



Manual para Práctica de Carpintería de Encofrado

Autores:
Lic. José Martín Medina
Lic. Javier Xavier Zulueta Calderón

NORMAS DE SEGURIDAD GENERAL

Las normas de seguridad tienen como objetivo evitar, por todos los medios posibles, accidentes durante el trabajo, es decir toda lesión corporal que el trabajador alumno pueda sufrir durante su labor.

Entre las medidas de seguridad en los trabajos de carpintería las más comunes e importantes son:

- a) Las herramientas no deben colocarse en los bordes de los bancos de trabajo, ya que pueden caer y romperse.
- b) Deben emplearse las herramientas adecuadas a las operaciones a que están destinadas lo que posibilita prolongarle la vida útil a las mismas.
- c) No deben dejarse durante largo tiempo expuestas al sol porque provocan la pérdida del temple, tampoco permita que se mojen.
- d) No deben clavar puntillas en el banco con lo que evitaremos que se mellen las herramientas.
- e) Las herramientas de corte por cuchillas deben mantenerse bien afiladas, para evitar la mala calidad en los trabajos, un accidente y la pérdida de energía al esforzarse excesivamente el obrero en su empleo.
- f) No debemos pasar los dedos por los bordes cortantes de las herramientas de corte.
- g) Revisar las máquinas y herramientas antes de comenzar a trabajar.

SISTEMAS DE MEDIDAS

El sistema de medidas empleado por los carpinteros está basado en el sistema métrico decimal, del cual el metro es la unidad.

SISTEMA MÉTRICO DECIMAL:

Unidad de medida: metro = 1m. Es igual a la diez millonésima parte de la distancia del cuadrante terrestre. Modernamente, el metro es una longitud de onda en el vacío.

Como unidad de un sistema tiene múltiplos o unidades mayores que él, y submúltiplos o unidades más pequeñas, las cuales están contenidas en él.

Las características más sobresalientes del sistema métrico decimal es que sus unidades varían de diez en diez, conforme al sistema de numeración.

SUBMÚLTIPLOS

1m = 10 dm	1 dm = 0,1m
1m = 100 cm	1 cm = 0,01m
1m = 1000 mm	1 mm = 0,001m

MÚLTIPLOS

1m = 0,1 dam	1 dam = 10m
1m = 0,01 hm	1 hm = 100m
1m = 0,001 km	1 km = 1000m

FORMAS COMERCIALES DE LA MADERA

Vigas: Son las piezas de sección rectangular y aristas vivas, de 4 – 10 m de longitud y de una sección de 15 X 20 cm – 25 X 35 cm.

Viguetas: Son piezas de menos sección y longitud que las anteriores; tienen de 8 X 8 cm – 15 X 15 cm de escuadrilla y 5 m de longitud máxima.

Tablones: Son piezas rectangulares con aristas vivas y espesor de 5 – 10 cm, de ancho de 10 – 30 cm y una longitud de 2 – 10 m.

Listones: Son piezas de sección rectangular y aristas vivas con escuadrías de 2 X 4 cm – 5 X 8 cm y distintas longitudes.

Tablas: Son piezas en las que predomina el ancho sobre el grueso, y generalmente es de 10 – 30 cm y este de 1 – 30 cm.

CUBICACIÓN DE LA MADERA

Conocer el modo de adquirir la madera es de vital importancia, pero para ello es necesario antes saber cubicarla.

Cricular una pieza de madera es averiguar su volumen. Solamente en el caso de que las maderas tengan formas geométricas bien definidas se podrá hallar con exactitud su volumen.

Normas de cubicación de piezas:

1. Vigas, tablones y tablas rectangulares o irregulares con aristas vivas.
2. Maderas con aristas más o menos achaflanadas.
3. Tronco abatido y despojado de ramas y descortezado.

Ordinariamente la unidad de medida que se emplea para cubicar es el metro cúbico, es decir un cubo cuyas aristas miden un metro de longitud.

