% de Proctor modificado.

Según información obtenida y visita realizada al sitio de la obra, las columnas en toda su longitud, tienen una sección cuadrada de 0.45 m x 0.50 m, de 0.30x0.50 y de 0.256x 0.50 y un refuerzo longitudinal correspondiente a 8 varillas de #5, el refuerzo transversal corresponde a flejes de 3/8" separados cada 6.5 cm en los extremos y cada 15 cm en el centro.

De acuerdo con lo establecido en el numeral A.10.2.2 y a la visita realizada a la obra, el sistema estructural se calificó según se muestra a continuación:

Según la *Calidad del diseño y la construcción de la estructura original*

La estructura en estudio tiene una adecuada configuración estructural, es un sistema redundante que no presenta irregularidades ni en planta ni en altura, razón por la cual se evalúa como **BUENO**.

Según el *Estado de la estructura*

El estado actual de la estructura en estudio no presenta asentamientos diferenciales, ni deflexiones excesivas, ni fisuración por cambios de temperatura. El acero de refuerzo no muestra indicios de corrosión y el concreto no está segregado Tampoco se tiene conocimiento de sismos que pudieron haber afectado la estructura en épocas anteriores. Teniendo en cuenta los aspectos descritos anteriormente, la evaluación del estado actual de la estructura es BUENO.

Con base en la calificación anterior se determinó la resistencia efectiva de los miembros estructurales según se establece en el numeral A.10.4.3.4, para lo cual se multiplicó la resistencia nominal de los miembros existentes multiplicada por los coeficientes de reducción de resistencia φc y φe , así:

$$N_{ef} = \phi_c \phi_e N_{ex}$$

El valor de los coeficientes de reducción de resistencia φc y φe corresponde a:

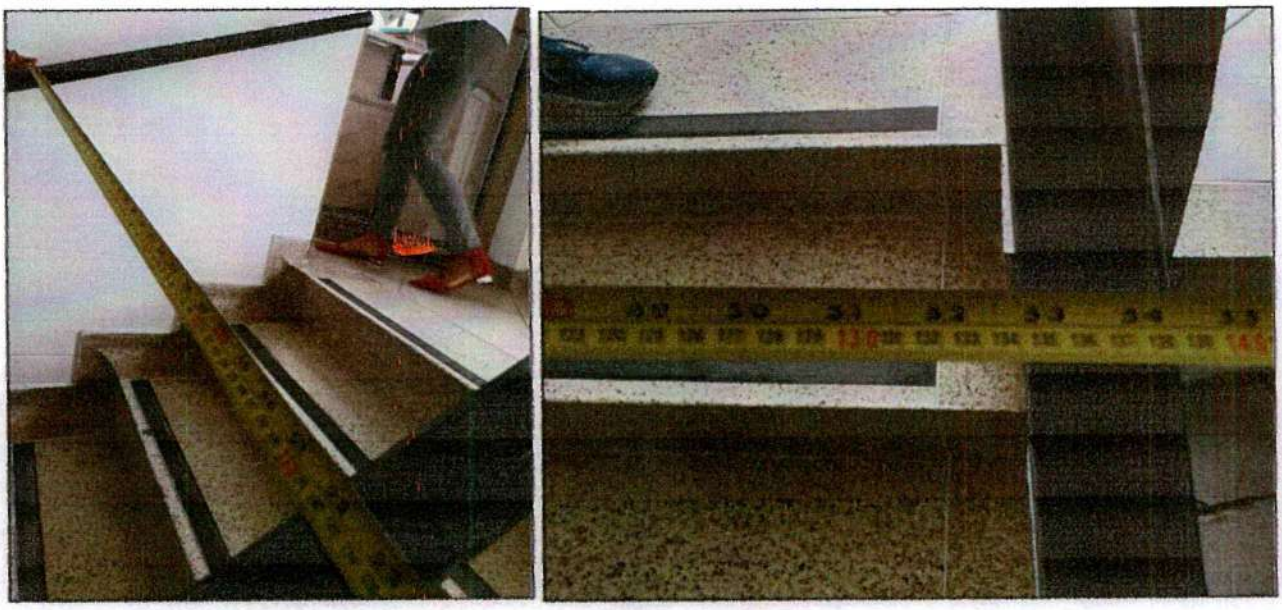
	Calidad del diseño y la construcción, o del estado de la edificación		
	Buena	Regular	Mala
ϕ_c o ϕ_e	1.0	0.8	0.6

Según el Título K del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, NSR-10

El Título K del NSR-10 hace referencia a los requisitos complementarios que deben cumplir las edificaciones se especifica el ancho mínimo de escaleras en K.3.8.3.3 con una longitud mínima de 1.20 m. para el caso de la edificación, las escaleras tienen anchos entre 1.20 m y 1.30 m. ver fotografías 1-6.



Fotografías 1 y 2, ancho de escalera en el acceso del primer piso.



Fotografías 3 y 4, ancho de escalera en la llegada al segundo piso.



Fotografías 5 y 6, ancho de escalera en la salida al tercer piso.

En K.3.8.3.7 del NSR-10, se establece la altura mínima, medida verticalmente desde un plano paralelo y tangente a las proyecciones de los peldaños hasta la línea del cielo raso, en 2.00 m. En la edificación inspeccionada, estas alturas oscilan entre 2.20 m y 2.30 m. ver fotografías 7-10.



Fotografías 7 y 8, altura vertical libre en acceso a escalera, primer piso.



Fotografías 9 y 10, altura vertical libre en acceso a escalera, primer piso.

1. PERITAJE ESTRUCTURAL

1.1 ESCANEO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES:

Se utilizó un escáner profesional Bosh GSM 120, el cual presenta las siguientes especificaciones:



Fotografía 1. Escáner

DATOS TECNICOS

Especificaciones

Atributos	
Capacidad nominal	9 V
Peso	1.7lb
Precision	0.0625
Profundidad de detección máxima para cable de cobre	Hasta 2 pulgadas
Profundidad de detección máxima para metales ferrosos (acero)	Hasta 4-3/4"
Profundidad de detección máxima para metales no ferrosos (cobre)	Hasta 3-1/8" (80 mm)
Tamaño	3.75" x 7.75" x 1.4"
Temperatura de funcionamiento	14° F / -10° C ~ 122° F / 50° C
Voltaje de batería	9
Peligro	(1) - Correa de mano; (1) - Batería de 9 V

Beneficios

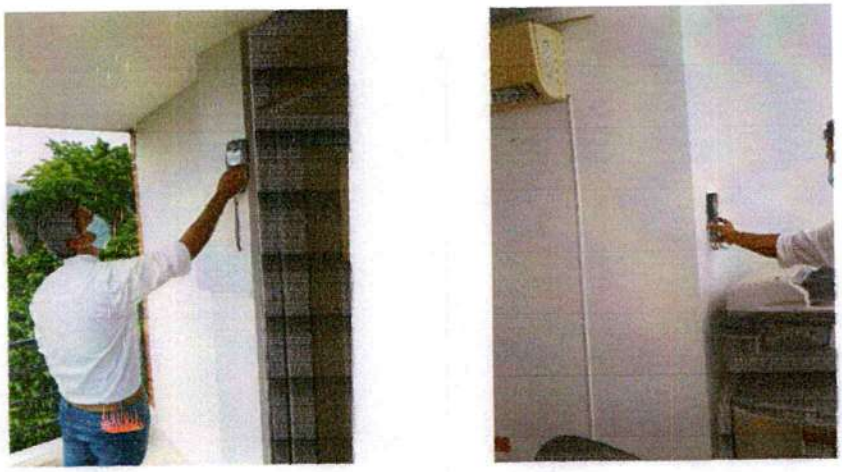
- Detección multimodo, para detectar montantes de madera, objetos metálicos (tuberías de agua/cobre, montantes y cableado o instalaciones eléctricas
- Anillo iluminado para indicar el estado de detección, verde (no se encontró ningún objeto); ámbar (hay objetos cerca); rojo (se encontró un objeto dentro del área de detección del sensor)
- Localización automática de centros: para localizar el centro de objetos de metal o madera detectados
- Pantalla gráfica iluminada, indica el modo, la fuerza de detección y más
- Tres modos de selección (madera, metal, cables de CA), con calibración automática para una detección rápida y precisa
- Señal sonora de advertencia con botón de encendido/apagado
- Mango suave, ergonómico para mayor comodidad y agarre seguro
- Anillo iluminado para indicar el estado de detección

Con este escáner se verificó el acero de refuerzo en elementos estructurales más relevantes y en los utilizados en el ensayo del Esclerómetro.

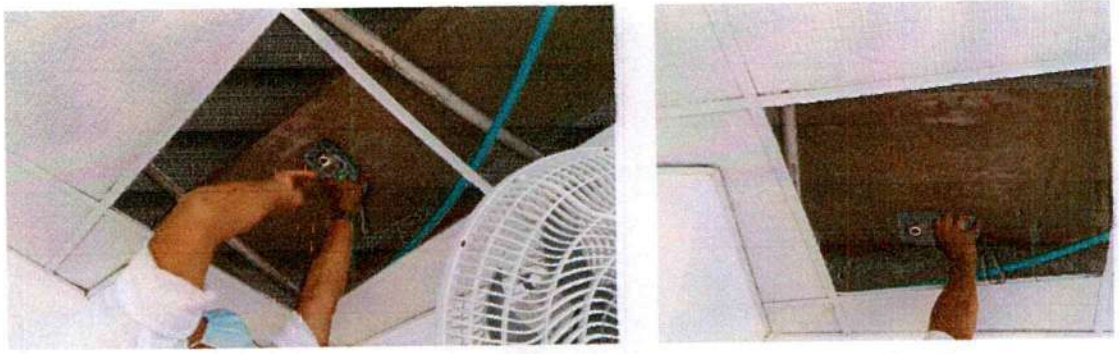
1.1.1. Registro Fotográfico



Fotografía 2. Verificación aceros de refuerzo columnas piso 4.



