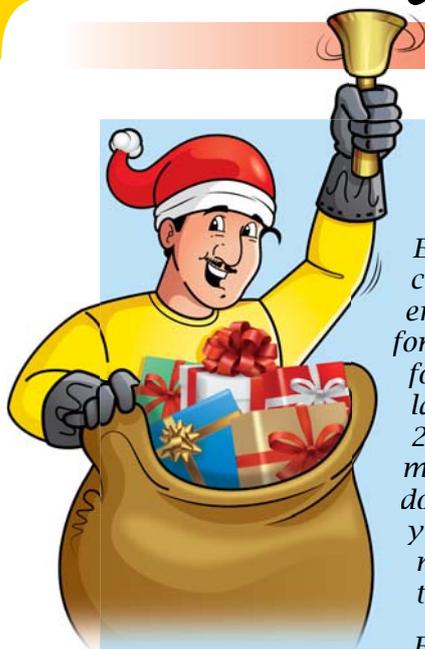


# CONSTRUYENDO

con *Juan Seguro*



## Maestrato:

Esta es la última edición del presente año, en el que nos hemos esforzado por llevarte información útil para tus labores diarias. En el 2014 nos comprometemos a seguir ofreciéndote recomendaciones y consejos para hacer más seguro y eficiente tu trabajo.

En agosto pasado, como parte de nuestro plan estratégico de desarrollo, culminamos la ampliación de la **Segunda Planta de Laminación** en Pisco, considerada la más moderna de Sudamérica. Con ello logramos una capacidad de producción de **1'350,000**

**toneladas anuales** de producto terminado y nos consolidamos como los mayores productores de acero en el país.

La inversión para concretar este proyecto ascendió a **US\$ 145 millones** en tecnología

de última generación, una clara demostración de nuestro compromiso con el desarrollo de los sectores Construcción, Minería y Metal Mecánica del país.



## EXPO FERIA "YO CONSTRUYO SEGURO 2013"



Durante el 2013, con mucho éxito, Aceros Arequipa participó en las tres ediciones de la Expo Feria Yo Construyo Seguro, organizada por Sencico, las cuáles se desarrollaron en los distritos de Villa El Salvador, Ventanilla y Ate.

El objetivo de la feria fue llegar a aquellas zonas donde hay viviendas en proceso de construcción o predominan casas de materiales provisionales, para capacitar a los maestros de obra y autoconstructores sobre los correctos procedimientos constructivos a seguir al construir una vivienda, y los correctos materiales a utilizar. Este es también uno de los objetivos que tiene Aceros Arequipa como empresa, y que se vió reflejado en nuestra conocida campaña: **3 Pasos para Construir Seguro.**

Durante su desarrollo, esta feria logró convocar alrededor de 9 mil visitantes, a los cuáles Aceros Arequipa llegó con charlas de capacitación para el correcto doblado del fierro corrugado y el armado rápido y fácil de columnas con los Estribos Corrugados. Además brindamos **asesoría personalizada** a los asistentes, sobre diversos temas de construcción.

## ¡¡ Feliz Navidad y Próspero Año Nuevo 2014 !!

Con esta edición, adjuntamos un colgante decorativo para tu hogar, que contiene nuestros mejores deseos para ti y tu familia.

Muchas Felicidades



En esta edición:

Capacitándonos: Encofrado de una Losa Aligerada



## CAPACITÁNDONOS

*y aprendiendo más de la chamba*

### RECOMENDACIONES PARA EL ENCOFRADO DE UNA LOSA ALIGERADA

Ing. Ricardo Medina Cruz  
Ingeniero Civil / U.N. Federico Villarreal

En el Boletín No. 21 tratamos el tema de losas aligeradas. Ahora completaremos la información con recomendaciones adicionales que debes tener en cuenta al construir.

En primer lugar, debemos recordar algunos puntos importantes:

- Los ladrillos para techo generalmente, miden 30 cm de ancho por 30 cm de largo con diferentes alturas, cuyo uso dependen de la longitud libre de los techos, que puede ser 12 cm, 15 cm o 20 cm.
- La altura de los ladrillos debe ser 5 cm menos que el espesor del techo indicado en los planos.
- Se debe utilizar losas aligeradas de 20 cm de espesor y ladrillos de 15 cm para techar ambientes hasta de 4,5 m de largo (Figura 1).