Volumen de una pieza cuadrada: La fórmula para hallar el volumen la da el resultado de multiplicar su sección por su longitud.

$$V = l^2 \times L$$

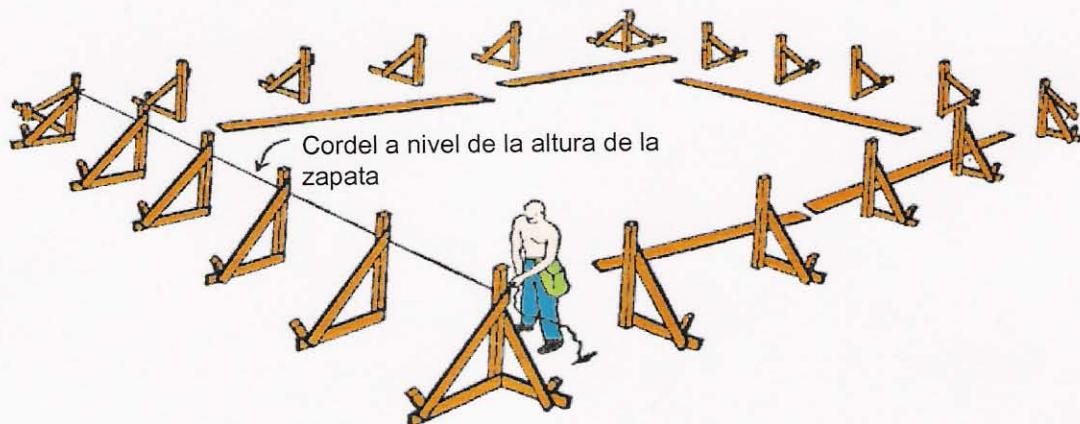
Volumen de un tronco cuadrado: Tiene forma de paralelepípedo rectangular, cuyo número es igual al producto de las aristas concurrentes en un vértice; y estas corresponden al largo, ancho y grueso.

$$V = L \times B \times A$$

Volumen de madera cuadrada no regulares: La semisuma de las dos bases equivale a la sección medida de la pieza. Por tanto multiplicaremos la sección medida por la longitud.

$$V = (B + b) / 2 \times L$$

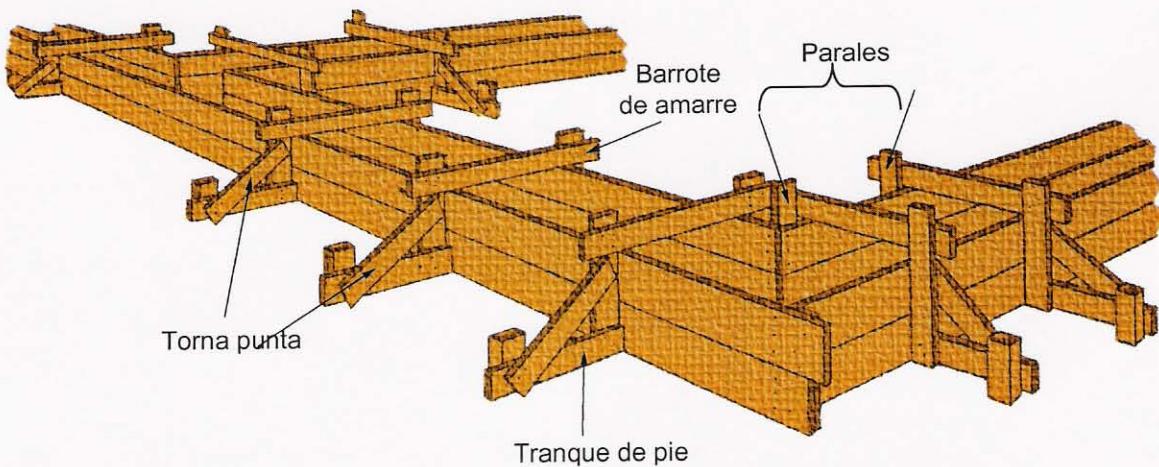
CARTA TECNOLÓGICA N° 1
Construcción de vallas de replanteo



Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha, sierra circular.	Lápiz
6	Correr niveles	Nivel de burbuja, nivel de manguera		Lápiz, cordel.
7	Construir valla de replanteo	Nivel de burbuja, nivel de manguera, cinta métrica	Maceta, hacha, serrucho, Martillo, mandaría	Lápiz, cordel, puntilla

