



PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
INGENIERO CIVIL
RUC 10454855502

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Piura, 07 de febrero, de 2022

CARTA N° 002-2022-PMRL

ING. ROLANDO PASACHE ARAUJO
 GERENTE TERRITORIAL Y TRANSPORTES
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

ATENCIÓN
ARQ. FERNANDO E. PALACIOS MENDIZABAL
 JEFE DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
 MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

ASUNTO : **SUBSANACIÓN DE OBSERVACIONES DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA".**

REFERENCIA : **CARTA N° 009-2022-DEYP-OI/MPP**
ORDEN DE SERVICIO N° 0000008907-2021

Por medio del presente me sirvo saludarle y en atención a la CARTA N 009-2022-DEYP-OI/MPP, referente a la revisión del expediente técnico del proyecto "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA", remito la subsanación de observaciones, la misma que detallo a continuación:

- I. Observaciones Generales:
 - a. Sobre plano de estado actual: En el Plano de Topografía se puede visualizar los ambientes existentes y en la Memoria Descriptiva de arquitectura se ha descrito el estado actual de cada ambiente.
 - b. Se adjunta plano de demoliciones, Lámina D-01.
 - c. Se adjunta Plano de Mobiliario.
 - d. Se adjunta todo el expediente debidamente firmado por el Jefe de proyecto y consultor.
- II. Observaciones Arquitectura:
 - a. Se adjunta Plano de explanaciones.
 - b. Se ha corregido cota de módulo Administrativo, y respecto al riesgo por lluvias, se cuenta con un sistema de canaletas para evacuación de aguas pluviales.
 - c. En el presupuesto se ha considerado las partidas de Desmontaje de tuberías y Sanitarios Partida 01.02.05.03 y 01.02.05.04.
- III. Observaciones componente Estructuras:
 - a. Se adjunta Memoria de cálculo de estructuras debidamente firmada.
 - b. Para el diseño de las cimentaciones se ha utilizado la resistencia del suelo de 0.76 kg/cm² (página 9 de memoria de cálculo de estructuras), tal como lo establece el Estudio de Mecánica de Suelos, se ha corregido la resistencia especificada en los planos de estructuras.
 - c. Se corrigió acotamiento de planos de cimentación y aligerado.
 - d. Se suprimió la columna C4, ya que no corresponde.



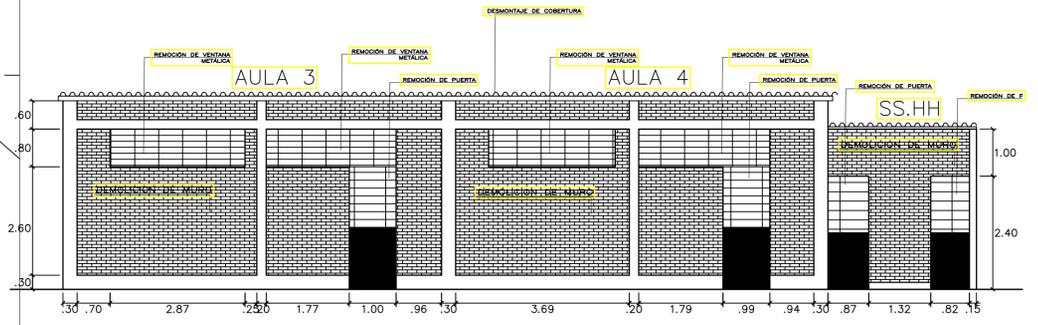
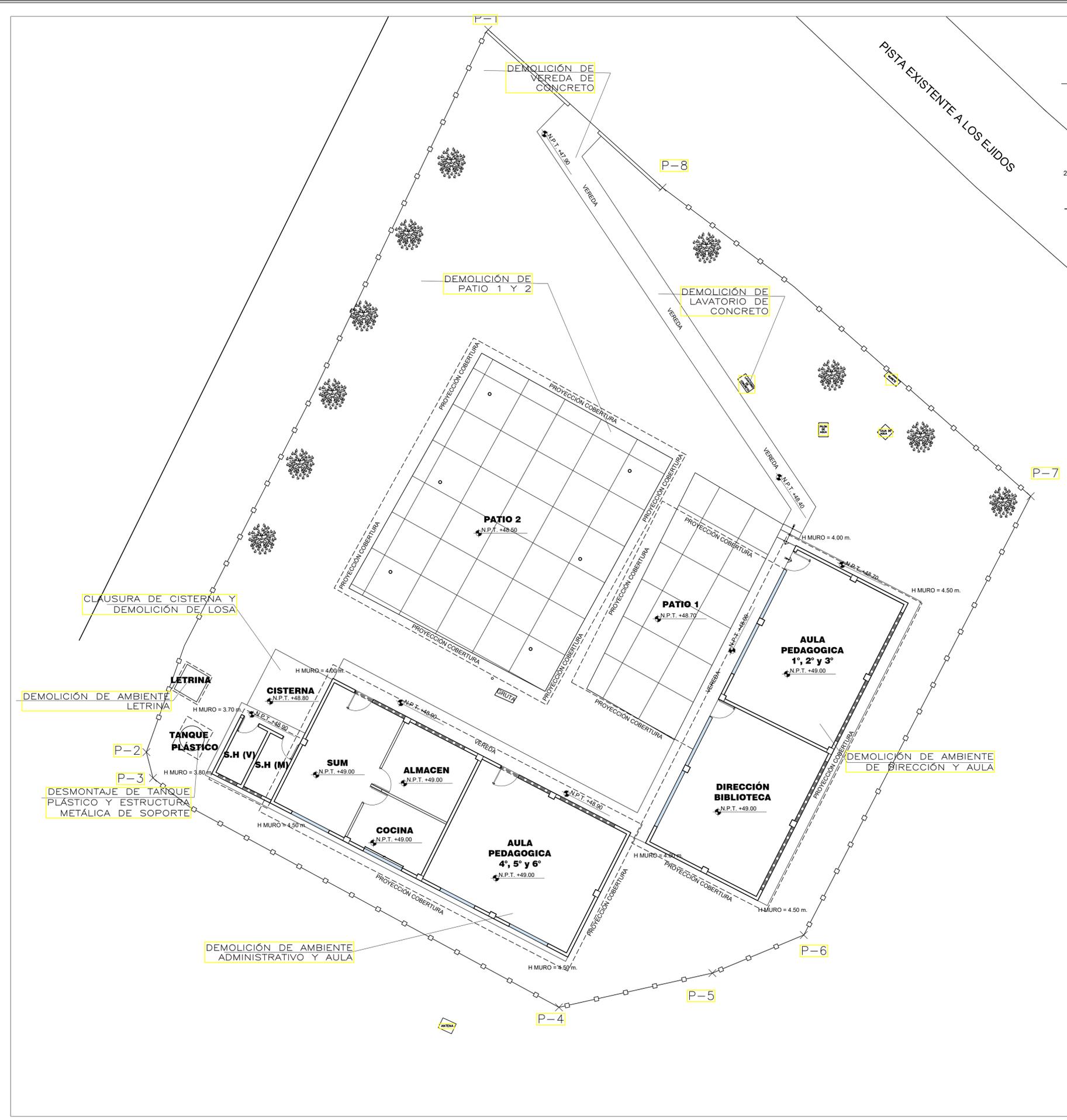
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
INGENIERO CIVIL
RUC 10454855502

- e. Sobre la cota de las secciones CC y DD en lámina E03, las dimensiones de la platea de cimentación están definidas en el plano de planta. Se adjunta Plano E03 acotado.
 - f. Se corrigió la decodificación de columnas en lámina E-03
 - g. Se adjunta Plano estructural de Tanque y Cisterna ES-01.
 - h. Se acotó cortes AA y BB en lámina E-01.
 - i. Se corrigió el dibujo de la viga V1 Nivel 1 en Plano E-05.
- IV. Observaciones componente Instalaciones Sanitarias:
- a. Se reubicó la conexión de agua por la distribución arquitectónica de los módulos, lo cual ya está presupuestado en la Partida 03.11.01 EMPALME A RED EXISTENTE AGUA.
 - b. Se adjunta Plano IISS-07 detalle de instalaciones sanitarias Tanque y Cisterna.
- V. Observaciones componente Instalaciones Eléctricas:
- a. En el presupuesto del componente Instalaciones eléctricas, se ha considerado la Partida 04.13.01 CONEXION Y ADECUACION A RED DE ENERGIA EXISTENTE (incluye todas gestiones necesarias).
 - b. Se corrigió simbología de tomacorrientes en cocina.
 - c. Si se ha considera el circuito independiente para la electrobomba.

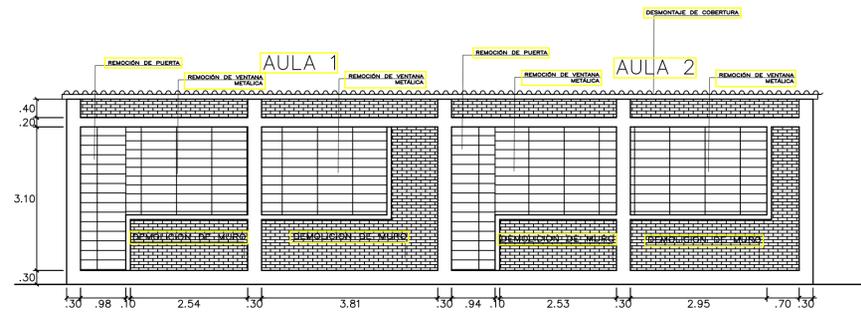
Atentamente,



**PATRICIA MILAGROS
ROMERO LACHIRA**
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP N° 264073



CORTE A-A
ESC. 1:75



CORTE B-B
ESC. 1:75

LEYENDA	
[Symbol]	AULAS
[Symbol]	ANTENA
[Symbol]	VEREDA
[Symbol]	CERCO DE PALOS
[Symbol]	CAJA DE AGUA
[Symbol]	LETRINA
[Symbol]	VENTANAS BAJAS
[Symbol]	VENTANAS ALTAS
[Symbol]	TUVO METAL
[Symbol]	ARBOL
[Symbol]	LOZA
[Symbol]	PROYECCION TECHO

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 204078

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

UBICACION: CP : LA MARIPOSA PROV. : PIURA DPTO. : PIURA	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"	APROBADO: MPP REVISADO: DEYP FECHA: DICIEMBRE - 2021	ESCALA: Indicada REVISADO: DIBUJO CAD:
PLANO: PLANTA Y CORTE - DEMOLICIONES		PROYECTISTA: PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA ING. CIVIL Reg. CIP 204078	LAMINA D-01



MEMORIA DE CALCULO DE ESTRUCTURAS

"REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA".

I.- DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en un bloque de 2 pisos en el primer piso están los ambientes cocina, SS.HH, SUM, en el segundo piso, dirección, centro de recursos educativos y una escalera, el bloque consiste en un sistema a porticado de concreto armado con muros de cabeza portantes en el eje Y que le dan rigidez en ese sentido, en una estructuración correcta el modulo debe de cumplir con las normas E030, E060 y E070 del Reglamento Nacional de Construcciones y ante un sismo deberá de comportarse de la siguiente manera.

- La estructura no debería de colapsar ni causar graves daños a las personas debido a movimientos sísmicos severos.
- La estructura debería de soportar movimientos sísmicos moderados, que puedan ocurrir en el sitio, durante, su vida de servicio, experimentando posibles daños dentro de los límites aceptables.

CONFIGURACION ESTRUCTURAL

Se ha estructurado de la siguiente manera en el eje X, se han colocado columnas en T y en L con su sentido largo en esta dirección con el fin de darle rigidez al bloque, en este sentido el sistema se comporta como un sistema a porticado.

En el eje Y, se han colocado muros de albañilería de cabeza, los cuales dan rigidez suficiente en este sentido, el sistema en este eje se comporta como un sistema de albañilería confinada.

Las losas son aligeradas en el sentido de las X, y en el segundo nivel es inclinado. La cimentación se planteó hacer una platea de cimentación debido a la poca resistencia del suelo.

ANALISIS Y DISEÑO ESTRUCTURAL

Se ha usado el programa ETABS 16.2, para modelar la estructura, este programa usa el análisis matricial y de elementos finitos para hallar los esfuerzos resultantes.

CARGAS

- Concreto 2400 kg/m³
- Piso acabado 100 kg/m²
- Sobrecarga 250 kg/m²
- Sobrecarga en corredores 400 kg/m²
- Peso de la losa 300 kg/m²

Concreto 210 kg/cm² y acero grado 60 f'y=4200 kg/cm².



PATRICIA M. ROMERO LACHIRA
ING. CIVIL
CIP 204078

MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

MODELO ESTRUCTURAL

Se trata de un modelo Pseudo tridimensional, donde la losa del primer nivel es un elemento Shell tipo membrana unido como un diafragma rígido, mientras que la del segundo nivel es una malla de elementos finitos, las columnas y vigas se modelan con elementos Frames, y los muros y placas con elementos Shell, las vigas de los volados son vigas en formas de cartelas que han sido modeladas con elementos no prismáticos.

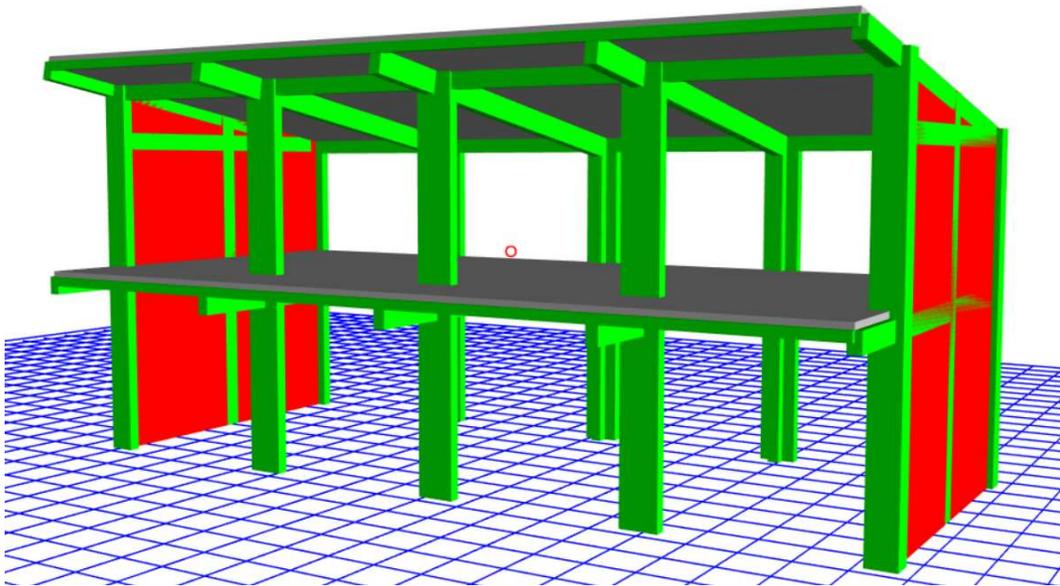


GRAFICO 1

MASAS PARA EL ANALISIS SISMICO DINAMICO

Las masas provenientes de las losas son calculadas automáticamente por el programa y se concentran en su centro de masas de la losa aligerada, las masas provenientes de las sobrecargas se agregan a la losa como masa x m2, respecto a las vigas y columnas el programa calcula las masas de los elementos frame, y Shell y los distribuye en los nudos extremos.

Además a esto se le agrega el 50% de la carga viva, según RNC Norma E-030.

ANALISIS SISMICO

Se realiza un análisis dinámico por superposición espectral para lo cual se usan los siguientes parámetros:

Factor de Zona $Z=0.45$

Uso de importancia $U=1.5$

Tipo de suelo S3 $T_p=0.9$ y $S=1.1$

romerolachira2006@gmail.



MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

Coefficiente de reducción R=3 y 8 según corresponda.

