

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
2244 - 91**

**ENCOFRADOS.
REQUISITOS DE SEGURIDAD**



PROLOGO

La Norma Venezolana COVENIN 2244-91 ENCOFRADOS. REQUISITOS DE SEGURIDAD fué aprobada con carácter provisional en el año 1985. Desde su aprobación hasta la fecha dado que no se recibieron observaciones a la misma, la Comisión Venezolana de Normas Industriales, COVENIN, en su reunión No. 4-91 (107) de fecha 5-06-91, decidió aprobarla como definitiva.

TRAMITE

Comisión encargada de la Revisión del Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo, creada por Decreto No. 2218 de fecha 12 de Septiembre de 1.983.

PRESIDENTE

WINTILA GUACARAN M.
Ministerio del Trabajo

COORDINADOR GENERAL

ANGEL PAREJO
Petróleos de Venezuela

INTEGRANTES

MINISTERIO DE SANIDAD Y
ASISTENCIA SOCIAL

MANUEL ADRIANZA
ERIC OMAÑA

PETROLEOS DE VENEZUELA

OMAR CARDOZO
JOSE PAULINI

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

PEDRO ESPINOZA

CONSEJO NACIONAL PARA EL
DESARROLLO DE LA INDUSTRIA NUCLEAR
(CONADIN)

GONZALO GOMEZ JAEN
AMPARO MARLES
IVAN TRUJILLO

FEDECAMARAS

JORGE CHAPELLIN
BENJAMIN MOROS
EDUARDO LOPEZ
JOSE A. DOMINGUEZ

CONFEDERACION DE TRABAJADORES DE
VENEZUELA (C.T.V.)

JOSE BELTRAN VALLEJO

INSTITUTO VENEZOLANO DE LOS
SEGUROS SOCIALES

CARLOS RIOS BUENO
ELIZABETH DE RODRIGUEZ

COLEGIO DE INGENIEROS

MANUEL TORRES PARRA

COLEGIO NACIONAL DE BOMBEROS

ENRIQUE BART

MINISTERIO DE FOMENTO
(COVENIN)

PERLA PUTERMAN
FRANCISCO SALAS

INSTITUTO VENEZOLANO DE
INVESTIGACIONES CIENTIFICAS
(IVIC)

MERCEDES POLO MIMO
MERCEDES FLORES
JOSE BERNARDO RIVAS

CONSEJO VENEZOLANO DE
PREVENCION DE ACCIDENTES

ARTURO MATOS O.

GRUPO DE TRABAJO QUE ELABORO LA NORMA

ENTIDAD

REPRESENTANTE

MINISTERIO DEL TRABAJO

EFREN KEY

I.V.S.S.

JULIAN AGUIRRE

MEM

LUIS BAUTISTA

LAGOVEN

GUSTAVO DAVILA

D.N.C.C.

ARACELI AYUSO

NORMA VENEZOLANA
ENCOFRADOS
REQUISITOS DE SEGURIDAD

COVENIN
2244-91

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 2116-84 Andamios. Requisitos de Seguridad.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma establece:

- 2.1 Requisitos mínimos de seguridad en lo relativo a materiales y diseño que deben cumplir los encofrados.
- 2.2 Requisitos mínimos para el montaje.
- 2.3 Requisitos mínimos de seguridad que deben cumplir los encofrados.

3 DEFINICIONES

3.1 ENCOFRADOS

Son aquellos moldes y dispositivos utilizados con la finalidad de confinar y amoldar el concreto en estado fluido al ser vaciado, para evitar la segregación de éste y el escurrimiento de la lechada del mismo, manteniéndose así las líneas y niveles correspondientes de acuerdo con lo señalado en los planos estructurales del proyecto (Ver figura N 1).

3.1.1 Deslizantes

Son aquellos encofrados contruidos a base de moldes, con un entablado de madera, marco y refuerzos, colocándose componentes metálicos, estructurales o tubulares como elementos de agarre, tienen la propiedad de ir desplazándose hacia las áreas por encofrar, una vez fraguado el concreto de la anterior. Son usados en estructuras muy grandes y de mucha altura tales como: silos, torres y otros.

3.1.2 Tipo Túnel

Son encofrados metálicos en forma de "U" invertida, que encofran simultáneamente paredes y techo mediante láminas metálicas soportadas internamente por una estructura de tubos rectangulares. El conjunto de la estructura tubular y láminas conforman una unidad mecánica funcional retráctil que descansa sobre ruedas.

