

3- DESARROLLO DE LA PRÁCTICA SUPERVISADA

3.1-FUNCIONES

Durante el período en el que se desarrolló la práctica supervisada, se realizaron trabajos de ayuda a la dirección de obra sobre las actividades en que se encontraban ejecución. Las actividades realizadas fueron entre otras:

- Replanteo de zona de trabajo y puntos específicos en la obra como puntos para excavación de pilotes, materialización de ejes principales y auxiliares, replanteos para posicionamiento de vigas y columnas, etc.
- Control de cumplimiento de normativa y políticas internas sobre higiene y seguridad en obra.
- Supervisión de diversas tareas de obra, como producción de armaduras, excavaciones, encofrado para estructura de hormigón armado, colado de hormigón, etc.
- Control de la empresa contratista durante excavación, colocación de armadura, colado de hormigón en pilotes.
- Inyección de lechada cementicia en celda de precarga de pilotes.
- Certificación de trabajos realizados por contratistas.
- Control de personal propio.
- Logística: coordinación de tareas de empleados propios junto a contratistas, solicitud de servicios a contratistas, coordinando horarios, tareas sucesivas, provisión de materiales y servicios con caminos críticos.
- Manejo de inventarios de obra y solicitud de compras y envío de materiales.
- Control de avance de obra

3.2-ACTIVIDADES EN LA OBRA

3.2.1- Zona de trabajo

Como el proyecto contempla dos niveles de cocheras, se realizó una excavación de estos dos niveles y a partir de este nivel -6m, se realizan los trabajos de perforación de los pilotes con máquina y lodo bentonítico, para luego colocar las armaduras y realizar el colado de hormigón para los pilotes de fundación, y posteriores trabajos inyección

U.N.C
Práctica Supervisada

de la celda de precarga, descabezado de los pilotes, cavado y materialización de vigas de fundación, etc.

Para el ingreso a esta área de trabajo se materializó una rampa, desde el nivel de vereda, por el ingreso de calle 27 de abril.



Ilustración 2 Zona de trabajo

En esta etapa y conociendo el tipo de suelo loessico que soporta taludes altos siempre que se conserve la humedad natural; pero donde pueden ocurrir fallas en el caso de que se cambien estas condiciones aumentando la humedad se dejaron taludes con pendientes 3 a 1 (vertical, horizontal). En las zonas donde se tuvo que cavar con taludes más pronunciados se procedió a sostenerlos por medio de puntales.



Ilustración 3 Sostenimiento de taludes

3.2.2- Replanteo

El replanteo se realizó con estación total. Con este instrumental se determinaron las coordenadas y se replantearon en el terreno diversos puntos fijos que sirvieron para posteriores mediciones. Por la envergadura y logística de obra se replantearon los pozos en varias etapas ya que el paso de retroexcavadoras, camiones cisternas, montacargas, camiones hormigoneros, etcétera, por diversos sectores hubieran removido las estacas de replanteo, por lo que debían replantearse no más de cinco puntos por vez.

En obra se tienen referenciados puntos fijos externos que sirven para obtener las coordenadas en el punto de estacionamiento, desde donde posteriormente se materializan los puntos necesarios.

3.2.3- Pilotes de Fundación

El diseño de las fundaciones se realizó en una etapa previa, habiéndose elegido fundaciones profundas. El diseño Incluye pilotes de fundación en la mayor parte de la superficie y en algunas zonas particulares grupos de micropilotes.

En la figura se puede observar el perfil de suelo resultado del análisis respectivo:

U.N.C
Práctica Supervisada

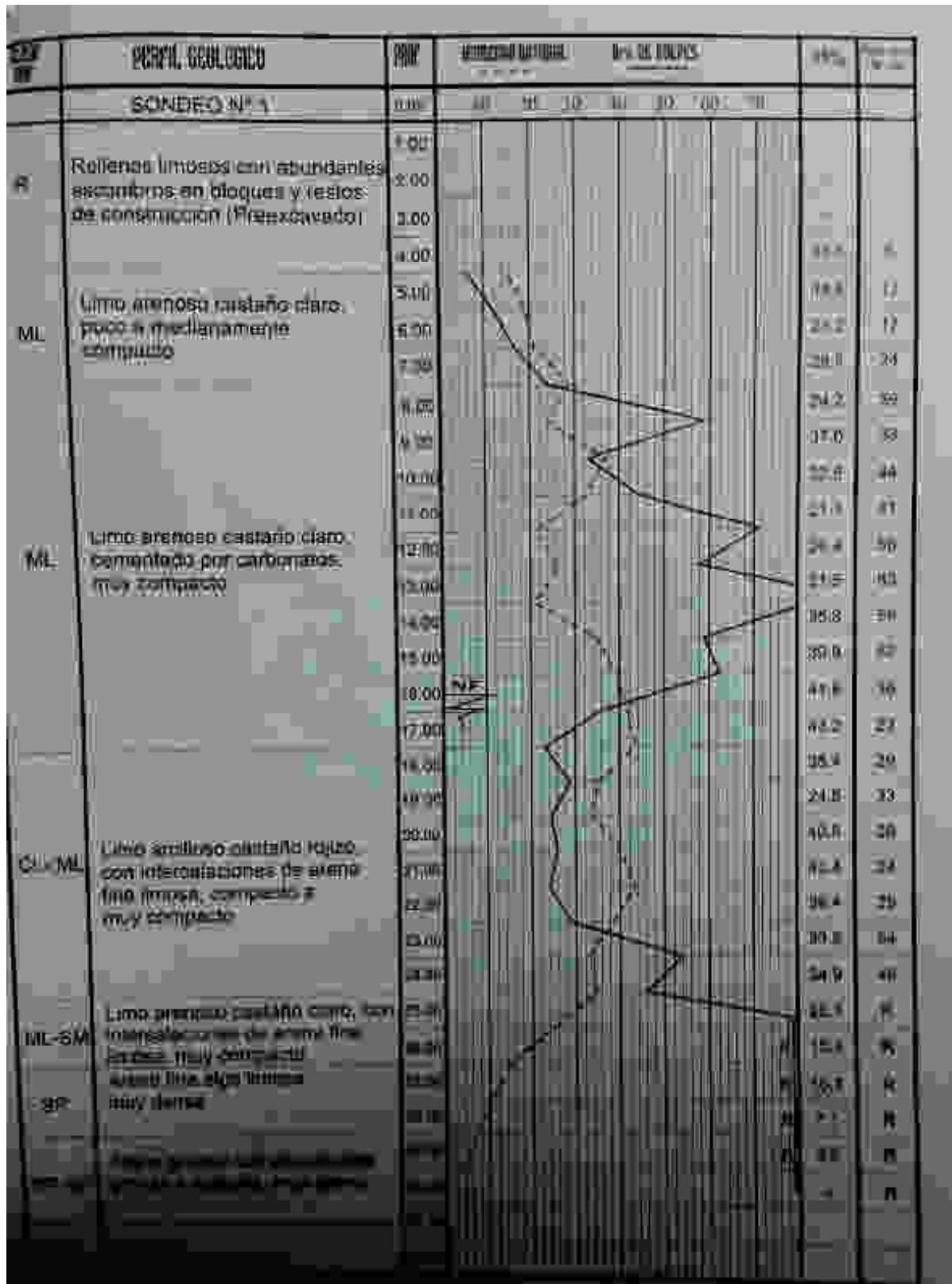


Ilustración 4 Perfil de suelo

En la tabla siguiente se tienen las tensiones admisibles tanto de fricción como de punta:

Tabla 1: Valores orientativos de capacidad de carga admisible:

Profundidad (m)	Estado	$q_{adm} (t/cm^2)$	$q_{punta} (t/cm^2)$
0,0 a 7,0	Suelo limo-arcilloso mediano y compacto / Relleno	0,0	—
7,0 a 17,0	Suelo limo-arcilloso compacto y muy compacto	2,5	—
17,0 a 27,0	Suelo arcilloso mediano y compacto	1,2	—
27,0	Suelo arcilloso muy compacto	—	100,0

Ilustración 5 Tensiones admisibles

Para las fundaciones se distinguen 3 tipos de soluciones:

- a- Pilotes de 80 cm de diámetro.
- b- Pilotes de 50 cm de diámetro.
- c- Grupo de 3, 4 o 6 micropilotes de 15 cm de diámetro.

La elección de una u otra solución depende de la carga requerida en la zona y del perfil de suelo del lugar, ya que económicamente es preferible la solución con pilotes, pero en algunas zonas muy permeables esta solución no era técnicamente posible debido a que el lodo se infiltraba en el suelo circundante y se perdía, por lo que no podía recircular el mismo. La elección entre pilotes de 50 cm u 80 cm de diámetro depende de las cargas que deben soportar. La cota de fundación es -26m (-20m desde el segundo nivel de cocheras).

Los pilotes se perforaron con lodo bentonítico preparado al efecto con agua y bentonita en polvo, el cual se lo coloca en piletas de perforación o “cachimbos” convenientemente distribuidos dentro de la obra para poder perforar la mayor cantidad de pilotes con la menor cantidad de piletas de perforación.



Ilustración 6 Pileta de lodo bentonítico



Ilustración 7 Preparación del lodo bentonítico

3.2.3.1-Método Constructivo

Para comenzar a perforar el pilote, debe estar correctamente replanteado en el lugar correspondiente y contar con una pileta para lodo de perforación a una distancia menor a 10 metros.

Una vez preparado el lodo de perforación, se da comienzo a la perforación a una velocidad de aproximadamente 6 metros por hora (dependiendo de la dureza del suelo a perforar). La perforación se realiza con el lodo, el que circula desde la pileta a través de una tubería flexible y una cabeza giratoria ubicada al efecto, ingresando por la parte superior de las barras de perforación y saliendo en el fondo del pozo, por la punta del trépano. A medida que se inyecta el lodo en el pozo, va subiendo por el mismo y una

vez en la superficie retorna a la pileta a través de una canaleta que une el pozo y la pileta, por gravedad.



