



# NORMA DE CONSTRUCCIÓN LOSAS DE CONCRETO





CONTROL DE CAMBIOS									
Fecha			Elaboró	Revisó	Aprobó	Descripción	Entrada en vigencia		
DD	MM	AAAA					DD	MM	AA
15	11	2016	SAOV	PAGM	LFAG	Creación	01	01	2018

<b>MULTINEGOCIOS</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>NC-MN-OC07-04</b>	REV. <b>0</b>
	<b>LOSAS DE CONCRETO</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 1 de 8

## CONTENIDO

1.	OBJETIVO.....	3
2.	ALCANCE. ....	3
3.	PROFESIONALES ENCARGADOS DE LOS DISEÑOS.....	3
4.	DOCUMENTOS DE REFERENCIA. ....	3
5.	REQUISITOS TÉCNICOS. ....	4
5.1.	DESCRIPCION GENERAL. ....	4
5.2.	ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS LOSAS.....	4
5.2.1.	Geometría del elemento. ....	5
5.2.2.	Concreto.....	5
5.2.3.	Acero de refuerzo. ....	5
5.2.4.	Encofrado y desencofrado. ....	6
5.2.5.	Juntas.....	6
5.2.6.	Tuberías embebidas en el concreto de la losa.....	7
5.2.7.	Curado del concreto de la losa. ....	7
5.2.8.	Acabados. ....	7
6.	ACTIVIDADES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS.....	8
7.	MATERIALES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS.....	8

<b>MULTINEGOCIOS</b>	<b>OBRAS CIVILES</b>	<b>NC-MN-OC07-04</b>	REV. <b>0</b>
	<b>LOSAS DE CONCRETO</b>	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 2 de 8

## 1. OBJETIVO

Esta norma tiene como propósito establecer los requisitos técnicos que se deben cumplir para la construcción de losas de concreto utilizadas en los distintos negocios de EPM. Las dimensiones, armado del refuerzo, tipo del aligerarte (si éste hace parte del diseño), ubicación de buitrones y ubicación de redes embebidas en el concreto deben estar especificados en los planos estructurales

## 2. ALCANCE

Esta norma aplica para la construcción de losas macizas y losas aligeradas necesarias para la construcción de obras civiles, de conformidad con los diseños y la localización mostrados en los planos y con las modificaciones efectuadas en la obra de común acuerdo con EPM, se debe cumplir lo especificado en la NSR-10, la norma para construcciones NC-MN-OC07-01 “concretos” y la norma de NC-MN-OC07-07 “acero de refuerzo.”

Este documento reemplaza en su totalidad a la Norma y Especificación General de Construcción - NEGC 504-00 “Losas aligeradas”

## 3. PROFESIONALES ENCARGADOS DE LOS DISEÑOS



Se debe cumplir lo especificado por la ley 400 de 1997 en su capítulo 2: “El diseñador debe ser un ingeniero civil cuando se trate de diseños estructurales y estudios geotécnicos, y un arquitecto, ingeniero civil o mecánico en el caso de diseño de elementos no estructurales; éstos deben tener matrícula profesional y acreditar ante la comisión Asesora Permanente para el Régimen de Constructores Sismo Resistentes la experiencia e idoneidad en las siguientes disposiciones.

- Posgrado o 5 años de experiencia en el área de estructuras para diseñadores estructurales.
- Experiencia de 5 años contados a partir de la expedición de la tarjeta profesional en diseño geotécnico o acreditar posgrado en el área geotécnica para ingenieros geotecnias.
- Experiencia de 3 años en una o varias actividades de construcción o acreditar posgrado en el área de estructuras o ingeniería sísmica.

## 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los reglamentos, las normas técnicas nacionales e internacionales y demás documentos empleados como referencia en esta norma de construcción, deben ser considerados en su versión más reciente.