Figura 1

#### SECCIÓN LOSA ALIGERADA



- El techo aligerado está constituido por viguetas, losa y ladrillos huecos. (Para mayor información ver Figura 2 del artículo "Refuerzo de losas", del Boletín N°21).
- Las viguetas deben seguir la misma dirección de la **medida más corta** del espacio a techar.
- Una vez terminado el vaciado, cada metro cuadrado de techo (con un espesor de 20 cm) pesa aproximadamente 300 kg, lo que indica aproximadamente el peso que tendrá todo tu encofrado mientras esté soportando el peso del techo.
- Respeta estrictamente lo indicado en los planos estructurales (losa aligerada).

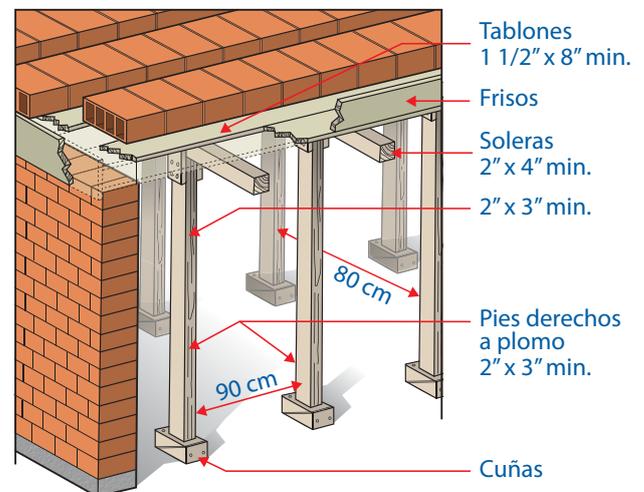
### RECOMENDACIONES

#### Para el encofrado

- Los encofrados de las losas aligeradas están constituidos por: tablonces, soleras, pies derechos y frios (Figura 2).

Figura 2

#### ENCOFRADO LOSA ALIGERADA



- El encofrado debe estar soportado por pies derechos y para armarlo, es necesario contar con soleras corridas cuya sección mínima debe ser de 2" x 4".
- El extremo inferior de los pies derechos no debe apoyarse sobre ladrillos pandereta ni cualquier otro material débil, porque pueden fallar por el peso que soportan. Su sección mínima será de 2" x 3" y su separación máxima de 90 cm. (Figura 2).
- Nunca apoyes los pies derechos sobre suelos sin compactar.
- Los pies derechos deben estar en posición vertical (no inclinados) para que puedan funcionar correctamente en el apuntalamiento del techo.
- Luego de asegurar todo lo antes mencionado, se procederá a colocar los tablonces sobre las soleras (en sentido contrario a estas). Estos tablonces servirán para apoyar los ladrillos y para ser fondo de encofrado de las viguetas.

- Los tablonos deben estar espaciados 40 cm entre sus ejes. La sección mínima debe ser 1 ½" x 8".
- Para delimitar el vaciado del techo, debes colocar frisos en los bordes de la losa con una altura igual a su espesor.
- La madera que vas a usar debe estar bien limpia e impregnada con un producto desmoldante (petróleo por ejemplo).
- Al terminar el encofrado verifica que esté perfectamente horizontal, porque si no lo está, luego tendrás que corregir por un lado con el tarrajeo del cielo raso y por el otro, con el contrapiso del nivel superior, lo que ocasionará gastos innecesarios.
- Las piezas defectuosas del encofrado deben reemplazarse oportunamente (Figura 3 y 4).