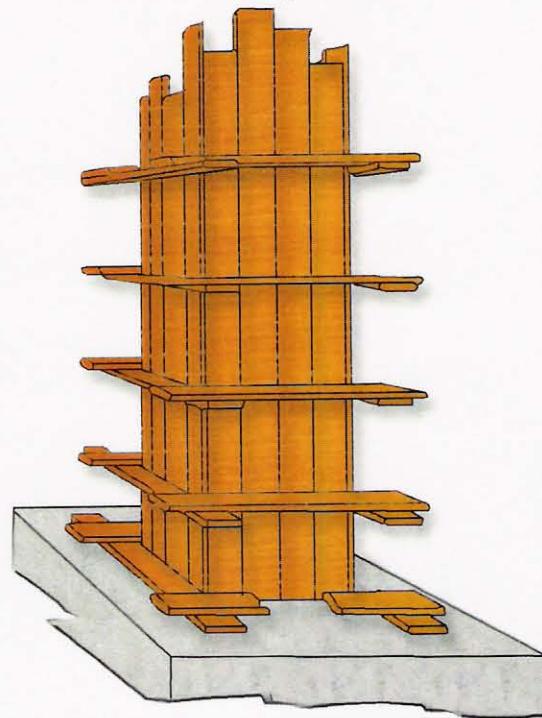
CARTA TECNOLÓGICA N° 2

Encofrado de zapata



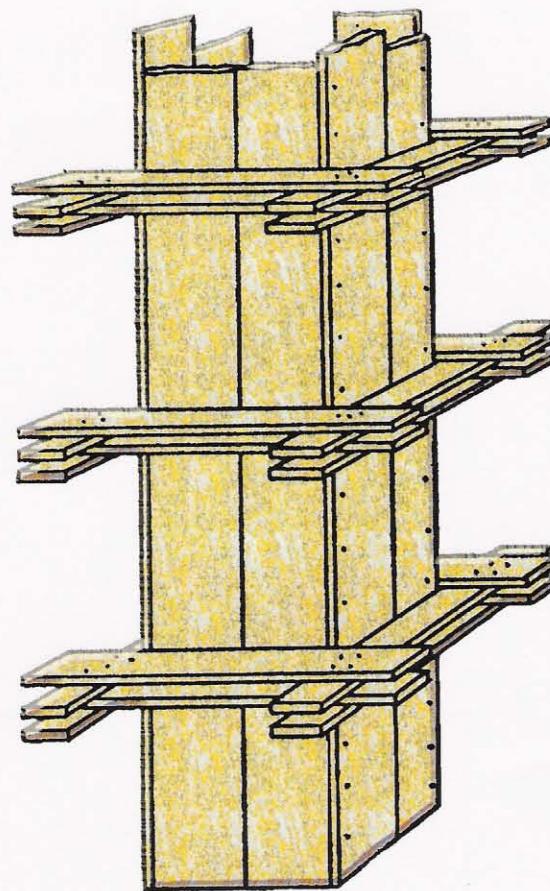
Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho,	Lápiz
6	Preparación de fondo y tapa	Cinta métrica, escuadra	Martillo, serrucho	Lápiz, tablas, puntilla
7	Colocación del encofrado	Cinta métrica	Martillo	Cofre del pedestal

