

	<b>FORMATO:</b> ACTA	Versión: 4.0
	<b>PROCESO:</b> GESTION DOCUMENTAL	Fecha: 10/09/2019
		Código: GDC-F-01

## ACTA No. 22

**FECHA:** Bogotá, 03 de febrero de 2021

**HORA:** De 14:00 a 14:51 horas

**LUGAR:** Virtual

### **ASISTENTES:**

Lina García, Consorcio Alcantarillado Tabio  
 Julio A. Vargas, Consorcio Alcantarillado Tabio  
 Armando José Rivero, Consorcio Alcantarillado Tabio  
 Felipe Correa, Secretario Infraestructura de Tabio  
 Jorge Andrés Caro, Contratista Grupo de Evaluación de Proyectos MVCT-VASB  
 Sergio Andrés Rodríguez Olaya, Contratista Grupo de Evaluación de Proyectos MVCT-VASB

**INVITADOS:** N/A

**ORDEN DEL DIA:** Mesa de trabajo #22: 1-2019-408 “CONSTRUCCIÓN DEL PLAN MAESTRO DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y PLUVIAL DEL CASCO URBANO DEL MUNICIPIO DE TABIO - CUNDINAMARCA”.

**DESARROLLO:** Requerimientos Lista de Chequeo Oficio 2020EE0015669. Objetivo de la reunión: Verificación de ajustes y pendientes del proyecto – componente estructural.

### **Antecedentes:**

En la lista de chequeo remitida a la entidad territorial mediante el oficio de referencia 2020EE0015669, se presentan requerimientos y observaciones (1) Documentales / Legales, (2) Ambientales, (3) Institucionales, (4) Técnicos, (5) Financieros y (6) Prediales. Se requieren de ajustes y/o revisiones en los componentes previamente mencionados, así como entrega de información no adjunta en la primera entrega del proyecto.

Se han realizado mesas técnicas con el formulador del proyecto en las siguientes fechas: 3 y 11 de marzo de 2020, 18 y 23 de junio de 2020, 8 y 31 de julio de 2020, 21 de agosto de 2020, 16 de septiembre de 2020, 5, 6, 16 y 28 de octubre de 2020, 24, 25 y 27 de noviembre de 2020, 15 de diciembre de 2020, y 7 y 8, 15, 18 y 26 de enero de 2021.

### **Temas tratados en la mesa técnica:**

1. Se tratan sobre las observaciones al componente estructural enviados al formulador del proyecto mediante correo electrónico de 1 de febrero de 2021.

2. Sobre los requerimientos solicitados, el especialista quien apoya la revisión al componente estructural del grupo de evaluación de proyectos, realizó exposición y claridades sobre los mismos.
3. Particularmente, y referente al componente estructural, el proyecta cuenta con 7 cabezales de descarga y pozos de inspección.
4. Sobre los cabezales de descarga, principalmente se solicito coherencia en el cálculo, ya que algunas de las consideraciones tomadas o expuestas en los informes, no estaban plenamente identificadas o planteadas en los cálculos.
5. Sobre los pozos, se solicitó se complementará con mayor soporte técnico, es decir, explicación en el informe y referencia normativa. Sobre lo último, se menciona por parte del especialista del MVCT que se hace alusión a normas técnicas, no obstante estas no se aportan con el proyecto.
6. Se solicitó al formulador del proyecto, que los planos e informes estructurales deben venir firmados por el diseñador responsable e interventor.
7. El profesional responsable del diseño estructural del proyecto, menciona que se atenderán los requerimientos y que estos serán aportados en el transcurso de la próxima semana (del 8 al 12 de febrero de 2021).
8. Sobre los demás requerimientos, es importante mencionar que el consultor allegó en memoria USB al evaluador del proyecto el día viernes 29 de enero de 2021 toda la documentación de este por ese medio, dado que por el volumen y tamaño de los planos, informes y demás archivos del proyecto, se ha dificultado el envío a través de correo electrónico u otras plataformas que son para tal fin y que permitan la verificación de los mismos. Sobre varios de estos documentos, planos y archivos, ya se había verificado cumplimiento a los requisitos de la Resolución 0661 de 2010 y normas técnicas vigentes, y estaban pendientes las firmas de los responsables.