Figura 3

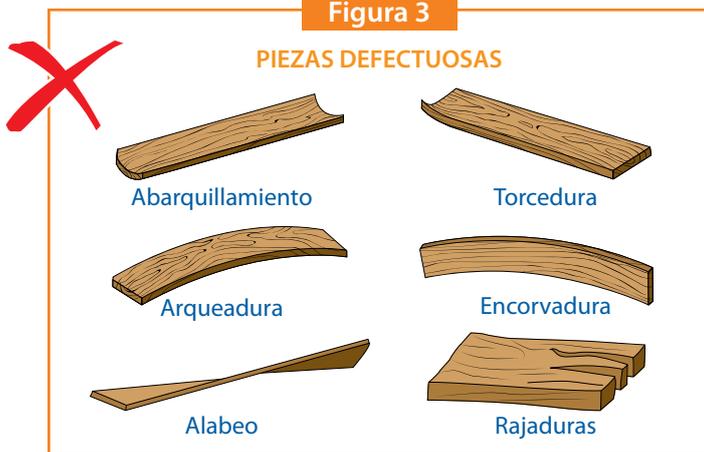


Figura 4



### Tiempo Mínimo Recomendable de Permanencia del Encofrado de Techo luego del Vaciado

Viguetas de losa en una dirección:	
Longitud menor a 3 m:	→ 4 días mínimo.
Longitud entre 3 y 6 m:	→ 7 días mínimo.
Longitud mayor a 6 m:	→ 10 días mínimo.

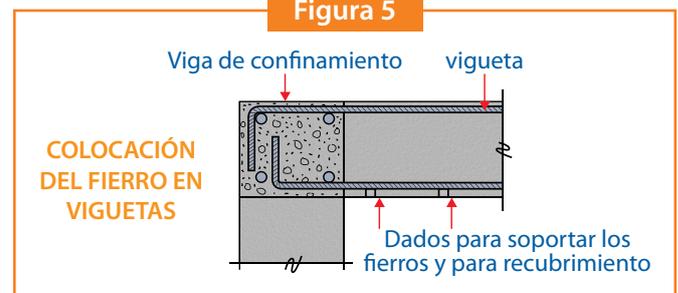
### Para la Colocación de los Ladrillos de Techo

- Cuando coloques los ladrillos de techo, alínelos uno detrás de otro, sin que queden espacios vacíos entre ellos, así evitarás que se filtre el concreto durante el vaciado.
- Verifica que los ladrillos no estén rajados.
- Para evitar que los ladrillos absorban el agua del concreto, mójalos una hora antes del vaciado.
- Coloca tablas sobre los ladrillos de la losa para hacer una ruta de tránsito durante el vaciado del concreto.

### Colocación del Fierro en Viguetas y Losa

- El fierro de viguetas se coloca entre las filas de los ladrillos de techo y se engancha en el fierro de las vigas de confinamiento que van sobre los muros de ladrillo (Figura 5).

Figura 5



- Debes colocar el fierro inferior de las viguetas sobre dados de concreto de 2 cm de espesor a fin de darle el necesario recubrimiento (Figuras 1 y 5).
- El fierro inferior y superior de las viguetas debe colocarse en el centro de las mismas. Antes de colocar el concreto, verifica la posición de las varillas de refuerzo (Figura 6).

Figura 6



- El fierro de temperatura se coloca sobre los ladrillos, atravesando las viguetas y apoyados sobre



# CONSTRUYENDO

con *Juan Seguro*

dados de concreto de 2 cm de espesor cada 25 cm (Figuras 1 y 7). Es mejor usar los corrugados 4.7 mm o 6 mm de Aceros Arequipa.

Figura 7



### Para instalaciones Sanitarias y Eléctricas

- Es importante que tomes precauciones, especialmente con las tuberías de desagüe, para evitar que atraviesen las viguetas y corten su continuidad y resistencia.

- Es recomendable convertir las áreas de losa aligerada en losa maciza cuando hay concentración de tuberías de desagüe. Para ello se retiran los ladrillos y se vacía concreto en toda el área con su respectivo refuerzo de fierro (Figura 8).