CARTA TECNOLÓGICA N° 3

Encofrado de pedestal

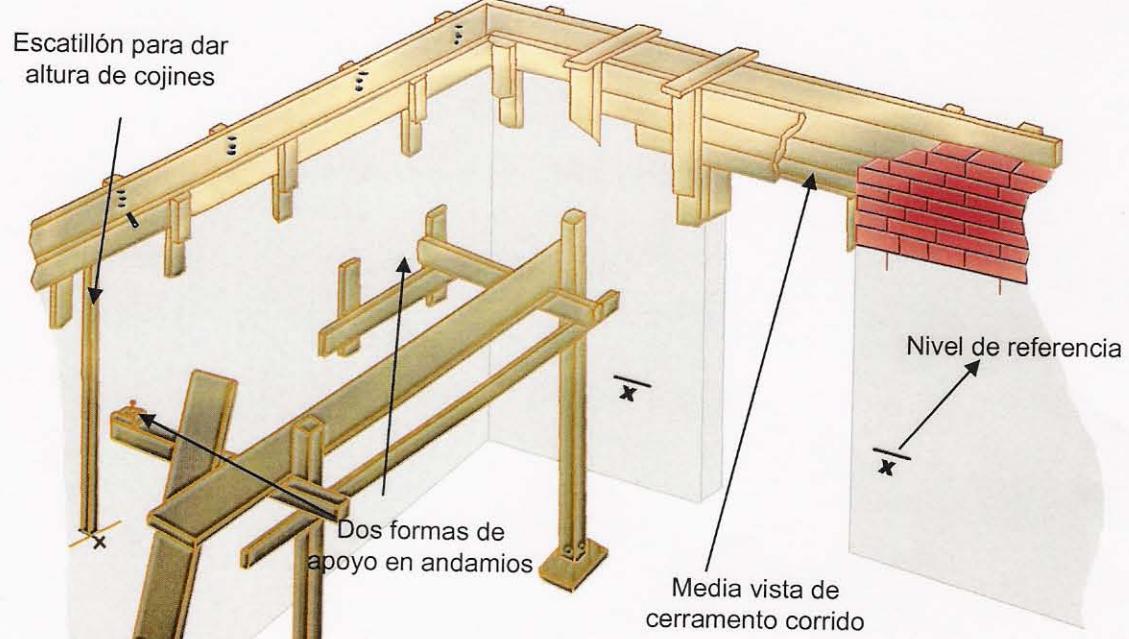
Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha, sierra circular.	Lápiz

CARTA TECNOLÓGICA N° 4

Encofrado de columna

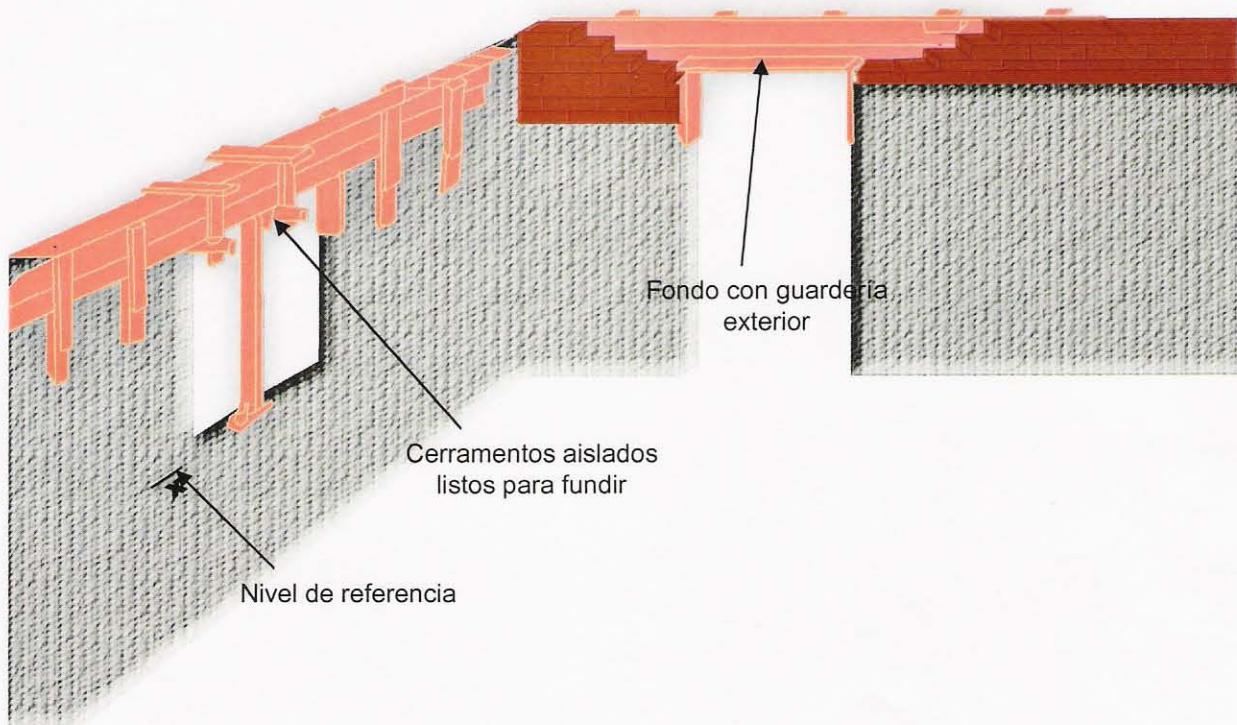
Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha, sierra circular.	Lápiz