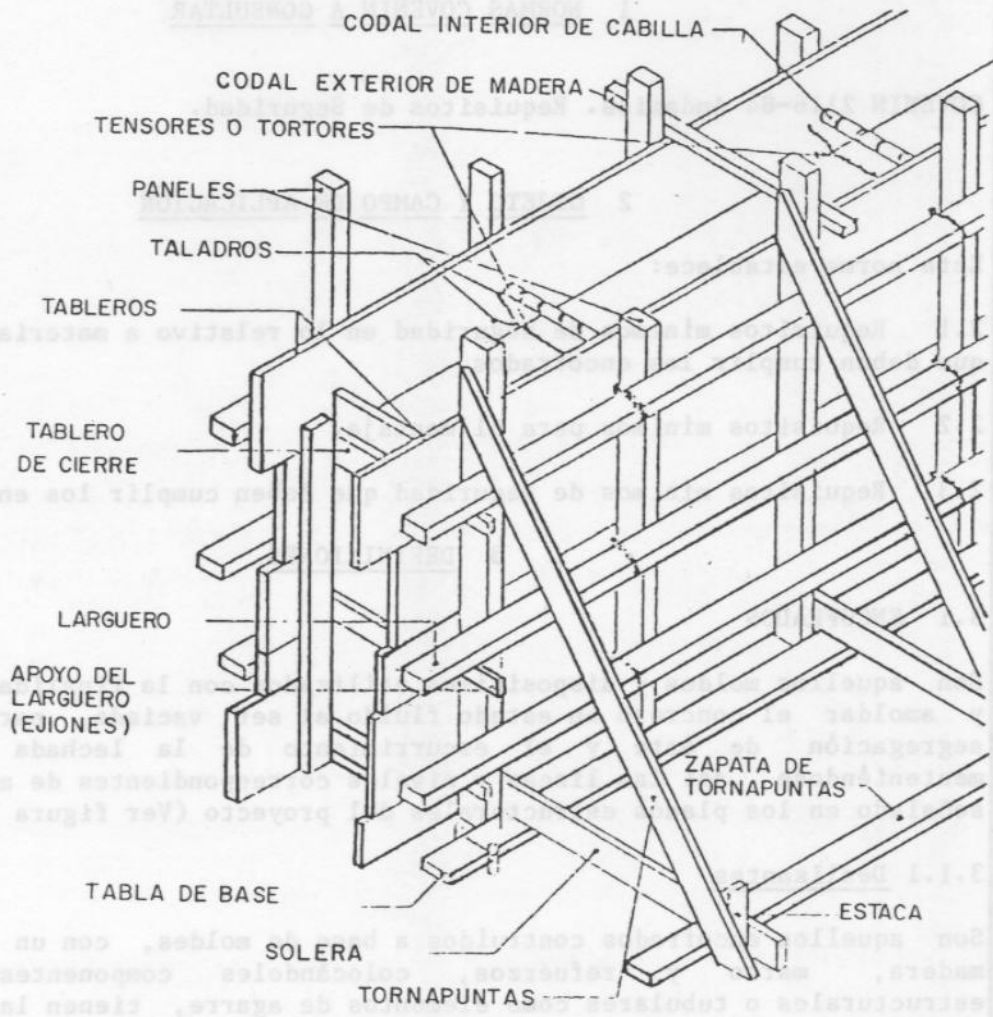


Fig. 1

3.2 PIEZAS DE MOLDEO

Son aquellas que van en contacto directo con el concreto y le dan la forma requerida al elemento por construir. Dependiendo de su material de construcción y su forma, estas piezas reciben otras denominaciones como: tableros, paneles, retículos, cajetones o formaletas.

3.3 PIEZAS DE REFUERZO

Son aquellas que contrarrestan la presión ejercida por el concreto sobre las piezas de moldeo. Según su función pueden ser: traviesas, cepos, pletinas de corbatas, codales, camones, tensores y zunchos.

3.4 TRAVIESAS

Son aquellos elementos que impiden que se deformen los tableros y sirven para el ensamblado de éstos.

3.5 CEPOS

Son aquellas pletinas de hierro o de madera colocadas en los encofrados de columnas y otros elementos similares.

3.5.1 Pletinas de corbatas. Son cepos metálicos con doblez en uno de sus extremos por donde se introduce otra pletina; pasando cada pletina por el doblez de la otra formando un marco.

3.6 CODALES

Son aquellas piezas destinadas a garantizar la separación correcta entre tableros, evitando su deformación al ser vaciado el concreto (Ver Fig. 2 y Fig. 1).

3.7 CAMONES.

Son aquellos elementos que forman los marcos para columnas circulares u otros encofrados; se componen de dos tablas ensambladas por medio de traviesas. No son elementos de resistencia (Ver Fig. 3 y Fig. 4).

3.8 TENSORES.

Son aquellos elementos principales de resistencia, generalmente de alambre o cabilla sujetando los tableros, pero manteniendo la separación mediante un codal. (Ver Fig. 1)

3.9 ZUNCHOS.

Son aquellos arcos circulares o similares que se colocan alrededor de la columna para contrarrestar el empuje del concreto sobre los tableros.