Ilustración 8 Método de excavación de pilotes



Ilustración 9 Camión perforador de pozos para pilotes

El lodo tiene varias funciones entre las que se destacan:

U.N.C
Práctica Supervisada

- Soporte de las paredes del pozo, evitando desmoronamientos, esto se logra debido a la presión que ejerce el lodo sobre las paredes del pozo.
- Sella las capas permeables, ya que en estas capas se produce una admisión del lodo, justamente por ser permeables, al producirse esto solo se infiltra en el suelo “*el filtrado*” que es la componente líquida del lodo, no pudiendo ingresar los componentes sólidos del mismo, los que quedan retenidos en las paredes del pozo adhiriéndose al mismo, dando lugar al llamado “*revoque*”.
- Retiro del suelo perforado. Los restos del suelo que se va perforando son arrastrados como sedimentos en el flujo de lodo quedando luego depositados en la pileta de perforación (motivo por el cual la pileta debe ser vaciada cada dos pozos que se perforan).
- Impide que fluidos de capas freáticas ingresen al pozo; lográndose ya que la presión hidrostática del lodo, es mayor a la presión de la capa freática.
- Lubricación y refrigeración de la zona que se está perforando



Ilustración 10 Pileta de lodo luego de una perforación de pilote

El equipo emplea barras de perforación de 6 metros de longitud, una vez que se ha perforado toda la longitud de la barra, se procede a colocar la barra siguiente, lo que

se realiza dejando suspendida en la boca del pozo el trépano y la/s barra/s que se encuentran en la tira de perforación.



Ilustración 11 Barras de perforación

En pozos excavados con lodo no se deben realizar *campanas* o ensanchamientos debido a que no hay posibilidad de verificar la correcta forma y terminación de las mismas.



Ilustración 12 Trépano y barras de perforación

El pozo queda completamente lleno de lodo de perforación y se procede a volcar dentro del mismo aproximadamente 80 dm³ de gravilla.



Ilustración 13 Inclusión de agregado grueso para celda de precarga

Luego se bajan las armaduras, las que tienen sus correspondientes separadores convenientemente separados a efectos de evitar que aquellas queden en contacto con las paredes del pozo.

Adosadas a las armaduras se colocan dos tuberías de polipropileno unidas por en su parte inferior por una zona débil por donde se realizará posteriormente la inyección del pozo.

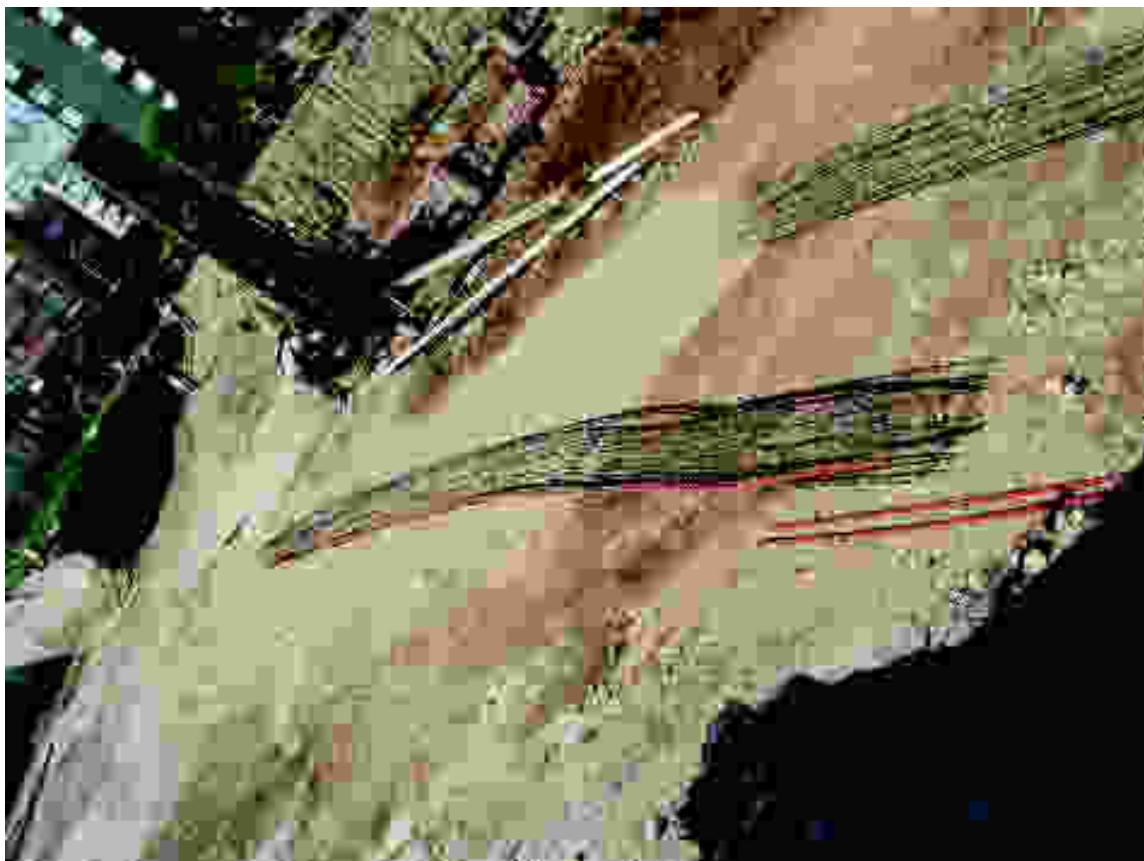


Ilustración 14 Armaduras para pilotes

Con ayuda del equipo de perforación se procede a bajar tubería para permitir el colado del hormigón, dejando la boca de la misma aproximadamente a un metro del fondo del pozo, levantándose la altura de la boca a medida que se va colando el hormigón.

El Hormigón se cuela en la boca de la tubería, y va bajando por la misma, empujando a su vez el lodo de perforación que va ascendiendo por el pozo debido a que es de menor peso específico que el hormigón y va circulando por la canaleta hasta la pileta de lodo.



Ilustración 15 Colado de hormigón en pilotes



Ilustración 16 Tubería para colado de hormigón

Una vez que se ha llenado el pozo de hormigón, el mismo sale por el lateral del pozo (donde antes subía el lodo).

Posteriormente y una vez que ha fraguado y endurecido el hormigón se procede a inyectar una lechada cementicia con una presión de 10 Kg/cm², la que es introducida por los caños de polipropileno especialmente colocados en las armaduras y que sirve para infiltrarse entre las gravas colocadas en el fondo del pozo para comprimir todos los restos de materiales que pudieran haber quedado de forma de evitar posteriores asentamientos extra una vez que los pilotes sean sometidos a cargas importantes.

Por último se procede a descabezar el pilote para darle el nivel requerido en el proyecto y poder realizar el acople estructural al cabezal.



Ilustración 17 Pilote descabezado

3.2.4- Micro pilotes

Se utilizaron grupos de micropilotes en zonas donde en los sondeos preliminares se encontraron estratos sumamente permeables que no hubieran permitido la perforación de pilotes con lodo bentonítico debido a la pérdida del lodo.

Para la construcción de los micropilotes se debieron realizar perforaciones del diámetro proyectado para el elemento (15cm). Se perforó en suelo con trépanos especiales, en forma rotativa y con recirculación de lodo bentoníticos, hasta alcanzar la profundidad establecida en el proyecto (-20m), con la diferencia a la perforación de pilotes que se iba colocando una camisa de acero.

La recirculación se realiza con bomba que descarga el lodo a una pileta convenientemente preparada en el suelo, de la que se toma el lodo para volver a inyectarlo en la perforación por mangueras que en su extremo poseen un filtro de forma de evitar el ingreso de los desechos de la perforación nuevamente al pozo.

Una vez alcanzada la profundidad de proyecto del micropilote, se procede a colocar las armaduras para luego bombear una lechada de cemento, agua y arena fina para el llenado del micropilote, ésta lechada de cemento comúnmente se denomina "Lechada Primaria", mientras se va retirando la camisa de acero. La fluidez de la lechada está dada por la cantidad de agua. Debiéndose tener especial cuidado en que la relación agua/cemento no sea alta lo que se traduciría en una mayor contracción y una menor resistencia final.

Al ser bombeada al interior de la perforación, desde el fondo de la misma, la lechada primaria desplaza a los lodos de perforación residuales por tener una mayor densidad y ocupa toda la sección de la perforación ejecutada para el micropilote.

Una vez que la lechada inyectada surge en la boca de la perforación, estamos seguros de que la totalidad del lodo de perforación ha sido desplazado por la lechada primaria. En este punto, se suspende la inyección y se retira de la perforación, la cañería utilizada para este fin.

Posteriormente una vez que el hormigón ha fraguado y endurecido, se procede a la inyección secundaria por la cañería dejada previamente insertada en el pilote para ese fin.

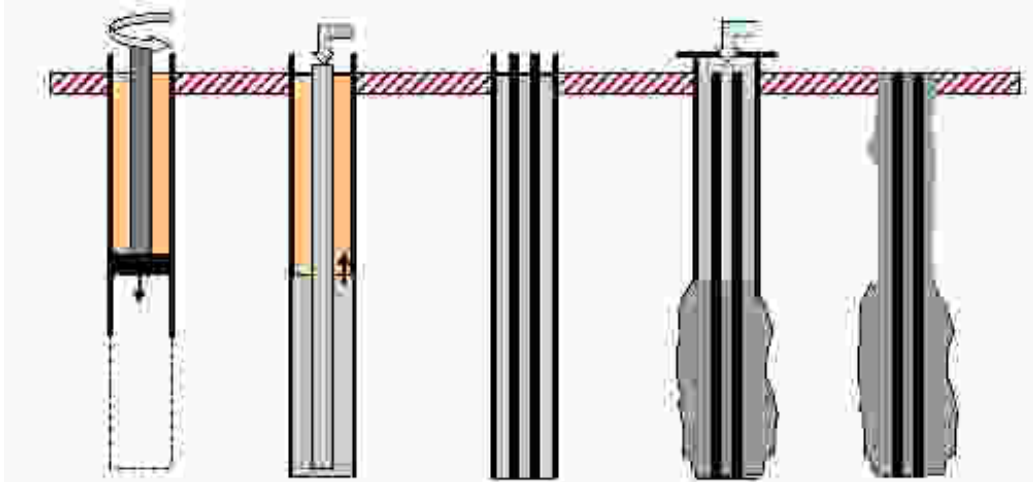


Ilustración 18 Procedimiento de construcción de micropilotes

3.2.5- Cabezales

Es el elemento estructural donde la columna transfiere su carga al pilote o grupo de pilotes. Debe ser convenientemente calculado y ejecutado con los cuidados que la tarea requiere a fin de que soporte las cargas de proyecto.



Ilustración 19 Armadura de cabezales

Deben tenerse las siguientes precauciones:

- Colocar los separadores suficientes de forma de evitar que las armaduras del cabezal quede en contacto con las paredes del pozo.
- Tener las dimensiones de proyecto, estar colocados en el lugar preciso respetando los recubrimientos de proyecto.

- Antes del colado del hormigón deben estar colocados en la cota correcta y convenientemente fijados de forma que no se puedan mover durante el proceso de colado del hormigón.
- Deben computarse los volúmenes de hormigón requerido de forma de evitarse un llenado parcial, es decir debe hormigonarse completamente.
- Se busca minimizar la cantidad de juntas de hormigón, las mismas nunca deben realizarse en un cabezal.
- Deben vibrarse convenientemente a fin de evitar que se produzca discontinuidades dentro del hormigón, cuidando especialmente que el vibrador no entre en contacto con las armaduras ya que éstas comienzan a vibrar produciendo una disgregación de los componentes del hormigón.

3.2.6- Vigas Riostras

Debido a los esfuerzos horizontales a que se ven sometidas las estructuras durante un sismo, las fundaciones son exigidas con estos esfuerzos y deben transmitirlos al suelo. Como las columnas son cargadas en forma proporcional a su rigidez, habría pilotes que se ven más solicitados que otros y esto podría traer aparejados desplazamientos diferenciales que pueden ocasionar desde fisuras, grietas, inutilización y hasta el colapso de la estructura.

Para solucionarlo se busca conformar un plano a nivel del suelo, lo suficientemente rígido para que garantice el movimiento en conjunto de todas las fundaciones. Se lo materializa con vigas de fundación en dos direcciones aproximadamente ortogonales (según la zona sísmica podría requerirse también diagonales). Estas vigas tienen rigidez a compresión (y tracción) y a flexión.

En obra debe tenerse especial cuidado evitando que las armaduras queden en contacto directo con el suelo, debido a que esto podría acelerar la corrosión durante la vida útil del edificio. Por otro lado debe dejarse el suelo inmediatamente inferior a la viga sin compactar de forma que la viga no tome cargas verticales, las que serán transmitidas casi en su totalidad a los pilotes. En caso de que no sean construidas de esta manera y tomen carga, un eventual pérdida de capacidad del suelo en el que apoya la viga (algo muy común en nuestros suelos loessicos cuando se saturan) hará que los esfuerzos sean transferidos desde la viga a los pilotes repentinamente, con posibles deformaciones mayores a las aceptables que pueden dañar la mampostería o las instalaciones.

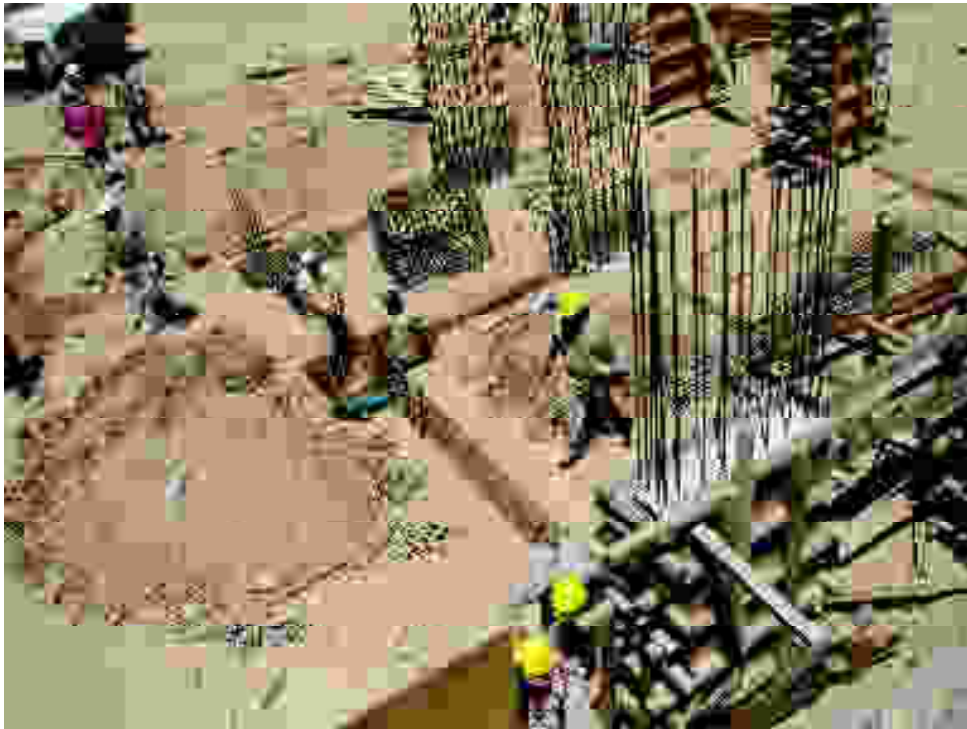


Ilustración 20 Cavado para vigas riostras y cabezales

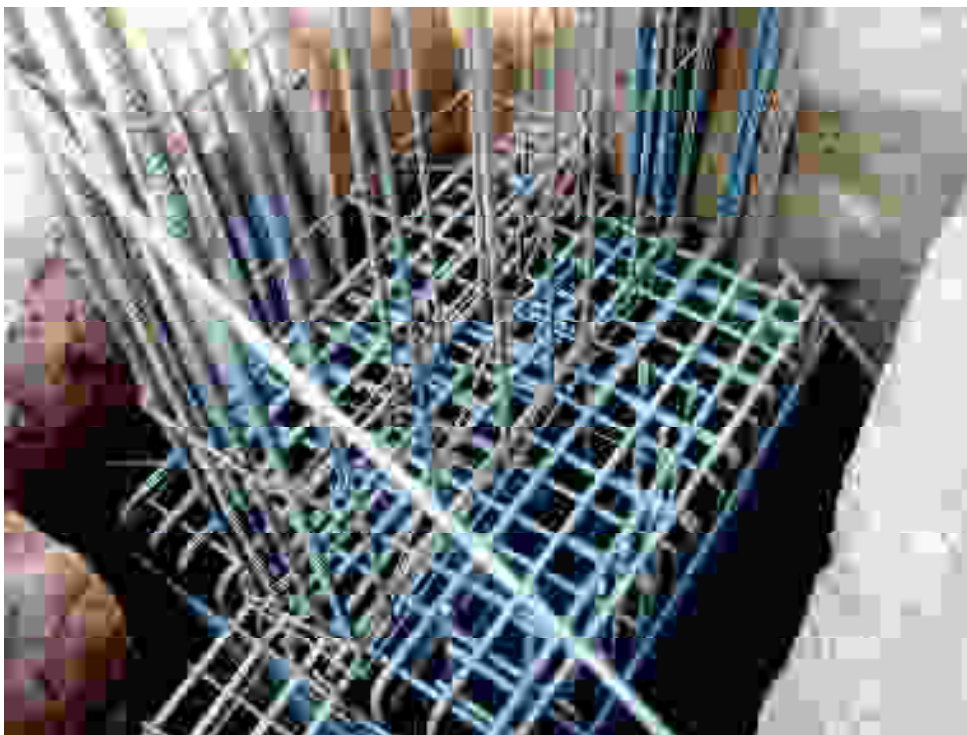


Ilustración 21 Cabezal con armadura en espera



Ilustración 22 Vibrado de hormigón en cabezal y vigas riostras

3.2.7- Columnas

Las columnas se hormigonan en una fase posterior al hormigonado de cabezales y vigas riostras, habiendo dejado en esta primera etapa, armaduras en espera a efectos de que haya una continuidad adecuada de las barras de acero. La unión se proyecta fuera de la zona de máximo momento, generalmente en la mitad del tramo de la columna.

Como las columnas son elementos esbeltos, un error pequeño en el ángulo se traduce en gran desplazamiento en el capitel. Esto es algo completamente indeseable, por lo que una vez realizado el encofrado, debe asegurarse la completa verticalidad. Durante el colado del hormigón se producen grandes presiones diferenciales en las distintas partes de la columna, esto podría provocar movimientos, que como se dijo anteriormente aún pequeños introducen errores inaceptables, por ello deben fijarse convenientemente los encofrados con anclajes en al menos dos direcciones distintas.

El encofrado no debe considerarse solamente un molde, sino que son estructuras temporarias y como tales deben diseñarse teniendo en cuenta las cargas a las que estarán sometidos, que en algunos casos son de valores importantes. Además deben

considerarse en función de seguridad, economía, precisión de las medidas y calidad de las terminaciones a obtener.

Se debe cuidar que el encofrado esté correctamente asegurado a efectos de asegurarnos que no fluya el hormigón hacia afuera, sobre todo en las columnas donde la altura del hormigón es mayor y por consiguiente genera una mayor presión.



Ilustración 23 Encofrado de columnas

Hay separaciones recomendables de los espaciamientos entre abrazaderas en función de la altura de la columna a llenar y del espesor de las tablas utilizadas. Esta separación será más pequeña en las partes inferiores debido a que son las sometidas a mayor presión mientras el hormigón se encuentra en estado fluido.

3.2.8- Vigas

Cuando se deben materializar vigas no incluidas en losas se deben realizar los encofrados correspondientes.

Los elementos principales de los encofrados de vigas son: fondo del encofrado, costados, tes o caballetes de madera o puntales metálicos. El fondo generalmente está formado por tablas o tablones de 1,5", el ancho corresponde al ancho de las vigas. También es común la utilización de fenólicos sobre todo cuando se realiza

hormigón visto. El fondo se apoya sobre los cabezales de las "tes" o de los caballetes.

En los tableros de los costados se emplea tablas de 1" o de 1 y 1/2" montadas sobre tirantes de 2" x 3", 2" x 4", o de 3" x 3". Las tes, los caballetes de madera y los puntales metálicos cumplen la función de soportar las cargas y transmitir las al suelo. Para ello se utilizan puntales de 3" x 3" o 3" x 4" en el caso de utilizar madera.

Se muestra un encofrado típico de viga en la figura 22. Los tableros laterales están sujetos a la presión que ejerce el hormigón fresco antes de su solidificación; por eso es que los encofrados están provistos de largueros corridos y fijados sobre los cabezales, también de tomapuntas.

Los puntales deben ser apoyados sobre tablas para disminuir presión de contacto, y el asentamiento, sobre todo cuando apoyan sobre suelo natural.

Una vez dispuesto los encofrados debe supervisarse la estabilidad y solidez de los mismos así como también sus dimensiones, ubicación y verticalidad. En el caso de pequeñas variaciones en los niveles se utilizan cuñas para nivelarlas correctamente.

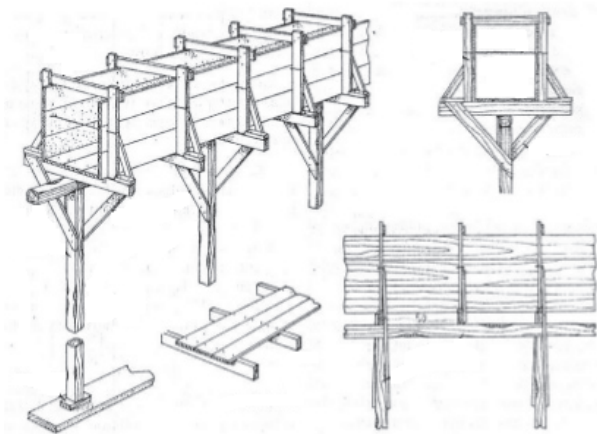


Ilustración 24 Encofrado de vigas

3.2.9- Losas

Como en los otros elementos estructurales, para las losas se deben armar los encofrados para darle la forma deseada a las mismas y apuntalarlos adecuadamente de manera que se resistan las cargas durante la construcción hasta que se alcance la resistencia propia de cada elemento.

U.N.C
Práctica Supervisada

Existen una gran cantidad de tipos de encofrado para losas, de distintos materiales y de distintas formas, cada uno es utilizado para un fin específico, y con distintos costos directos y en tiempo de mano de obra. También existen encofrados que no son removibles, es decir que pasan a formar parte de la estructura después del colado. El material más usado es la madera pero también los hay metálicos y de plástico.

Los tableros de madera presentan la ventaja de que pueden ser cortados muy fácilmente para darles la forma deseada, sin embargo esto va generando desperdicios de material que en ocasiones no se puede reutilizar. Se busca alargar la vida útil del encofrado y que se pueda reutilizar la mayor cantidad de veces, para lo que deben tenerse ciertas precauciones:

- Deben limpiarse retirando el hormigón adherido inmediatamente después del desencofrado.
- Una vez usados se deben limpiar y retirar clavos, tornillos, pasadores, abrazaderas, alambres, etc.
- No deben almacenarse a la intemperie donde puede atacarlos la luz solar y el agua de lluvia, porque se tuercen y se deteriora su superficie.
- No deben utilizarse clavos en demasía porque se debilita la madera.
- Deben pintarse periódicamente con pinturas resistentes al agua para evitar cambios volumétricos por absorción de agua.

Los encofrados metálicos presentan un desgaste mínimo con un manejo adecuado. Al igual que los de madera deben ser tratados de manera especial:

- Deben impregnarse antes de su uso con un producto desmoldante.
- Se deben limpiar bien luego de usarlos.
- Se debe evitar la oxidación protegiéndolos periódicamente con pintura anticorrosiva, sobre todo si van a estar mucho tiempo a la intemperie.
- Debe protegerse también de los rayos del sol y de la lluvia.
- Se debe almacenar en sitios cubiertos y secos, debidamente codificados, colocado verticalmente o ligeramente inclinado cuando se recuesten sobre un muro y levantados del piso sobre zancos o tacos.
- Las piezas o componentes defectuosos se deben reparar o reemplazar debida y oportunamente.

También pueden utilizarse encofrados plásticos, se los encuentra con formas y dimensiones predefinidas para tal fin. Su principal ventaja es que son muy fáciles de

manipular y colocar en sitio debido a su ligereza. Se deben manipular con igual precaución que los encofrados de madera y metálicos para prolongar su vida útil.

Los puntales le proporcionan soporte al encofrado hasta que el hormigón fragüe y endurezca, y la estructura sea capaz de resistir las cargas debidas a su propio peso. Pueden ser de madera o metálicos, estos últimos tienen la ventaja de ser extensibles de manera que se pueden adaptar a las distintas alturas de entrepiso que pudieran tener las edificaciones.

Se debe garantizar que los puntales queden firmemente anclados al encofrado y al piso del nivel inferior para evitar desplazamientos de los mismos antes, durante o después del colado del hormigón. Deben colocarse sobre tablas para disminuir la presión de contacto con el nivel inferior.

Una vez fijado completamente el encofrado y colocada la armadura, se lleva a cabo el colado de hormigón.

Durante el colado se esparce el hormigón por toda la losa manualmente y se vibra para que se asiente uniformemente y adopte la forma del encofrado evitando así que queden espacios vacíos dentro de la losa que pudieran perjudicar su comportamiento estructural o dejar al descubierto el acero. No se debe excederse en el vibrado porque causa la segregación del material. Finalmente se le da el nivel superior de la losa mediante fratacho.

Posteriormente se debe realizar el curado del hormigón, que tiene como finalidad evitar que se evapore el agua del mismo, lo que podría producir grietas de retracción debido a la pérdida de humedad. Para climas cálidos se recomienda humedecer el concreto durante los primeros 7 días.

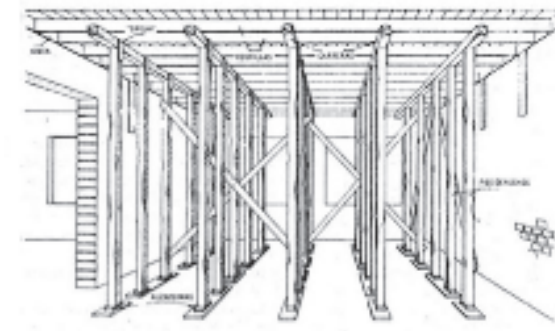


Ilustración 25 Encofrado típico de losas

3.2.10- Tabiques de hormigón

Este tipo de tabiques cumple una función estructural, según los requerimientos de diseño. La finalidad de los mismos puede ser entre otras contener el suelo adyacente (o eventualmente el suelo y construcciones vecinas sobre el mismo) en construcciones bajo nivel o soportar grandes cargas, como pueden ser cajas de ascensores, etc.

En algunos casos podemos acceder al tabique por ambos lados, y en este caso se ejecuta con doble encofrado y llenado vertical de hormigón tradicional.

Este encofrado puede ser metálico o de madera. Entre ambas caras del tabique se colocan separadores para mantener el espesor proyectado, debiéndose verticalizar y sujetar debidamente el encofrado teniendo en cuenta las cargas que ejercerá el hormigón una vez que haya sido colado.

En otros casos no se puede acceder a una cara del tabique, por ejemplo en un tabique de contención sobre el eje medianero; en este caso se deberá realizar el tabique por tramos. En estos casos se realizará encofrado solamente de un lado o doble encofrado, dejando el interior perdido. En el primer caso deberá considerarse la estabilidad del suelo para evitar desmoronamientos antes del colado que requerirán desencofrar para limpiar y luego volver a colocar el encofrado, con la consiguiente pérdida de tiempo.

Según el tipo de suelo, la profundidad y las cargas adicionales contiguas se determinará el ancho de cada etapa de tabique. Deberá dejarse prevista la armadura en espera, a fin de poder lograr la continuidad requerida en la armadura horizontal cuando se realice el tramo contiguo.

Algunos tabiques de contención se proyectan con anclajes, en este caso se determinarán mediante un análisis de las cargas actuantes, el tipo de suelo, altura de tabique, etcétera, la longitud del anclaje, el diámetro de la perforación y de la armadura requerida.

Para la ejecución se realiza la perforación con las dimensiones y dirección requerida, se coloca la armadura con sus correspondientes separadores para evitar que quede en contacto directo con el suelo, y posteriormente realiza la inyección de cemento con aditivos en caso de que sean necesarios



Ilustración 26 Armadura en espera para tabique de contención



Ilustración 27 Encofrado de tabiques de hormigón

Para grandes obras, se puede utilizar el hormigón proyectado, que es un método constructivo sistematizado, consistente en reducir las etapas de excavación (horas hombre), eliminando encofrados, apuntalamientos y andamios. De este modo, se

U.N.C
Práctica Supervisada

reducen sensiblemente los costos y los tiempos de producción. Los componentes del hormigón proyectado son similares a los de un hormigón tradicional (cemento, agua de amasado, agregados fino y grueso) La diferencia consiste en la forma de colocación y compactación. El hormigón proyectado es colocado y compactado al mismo tiempo, debido a la fuerza con la que es proyectado desde la boquilla. Como resultado final es más denso, homogéneo, resistente e impermeable. Según los aditivos y el método utilizado, se pueden obtener hormigones con resistencias de rotura a la compresión desde 17 a 50 Mpa. Existen dos métodos para su ejecución la vía seca y la vía húmeda.