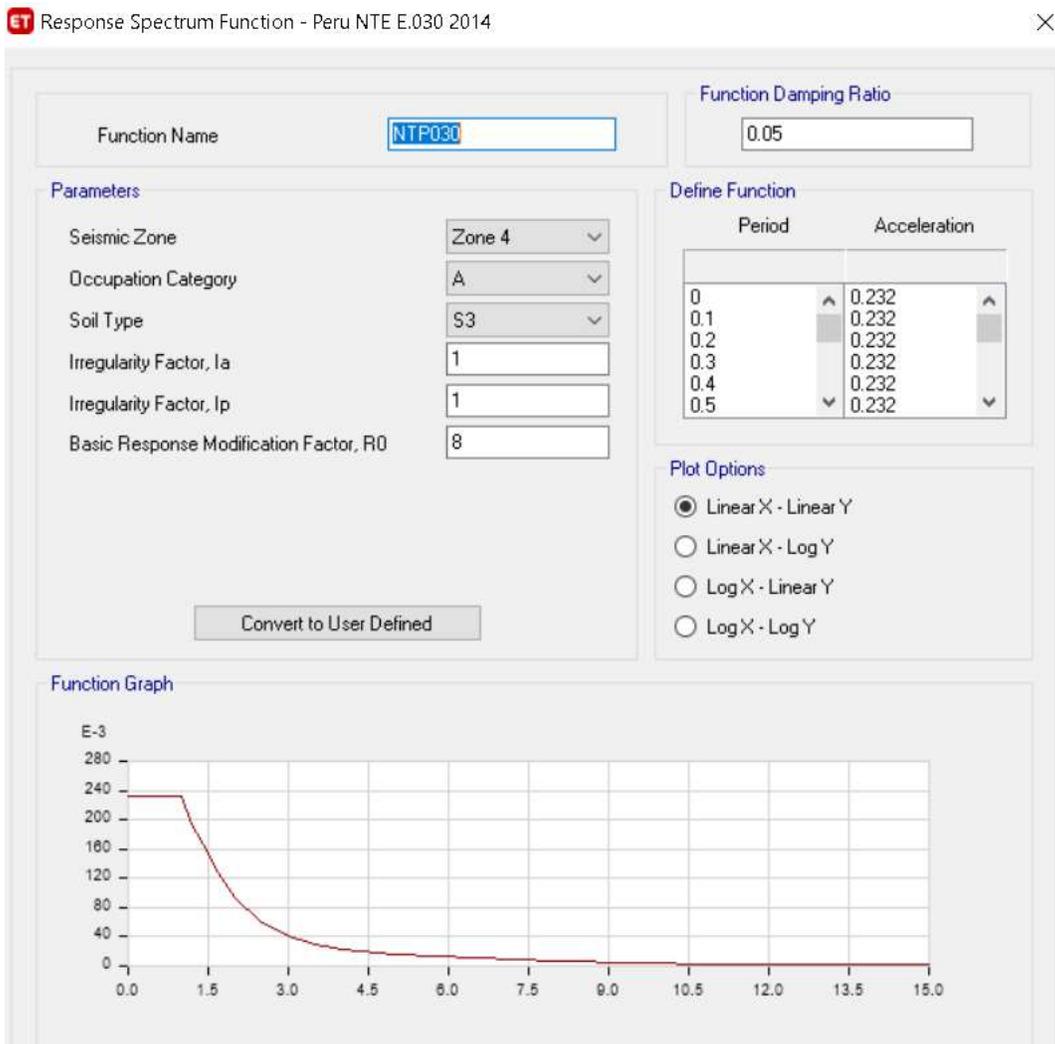


GRAFICO 2

Espectro obtenido para los valores mencionados. Obtención del cortante basal:

TABLE: Base Reactions							
Output Case	Case Type	FX	FY	FZ	MX	MY	MZ
		tonf	tonf	tonf	tonf-m	tonf-m	tonf-m
CSX	LinStatic	-68.96	0.00	0.00	0.00	-438.23	295.63
CSY	LinStatic	0.00	-183.99	0.00	1169.24	0.00	-1700.03
SPECX	LinRespSpec	51.54	0.00	0.00	0.00	326.99	218.76
SPECY	LinRespSpec	0.00	111.16	0.00	688.37	0.00	1027.08

Cuadro 1





Cortante basal en toneladas para el X e Y, para el bloque.

Para el análisis sísmico se ha hecho análisis estático y análisis dinámico, este último se ha usado el espectro de respuesta usado en la Norma E-030, en el cuadro 1, se han calculado los cortantes basales obtenidos para estos dos tipos de análisis, como se aprecia en el cuadro 1 el cortante calculado por el análisis dinámico representa el 75% y el 60% para el sismo X y el sismo Y, respectivamente, según la norma el análisis dinámico no puede estar por debajo del 80% del análisis estático, por lo que se escalara el análisis dinámico para llegar al 80% del estático que representa lo siguiente:

CSX=55.17 Ton.

CSY=147.19 Ton.

Verificación de desplazamientos permisibles según la norma NTE: E-030.

TABLE: Story Drifts						
Story	Output Case	Case Type	Step Type	Direction	Drift	Label
Story2	SPECX	LinRespSpec	Max	X	0.001276	10
Story2	SPECY	LinRespSpec	Max	X	0.000042	8
Story2	SPECY	LinRespSpec	Max	Y	0.000346	2
Story1	SPECX	LinRespSpec	Max	X	0.000942	5
Story1	SPECY	LinRespSpec	Max	X	0.000079	9
Story1	SPECY	LinRespSpec	Max	Y	0.00028	2

$$0.75R \times \delta < 0.005$$

Para R=3, despejando la deriva obtenida de la formula anterior obtenemos que los drift deben ser menores que 0.0022, como se ve en las columnas de drift los valores obtenidos están por debajo de este límite.

Para R=8 el valor debe de ser 0.00116, por lo que se ve los valores siguen estando debajo de este límite, por lo que se procederá a calcular el acero de diseño para verificar la estructura.

$$0.75R \times \delta < 0.007$$

COMBINACIONES DE CARGA

Se usaran las siguientes combinaciones de carga establecidas por la Norma E-060

1. 1.4 CM +1.7 CV
2. 1.25 CM +1.25 CV +1 CSX
3. 1.25 CM + 1.25 CV -1CSX
4. 0.9 CM +1 CSX

romerolachira2006@gmail.



5. 0.9 CM -1 CSX
6. 1.25 CM +1.25 CV +1 CSY
7. 1.25 CM + 1.25 CV -1CSY
8. 0.9 CM +1 CSY
9. 0.9 CM -1 CSY

ENVOLVENTE: 1C1+1C2+1C3+1C4+1C5+1C6+1C7+1C8+1C9

DISEÑO ESTRUCTURAL

Para el diseño de vigas, columnas y losas se ha empleado el programa ETABS 9.5, que contempla el código ACI 99 equivalente a nuestra norma E-060 de concreto armado, se sigue la misma metodología, solo que a manera práctica se ha escogido un elemento para el sustento de el método empleado en el cálculo de acero y concreto de los diferentes elementos estructurales.

Diseño de Vigas:

Para el diseño de vigas se seguirá el procedimiento anteriormente expuesto:

Primero se calculara la cuantía balanceada para compararla con la cuantía de nuestra viga y ver si diseñamos a flexión o a flexo compresión.

Para el cálculo de la cuantía desarrollaremos la siguiente fórmula:

$$\rho_B = \frac{0.85 f'_c \beta_1}{f_y} \times \frac{6000}{6000 + f_y} = \frac{0.85 \times 210 \times 0.85}{4200} \times \frac{6000}{6000 + 4200} = 0.021$$

Luego desarrollaremos la siguiente fórmula:

$$Mu = \phi . b d^2 f'_c w (1 - 0.59w) \dots\dots\dots \text{Formula 1}$$

Calculo del cortante:

Para verificar el cortante se utilizara se prueba el valor obtenido y calculado a una distancia "d" de la cara del apoyo.

$$V_c = 0.53 \sqrt{f'_c} . b x d .$$

El cortante tomado por el acero será.

$$V_s = \frac{V_u}{\phi} - V_c$$

El cortante máximo tomado por el acero será

$$V_{SMAX} \leq 2.1 \sqrt{f'_c} x b x d$$

La separación máxima entre estribos es

romerolachira2006@gmail.



MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

$$S_{MAX} \leq d/2$$

Y el área de acero por corte es

$$A_V = \frac{3.5bS_{MAX}}{F_y}$$

Todo este procedimiento ha sido seguido para calcular todo el acero de las vigas a porticadas, de forma automática por el ETABS, para el cálculo de las vigas soleras se ha utilizado las formulas correspondientes a albañilería.

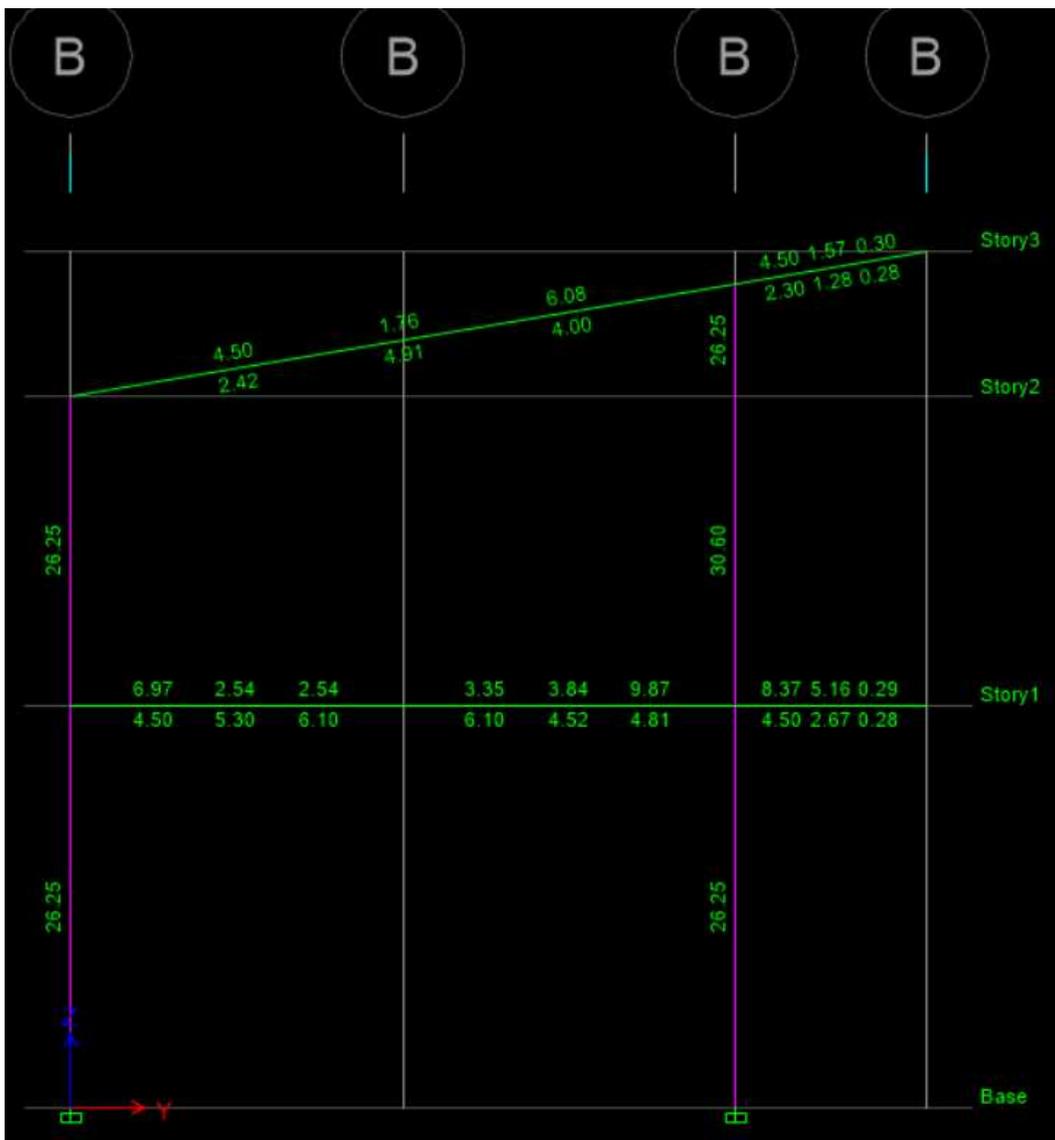


GRAFICO 3

romerolachira2006@gmail.

Patricia M. Romero Lachira
 PATRICIA MILAGROS
 ROMERO LACHIRA
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP N° 204078



MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

Para el acero positivo se requieren 6.1 cm² y se han puesto 2Ø 3/4" + 1Ø 5/8" que es igual a 7.678 cm², entonces cumple lo puesto en planos.

Para el acero negativo se requiere si 9.87 cm², que equivaldrían 2Ø 3/4" + 2Ø 5/8" .

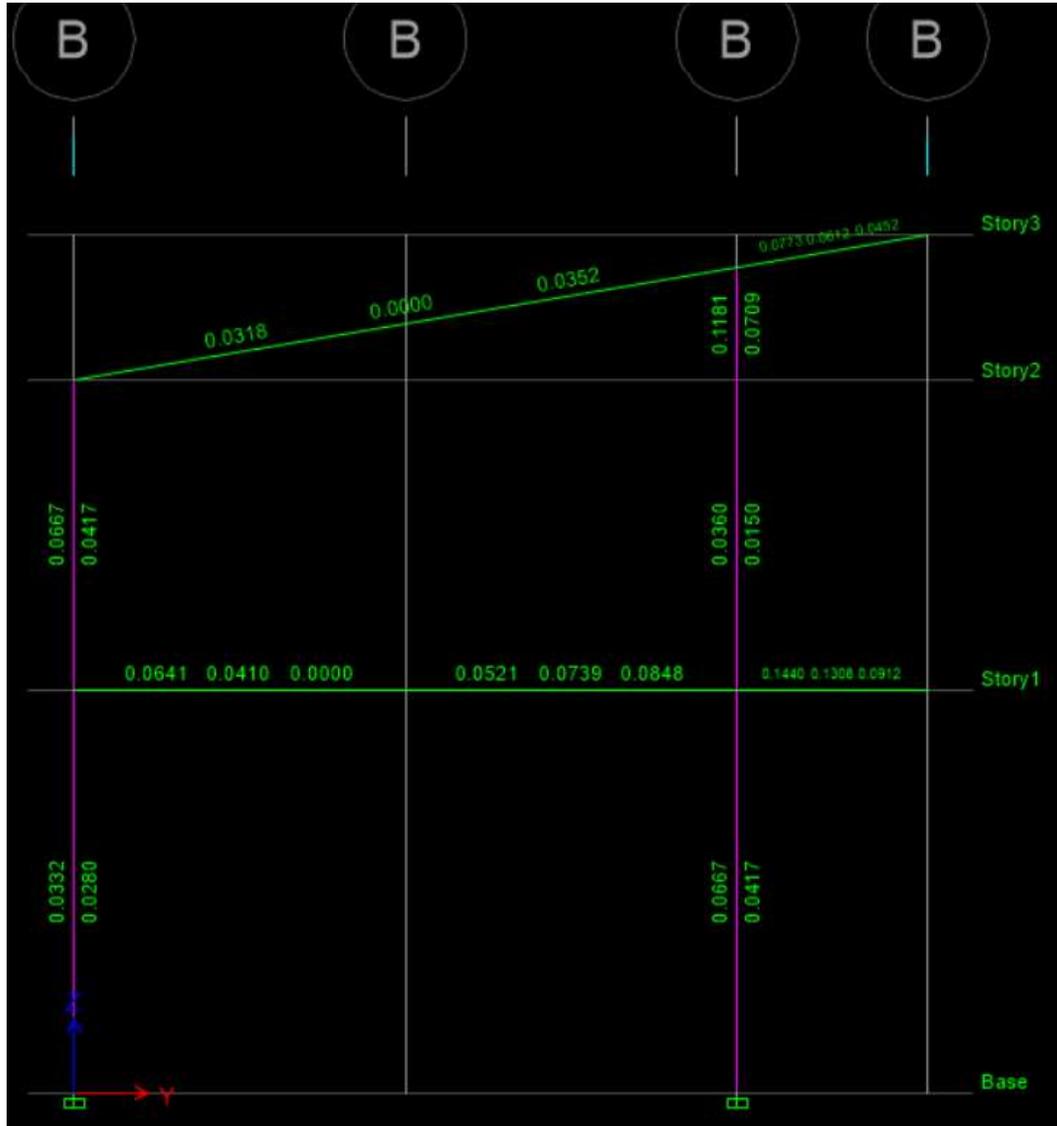


GRAFICO 4

Al dividir el área de acero del estribo que es 1.426 cm² entre el valor máximo, que es 0.0848 da un valor de 16.81 cms por lo que los estribos pueden estar espaciados 15 cms.

El pórtico no solicita acero a torsión por lo que no se anexa el grafico respectivo.

Calculo de columnas:

romerolachira2006@gmail.

