

Cimentaciones

Autoconstrucción



Nuevas Tecnologías en Acero de Refuerzo





MATERIAL DESARROLLADO POR:

**ASOCIACIÓN NACIONAL DE TRANSFORMADORES DE ACERO A.C.
COMISIÓN NACIONAL DE VIVIENDA
COLEGIO NACIONAL DE EDUCACIÓN PROFESIONAL TÉCNICA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO MEXIQUENSE DE LA VIVIENDA SOCIAL**



antaac
Asociación Nacional de Transformadores de Acero A.C.



SOLID CONVERTER PDF

To remove this message, purchase the product at www.SolidDocuments.com

ÍNDICE

OBJETIVO.....	2
INTRODUCCION.....	3
SUELO.....	6
TIPOS DE SUELO.....	8
CIMENTACIONES PARA VIVIENDA.....	11
CLASIFICACION DE CIMENTACIONES.....	12
DIMENSIONES GENERALES DE LAS CIMENTACIONES.....	15
MATERIALES PARA USAR EN LAS CIMENTACIONES.....	16
CONCEPTOS CONSTRUCTIVOS.....	18
PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS.....	19

OBJETIVO

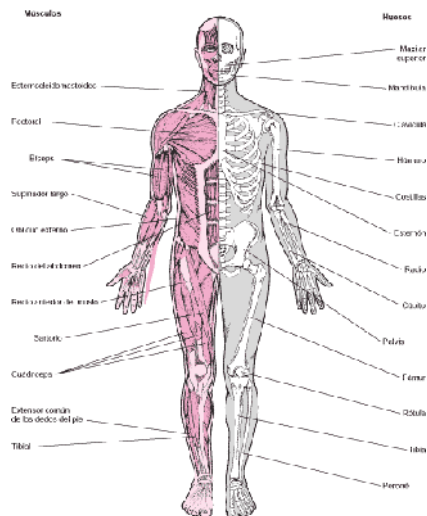
Al finalizar el módulo el participante tendrá los conocimientos necesarios para construir cimentaciones, aplicando las normas de Calidad y Seguridad Estructural con el fin de tener como resultado una vivienda económica y segura.

INTRODUCCIÓN

Cuando se va a construir una casa, la ampliación de la recámara, el cuartito extra, el techito de la cochera, etc. etc. inmediatamente viene a la mente, ¿Qué materiales se van a utilizar, con qué la vamos a construir?, siempre deseando que sean los mejores del mercado, y que estén al alcance de la economía y de los recursos económicos disponibles.

De tal manera que se acuña una frase popular que dice: “bueno, bonito y barato”, y uno de los materiales más importantes dentro de una construcción son las varillas de acero de refuerzo, que son dentro del presupuesto de la obra los que se llevan una parte importante del mismo.

La función de las varillas de acero en una construcción, es algo semejante a lo que en el cuerpo humano son los huesos, es decir, las varillas de acero de refuerzo representan el esqueleto de la casa o construcción. Son el sistema que dan soporte y sustento a la casa o edificación, para poder resistir con mayor capacidad los embates de la naturaleza como son los temblores, huracanes, tornados, etc., así como el peso inherente a la construcción y su uso. De ahí la preocupación de saber que tipo de varillas se van a utilizar.



En este sentido la tecnología de materiales ha hecho una aportación importante a la economía y seguridad en la construcción de las viviendas a través de las llamadas varillas de acero de alta resistencia.

¿Qué son las varillas con acero de alta resistencia?

Tienen exactamente la misma función que las varillas de refuerzo tradicional, con la única diferencia que las varillas de alta resistencia son más delgadas que las tradicionales, es decir, sus diámetros son más pequeños que los diámetros de las varillas comunes. Y en esta diferencia está su fortaleza y beneficio para la obra.

Podemos hablar aquí de conceptos como: Resistencia a la tensión, Resistencia a la fluencia, Alargamiento a la ruptura, Contenidos de carbono etc., pero que al final al que va a construir su casa, su techito, su ampliación, son conceptos que no le van a decir mucho.

Para poder explicar de una manera gráfica la diferencia sustancial entre una varilla tradicional y una varilla de alta resistencia, es utilizando experiencias de la vida cotidiana que nos van a dar una idea bastante aproximada del comportamiento de una y de otra.

Realicemos las siguientes comparaciones:

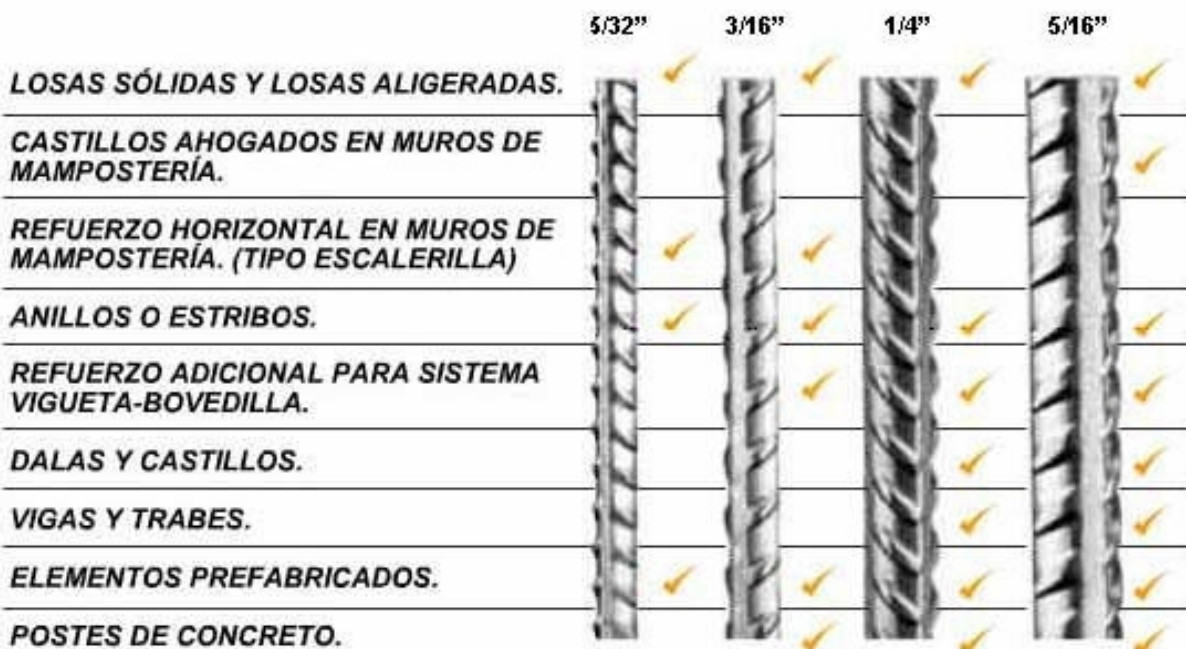
Mecate para colgar ropa	Lazo de plástico para colgar ropa
Hilo estambre para bordar tejido grueso (suéteres)	Hilo para tejer carpetas y manteles.
Hilo cáñamo del grueso	La cuerda primera de nylon de una guitarra acústica
Caña improvisada con hilo de estambre grueso	Cuerda para caña de pescar
Riata gruesa para colgar una piñata	Cable eléctrico delgado para colgar la misma piñata
Varilla tradicional de acero	Varilla de acero de alta resistencia

En el segundo caso los ejemplos utilizados representas cuerdas que comparadas contra las del primer caso son más delgadas, pero no por eso menos resistentes, y en algunos de ellos muchísimo más resistentes.