Figura 8



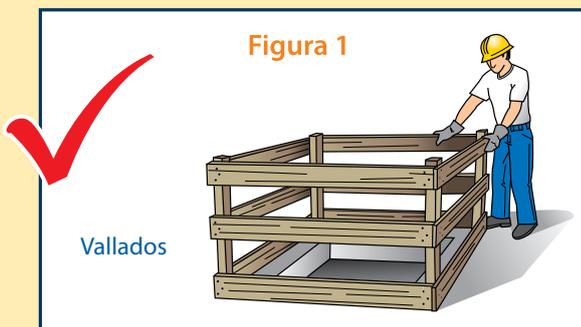
- En el caso de las tuberías de luz, las cajas octogonales no deben colocarse en las viguetas sino en los ladrillos (Figura 6).
- Antes de colocar el concreto, verifica la posición de las tuberías.

## SIEMPRE SEGUROS

### LOS VALLADOS para evitar accidentes

Los vallados son cercos provisionales que se colocan en una obra alrededor de la zona donde se van a realizar los trabajos, a fin de evitar accidentes y daños a trabajadores y personas ajenas. También indican que no se puede ingresar a un lugar porque existe algún grado de peligro. Es muy importante colocarlos mientras dure la obra.

Los principales riesgos de accidentes que los vallados buscan evitar son: cortes, caídas a excavaciones, aplastamientos en operaciones de ensamblado y montaje, vuelco de vehículos, atropellos

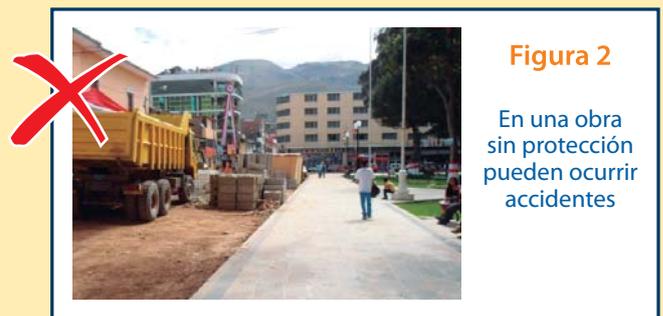


a personas, desplomes, lesiones en el cuerpo por contacto o presión contra elementos punzo cortantes, etc. (Figura 1).

Los materiales que se usan para construirlos también permiten retirarlos con facilidad al concluir los trabajos. Estos materiales pueden ser maderas que se fijan al terreno, mallas, cinta plástica, barandillas, planchas galvanizadas, etc.

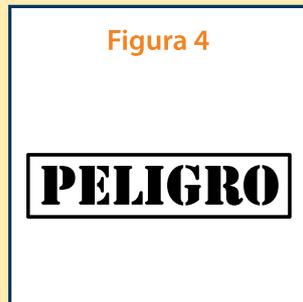
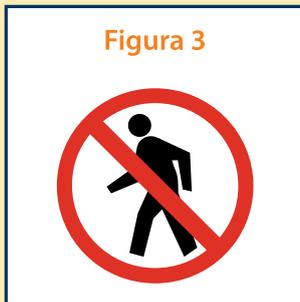
### MEDIDAS PREVENTIVAS

- Cuando realices una obra en la vía pública, es necesario instalar vallas, barandillas o tabiques que eviten que los vehículos o personas puedan ingresar a la zona de trabajo (Figura 2).



- El vallado debe hacerse en todo el perímetro abierto de la obra.
- Se debe mantener en buen estado.

- Añadir señales que indiquen la prohibición de entrar en la obra a personas que no trabajen en ella (Figura 3).
- Colocar letreros visibles en color negro sobre fondo blanco con la inscripción de peligro (Figura 4).