Patricia M. Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS
ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP N° 204078

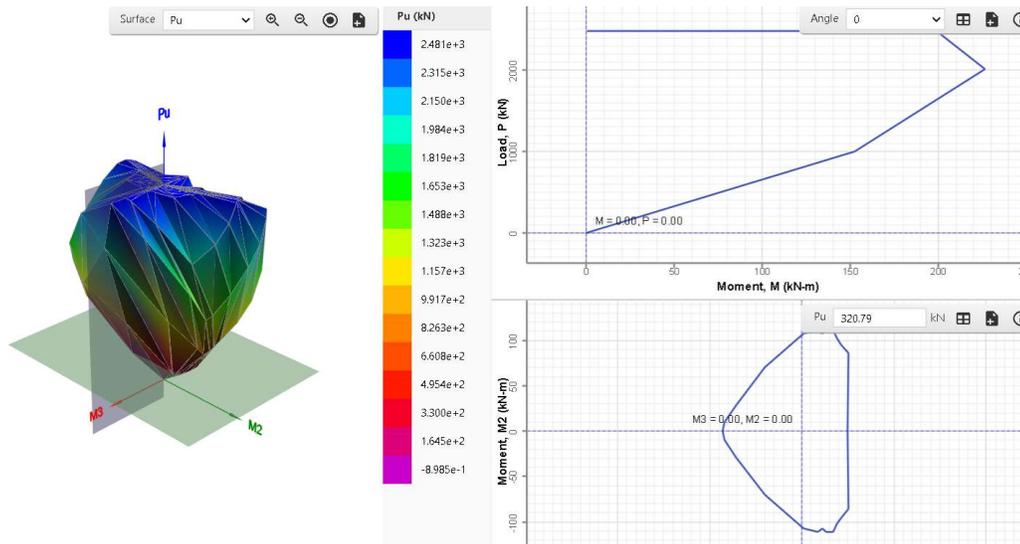


MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUCTURAS

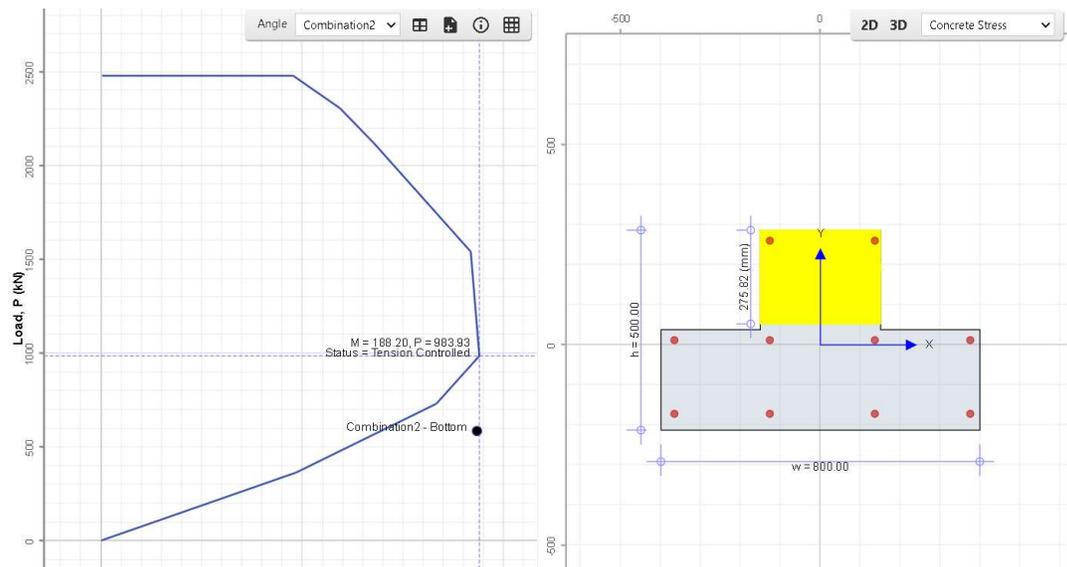
PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"

Para el cálculo de columna se ha tomado en cuenta el tipo C1, según el grafico 3, esta columna requeriría 26.25cm², para tener un buen comportamiento estructural. Por tanto, se prueba con 10 ϕ 5/8".03.

DIAGRAMA DE ITERACION DE LA COLUMNA C1



Se verifican todas las combinaciones y se encuentran que la combinación 2 y la 4 en la parte inferior de la columna no pasan.





PATRICIA M. ROMERO LACHIRA
ING. CIVIL
CIP 204078

MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

Capacity Calculation Results



	Top End		Bottom End			
	LOAD COMBINATION	LOAD, PU (KN)	MUX (KN-M)	MUY (KN-M)	MAX CAPACITY RATIO	REMARKS
1	Combination1	683.84	1.26	0.31	0.28	OK
2	Combination2	585.04	186.62	-0.85	1.34	Not OK
3	Combination3	566.16	7.44	13.38	0.23	OK
4	Combination4	339.67	186.26	-2.74	2.05	Not OK
5	Combination5	320.79	7.08	11.47	0.14	OK

Por tanto se refuerza la columna C2 con 10Ø de 3/4"+ a los extremos dando un mejor resultado. Y como se ve en el gráfico la columna no presenta problemas ante las solicitaciones sísmicas.

Calculo de la Cimentación:

Para el diseño de la cimentación primero se elegirá el tipo de cimentación a usar, debido a que la resistencia del suelo es de 0.76 kg/cm² a una profundidad de 1.50 metros según lo que expresa el estudio de suelos, esta baja resistencia hace que se analice la posibilidad de hacer una platea de cimentación.

Para esto usaremos el programa SAFE V16.02, en conjunto con el ETABS, para lo cual se seguirán los siguientes pasos:

Se dibuja la platea en el ETABS, se le asigna un slab con el espesor de la platea estimado, se corre el modelo y corrido se exporta al SAFE.

Se importa la platea desde el SAFE, con todas las cargas encima.

Se le asigna el módulo de balasto.

Se restringe el movimiento lateral en la cimentación quedando libre el z.

Se define las combinaciones a usar, el servicio se pone como una combinación más.

Se carga el material afirmado o relleno y falso piso por encima de la platea como carga muerta y la sobrecarga todo esto como una carga distribuida sobre la platea.

Se seleccionan los puntos de las columnas y se le asigna una carga en cero extras con las dimensiones de la columna, para todos los estados de carga, esto para poder verificar el punzonamiento.

Se corre el modelo y empieza a verificar resultados.

PATRICIA M. ROMERO LACHIRA
 ING. CIVIL
 CIP 204078

**MEMORIA DE CÁLCULO
 ESTRUCTURAS**

**PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
 CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
 PIURA"**

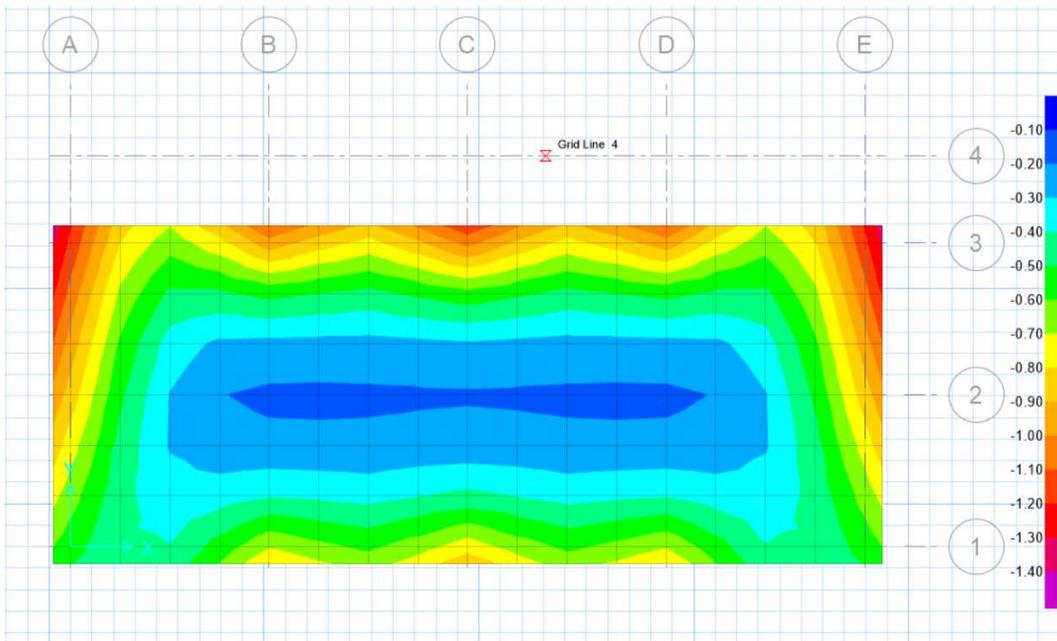
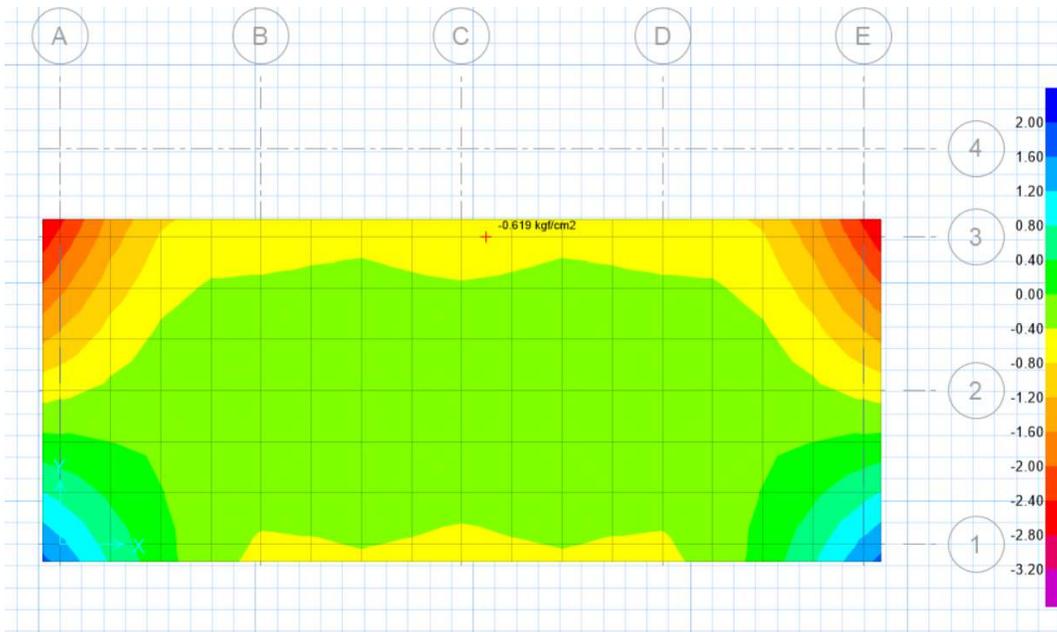


Grafico 1

La resistencia del suelo es de 0.76 kg/cm², verificando al servicio obtenemos el grafico 1, como se aprecia solo la zona superior del dibujo rebasa esta medida la parte en roja que corresponde a la zona del volado.



Patricia Romero Lachira
**PATRICIA MILAGROS
 ROMERO LACHIRA**
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP N° 204078



**MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS**

**PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"**

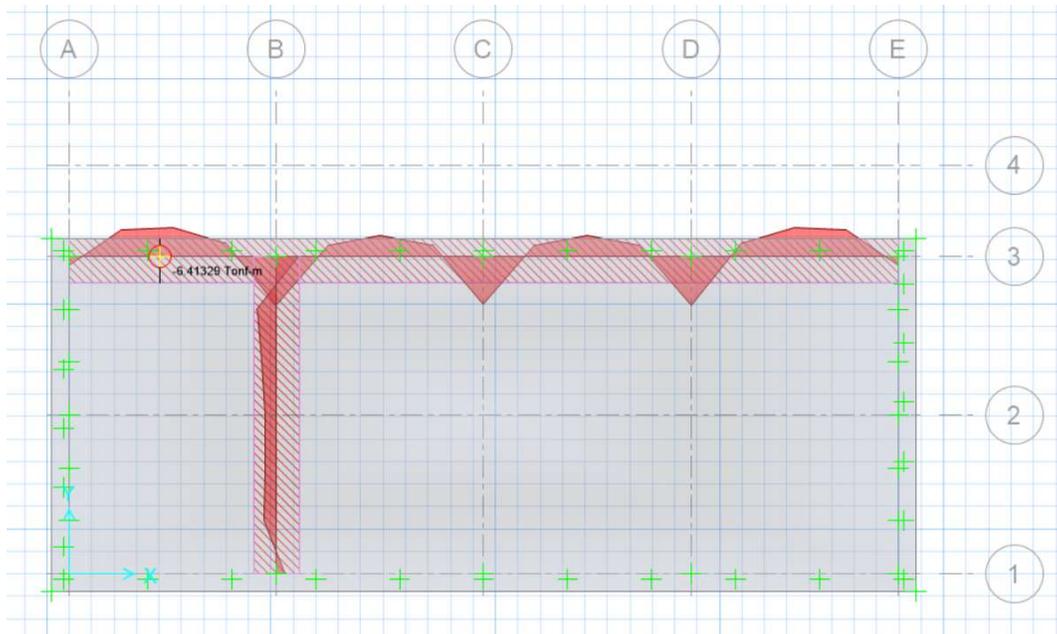
Al usar una combinación de sismo, se aprecia que la presión en el suelo en la mayor parte de la platea está por debajo del permisible, apreciándose solo unas zonas en las esquinas en rojo.

Se verifica el punzonamiento para una platea de 30 cms, como se aprecia en el siguiente gráfico, ninguna columna pasa el ratio 1.



En muchos tramos el momento de diseño arroja acero por debajo del mínimo que es $0.0018 bh$, en estos casos se empleara el acero mínimo.

Las franjas de diseño arrojan los siguientes momentos flectores:

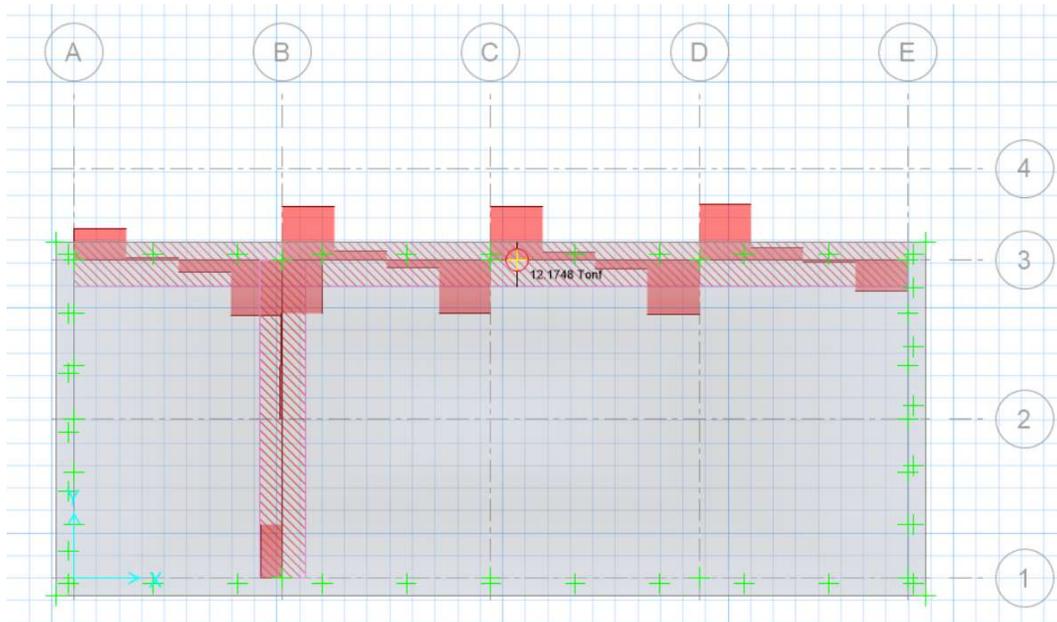




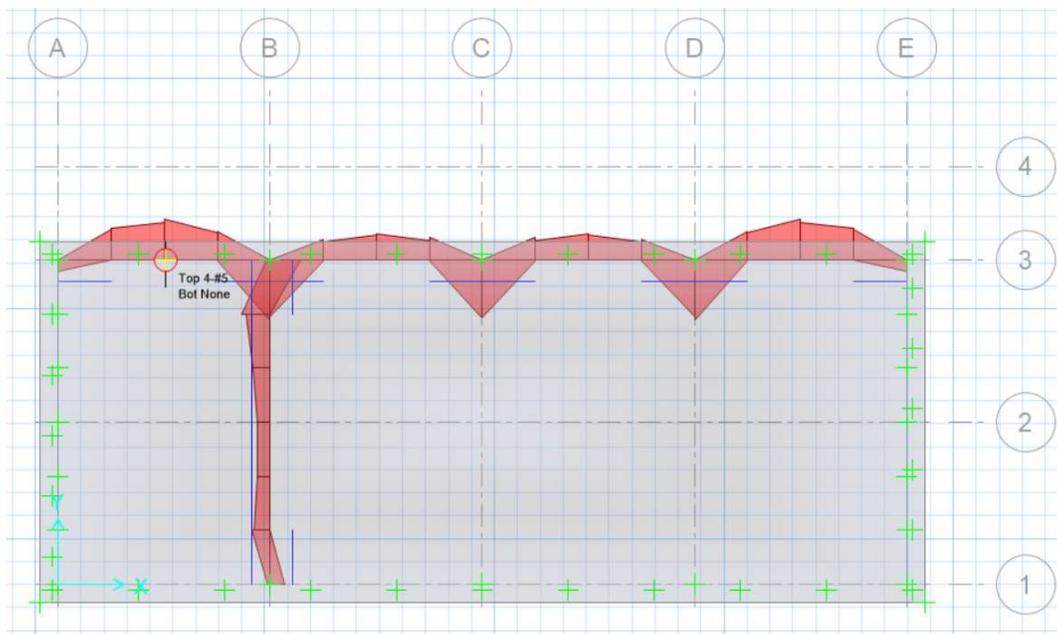
MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

Cortante en los strip diseñados.