Las varillas de alta resistencia, son aquellas que resisten lo mismo o más que las varillas tradicionales pero con un menor diámetro.

Esto implica en términos prácticos, menor peso, mayor facilidad de manejo por su menor diámetro, más rapidez de construcción y por tanto ahorro en costos y tiempos de ejecución de obra.

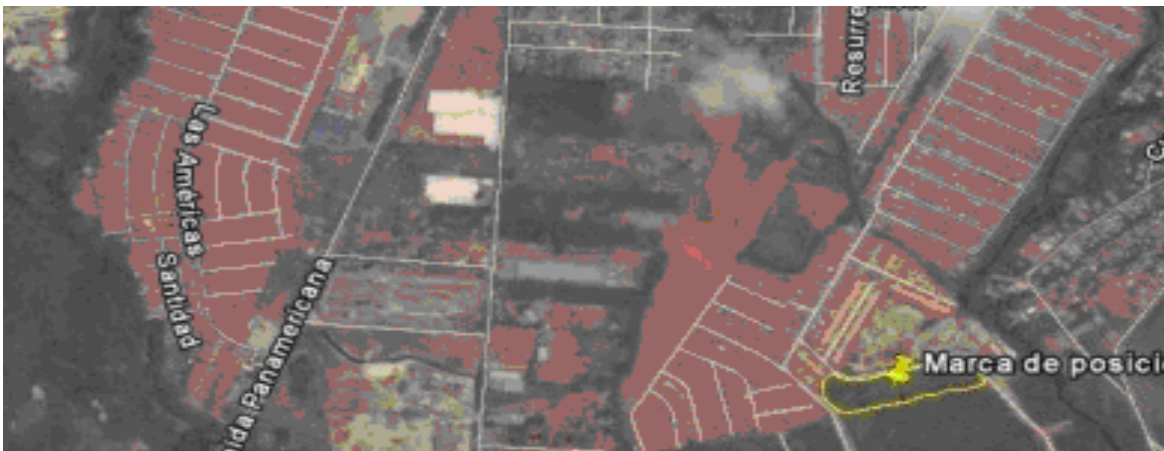
En la siguiente imagen se ven algunos de sus usos:



DEFINICIONES

TERRENO

Cuando se habla de cimentaciones es obligado y necesario identificar las características del terreno y su ubicación.



El terreno o lote.- Es un espacio natural delimitado que contiene al suelo que va a soportar la construcción. Por sus componentes se clasifican en terrenos rocosos y terrenos suaves.

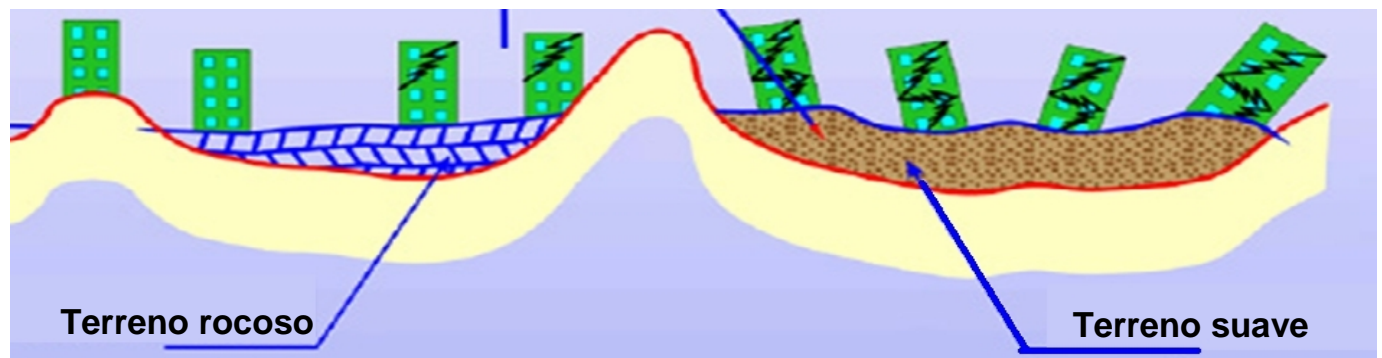


El tipo de suelo determina el tipo de cimentación más conveniente para la obra o vivienda en cuestión.

SUELO

Es un agregado natural de partículas minerales de distintos tamaños. Está compuesto por materiales con propiedades específicas y capacidades de carga diferentes, lo que define el parámetro llamado “**Resistencia del suelo**”.

La Resistencia del suelo, tiene valores de toneladas por metro cuadrado (**ton/m²**), es decir: cuantas toneladas puede aguantar un metro cuadrado de superficie del suelo.



Se presentan dos tipos de terrenos en cuanto a los componentes que lo integran: **suaves y rocosos**.

	TERRENOS ROCOSOS	RESISTENCIA Ton/m ²
S U E L O	ROCA GRANÍTICA	Hasta 300
	PIEDRA CALIZA, EN LECHOS COMPACTOS.	Hasta 250
	PIEDRA ARENISCA, EN LECHOS COMPACTOS.	Hasta 200
	ROCA BLANDA O ESQUISTOS	80 a 100
	GRAVAS Y ARENAS COMPACTAS.	60 a 100
	GRAVAS, SECAS GRUESAS, COMPACTA.	Hasta 60

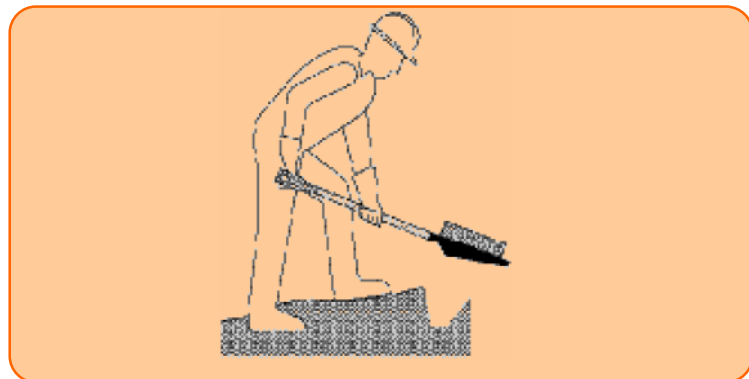
S U E L O	TERRENOS SUAVES	RESISTENCIA Ton/m ²
	GRAVAS Y ARENAS MEZCLADAS CON ARCILLA SECA.	40 a 60
	ARCILLA SECA EN CAPAS GRUESAS	Hasta 40
	ARCILLAS MEDIANAMENTE SECA EN CAPAS GRUESAS.	Hasta 30
	ARCILLAS BLANDAS.	10 a 15
	ARENA COMPACTA, CONGLUTINADA, COMPACTA	Hasta 40
	ARENA LIMPIA Y SECA, EN SUS LECHOS NATURALES Y COMPACTOS	Hasta 20
	TIERRA FIRME SECA, EN SUS LECHOS NATURALES.	Hasta 4
	TERRENOS DE ALUVIÓN.	5 a 15
LOS TERRENOS DEL VALLE DE MÉXICO.	2 a 5	

TIPOS DE SUELO

Los suelos se clasifican en tres tipos: blandos, semiblandos y duros.

