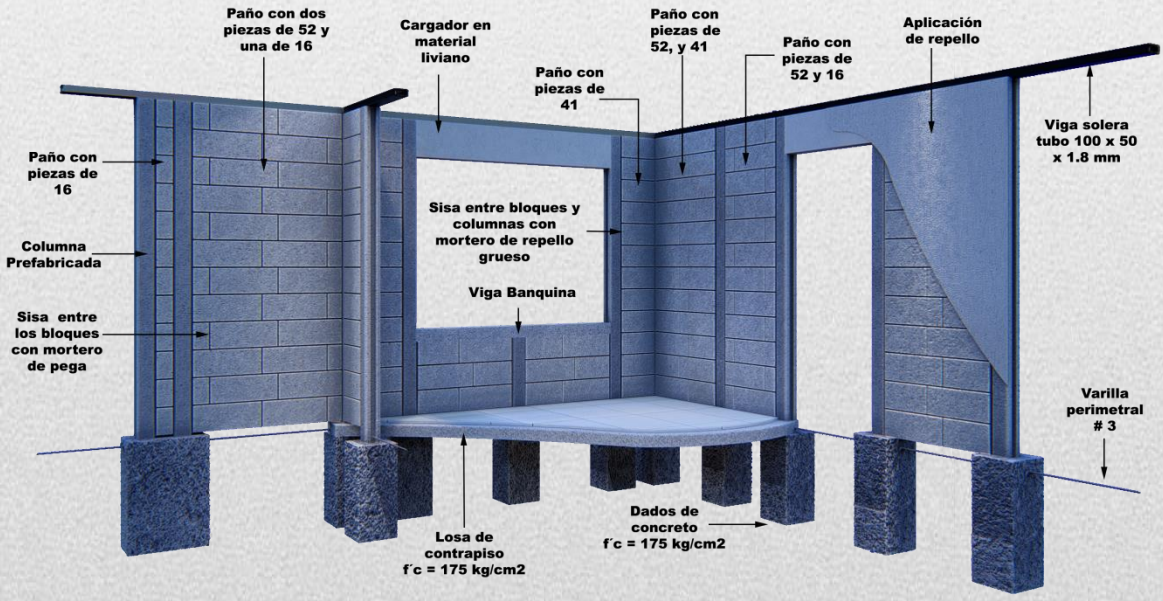
CONCREPAL

Nova Prefa

SISTEMA CONSTRUCTIVO
BLOQUES Y COLUMAS

MANUAL SISTEMA NOVAPREFA



2019

Descripción del Sistema.

Novaprefa es un novedoso sistema constructivo donde se combinan todas las bondades de la mampostería con la economía que ofrece un sistema estructural formado por columnas prefabricadas. Dando como resultado paredes con acabado liso tipo mampostería, a un precio similar de un sistema prefabricado.

El sistema se compone de columnas prefabricadas de 12 x12 cm y de tres tipos de bloques de concreto, en longitudes nominales de 52, 41 y 16 cm, todos con un ancho de 12 cm. **Las dimensiones y pesos de los bloques son aptos para ser manipulados e instalados incluso por tan solo un operario**, y a diferencia de otros sistemas, no es necesario subir bloques pesados a la altura de las columnas, entre 2 operarios, para posteriormente bajarlos con ayuda de otros 2 operarios.

Por lo que NovaPrefa ofrece una ventaja competitiva en comparación con otros sistemas similares, una optimización del proceso constructivo, dando como resultado ahorros en tiempo y dinero.

Figura 1. Optimización del proceso constructivo

Descripción de los bloques.

Las piezas de 41 y 16 centímetros, de largo, cuentan con espigas en ambos bordes, de manera que se pueden utilizar solas, a encajar directamente con las ranuras de las columnas, o en complemento con la pieza de 52 cm (las cuales tienen una ranura en uno de sus bordes).

La pieza de 52 cm de largo, posee en unos de sus bordes una espiga y en su otro borde posee una ranura, nunca se utiliza sola, sino que siempre se utiliza en complemento, ya sea de las piezas de 41 cm o de la de 16cm. En la figura 2 se presentan las dimensiones de las piezas de mampostería.

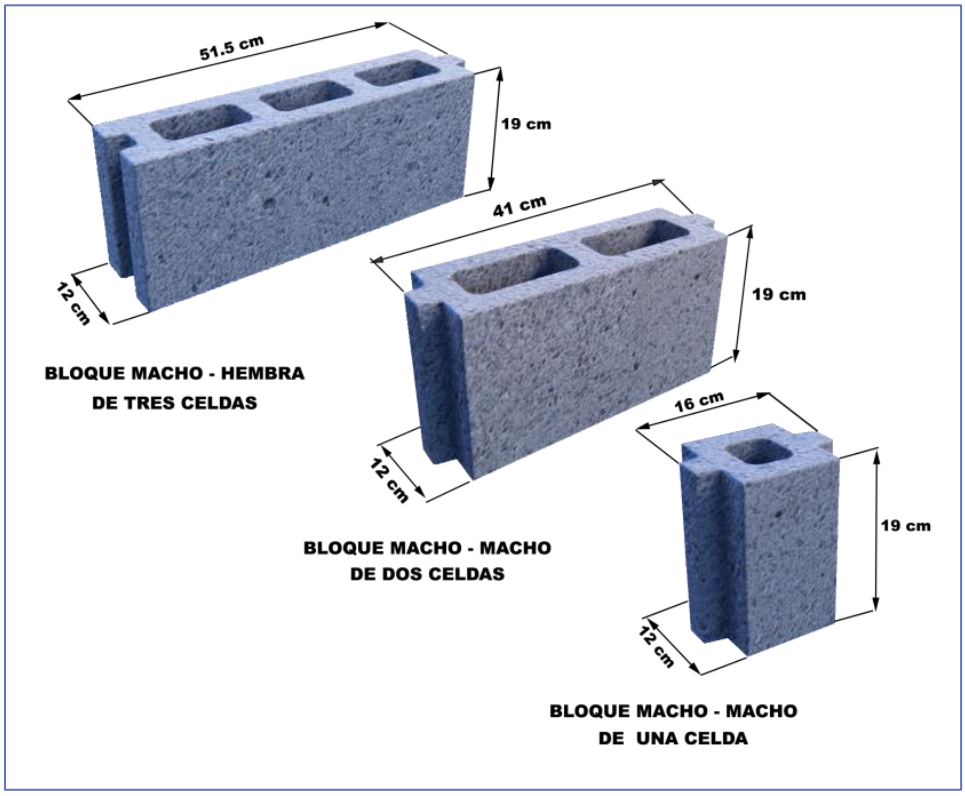


Figura 2. Piezas de mampostería del sistema.