#### Notas y consideraciones finales:

Las anteriores observaciones y/o requerimientos se encuentran ampliamente relacionadas en la lista de chequeo. El anterior ejercicio corresponde a una exposición general de las mismas. Lo mencionado en la presenta acta está sujeta de estudio, adicionalmente se encuentra pendiente entrega de respuesta y/o ajustes a los requerimientos de la lista de chequeo.

A raíz de la pandemia generalizada de COVID-19 y atención al aislamiento social decretado por la Presidencia de la República; para facilitar la recepción de los ajustes respectivos el Ministerio de Vivienda Ciudad y Territorio – MVCT habilitó los siguientes links para la radicación virtual:

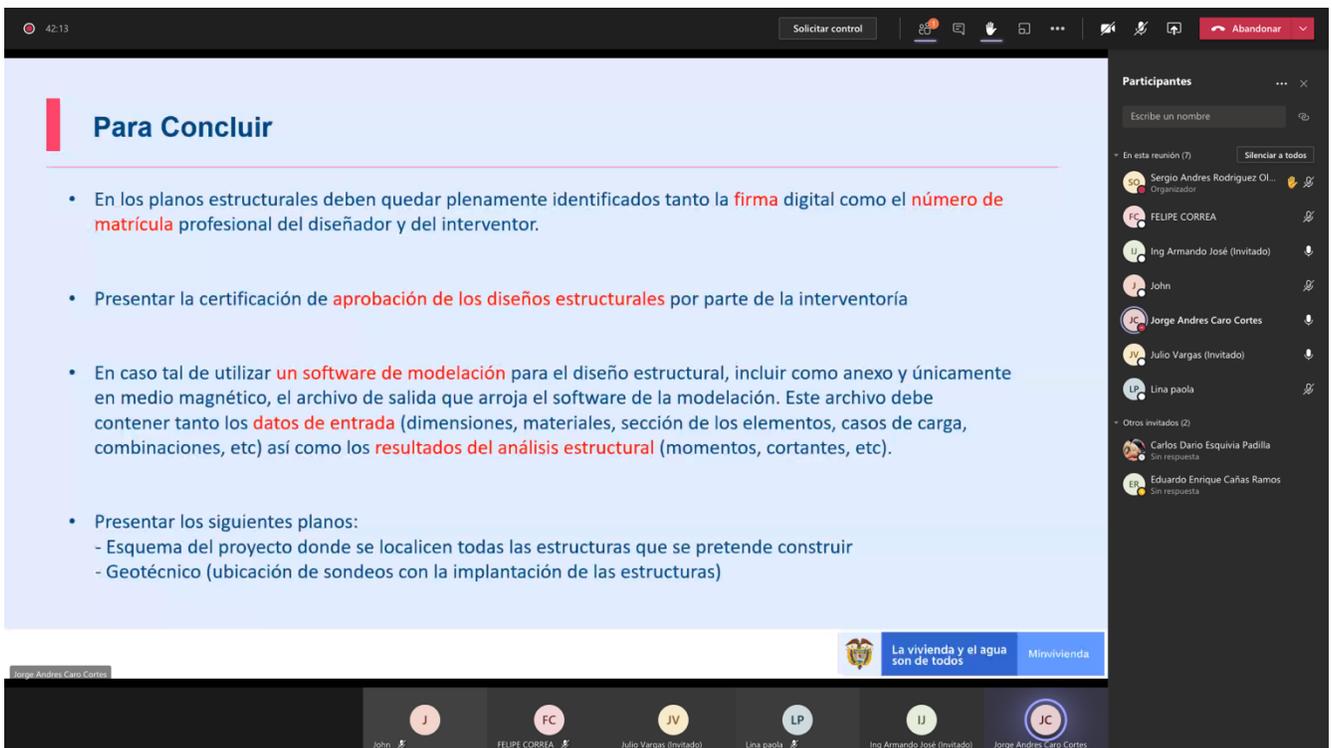
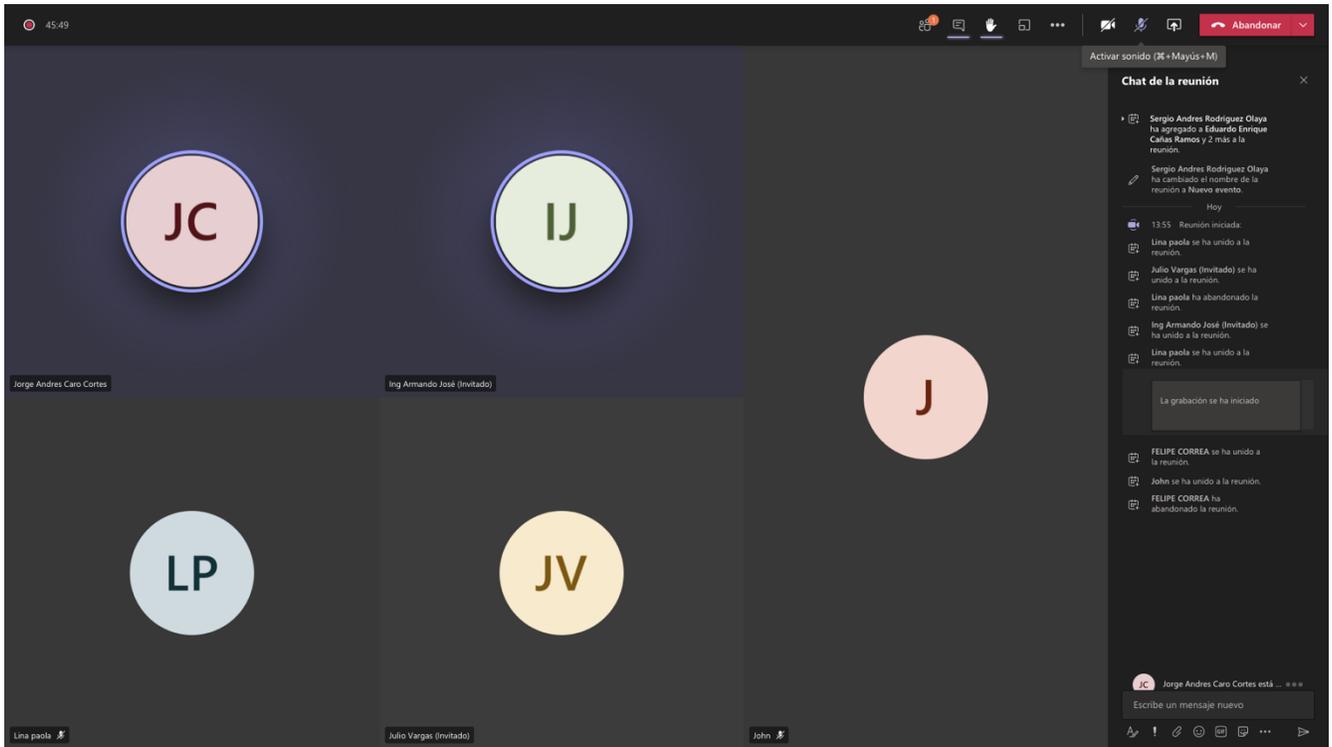
[http://sgd.minvivienda.gov.co/SGD\\_WEB/www/pqr.minvivienda.jsp?pT=2032](http://sgd.minvivienda.gov.co/SGD_WEB/www/pqr.minvivienda.jsp?pT=2032)  
<http://www.minvivienda.gov.co/tr%C3%A1mites-y-servicios/servicios-en-l%C3%ADnea>

- Compromisos (Si aplica)