Suelo blando:

El suelo blando se identifica cuando una pala se puede clavar en el suelo sin necesidad de hacer uso de la fuerza del pie. Por lo general es de arcilla o barro muy suave.



Para los suelos blandos, la cimentación más recomendable es la losa de cimentación. (Ver clasificación de las cimentaciones).



Suelo semiblando:

El suelo semiblando se identifica cuando es necesario hacer uso de la fuerza del pie para clavar la pala en el suelo por lo general es de arcilla y barro suave.

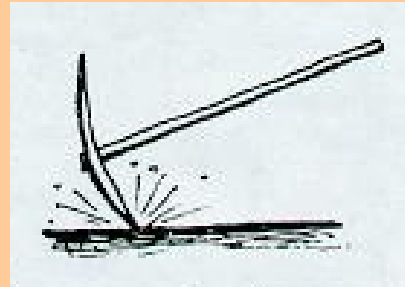


La cimentación recomendable para este suelo son las zapatas en general, sean corridas o aisladas, dependiendo si es carga por muros o columnas. (Ver clasificación de las cimentaciones).

Suelo duro

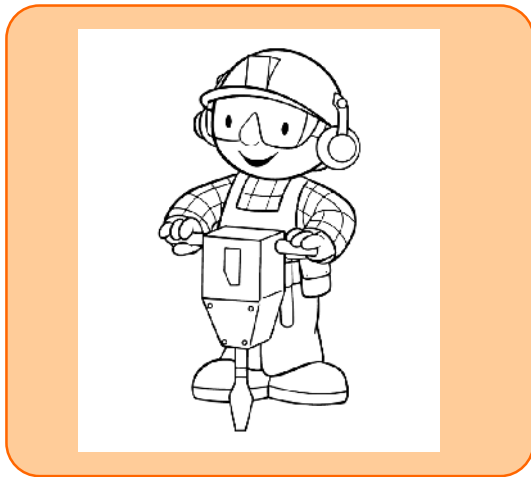
El suelo duro se reconoce porque es necesario utilizar el zapapico para poder excavar en el suelo. El material que se encuentra en este terreno puede ser de arena muy compacta, tepetate, pedregoso o de roca sólida.

La cimentación recomendable para este suelo son las zapatas en general, sean corridas o aisladas, dependiendo si es carga por muros o columnas. (Ver clasificación de las cimentaciones).



En ocasiones la dureza del terreno es mucha y será necesario utilizar para la excavación un martillo hidroneumático.





CIMENTACIONES PARA VIVIENDA

La cimentación es aquella parte de la misma vivienda, que esta destinada a soportar el peso de la construcción que estará sobre ella y transmitir al suelo las cargas o pesos correspondientes en una forma estable y segura.



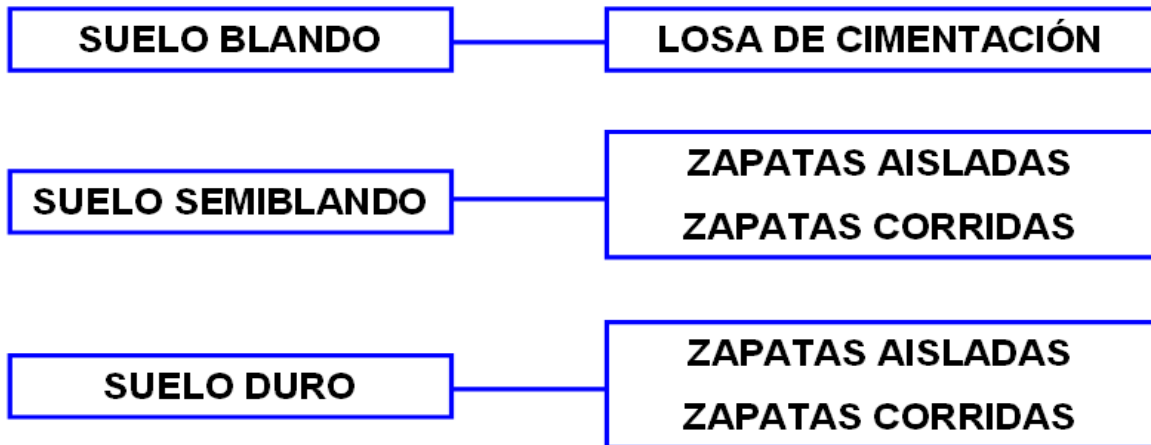
Esto garantiza que la aplicación de estas cargas no provoque en el suelo, asentamientos o hundimientos, que puedan ocasionar daños a la casa y

que el suelo no presente fallas por exceder la resistencia o capacidad de carga.



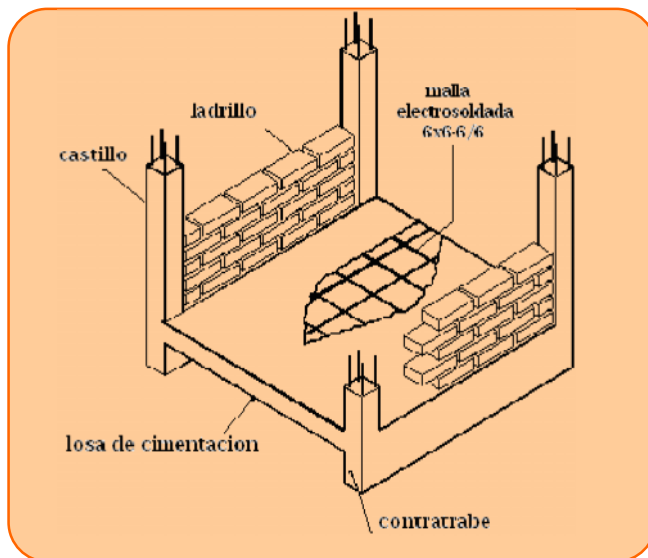
CLASIFICACION DE LAS CIMENTACIONES

De acuerdo al tipo de suelo, el tipo de cimentación a usar es:



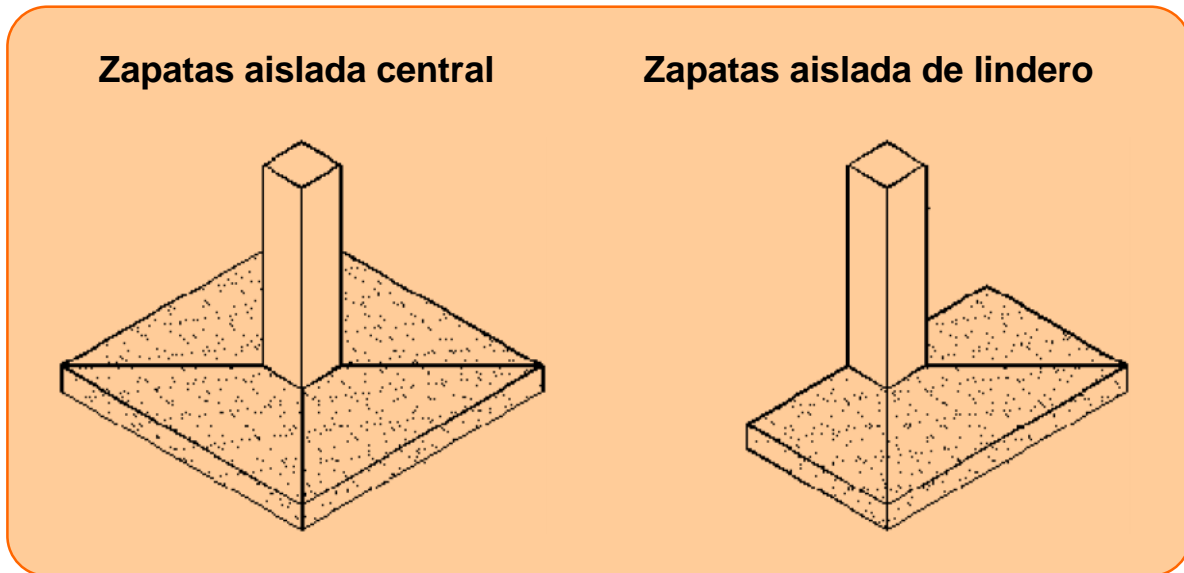
Losa de cimentación:

La losa de cimentación es una placa de concreto armado, con espesor de 10 cm. para casas, soportada por contratraveses con secciones tipo de 15x30 cm. a 20x50 cm., desplantada en toda la superficie de la vivienda.



Zapata aislada:

Las zapatas aisladas, están formadas por una losa plana horizontal en contacto directo con el terreno, que recibe a una sola columna. Hay de dos tipos:

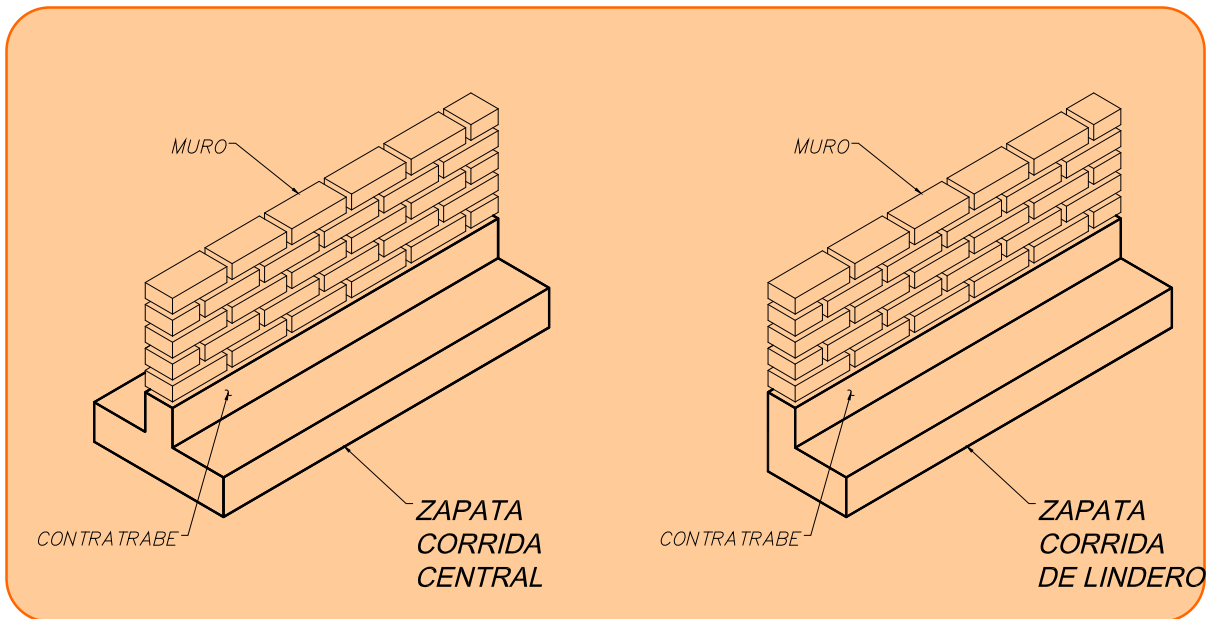
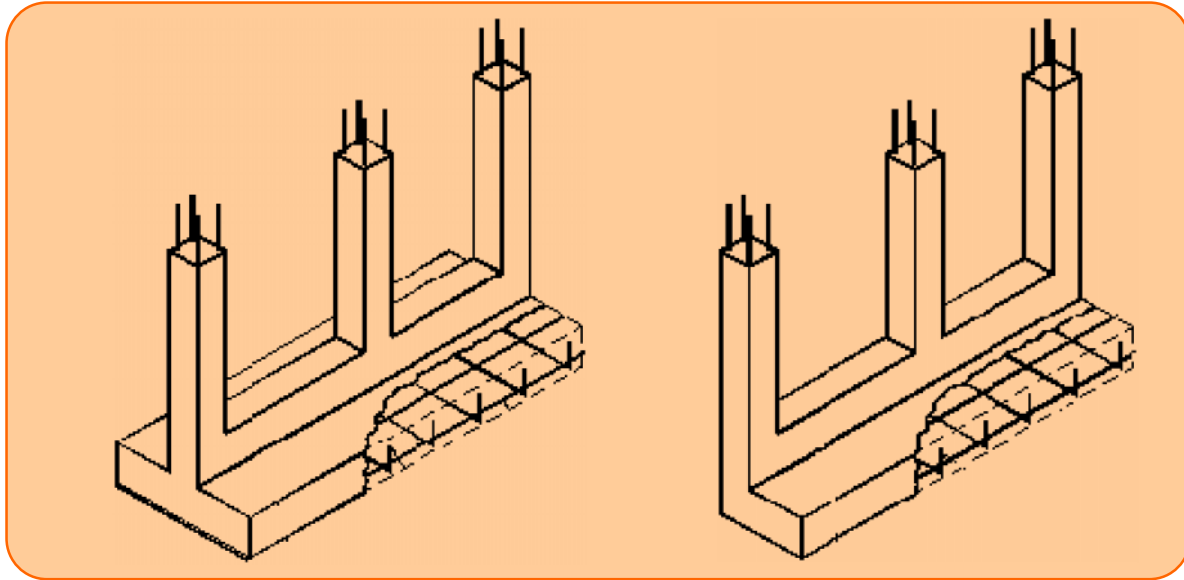