En el cuadro 1, se presentan los pesos de cada una de las piezas de mampostería.

Cuadro 1. Peso de las piezas de mampostería.

Pieza	Peso (kg)
M-H 52	14.4
M-M 41	10.7
M-M 16	4.5

Las piezas de mampostería tienen una resistencia a la compresión de 133 kg/cm^2.

Descripción de las columnas.

Se cuenta con 4 tipos de columnas, las cuales se presentan con sus respectivas medidas en la figura 3.

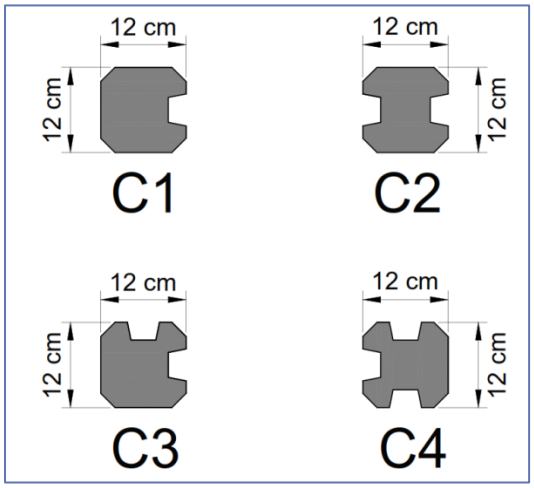


Figura 3. Piezas de mampostería del sistema.

Características

- La altura de las columnas es de 3.20 metros.
- Tienen una resistencia a la compresión f´c: 420 kg/cm2.
- Son reforzadas con un alambre pretensado de 7 mm de diámetro, fabricado según la norma ASTM A – 421 – 05. Además se coloca una varilla # 3 en Grado 60 de 1,5 metros de largo, que inicia a partir de 5 centímetros del fondo de la columna.

- Cuenta con un pasante a una altura de 70 centímetros medido desde el fondo de la columna, el cual se utiliza para colocar una varilla # 3, que funciona para unir todas las columnas a nivel de contrapiso.

Las columnas poseen una prevista en la parte superior, para colocar un perno de 5/8" (16mm) de diámetro, el cual debe cumplir con la norma ASTM 307, el cual se utiliza para conectar las columnas con el amarre superior o viga solera.

Figura 4. Foto de columna donde se le ve el barrilito.

Existen columnas con otras alturas, las cuales se utilizan por debajo de los buques de ventana:

- C-2V tiene una altura total de 1.37 m y se utiliza debajo de los buques de ventana.
- C-2VC tiene una altura total de 1.98 m y se utiliza debajo de los buques de ventana de cocina.
- C-2VB tiene una altura total de 2.39 m y se utiliza debajo de los buques de ventana de baño.

En la figura 5, se ilustran las alturas de las columnas de Novaprefa.

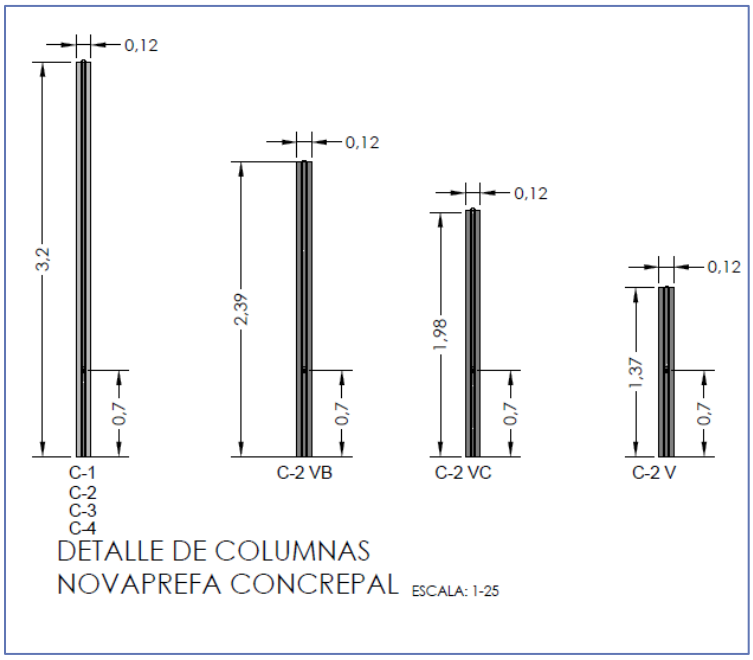


Figura 5. Altura de columnas.

Modulación.

El sistema está diseñado para que la longitud de las paredes pueda ampliarse o reducirse 25 centímetros, lo que permite que cualquier edificación se adapte al sistema, sin realizar cambios considerables en las medidas originales.

Características generales del terreno.

- El sistema constructivo Novaprefa no está diseñado para soportar cargas laterales de empuje, por tal razón se debe garantizar que el terreno se mantenga en un solo nivel, para evitar que las paredes queden cargadas.
- No se recomienda instalar el sistema Novaprefa sobre rellenos.
- Se debe garantizar que el terreno tenga las siguientes características mínimas: cohesión C= 7.5 ton/m^2, ángulo de fricción Ø= 15° y peso unitario ϒ= 1.6 ton/m^3.

Proceso constructivo.

En caso de que se utilice como amarre superior una viga solera metálica, se recomienda colocar todas las tuberías electromecánicas, a excepción de las destinadas para

apagadores, por debajo de las paredes, esto para evitar que posteriormente se tengan que hacer agujeros en la solera metálica (para bajar las tuberías), ya que se debilitaría estructuralmente esta pieza. Por tal razón, el procedimiento descrito a continuación, considera que las tuberías electromecánicas se deben de colocar por debajo de las paredes.