Calculo del acero a flexión en la losa.



Se han extraído las medidas del software y se han expresado en los planos correspondientes

romerolachira2006@gmail.





Luego se ha procedido hacer las verificaciones correspondientes.

- Determinación de la presión neta del suelo y dimensionamiento de la platea.
- Determinación de la reacción amplificada del suelo.
- Verificación del corte por flexión y por punzonamiento.
- Calculo del refuerzo por flexión o refuerzo longitudinal.
- Verificación de la conexión columna zapata corrida.

El esfuerzo permisible por Punzonamiento es $V_c = 0.53\sqrt{f'c}b_0d$ donde b_0 es Perímetro a $d/2$ del borde la columna y d es el peralte efectivo. En nuestro caso para un peralte de 30 cms el perímetro equivale a 420cms entonces el $V_c = 135.5$ toneladas, sería el esfuerzo máximo permisible por punzonamiento. se aprecia en el grafico que no existe falla por punzonamiento, solo en el eje A-superior izquierdo se aprecia una falla la cual se entiende, por la forma del techo de la estructura y el empujón, ocasionado por sismo. Para contrarrestar esto se pondrá armadura de punzonamiento en las columnas de las esquinas superiores según la vista, esto se aprecia en el plano de cimentación de la estructura.

Para la verificación por cortante se calculan los esfuerzos por franjas se toman los cortantes máximos del programa y se comparan con el cortante máximo permisible en este caso, la viga tomara parte del cortante, por lo que se considera su peralte efectivo

$$V_c = 0.29\sqrt{f'c}b.d$$

Que equivale a 17.65 Toneladas, lo que toma el concreto

Como se aprecia en el grafico siguiente el máximo cortante no pasa el permisible por lo que se comprueba la verificación por corte.

CALCULO DE LA LOSA

Para el cálculo de la losa se ha usado la teoría de vigas expuesta anteriormente, tomando en cuenta una sola vigueta como una viga aislada esta vigueta tendrá forma T, donde su ancho tributario es 0.40 mts.

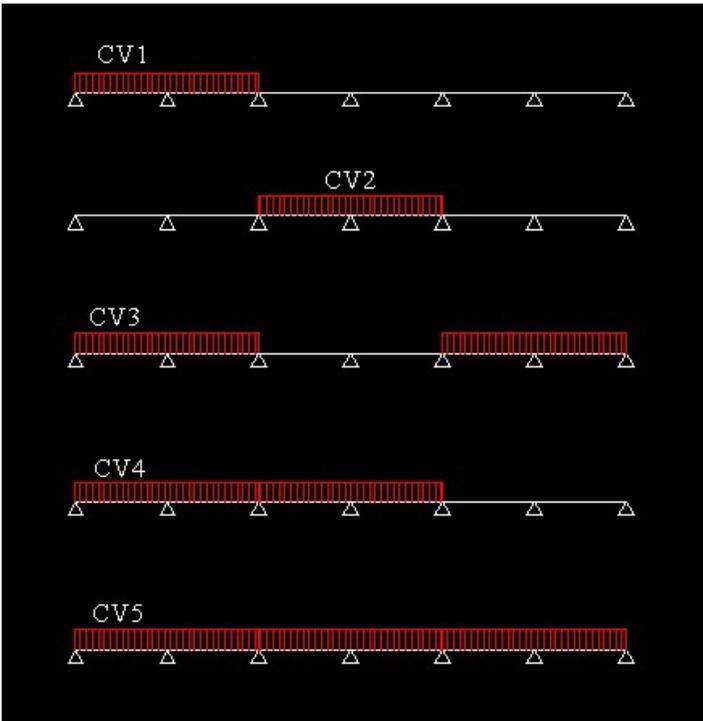
A esta vigueta se le ha cargado la carga muerta, correspondiente al cielo raso y pisos y la sobrecarga correspondiente.

Luego se ha establecido al combinación de carga 1.4CM+1.7CV, por ser la combinación preponderante y se ha hecho un damero de posibilidades de aplicación de carga viva según lo expresa el siguiente gráfico.

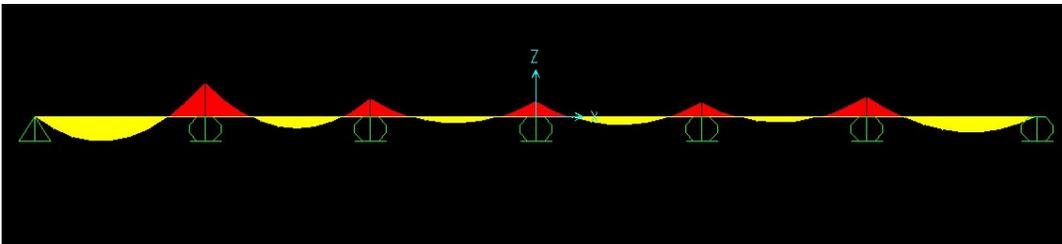


MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

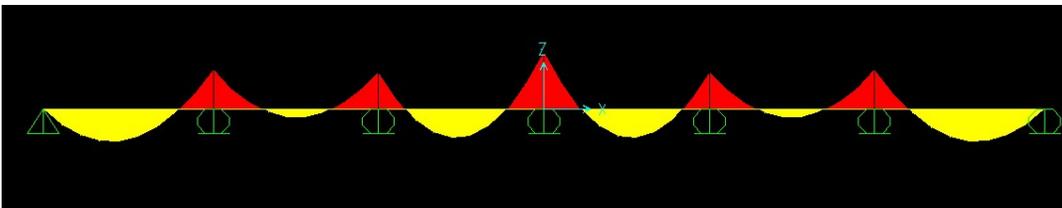
PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"



Cargas vivas en la vigueta.



Momentos en vigueta.



Cortante en vigueta.

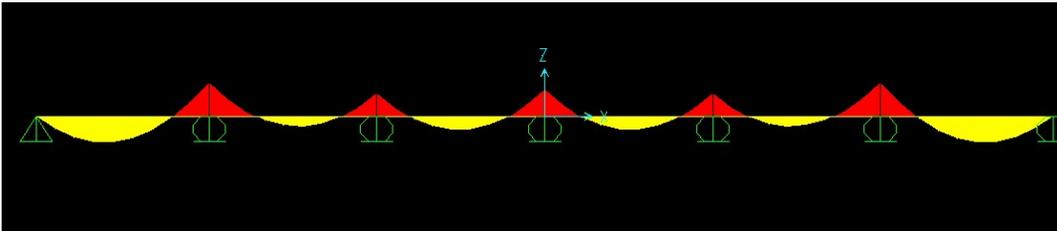
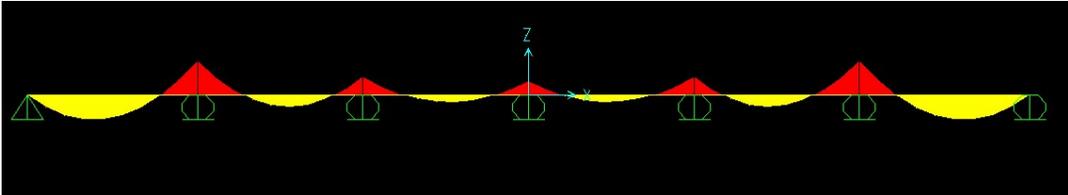
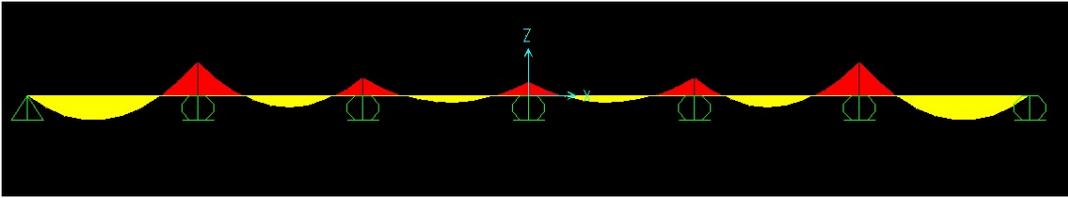
Patricia M. Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS
ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP N° 204078



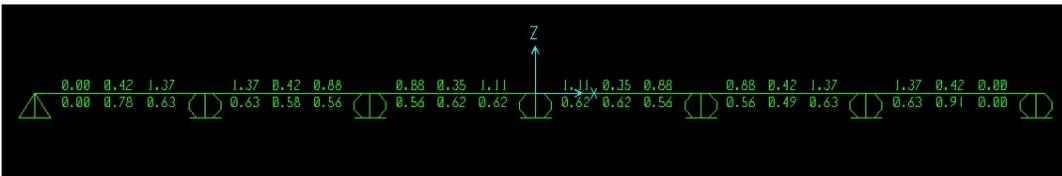
PATRICIA M. ROMERO LACHIRA
ING. CIVIL
CIP 204078

MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"



Acero positivo y negativo calculado para losa.



Como se aprecia el acero calculado en los planos está por encima del requerido lo que indica conformidad en el diseño del acero planteado para la losa.



PATRICIA MILAGROS
ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
ING. CIP N° 204078

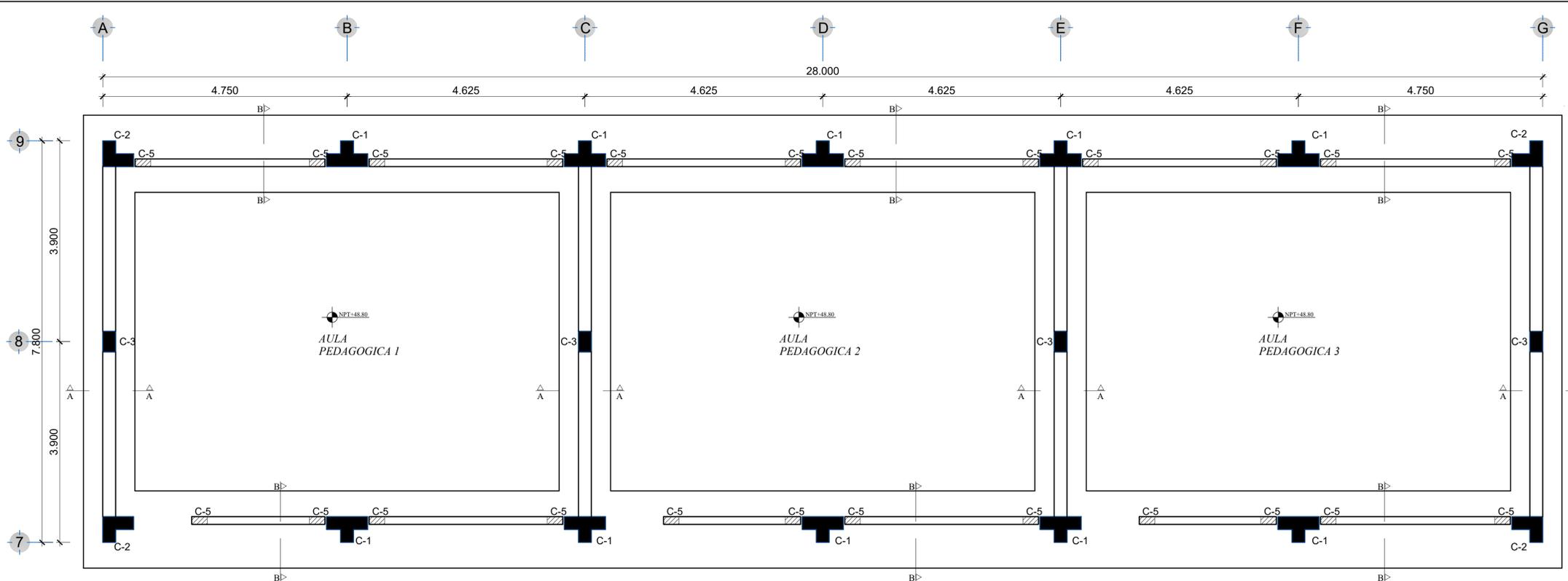


PATRICIA M. ROMERO LACHIRA
ING. CIVIL
CIP 204078

MEMORIA DE CÁLCULO
ESTRUCTURAS

PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON
CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA -
PIURA"

PATRICIA MILAGROS
ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
ING. CIP N° 204078



CIMENTACION
Esc: 1 / 50

ESPECIFICACIONES CONCRETO ARMADO

1.- CEMENTO :
- cemento Portland tipo I, IP, ó IPM

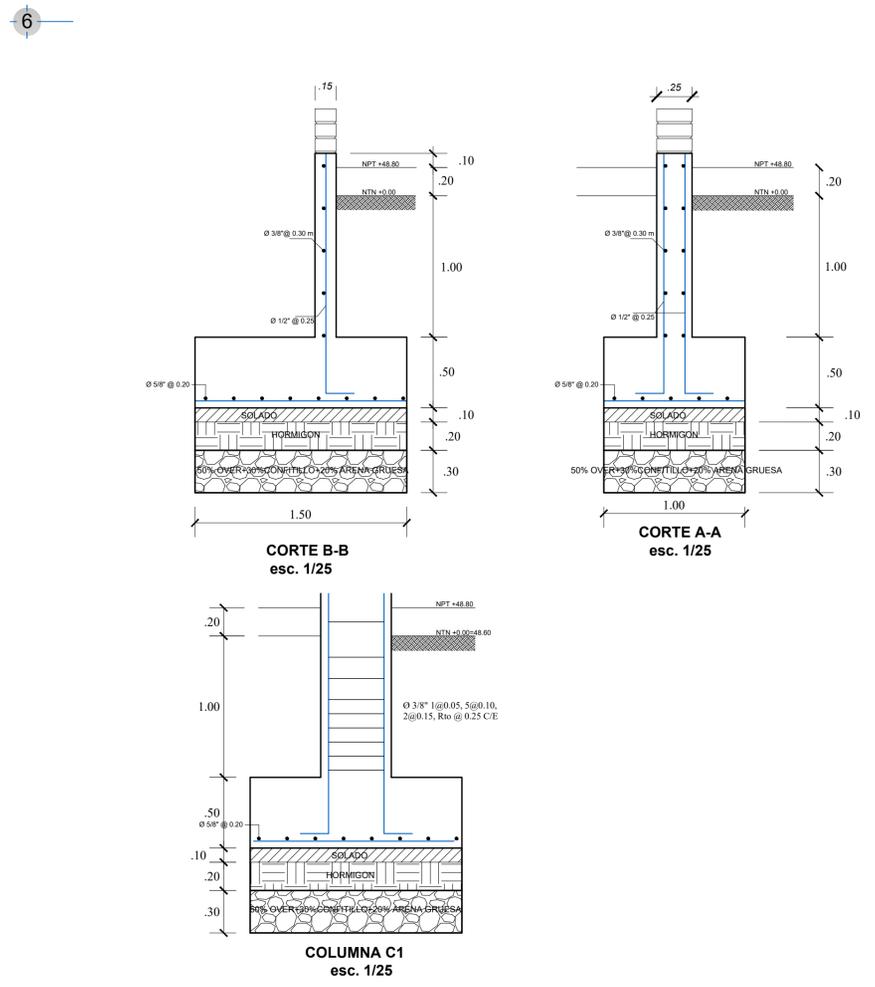
2.- RESISTENCIA DEL CONCRETO :

Clase	A	B	C	D	E
Kg/cm2.	100	175	210	210	280
MPa	10.2	17.8	21.4	21.4	28.5
Máx. a/c	---	---	0.45	---	---

3.- ACERO :
- Barras corrugadas: ASTM A-615 (Grado 60) fy = 4200 Kg/cm2
- Perfiles laminados y planchas ASTM A-36 fy = 2531 kg/cm2

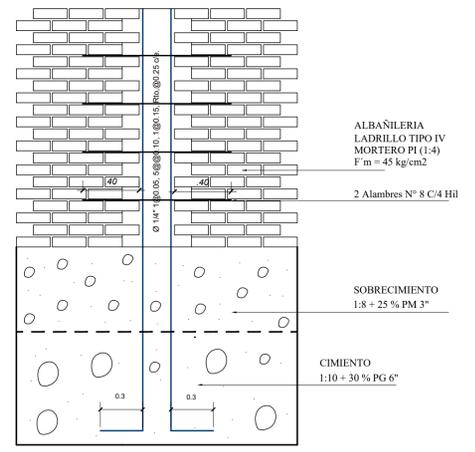
4.- RESISTENCIA DEL SUELO
Verificar en obra RT = 0.76 kg/cm2

5.- RECUBRIMIENTOS :
- Concreto vaciado contra el terreno 7.5 cm.
- Concreto en contacto con el terreno (superficies encofradas)
Barras de 5/8" o menores 4.0 cm.
Barras de 3/4" o mayores 5.0 cm.
- Losas macizas y/o aligeradas, vigas chatas, muros y escaleras 2.0 cm.
- Vigas chatas 2.0 cm.
- Columnas estructurales (C) y vigas peraltadas 4.0 cm.
- Vigas y columnas de amarre (CA) 2.5 cm.