Zapata corrida:

Las zapatas corridas, están formadas por una losa plana horizontal en contacto directo con el terreno, y una contratrabe que recibe al muro de carga en cuestión, o a una serie de columnas en línea. Hay de dos tipos:

Zapatas corridas centrales

Zapatas corridas de lindero

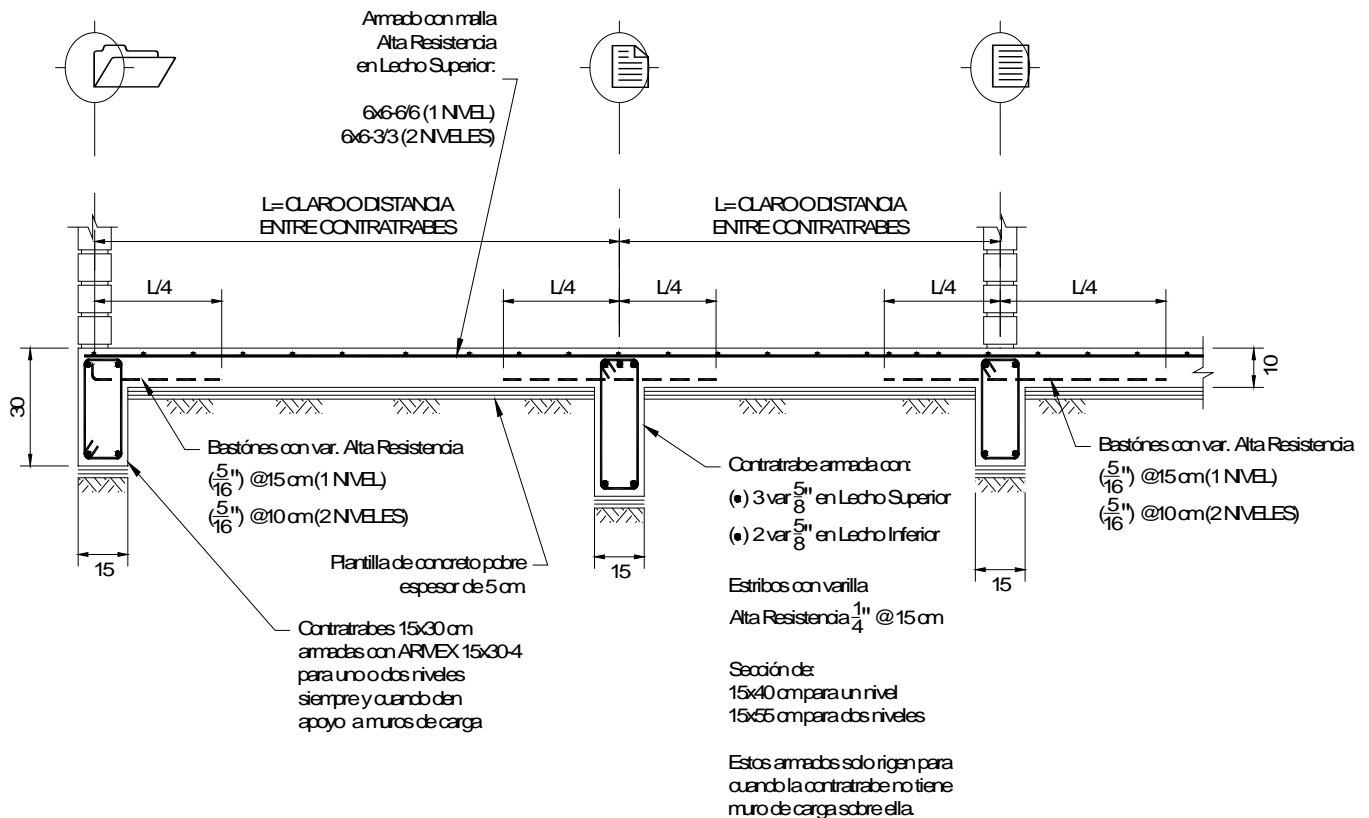




DIMENSIONES GENERALES DE LAS CIMENTACIONES

Losa de Cimentación – Armado y Dimensiones Generales:

Para casa de uno a dos niveles – Suelo Blando

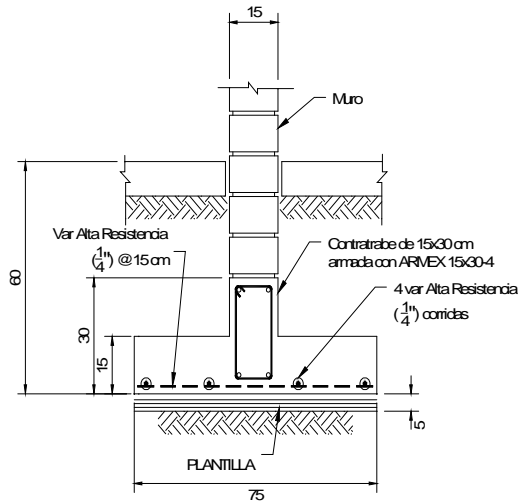


Estas losas de cimentación tienen las siguientes características:

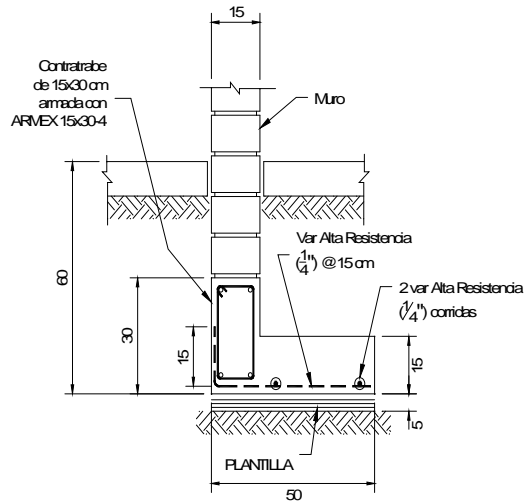
- Profundidad de 30 a 55 cm, dependiendo de un nivel o dos. (ver fig. anterior)
- Separación máxima de 4 metros en las contratrabes para formar los tableros de losa. (Un tablero de losa es aquel que está delimitado por contratrabes que soportan muros de carga o no)
- Espesor de la losa de cimentación de 10 cm.
- Las contratrabes que estén soportando muros de carga serán de sección de 15x30 cm tanto para uno o dos niveles.
- Las contratrabes que no tengan muro sobre de ellas serán de 15x40 cm para casas de un nivel y de 15x55 cm para casas de dos niveles.