3.10 PARALES

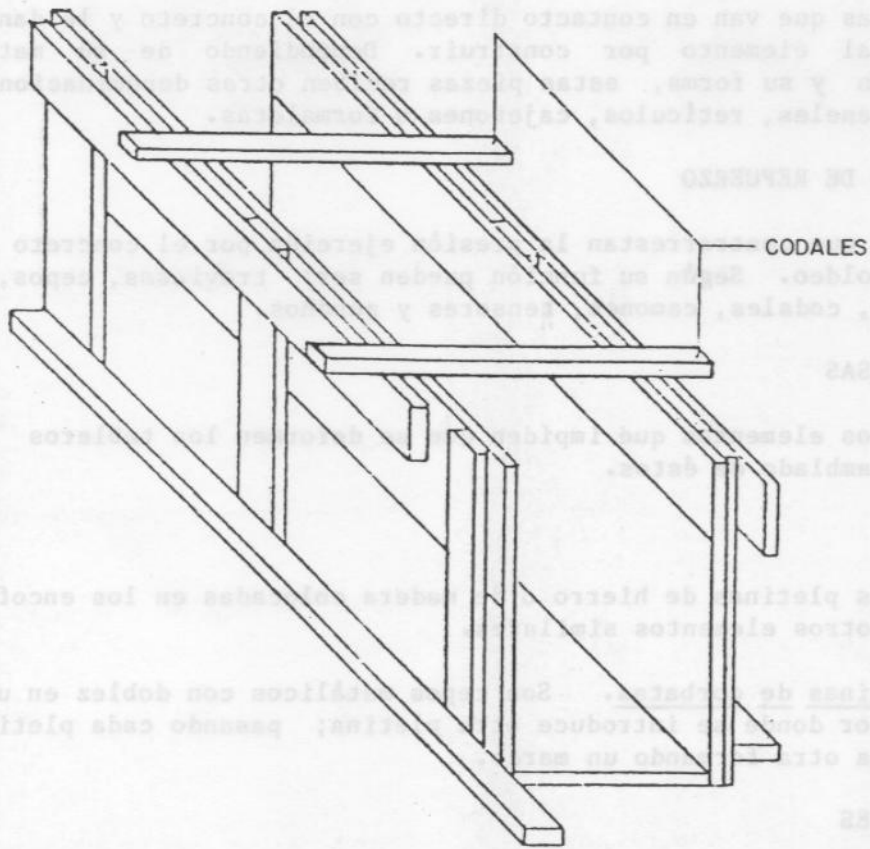


Fig. 2

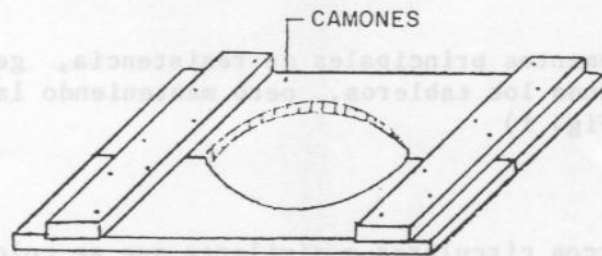


Fig. 3

Son aquellos elementos formados por listones colocados en forma vertical, que permiten que los tableros para encofrar muros, sean clavados sobre ellos (Ver Fig. 1).

3.11 LARGUEROS

Son aquellos elementos formados por listones colocados en forma horizontal, que permiten que los tableros para encofrar muros, sean clavados sobre ellos. (Ver Fig. 1).

3.12 TORNAPUNTAS

Son aquellos listones inclinados que se colocan para mantener la estabilidad del encofrado en piezas verticales como columnas o muros. (Ver Fig. 4 y Fig. 1).

3.13 PIEZAS DE SOPORTE Y APUNTALAMIENTO

Son aquellas que reciben las cargas producidas por el peso propio de los moldes, así como también del concreto que se habrá de vaciar. Según su función pueden ser: puntales, muletas y guías o cuarterones.

3.14 PUNTALES

Son aquellas piezas de madera o metálicas colocadas verticalmente o inclinadas, generalmente usadas para soportar encofrados de losas y vigas. (Ver Fig. 5).

3.14.1 Muletas. Son aquellos puntales con travesaños en su parte superior y dos piezas de arriestramiento que lo refuerzan, generalmente usadas para soportar vigas medianas. (Ver Fig. 5).

3.15 GUIAS

También llamadas traviesas o largueros, son aquellos elementos colocados perpendicularmente unos contra otro y sobre los cuales se apoyan los moldes de losas y vigas de gran tamaño, éstas pueden ser superiores e interiores.

3.16 PIEZAS DE ARRIOSTRAMIENTO

Son aquellas que proporcionan estabilidad y garantizan mayor seguridad a las piezas que conforman los encofrados, ya sean los propios moldes o los puntales. Generalmente son cuarterones o listones de madera, tubos de hierro o piezas metálicas diseñadas para tal fin, según su uso pueden ser para puntales o para moldes.

3.17 ARRIOSTRAMIENTO DE PUNTALES

Es aquel que se construye con los elementos en forma de "x" (cruces de San Andrés) o en forma horizontal, colocando las riostras perpendiculares entre si. (Ver Fig. 6).

TABLA No.1. Materiales para encofrar

PIEZAS DE:	ELEMENTOS	MADERA	AGLOMERADO	PLASTICO	METALICO
Moldeo	- Tableros Pre-fabricados.	X	X	*	*
	- Paneles	*	X	*	X
	- Retículas	X	X	X	X
Refuerzo	- Cepos o corbatas	X	*	*	X
	- Camones	X	X	*	X
	- Zunchos	*	*	*	X
	- Tensuras	*	*	X	X
	- Cordales	X	*	*	X
Arriostramiento		X	X	*	X

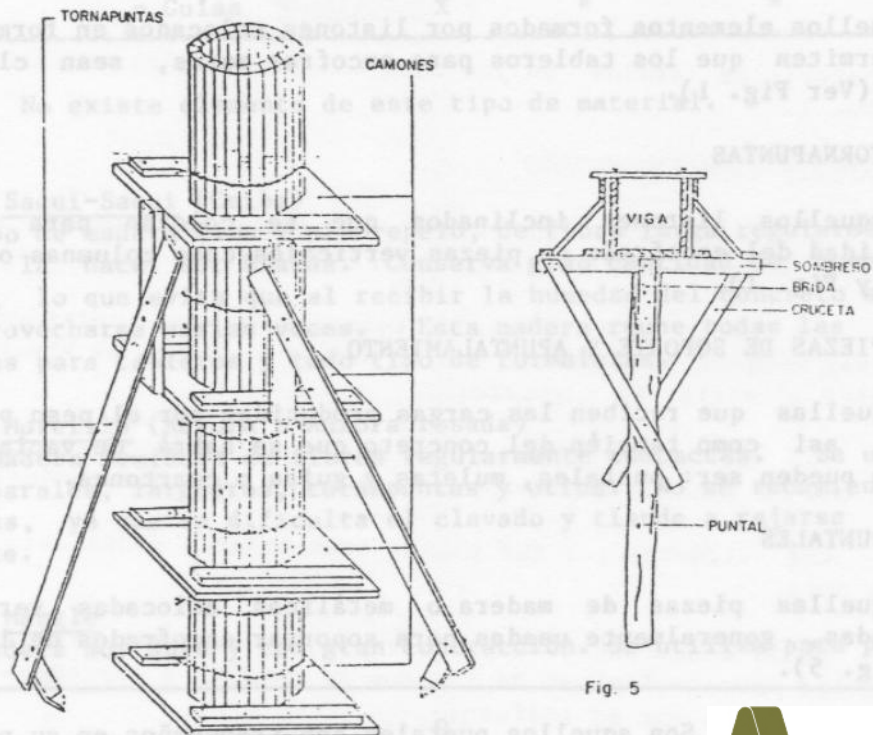


Fig. 5

Cortesía de "Arquitectos Romero Perozo & Asociados"

3.18 ARRIOSTRAMIENTO DE LOS MOLDES

Es aquel que se hace en el encofrado que no lleva puntales, como en el caso de columnas y otros elementos parecidos; el arriostramiento podrá ser en sentido horizontal entrelazando los elementos entre si, o por medio de puntales inclinados (tornapuntas).