En caso de utilizarse como amarre superior una viga corona colada de concreto, la colocación de las tuberías por la parte de arriba no presenta ningún inconveniente estructural de manera significativa.

Una de las recomendaciones de Concrepal, descritas en los siguientes procesos, es construir la losa de contrapiso previo a la instalación de los bloques. Lo cual va a permitir tener una superficie uniforme para empezar la colocación de los bloques, alojar las tuberías electromecánicas, y garantizar de manera general una construcción más limpia al tener un piso de concreto y no de tierra o lastre. En la figura 6 se observa una fotografía donde se han instalado las columnas, se ha colado el contrapiso y se procede a pegar los bloques.

Figura 6. Losa de contrapiso previo a la colocación de los bloques.

Trazado.

El trazado se realiza con las medidas indicadas en el plano taller, donde cada cota se indica de centro de columna a centro de columna. En la figura 7, se observa un ejemplo de plano taller.

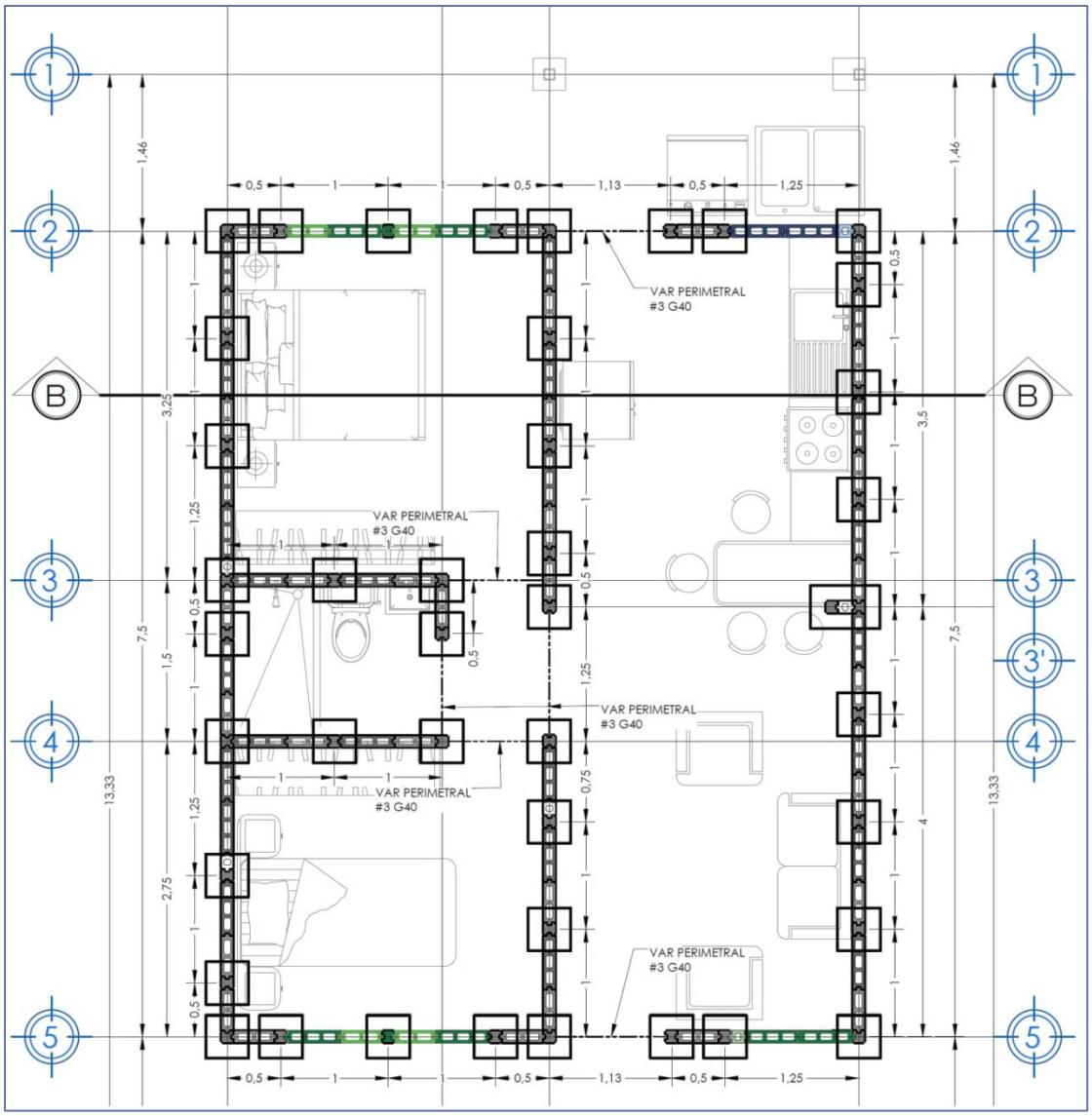


Figura 7. Ejemplo de plano Taller.

Zanjeo.

Se procede el espesor destinado a rellenarse en material granular compactado, según el estudio de suelos o según indique el profesional responsable.

A partir de los centros de columnas indicados en el plano, se realizan zanjas de 0.4 x 0.4 m con una profundidad de 0.85 m a partir del nivel de contrapiso terminado, como se observa en la figura 8.

Se tiran cuerdas a altura constante sobre todos los ejes para poder marcar el fondo de la zanja.

Se coloca un sello de concreto de 10 cm sobre el fondo de la zanja, como se observa en la figura 9. Se recomienda mantener constante la altura del sello en todas las zanjas, y aplanchar de manera que quede una superficie firme y plana, para que cuando se coloquen las columnas se garantice una altura uniforme en las cúspides.