CARTA TECNOLÓGICA N° 5
Encofrado de cerramiento aislado



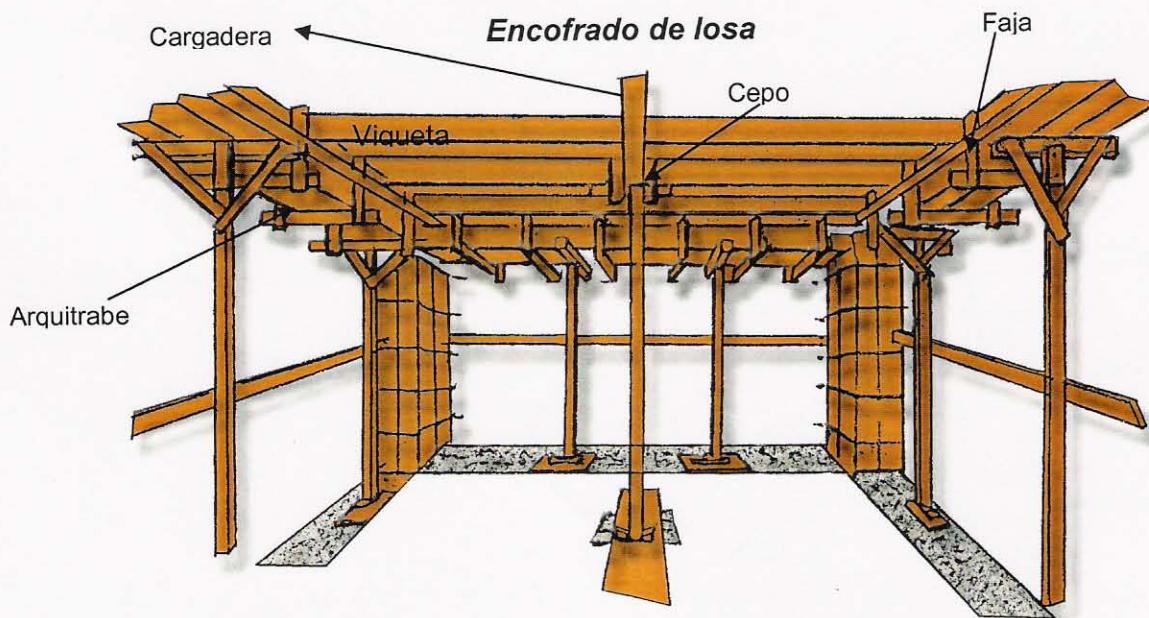
Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha, sierra circular.	Lápiz