Compromiso	Responsable	Fecha limite de cumplimiento
Entrega de ajustes componente técnico	Lina García, Consorcio Alcantarillado Tabio Julio A. Vargas, Consorcio Alcantarillado Tabio Armando José Rivero, Consorcio Alcantarillado Tabio	Máximo 12 de febrero de 2021

#### FIRMAS:

Se presenta registro fotográfico de los asistentes y de la reunión



39:45

Solicitar control

Abandonar

## Pozos de Inspección (Documento vs Planos)

Losa cubierta 4000 psi vs 5000 psi  
 Losa cubierta 17cm vs 25cm  
 Losa de fondo XXcm vs 20cm  
 Altura máxima 4m vs 7m

Planos sin firmas  
 Diseñador:  
 Ing. Armando Jose Rivero vs ing. Jhon Fredy Hernandez

La vivienda y el agua son de todos  
 Minivivienda

Participantes

En esta reunión (7)

Sergio Andres Rodriguez Olaya (Organizador)

FELIPE CORREA

Ing Armando José (Invitado)

John

Jorge Andres Caro Cortes

Julio Vargas (Invitado)

Lina paola

Otros invitados (2)

Carlos Dario Esquivia Padilla (Sin respuesta)

Eduardo Enrique Cañas Ramos (Sin respuesta)

John

FELIPE CORREA

Julio Vargas (Invitado)

Lina paola

Ing Armando José (Invitado)

Jorge Andres Caro Cortes

37:07

Solicitar control

Abandonar

## Pozos de Inspección

Que debe cumplir ??  
 NS 029 y NTC 2802 - Copia ??  
 NTC 4205 - Copia ??

La vivienda y el agua son de todos  
 Minivivienda

Participantes

En esta reunión (7)

Sergio Andres Rodriguez Olaya (Organizador)

FELIPE CORREA

Ing Armando José (Invitado)

John

Jorge Andres Caro Cortes

Julio Vargas (Invitado)

Lina paola

Otros invitados (2)

Carlos Dario Esquivia Padilla (Sin respuesta)

Eduardo Enrique Cañas Ramos (Sin respuesta)

John

FELIPE CORREA

Julio Vargas (Invitado)

Lina paola

Ing Armando José (Invitado)

Jorge Andres Caro Cortes

## Control de Agrietamiento (C.23 – C.10.6.4)

**C.23-10.6.4** — El esfuerzo calculado en el refuerzo más cercano a la cara en tracción a niveles de servicio  $f_t$  no debe exceder el valor dado por las ecuaciones (C.23-2) y (C.23-3), ni debe exceder un máximo de 250 MPa:

**C.23-10.6.4.1** — En zonas de exposición ambiental normal, como las define C.23-C.10.6.4.5:

$$f_{t,max} = \frac{57000}{\beta\sqrt{s^2 + 4(50 + d_v/2)^2}}$$

pero no hay necesidad que sea menor de 140 elementos en una dirección, ni menor de 170 elementos en dos direcciones.

**C.23-10.6.4.2** — En zonas de exposición ambiental severa, como las define C.23-C.10.6.4.5:

$$f_{t,max} = \frac{46500}{\beta\sqrt{s^2 + 4(50 + d_v/2)^2}} \quad (C.23-3)$$

pero no hay necesidad que sea menor de 120 MPa para elementos en una dirección, ni menor de 140 MPa para elementos en dos direcciones.

**Refuerzo**

Como aproximación del refuerzo a colocar se calcula el área de acero,  $A_s$ , necesario para el momento último, teniendo en cuenta un recubrimiento de 50mm.