4 CLASIFICACION

Los encofrados se pueden clasificar en:

4.1 Por el material de elementos de construcción.

- . de madera
- . metálicos
- . aglomerados
- . fibra de vidrio.

4.2 Por su función

- . fijos
- . deslizantes.

4.3 Por su requerimiento

- . prefabricado industrial tipo túnel
- . prefabricado a pedido del cliente.

5 MATERIALES

5.1 Materiales usados en los encofrados serán los especificados en la Tabla No. 1.

5.2 MADERAS PARA ENCOFRADOS

5.2.1 La madera para encofrados deben ser de consistencia blanda, de tal manera que se permita el clavado con facilidad sin que se raje.

5.2.2 Los tableros no deben deformarse sufriendo torcedura, se deben conservar húmedos para evitar que se doblen, debido al hinchamiento que se producirá al vaciar el concreto.

5.2.3 Los cuarterones deben ser de madera más resistente que la de las tablas por la función que estos desempeñan y no deben conservar humedad.

5.2.4 Las viguetas por ser piezas destinadas a puntales, deben ser de madera dura.

5.2.5 En la construcción de encofrados, se deberá utilizar maderas que reúnan las características de las que se señalan a continuación y para los usos específicos que se indican:



TABLA No.1. Materiales para encofrar

PIEZAS DE:	ELEMENTOS	MADERA	AGLOMERADO	PLASTICO	METALICO
Moldeo	- Tableros Pre-fabricados.	X	X	*	*
	- Paneles	*	X	*	X
	- Reticulas	X	X	X	X
Refuerzo	- Cepos o corbatas	X	*	*	X
	- Camones	X	X	*	X
	- Zunchos	*	*	*	X
	- Tensores	*	*	X	X
	- Cordales	X	*	*	X
Arriostramiento		X	X	*	X
Apuntalmiento	- Puntales	X	*	*	X
	- Muletas	X	*	*	X
	- Guías	X	*	*	X

NOTA: * No existe elemento de este tipo de material.

5.2.5.1 Saqui-Saqui (Ceiba)

Es un tipo de madera fina y sin repelo, de fibra larga regularmente abierta la cual la hace ser blanda. Conserva gran cantidad de humedad en su interior, lo que evita que al recibir la humedad del concreto se deforme y pueda aprovecharse varias veces. Esta madera reúne todas las condiciones requeridas para tableros y todo tipo de formaletas.

5.2.5.2 Moreillo (Aurora o Aurora rosada)

Es una madera semidura de fibras regularmente compactas. Se utiliza para guías, parales, largueros, tornapuntas y otros. No se recomienda utilizar en tablas, ya que se dificulta el clavado y tiende a rajarse y torcerse fácilmente.

5.2.5.3 Mangle

Es una madera muy dura y con gran contracción. Se utiliza para puntales.

5.3 MONTAJE Y DESMONTAJE

Cuanto el montaje y desmontaje de los encofrados se haga exclusivamente con mano de obra, es conveniente que los tableros y demás elementos no excedan de un peso de 35 kg por operario, procurando no abusar del número de estos. La madera debe estar exenta de nudos que comprometan la estabilidad de los moldes. En cuanto a otros materiales tales como: clavos, alambre pernos, tuercas, y otros, son elementos que se deben seleccionar ya que de ellos también dependerá la resistencia de los moldes.

6 REQUISITOS

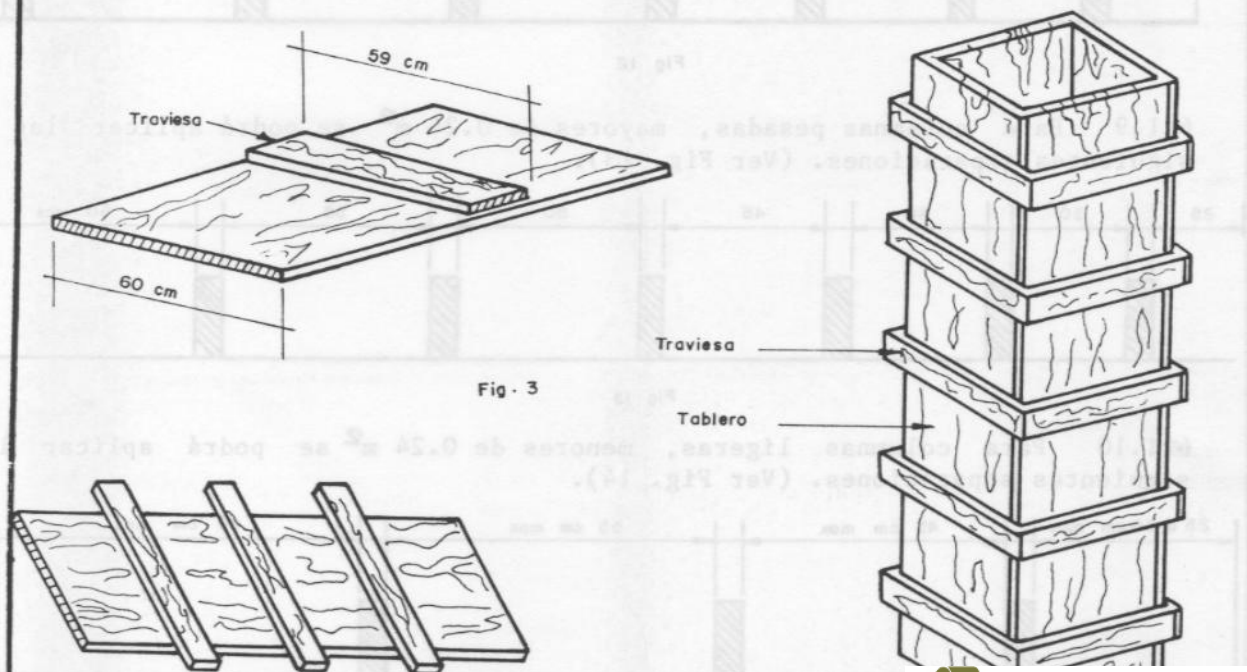
6.1 DE DISEÑO

Los elementos que componen el encofrado deberán tener las dimensiones y características necesarias para resistir sin deformaciones las cargas de trabajo, de acuerdo a lo especificado a continuación:

6.1.1 La separación y cantidad de traviesas, dependerá del tamaño del encofrado, teniendo en cuenta la presión del concreto según el volumen de éste.