CARTA TECNOLÓGICA N° 6

Cerramiento

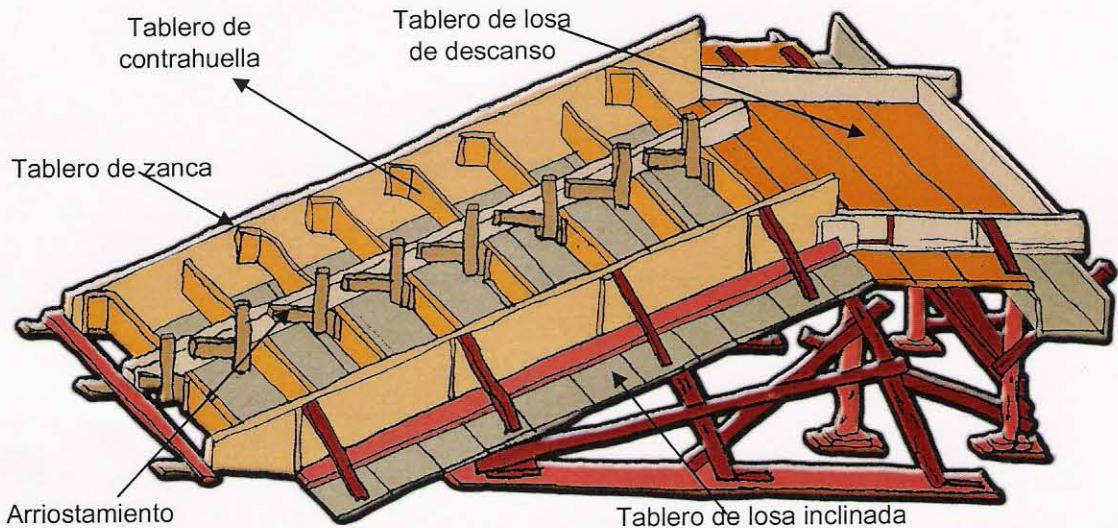
Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha, sierra circular.	Lápiz

CARTA TECNOLÓGICA N° 7



Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto, nivel de manguera.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha,	Lápiz
6	Preparación de tableros	Cinta métrica, escuadra	Martillo, serrucho	Tablas, lápiz, puntillas
7	Colocación de tableros	Cinta métrica	Martillo	Tableros, puntillas, listones

CARTA TECNOLÓGICA N° 8

Encofrado de escalera

Nº	Acciones	Instrumentos	Herramientas	Útiles
1	Interpretar Plano o croquis			Planos
2	Seleccionar instrumentos y herramientas	Cinta métrica, escuadra, nivel de burbuja, plomada de punto.	Martillo y serrucho	
3	Seleccionar materiales y productos			Tablas, listones, puntillas.
4	Organizar puesto de trabajo	Todos	Todos	Todos
5	Replantear	Nivel de burbuja, escuadra, plomada, cinta métrica	Martillo, serrucho, hacha, sierra circular.	Lápiz
6	trazado	Nivel de burbuja, escuadra	Martillo	Tabla, puntilla, lápiz
7	Trazado de peldaños	Nivel de burbuja, escuadra, Cinta métrica		Lápiz
8	Montaje de encofrado de escalera	Nivel de burbuja, escuadra	Martillo, serrucho	Tablas, listones, puntilla
9	Colocación de contrahuella	Nivel de burbuja, escuadra	Martillo, serrucho	Tabla, tacos de madera, puntilla

CARTAS DE INSTRUCCIÓN PARA VALLAS DE REPLANTEO

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 1

ACCIÓN N° 1: Interpretar planos.

Función: Determinar las dimensiones y características de la obra.

Proceso de ejecución:

1. Determinar dimensiones.
2. Seleccionar materiales.
3. Calcular materiales.
4. Determinar dosificaciones

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 2

ACCIÓN N° 2: Seleccionar los materiales y productos a emplear.

Función: Disponer de los materiales y productos a emplear y que cumplan los requisitos de calidad establecidos.

Proceso de ejecución:

1. Verificar la calidad de los materiales y productos.
 - Longitudes.
 - Presencia de fisuras en la madera.
2. Transportar los materiales y productos hacia el área de trabajo.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 3

ACCIÓN N° 3: Seleccionar instrumentos, herramientas y útiles.

Función: Disponer de los instrumentos, herramientas y útiles necesarios para las operaciones.

Proceso de ejecución:

1. Verificar el buen estado de los instrumentos, herramientas y útiles en correspondencia con las operaciones a ejecutar.
2. Transportarlos hacia el área de trabajo.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 4

ACCIÓN N° 4: organizar el puesto de trabajo.

Función: mantener el puesto de trabajo organizado.

Proceso de ejecución:

1. Limpiar el puesto de trabajo en caso de estar sucio.
2. Ubicar según su clasificación y orden de operaciones los instrumentos, herramientas y útiles necesarios.
3. Ubicar según su clasificación y orden los productos y materiales a emplear.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 5

ACCIÓN N° 5: replantear en la valla de replanteo.

Función: trasladar las medidas del plano al terreno.