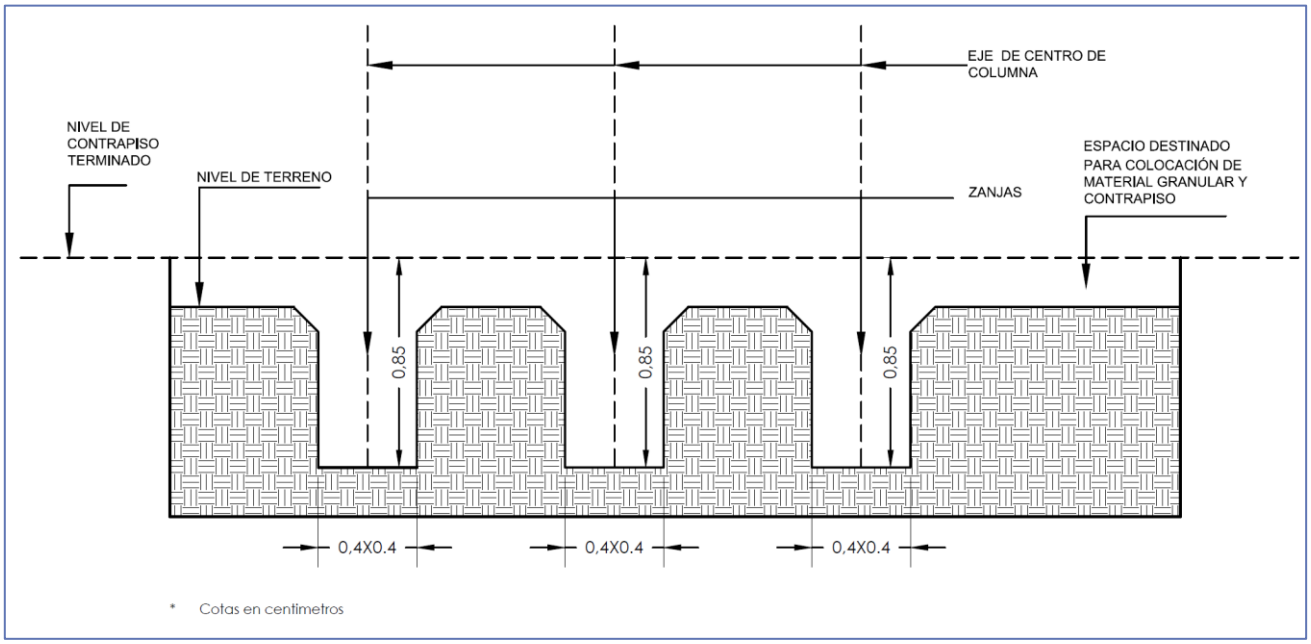


Figura 8. Zanja para colocación de columnas.

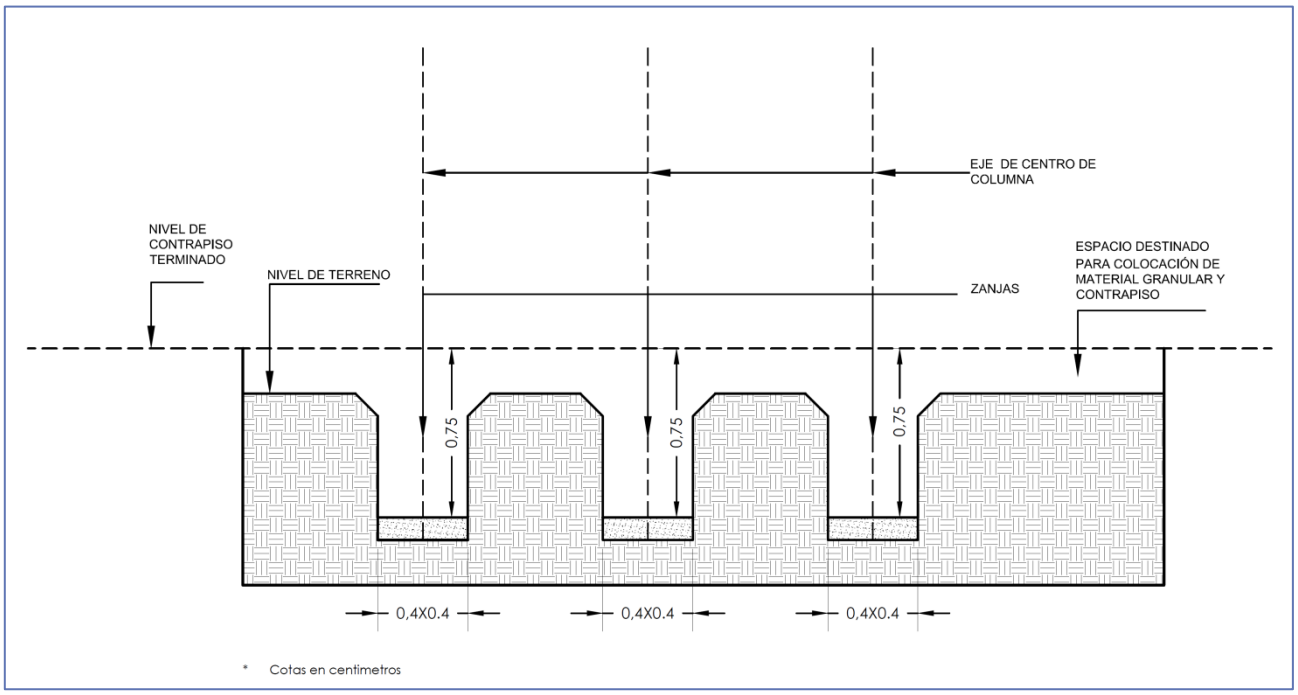


Figura 9. Sello de concreto de 10 cm.

Colocación de las Columnas.

Una vez realizadas las zanjas, se procede a colocar las columnas de manera centrada, sobre los sellos de 10 centímetros. Se debe garantizar que las columnas se encuentren aplomadas en ambas direcciones (ver figura 7), para posteriormente colar concreto con una resistencia de 175 kg/cm^2 sobre las zanjas, como se muestra en la figura 10.