DOCUMENTO	NOMBRE
NSR-10	Reglamento colombiano de construcción sismo resistente

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC07-04	REV. 0	
	LOSAS DE CONCRETO	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM	
		APROBÓ: LFAG	FECHA:	
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 3 de 8

DOCUMENTO	NOMBRE
Norma de EPM NC-MN-OC07-01	Norma construcción concretos
Norma de EPM NC-MN-OC07-07	Norma construcción acero de refuerzo
NTC 3318	Norma técnica colombiana de concretos

## 5. REQUISITOS TÉCNICOS

### 5.1. DESCRIPCION GENERAL.

Las losas son elementos estructurales horizontales con dimensiones en planta (ancho y largo) muy grandes comparadas con su espesor. Esta estructura soporta cargas perpendiculares a su plano y proporciona superficies planas en los diferentes niveles de una edificación.

Las losas que comprende la presente norma son las siguientes: losa maciza (son aquellas que no tienen vacíos en su interior y están conformadas por concreto y acero de refuerzo en una o dos capas), la losa aligerada o nervada (la cual consiste usualmente en una losa maciza de concreto reforzado, de 0,05 m o 0,10 m de espesor, apoyada en nervios o viguetas de concreto reforzado, uniformemente espaciados a distancias que oscilan entre 0,40 m y 1,00 m, el aligerante puede ser removible o no, y debe ser un material liviano, como casetones de madera, poliestireno expandido, formaleta metálica removible o prefabricados).

### 5.2. ASPECTOS CONSTRUCTIVOS DE LAS LOSAS



Para la construcción de una losa se debe tener un ambiente de trabajo limpio y sin obstáculos, en el que las personas y los equipos se puedan movilizar fácilmente. Esto incluye la remoción de cualquier capa vegetal que pudiera entorpecer el trabajo, la limpieza y explanación del terreno en caso de tratarse de una losa de fundación o la losa de la planta baja.

En ningún caso se deben construir losas con espesores menores a los mínimos exigidos en la norma NSR-10.

En los casos de las losas aligeradas, el ancho de los nervios no debe ser menor de 0,10 m en su parte superior, su ancho promedio no debe ser menor de 0,08 m y su altura no debe superar 5 veces su ancho promedio. La separación máxima de los nervios, medida de centro a centro de los mismos, en las losas que son en una dirección no debe ser mayor a 2,5 veces el espesor total de la losa, sin exceder 1,20 m, para losas en dos direcciones dicha distancia no debe ser mayor a 3,5 veces el espesor total de la losa, sin exceder 1,50 m.

La porción vaciada en sitio de la loseta superior en losas aligeradas debe tener un espesor mínimo de 0,05 m, y no debe ser inferior a 1/20 de la distancia libre entre nervios.

Sobre la formaleta debidamente nivelada, apuntalada y lubricada se debe colocar el refuerzo y el

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC07-04	REV. 0
	LOSAS DE CONCRETO	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 4 de 8

aligerante en caso de llevarlo, teniendo un especial cuidado en su apoyo y fijación, de acuerdo con los diseños. La mezcla utilizada debe tener la resistencia especificada por el diseñador, en cualquier caso, el concreto no debe tener una resistencia inferior a 21 MPa.

Para el mortero de cielo raso, en caso de requerirse, se debe utilizar como refuerzo malla tipo revoque, suspendida del acero de refuerzo cada 0,40 m con alambre calibre 14 o equivalente. El acabado de la superficie del mortero debe garantizar la adherencia del revoque posterior.

En caso de tratarse de una losa aligerada construida sobre tablero de acero, al momento de transportar y colocar las láminas se debe evitar dañar los bordes ya que éste se monta como formaleta y luego queda haciendo parte del elemento estructural. La lamina se debe fijar a la estructura de soporte mediante tornillos, anclajes mecánicos o soldadura, también se permite el uso de epóxicos de pega si la estructura de soporte es de concreto, el sistema de anclaje a utilizar debe estar especificado en el diseño o avalado por EPM. La ubicación de los pernos de cortante y algún refuerzo tipo malla o barras deben hacerse según lo especificado en el plano estructural.

El vaciado del concreto se debe hacer evitando impactos fuertes en la lámina, iniciando desde los extremos o apoyos hasta el centro de la luz. Si se realiza el transporte del concreto en coches éste no debe apoyarse sobre la lámina. De ser necesario el transporte sobre la lámina se debe implementar un entablado rígido y éste debe ser aprobado por EPM.

### 5.2.1. Geometría del elemento

La geometría de la losa debe ser consistente con lo establecido en los planos estructurales.