TIPO	CUADRO DE COLUMNAS			
	C-1	C-2	C-3	C-5
PISO				
1° PISO	 10 Ø 3/4" 2 Ø 3/8" 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.25 C/E	 8 Ø 3/4" 2 Ø 3/8" 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.25	 6 Ø 5/8" Ø 3/8" 1@0.05, 4@0.10, Rto @ 0.25 C/E	 4 Ø 3/8" Ø 1/4" 1@0.05, 3@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.20 C/E

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP Nº 104078



COLUMNAS DE AMARRE ANCLADAS AL CIMENTO
ESC: 1/25

TRASLAPES Y EMPALMES			ESTRIBOS	
Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	COLUMNAS
6 mm	30	-		
8 mm	40	30		
1/2"	50	40		
5/8"	60	50		
3/4"	70	60		
1"	120	90		

NOTA: NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO. LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION.

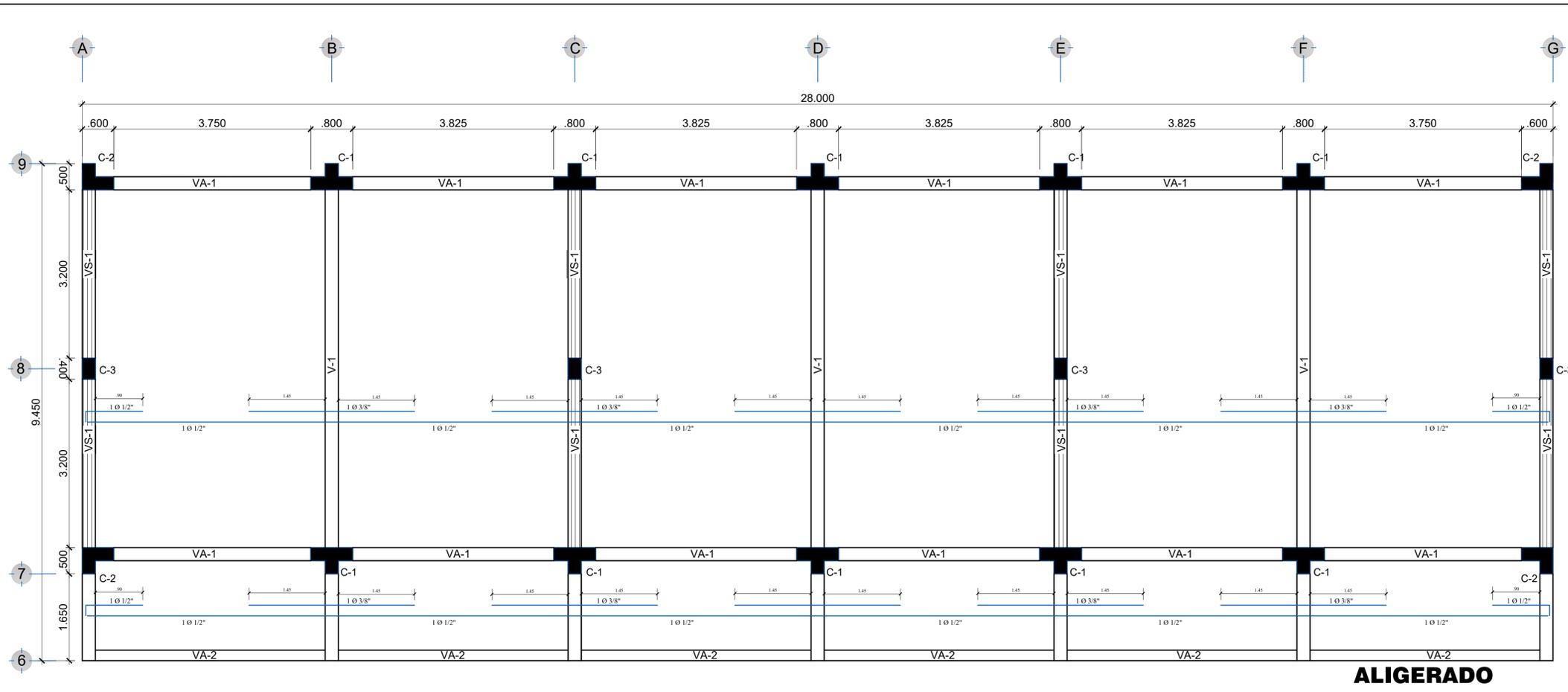
CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS	
Ø	G(cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

NOTA: EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL, EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y VIGAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.

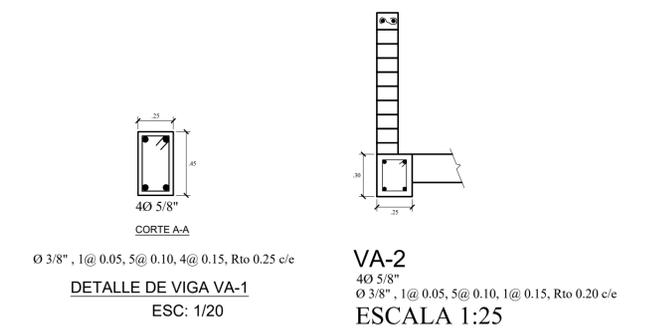
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

UBICACION : DIST. : PIURA. PROV. : PIURA DPTO. : PIURA	PROYECTO : "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA"	APROBADO : MPP REVISADO : MPP FECHA : DIC- 2021	ESCALA : H: 1 / 50 REVISADO : DIBUJO CAD : S.R.P.A
---	---	--	--

PLANO : **CIMENTACION MODULO AULAS** ING. PROYECTISTA : **PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA INGENIERO CIVIL Reg. CIP 204078** LAMINA **E-01**



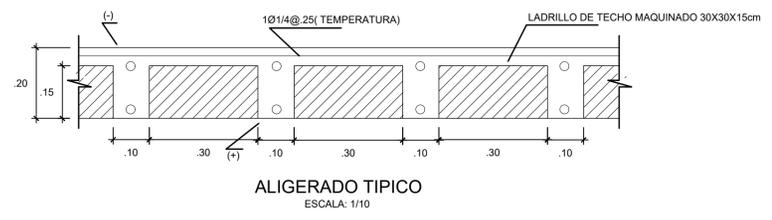
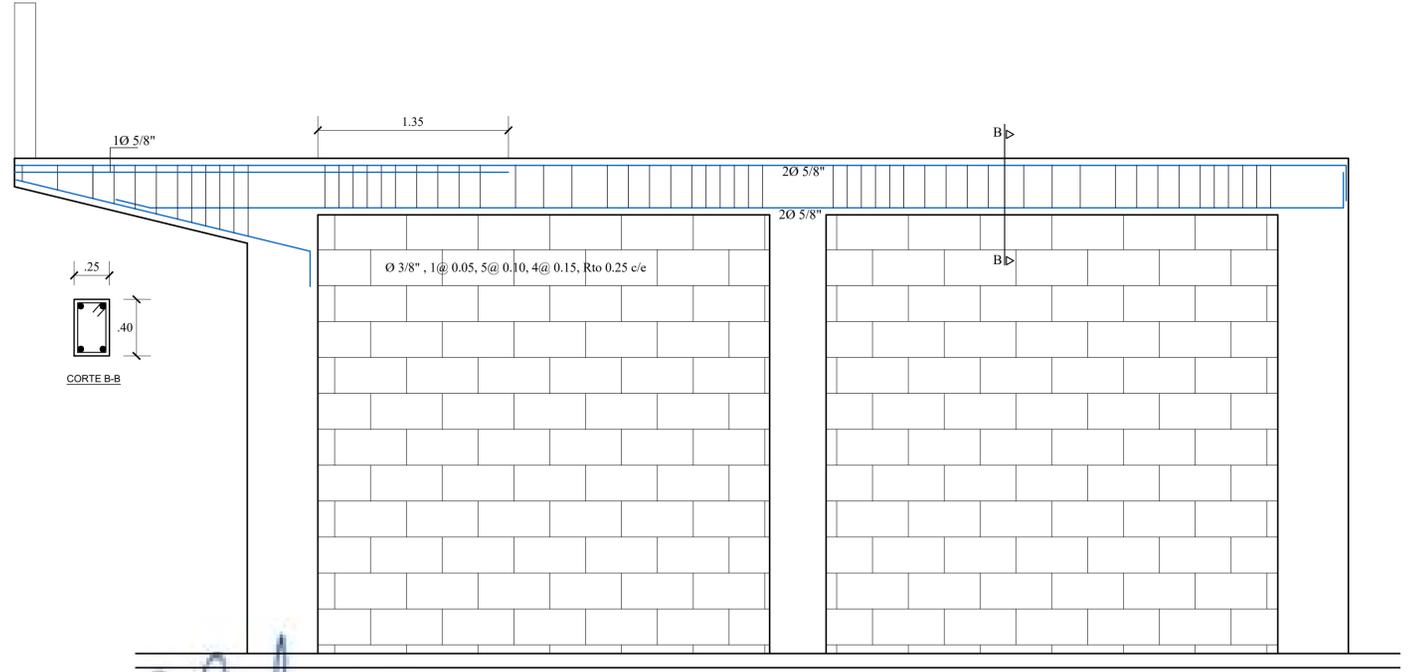
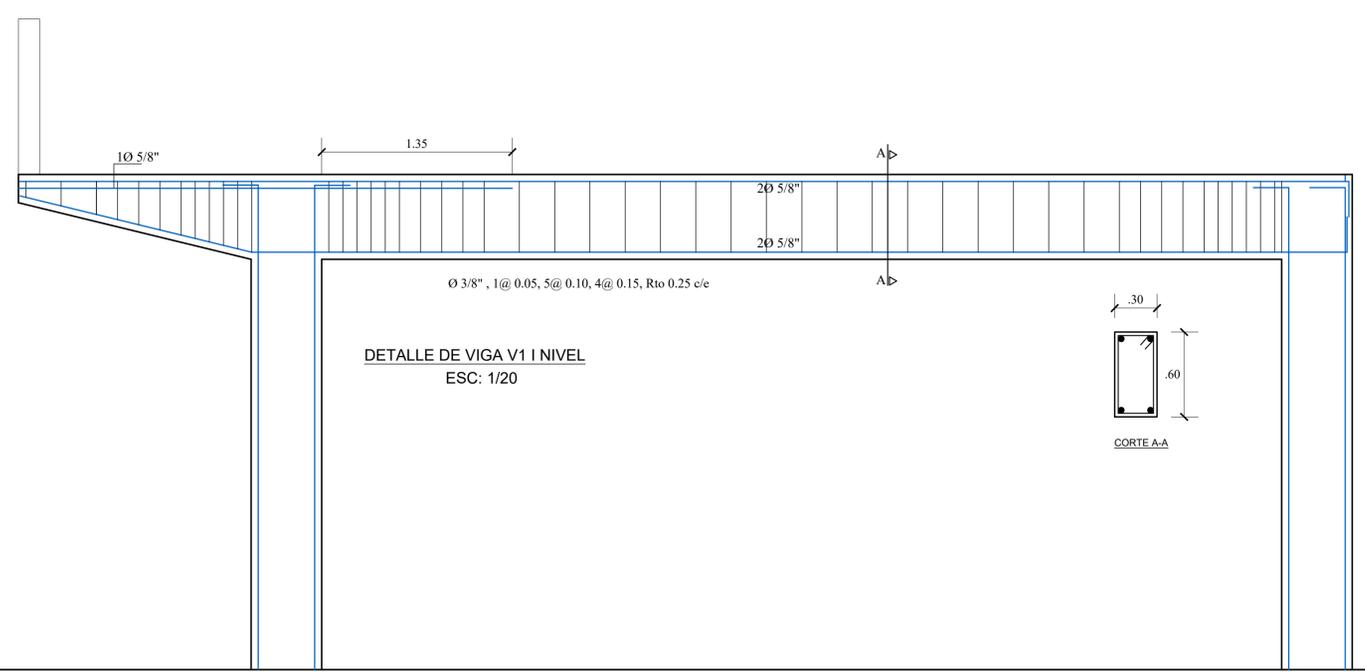
ALIGERADO



TRASLAPES Y EMPALMES				ESTRIBOS				
Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	COLUMNAS	Ø	L	Rmax	
6 mm	30	-						
8 mm	40	30						
1/2"	50	40						
5/8"	60	50						
3/4"	70	60				1/4"	10 cm	1.5 cm
1"	120	90				3/8"	15 cm	2.0 cm

NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO

LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL. NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION



Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP Nº 204078

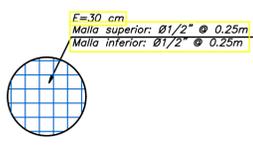
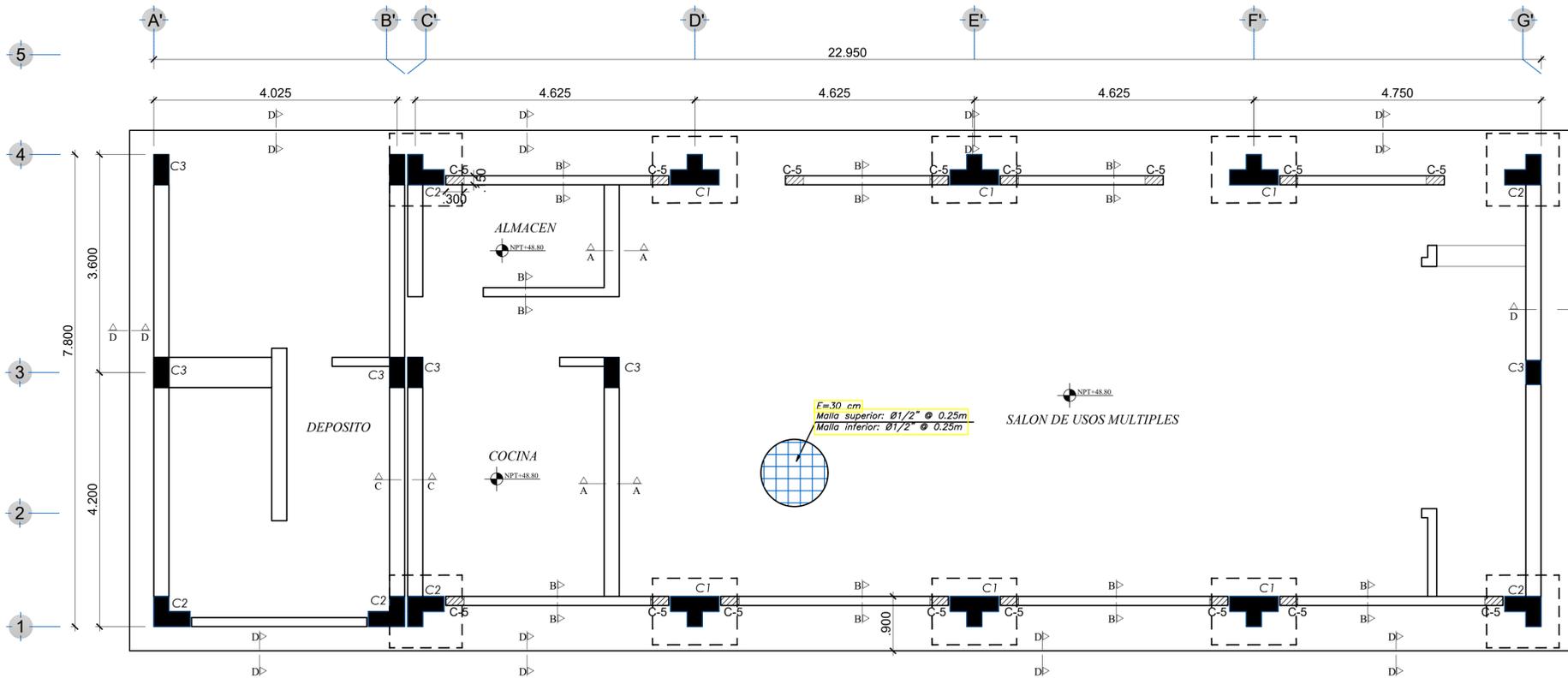
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

UBICACION: PIURA	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"	APROBADO: MPP	ESCALA: H:1/50
PROV.: PIURA		REVISADO: MPP	REVISADO: :
DPTO.: PIURA		FECHA: DIC - 2021	DIBUJO CAD: S.R.P.A