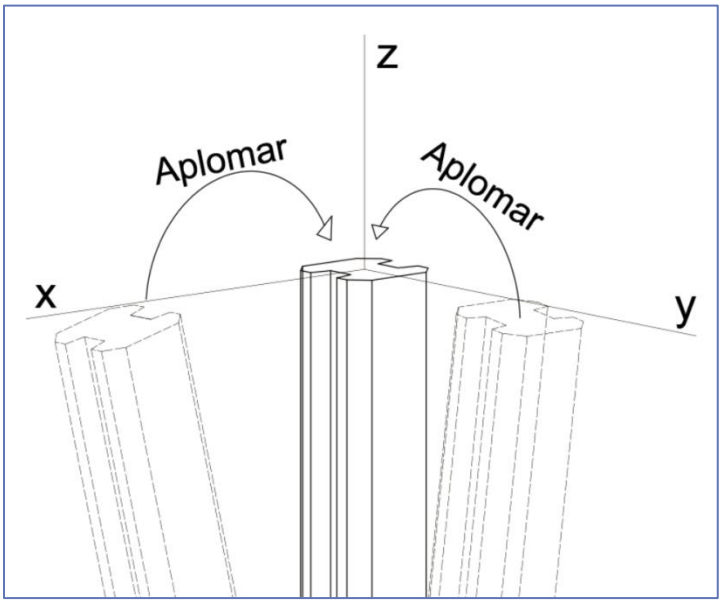


Figura 10. Aplomar columnas en ambas direcciones.

Se recomienda utilizar herramientas tipo plomada para garantizar la verticalidad de las columnas, como se muestra en la figura 11.

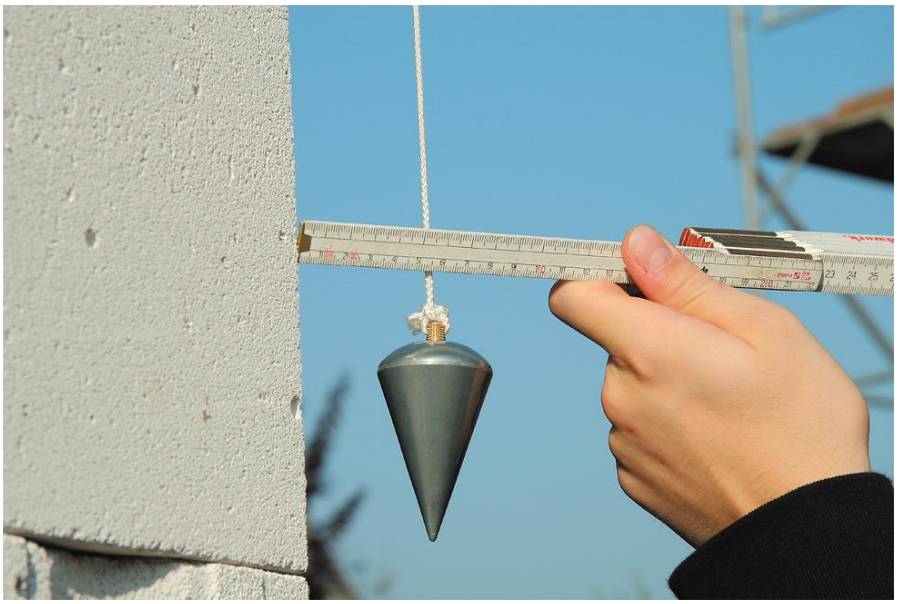


Figura 11. Plomada para revisión de verticalidad de las columnas.

Colado de contrapiso.

Una vez colocadas todas las columnas de manera adecuada, se procede a rellenar con el material granular debidamente compactado.

Con los tubos metálicos que se utilizarán de solera, se procede a anillar la zona de contrapiso, los tubos se amarran mediante alambre con las columnas de los ejes externos.

Se debe colocar una varilla perimetral uniendo todas las columnas, como se muestra en la figura 12, esta varilla quedará centrada en el concreto del contrapiso.

Figura 12. Varilla Perimetral.

Se colocan las tuberías electromecánicas, distanciadas de las columnas según la figura 13, esto para asegurar el paso libre de las tuberías.

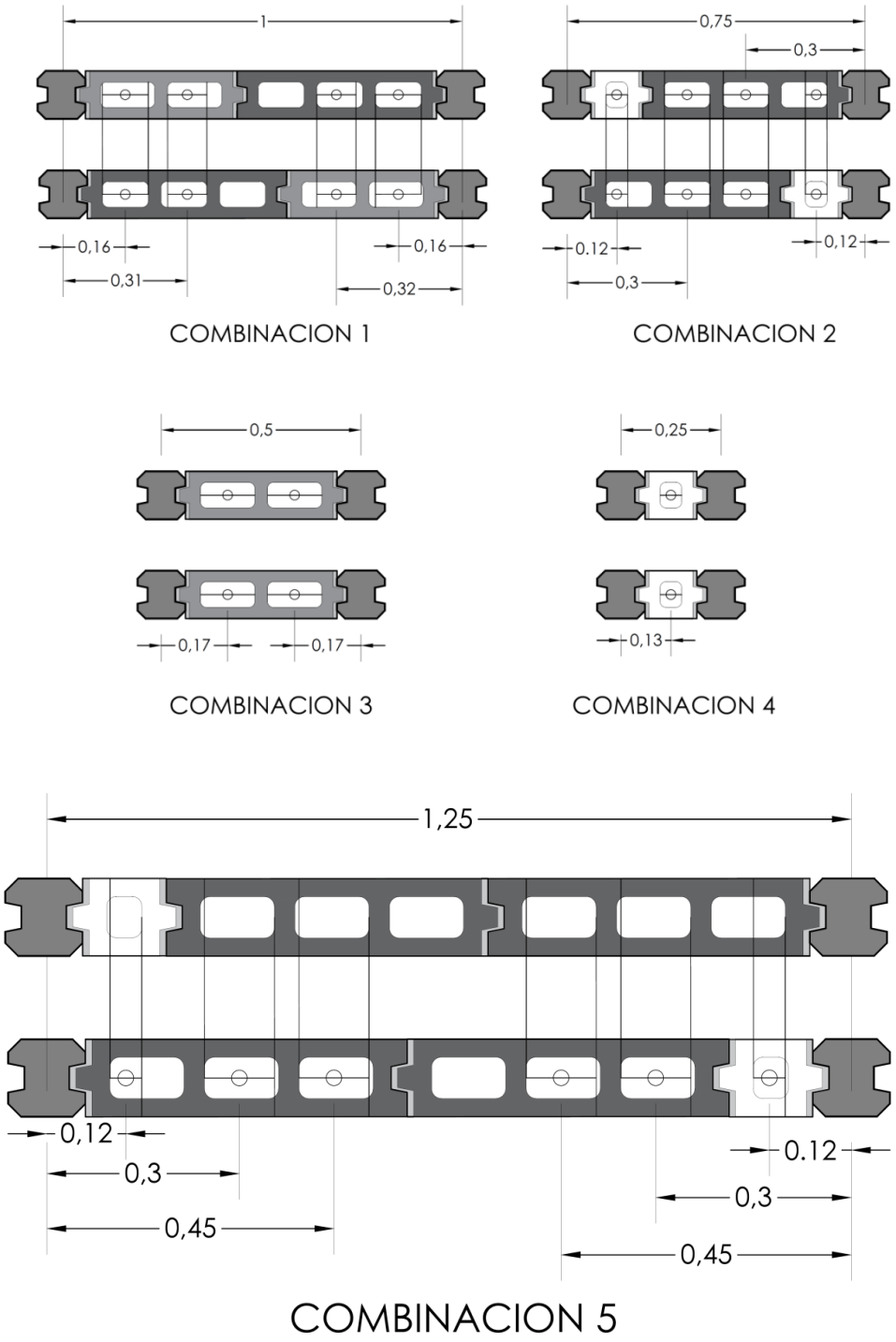


Figura 13. Combinaciones de bloques y colocación de tubería electromecánica.

En la figura 14, se observa cómo se colocaron las columnas, el anillo perimetral y la tubería electromecánica. Posteriormente, se colocan helados de concreto o plástico sobre el lastre compactado a una altura de 5 centímetros, para instalar la malla electro soldada, y finalmente se procede a colocar el concreto del contrapiso. Se recomienda colocar maestras para garantizar la nivelación del contrapiso.

Figura 14. Colocación de columnas, anillo perimetral y tuberías.

Colocación de los Bloques.

Una vez que el concreto de la losa de contrapiso ha terminado su fragua inicial, se inicia con la colocación de bloques como se observa en la figura 15.

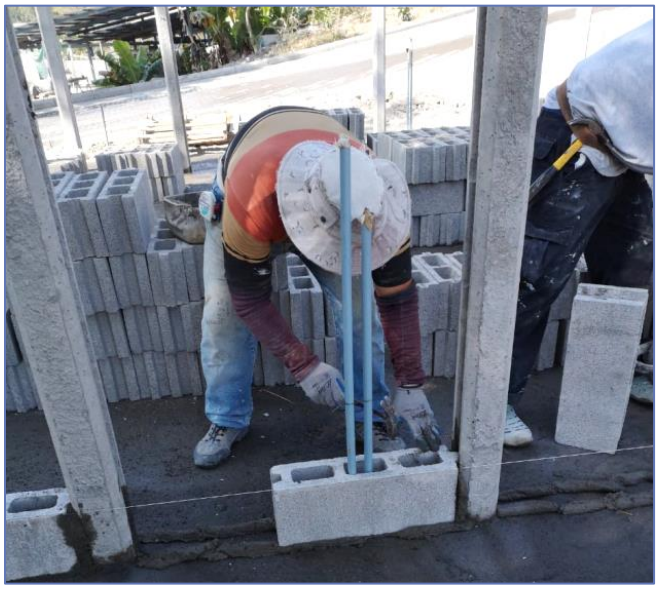


Figura 15. Colocación de Bloques.

Las columnas deben de lavarse con agua y jabón, para desprender ciertos residuos de desmoldante que pueden contener en su superficie y garantizar la adherencia tanto del mortero de pega como del repello.

La sisa horizontal entre los bloques se recomienda utilizarse de 1.4 cm en promedio, como se observa en el detalle de pared ilustrado en la figura 16.

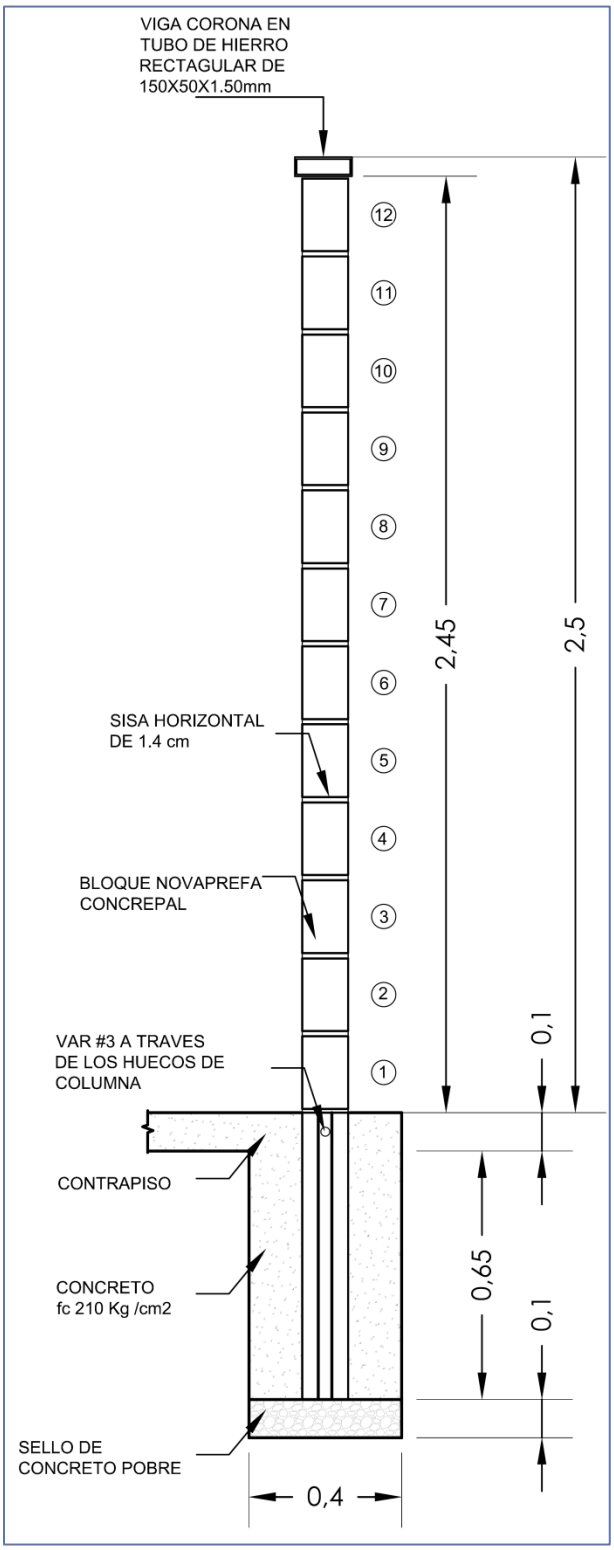


Figura 16. Detalle típico de pared.

Tanto la junta horizontal como la junta vertical entre los bloques deben de sisarse de una manera redondeada, con el propósito de lograr una compactación del mortero de pega que mejore las propiedades de resistencia y adherencia.

La sisa entre los bloques y las columnas debe de sisarse con un tubo redondo metálico de al menos 1 – ½ pulgadas. En la figura 17 se observa el acabado con el que deben de quedar las juntas verticales y horizontales al compactar el mortero de pega.

El mortero de pega debe tener una consistencia adecuada que permita colocar la mezcla en los bordes laterales, tanto de las columnas como de los bloques, y logre adherirse.

Figura 17.Acabado del mortero de pega al compactarse.

Amarre superior solera metálica.

Una vez que se ha finalizado con la colocación de los bloques, se procede a colocar un tubo de 50x150 en 1.50 mm, como viga de amarre superior. La solera se debe perforar para anclar los pernos a las columnas. En caso de que el agujero de la solera quedé con una mayor circunferencia del perno, se debe de colocar una placa de ajuste (con la misma circunferencia del perno de 5/8 de pulgada, soldada al tubo, para garantizar que el amarre superior efectivamente logre ser un apoyo en la parte superior de las paredes.

La solera se puede colocar descentrada en las paredes externas, y centrada en las paredes internas. Como se observa en la figura 18, en el caso de las paredes externas, la solera queda 1 cm hacia fuera de la pared de Novaprefa, al colocar un pringue de concreto y un repello, la pared va a quedar alineada con la parte externa de la solera. En la parte interna la solera queda dos centímetros sobresalidos, con el pringue y el repello aún queda 1 cm sobresalido, pero con la cornisa o media caña se logra esconder.

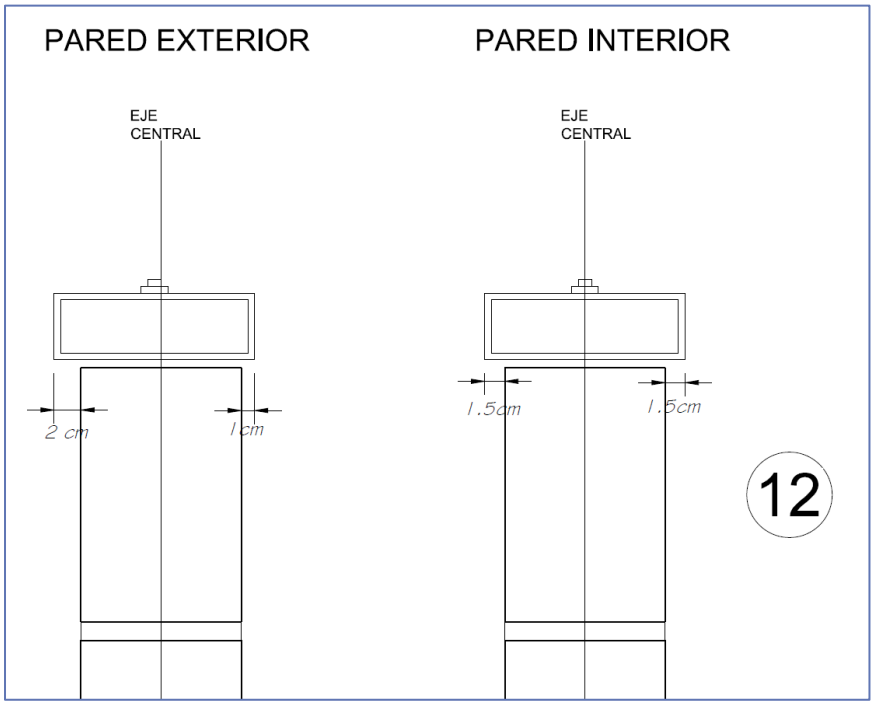


Figura 18. Colocación de tubo metálico como amarre superior.

Tratamiento de repello.

En la junta entre la columna y los bloques se debe de colocar cinta malla, como se muestra en la figura 19.

Figura 19. Colocación de cinta malla entre los bloques y las columnas.

Posteriormente se debe colocar un pringue de arena y cemento, previo a la colocación de algún repello fino para dar acabado. Se recomienda un espesor de pringue de al menos 5 mm.

Tanto el repello como el pringue se recomiendan curar durante al menos 7 días, preferiblemente 3 veces al día y por lo menos 1 vez en la noche.

Bordillo exterior de concreto.

En la parte inferior de las paredes externas se debe de colar un bordillo de concreto, con el propósito de evitar el ingreso de agua por debajo del contrapiso de la vivienda.

Consejos estructurales.

El sistema Novaprefa se encuentra diseñado bajo el Código Sísmico de Costa Rica, considerando una aceleración pico efectiva crítica, la cual se presenta en un suelo tipo S3 en la Zona IV del territorio de Costa Rica, la cual se observa en la figura 20. Lo cual quiere decir, que el sistema se encuentra diseñado cuando las fuerzas laterales de sismo son críticas.