$M_u = 27.52 \text{ kN}\cdot\text{m}$ ,  $b = 1.00 \text{ m}$ ,  $d = 0.15 \text{ m}$ ,  $\rho = 0.0033$   $A_s = 500 \text{ mm}^2/\text{m}$

Utilizando barra #4, tenemos un espaciamiento de 250mm ( $A_s = 508 \text{ mm}^2$  y  $\rho = 0.0034$ )

Con las cargas de servicio se calcula el esfuerzo de trabajo  $f_t$  al cual se encuentra sometido el refuerzo en la zona de tensión máxima.

$$n = \frac{E_s}{E_c} \approx 10$$

$$k = \sqrt{(n \cdot \rho)^2 + (2 \cdot n \cdot \rho) - (n \cdot \rho)} = 0.2290$$

$$j = 1 - \frac{k}{3} = 0.9237$$

$$\frac{M_u}{A_s \cdot j \cdot d} = \frac{19.60 \times 10^6}{508 \cdot 0.9237 \cdot 150} = 278.47 \text{ MPa}$$

... el esfuerzo admisible, según lo indicado por el numeral 10, para una condición de exposición normal y elemento en una dirección:

$$\beta = 1.35 + 4 \left( \frac{50 + d_v}{2} \right)^2 = 15625$$

$$f_{t,adm} = \frac{57000}{1.35 \cdot \sqrt{250^2 + 15625}} = 151.06 \text{ MPa}$$

Verificación de límites inferior y superior  $140 < 151.06 \text{ MPa} < 250$  ok!!!

Finalmente  $f_t > f_{t,adm}$   $278.47 \text{ MPa} > 151.06 \text{ MPa}$  No cumple!!!

Por lo tanto se tiene que el esfuerzo de trabajo del acero de refuerzo supera el máximo admisible por la norma; razón por la cual se debe cambiar el diseño de

**Identificar cual es la condición más crítica del elemento**

- Fisuración
- Resistencia última

**Hallar  $f_s$  max**

**Comparar**

**Verificar si separación chequea o no**

**Minivivienda**

## Cabezales de Descarga

- A, B, C, D, E - A que hace mención ??
- Cuantía no coincide con la del diseño
- Momento de Servicio Res y Aplicado. (De donde salen ?? Tampoco coinciden con los usados en el diseño)
- Factor Sd: Gamma no puede ser mayor que 1
- No se identifica Sd x Mu para calculo del refuerzo
- La separación es 11cm o 20cm ??
- Calculos y chequeos para muros 20cm. (muros 25cm)

**CHEQUEO FISURAS**

MEMORIA DE DISEÑO ESTRUCTURAL CABEZALES DE DESCARGA TABLO - CORDONABARCA  
ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y PROYECTOS PARA LA EJECUCIÓN DE PLANTAS Y SECCIONES  
ALCALDÍA DEL CAÑO ORIBARÚ DEL MUNICIPIO DE TABLO - CORDONABARCA. Oct de 2018

El código ACI 224R-01 en su tabla 4.1 presenta una guía de anchos de fisura razonables bajo cargas en servicio de estructuras en concreto donde para estructuras estancas recomienda un valor de 0.1mm y anclara que son pautas de diseño y que se debe esperar que una parte de las grietas en la estructura tengan estos valores. En otras normativas como la británica, para este tipo de estructuras se considera adecuado un ancho de fisura hasta de 0.2mm. En ediciones anteriores del ACI 200 se daban valores de anchos de las fisuras en las estructuras armadas utilizando un ancho de fisura máximo calculado de 0.25 mm para ambiente normal y de 0.22 mm para ambiente severo.

Como se aprecia, los anchos de fisura pueden ser muy variables y dependen de la evaluación de cada situación, sin embargo en general un ancho de fisura no debe exceder de 0.1 a 0.22 mm. Para este caso en particular donde el ancho máximo es tomado en los puntos más estructurados de cada cara y cada dirección del muro, se consideran adecuados los valores hallados en los siguientes resultados.