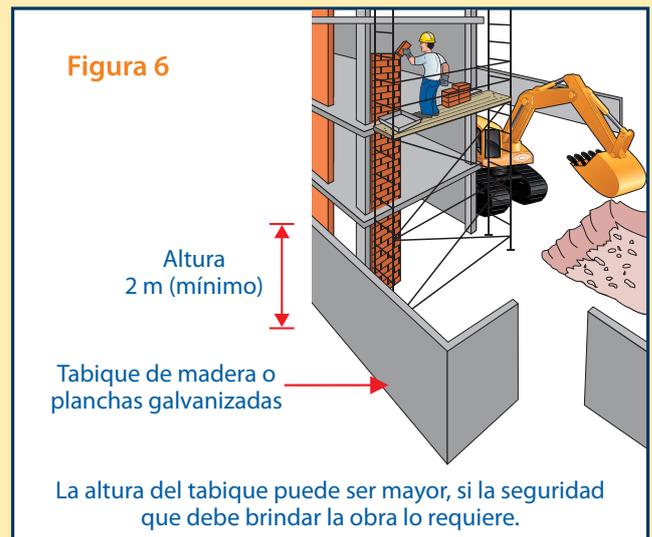


- Cuando hay riesgo de caídas desde diferentes alturas y se colocan barandillas, mallas o cinta plástica, estas deben estar situadas de forma ininterrumpida y a una **distancia mínima de un metro del borde de la excavación** (Figura 5).

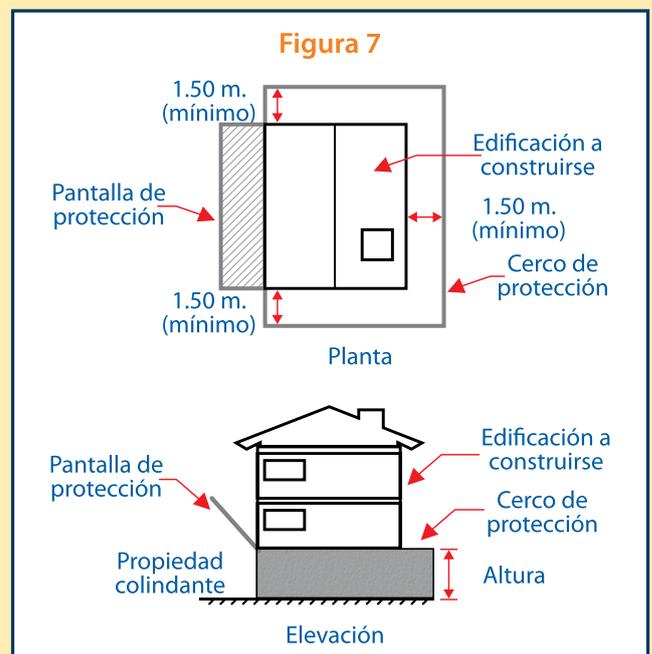


- En casos de excavaciones profundas (como construcción de sótanos) donde el riesgo es alto, lo indicado para levantar el cerco es utilizar tabiques de madera o planchas galvanizadas (Figura 6).
- En esos casos, la altura de estos tabiques suele ser de 2 m, según establecen las ordenanzas municipales. Ocasionalmente, dependiendo de

las actividades que se desarrollen en la obra, se pueden requerir alturas mayores (Figura 6).



- Según las dimensiones y ubicación del terreno, el tabique o cerco puede colocarse más allá de la zona de construcción cogiendo más superficie (Figura 7).



## EXPOSICIÓN "ACERO" EN EL MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO



En Aceros Arequipa promovemos la creatividad para trabajar el acero. Por ello te invitamos a la muestra "Acero" en el Museo de Arte Contemporáneo (MAC), compuesta por esculturas hechas por artistas peruanos en este noble metal.

La exposición estará abierta al público hasta el 12 de enero, en Av. Grau 1511 - Barranco (Costado del estadio Gálvez Chipoco).

Aprovecha, los domingos la entrada cuesta S/. 1. ¡No te la pierdas!

## RECOMENDACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE TUBOS EN MUROS PORTANTES

Los muros portantes son elementos estructurales muy importantes en la construcción de viviendas de albañilería confinada. Al respecto, la norma E-070: Albañilería, en su Capítulo 1 denominado “Aspectos Generales”, Artículo 2.6, nos brinda una recomendación a tener en cuenta en todas nuestras obras:

“Los tubos para instalaciones secas: eléctricas, telefónicas, etc., sólo se alojarán en los muros cuando los tubos correspondientes tengan un diámetro máximo de 55 mm. En estos casos, la colocación de los tubos en los muros se hará en cavidades dejadas durante la construcción de la albañilería que luego se rellenarán con concreto, o en los alvéolos de la unidad de albañilería. En todo caso, los recorridos de las instalaciones serán siempre verticales y por ningún motivo se picará o se recortará el muro para alojarlas”.