Zapatas Corridas – Armado y Dimensiones Generales:

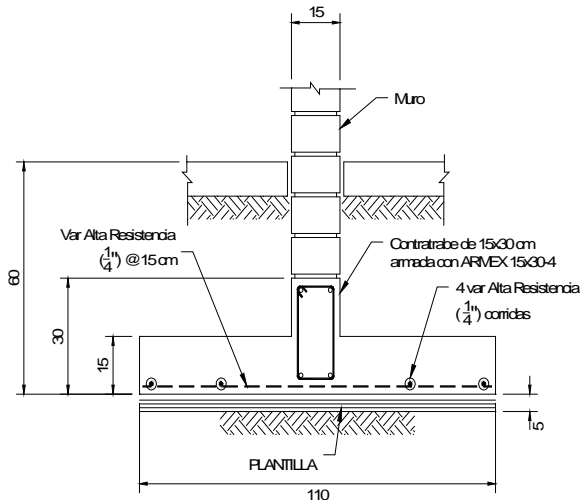
Para casa de uno a dos niveles – Suelo Semiblando



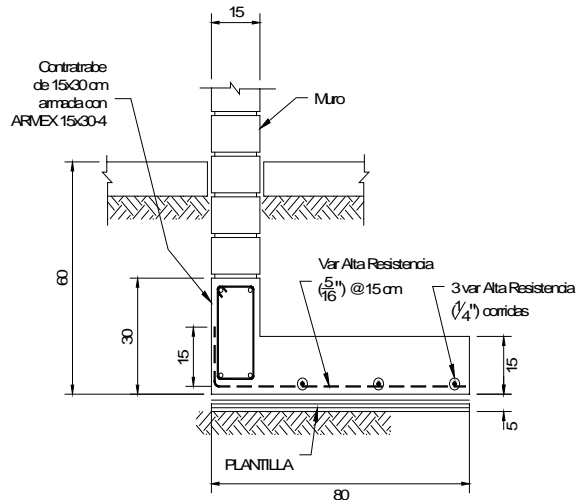
ZAPATA CORRIDA CENTRAL
PARA UN NIVEL
SUELO SEMIBLANDO



ZAPATA CORRIDA DE LINDERO
PARA UN NIVEL
SUELO SEMIBLANDO

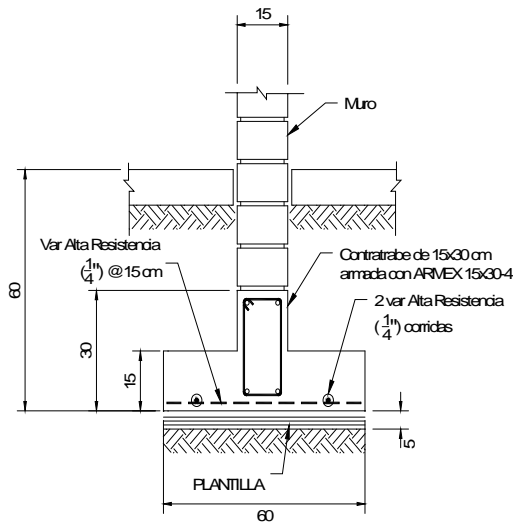


ZAPATA CORRIDA CENTRAL
PARA DOS NIVELES
SUELO SEMIBLANDO

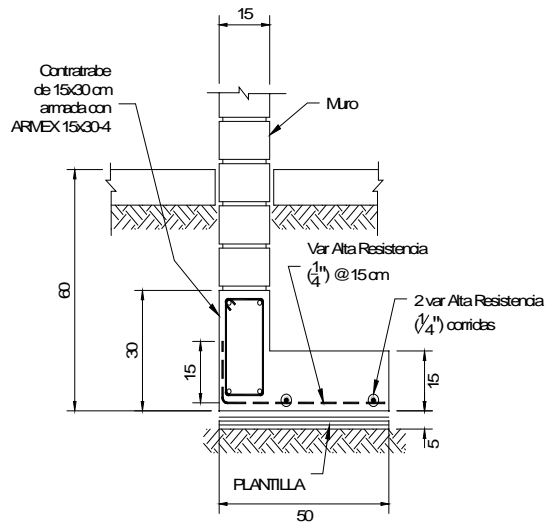


ZAPATA CORRIDA DE LINDERO
PARA DOS NIVELES
SUELO SEMIBLANDO

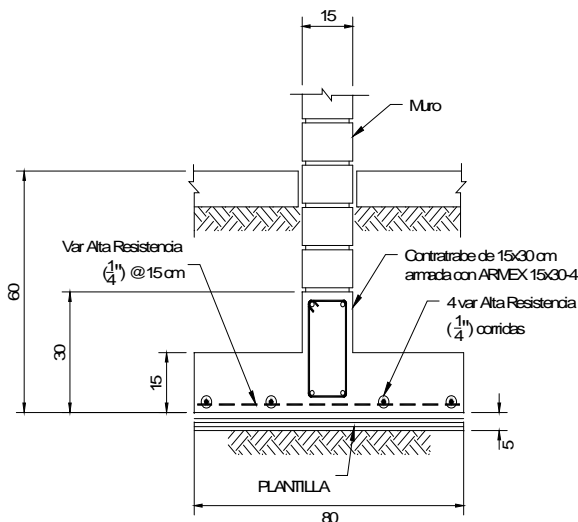
Para casa de uno a dos niveles – Suelo Duro



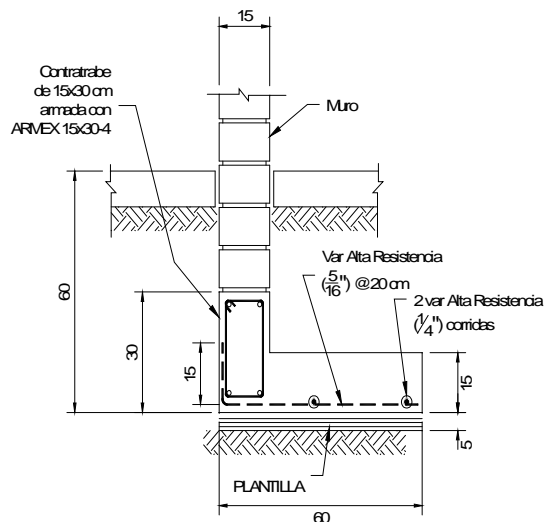
ZAPATA CORRIDA CENTRAL
PARA UN NIVEL
SUELO DURO