TIPO DE EXPOSICIÓN AMBIENTAL	A	B	C	D	E
Normal	0.10	0.15	0.20	0.25	0.30
Severa	0.08	0.12	0.16	0.20	0.25

**COEFICIENTE DE DURABILIDAD AMBIENTAL (CÓDIGO ACI 308-06)**

Exposición	1	2	3	4	5
Normal	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40
Severa	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50

**DISEÑO POR FISURACIÓN (CÓDIGO ACI 308-06)**

Exposición	1	2	3	4	5
Normal	1.00	1.10	1.20	1.30	1.40
Severa	1.10	1.20	1.30	1.40	1.50

**Minivivienda**





25:57

Solicitar control

Abandonar

# Cabezales de Descarga

**MEMORIA DE DISEÑO ESTRUCTURAL CABEZALES DE DESCARGA TARIJO - CONDOMINARIO**  
 ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE  
 ALCANTARILLADO DEL CANTÓN TARIJO DEL MUNICIPIO DE TARIJO - CONDOMINARIO. 01 de 2020.

**DIMENSIONAMIENTO Y ESTABILIDAD DEL MURO**

1.1 Datos del muro:  
 Altura base (m): 0.2  
 Altura muro (m): 1.7  
 Longitud del muro (m): 2  
 Espesor muro (m): 0.25  
 Coeficiente: 0.41

1.2 Datos del suelo:  
 Peso del suelo (kN/m): 18.5  
 Capacidad puntal (kN/m): 15.3  
 Tipo: No cohesionado  
 Ángulo de fricción interna  $\phi$ : 30  
 Ángulo de rozamiento del terreno  $\delta$ : 30  
 Ángulo de fricción con el agua  $\delta_w$ : 30  
 Ángulo de rozamiento con el agua  $\delta_{w1}$ : 30  
 Ángulo de rozamiento con el agua  $\delta_{w2}$ : 30  
 Coeficiente de fricción lateral  $\mu$ : 0.3

1.3 Datos de carga viva:  
 Carga viva (kN/m): 1.5  
 AA: 0.15

2. Cálculo de fuerzas:  
 2.1 Fuerzas estáticas:  
 Peso del muro (kN): 0.25  
 Momento del terreno activo (kN-m): 0.03  
 Peso del terreno activo (kN): 0.03  
 Momento del terreno pasivo (kN-m): 0.03  
 Fuerza por sobrecarga (kN): 0.03  
 Momento sobrecarga (kN-m): 0.03  
 Fuerza de sobrecarga (kN): 0.03  
 Momento sobrecarga puntal (kN-m): 0.03  
 Fuerza viva (kN): 0.03  
 Momento sobrecarga puntal (kN-m): 0.03

2.2 Fuerzas sismicas:  
 Coeficiente de carga sísmica  $C_s$ : 0.05  
 Coeficiente de carga lateral  $C_d$ : 0.45  
 Coeficiente de carga axial  $C_a$ : 0.45  
 Coeficiente de carga lateral  $C_l$ : 0.45  
 Coeficiente de carga axial  $C_a$ : 0.45  
 Coeficiente de carga lateral  $C_l$ : 0.45  
 Coeficiente de carga axial  $C_a$ : 0.45  
 Coeficiente de carga lateral  $C_l$ : 0.45  
 Momento carga axial (kN-m): 0.03  
 Momento carga lateral (kN-m): 0.03  
 Fuerza carga axial (kN): 0.03  
 Fuerza carga lateral (kN): 0.03  
 Fuerza por sobrecarga (kN): 0.03  
 Momento sobrecarga (kN-m): 0.03  
 Fuerza puntal horizontal (kN): 0.03  
 Momento sobrecarga puntal (kN-m): 0.03

Hidrostatica por NAF **X**

Empuje del Terreno **✓**

~~Hidrostatica~~

Sobrecarga por Vías **✓**

Factores de Mayoración (combinaciones) **X**

Peso propio

Empuje del Terreno (sismo)

Jorge Andres Caro Cortes

La vivienda y el agua son de todos

Minivienda

FC FELIPE CORREA

JV Julio Vargas (Invitado)

LP Lina paola

U Ing Armando José (Invitado)

JC Jorge Andres Caro Cortes

25:02

Solicitar control

Abandonar

# Cabezales de Descarga

**MEMORIA DE DISEÑO ESTRUCTURAL CABEZALES DE DESCARGA TARIJO - CONDOMINARIO**  
 ELABORACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑO PARA LA ACTUALIZACIÓN DEL PLAN MAESTRO DE  
 ALCANTARILLADO DEL CANTÓN TARIJO DEL MUNICIPIO DE TARIJO - CONDOMINARIO. 01 de 2020.