### 5.2.2. Concreto



Los espesores del concreto, así como la resistencia a la compresión requerida para la losa (maciza o aligerada) debe ser consistente con lo que se especifique en el plano estructural. Las especificaciones en cuanto a mezclado, transporte, colocación y curado del concreto se deben hacer a conformidad de la norma de construcción NC-MN-OC07-01 "concretos".

No se permite el uso de concreto mezclado manualmente para elementos estructurales salvo que las condiciones de obra así lo requieran y previa autorización de EPM.

### 5.2.3. Acero de refuerzo

El diámetro y espaciamiento de las barras de acero de refuerzo en cada dirección para losas macizas o aligeradas, debe ser el establecido en el diseño estructural y en los planos. En cualquier caso, se debe cumplir con las cuantías mínimas exigidas por la norma NSR-10.

Los recubrimientos libres del acero de refuerzo, los diámetros mínimos de doblaje de las barras, las

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC07-04	REV. 0
	LOSAS DE CONCRETO	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A
		UNIDAD DE MEDIDA: Indicada	PÁGINA: 5 de 8

longitudes de anclaje y de traslape y todos los detalles de figuración, se deben hacer de acuerdo con lo especificado en el plano estructural de la losa.

Las barras se deben fijar firmemente en su posición para evitar que se muevan cuando se esté vaciando el concreto, si es necesario se pueden apoyar sobre tacos de concreto que tengan una altura igual a la del recubrimiento y una resistencia mayor o igual a la del concreto en la losa.

Se deben utilizar los amarres de alambre adecuados para fijar las barras ortogonales y los estribos en caso de que los haya. También se debe dejar los arranques de elementos como columnas o muros estructurales con las longitudes adecuadas de los elementos que no serán vaciados junto con la losa tal como lo indica la norma de construcción NC-MN-OC07-07 “*acero de refuerzo*”.

La norma de construcción NC-MN-OC07-01 “*concreto*” especifica que los distanciadores para garantizar el recubrimiento mínimo de las barras de acero deben ser en acero o en concreto de la misma resistencia del elemento a vaciar, por ningún motivo se permite el uso de trozos de madera, material de suelo u otro.

#### 5.2.4. Encofrado y desencofrado

El equipo de encofrado se debe almacenar en sitios cubiertos y secos, colocado verticalmente o ligeramente inclinado cuando se recuesten sobre un muro y levantados del piso. Las piezas o componentes defectuosos se deben reparar o reemplazar debida y oportunamente.

Antes de tender cualquier encofrado la cimbra debe estar impregnada con un lubricante para evitar que se adhiera al concreto, tal como lo indica la norma de construcción NC-MN-OC07-01 “*concretos*” así mismo las juntas entre las tapas del encofrado deben evitar el excesivo escurrimiento del concreto.



Se deben armar los encofrados para darle la forma deseada a la losa y apuntalarlos adecuadamente de manera que se resistan las cargas durante la construcción hasta que se alcance la resistencia propia de cada elemento.

Antes de quitar la formaleta se debe verificar, mediante el ensayo de cilindros testigos, que el concreto haya alcanzado la resistencia para soportar la carga correspondiente a la etapa de la construcción en que se encuentra.

Se puede desencofrar lateralmente el elemento después de 16 horas de vaciado, pero sólo hasta que haya alcanzado el 80% de la resistencia nominal se puede retirar el apoyo del elemento. No se puede someter a la acción de cargas, en particular diferentes a las verticales, el encofrado se debe retirar de tal manera que no afecte el funcionamiento de la estructura y de inmediato se le debe comenzar el curado.

#### 5.2.5. Juntas

Se debe procurar porque el vaciado de la losa sea en un solo día, cuando esto no sea posible se debe

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC07-04	REV. 0
	LOSAS DE CONCRETO	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A UNIDAD DE MEDIDA: Indicada PÁGINA: 6 de 8



interrumpir el vaciado del concreto, esta interrupción genera una junta de construcción que debe localizarse donde el plano estructural lo indique, o en caso de no especificarse, debe estar localizada en el tercio medio de la luz (lugar en el cual las tensiones cortantes son bajas), previa autorización de EPM.