ZAPATA CORRIDA DE LINDERO
PARA UN NIVEL
SUELO DURO

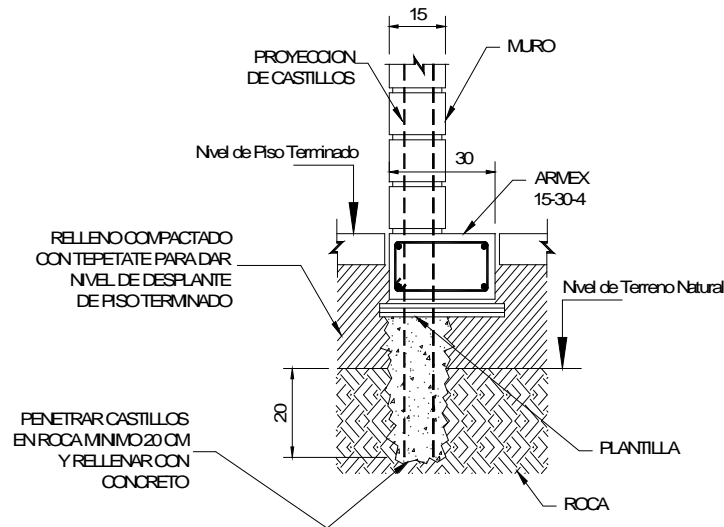


ZAPATA CORRIDA CENTRAL
PARA DOS NIVELES
SUELO DURO

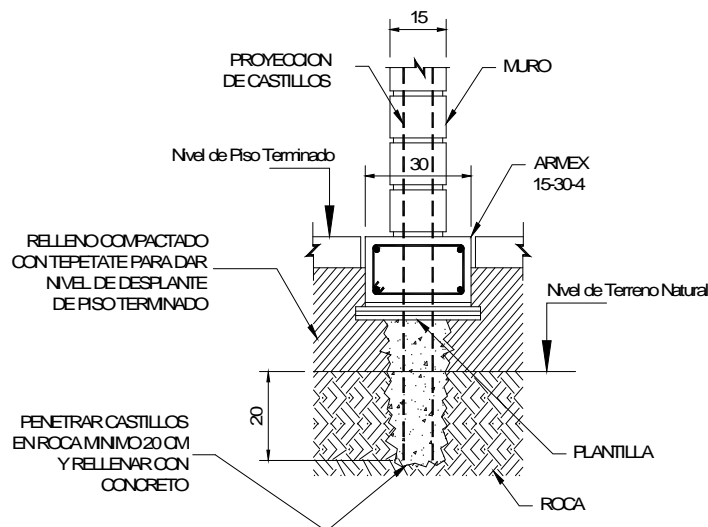


ZAPATA CORRIDA DE LINDERO
PARA DOS NIVELES
SUELO DURO

Para casa de uno a dos niveles – Sobre Roca



ZAPATA CORRIDA DE LINDERO PARA UNO O DOS NIVELES SOBRE ROCA



ZAPATA CORRIDA CENTRAL PARA UNO O DOS NIVELES SOBRE ROCA

En todos los casos anteriores las cimentaciones, van sobre una plantilla de concreto pobre de 5 cm de espesor, y un piso o firme de concreto de 7 cm de espesor mínimo.

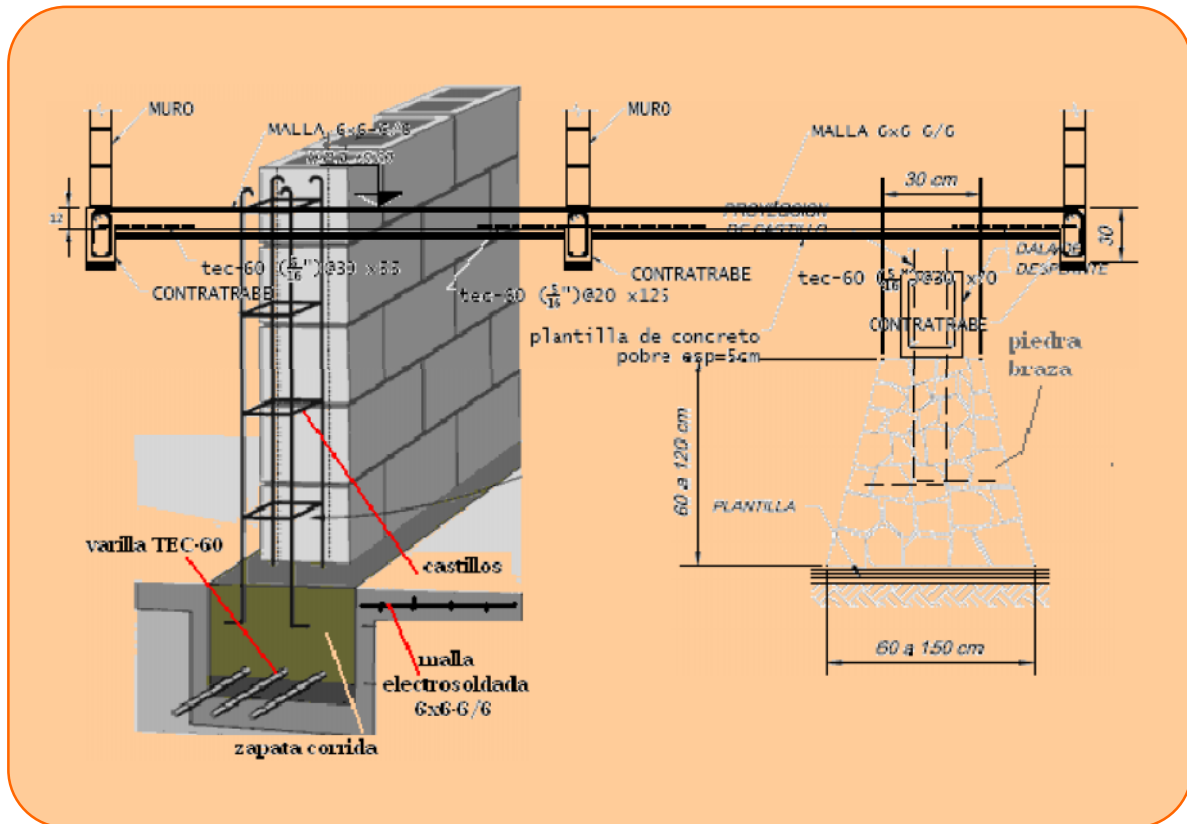
MATERIALES PARA USAR EN LAS CIMENTACIONES

El material con el cual se construye todas las cimentaciones superficiales, es el concreto reforzado, con una resistencia a la compresión de 200 kg/cm².

TABLA DE PROPORCIONES PARA LA ELABORACIÓN DEL CONCRETO

USOS	BULTO DE CEMENTO	ARENA BOTES	GRAVA BOTES	AGUA BOTES
Losas, Castillos y Zapatas	1	4 ¼	5 ½	1 ¾
Losas y Columnas Especiales	1	3 ½	4 ½	1 ½

En el caso de las zapatas corridas se utiliza también piedra braza, que es la manera tradicional de construirlas, pero mas cara y mas pesada, que la de concreto reforzado.