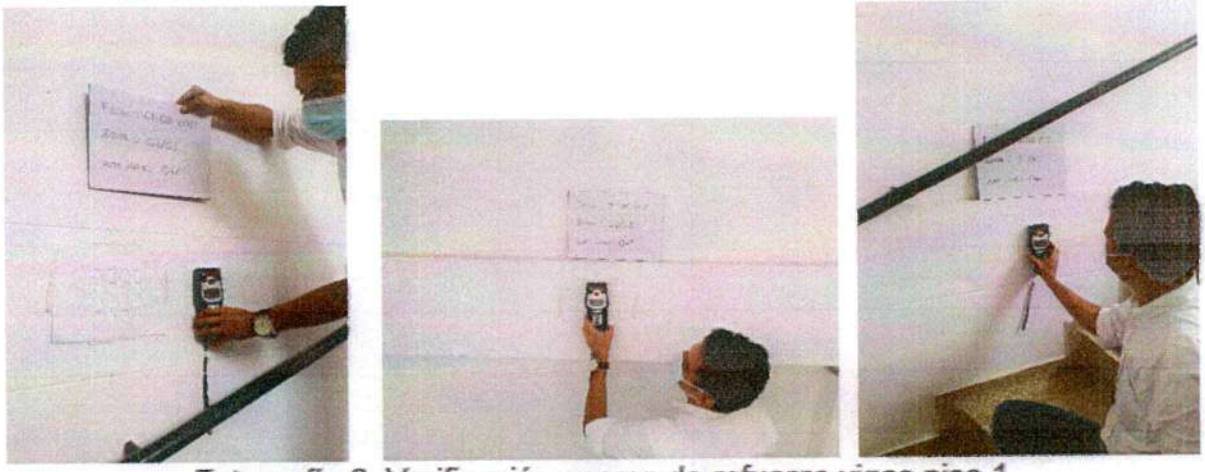
Fotografía 3. Verificación aceros de refuerzo columnas piso 3.



Fotografía 4. Verificación aceros de refuerzo viga piso 3.



Fotografía 5. Verificación aceros de columna piso 2



Fotografía 6. Verificación aceros de refuerzo vigas piso 1.



Fotografía 7. Verificación aceros de refuerzo columnas piso 1

1.2 ENSAYO DE CARBONATACIÓN

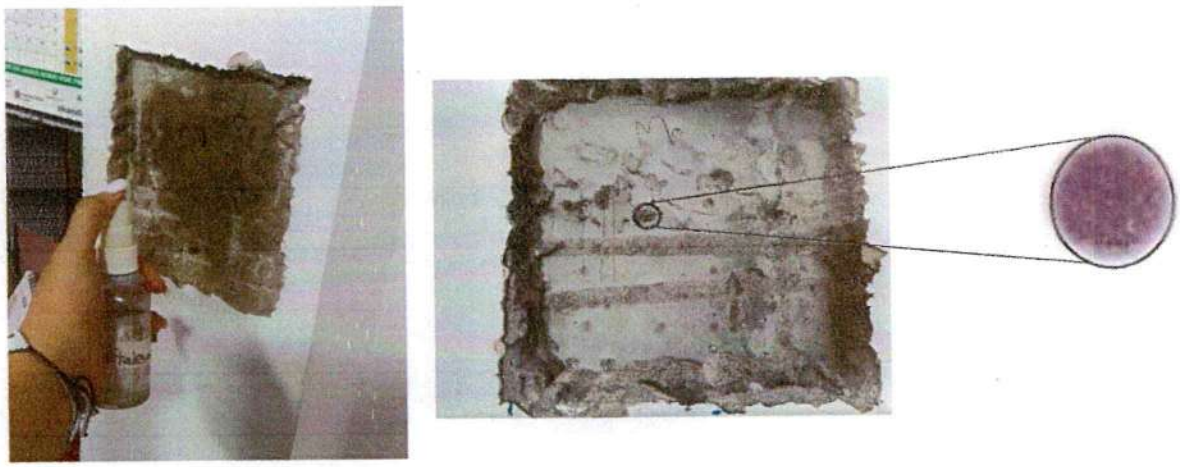
La carbonatación en el concreto es la disminución de pH que ocurre cuando el dióxido de carbono atmosférico reacciona con la humedad relativa media dentro de los poros del concreto y convierte el hidróxido de calcio (con alto pH) a carbonato de calcio, el cual tiene un pH más neutral. El concreto internamente es un material altamente alcalino con un rango de Ph que oscila entre de 12 a 13, ese ambiente alcalino protege el acero de refuerzo frente al proceso de corrosión.

Cuando el frente de carbonatación llega a la profundidad donde se encuentra el refuerzo, la capa de óxido protectora y pasivadora deja de ser estable. A este nivel el desciende en el concreto el pH a valores por debajo de 9, y es posible el inicio del proceso de corrosión en el acero de refuerzo, dando como resultado un agrietamiento y fisuración de la capa de recubrimiento de concreto.

Una vez que se aplica el reactivo, en este caso fenolftaleína, sobre la superficie de concreto no expuesto anteriormente al aire se observa que el color del hormigón vira a un púrpura por lo que se interpreta como no carbonatado.



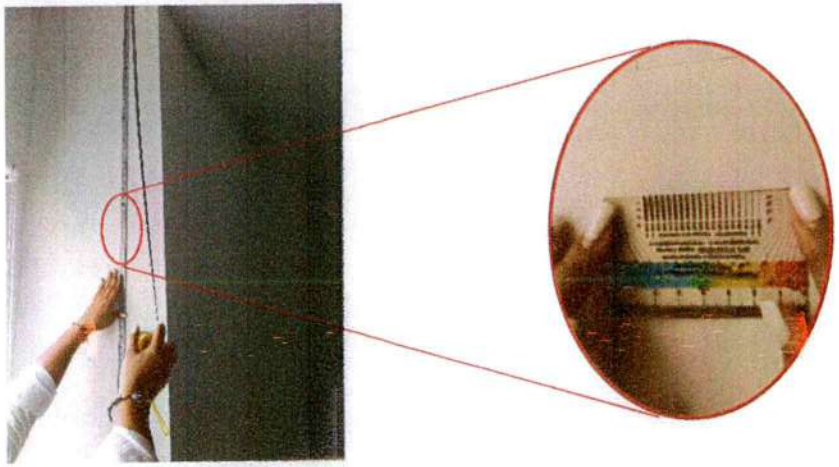
Fotografía 8. Reactivo fenolftaleína usada en el ensayo

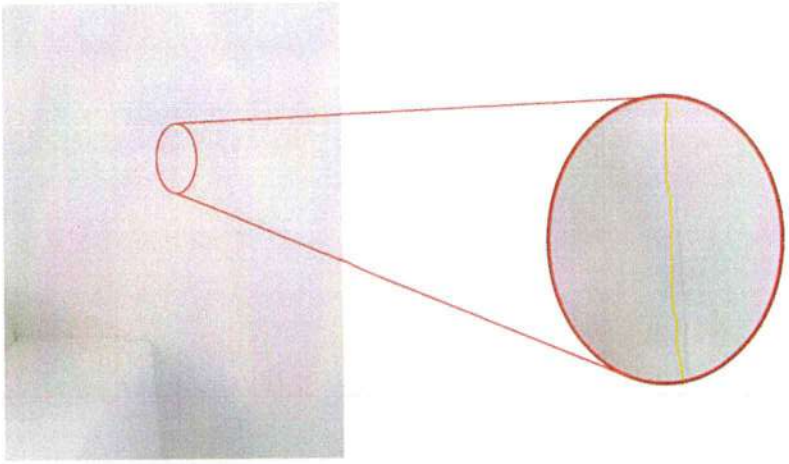


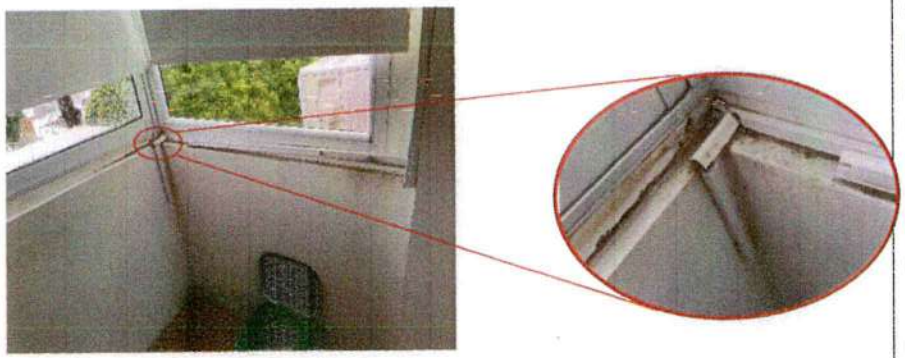
Fotografía 9. Ensayo de Carbonatación, se observa elemento no carbonatado