PLANO: **ALIGERADO** MODULO AULAS

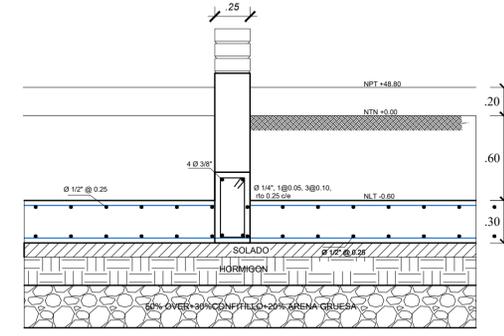
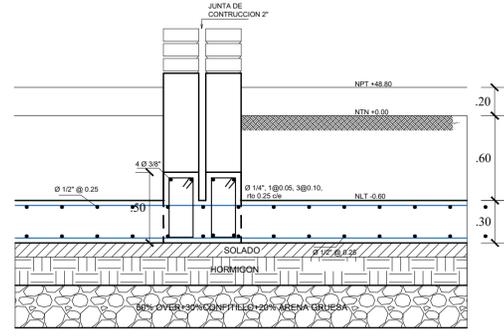
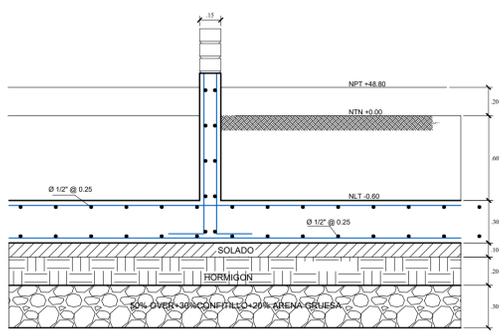
ING. PROYECTISTA: **PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA** INGENIERO CIVIL Reg. CIP 204078

LAMINA: **E-02**



ESPECIFICACIONES CONCRETO ARMADO

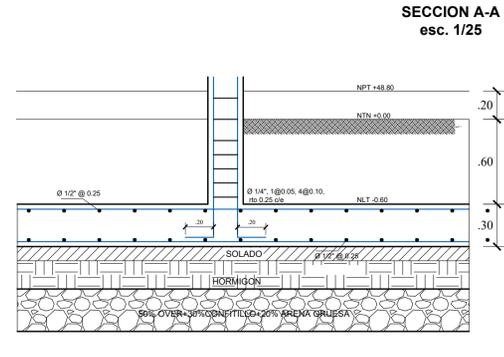
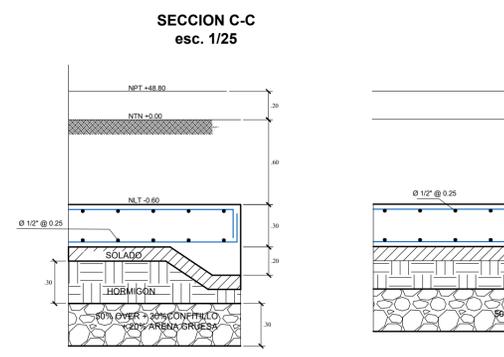
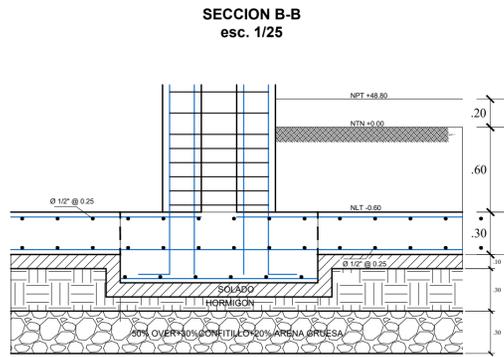
- CEMENTO:**
 - cemento Portland tipo I, IP, o IPM
 - RESISTENCIA DEL CONCRETO:**
 - Solado y falso pico de 10cm. A
 - Cimiento corrido y subzapatas (con 30% de piedra desplazadora de 0.25 máx.) A
 - Sobrecimiento corrido (con 25% de piedra desplazadora de 0.10 máx.) A
 - Zapatas, vigas de cimentación y muros de contención D
 - Vigas, losas y escaleras D
 - Muros (salvo indicación contraria en detalles) D
 - Columnas de amarre (CA) y vigas de amarre B
 - Columnas (Salvo indicación contraria en cuadro de columnas) C
 - Cisterna C
- | Clase | A | B | C | D | E |
|--------------------|------|------|------|------|------|
| Kg/cm ² | 100 | 175 | 210 | 210 | 280 |
| MPa | 10.2 | 17.8 | 21.4 | 21.4 | 28.5 |
| Máx. alc | --- | --- | 0.45 | --- | --- |
- ACERO:**
 - Barras corrugadas: ASTM A-615 (Grado 60) fy = 4200 Kg/cm²
 - Perfiles laminados y planchas ASTM A-36 fy = 2531 kg/cm²
 - RESISTENCIA DEL SUELO**
 - Verificar en obra RT = 0.76 kg/cm²
 - RECUBRIMIENTOS:**
 - Concreto vaciado contra el terreno 7.5 cm.
 - Concreto en contacto con el terreno (superficies encofradas)
 - Barras de 5/8" o menores 4.0 cm.
 - Barras de 3/4" o mayores 5.0 cm.
 - Losas macizas y/o aligeradas, vigas chatas, muros y escaleras 2.0 cm.
 - Vigas chatas 2.0 cm.
 - Columnas estructurales (C) y vigas peraltadas 4.0 cm.
 - Vigas y columnas de amarre (CA) 2.5 cm.



TRASLAPES Y EMPALMES			ESTRIBOS	
Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	COLUMNAS
6 mm	30	-		
8 mm	40	30		
3/8"	50	40		
1/2"	60	50		
5/8"	70	60		
3/4"	120	90	<p>NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO</p> <p>LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION</p>	

CUADRO DE GANCHOS STANDARD EN VARILLAS DE FIERRO CORRUGADAS	
Ø	G(cm)
1/4"	15
3/8"	20
1/2"	25
5/8"	35
3/4"	45

NOTA: EL ACERO DE REFUERZO UTILIZADO EN FORMA LONGITUDINAL, EN VIGAS Y LOSA DE CIMENTACION, COLUMNA Y VIGAS, DEBERAN TERMINAR EN GANCHOS STANDARD, LOS CUALES SE ALOJARAN EN EL CONCRETO CON LAS DIMENSIONES ESPECIFICADAS EN EL CUADRO MOSTRADO.



TIPO	CUADRO DE COLUMNAS				
	C-1	C-2	C-3	C-5	C-7
PISO					
1º PISO	<p>10 Ø 3/4"</p> <p>2 Ø 3/8" 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.25 C/E</p>	<p>8 Ø 3/4"</p> <p>2 Ø 3/8" 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.25</p>	<p>6 Ø 5/8"</p> <p>Ø 3/8" 1@0.05, 4@0.10, Rto @ 0.25 C/E</p>	<p>4 Ø 3/8"</p> <p>Ø 1/4" 1@0.05, 3@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.20 C/E</p>	<p>10 Ø 5/8"</p> <p>2 Ø 3/8" 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.25 C/E</p>

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP Nº 204078

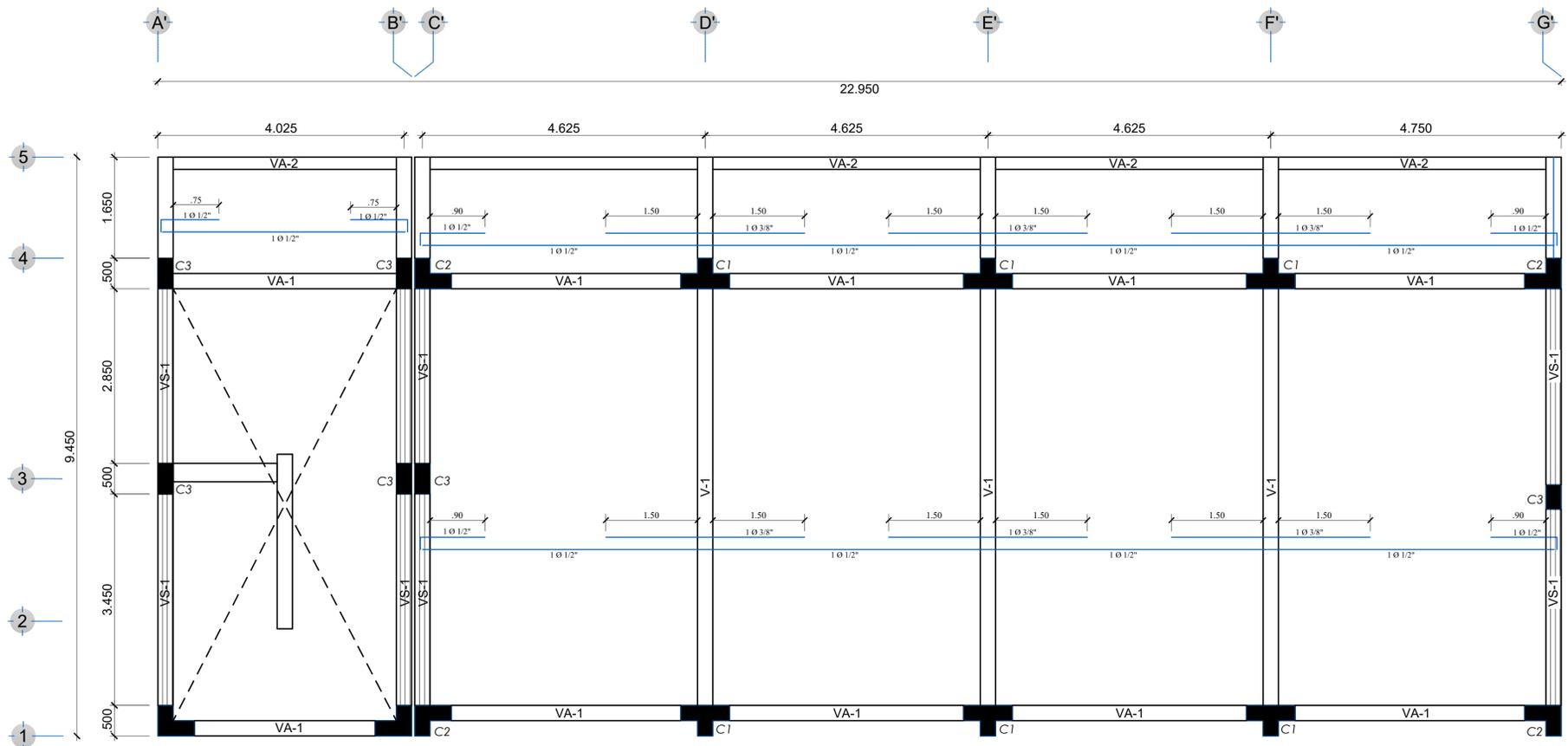
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA

UBICACION : PIURA	PROYECTO : "REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CODIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"	APROBADO : MPP	ESCALA : H1/50
PROV. : PIURA		REVISADO : MPP	REVISADO :
DPTO. : PIURA		FECHA : DIC-2021	DIBUJO CAD : S.R.P.A

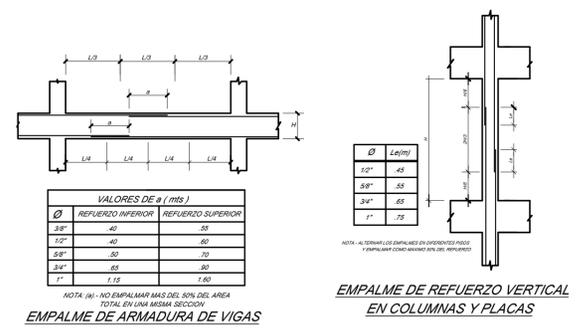
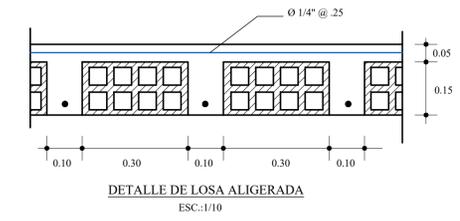
PLANO : CIMENTACION SUM

ING. PROYECTISTA : PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA INGENIERO CIVIL Reg. CIP 204078

LAMINA : E-03

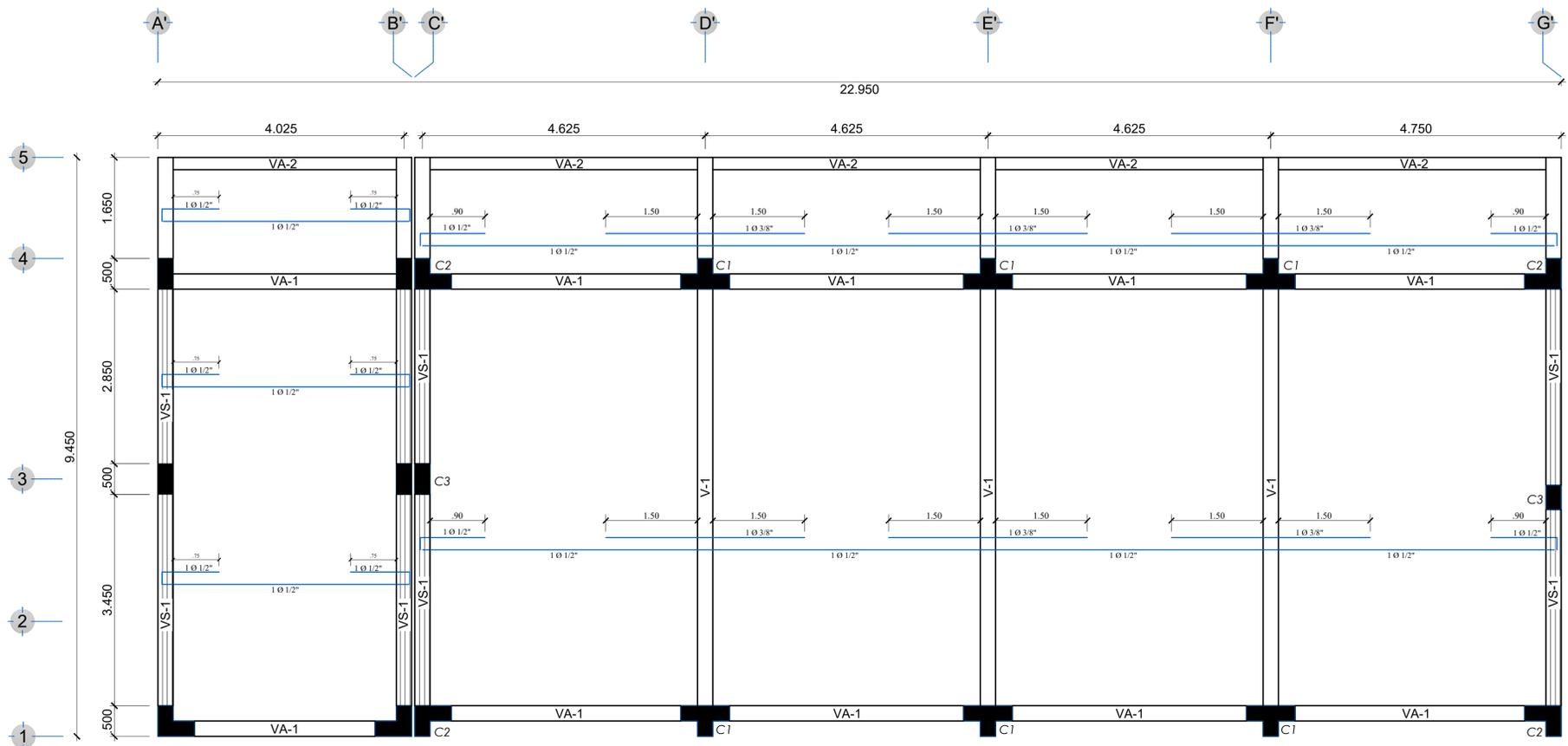


ALIGERADO 1 NIVEL



VALORES DE d (ms)		
Ø	REFUERZO INFERIOR	REFUERZO SUPERIOR
3/8"	40	55
1/2"	50	60
5/8"	60	75
3/4"	65	80
1"	75	90

NOTA: (N) - NO EMPALMAR MAS DEL 50% DEL AREA TOTAL EN UNA MISMA SECCION



ALIGERADO 2 NIVEL

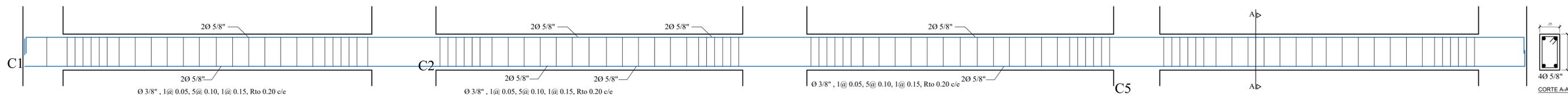
TRASLAPES Y EMPALMES				ESTRIBOS			
Ø	LOSAS VIGAS (cm)	COLUM (cm)	LOSAS Y VIGAS	COLUMNAS	Ø	L	Rmax
6 mm	30	-			1/4"	10 cm	1.5 cm
8 mm	40	30			3/8"	15 cm	2.0 cm
1/2"	50	40					
5/8"	60	50					
3/4"	70	60					
1"	120	90					