Recuerda que una de las funciones que cumplen los muros portantes es transmitir las fuerzas sísmicas y el peso de la vivienda de un piso a otro hasta llegar a la cimentación. Por eso, el diseño y la construcción de los muros portantes deben estar bien realizados, evitando cualquier transformación que los afecte negativamente (Para mayor información revisar el Boletín N° 21, sobre Losa Aligerada Unidireccional, Figura 1; y el Boletín N° 7, Calidad de los materiales, Figura 1).

Es frecuente ver que, cuando el casco de la vivienda ya está terminado, piquemos los muros portantes en forma horizontal, vertical o diagonalmente (Figuras 1, 2 y 3), para colocar los tubos y accesorios de las redes eléctricas, telefónicas, de agua fría o caliente.

Figura 1

Picado horizontal de muro portante

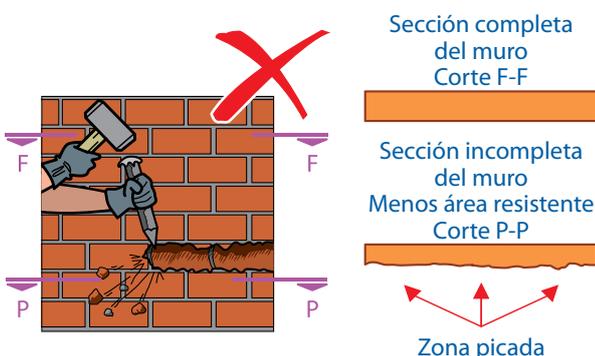


Figura 2

Picado vertical de muro portante

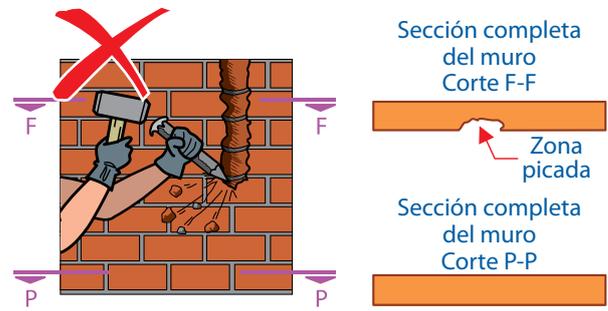
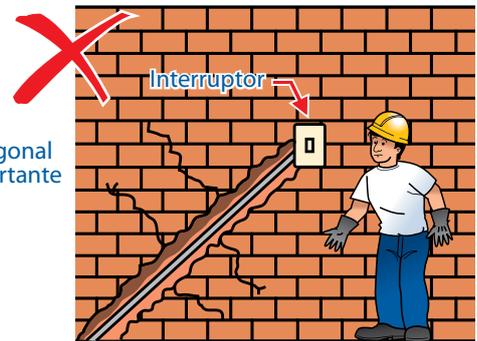


Figura 3

Picado diagonal de muro portante

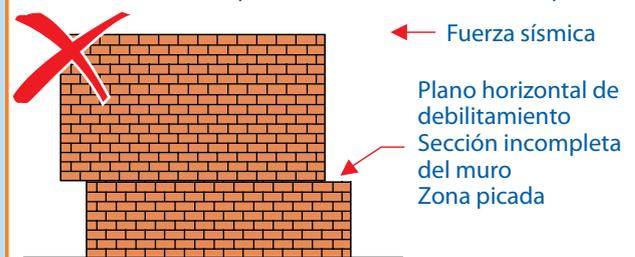


Se debe evitar esta mala práctica constructiva porque disminuye la capacidad de resistencia de los muros.

La principal consecuencia de este peligroso hábito es que, debido a la disminución del área resistente del muro, se crea un plano horizontal de debilitamiento en este, lo que podría ocasionar su rotura (Figura 4).