6.1.2 Las traviesas deberán tener un ancho entre 7 x 10 cm, aproximadamente por el mismo espesor de la tabla. El largo de las traviesas vá en función de los diferentes elementos de encofrado.

6.1.3 La separación entre traviesas no deberá ser mayor a 80 cm. Las traviesas se deberán colocar medio centímetro del centro de los tableros, también en algunos casos sobresaldrán 2,50 cm. (Ver Fig. 3).



6.1.4 Los cepos podrán ser de 10 cm de ancho por 24 cm más que el ancho de los tableros del encofrado, el grueso podrá ser de 2,5 cm si es de tabla y de 5 cm si es de cuartón. (Ver Fig. 5).

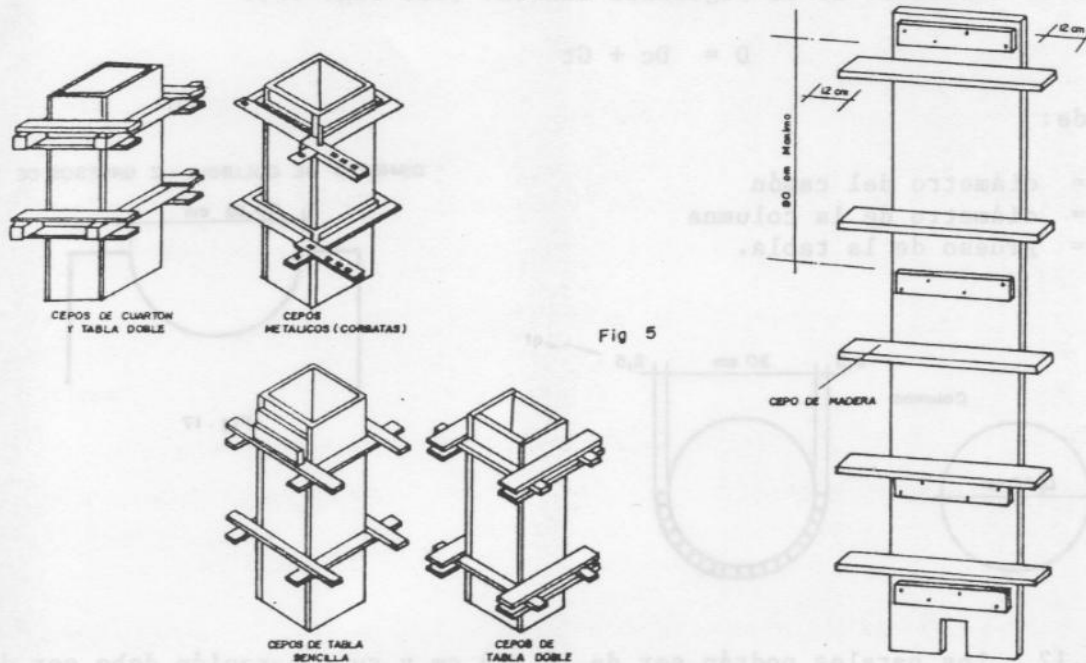


Fig 5

6.1.5 Los cepos para columnas de tipo normal se deberán colocar el primero a 30 cm del piso y los restantes a 45 cm aproximadamente.

6.1.6 Cuando se utiliza corbata de metal, se deberá colocar traviesas para que las corbata queden apoyadas sobre éstas. (Ver Fig. 10.).

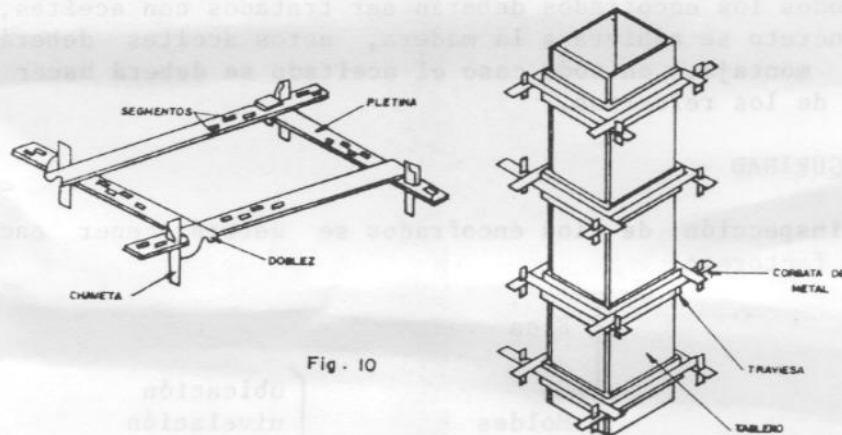


Fig. 10

6.1.7 Los refuerzos (cepos de madera o corbata metálicas), deberán colocarse más juntos en la parte inferior de la columna, ya que cuando en el encofrado se vacía el concreto, éste produce una fuerza de empuje que trata de separar los tableros del encofrado.

Esta fuerza se produce en forma creciente de arriba hacia abajo, y ejerce la mayor intensidad en el tercio inferior de la altura del encofrado. (Ver Fig. 11).

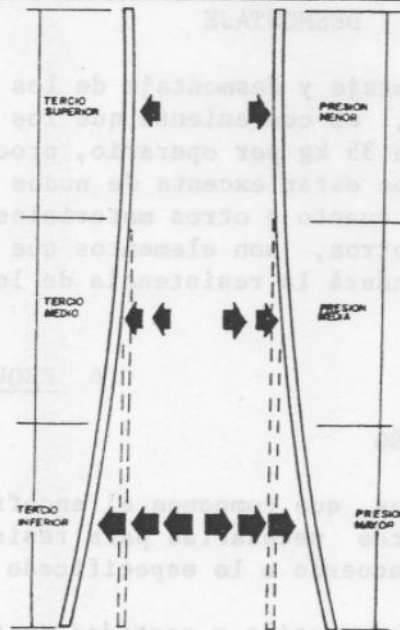


Fig. II

6.1.8 Para columnas, generalmente el primer refuerzo deberá ir a 30 cm de la parte inferior del encofrado. Los sucesivos refuerzos deberán colocarse a 45 cm aproximadamente. (Ver Fig. 12).

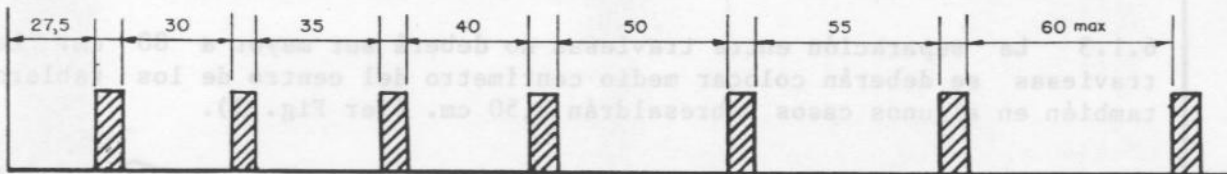


Fig 12

6.1.9 Para columnas pesadas, mayores de 0.24 m^2 se podrá aplicar las siguientes separaciones. (Ver Fig. 13).

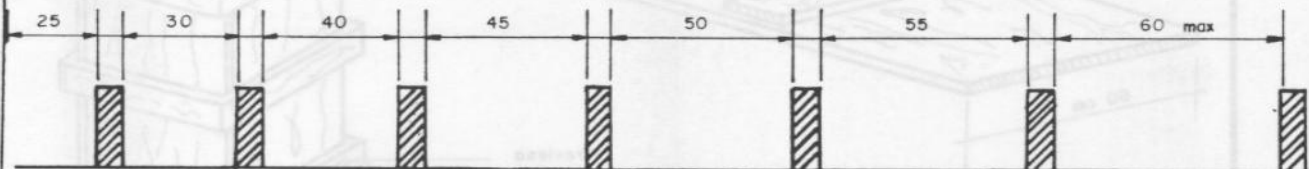
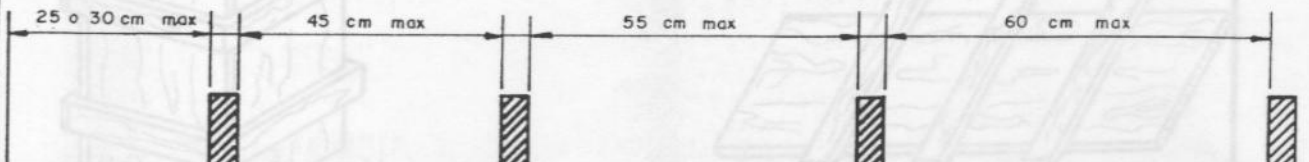


Fig 13

6.1.10 Para columnas ligeras, menores de 0.24 m^2 se podrá aplicar las siguientes separaciones. (Ver Fig. 14).

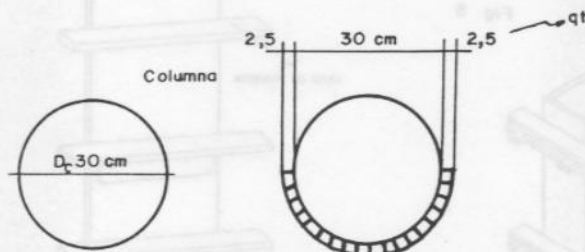


6.1.11 El diámetro de los camones deberá ser mayor que el de la columna, éste se calculará de la siguiente manera: (Ver Fig. 17).

$$D = D_c + G_t$$

Donde:

D = diámetro del camón
 D_c = diámetro de la columna
 G_t = grueso de la tabla.



DIAMETRO DE COLUMNA + 2 GRUESOS DE TABLA

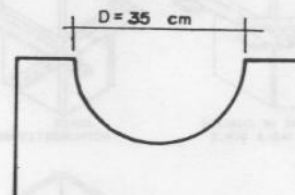


Fig. 17

6.1.12 Los parales podrán ser de 10 x 5 cm y su separación debe ser de 60 cm máximo.

6.1.13 Los largueros podrán ser de 10 x 5 cm el primero se deberá colocar a 30 cm de la base, los dos siguientes de 40 a 50 cm y los otros de 60 a 80 cm.

6.1.14 Todos los encofrados deberán ser tratados con aceites, para evitar que el concreto se adhiriera a la madera, estos aceites deberán aplicarse antes del montaje, en todo caso el aceitado se deberá hacer antes de la colocación de los refuerzos.

6.2 DE SEGURIDAD

Para la inspección de los encofrados se deberá tener en cuenta los siguientes factores:

Factores

Ejes

Moldes

Apuntalamiento

Arriostramiento

Desencofrado

ubicación
 nivelación
 refuerzos
 juntas

6.2.1 Ejes

Se deberá verificar los ejes en el replanteo teniendo en cuenta las referencias, medidas y ángulos, se deberá revisar también los ejes en cada nueva planta y comprobar que correspondan exactamente con los de la planta inferior, ya que de ello depende la, superposición exacta de los centros de ejes verticales.

6.2.1.1 Se deberá verificar que todos los elementos, en particular las columnas, tengan sus ejes perpendiculares, coincidiendo con la intersección de los ejes principales.

6.2.1.2 Las caras de los tableros (en el caso de ser rectangulares o cuadrados) deberán ser paralelos a los ejes principales.

6.2.1.3 Se deberá verificar que los puntos de referencia para el trazado de los ejes sean inamovibles, y que estén debidamente identificados con el plano respectivo.

6.2.2 Moldes

Los moldes de cualquier material se deberán verificar tomando en cuenta:

6.2.2.1 Ubicación

Se deberá verificar si los moldes están colocados en la posición correcta respecto a sus ejes y se correspondan con las especificaciones referidas en el proyecto.

6.2.2.1.1 Los moldes de columnas deberán revisarse con cuidado, ya que de éstos depende la correcta ubicación de las vigas.

6.2.2.1.2 Las caras de los moldes deberán ser paralelas a sus ejes en columnas cuadradas o rectangulares.

6.2.2.1.3 En columnas circulares o poligonales, se deberá comprobar que el eje vertical del molde coincida exactamente, con la intersección de los ejes principales, también se deberá comprobar que los arranques de escaleras, ejes de paredes o muros correspondan con los ejes respectivos.

6.2.2.2 Nivelación

Se deberá tomar en cuenta la contraflecha necesaria para que la estructura una vez desencofrada tome la posición prevista. Se podrá tomar una contraflecha de 1 mm por m. Cuando se trate de estructuras especiales las contraflechas deberán ser las que resulten de los estudios elásticos.

6.2.2.2.1 Se deberá verificar el aplomado en varios puntos del tablero, principalmente en los extremos. Cuando el molde es circular o poligonal el aplomado se deberá comprobar por su eje vertical, el cual debe coincidir en la intersección de los ejes principales.

6.2.2.2.2 Se deberá comprobar la verticalidad de los costados de vigas y tableros de cierres de losas.

6.2.2.2.3 Se deberá verificar la horizontalidad de los peldaños en las escaleras y en los diferentes puntos de nivel de las losas.

6.2.2.2.4 Se deberá verificar las posiciones y formas, así como la solidez del apoyo antes de vaciar el concreto o después de una lluvia.

6.2.2.3 Refuezos

Se deberá verificar que los moldes tengan las piezas de refuerzos (tales como: corbatas, tensores, codales y otros) que garanticen la suficiente resistencia de los tableros para contrarrestar la presión que ejercerá el concreto al momento del vaciado de tal forma que no permitan ningún tipo de deformación.

6.2.2.4 Juntas

Deberán ser estancas y en caso de ser necesario se deberán calafatear con estopa o similar a fin de evitar escapes de lechada del concreto.

6.2.3 Apuntalamiento

Los encofrados deberán estar apoyados sobre puntales, que se arriostraran longitudinalmente y transversalmente, de modo que las cargas horizontales que produzcan puedan ser transmitidas directamente al suelo.

6.2.3.1 Para apuntalar con piezas de madera se deberán usar puntales rectos y si se usan viguetas, tendrán un diámetro no menor de 7 cm, se deberán arriostrar con cruces de San Andrés y para reducir la longitud de pandeo se colocarán arriostramientos en direcciones perpendiculares entre sí.

6.2.3.2 Si el apuntalamiento está hecho sobre terreno natural, la carga transmitida por los puntales deberá distribuirse sobre éste, por medio de tablas, cuñas de madera, fundaciones de concreto u otro dispositivo conveniente de acuerdo a la resistencia del suelo.

6.2.3.3 El encofrado y el apuntalamiento con elementos de acero deberán tener un factor de seguridad no menor de 2.5.

6.2.3.4 En los apoyos de los puntales se intercalarán cuñas, cajas o sacos de arena y dispositivos de tornillo, en caso de puntales metálicos, para que el desencofrado se efectúe en forma gradual sin choques ni sacudidas.

6.2.3.5 Si la construcción es de varios niveles los puntales de los distintos niveles deberán colocarse superpuestos según sus verticales.

6.2.3.6 Los empalmes de puntales deberán hacerse a tope y con cubrejuntas, si son circulares, se colocarán por lo menos tres cubrejuntas y cuatro si la sección es rectangular.

6.2.3.7 El largo de cada cubrejuntas no deberá ser inferior a siete veces la menor dimensión transversal por empalmar.

6.2.3.8 La cantidad de puntales empalmados no será mayor del 20% del total distribuidos equitativamente entre los puntales sin empalmar.

6.2.3.9 Los puntales no deberán llevar empalmes en el tercio central.

6.2.3.10 La separación máxima entre puntales es de 1,50 m. Esta distancia puede variar en función del peso que deberá soportar, pero en ningún caso debe sobrepasar esta distancia.

6.2.3.11 Al desencofrar se deberán dejar en su sitio algunos "puntales de seguridad" durante un período de 8 días en las obras construidas con cemento de tipo normal o de 4 días para las de cemento de alta resistencia inicial.

6.2.3.12 Se verificará que los puntales no tengan empalmes y estén colocados superpuestos según sus verticales en los diferentes pisos.

6.2.3.13 En losas de más de 3 m de luz, se deberá dejar un puntal de seguridad en el centro de la losa y a partir de éste se dejarán puntales a una distancia máxima entre sí de 3 m.

6.2.3.14 En vigas de menos de 3 m de luz se deberá dejar un puntal de seguridad en el centro de la luz.

6.2.3.15 En vigas de más de 3 m de luz se deberá usar el número de puntales de seguridad señalado en la tabla No. 2.

TABLA No. 2. Distancia máxima entre puntales

LUZ DE VIGA (m)	No. DE PUNTALES DE SEGURIDAD
3 a 6	2
6 a 8	3
8 a 10	4

6.2.4 Arriostramiento

Se deberá comprobar que el arriostramiento es suficiente para garantizar la estabilidad de los moldes y que éstos estén suficientemente fijos. Cuando sea necesario apuntalar un molde muy alto, es recomendable utilizar andamios de acuerdo con lo especificado en la Norma Venezolana COVENIN 2116.

6.2.5 Antes del vaciado del concreto los encofrados se deberán humedecer con el objeto de evitar que absorban el agua que contiene la mezcla de concreto.

6.2.6 Desencofrado

6.2.6.1 El desencofrado se deberá efectuar con el mayor cuidado para no deteriorar los moldes.

6.2.6.2 Se verificará que no se desencofre antes de que el concreto haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar las cargas muertas y las cargas adicionales que puedan presentarse. El coeficiente de seguridad no será inferior a 2.

6.2.6.3 El desencofrado se deberá hacer sin trepitaciones, ni sacudidas violentas ni repetidas.

6.2.6.4 Las columnas deberán desencofrarse antes de desencofrar las losas y vigas que sustentan.

6.2.6.5 Para utilizar un entrepiso inmediatamente después de retirar los puntales, se deberán tomar precauciones adicionales.

6.2.6.6 Durante el desencofrado se deberá cerrar el tránsito de personas y sólo se permitirá la presencia de aquellas necesarias para la operación.

6.2.6.7 Las losas comenzarán a ser desencofradas por los extremos y luego la zona central. En la tabla No. 3 se indican los tiempos mínimos de desencofrado, dependiendo del tipo de concreto y el elemento estructural a desencofrar.

TABLA Nº 3. Tiempos mínimos para desencofrar

Clase de cemento	Costados de vigas, pilares y muros	Losas con luz		
		menor o igual a 3 m	mayor a 3 m Luz menor a 5 m Vigas con luz menor o igual 6 m	mayor a 5 m Vigas con luz mayor a 6 m
Cemento Portland	2 días	6 días	12 días	2,50 x longitud de días
Cemento de alta resistencia	1 día	2 días	6 días	1,10 x longitud de días.



BIBLIOGRAFIA

Venezuela. Ministerio del Trabajo. Reforma Parcial del Reglamento de las Condiciones de Higiene y Seguridad en el Trabajo. Decreto No. 1564. Capitulo IV. Caracas 31 de Diciembre de 1973.

Instituto Venezolano de los Seguros Sociales. Normas Técnicas para la Prevención y Control de los Riesgos Profesionales en la Industria de la Construcción. VI Congreso Interamericano de Prevención de Riesgos Profesionales. Caracas. Octubre 1981.

Venezuela. Ministerio del Desarrollo Urbano. Normas sobre Encofrados.

Venezuela. Ministerios de Obras Públicas. Andamios y soportes de cimbras y encofrados. Caracas. 1963.

Venezuela. Ministerio de Obras Públicas. Obras de concreto armado. Caracas 1971.

Neufert Ernst. Arte de Proyectar en Arquitectura. Barcelona. España. Editorial Gustavo Gili S.A.

Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cria. Informe de la Investigación Tecnológica sobre 15 maderas de la región del río Suapure en el Estado

Bolívar. Universidad de los Andes. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Mérida 1973.

Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cria. Informe preliminar de aptitud para la fabricación de embalajes de 17 maderas de la región Centro - Occidental. Universidad de los Andes. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Mérida 1971.

Rivera, Adolfo. Maderas de la Guayana. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. 1969.

De Mayorca, Lérida. Durabilidad natural de 115 maderas de la Guayana Venezolana. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. Septiembre 1973.

Arroyo Pérez, Joel. Propiedades y usos posibles de los mangles de la Región del Río San Juan en la reserva forestal de Guarapiche. Edo Monagas. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. Septiembre 1970.

Centeno, Julio Cesar. Esfuerzos de trabajo y grupos estructurales para maderas venezolanas. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. 1978.

Australian Standard. 1510-1974. Control of Concrete. Surfaces Formwork.

Australian Standard. 1082-1971. Glossary of Formwork Terms.

Australian Standard. 1509-1974. Saa Formwork Code.

ACI 347-78. Recommended practice for Concrete Formwork.

AGC - 1958. Manual of Accident Prevention in Construccion.

Venezuela. Ministerio del Desarrollo Urbano. Normas sobre Escaleras.

Venezuela. Ministerios de Obras Públicas, Andamios y soportes de cimbras y encofrados. Caracas, 1963.

Venezuela. Ministerio de Obras Públicas. Obras de concreto armado. Caracas 1971.

Wolcott Ernst. Arte de proyectar en Arquitectura. Barcelona, España. Editorial Gustavo Gili S.A.

Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cria. Informe de la investigación Tecnológica sobre 15 maderas de la región del río Suapure en el Estado Bolívar. Universidad de los Andes. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Mérida 1973.

Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cria. Informe preliminar de aptitud para la fabricación de empaques de 17 maderas de la región Centro-Occidental. Universidad de los Andes. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Mérida 1971.

Rivera, Adolfo. Maderas de la Guayana. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. 1969.

De Mayora, Látida. Durabilidad natural de 115 maderas de la Guayana Venezolana. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. Septiembre 1973.

Arayo Pérez, José. Propiedades y usos posibles de los mangles de la Región del Río San Juan en la reserva forestal de Guayastilla. Edo. Monagas. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. Septiembre 1970.

Centeno, Julio Cesar. Estudios de trabajo y grupos estructurales para maderas venezolanas. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de los Andes. 1978.

COVENIN
2244 - 91

CATEGORIA
D

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:



CDU: 69.057.5.006.88

ISBN 980 - 6019 - 00 - 8

Cualquier traducción o reproducción parcial o total de la presente
Norma deberá ser autorizada por el Ministerio de Fomento

Cortesía de "Arquitectos Romero Perozo & Asociados"

 **ARQUITECTOS
ROMERO, PEROZO & ASOCIADOS**
www.arquitectosrp.com