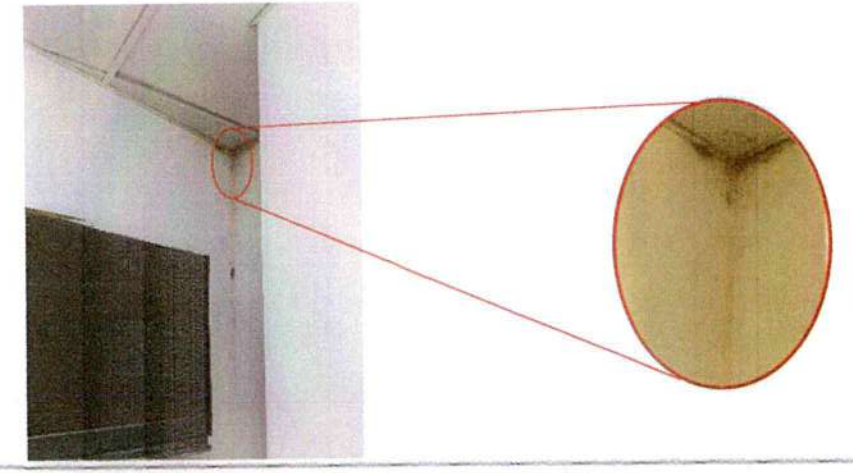
1.3 LESIONES PATOLÓGICAS:

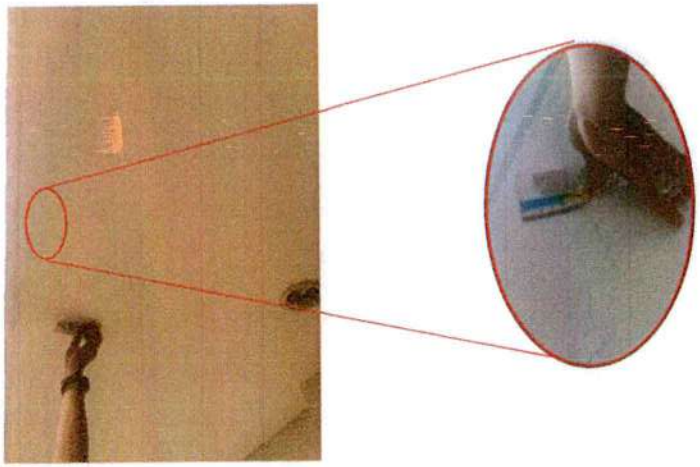
En general la edificación presenta lesiones de tipo Estético. A continuación, se describe brevemente las principales lesiones encontradas:

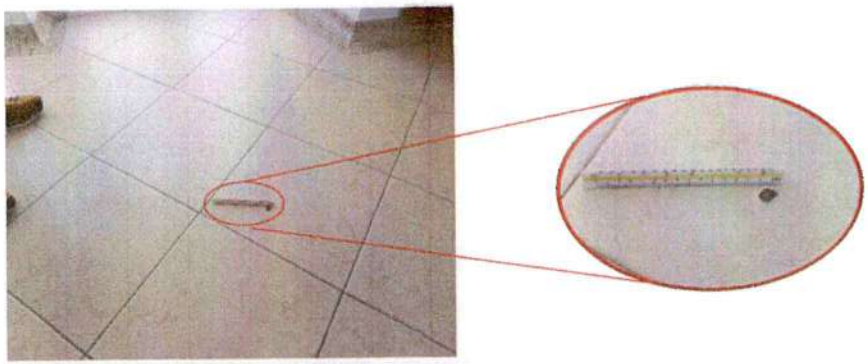
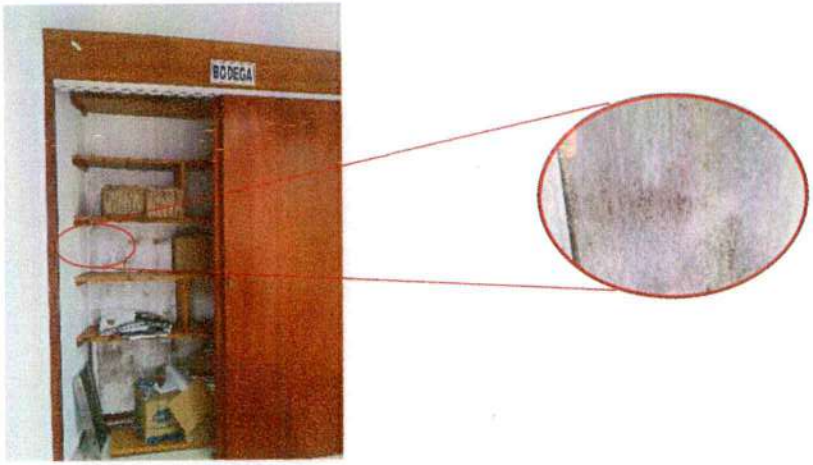
Tipo de Lesión: Fisura Longitudinal	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Conveniente Grado de Lesión : Leve Ubicación : Columna A2, piso 4 Se observa una fisura longitudinal leve sobre acabado, se proyecta desde la parte superior de la columna en una longitud de 2,30 m y espesor promedio de 0,05 mm. La lesión afecta únicamente la estética del elemento, por lo que se considera conveniente realizar proceso correctivo de acuerdo con el uso del lugar.

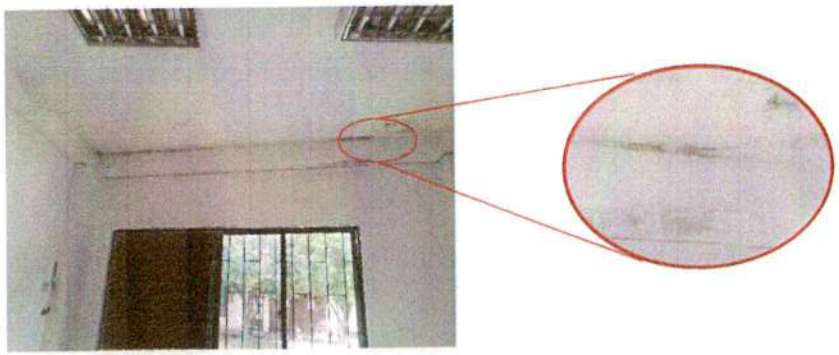
Tipo de Lesión: Fisura Por Dilatación	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Conveniente Grado de Lesión : Leve Ubicación : Cielo Raso, Piso 4 En el cielo raso tipo draywall del cuarto piso se observan fisuras de dilatación de grado leve sobre acabado. La lesión afecta únicamente la estética del elemento, por lo que se considera conveniente realizar proceso correctivo de acuerdo con el uso del lugar.

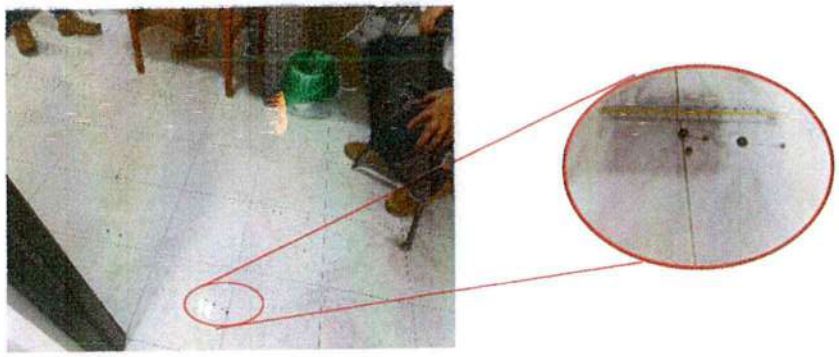
Tipo de Lesión: Humedad Por Filtración	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética y Funcionalidad Nivel de Recuperación : Necesario Grado de Lesión : Leve Ubicación : Muro perimetral, piso 4 Se observa humedad en muros bajos perimetrales del cuarto piso por filtración. La lesión afecta la estética y la funcionalidad del elemento, por lo que se considera necesario realizar proceso correctivo de acuerdo con el uso del lugar.

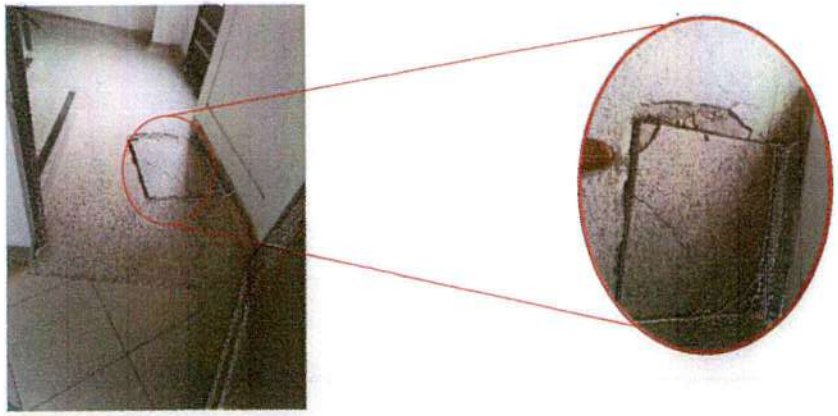
Tipo de Lesión: Humedad por Filtración	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Necesario Grado de Lesión : Leve Ubicación : Muro, piso 3 Se observa humedad por filtración en muro sobre el eje 4 del tercer piso, de grado leve en acabado. La lesión afecta la estética del elemento, por lo que se considera necesario realizar proceso correctivo verificando la causa principal.

Tipo de Lesión: Fisura Longitudinal	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Conveniente Grado de Lesión : Leve Ubicación : Inferior placa entrepiso Se observa fisura longitudinal leve sobre acabado, en la parte inferior de la placa entrepiso del segundo piso en el área del balcón. La lesión afecta únicamente la estética del elemento, por lo que se considera conveniente realizar proceso correctivo de acuerdo al uso del lugar.

Tipo de Lesión: Pérdida de Material	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética y Funcionalidad Nivel de Recuperación : Conveniente Grado de Lesión : Leve Ubicación : Enchape cerámico, piso 3 Se observa pérdida de material en enchape cerámico del tercer piso por desgaste. La lesión afecta la estética y la funcionalidad del elemento, por lo que se considera conveniente realizar proceso correctivo de acuerdo con el uso del lugar.
Tipo de Lesión: Humedad	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Necesaria Grado de Lesión : Moderada Ubicación : Muro, piso 2 Se observa humedad por filtración en muro sobre el eje 4 del segundo piso, de grado moderado. La lesión afecta la estética del elemento, por lo que se considera necesario realizar proceso correctivo verificando la causa principal.

Tipo de Lesión: Humedad	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Conveniente Grado de Lesión : Leve Ubicación : Muro perimetral, piso 1 Se observa humedad por filtración en muro perimetral sobre el eje C 4-5 prinmer piso, de grado leve. La lesión afecta la estética del elemento, por lo que se considera necesario realizar proceso correctivo verificando la causa principal.

Tipo de Lesión: Pérdida de Material	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética y Funcionalidad Nivel de Recuperación : Conveniente Grado de Lesión : Leve Ubicación : Enchape cerámico, piso 1 Se observa pérdida de material en enchape cerámico del primer piso por desgaste. La lesión afecta la estética y la funcionalidad del elemento, por lo que se considera conveniente realizar proceso correctivo de acuerdo al uso del lugar.

Tipo de Lesión: Pérdida de Material	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética y Funcionalidad Nivel de Recuperación : Necesario Grado de Lesión : Moderado Ubicación : Acceso Escaleras, piso 1 Se observa pérdida de material en piso desgaste y fricción mecánica en nivel moderado. La lesión afecta la estética y la funcionalidad del elemento, por lo que se considera necesario realizar proceso correctivo teniendo en cuenta las causas de la misma.
Tipo de Lesión: Grieta	
Imagen	**Descripción**
	Afectación del Daño : Estética Nivel de Recuperación : Necesario Grado de Lesión : Leve Ubicación : Piso Exterior Se observa grietas en piso exterior de grado leve que afecta la estética del elemento. Se considera necesario realizar proceso correctivo teniendo en cuenta las causas de esta.

INFORME Y RESULTADOS DE ESCLERÓMETRO

Son 26 folios

2. ANÁLISIS DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN

2.1. Equipo Utilizado

Para le evaluación de la resistencia del concreto endurecido se procedió a realizar pruebas no destructivas con un martillo de rebote o esclerómetro digital HT 225D.



Fotografía 10. Esclerómetro digital HT 225D

Las características y especificaciones del equipo utilizado se muestran a continuación:

Model	HT-225D	HT-75D	HT-20D
Display	OLED digital		
Measuring range	10-100N/mm²		1-25N/mm²
Accuracy	±0.1R		
Impact energy	0.225kgm (2.207Nm) for testing ordinary building and bridge construction	0.075kgm (0.735Nm) for testing small and impact-sensitive parts of concrete or artificial brick	0.020kgm (0.196Nm) for testing mortar or clay of products
Communication	USB2.0 or Bluetooth(optional)		
Storage	1000 parts, 256 data for each part		
Operating temperature	-40°-60°C		
Power supply	3.7V Li-ion rechargeable battery charged via USB port		
Dimension (mm)	280x75x60		
Net weight	1.1kg		

2.2. Certificado de Calibración Esclerómetro

PINZUAR LTDA

ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

INSPECTION CERTIFICATE
CERTIFICADO DE INSPECCION

INSTRUMENTO : Esclerómetro
MARCA : Pinzuar Ltda
MODELO : No presenta
SERIE : 15542 / 120070530
Instrumento de comparación : Yunque Marca CONTROLS
Método de inspección : Tomar la fuerza de caída medida sobre un yunque
FECHA : 2020-08-13

TABLA DE RESULTADOS	
Numero de mediciones	Lectura Indicada
1.	80,5
2.	80,4
3.	80,5
4.	80,5
5.	80,4
6.	80,5
7.	80,5
8.	80,4
9.	80,5
10.	80,4
Promedio	80,5
Desviación estándar	0,05

TEL: (571) 415 7020 / 545 4957
Calle 18 No. 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

2.3. Ensayo Esclerómetro

El ensayo de Esclerómetro se realizó sobre superficie de concreto según lo establecido en la NTC-3692, verificando por medio del escáner que no existiera acero de refuerzo en cada una de las áreas del ensayo.

Se realizó una toma de dieciséis valores por punto de análisis. A continuación, el resultado obtenido en cada punto:

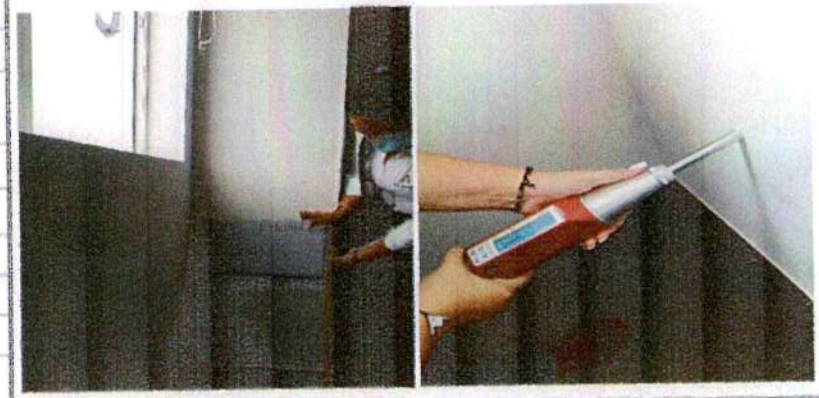
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	024-1-3	FECHA	31-Jul-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	50cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 4 EJE A-2
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	37.7	36.2	35.3	32.9	37.3	36.1	36.1	32.9	37	34.9	35.5	35.4	33.4	34.5	29.5	35.4	**35.2**

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	28.3	4104
DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 4104 Psi		

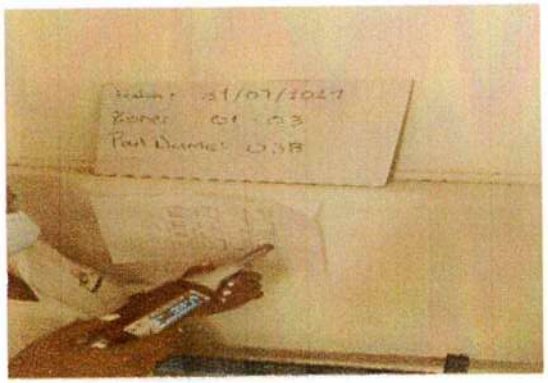
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

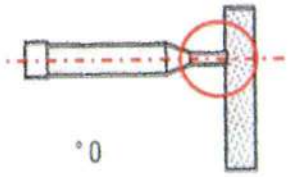
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	038-1-3	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	30cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	NORTE	EJE :	PISO 3 -EJE B (4-5)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



Vista Perfil Esclerómetro Horizontal

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	30	29.4	28.4	30.5	31.7	31.6	31.9	32.2	31	34.7	28.6	31.8	31.8	30.3	30.6	33.8	31.1

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	22.2	3219.838

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

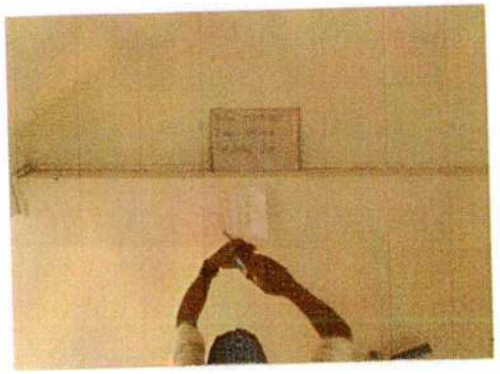
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3219.838 Psi

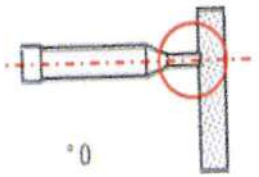
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	038-2-3	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	30cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 3 -EJE 4 (A-B)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



Vista Perfil
Esclerómetro Horizontal

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	31.2	31.3	31	32.3	33.3	33	32.1	30.9	32	32.2	31.4	30.4	31.6	32.9	31.9	30.4	31.7

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	23	3335.87

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3335.87 Psi

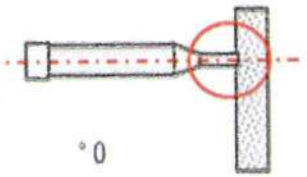
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	038-3-3	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	30cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	ESTE	EJE :	PISO 3 -EJE 5 (A-B)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



Vista Perfil Esclerómetro Horizontal

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	24.7	21.3	27.5	31.6	27.9	30.2	34.6	32.8	27.4	29.2	32.4	31.7	32.5	34.1	34.3	34.7	21.9

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	21.9	3176.326

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3176.326 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	040-1-4	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	50cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 3 -EJE (A-1)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	33.1	31.6	30.1	30.3	33.4	29.9	30	29.5	31.7	32.4	29.2	29.4	32.4	35.8	35.9	31.4	31.2

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	22.4	3248.845

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3248.845 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	040-2-4	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	50cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 3 - EJE (B-1)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

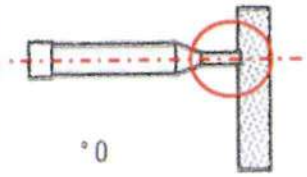
DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización





PERFIL



Vista Perfil Esclerómetro Horizontal

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	40.3	27.6	36.4	39.1	38.8	36.1	38	35.2	36.9	38.2	35.7	34	30.6	34.7	38.3	35.6	36.5

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	30.3	4394.643

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 4394.643Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	040-3-4	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	50cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	ESTE	EJE :	PISO 3 - EJE A-2
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	28.4	32	30.8	31.9	26.9	27	34.6	35.9	36.2	31.8	37	32.3	31.6	38.9	41.1	44	33.4