NO SE PERMITIRAN EMPALMES DEL REFUERZO SUPERIOR (NEGATIVO) EN UNA LONGITUD DE 1/4 DE LUZ DE LA LOSA O VIGA A CADA LADO DE LA COLUMNA O APOYO

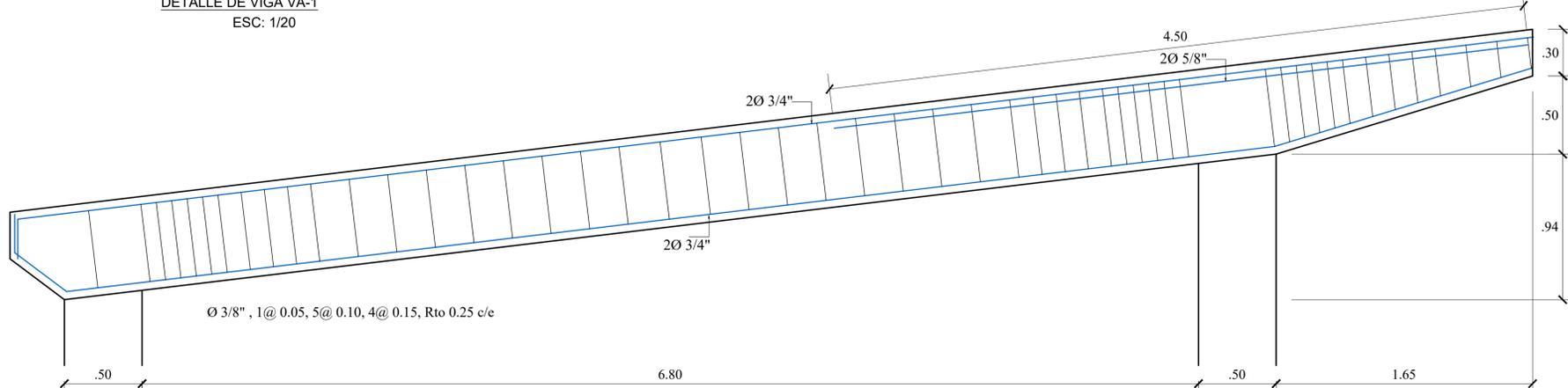
LOS EMPALMES L SE UBICARAN EN EL TERCIO CENTRAL NO SE EMPALMARAN MAS DEL 50% DE LA ARMADURA EN UNA MISMA SECCION

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
 INGENIERA CIVIL
 Reg. CIP N° 204078

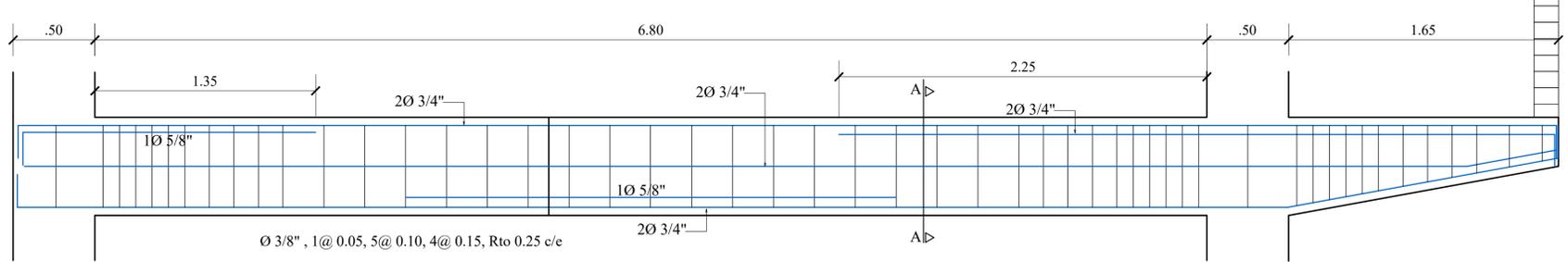
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA			
UBICACION: DIST. : PIURA	PROYECTO: "REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 410403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSAS - PIURA"	APROBADO: MPP	ESCALA : H:1 / 50
PROV. : PIURA	DPTO. : PIURA	REVISADO: MPP	REVISADO : S.R.P.A
PLAN O: ALIGERADOS SUM		ING. PROYECTISTA: PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA INGENIERO CIVIL Reg. CIP 204078	LAMINA E-04



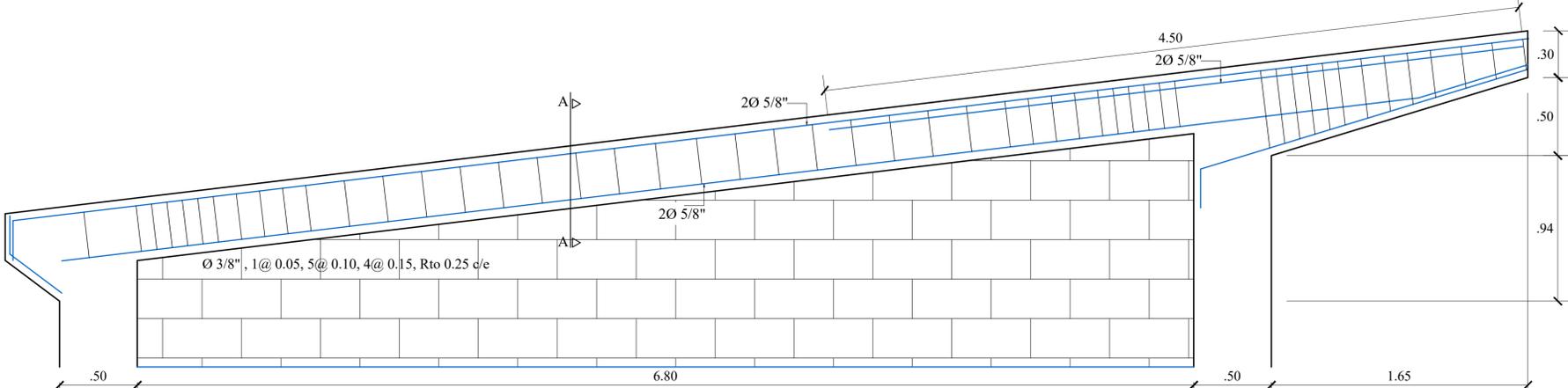
DETALLE DE VIGA VA-1
ESC: 1/20



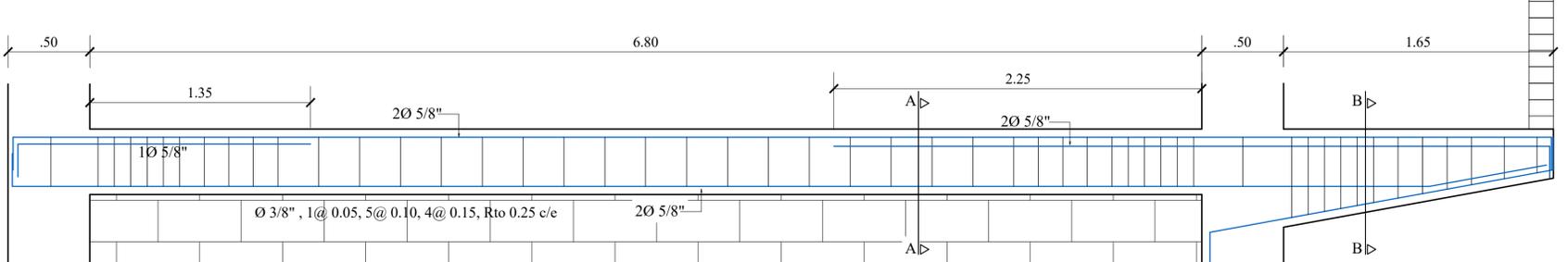
DETALLE DE VIGA V1 II NIVEL
ESC: 1/20



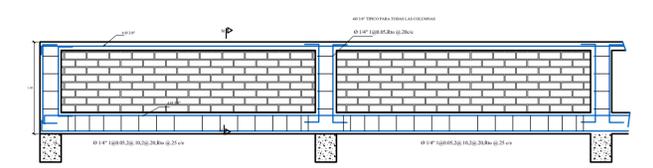
DETALLE DE VIGA V1 I NIVEL
ESC: 1/20



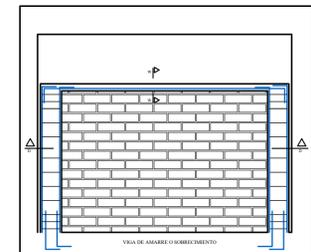
DETALLE DE VIGA V1 II NIVEL
ESC: 1/20



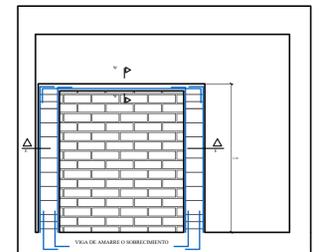
DETALLE DE VIGA V1 I NIVEL
ESC: 1/20



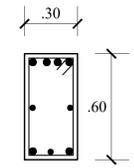
ELEVACIÓN FRONTAL BALCON
ESCALA 1:50



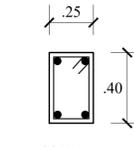
ESCALA 1:50



DETALLE DE MURO DE TABIQUE
ESCALA 1:50



CORTE A-A



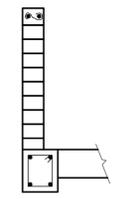
CORTE A-A



CORTE D-D
ESCALA 1:50



CORTE E-E
ESCALA 1:50

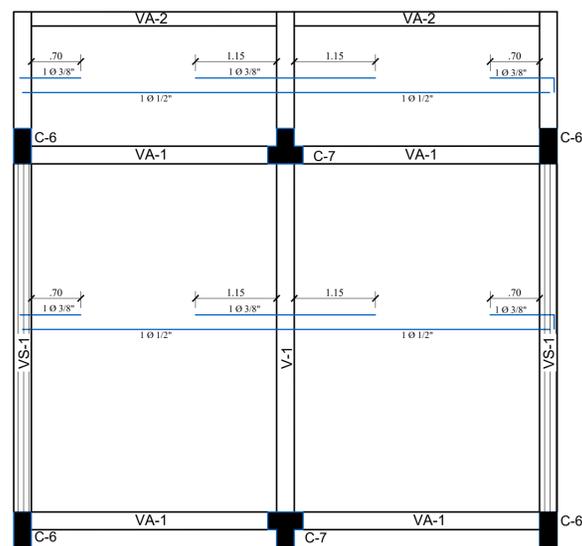


CORTE W-W
ESCALA 1:25

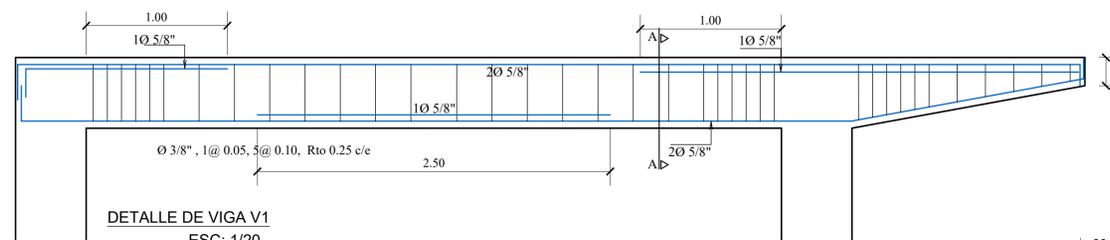
VA-2
40 5/8"
Ø 3/8", 1@ 0.05, 5@ 0.10, 1@ 0.15, Rto 0.20 c/c
ESCALA 1:25

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
REG. CIP Nº 204078

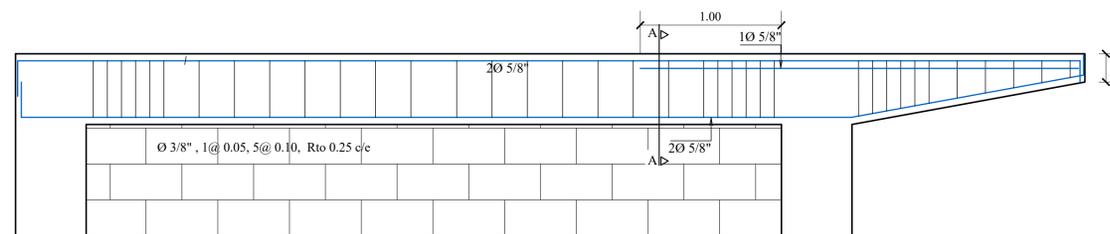
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA			
UBICACION: DIST.: PIURA. PROV.: PIURA DPTO.: PIURA	PROYECTO: "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 419405 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"	APROBADO: MPP REVISADO: MPP FECHA: DIC-2021	ESCALA: H:1/50 REVISADO: DIBUJO CAD: S.R.P.A
PLANO: VIGAS Y DETALLES SUM		ING. PROYECTISTA: PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA INGENIERO CIVIL Reg. CIP 204078	LAMINA E-05



ALIGERADO



DETALLE DE VIGA V1
ESC: 1/20



DETALLE DE VIGA VS-1
ESC: 1/20



CORTE A-A

VA-1

VA-2

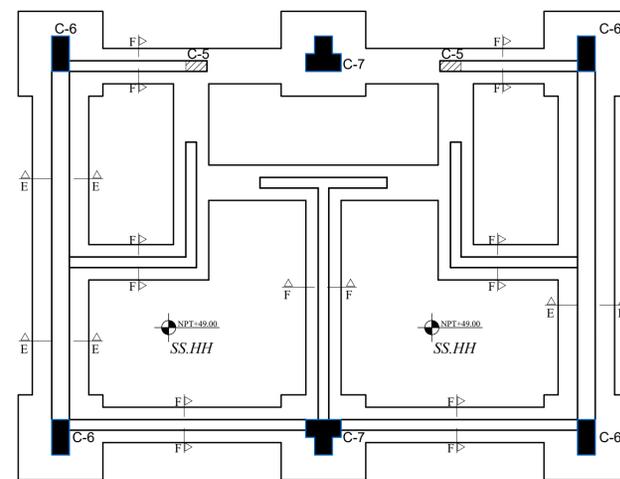
ESPECIFICACIONES CONCRETO ARMADO

- 1.- CEMENTO : tipo I, IP, ó IPM
- 2.- RESISTENCIA DEL CONCRETO :
 - Soled y falso pico de 10cm. A
 - Cimento corrido y subzapatas (con 30% de piedra desplazadora de 0.25 máx.) A
 - Sobrecimiento corrido (con 25% de piedra desplazadora de 0.10 máx.) A
 - Zapatas, vigas de cimentación y muros de contención D
 - Vigas, losas y escaleras D
 - Muros (salvo indicación contraria en detalles) D
 - Columnas de amarre (CA) y vigas de amarre B
 - Columnas (Salvo indicación contraria en cuadro de columnas) C
 - Cisterna C

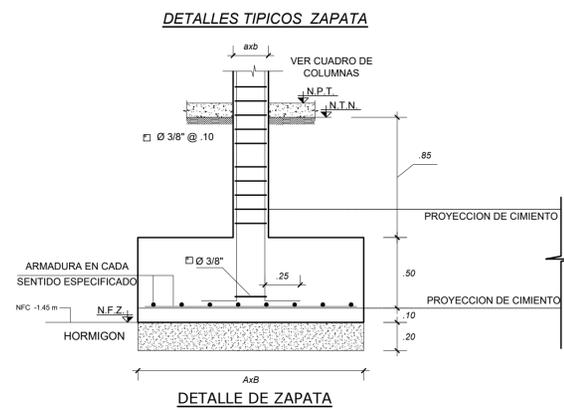
Clase	A	B	C	D	E
Kg/cm2.	100	175	210	210	280
MPa	10.2	17.8	21.4	21.4	28.5
Máx. a/c	---	---	0.45	---	---

- 3.- ACERO :
 - Barras corrugadas: ASTM A-615 (Grado 60) fy = 4200 Kg/cm2
 - Perfiles laminados y planchas ASTM A-36 fy = 2531 kg/cm2
- 4.- RESISTENCIA DEL SUELO
 - Verificar en obra RT = 0.76 kg/cm2

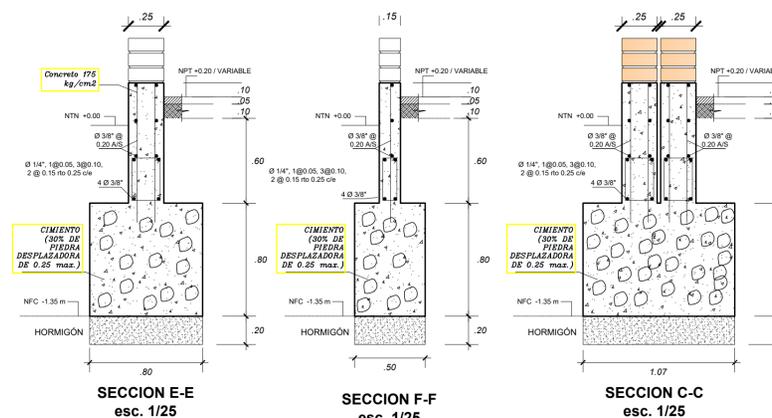
- 5.- RECUBRIMIENTOS :
 - Concreto vaciado contra el terreno 7.5 cm.
 - Concreto en contacto con el terreno (superficies encofradas)
 - Barras de 5/8" o menores 4.0 cm.
 - Barras de 3/4" o mayores 5.0 cm.
 - Losas macizas y/o aligeradas, vigas chatas, muros y escaleras 2.0 cm.
 - Vigas chatas 2.0 cm.
 - Columnas estructurales (C) y vigas peraltadas 4.0 cm.
 - Vigas y columnas de amarre (CA) 2.5 cm.



CIMENTACION



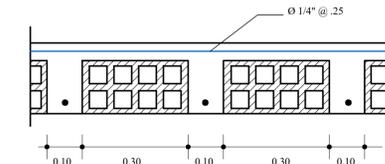
DETALLE DE ZAPATA
ESC: 1/20



SECCION E-E
esc. 1/25

SECCION F-F
esc. 1/25

SECCION C-C
esc. 1/25

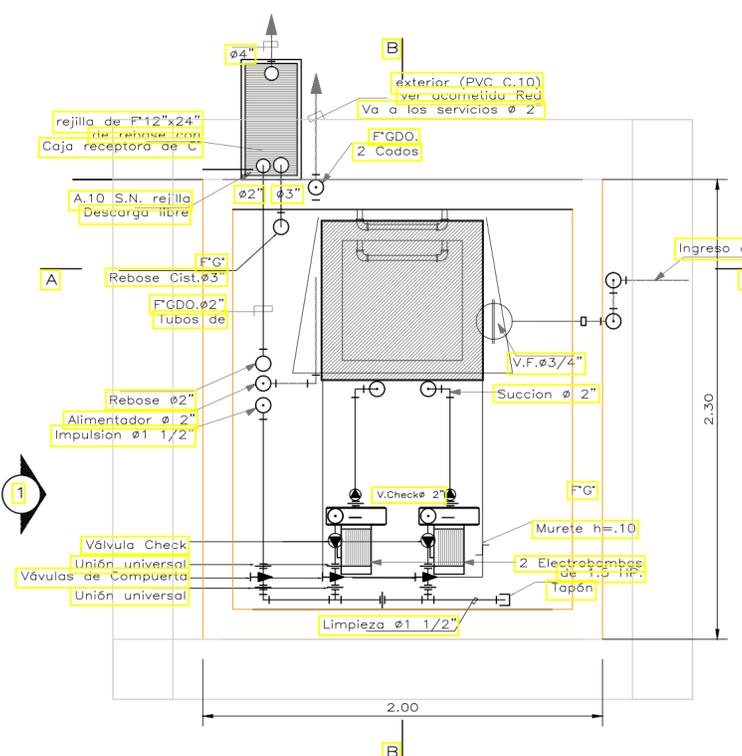


DETALLE DE LOSA ALIGERADA
ESC: 1/10

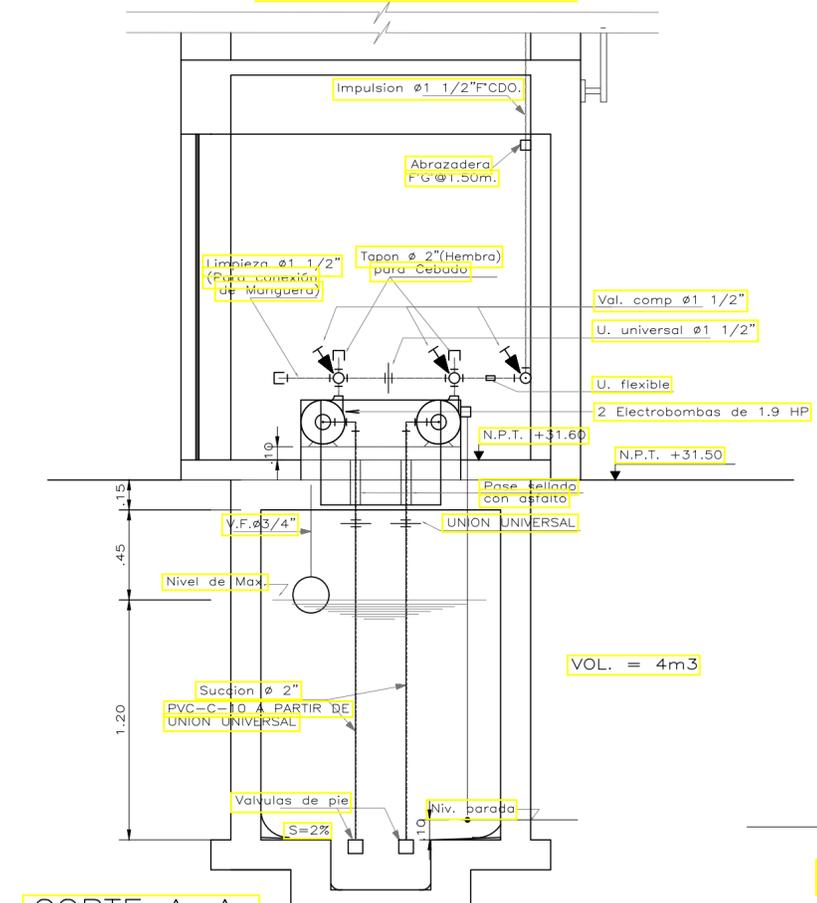
TIPO	CUADRO DE COLUMNAS		
	C-5	C-6	C-7
PISO	<p>4 Ø 3/8"</p> <p>Ø 1/4" 1@0.05, 3@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.20 C/E</p>	<p>6 Ø 5/8"</p> <p>Ø 3/8" 1@0.05, 4@0.10, Rto @ 0.25 C/E</p>	<p>10 Ø 5/8"</p> <p>2 Ø 3/8" 1@0.05, 5@0.10, 2@0.15, Rto @ 0.25 C/E</p>

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
 INGENIERA CIVIL
 REG. CIP Nº 204078

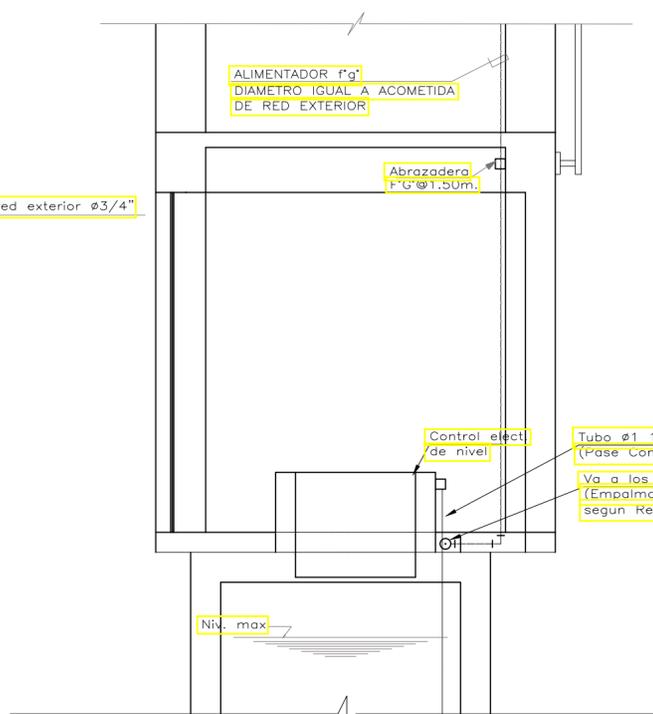
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA			
UBICACION : DIST. : PIURA. PROV. : PIURA DPTO. : PIURA	PROYECTO : "REHABILITACION DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CODIGO LOCAL 410493 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"	APROBADO : MPP REVISADO : MPP FECHA : DIC-2021	ESCALA : H:1/50 REVISADO : DIBUJO CAD : S.R.P.A
PLANO : SERVICIOS HIGIENICOS		ING. PROYECTISTA: PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA INGENIERO CIVIL Reg. CIP 204078	LAMINA E-06



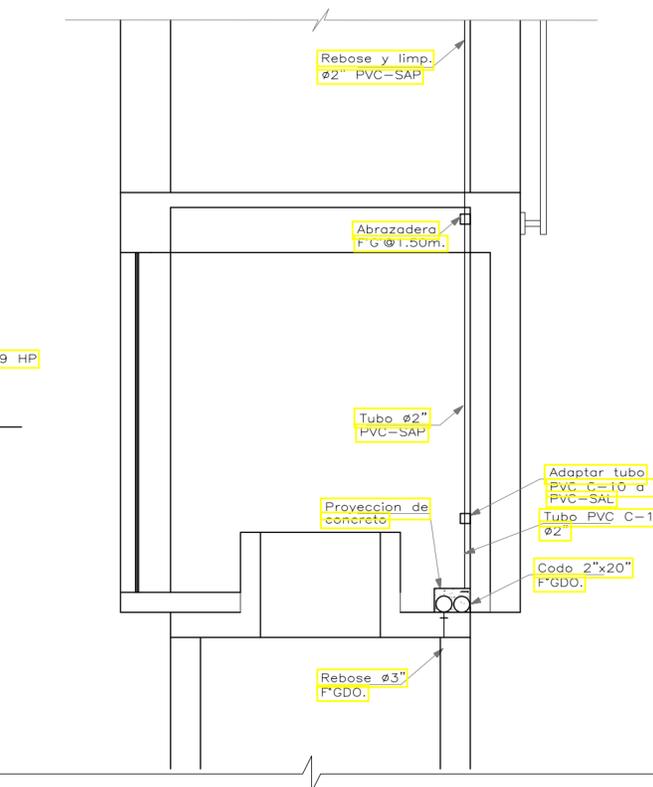
PLANTA CISTERNA



CORTE A-A
(TUBERIAS: SUCCION e IMPULSION)
ESCALA : 1/25



CORTE A-A (ALIMENTADOR)
ESCALA : 1/25

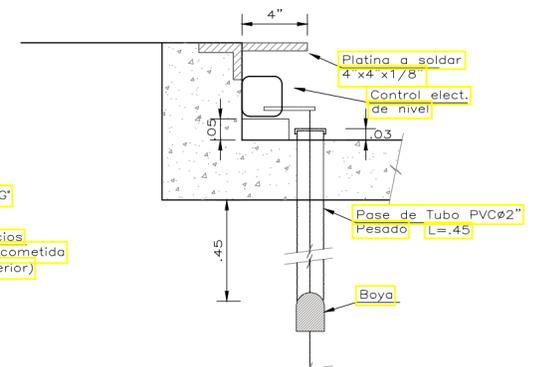


CORTE A-A (REBOSE Y LIMPIEZA)
ESCALA : 1/25

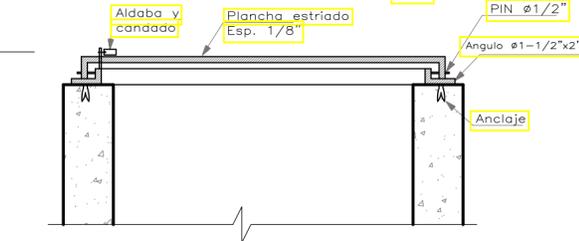
ESPECIFICACIONES

NOTA N° 1

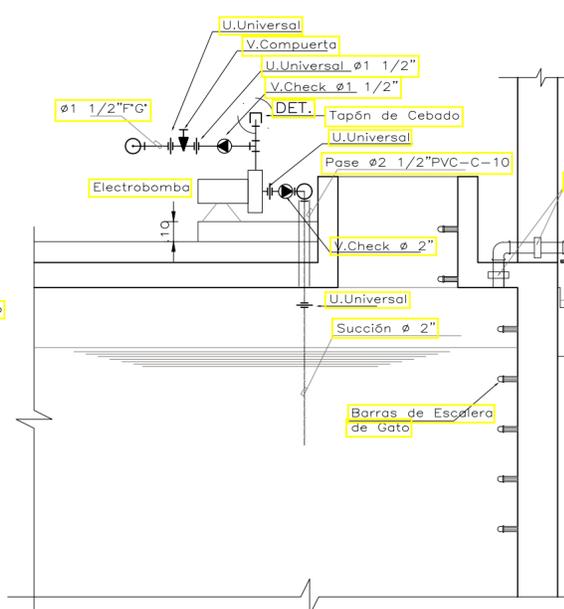
- LAS TUBERIAS DE F'GDO. ALIMENTADORES Y SUCCION IMPULSION SERA PINTADA CON PINTURA GALVITE DE COLOR CELESTE (2 MANOS) Y LAS TUBERIAS DE LIMPIEZA, REBOSE DE T. ALTO Y CISTERNA SE PINTARA DE COLOR ROJO GALVITE (2 MANOS)
- LAS ABRAZADERAS DE TUBERIA SERA DE F'GDO DE 2 OREJAS SEMICIRCULARES CUYO DIAMETRO SERA PARA LA TUBERIA RESPECTIVA Y ANCLADOS EN TARUGOS DE PLASTICO @1.50m.
- LA CAJA RECEPTORA DE REBOSES SE EJECUTARA SEGUN INDICACION DEL PLANO DE RED EXTERIOR.



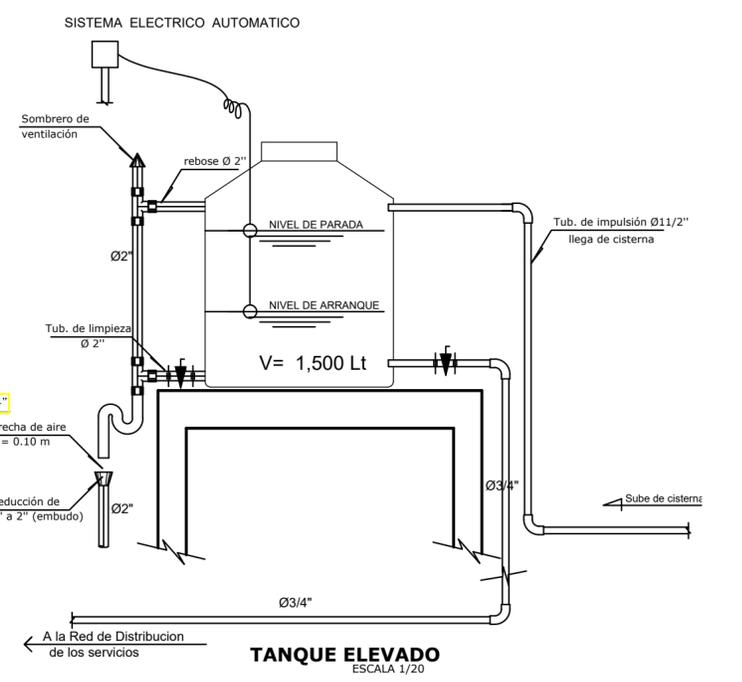
DET. CONTROL ELECT.



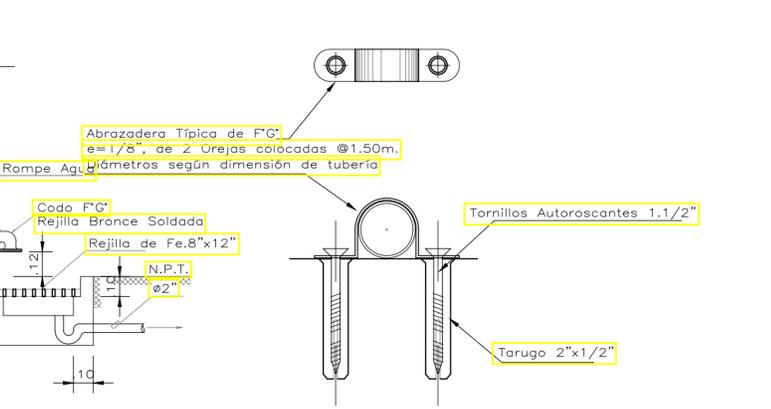
DETALLE TAPAS CISTERNA



CORTE B-B
ESCALA : 1/25



TANQUE ELEVADO
ESCALA 1/20



DETALLE DE ABRAZADERA
ESCALA : 1/2.5
NOTA: El diámetro interior de cada Abrazadera sera 1/4" mayor a la medida de la tubería.

MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE PIURA			
UBICACION : CP : LA MARIPOSA PROV. : PIURA DPTO. : PIURA	PROYECTO : "REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14987 CON CÓDIGO LOCAL 418403 CENTRO POBLADO LA MARIPOSA - PIURA - PIURA"	APROBADO : MPP REVISADO : DEYP FECHA : DICIEMBRE - 2021	ESCALA : Indicada REVISADO: DIBUJO CAD : PMRL
PLANO : ISS CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	PROYECTISTA : PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA ING. CIVIL Reg. CIP 204078	LAMINA ISS-07	

Patricia Milagros Romero Lachira
PATRICIA MILAGROS ROMERO LACHIRA
INGENIERA CIVIL
Reg. CIP 204078