**FUERZA SISMICA**

$H1 = Ka \times I \times A$   
 Ka: Coeficiente  
 I: Paso del terreno superior a inferior  
 A: Paso del terreno superior a inferior  
 B: Paso del terreno superior a inferior  
 C: Paso del terreno superior a inferior

**COMBINACIONES DE CARGA.**  
 Las combinaciones de carga con las cuales se obtiene la envolvente reducida de esfuerzos en los miembros estructurales, para este caso se tomaron las siguientes, como lo recomienda el Código NSR-10 en el Capítulo B.2. Para el diseño de la cimentación:  
 1.4D  
 1.2D+1.6L  
 1.2D+1.6L+0.5W  
 1.2D+1.6L+1.6W  
 1.2D+1.6L+1.0E  
 0.9D+1.0E  
 0.9D+0.5W+1.6X  
 1.2D+0.5W+1.6X  
 1.2D+0.5W+1.6X+0.5L  
 1.2D+0.5W+1.6X+0.5L

Dónde: D: Carga muerta, la cual incluye el peso propio de los elementos  
 L: Carga Viva, E: Carga Sísmica, W: Carga de Viento, S: Sismo de diseño

$f'c = 4000 \text{ psi} - fy = 420 \text{ MPa}$  **✓**

Espectro de diseño. Debe ser  $I = 1.5$  **✓**

Empuje del Suelo con  $H=1.70\text{m}$  **✓**

Hidrostatica. Otra Vez ??

Combinaciones de Carga **✓**

Hidrostatica por NAF **✓**

Sobrecarga **✓**

Jorge Andres Caro Cortes

La vivienda y el agua son de todos

Minivienda

FC FELIPE CORREA

JV Julio Vargas (Invitado)

LP Lina paola

U Ing Armando José (Invitado)

JC Jorge Andres Caro Cortes

23:44

Solicitar control

Abandonar

## Estructuras Revisadas



- 1) Matallana
- 2) Pencil
- 3) Agua Caliente
- 4) Via Chia
- 5) Carron
- 6) Policia
- 7) Kpuchinos

7 Planos Estructurales  
7 Cabezales de Descarga  
1 Solo diseño

La vivienda y el agua son de todos

Minivivienda

Jorge Andres Caro Cortes

FC FELIPE CORREA  
JV Julio Vargas (Invitado)  
LP Lina paola  
IJ Ing Armando José (Invitado)  
JC Jorge Andres Caro Cortes

Participantes

Escribe un nombre

En esta reunión (6) Silenciar a todos

- Sergio Andres Rodriguez Olaya (Organizador)
- FELIPE CORREA
- Ing Armando José (Invitado)
- Jorge Andres Caro Cortes
- Julio Vargas (Invitado)
- Lina paola

Otros invitados (2)

- Carlos Dario Esquivia Padilla (Sin respuesta)
- Eduardo Enrique Cañas Ramos (Sin respuesta)

20:34

Abandonar

Participantes

Escribe un nombre

En esta reunión (6) Silenciar a todos

- Sergio Andres Rodriguez Olaya (Organizador)
- FELIPE CORREA
- Ing Armando José (Invitado)
- Jorge Andres Caro Cortes
- Julio Vargas (Invitado)
- Lina paola

Otros invitados (2)

- Carlos Dario Esquivia Padilla (Sin respuesta)
- Eduardo Enrique Cañas Ramos (Sin respuesta)

JV

JC

FC

LP

IJ

Julio Vargas (Invitado)

Jorge Andres Caro Cortes

Lina paola

Ing Armando José (Invitado)

FELIPE CORREA

Elaboró: Sergio Andrés Rodríguez Olaya  
Fecha: 03/02/2021