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	25.5	3698.462

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3698.462 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	040-4-4	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	50cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	NORTE	EJE :	PISO 3 - EJE (B-3)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización





PERFIL

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	35.9	28.7	32.9	38.3	38.8	37	31	33.5	33.6	35	34.1	31.3	31.5	34.2	33.5	36	34

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	26.4	3828.996

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3828.996 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	041-1-1	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	50cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	INFERIOR	EJE :	PISO 3 - EJE 3(A-B)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	41.9	40.9	34.2	35	46.9	35.4	38.9	23.3	37.7	42.4	47.1	44.6	41.1	38	38	40.5	39.4

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	33.3	4829.757

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

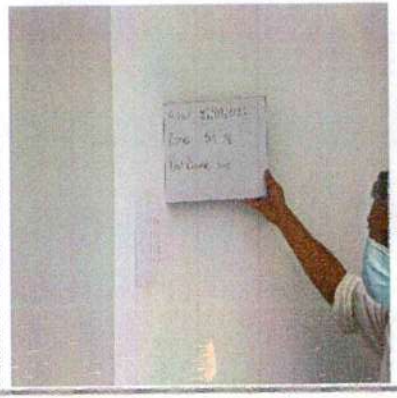
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 4829.757 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	042-1-2	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	25 cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	NORTE	EJE :	PISO 3 - EJE A-6
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	36.8	38.4	35.7	35.1	36.4	33.6	35	35.8	33.5	35.9	34.2	36.7	36.6	35.4	35.9	36.7	35.8

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	29.2	4235.102

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

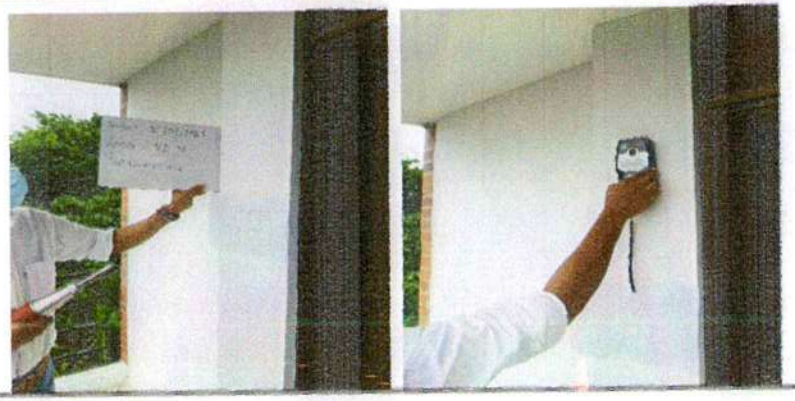
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 4235.102 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	042-2-2	FECHA	07-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	25 cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 3 - EJE A-7
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	26.5	27.1	27.9	28.9	23.7	30.2	30.5	31.3	28.7	30.4	29.4	30.2	28.6	31.5	32	30.3	29.5

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	20	2900.75

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

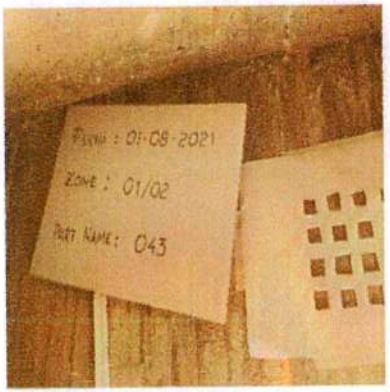
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 2900.75 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	043-1-2	FECHA	01-Ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGUETA	Secc:	20 cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	SUR	EJE :	PISO 3 - EJE 2-3
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	42.8	44	49.2	26.2	45.5	34.9	50.1	44.6	51.8	49.9	50.1	48.7	33.5	48.4	48.9	44.4	46.6

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	48.7	7063.338

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 7063.338 Psi					
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	043-2-2	FECHA	08-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	PLACA ENTREPISO	Secc:	N/A
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	INFERIOR	EJE :	PISO 3 – EJES (A-B) (2-3)
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	42.1	42.9	43.7	44.2	45.8	40.5	43.6	39.8	41.8	43.2	42.2	41.7	43.3	44.7	43.7	40.2	42.8

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =

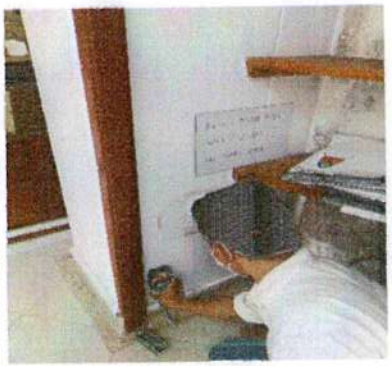
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

	39.8		5772.502		
DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 5772.502 Psi					
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	046-1-1	FECHA	08-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	45cm x 50cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	NORTE	EJE :	PISO 2 – EJES C-3
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	28.5	28.9	29.2	29.5	29.4	29.7	29.4	29.1	29	29.1	29	28.5	28.1	31.3	31.1	30.1	29.2

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	19,7	2857.243

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

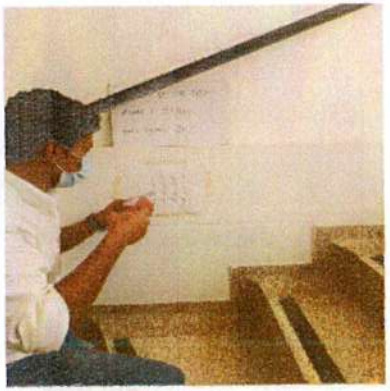
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 2857.243 Psi					
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	047-1-3	FECHA	08-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	30cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	ESTE	EJE :	PISO 1 – EJES 5 A-B
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización





PERFIL

NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	32	34.3	33.7	33.2	33.2	30.4	33.5	33.4	35.8	33.2	33.9	31.4	35.3	37.9	33.7	32	33.4

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	25.5	3698.462

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

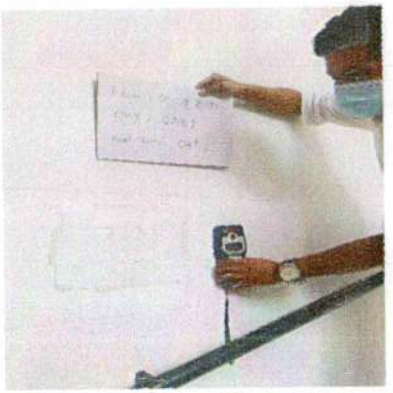
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3698.462 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	047-2-3	FECHA	08-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	30cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	NORTE	EJE :	PISO 1 – EJES B 4-5
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	28.2	25.1	27.6	26	30.2	30	29.8	30.6	30.9	29.7	31.2	30	29.8	30.1	31.3	28	29.6

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	20.2	2929.762

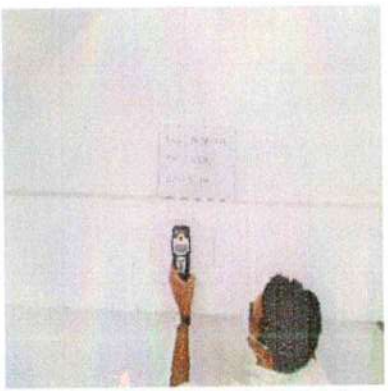
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

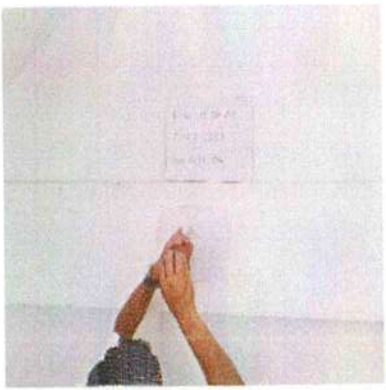
DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 2929.762 Psi					
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	047-3-3	FECHA	08-ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	VIGA	Secc:	30cm x 30cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 1 – EJES 4 A-B
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Superficie con acabados tipo pañete y estuco			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	32.9	33	29.4	32.4	31	31.2	26.6	32.6	34.3	33	32.8	33.9	34.3	34.4	32.1	31.6	32.5

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	24.2	3509.913

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3509.913 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	053-1-4	FECHA	02-Ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	25 cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	ESTE	EJE :	PISO 1 – EJES B7
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Se retiró pañete y estuco ,superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D

DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	31.4	36.1	34.8	33.3	31	36	34	31.9	36.5	42.9	38	36.6	47.3	33.8	35.2	37.9	35.4

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	21.8	3161.823

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

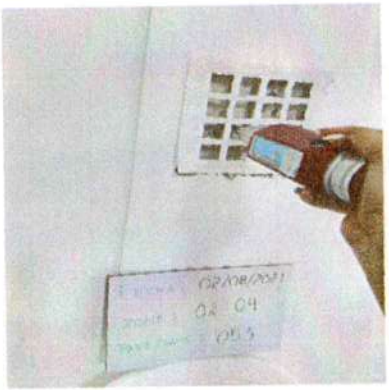
DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3161.823 Psi					
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	053-2-4	FECHA	02-Ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	25 cm x 45cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	SUR	EJE :	PISO 1 – EJES B6
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Se retiró pañete y estuco ,superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	33.9	38.6	30.4	37.4	36.5	42.1	30.4	47.4	40.2	43.4	45.2	38.6	31.5	48.8	44.9	49.6	40

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	27	3916.02

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3916.02 Psi

OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	053-3-4	FECHA	02-Ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	45 cm x 50cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	SUR	EJE :	PISO 1 – EJES B3
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Se retiró pañete y estuco ,superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D

DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	35.1	45	46	42.1	39.1	40.7	35.3	36	35.9	38.7	41	38.7	38.8	45.3	36.7	34.2	38.7

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	25.6	3712.966

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

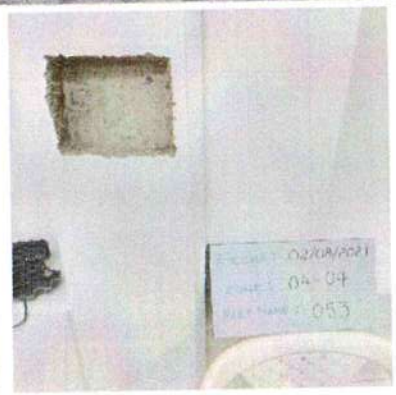
NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3712.966 Psi

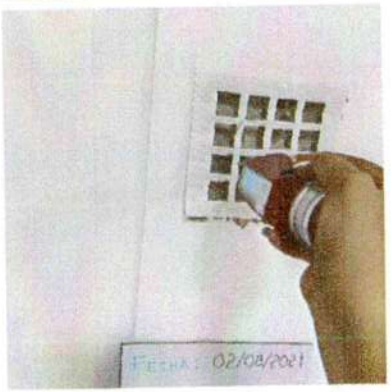
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	053-4-4	FECHA	02-Ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	45 cm x 50cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	OESTE	EJE :	PISO 1 – EJES B1
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Se retiró pañete y estuco ,superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	32.7	32.8	32	51.4	32.6	33.8	32.9	34.2	35.6	34.5	35.8	32.1	35.7	32	33.2	31.9	33.4

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	19.8	2871.747

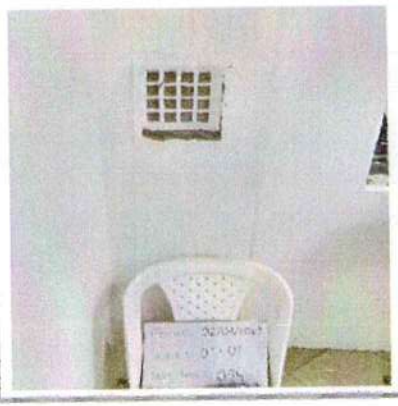
ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 2871.747 Psi					
OBRA :	Antiguo Edificio Camara De Comercio De Casanare	ENSAYO. No:	054-1-1	FECHA	02-Ago-2021
DIRECCION:	Avenida De La Cultura #16 No14 -08, Yopal, Casanare	ELEMENTO	COLUMNA	Secc:	45 cm x 50cm
CLIENTE:	DIEGO VANEGAS	VISTA	ESTE	EJE :	PISO 1 – EJES C2
DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ENSAYO		Se retiró pañete y estuco ,superficie alistada con formaleta, seca, pulida con la piedra de abrasión			

DIGITAL CONCRETE HAMMER HT-225D	
DATOS CONCRETO	
Resistencia de diseño	Desconocido
Edad Concreto	Desconocido
Tipo de Cemento	Desconocido
Aditivos usados.	Desconocido
Humedad Interna	Seco
Curado del Conc.	Desconocido
Formaleta Usada	madera

Esquema de Localización



PERFIL



NÚMERO DE LECTURA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Lecturas Promedio
LECTURAS MARTILLO	46.9	43.8	39.7	39.4	43.3	39.1	40.0	48.6	46.2	29.2	41.2	35.2	33.9	25.8	36.7	49.7	39.9

RESISTENCIA A COMPRESIÓN	f'c (MPa) =	f'c (Psi) =
	26.1	3785.485

ENSAYO PARA MEDIR EL NUMERO DE REBOTEDEL CONCRETO ENDURECIDO

NTC-3692 de 2018-09-12

DIAGNOSTICO: El concreto presente una resistencia normal de 3785.485Psi

2.4. Análisis Resistencia a la Compresión

La verificación de resistencia a compresión del concreto se realizó en veintidós puntos diferentes de la estructura de la edificación. El @promedio de las veintidós pruebas dio como resultado 26,43 MPa, que correspondes a 3833 PSI de resistencia a la compresión.

ENSAYO	ELEMENTO	SECCION	PISO	UBICACIÓN	COSTADO	Resistencia a la Compresion	
						f'c (MPa)	f'c (Psi)
024-1-3	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 4	EJE A-2	OESTE	28,3	4104
038-1-3	VIGA	30cm x 30cm	PISO 3	EJE B 4-5	NORTE	22,2	3219
038-2-3	VIGA	30cm x 30cm	PISO 3	EJE 4 (A-B)	OESTE	23	3335
038-3-3	VIGA	30cm x 30cm	PISO 3	EJE 5 (A-B)	ESTE	21,9	3176
040-1-4	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 3	EJE (A-1)	OESTE	22,4	3248
040-2-4	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 3	EJE (B-1)	OESTE	30,9	4481
040-3-4	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 3	EJE A-2	ESTE	25,5	3698
040-4-4	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 3	EJE (B-3)	NORTE	26,4	3828
041-1-1	VIGA	50cm x 45cm	PISO 3	EJE 3(A-B)	INFERIOR	33,3	4829
042-1-2	COLUMNA	25 cm x 45cm	PISO 3	EJE A-6	NORTE	29,2	4234
042-2-2	COLUMNA	25 cm x 45cm	PISO 3	EJE A-7	OESTE	20	2900
043-1-2	VIGUETA	20 cm x 30cm	PISO 3	EJE 2-3	SUR	48,7	7062
043-2-2	PLACA ENETREPISO		PISO 3	EJES (A-B) (2-3)	INFERIOR	39,8	5771
046-1-1	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 2	EJES C-3	NORTE	19,7	2857
047-1-3	VIGA	30cm x 30cm	PISO 2	EJES 5 A-B	ESTE	25,5	3698
047-2-3	VIGA	30cm x 30cm	PISO 2	EJES B 4-5	NORTE	20,2	2929
047-3-3	VIGA	30cm x 30cm	PISO 2	EJES 4 A-B	OESTE	24,2	3509
053-1-4	COLUMNA	25 cm x 45cm	PISO 1	EJES B7	ESTE	21,8	3161
053-2-4	COLUMNA	25 cm x 45cm	PISO 1	EJES B6	SUR	27	3915
053-3-4	COLUMNA	25 cm x 45cm	PISO 1	EJES B3	SUR	25,6	3712
053-4-4	COLUMNA	25 cm x 45cm	PISO 1	EJES B1	OESTE	19,8	2871
054-1-1	COLUMNA	50cm x 45cm	PISO 1	EJES C2	ESTE	26,1	3785
					PROMEDIO	26,43	3833

CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Es 01 folio

PINZUAR LTDA
ALTA TECNOLOGÍA CON CALIDAD HUMANA AL SERVICIO DEL MUNDO

INSPECTION CERTIFICATE
CERTIFICADO DE INSPECCIÓN

INSTRUMENTO : Esclerómetro
MARCA : Pinzuar Ltda
MODELO : No presenta
SERIE : 15542 / 120070530
Instrumento de comparación : Yunque Marca CONTROLS
Método de inspección : Tomar la fuerza de caída medida sobre un yunque
FECHA : 2020-08-13

TABLA DE RESULTADOS	
Número de mediciones	Lectura Indicada
1.	80,5
2.	80,4
3.	80,5
4.	80,5
5.	80,4
6.	80,5
7.	80,5
8.	80,4
9.	80,5
10.	80,4
Promedio	80,5
Desviación estándar	0,05

TEL: (571) 415 7020 / 545 4957
Calle 18 No. 103 B 72
www.pinzuar.com.co
BOGOTÁ - COLOMBIA

DOCUMENTO INFORME FINAL

Son 12 folios

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD EDIFICIO DIAGONAL 16 #14-08 - YOPAL

EVALUACION DE INDICE DE VULNERABILIDAD E INDICE DE DAÑO PARA EDIFICACION

1. DATOS GENERALES

* Deparatamento ubicacion :	Casanare
* Ciudad ubicacion	Yopal
* Direccion:	Diagonal 16 #14-08
* Uso actal de la edificacion:	Institucional, gubernamental
* Sistema estructural:	Portico de concreto reforzado
* Numero de pisos:	Cuatro (4) pisos
* Nmero de ocupantes	100 personas aproximadamente
* Zona de amenaza sismica	Alta
* Coefic. Aceleracion pico = Aa:	0.3

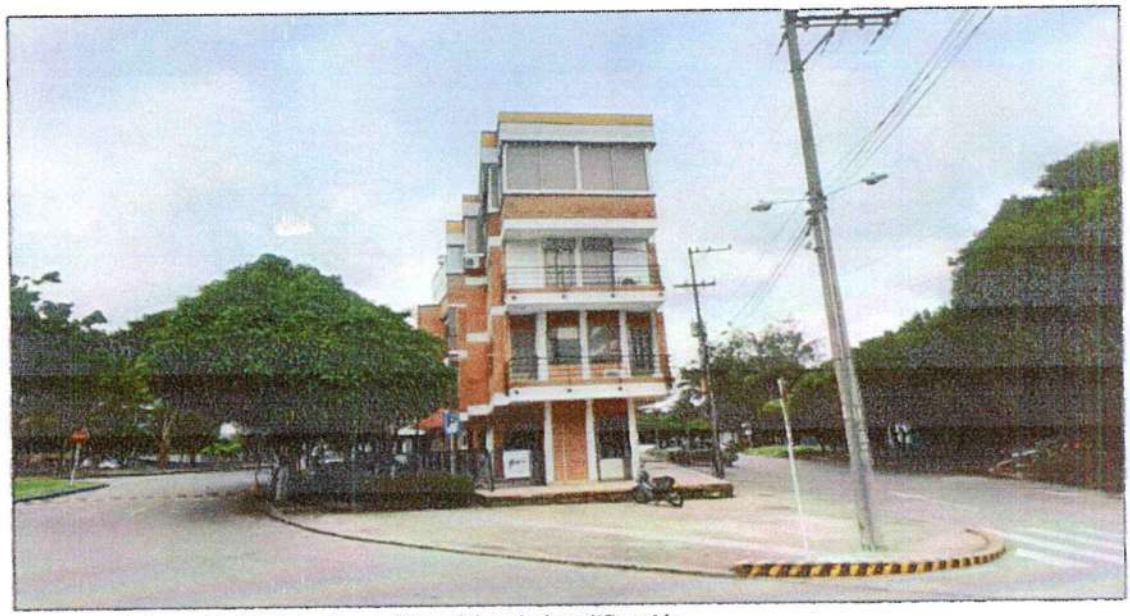
* Fotografia de la edificacion (Pacientea)