Figura 4

Muro portante «cortado» en la zona picada

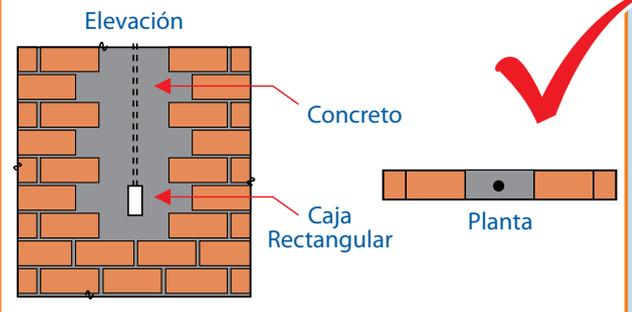


La norma propone una alternativa de solución a este problema y recomienda que cuando se trate de tubos para redes secas cuyos diámetros no excedan los 55 mm: durante el asentado del

ladrillo se debe dejar en los muros los espacios y canales requeridos que luego se llenarán con concreto (Figura 5). Esta alternativa es aplicable a las bajadas y subidas de los tomacorrientes e interruptores, teniendo en cuenta que la tubería horizontal no debe colocarse en los muros sino en el contrapiso.

**Figura 5**

Tubo en cavidad dejada durante el asentado, luego se llenará con concreto

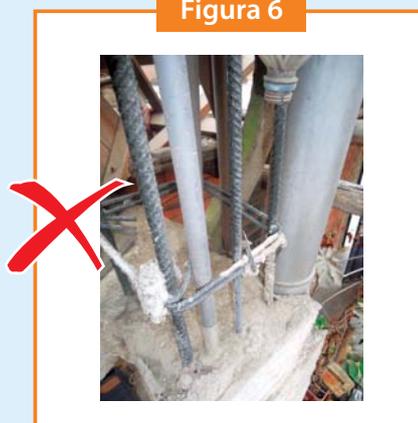


En la siguiente edición de tu Boletín Construyendo analizaremos la recomendación de la norma para los tubos cuyos diámetros excedan los 55 mm.

Recuerda:

- Si picamos, debilitamos considerablemente los muros portantes (estructura).
- Los recorridos de las tuberías siempre deben ser verticales. Nunca horizontales ni inclinados.
- Los tubos nunca deben ir en el interior de las columnas estructurales (Figura 6).

**Figura 6**



## Nuevos Estribos Corrugados 3/8"

**TU TRABAJO SERÁ MÁS SENCILLO Y EN MENOS TIEMPO**

**ESTRIBOS**  
**CORRUGADOS**  
**ACEROS AREQUIPA**

Ahora  
en 3/8"



La construcción no para de crecer y cada vez más se necesitan edificaciones de calidad hechas en menor tiempo. Por eso, y pensando siempre en facilitar tu trabajo haciéndolo cada vez más productivo, Aceros Arequipa te ofrece los ESTRIBOS CORRUGADOS 3/8" que vienen listos para instalar, permitiéndote armar columnas y vigas perfectas, seguras y en menos tiempo.

Los ESTRIBOS CORRUGADOS 3/8" son fabricados cumpliendo todos los requerimientos del Reglamento

Nacional de Edificaciones, con fierro Aceros Arequipa y bajo el más estricto Control de Calidad.

Úsalos en:

- Columnas Aisladas.
- Columnas de Confinamiento.
- Vigas Peraltadas.
- Vigas de Confinamiento.

Están disponibles en seis tipos distintos para cada tamaño de columna o viga, y vienen en paquetes de 10 unidades, **identifícalos por la etiqueta celeste donde se detallan sus medidas.**

Para **COLUMNAS/VIGAS** (Estribos de 3/8") Paquete x 10

Tamaño de Columna / Viga	Medidas del Estribo	Tipo de Estribo
25 x 25 cm	17 x 17 cm	<b>E1</b>
25 x 30 cm	17 x 22 cm	<b>E2</b>
25 x 35 cm	17 x 27 cm	<b>E3</b>
25 x 40 cm	17 x 32 cm	<b>E4</b>
25 x 45 cm	17 x 37 cm	<b>E5</b>
25 x 50 cm	17 x 42 cm	<b>E6</b>

Encuentra los ESTRIBOS CORRUGADOS de 3/8" en autoservicios, depósitos de materiales y ferreterías de todo el país.