Proceso de ejecución:

1. Establecer puntos de referencia.
2. Clavar la primera y segunda estaca.
3. Clavar la tercera estaca.
4. Escuadrar con el método 3, 4, 5.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 6

ACCIÓN N° 6: correr niveles.

Función: transportar puntos de referencia del nivel valiéndose de una manguera de plástico transparente llena de agua.

Proceso de ejecución:

1. Preparar la manguera.
2. Tapar los extremos de la manguera y llevarla al lugar de la nivelación.

3. Iniciar la nivelación con la ayuda de otro compañero para desarrollar el trabajo, se tomará como punto de referencia la altura de un metro como mínimo.
4. Realizar la nivelación, donde se debe avisar al compañero para que coloque el borde del agua, coincidiendo con el punto inicial, esta actividad concluye cuando se hayan situados todos los puntos necesarios.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 7

ACCIÓN N° 7: Construir valla de replanteo.

Proceso de ejecución:

1. Colocar el cordel perimetral.
2. Clavar el resto de las estacas.
3. Colocar el cordel a la altura definitiva de la zapata.
4. Rigidizar la estructura.
5. Colocar fija.
6. Determinar los ejes.
7. Escuadrar (método 3. 4. 5)
8. Colocar el resto de las medidas deseadas.

CARTAS DE INSTRUCCIÓN PARA CONSTRUCCIÓN DE ZAPATA

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 5

ACCIÓN N° 5: Preparación de tableros.

Proceso de ejecución:

1. Se mide el ancho de las tablas. Para que una o varias piezas den el ancho requerido de los tableros.
2. Se prepara la plantilla sobre el banco.
3. Colocar las traviesas enrasadas con el canto del banco y arrimadas a las guías.
4. Colocar la primera tabla que va a componer el tablero, arrimando el tope a la plantilla.
5. Se introducen las puntillas a dos centímetros del canto de la tabla coincidiendo con cada traviesa.
6. Se coloca la segunda tabla bien arrimada a la primera y se clava de la misma forma que la anterior.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 6

ACCIÓN N° 6: Colocación de los tableros

Proceso de ejecución:

1. Replantear la altura a alcanzar según proyecto.
2. Colocar tableros exteriores e interiores.
3. Colocar los barrotes verticales y rigidizar los tableros.
4. Colocar el acero.

**CARTA DE INSTRUCCIÓN PARA
LA CONSTRUCCIÓN DE CERRAMIENTOS**

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 6

ACCIÓN N° 6: Colocar tableros en cerramientos.

Proceso de ejecución:

1. Correr con el nivel de manguera a un metro del nivel de piso terminado.
2. Replantear la altura según proyecto.
3. Descontar a esta la abertura del tablero.
4. Clavar cojín o barrote de apoyo en todos los extremos.
5. Colocar tableros exteriores e interiores.
6. Clavar galletas o barrotes verticales para rigidizar los tableros.
7. Despues de colocar el acero, clavar barrotes horizontales de un tablero a otro, respetando el ancho del cerramiento para rigidizar la estructura.

CARTA DE INSTRUCCIÓN PARA CERRAMIENTO AISLADO

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 6

ACCIÓN N° 6: Colocar tableros en vigas de cerramientos.

Proceso de ejecución:

1. Correr con el nivel de manguera a un metro del nivel de piso terminado.
2. Replantear la altura según proyecto.
3. Descontar a esta la abertura del tablero.
4. Clavar cojín o barrote de apoyo en todos los extremos.
5. Colocar tableros exteriores e interiores.
6. Clavar fondos.
7. Clavar galletas o barrotes verticales para rigidizar los tableros.
8. Despues de colocar el acero, clavar barrotes horizontales de un tablero a otro, respetando el ancho del cerramiento para rigidizar la estructura.

CARTA DE INSTRUCCIÓN PARA EL ENCOFRADO DE LOSAS

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 6

ACCIÓN N° 6: Preparación de elementos para el encofrado de losas.

Proceso de ejecución:

1. Construcción de muletas o puntales.
2. Construcción de guarderas.
3. Construcción de cargaderas.
4. Construcción de viguetas.
5. Construcción de tableros.

La construcción de estos elementos (ver figura en la carta tecnológica) resulta muy fácil para el operario, incluye fundamentalmente las operaciones de medir, marcar, trazar y cortar según las dimensiones planteadas en proyecto.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 7

ACCIÓN N° 7: Colocación de los elementos de encofrado de losas.

Proceso de ejecución:

1. Correr con la manguera a un metro del nivel del piso terminado.
2. Replantear la altura a alcanzar según proyecto.
3. Colocar fajas y guarderas.
4. Colocar cargaderas.
5. Colocar viguetas.
6. Colocar puntales o muletas.
7. Colocar tableros.
8. Colocar guarderas. Esta operación se puede hacer posterior a la colocación del acero.

CARTAS DE INSTRUCCIÓN PARA EL ENCOFRADO DE ESCALERA

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 6

ACCIÓN N° 6: Trazado.

Función: Trazar la longitud de la escalera.

Proceso de ejecución:

1. Se traza en el piso la longitud de la escalera, descanso y arranque. Se colocan unos tableros para hacer el trazado en el caso que no haya pared.
2. Con el nivel se traza el ancho del descanso, la altura y grueso de la losa.
3. Se coloca de canto una tabla (unos 30 cm) que vaya inclinada desde el arranque de la escalera hasta el inicio del descanso. Esta tabla inclinada, se llama zanca y sirve para trazar los peldaños de la escalera y para ensamblar los tableros de contrahuella.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 7

ACCIÓN N° 7: Trazado de peldaños.

Proceso de ejecución:

1. Se pasan los trazos de la loza de descanso al arranque descontando el grueso de la loza.
2. Se marca el grueso de la losa.
3. Se traza sobre la zanca una vertical con el nivel justamente en el arranque de la escalera.
4. Se mide sobre esta línea la altura de la contrahuella.
5. Desde este punto, se traza una horizontal en el sentido de la escalera.
6. Se mide sobre esta línea el largo de la huella partiendo de la vertical.
7. Se vuelve a trazar una vertical y se repiten los trazados hasta cubrir todos los peldaños.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 8

ACCIÓN N° 8: Montaje de encofrado de escalera.

Proceso de ejecución:

1. Se traza en el piso el ancho de la escalera.
2. Se arma el conjunto de la ~~loza~~ de descanso y la viga.
3. El tablero de la ~~loza~~ debe sobresalir unos 30 cm del ancho de la escalera. Este saliente es necesario para colocar los tornapuntas que refuerzan el cierre de la loza y la zanca.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 9

ACCIÓN N° 9: Colocación de contrahuella.

Proceso de ejecución:

1. Se preparan los tableros para la contrahuella, estas deben tener el largo y ancho exacto.
2. Preparar los tacos, dos por tablero, de grueso 8 cm y deben tener 1 cm menos de largo con respecto al ancho de los tableros de contrahuella.
3. Verificar el replanteo de los peldaños clavando los tacos en las zancas a 2.5 cm de los trazos de la contrahuella y por la parte del frente se coloca un tablero de contrahuella entre las zancas y justo a los tacos.
4. Se apunta con un clavo el tablero al taco. Se coloca el nivel sobre el canto del tablero y se comprueba el nivelado.
5. Comprobado la exactitud del nivelado se clava el tablero a los tacos.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 10

ACCIÓN N° 10: Colocación de zancas.

Proceso de ejecución:

1. Se marca varios puntos a 2.5 cm hacia fuera del trazo que indica el ancho de la escalera. Justo a los puntos marcados por la parte de afuera, se clava sobre el tablero un listón.

2. Se acondicionan las zancas, haciéndole en el extremo superior el corte para ajustar los tableros de cierre de la losa de descanso.

CARTA DE INSTRUCCIÓN N° 11

ACCIÓN N° 11: Apuntalamiento.

Proceso de ejecución:

1. Los puntales inclinados que soportan la losa de escalera, deben formar un ángulo recto con la guía lo más aproximado posible.
2. En la parte baja del puntal se hace un corte para que apoye bien en la zapata, colocando un tablón clavado en la zapata.
3. Los puntales irán sujetos a las viguetas por medio de dos bridas en forma de horquillas.
4. La separación entre puntales debe ser de 60 cm aproximadamente.