

La **autoconstrucción** de una casa

Edilicia de la vivienda

Xavier Fonseca



Índice

Agradecimientos	11
Presentación de la colección <i>¡... una casa!</i>	13
1. La edificación de la vivienda	27
2. La producción social del hábitat	33
3. La casa es dinámica	39
4. Los recursos para la autoconstrucción	45
5. La obra en la autoconstrucción	55
Manual de autoconstrucción	63
Acerca del autor	229

Antropometría / Autogestión / Autoconstrucción

La técnica se puede usar para domesticar a los pueblos
y se puede poner al servicio de los pueblos para liberarlos...

*Ernesto Che Guevara**

El libro *Las medidas de una casa, antropometría de la vivienda* forma parte del resultado de un intenso trabajo que buscó en su momento aportar a la gente nuevos y claros instrumentos técnicos para apoyar a la solución de los problemas que representan las necesidades más elementales de espacios arquitectónicos y urbanos en materia de vivienda en diversas comunidades del país y que requieren ser resueltos a través del diseño, en forma radical: **para y con la gente.**

Al principio logramos publicarlo en Editorial Concepto y posteriormente en Pax-México, en donde se ha hecho famoso gracias a la amplia promoción que se ha realizado a través de la recomendación a voces de los miles de estudiantes y profesores que lo han encontrado de gran utilidad y también debido a la dinámica distribución de sus editores, para quienes guardo mi agradecimiento total. En ese entonces solo era una parte de una extensa investigación realizada para la conformación de lo que sería mi tesis profesional para obtener el título de arquitecto, la cual a última hora no fue utilizada para ese fin. El trabajo siguió aumentando en temas y alcances trasladándose al ámbito de la maestría en Investigación y Docencia en Arquitectura y Urbanismo, pero tampoco fue utilizado como tesis de posgrado. La investigación se quedó guardada, pero creciendo, en tamaño y profundidad, todo este tiempo, a la espera de concretarse, para definitivamente ser publicada en esta gran oportunidad, ya como una colección de tres volúmenes.

Se publican ahora la primera y tercera secciones: ***La autogestión de una casa*** es el planteamiento de la idea general como par-

* Discurso en el Congreso Internacional de Arquitectos, Unión Internacional de Arquitectos, La Habana, Cuba, 1963.

te introductoria y ***La autoconstrucción de una casa***, al final, es la parte práctica y técnica: como una guía aplicable durante el proceso mismo de la ejecución de la construcción de vivienda.

La experiencia en la vivienda

Queda con esta colección, por mi parte, cubierta la mayoría de los temas sobre la vivienda desarrollados a lo largo de una larga vida profesional y académica de más de 40 años. Lo expuesto aquí forma parte de las experiencias del trabajo en investigación y docencia dedicado a la divulgación del conocimiento. Pero también está lo *aprehendido* y aplicado profesionalmente; así como las aportaciones institucionales como funcionario público, con cargos directivos en la mayoría de los organismos oficiales especializados de la vivienda en México.

Los **sismos de 1985** marcaron profundamente la dirección de una práctica profesional intensa con mi participación en lo que fuera la experiencia más importante en la historia reciente en materia de vivienda social.

Con una visión radical y una estrategia inteligente en el reconocimiento de la importancia del respeto por el arraigo y la identidad de la gente, se trabajó en la reconstrucción y la recuperación social de la vivienda, localizada principalmente en las colonias del centro urbano de la Ciudad de México, para reponer las viviendas que en su mayoría se conocían como habitaciones redondas en las llamadas **vecindades**, derrumbadas y dañadas por los sismos del mes de septiembre, labor coordinada por el organismo que se creó expresamente para ello: **Renovación Habitacional Popular**.

Contratado por este organismo, nuestra experiencia acompañó todo el proceso: desde el diseño de algunos prototipos mínimos, en donde se pudo aplicar lo publicado en *Las medidas de una casa*, con funcionalidad y versatilidad en su organización a base de conjuntos en los predios urbanos forzados por la antigua traza del centro histórico, pasando por el desarrollo de numerosos proyectos de conjunto, así como la construcción de algunos de ellos, realizando simultáneamente la supervisión de algunas de las obras, el rediseño integral de las fachadas para la recuperación de la imagen urbana, hasta culminar con nuestra aportación en la organización con la gente para la entrega y asignación de las viviendas terminadas.

Dicho proceso significó un gran impacto social y urbano, ya que marcó para siempre la vida de miles de familias que lograron quedarse a vivir en sus lugares, propiciando con ello una muestra

positiva de arraigo, apropiación social e identidad. Con el proceso de expropiación de los inmuebles y asignando las viviendas a la gente, con créditos “casi” a fondo perdido, se logró **que las familias pasaran de ser damnificadas a convertirse en propietarias de las viviendas** que habían venido ocupando en renta de manera precaria y marginal. Un programa que, por cierto, recibió en su momento el reconocimiento de la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) y en la actualidad requiere de ser estudiado y reconocido adecuadamente, ya que su impacto fue de gran alcance e importancia histórica.

A partir de ahí, continuando con mi experiencia en el Fondo de la Vivienda del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (**Fovissste, 1989**), se desarrollaron las bases para la investigación y el estudio de las aplicaciones normativas en el diseño urbano arquitectónico de los conjuntos habitacionales, denominados entonces “módulo social de vivienda”, y su integración con el entorno en el cual se insertaban, con una visión innovadora, en busca de criterios para cuidar que la escala y la densidad de los conjuntos no afectara negativamente al pedazo de ciudad que lo contiene, sino que, por el contrario, estos conjuntos se fueran tejiendo de manera orgánica con el entorno urbano preexistente.

Por otra parte, en la búsqueda de la regionalización en el uso de los materiales utilizados en las viviendas unifamiliares construidas por el Fondo, participé en la implementación de **sistemas constructivos a base de bloques de adobe mejorado y tierra estabilizada** en los estados de Aguascalientes, San Luis Potosí y Zacatecas, y al mismo tiempo desarrollé un intenso trabajo, conjuntamente con los fabricantes de materiales y componentes prefabricados, en la evaluación técnica de la calidad en la producción y en la incorporación sistemática e integral de algunos componentes industrializados, como elementos ahorradores del agua y **sistemas alternativos y ecológicos** en las instalaciones hidrosanitarias de los prototipos de departamentos, con el objeto de optimizar las inversiones en los conjuntos habitacionales a nivel nacional.

A partir de los resultados generados por este intenso trabajo seguimos participando en el área de normas y planeación de vivienda, en el organismo que continuó con la dinámica de atención a los grupos marginados de la población urbana de la Ciudad de México: el Fideicomiso de Vivienda, Desarrollo Social y Urbano (Fividesu, 1991).

Ahí desarrollamos proyectos de prototipos mínimos de vivienda popular, organizando y convocando al gremio de los arquitectos de la ciudad a los concursos anuales de proyectos, así como

también promovimos la **evaluación, implementación y aplicación de sistemas constructivos** prefabricados y semiprefabricados, con lo que se logró, por cierto, comprobar que, paradójicamente, a pesar de las innovaciones técnicas en dichos sistemas, y los indiscutibles beneficios en tiempo y costo, los llamados sistemas tradicionales de construcción a base de losas de cimentación, con muros de carga de block ligero de cemento y losas de concreto armado, resultaron ser más económicos y más rápidos, pero sobre todo fueron evaluados con un mayor índice de aceptación social por parte de los beneficiarios de los programas llevados a cabo en ese momento.

Comprobamos que la gente prefiere “**una casa de material**”, en contra de los experimentos de los sistemas industrializados, que solo representan el incremento en los costos, y las ganancias son para las empresas constructoras que comercian con ellos.

Ahí recibí la invitación para tomar el cargo de la **Jefatura de Proyectos** de los conjuntos habitacionales más importantes, desarrollados en ese momento en el **área metropolitana del Distrito Federal**, para el Instituto Nacional del Fondo de Vivienda para los Trabajadores (**Infonavit, 1992**), en donde, debido a la inmensa producción, se aplicaron sistemas de programación y control en la coordinación del desarrollo de los proyectos de vivienda urbana de interés social.

Justo en el momento en que el Instituto pasó de ser el organismo constructor de vivienda más importante del país para convertirse en el organismo financiero que es en la actualidad, y dejó la responsabilidad de la calidad en los proyectos y las obras en manos de las grandes constructoras, siguiendo exclusivamente a las leyes de la oferta y la demanda que rigen el mercado inmobiliario, el primer departamento que desapareció con la reestructuración administrativa fue el que estaba a mi cargo.

La experiencia académica

Y desde luego, en estos libros se incluyen los resultados de las experiencias de la permanente práctica docente comprometida y aplicada en, para y con las comunidades en donde se trabajó académica, política y socialmente, desde varias universidades, pero fundamentalmente en dos de las instituciones públicas más importantes de nuestro país: la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y en el Campus Xochimilco de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

El proceso de autoconstrucción

Cuando se inicia un proceso de autoconstrucción se recomienda conocer todas y cada una de las partes del mismo, entender la totalidad del proceso y ubicar claramente el papel que juega cada una de las partes de la construcción, esto nos permitirá llevar a cabo una construcción segura y satisfactoria.

A continuación se describirán las partes más importantes de la construcción de una vivienda, explicando cuál es su función en la construcción.

Una vez cubierta esta sección se presenta, propiamente, lo que es el manual, donde se explican ordenadamente cada uno de los procedimientos y las partidas de la obra.

Al inicio de cada una de las partidas se presenta un cuadro de síntesis donde se explican claramente los tiempos de ejecución de los trabajos, la cantidad de material requerido para cada uno, así como el tipo de mano de obra calificada y la herramienta que se debe utilizar.

El terreno, limpieza y desmonte

El sitio elegido para construir una casa es un elemento definitivo para el tamaño, la forma, el proceso y el resultado final de la obra. Por eso es importante que antes de iniciar los trabajos de la construcción, se procure que tanto la superficie de la obra como sus alrededores estén completamente despejados y limpios.

En ocasiones, algunos terrenos urbanos han permanecido abandonados, o en desuso; se caracterizan por ser ocupados para guardar enseres, almacenar materiales y otro tipo de objetos.

Los terrenos rurales utilizados para la autoconstrucción de vivienda casi siempre han sido tierras de labranza, y generalmente

en la superficie han crecido hierbas, arbustos y todo tipo de elementos vegetales, además de materiales orgánicos o pétreos.

Cuando se localizan árboles de gran talla en el terreno, es conveniente evaluar la conveniencia de conservarlos o no. La permanencia de ciertas especies de árboles en los terrenos en donde se va a edificar una casa, está en función de un estudio serio acerca del papel que estos juegan con respecto a la orientación del terreno, que determina el comportamiento del asoleamiento, lo cual es de vital importancia.

La localización de las construcciones cercanas a los árboles debe estudiarse cuidadosamente, sobre todo en el caso en que las raíces del árbol puedan interferir con la cimentación de la construcción.

La base: subestructura y cimiento

Como se sabe los cimientos de una casa representan la base y el soporte material de la construcción. Estos se construyen de piedra, de concreto ciclópeo o de concreto armado. La forma y las dimensiones de los elementos de la cimentación dependen del peso de los edificios, así como de la capacidad de carga y el comportamiento del subsuelo.

La adecuada selección del terreno es fundamental.

Deberán elegirse para la construcción solamente aquellos terrenos que presenten superficies relativamente planas, o que no presenten grandes irregularidades en su topografía, por lo menos en el área en donde se asentará la vivienda.

Asimismo deberán evitarse aquellos terrenos que se localizan cercanos a las laderas de los ríos o lagos, y los que se ubican en fuertes pendientes.

La ubicación de la construcción en el terreno deberá ser analizada con detenimiento, revisando la composición del subsuelo bajo las primeras capas de tierra vegetal. Las condiciones de estabilidad y seguridad en la construcción dependen de estas decisiones.

La estructura, aislada o integrada

El sistema constructivo dependerá del tipo y la calidad de los materiales utilizados y obviamente de los recursos económicos que permitan la selección del tamaño, la forma y los sistemas constructivos asociados al tipo de material que se utilizará en la obra de **una casa**.

Los sistemas estructurales de las construcciones están siempre en función del tamaño de los espacios, así como de la cantidad de niveles del edificio y la altura de este.

La estructura de una construcción está compuesta por varios elementos entre los que destacan: la cimentación (zapatas aisladas y corridas), los elementos horizontales repartidores de las cargas (contratraveses y dadas), los apoyos verticales (castillos y columnas), las trabes o cerramientos y las cubiertas, techumbres o losas.

A la distancia entre dos muros de carga, que serán puntos de apoyo y soporte de una cubierta se le conoce como el claro. Mientras más grande sea esta distancia, mejor reforzada deberá estar la estructura y sus elementos deberán ser calculados por un profesional.

La autoconstrucción de una casa, puede llevarse a cabo con asistencia técnica que acompañe el proceso, pero cuando esto no sea posible las construcciones no deben alcanzar claros mayores a los 3 metros y se deberán aplicar estrictamente aquellos criterios recomendados.

La estructura portante de un edificio representa la seguridad de sus habitantes, pero también de la comunidad.

La techumbre como cobijo, como cáscara

La cubierta de una casa es una de las partes más importantes en su diseño y construcción. Su inclinación dependerá de las condiciones climáticas de la región.

El proceso de autoconstrucción suele ser largo y en ocasiones es posible la instalación de una cubierta ligera con carácter provisional; cuando este sea el caso los elementos estructurales deben prever esta situación y estar preparados desde el inicio para la construcción a futuro de una cubierta a base de una losa de concreto armado.

El envoltente como parte de la estructura, como filtro y parapeto

Las paredes de la casa son los elementos verticales que generalmente limitan y envuelven los espacios, pero también funcionan como el soporte de las cubiertas. Estos son de carga y divisorios, de acuerdo a su función estructural.

1 Limpieza y nivelación del terreno

LIMPIEZA DE TERRENO Y TRAZO

Cantidad:

10.50 m²

Materiales:

1 kg de cal
1 rollo de hilo
10 estacas
10 tablas: 3" x 1/2" x 1.00 m

1

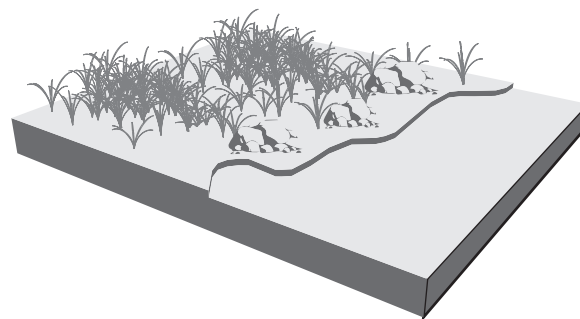
Personal:



Oficial
1/2 jornada



Ayudante
1/2 jornada



Herramienta:



Observaciones:

Se considera un terreno plano en el cual no se ha acumulado cascajo ni basura.

1.1 Objetivo

Limpiar, nivelar y preparar la superficie del lugar en donde se va a construir.

1.2 Preparación

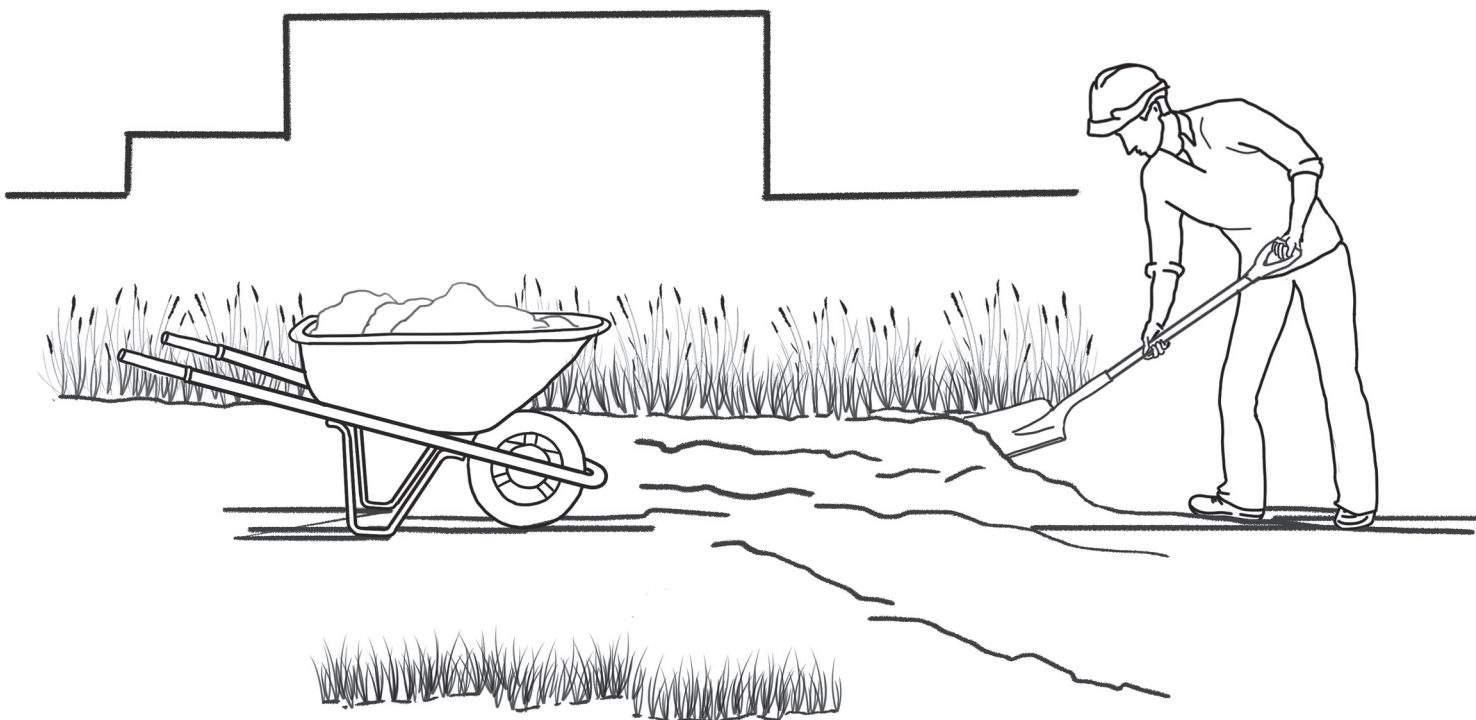
1.2.1 Material utilizado

Agua
Costales de tela
Bolsas para basura

1.2.2 Herramienta necesaria

Picos
Palas
Carretillas
Costales
Botes

Limpieza del terreno



3 Trazado del ancho de la excavación

3.1 Objetivos

Trazar en el terreno el ancho, la longitud y recorrido para ejecutar la excavación donde se construirán los cimientos de la obra.

3.2 Preparación

Una vez que se han tendido los hilos de los ejes de construcción, se puede proceder a la marca del ancho de la zanja que se excavará para la cimentación.

3.3 Acciones principales

Marcar el ancho de las cepas.

3.4 Procedimiento de trabajo

Se procede a marcar el ancho que tendrá la zanja que se excavará para construir la cimentación de la obra; además del ancho proyectado se le aumentarán 10 cm de cada lado para poder maniobrar en el momento de hacer los trabajos de la cimentación. Tal como se explica en el capítulo correspondiente al diseño y construcción de los cimientos de piedra.

Para marcar el ancho de la zanja se mide la mitad del ancho total del cimiento (más la holgura de 10 cm de cada lado), a cada lado del hilo y se tienden hilos paralelos al del eje, indicando el ancho total de la zanja por excavar.

Cuando se trata de cimientos pegados a los muros colindantes con otras construcciones o en los límites del terreno, la zanja será marcada de un solo lado del hilo.

COMPACTACIÓN Y PLANTILLA

Cantidad:

9.10 m²

Materiales:

50 carretillas con pedacería
de tabique
5 1/2 bultos de calhidra
de 20 kg
19 botes de arena
10 botes de agua

5.4

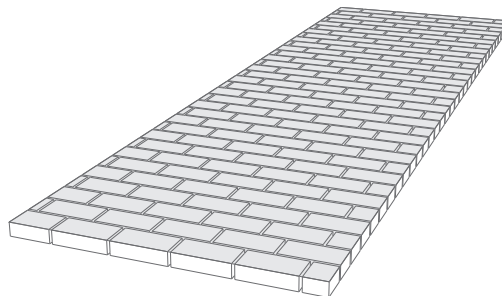
Personal:



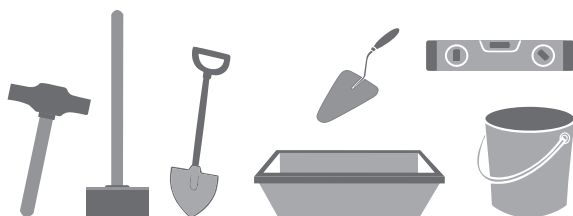
Oficial
1 jornada



Ayudante
1 jornada



Herramienta:



Observaciones:

Para efectuar la compactación, hay que humedecer previamente el terreno. La plantilla está considerada para un cuarto de 3.00 x 3.50 m

5.1 Objetivo

Realizar la excavación de las cepas o zanjas de forma adecuada y con limpieza para la construcción de la cimentación de la construcción.

5.2 Preparación

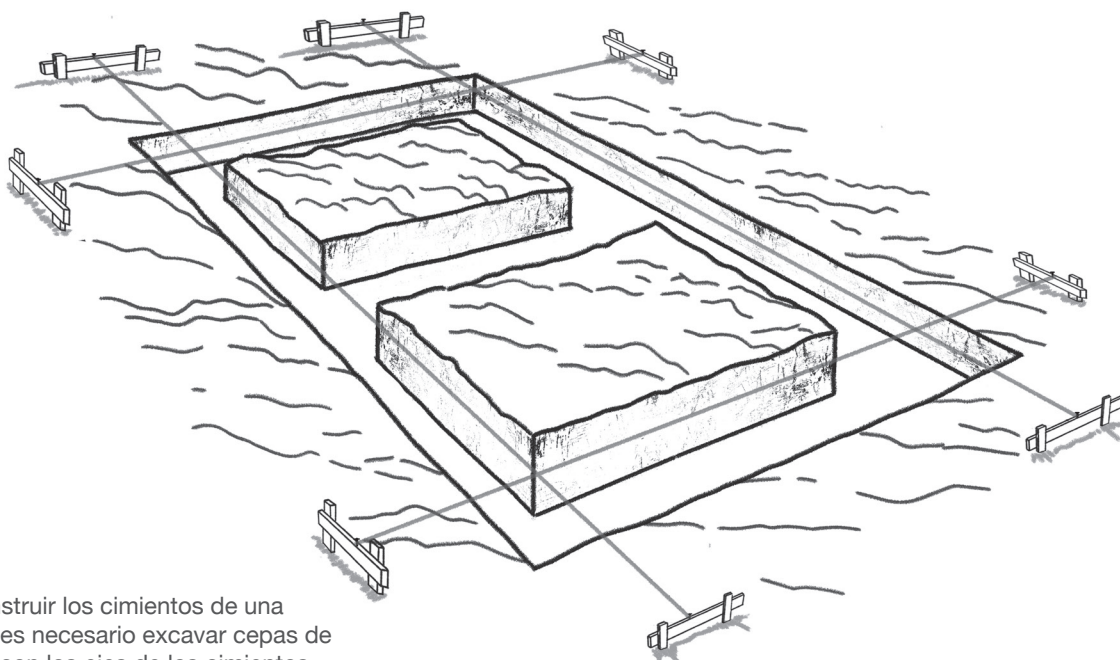
El ancho y la profundidad de esta excavación debe ser de un tamaño adecuado a las dimensiones de los cimientos que se van a construir, de lo contrario, no cabrá el cimiento, si es que está muy angosta, o se desperdiciará trabajo si se hace más ancha o más profunda.

5.2.1 Material

5.2.2 Herramienta

Para hacer la excavación se necesita únicamente pala y zapapico. Cuando es necesario acarrear el producto de la excavación, se puede hacer con carretilla, canastos de mimbre, botes de lámina o costales de yute o similares.

Cepas



Para construir los cimientos de una vivienda es necesario excavar cepas de acuerdo con los ejes de los cimientos.

7 Cadenas de coronamiento de la cimentación (dalas de concreto)

DALAS DE CONCRETO

Cantidad:

13.00 m

Materiales:

4 tablas de 8" x 1" x 3.60 m
5 varillas de 3/8" de 12 m de longitud
10 kg de alambón de 1/4"
1/4 kg de alambre recocido N° 18
3 bultos de cemento de 50 kg
1 caja de clavos de 2"
10 botes de arena
20 botes de grava
4 botes de agua

7

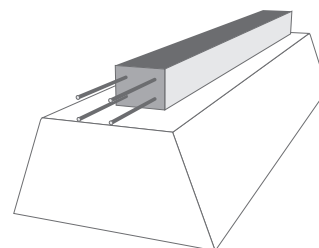
Personal:



Oficial
1 1/2 jornadas



Ayudante
1 1/2 jornadas



Herramienta:



Observaciones:

Cantidades consideradas para un cuadro de 3.00 x 3.50 m

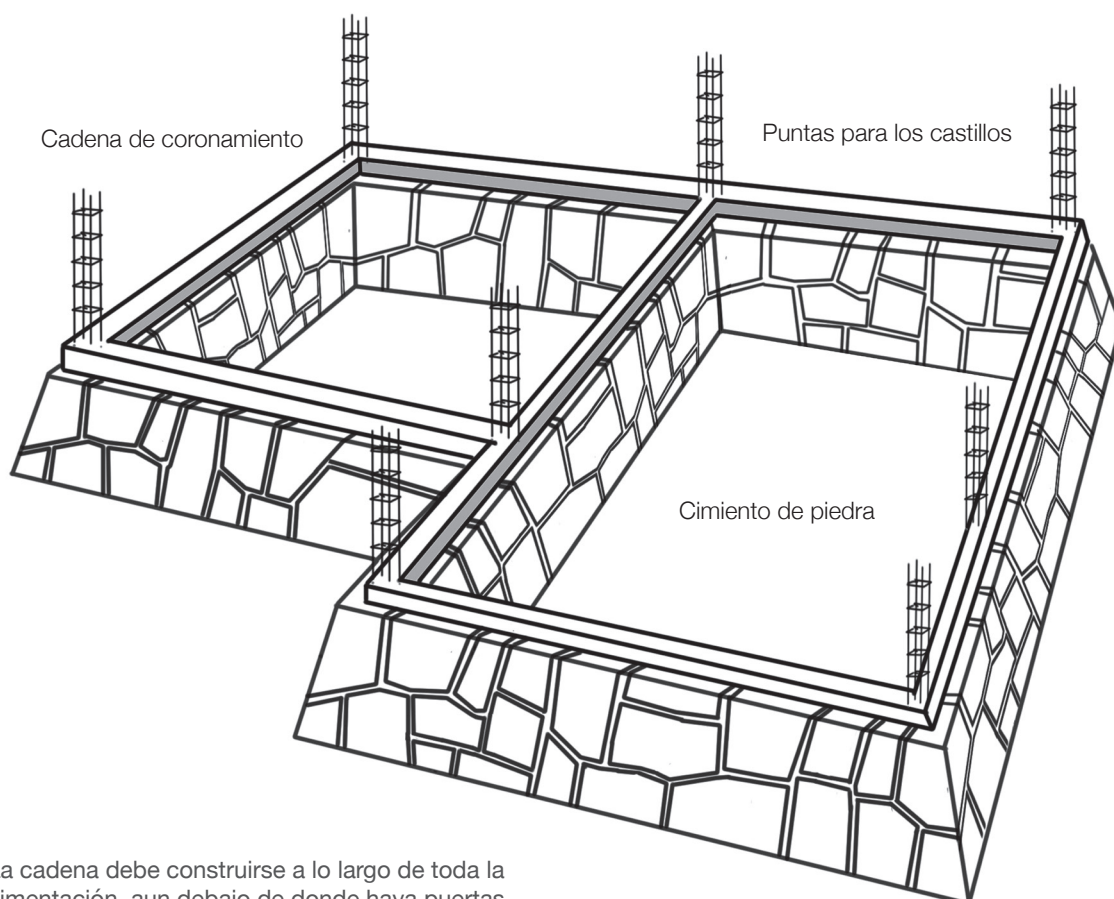
7.1 Objetivo

Las cadenas de liga o de coronamiento de cimentación son refuerzos de concreto armado colado en la parte superior del cimiento de piedra, que tiene por objeto repartir el peso de la construcción a lo largo del cimiento evitando cuarteaduras en los muros cuando hay pequeños hundimientos en la cimentación. Este refuerzo generalmente tiene el mismo espesor del muro, o sea 15 cm y su altura es de 20 cm. La cadena debe correr a lo largo de toda la cimentación, aun debajo de donde habrá puertas.

7.2 Preparación

Una vez terminadas las zapatas corridas de piedra braza, se deberán colocar las cadenas del coronamiento de la cimentación; el cimiento corrido hecho de piedra braza deberá estar enrasado en su cara superior, lo más parejo que sea posible para recibir las cadenas.

Cadenas de cimentación



La cadena debe construirse a lo largo de toda la cimentación, aun debajo de donde haya puertas.