Fotografía 1. Vista fachadas Carrera 14 y Calle 17



Fotografía 2. Vista de fachada sobre la diagonal 10



Fotografía 3. Vista de perfiles víales de la edificación

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD EDIFICIO DIAGONAL 16 #14-08 - YOPAL

1.1 Descripción General

La edificación corresponde a una construcción con sistema estructural de pórticos en concreto resistente a momento (Tabla A.3-3 de NSR-10), de cuatro niveles. El edificio en planta tiene forma de un trapecio irregular, la fachada principal tiene una longitud de 23.07 m la fachada posterior mide 20.11 m, la fachada lateral derecha, 3.15 m y la fachada lateral izquierda tiene 13.02 m (Ver imagen 1).
Se realizo la construcion con planos estructurales elaborados por el ing. Wilmar Alfredo Rivera.

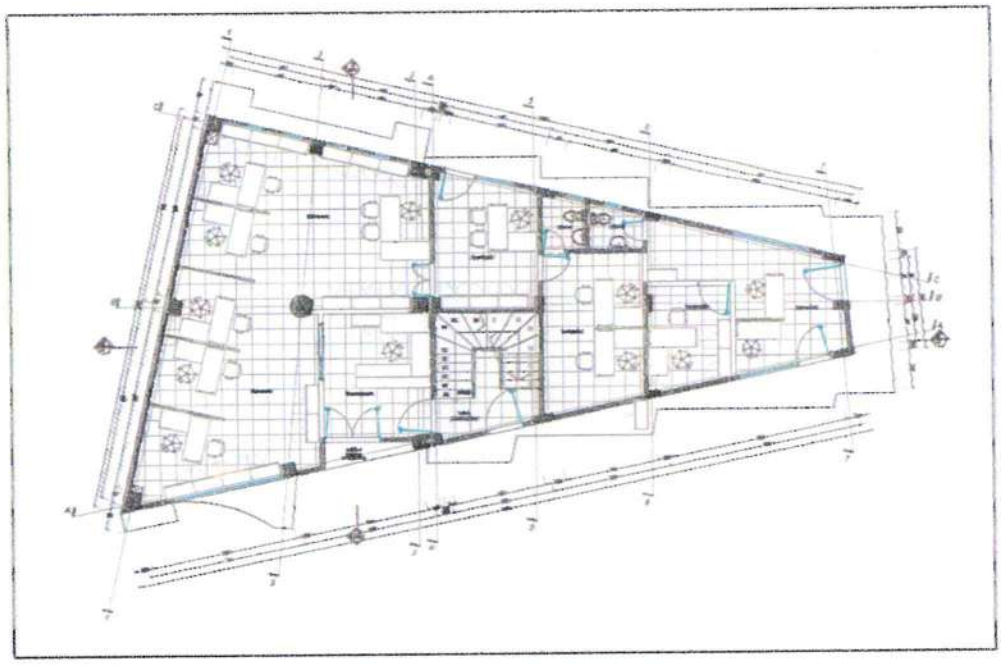


Imagen 1, plano en planta del primer piso de la edificación.

La edificación corresponde totalmente con los planos proyectados arqutectónica y estructuralmente.
Se aplicó concreto fc' = 3000 psi según las especificaciones del diseño estructural. Todos los muros son no estructurales y se construyeron con bloque de perforación horizontal #5.

La edificacion no evidencia ningún tipo de lesión estructural, los elementos estructurales no presentan fisuras, carbonatación ni descascaramiento a pesar de varios movimientos telúricos que se han presentado en el municipio desde la construcción de la edificación.
Para una mejor interpretacion de los datos recolectados a traves de la arquitectura, el levantamiento estructural y patologia en los siguientes cuadros se resumen los resultados y se califican para obtener el posible índice de vulnerabidad y el índice de daño.

Para evaluar la capacidad de respuesta de la edificacion ante el sismo y hallar su grado de desempeño se analizan los siguientes aspectos los cuales se califica en una escala desde A hasta D donde A es optimo y D es el menos deseado este metodo se denomina Iv. Y se califica en la siguiente escala de valores donde A=0, B=(5 al 15), C=(15 a 25) y D= 45. Para al final obtener el indice de vulverabilidad de la edificación.

2. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE INFORMACION

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD EDIFICIO DIAGONAL 16 #14-08 - YOPAL

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
1	Organizacion de sistema resistente	Sistema estructural tipo portico de concreto reforzado	A
		Columnas con seccion mayor a la minima para estructuras con capacidad especial de disipación de energía (DES)	
		Vigas con seccion mayor a la minima para estructuras con capacidad especial de disipación de energía (DES)	
		Densidad estructural normal	
		Altura libre de entrepisos tipica promedio 3.50m	
		Sistema de entrepiso placa aligerada en una dirección, viguetas de 10x35 cm, con continuidad y distribución uniforme.	

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
2	Calidad de sistema resistente	Sistema estructural de porticos de concreto reforzado, configuracion en los cuatro pisos.	A
		El concreto utilizado presenta la resistencia requerida, según pruebas con esclerómetro, no presenta aceros expuestos o sin recubrimiento.	
		La distribución de acero de refuerzo es acorde a la proyectada en diseños y planos.	
		No se evidencia la realización de una construccion por etapas, lo que no permite una continuidad estructural.	

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
3	Resistencia convencional	El concreto utilizado corresponde a fc'=3000 PSI, acero de refuerzo fy=60000 PSI.	A
		Se nota continuidad en los nudos hay homogeneidad	

DENSIDAD ESTRUCTURAL

NIVEL	Area Entrepiso (m2)	Area de elementos Col. (m2)	Num. de elementos	Area total elementos por piso (m2)	DENSID. ESTRUCT. %	Densidad estructural Prom =0.0
Cubierta	186.43	3.15	21	66.150	35.48%	35.88%
Entrepisos	182.25	3.15	21	66.150	36.30%	
	368.68			132.30		

Factor de peso por unidad de area = q

Nivel	Altura libre entrepiso (m)	Peso de muros (ton)	peso de columnas (ton)	Peso de acabados (ton/m2)	Peso de la placa (ton/m2)	Area tipica entrepiso (m2)
Cubierta	1.25	8.70	6.72		0.098	186.43
Entrepisos	3.50	83.33	18.82	0.115	0.1954	182.25
		92.03	25.536			368.68

Nivel	long. Vigas (m)	Seccion		Peso Viga (Ton)	Q = (Ton)
		h (m)	b (m)		
Cubierta	117	0.35	0.3	29.48	56.45
Entrepisos	351	0.35	0.3	88.45	247.17
				117.94	303.62

Se puede obtener un peso por unidad de m2 =q=Q/A = 0.824 Ton/m2

RESISTENCIA AL CORTANTE DE LAS COLUMNAS

Resistencia al cortante dado por el concreto $Vc=0.17*\lambda*(fc^{(1/2)})*b*d$ (flexion y cortante)

Nivel	ancho = b (m)	Profundi =d (m)	fc' (Mpa)	Cant. Columnas	Area de col. Ai(m2)	Vc (KN)	Ai*Vc (KN-m2)
Cubierta	0.3	0.35	21.0	21	2.205	1717.78	3787.70
Entrepisos	0.3	0.35	21.0	21	2.205	1717.78	3787.70
TOTAL				Σ=	4.410		7575.40

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD EDIFICIO DIAGONAL 16 #14-08 - YOPAL

* Vk = Resistencia al cortante sistema columnas

$VK=\Sigma(Ai*Vm)/\Sigma(Ai)$ = 1717.78 KN

* C= Coeficiente sismico (Relacion max. fuerza resistencia horizontal vs Peso de la edificacion)

$C=\alpha 0*VK/Q$ = 2.030

* α = Relacion Capacidad/demanda

Sa = Aceleracion espectral : 1.00 (obtenida de espectro de analisis)

$\alpha = C/Sa$ = 2.030

Rangos de calificacion resistencia convensional

Valor $\alpha 0$	Tipo de Calificacion	Calificacion
$\alpha>=1$	A	A
$0.6<=\alpha<1$	B	-
$0.4<=\alpha<0.6$	C	-
$\alpha<0.4$	D	-

Activida	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
4	Posicion del edificio y cimentacion	Tipo de suelo = E	A
		Edificacion en zona plana, casco urbano Municipio de Yopal	
		Cimentacion construida en una sola etapa, toda es uniforme en desplante 1.5 m. y un nivel de cimentacion	
		La cimentación, es continua en su tipo, manteniendo concordancia, zapatas aisladas conectadas por vigas de amarre.	
		No hay probabilidad de movimientos o niveles freáticos que la afecten la estructura a la profundidad que se encuentra actualmente.	