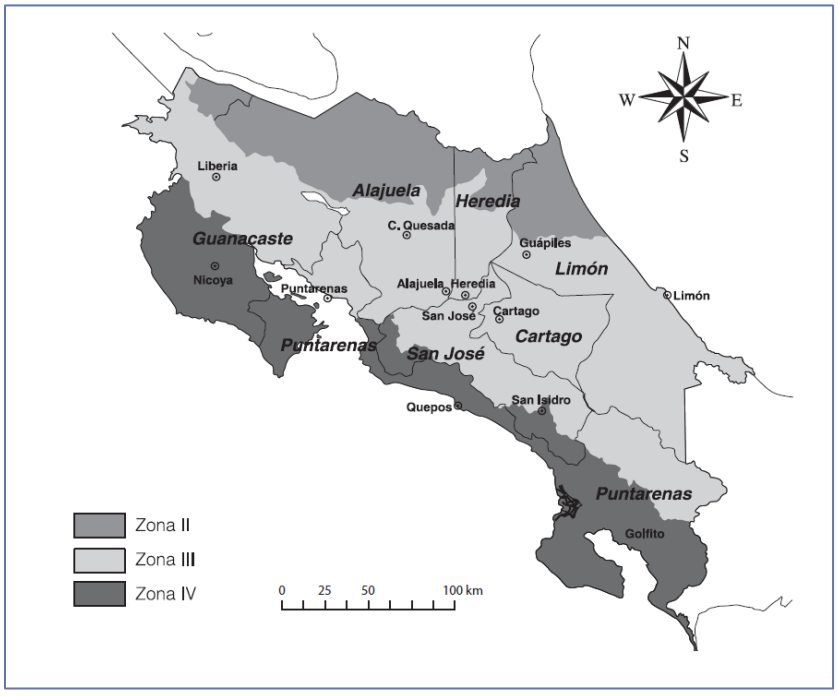


Figura 20. Colocación de cinta malla entre los bloques y las columnas.

Cuando se utiliza un apoyo superior suministrado por una solera de 50x100x1.8 mm o de 50x150x1.5mm, se puede tener una luz máxima entre apoyos de 3.5 metros. Cuando se tienen tramos largos de paredes, donde no existe una pared en el otro sentido, se puede

colocar una mocheta corta, o una viga metálica a nivel de la solera y de una manera perpendicular, el código sísmico de Costa Rica 2010, utilizando diseño simplificado, recomienda utilizar un tubo de 100x100x2.4 mm.

Los tapicheles se deben realizar en liviano, a no ser que el profesional responsable considere y lo demuestre en una memoria de cálculo, que es seguro utilizar tapicheles en mampostería.

Amarre superior en viga corona de concreto.

Se puede utilizar, de manera opcional, como amarre superior de las paredes, una viga de concreto armado, como la que se observa en la figura 21:

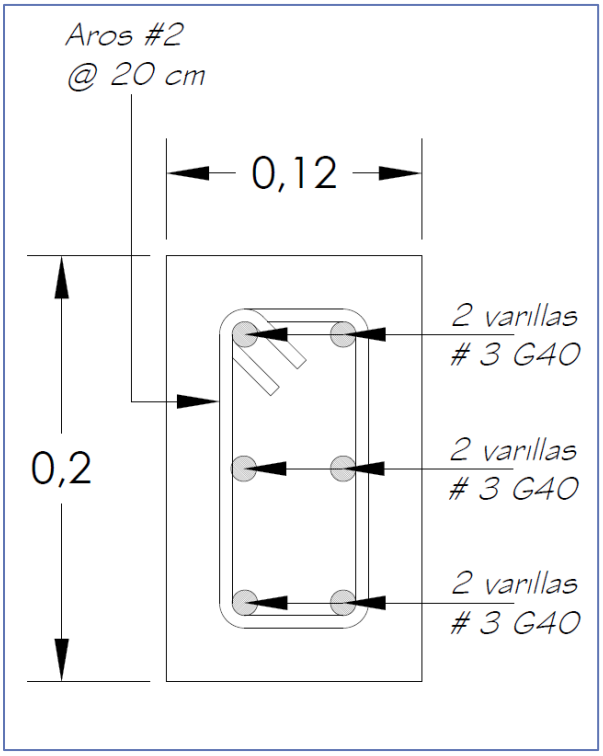


Figura 21. Amarre superior con viga corona de concreto armado.

Con este tipo de amarre superior, de igual manera se necesitan apoyos a una distancia máxima de 3.5 m.

Cuando se emplea este tipo de amarre superior, el tornillo que se utiliza para unir la columna prefabricada con la viga corona, debe ser de 5/8", cumplir con la norma AST 307 y tener una longitud de 20 cm.

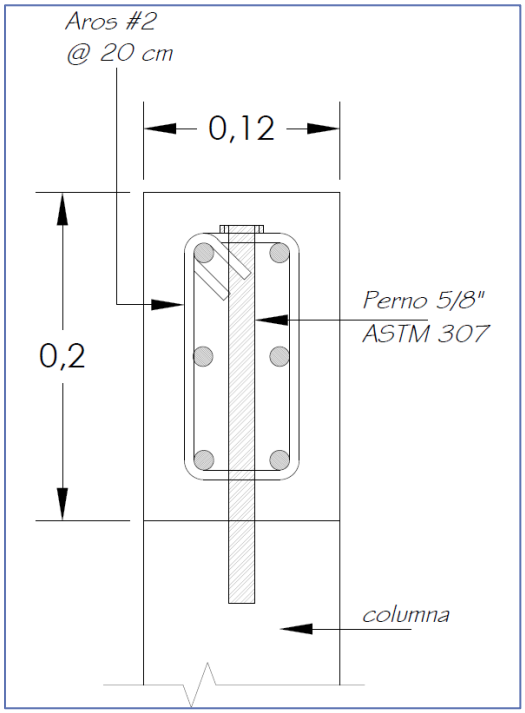


Figura 22. Ganchos en la parte superior del perno.

Se recomienda colocar 2 ganchos en la parte superior del perno, con alambre de 5.2 mm de diámetro, como se observa en la siguiente figura 23.

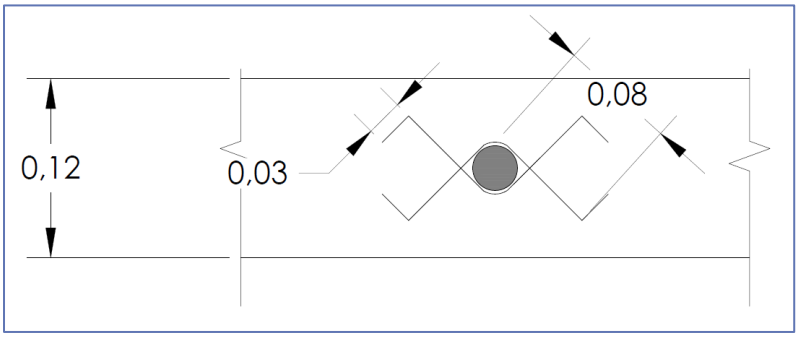


Figura 23. Ganchos en la parte superior del perno.