Aceros de refuerzo

CONCEPTOS CONSTRUCTIVOS

Excavaciones:

Las excavaciones son de tres tipos: superficiales medianas y profundas. Las superficiales se hacen hasta un metro de profundidad, en cualquier

terreno, pudiendo servir para construcciones de poca carga como son las casa de uno a dos niveles.

Las medianas son aquellas que van de 1 a 3 mts de profundidad y las profundas son mayores a los 3 mts.

La Plantilla:

Es un concreto pobre o de baja resistencia ($f'c=100 \text{ Kg. /cm}^2$) que se extiende sobre el área requerida para recibir a la cimentación; tiene la finalidad de lograr una mayor uniformidad en la repartición de cargas y una superficie pareja para el desplante de la cimentación, además de dar mayor protección a la cimentación contra suelos corrosivos.

Rellenos:

Son trabajos de extensión, compactación y nivelación de suelos, que consiste en regresar normalmente el material producto de la excavación a la zanja o cepa, apisonándolo en capas de 20 cm, después de colocado el cimientto.

También se utiliza para el relleno material de banco de buena calidad, por ejemplo el tepetate. Sobre todo cuando se trata de rellenos que sirven para dar el nivel de piso del proyecto, o formar plataformas de desplante en terracerías. Para los rellenos se emplean materiales seleccionados limpios, naturales, adecuados para este fin (grava, arena, arcilla o concreto).



PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO

Limpieza y desbroce del terreno:

Primero hay que limpiar el terreno de basura, hierbas desde sus raíces, piedras, escombros etc. y de todo lo que estorbe las maniobras para la construcción.

Esta limpieza del terreno es con el objetivo de poder realizar el trazo y el nivelado del terreno, y detectar huecos u hoyos en el terreno.



Trazo y nivelación de la excavación:

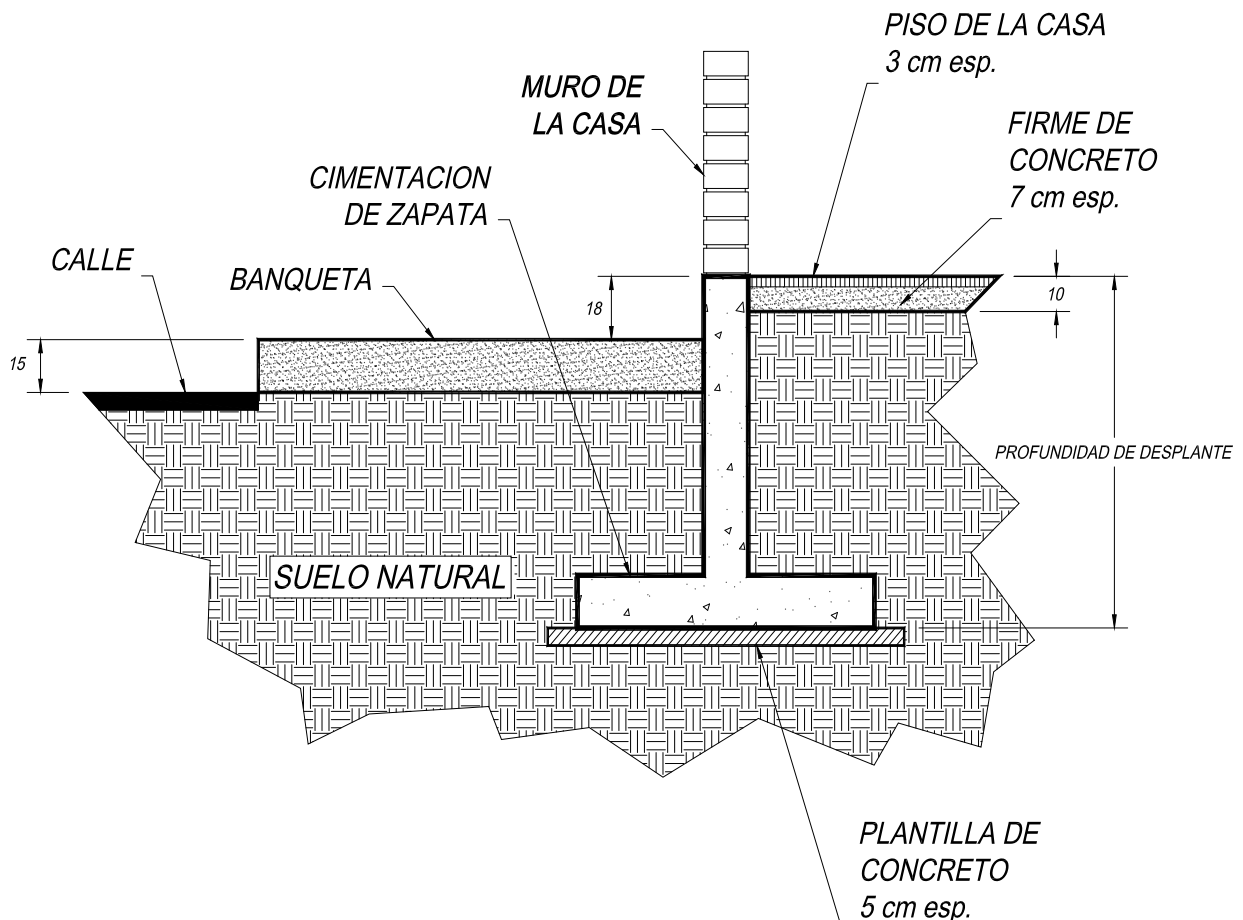
El trazo del terreno consiste en medir perfectamente el terreno o predio y marcar sus límites y cruces con hilos (hilada). En este trazo se señala en dónde se colocan los cimientos y muros de la construcción. En esta etapa es importante medir con precisión, porque se evitarán muchos problemas a futuro. Todas las casas deberán tener una misma alineación y ninguna de ellas puede estar fuera del límite, en relación a las otras casas de la misma calle.



Nivelación de la Obra:

Es importante tomar en cuenta que el nivel de piso terminado de la casa debe quedar 18 cm más alto que el nivel de banqueta, que es por lo menos la altura de un escalón. Así de esta manera no entrara agua cuando llueva.

De la misma manera el nivel de banqueta debe quedar 15 cm más alto que el nivel de la calle. Si hablamos de un piso de mosaico, se debe considerar un firme de concreto de 7 cm de grueso y 3 cm para el mosaico, por lo que el terreno bien apisonado después de humedecerlo, queda 8 cm arriba del nivel de la banqueta.



Excavaciones de zanjas:

Una vez realizados el trazo y la nivelación de la obra, e identificado el tipo de suelo, se procede a la excavación de las zanjas donde se construirán los cimientos, también deben contener las líneas hidrosanitarias y eléctricas.