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD EDIFICIO DIAGONAL 16 #14-08 - YOPAL

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
5	Diafragmas horizontales	La edificacion tiene diafragmas rigidos (Placa aligerada en una dirección)	A
		la cubierta se conecta mediante elementos metálicos tipo cercha anclados a ménsulas en columnas y conectadas por vigas	
		No presenta conexion rigida entre las placas o vigas aéreas y los muros divisorios.	
		Porcentaje de aberturas en diafragmas en los niveles no supera el 10%	

Análisis de áreas de diafragma

Area bruta (m2)	Area Vacio (m2)	% Area Vacios		
182.25	20.64	11.33%	<30%	PLACAS
186.43	0	0.00%	<30%	CUBIERTA

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
6	Configuracion en planta	No hay esbelteZ en planta relacion largo/ancho<4	B
		No presenta asimetria en ejes de columnas	
		Densidad de columnas adecuada alta	
		Columnas puestas en forma simetrica, carga continua	
		Se evidencian irregularidads en planta segun NSR10	

Relacion largo(L)/ancho(B) <=4 =	L= (m)	B= (m)	
2.67	24.00	9.00	OK

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
7	Configuracion en altura	No hay esbeltez en altura relacion Alto/ancho<4	A
		No hay problemas de golpeteo en la edificación ya que la construcción adyacente es de un solo nivel.	
		No hay concentracion de masas en ninguna de las plantas.	

Relacion Alto(H)/ancho(B) <=4 =	H= (m)	B= (m)	
0.60	14.45	24	OK

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
8	Estructuracion del sistema principal	Densidad optima de area de columnas, cumple derivas en el sentido X e Y.	A
		La edificación es redundante, todas las vigas se soportan en columnas además de tener más de 3 ejes en el mayor de los sentidos dando a cada uno el soporté de la edificación y en el sentido corto 3 ejes con un una adecuada distribución de columnas en ese sentido, aportando rigidez a la edificación.	
		Estructura construida en sistema de pórticos en concreto, se construyó en su totalidad acorde a los planos estructurales.	
		El sistema no es vulnerable a punzonamiento en el entrepiso, ya que se conforma con vigas aéreas que presentan nudos de conexión con las columnas.	
		La estructura es adecuadamente rigida.	

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
9	Tipo de cubierta	Cubierta liviana tipo asbesto cemento sobre tuberia metalica (Diafragma flexible)	A
		Hay viga corona que cierra las culatas y da soporte firme a la cubierta - Alta eficiencia	
		Amarres de la teja a la tuberia o cercha de buena eficiencia, no hay tejas dañadas	

Activida	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
10	Elementos no estructurales	Elementos no estructurales como muros divisorios y fachada adecuadamente aislados de columnas y vigas mediante concreto de baja densidad, se observa dilataciones en uniones de mampostería y pórticos.	A
		No hay muros bajos de balcon.	
		Ventaneria en fachadas es de aberturas medianas, con desidad baja con respecto a la totalidad de muros fachada laterales y principal.	
		No presenta tanques de reserva de agua en cubierta, vulnerables al vuelco	

Actividad	Aspecto a analizar	Resumen informacion obtenida	Calificacion
11	Estado de conservacion	El sistema estructural columnas y vigas no presentan ningún tipo de lesión estructural.	A
		No hay evidencia de asentamientos en todo el sistema estructural.	
		No se presentan fisuras en placas, vigas o columnas.	
		Se evidencia degradacion de los elementos de recubrimiento (pañete) en sectores localizados (ver peritaje estructural).	

RESUMEN DE ASPECTOS PARA DESEMPEÑO SISMICO

#	Item	Calificacion	Ki=Puntaje	Wi	Ki*Wi
1	Organizacion de sistema resistente	A	0	1	0
2	Calidad de sistema resistente	A	0	1	0
3	Resistencia convencional	A	0	1	0
4	Posicion del edificio y cimentacion	A	0	1	0
5	Diafragmas horizontales	A	0	1	0
6	Configuracion en planta	B	5	0.25	1.25
7	Configuracion en altura	A	0	1	0
8	Estructuracion del sistema principal	A	0	1	0
9	Tipo de cubierta	A	0	1	0
10	Elementos no estructurales	A	0	1	0
11	Estado de conservacion	A	0	1	0
				Σ=	1.25

ESTUDIO DE VULNERABILIDAD EDIFICIO DIAGONAL 16 #14-08 - YOPAL

* CALCULO DE INDICE DE VULNERABILIDAD

Para concreto reforzado se tiene

No hay columnas cortas: por lo tanto El factor columna corta =	0
Iv={100*(Σki*Wi)/34}+ F(columna corta) =	3.676

* CALCULO DEL INDICE DE DAÑO = Id

Este indice se calcula de acuerdo con las tablas de función de vulnerabilidad para tipologías colombianas realizadas por Gustavo Chio Cho y Esperanza Maldonado R. 2009

Id= A1*((iv/10)^2)+A2*((iv/10))+b<=100 = Id =

Aa	A1 =	A2=	b	Id
0	0.31215	0.53052	7.15236	7.41

Una vez analizados los resultados y calculado el indice de daño y de acuerdo a la escala Mena Hernández (2007), se concluye que la edificacion puede tener el siguiente nivel de daño

lim. Id	Id=	Nivel daño	DESCRIPCION
2.5<=ID<7.5	7.41	LIGERO	En este nivel, el daño en los elementos no estructurales es generalizado, provocando inlcusive el desprendimiento de baldosas. Pueden aparecer fisuras en elementos estructurales como muros de carga, vigas o columnas, cuya reparación requiere la inversión de un pequeño porcentaje de la estructura. Su efecto en el comportamiento de la estructura es mínimo.

* ESCENARIO DE DAÑO

A continuacion se clasifica el escenario de daño probable en la estructura analizada, siguiendo un diagrama de flujo preestablecido, el cual tiene en cuenta el tipo de ucupacion de la edificacion, hora del evento y numero de personas ocupantes.

Cantidad de residentes	Id	Probalida de Atrapados	Evento entre la 6h a las 18h?	EDIF. RESIDENCIAL?	Nivel de ocupacion= Ncp	Tipo de estructura	Probabildad de atrapados %
100.0	7.41	NO	SI	NO	0.8	CONCRETO	30

Cant. Atrapados	Cant. Heridos leves	Cant. Heridos que req. atencion	Cant. Heridos Graves	Cant. Muertos
24	7	6	5	6

De lo anterior se deduce que la edificacion NO ES VULNERABLE, con un indice de daño bajo que permite su evacuación controlada ante la presencia de un evento sísmico de gran magnitud, lo cual elimina el riesgo de pérdidas de vidas humanas.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. La edificación cumple con la sección mínima de elementos estructurales sometidos a carga axial, establecido para para pórticos espaciales resistentes a momento con capacidad especial de disipación de energía (DES), según se establece en C.21.6.1.1 del 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 m².

2. La edificación CUMPLE con el requerimiento A.6.4 de NSR-10: Límite máximo de la deriva

> **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 h_{pi}:
>
> **Tabla A.6.4-1**
> **Derivas máximas como porcentaje de h_{pi}**
>
> | Estructuras de: | Deriva máxima |
> |---|---|
> | concreto reforzado, metálicas, de madera, y de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.2 | $1.0\% \left(\Delta^i_{max} \le 0.010\ h_{pi}\right)$ |
> | de mampostería que cumplen los requisitos de A.6.4.2.3 | $0.5\% \left(\Delta^i_{max} \le 0.005\ h_{pi}\right)$ |

3. La edificación no presenta lesiones patológicas en ninguno de sus elementos estructurales que afecten su capacidad de resistencia sísmica.

4. El diseño estructural realizado atendiendo los requerimientos del Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, demuestra que el factor de seguridad empleado en el diseño inicial con las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98 hace posible la actualización del sistema estructural de la edificación al nuevo reglamento sin necesidad de realizar modificación, ampliación y/o reforzamiento estructural del edificio.

5. Con la intención de determinar la susceptibilidad de la estructura a tener deflexiones o derivas excesivas, con respecto a las permitidas por el Reglamento, se encontró que el índice de flexibilidad de la estructura es menor a 1, es decir, la edificación está cumpliendo con lo establecido en el NSR-10, en este sentido.

6. Los resultados obtenidos en los ensayos con esclerómetro demuestran que la resistencia del concreto de los elementos estructurales cumple con lo proyectado en los diseños iniciales de la edificación en donde se estipuló realizar la construcción con un concreto de 3000 PSI correspondiente a 21 MPa.

7. La verificación de la presencia de acero de refuerzo realizada con escáner de materiales demuestra que la distribución de aceros en los elementos estructurales es correspondiente con lo establecido en los planos estructurales del diseño estructural inicial y también es concordante con el diseño estructural elaborado actualmente.

8. El Índice de Daño calculado, demuestra que la edificación presenta un riesgo de VULNERABILIDAD SÍSMICA LIGERO, lo cual asegura que ante la presencia de un evento sísmico la estructura de la edificación podría presentar afectaciones menores sin riesgo de colapso, redundando en la seguridad de la vida de sus ocupantes.

9. Todas las lesiones encontradas durante el peritaje estructural están localizadas únicamente en elementos no estructurales de la edificación y su corrección corresponde a reparaciones locativas que no afectan el sistema estructural del edificio.

10. Ante una posible proyección de ampliación en altura o en área, sería necesario realizar la evaluación y diseños por parte de profesionales idóneos que cumplan con los requisitos establecidos en la Ley 400 de 1997.

DIEGO FERNANDO VENEGAS RIVERA
Ing. Civil M.P. 25202-207565 CND
Especialista en Estructuras
Especialista en patología de la construcción - USTA