### 5.2.6. Tuberías embebidas en el concreto de la losa

Si se requiere introducir tuberías y ductos dentro del concreto de la losa, éstas deben estar aprobadas por el diseño estructural, el cual debe proveer los detalles correspondientes para no llegar a afectar la resistencia de la sección de concreto. En general no se deben introducir tuberías o ductos de diámetros mayores a 1/3 del espesor de la losa, no deben estar espaciados a menos de 3 veces su diámetro o ancho medio (centro a centro), no deben estar expuestos a corrosión u otra sustancia de deterioro.

En las losas macizas, las tuberías o ductos deben estar ubicados entre las capas de refuerzo superior e inferior.

El recubrimiento de concreto para dichas tuberías dentro del concreto de la losa no debe ser menor a 40 mm en superficies de concreto en contacto con el suelo, ni menos de 20 mm en las que estén expuestas a la intemperie.

Las tuberías y ductos embebidos en la losa deben instalarse de tal manera que no se requiera cortar, doblar o desplazar las barras de acero de refuerzo de la posición indicada en los planos.

Las tuberías se deben fijar para que no se muevan durante el vaciado o vibrado del concreto. Se debe tener especial precaución con que la colocación de las tuberías y conductos no afecte la resistencia debido a la pérdida de sección de la losa.

Si se trata de la losa de cimentación estas suelen tener buitrones para aguas de lluvia y aguas servidas las cuales se deben encofrar antes de vaciar el concreto.



### 5.2.7. Curado del concreto de la losa

A partir del día siguiente del vaciado se debe curar la losa regándola con agua durante una semana, tres veces al día esto para evitar el agrietamiento de la losa o usando un método de curado alterno tal como lo indica la norma de construcción NC-MN-OC07-01 “concretos”.

### 5.2.8. Acabados

Los acabados para los bordes y cortagoteras se deben construir conforme a los detalles que se muestran en los planos.

Las losas expuestas a la intemperie o en contacto directo con el suelo deben ser impermeabilizadas de conformidad con lo indicado en los planos o de común acuerdo con EPM, teniendo especial cuidado en las pendientes hacia los costados o los desagües para garantizar el adecuado bombeo, las cuales deben estar entre el 1% y el 2%, a menos que en los planos se encuentren indicadas otras diferentes. El método y los productos utilizados en la impermeabilización de las losas deben estar previamente

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC07-04	REV. 0
	LOSAS DE CONCRETO	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A		ESCALA: N/A UNIDAD DE MEDIDA: Indicada PÁGINA: 7 de 8

aprobados por EPM antes de su utilización en obra.

## 6. ACTIVIDADES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS



A continuación, se describen las actividades necesarias para la construcción de una losa:

- Localización, trazado y replanteo (NC-MN-OC01-03) (si aplica)
- Demoliciones (Si aplica)
- Desmonte y limpieza (NC-MN-OC01-02) (si aplica)
- Cargue, retiro y disposición del material (NC-MN-OC01-04)
- Vaciado de solado de concreto (NC-MN-OC07-01)
- Colocación de aligerante (NC-MN-OC07-04)
- Armado de refuerzo (NC-MN-OC07-07)
- Armado de cimbra y encofrado (NC-MN-OC07-01)
- Vaciado del concreto (NC-MN-OC07-01)
- Desencofrado (NC-MN-OC07-01)

## 7. MATERIALES GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LOSAS

A continuación, se describen los materiales necesarios para la construcción de una losa:

- Acero de refuerzo (NC-MN-OC07-07)
- Materiales para encofrados (Incluya tacos, teleras, cerchas, etc.)
- Concreto (NC-MN-OC07-01)
- Aditivo (NC-MN-OC07-01)
- Lubricante
- Aligerante (Incluye casetones, adobe, poliestireno expandido, etc.)

MULTINEGOCIOS	OBRAS CIVILES	NC-MN-OC07-04	REV. 0
	LOSAS DE CONCRETO	ELABORÓ: SAOV	REVISÓ: PAGM
		APROBÓ: LFAG	FECHA:
CENTROS DE EXCELENCIA TÉCNICA UNIDAD NORMALIZACIÓN Y LABORATORIOS	ANSI A	 ESCALA: N/A	UNIDAD DE MEDIDA: Indicada
			PÁGINA: 8 de 8