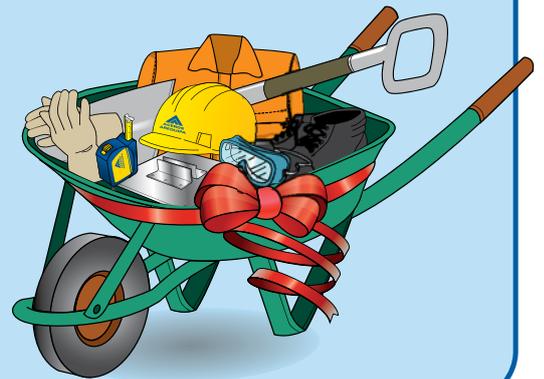
## SIEMPRE CONECTADOS

Continuamos premiando a nuestros lectores. Esta vez el Maestrazo **Julio Chinga Machare**, de la ciudad de Lima, resultó ganador. Él respondió correctamente el cuestionario y ganó un **Trompito** de 1HP de fuerza.

En esta edición sortearemos ¡7 premios! entre todos los lectores que respondan el cuestionario de manera correcta.

Cada premio consta de una carretilla que contiene: **equipo de protección personal** (casco, lentes, guantes de hilo y overol) + **botas de seguridad de cuero** + **lampa de construcción** + **plancha de empaste** + **kit de herramientas básicas** y **varios productos de la empresa.**

*¡Participa y podrás ser uno de los 7 ganadores!*



## Vacílate y GANA!!

Amigo Constructor, nuevamente premiamos tus conocimientos. Resuelve correctamente las preguntas de este cuestionario y participarás en el sorteo de **siete carretillas llenas de implementos para tu trabajo.**

### INSTRUCCIONES:

Lee cuidadosamente las preguntas y marca sólo las respuestas correctas. Una vez que estés seguro, llámanos al **(01)205-0923** o a la **línea gratuita 0800-12485**, (desde cualquier punto del país), danos tu nombre y tus respuestas. Si son correctas, ¡¡Automáticamente entras al sorteo!! La fecha límite para llamarnos es el 24 de enero del 2014.

Nota: Si no tienes tus boletines completos, solicítalos llamando al **0800-12485**, o puedes descargarlos de la página web: [www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)

### CUESTIONARIO

- 1 Sección CAPACITÁNDONOS**  
¿Cómo se debe colocar el fierro superior e inferior de las viguetas?
  - a. En el centro.
  - b. Pegado a la derecha.
  - c. Pegado a la izquierda.
- 2 Sección SIEMPRE SEGUROS**  
Cuándo se está realizando una excavación, ¿cuál es la distancia mínima partiendo del borde al que debe colocarse las cintas, mallas o barandillas?
  - a. 1.5 metros.
  - b. 1 metro.
  - c. 2 metros.
- 3 SECCIÓN OJO AL REGLAMENTO**  
Cuando se quiere colocar tubos para redes secas menores a 55 mm de diámetros, ¿cuál es el correcto procedimiento?
  - a. Picar el muro de forma horizontal.
  - b. Picar el muro de forma vertical.
  - c. Dejar espacio entre los muros.

*Encuentra las respuestas en el contenido de esta edición.*

Para cualquier consulta puedes llamarnos al

**(01)205-0923** o a la línea **GRATUITA 0800-12485**



LIMA: Av. Enrique Meiggs 297, Pque. Inter. de la Industria y Comercio Lima y Callao - Callao 3 - Perú. Tlf. (1) 517-1800 / Fax Central (1) 452-0059.

AREQUIPA: Calle Jacinto Ibañez 111, Pque. Industrial. Arequipa-Perú. Tlf. (54) 23-2430 / Fax. (54) 21-9796

PISCO: Panamericana Sur Km. 240. Ica-Perú. Tlf. (56) 53-2967, (56) 53-2969 / Fax. (56) 53-2971.

[www.acerosarequipa.com](http://www.acerosarequipa.com)

Encuétranos en:

