

ESTADO LIBRE ASOCIADO DE PUERTO RICO
DEPARTAMENTO DEL TRABAJO Y RECURSOS HUMANOS
ADMINISTRACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL DE PUERTO RICO

CONSTRUCCIÓN EN CONCRETO Y MAMPOSTERÍA

Parte 1926 - Enmendada

1. Mediante revisión de la Subparte Q del 29 CFR Parte 1926 para que lea como sigue:

Subparte Q - Construcción en concreto y mampostería

Secs:

- 1926.700 - Alcance, aplicación y definiciones aplicables a esta subparte.
- 1926.701 - Requisitos generales.
- 1926.702 - Requisitos para equipo y herramientas
- 1926.703 - Requisitos para concreto moldeado en el sitio (in site).
- 1926.704 - Requisitos para concreto premoldeado.
- 1926.705 - Requisitos para operaciones de elevación de losas.
- 1926.706 - Requisitos para construcción en mampostería.

Apéndice A de la Subparte Q - Referencias a la Subparte de la Parte 1926

Subparte Q - Construcción en concreto y mampostería.

Autoridad: Sec. 107, Ley de Horas de Trabajo Contratadas y Seguridad (Ley de Seguridad en la Construcción) (40 U.S.C. 333); Secs. 4, 6 y 8, Ley de Seguridad y Salud Ocupacional de 1970 (29 U.S.C. 653, 655 u 657); Orden del Secretario del Trabajo No. 12-71 (36 FR 8754), 8-76 (41 FR 25059), o 9-83 (48 FR 3536), según aplicable, y 29 CFR Parte 1911.

§1926.700 Alcance, aplicación, y definiciones aplicables a esta subparte.

(a) Alcance y aplicación. Esta subparte establece los requisitos para proteger a todos los empleados con riesgos asociados con operaciones de construcción en concreto y mampostería realizados en lugares de trabajo cubiertos bajo 29 CFR Parte 1926. En adición a los requisitos en la Subparte Q, otras disposiciones relevantes en las Partes 1910 y 1926 aplican a operaciones de construcción en concreto y mampostería.

(b) Definiciones aplicables a esta subparte. En adición a las definiciones establecidas en la §1926.32, las siguientes definiciones aplican a esta subparte.

(1) "Aplanadora mecánica" significa una herramienta usada para esparcir y suavizar concreto.

(2) "Encofrado" significa un sistema total de apoyo para concreto colocado fresco, o parcialmente curado, incluyendo el molde o revestimiento (forma) que está en contacto con el concreto así como todos los

miembros de apoyo, incluyendo puntales, entibados, equipos, riostras y equipo relacionado.

(3) "Alzado de losas" significa un método de construcción en concreto en el cual losas de piso y de techo son moldeadas en, o a nivel del suelo, y usando gatos, elevados y puestas en posición.

(4) "Zona de acceso limitado" significa un área al lado de una pared de mampostería, la cual está bajo construcción, y está claramente demarcada para limitar el acceso por los empleados.

(5) "Concreto premoldeado" significa miembros de concreto (tal como paredes, paneles, losas, columnas, y vigas) que hayan sido formados, moldeados y curadas antes de su colocación final en una estructura.

(6) "Reapuntalamiento" significa la operación de construcción en la cual equipo de apuntalamiento (también llamados "resbores", o equipo de reapuntalamiento) es colocado, según las formas originales y son removidas, para sostener concreto parcialmente curado y cargas de construcción.

(7) "Puntal" significa un miembro de sostén que resiste una fuerza compresiva impuesta por una carga.

(8) "Formaleta de deslizamiento vertical" significa formaletas que son elevadas verticalmente durante la colocación de concreto.

§1926.701 Requisitos Generales

(a) Cargas de construcción. No deberá colocarse cargas de construcción sobre una estructura de concreto o porción de estructura de concreto a menos que el patrono determine, basado sobre información recibida de una persona que esté cualificada en diseño estructural, que la estructura o porción de estructura es capaz de soportar las cargas.

(b) Acero de refuerzo. Todo acero de refuerzo que sobresalga, sobre, o dentro del cual los empleados puedan caer, deberá estar resguardado para eliminar el riesgo de empalado.

(c) Operaciones de tensado de postes. (1) A ningún empleado (excepto aquellos esenciales a las operaciones de tensado de postes) deberá permitirse estar detrás del gato durante operaciones de tensado.

(2) Deberá erigirse letreros y barreras para limitar el acceso de los empleados al área de postes tensionados durante las operaciones de tensionado.

(d) Montar en cubos de hormigón. Ningún empleado deberá permitirse montarse sobre cubos de concreto.

(e) Trabajo bajo cargas. (1) A ningún empleado deberá permitirse trabajar bajo cubos de concreto mientras los cubos estén siendo elevados o bajados a su posición.

(2) En la práctica de alcance, los cubos de concreto elevados deberá ser puestos en ruta de modo que ningún empleado, o el número menor de empleados estén expuestos a los riesgos asociados a cubos de concreto que caigan.

(f) Equipo de protección personal. (1) No se permitirá a ningún empleado aplicar una mezcla de

cemento, arena, y agua a través de una manga neumática a menos que el empleado esté usando equipo protector de la cabeza y la cara.

(2) Ningún empleado deberá permitirse colocar o atar acero de refuerzo a más de seis pies (1.8m), sobre ninguna superficie de trabajo adyacente a menos que el empleado esté protegido por el uso de un cinturón de seguridad o protección equivalente contra caídas que cumpla con los criterios de la Subparte E de esta parte.

§1926.702 Requisitos para equipo y herramientas.

(a) Almacenado de cemento a granel. (1) Los depósitos, envases y silos de almacenaje a granel deberán estar equipados con lo siguiente:

(i) Fondos cónicos o ahusados; y

(ii) Medios mecánicos o neumáticos de puestas en marcha de flujo de material.

(2) No deberá permitirse a ningún empleado entrar a facilidades de almacenado a menos que el sistema de eyección halla sido apagado, cerrado y marbeteado para indicar que el sistema de eyección no ha de ser operado.

(b) Mezcladoras de concreto: mezcladoras de concreto con cucharón de carga con capacidad de una yarda cúbica (1.8m³) o mayor deberán estar equipadas con lo siguiente:

(1) Un dispositivo mecánico para limpiar el cucharón de materiales, y

(2) Barandas instaladas una a cada lado del cucharón.

(c) Llanas eléctricas para concreto. Las máquinas para allanar concreto del tipo eléctrico y rotante que sean manualmente guiadas deberán estar equipados con un interruptor de control que cierre automáticamente la energía siempre que las manos del operador sean removidas de los mangos del equipo.

(d) Carritos volcadores de concreto. Los mangos de los carritos volcadores de concreto no deberán extenderse más allá de las ruedas a cada lado del carrito.

(e) Sistemas de bombear concreto. (1) Los sistemas de bombear concreto que use tubos de descarga deberán estar provistos de soportes de tubo diseñado para una sobrecarga de 100 por ciento.

(2) Las mangueras de aire comprimido usados en sistemas de bombeo de concreto deberán estar provistos de conectores de junta a prueba de fallas positivas, para evitar la separación de secciones cuando está presurizado.

(f) Cubo para hormigón. (1) Los cubos para hormigón equipados con portones hidráulicos o neumáticos deben tener linguetes de seguridad positivos o dispositivos de seguridad similares instalados para prevenir la liberación prematura o accidental.

(2) Los cubos para hormigón deberán estar diseñados para evitar que el concreto cuelgue del tope y

los lados.

(g) Embudos. Las secciones de embudos y conductores de concreto similares deberán estar asegurados con cables de alambre (o materiales equivalentes en adición a los acoplamientos o conexiones regulares).

(h) Aplanadoras mecánicas. Los mangos de las aplanadoras mecánicas, usados donde puedan venir en contacto con conductores eléctricos energizados deberán ser construidos de material no conductor, o aislados con un revestimiento no conductor cuyas características eléctricas y mecánicas provean la protección equivalente de un mango construido de material no conductor.

(i) Sierras de mampostería. (1) Las sierras de mampostería deberán estar guardadas con una caja semicircular sobre la cuchilla.

(2) Deberá incorporarse un método para retener fragmentos de la cuchilla en el diseño de la caja semicircular.

(j) Procedimientos de cierre y etiquetado. (1) No se permitirá a ningún empleado realizar actividad de reparación o mantenimiento en equipo (tal como compresores, mezcladoras, cedazos, o bombas usadas para actividades de construcción en hormigón y mampostería) donde la operación inadvertida del equipo pudiera ocurrir y causar lesión, a menos que todas las fuentes potenciales de energía hayan sido cerradas y etiquetadas.

(2) Las etiquetas deberán leer **No Encender**, o lenguaje similar para indicar que el equipo no deber ser operado.

§1926.703 Requisitos para hormigón moldeado en el sitio (in site).

(a) Requisitos generales para moldaje. (1) El moldaje deberá ser diseñado, fabricado, erigido, soportado, arriostrado y mantenido de modo que sea capaz de soportar sin fallo todas las cargas verticales y laterales que pudiera razonablemente anticiparse que aplicaran al moldaje. El moldaje que esté diseñado, fabricado, erigido, soportado, arriostrado y mantenido en conformidad con el Apéndice a esta sección se considerará que cumple los requisitos de este párrafo.

(2) Los dibujos y planos, incluyendo todas las revisiones, para el diagrama de disposición de gatos, moldaje (incluyendo equipo de apuntalamiento), plataformas de trabajo y andamios deberán estar accesibles en el sitio de trabajo.

(b) Apuntalamiento y reapuntalamiento. (1) Todo equipo de apuntalamiento (incluyendo equipo usado en operaciones de reapuntalamiento), deberá ser inspeccionado antes de su erección para determinar que el equipo cumple los requisitos especificados en los dibujos de moldaje.

(2) El equipo de apuntalamiento que se encuentre que está dañado de modo tal que su fuerza esté reducida o menos de la requerida por la §1926.703(a)(1) no deberá usarse para apuntalar.

(3) El equipo de apuntalamiento erigido deberán ser inspeccionado inmediatamente antes, durante, e inmediatamente después de la colocación de concreto.

(4) El equipo de apuntalamiento que se halle dañado o debilitado después de su erección, de modo que su fuerza esté reducida a menos de lo requerido por la §1926.703(a)(1), deberá ser inmediatamente reforzado.

(5) Los largueros para apuntalar deberán ser sólidos, rígidos y capaces de cargar la carga máxima destinada.

(6) Todas las bases, cabezas de puntal, dispositivos de extensión y tornillos de ajuste deberán estar en firme contacto y asegurado cuando necesario, con los cimientos y la formaleta.

(7) Las cargas excéntricas sobre cabezas de puntal y miembros similares deberán estar prohibidas a menos que estos miembros hayan sido diseñados para tales cargas.

(8) Siempre que apuntalado de postes simples sean usados sobre otros (superpuestas), el patrono deberá cumplir con los siguientes requisitos específicos en adición a los requisitos generales para moldaje.

(i) El diseño del apuntalado deberá estar preparado por un diseñador cualificado, y el apuntalado erigido deberá ser inspeccionado por un ingeniero cualificado en diseño estructural.

(ii) Los puntales de postes simples deberán ser verticalmente alineado.

(iii) Los puntales de postes simples deberán estar empalmados para evitar que se desalinien.

(iv) Los puntales de postes simples deberán estar adecuadamente arriostrados en dos direcciones mutuamente perpendiculares al nivel del empalme. Cada hilera deberá estar diagonalmente arriostrada en las mismas dos direcciones.

(9) No deberá hacerse ajuste de puntales de poste simple para elevar el moldaje después de colocarse el concreto.

(10) Deberá erigirse reapuntalado, según las formaletas y puntales originales son removidos, siempre que se requiera que el concreto soporte en exceso de su capacidad.

(c) Formaletas de deslizamiento vertical. (1) Las varas o tubos de acero sobre las cuales suben los gatos, o mediante las cuales las formaletas son levantadas deberán ser --

(i) Específicamente diseñados para este propósito, y

(ii) Adecuadamente arriostrado donde no esté encajonado en concreto.

(2) Las formaletas deberán estar diseñadas para evitar la excesiva distorsión de la estructura durante las operaciones de gateamiento.

(3) Todas las formaletas de gateamiento vertical deberán estar provistos de andamios o plataformas de trabajo donde a los empleados se requiera trabajar o pasar.

(4) Los gatos y soportes verticales deberán ponerse en posición en manera tal que las cargas no excedan a la capacidad tara de los gatos.

(5) Los gatos u otros dispositivos de levantamiento deberán estar provistos de grapas mecánicas u otros dispositivos de retención automáticos para sostener las formaletas deslizantes siempre que ocurra fallo del suministro de energía o los mecanismos de levantamiento.

(6) La estructura de formaleta deberá mantenerse dentro de las tolerancias de diseño especificadas para verticalidad durante la operación de gateamiento.

(7) La tara segura predeterminada de levantamiento no deberá excederse.

(d) Acero de refuerzo. (1) El acero de refuerzo para paredes, pilastras, columnas y estructuras verticales similares deberá estar adecuadamente sostenida para evitar que se vuelquen o evitar que se colapsen.

(2) Los patronos deberán tomar medidas para evitar que la malla de alambre desenrollada se enrolle nuevamente. Tales medidas pueden incluir, pero no están limitadas a, asegurar cada extremo del rollo, o volver el rollo.

(e) Remoción de formaletas. (1) Las formaletas y puntales (excepto aquellos usados para losas en rosantes y formaletas de deslizamiento), no deberán ser removidos hasta que el patrono determine que el concreto haya ganado suficiente fuerza para soportar su peso y las cargas superimpuestas. Tal determinación deberá estar basada en cumplimiento con uno de lo siguiente:

(i) Los planos y especificaciones estipulan condiciones para la remoción de formaletas y puntales, y tales condiciones han sido seguidas, o

(ii) El concreto ha sido apropiadamente probado con un método de preserista ASTM diseñado para indicar la fuerza compresiva del concreto, y los resultados de prueba indican que el concreto ha ganado suficiente fuerza para soportar su peso y las cargas superimpuestas.

(2) El reapuntalamiento no deberá ser removido hasta que el concreto adquiera la fuerza adecuada para soportar su peso y todas las cargas colocadas sobre ello.

Apéndice a la §1926.703(a)(1)

Requisitos Generales Para Moldaje

(Este Apéndice no es mandatorio)

Este apéndice sirve como guía no mandatoria para asistir a los patronos en cumplir con los requisitos de moldaje en la §1926.703(a)(1). El moldaje que haya sido diseñado, fabricado, erigido, arriostrado, soportado y mantenido de acuerdo con las Secciones 6 y 7 de la "American National Standard for Construction and Demolition Operations - Concrete and Masonry Work", ANSI A10.9-1983, deberá considerarse estar en cumplimiento con la disposición de la §1926.703(a)(1).

(Los requisitos de recopilación de información contenidos en el párrafo (a)(2) fueron aprobados por la Oficina de Gerencia y Presupuesto bajo el número de control 1218-0095).

§1926.704 Requisitos para concreto premoldeado.

(a) Las unidades de pared, marcos estructurales, y paneles de pared horizontales de concreto

premoldeado deberá estar adecuadamente soportado para evitar que se vuelquen, o evitar que se colapsen hasta que las conexiones permanentes hayan sido completadas.

(b) Los aditamentos elevadores que estén empotrados o de otro modo para inclinar hacia arriba paneles de paredes deben ser capaces de soportar el doble de la carga designada que se les aplique o transmite.

(c) Los aditamentos elevadores que estén empotrados o de otro modo adheridos a miembros de concreto premoldeado, distinto de los miembros horizontales, deberán ser capaces de soportar al menos cuatro veces la carga máxima destinada aplicada o transmitida a ellos.

(d) Las herramientas de levantamiento deberá ser capaz de soportar al menos cinco veces la carga máxima destinada aplicada o transmitida a las herramientas de levantamiento.

(e) No deberá permitirse a los empleados bajo las partes de concreto que estén siendo levantados o inclinados en posición, excepto aquellos empleados requeridos para la erección de esos miembros.

§1926.705 Requisitos para operaciones de levantamiento de losas.

En adición a los requisitos generales de esta Subparte, los patronos dedicados a operaciones de levantamiento de losas deberán cumplir con los requisitos específicos existentes para operaciones de levantamiento de losas que estén preseristas en ANSI A10.9-1970. Estos requisitos, hallados en la Sección 11 de la "American National Standard Safety Requirements for Concrete Construction and Masonry Work", ANSI, A10.9-1970, están reimpresos en el Apéndice a esta sección. En adición, hay requisitos aplicables en la §1926.305(a) y (b) de las Normas de Seguridad y Salud en la Construcción, las cuales aplican a gatos en general, y gatos usados específicamente en construcción de levantamiento de losas.

Apéndice a la §1926.705 - Operaciones de levantamiento de losas

(Reimpreso del ANSI A10.9-1970)

(Este Apéndice es mandatorio)

Sección 11. Operaciones de levantamiento de losas

11.1. General. Los requisitos y recomendaciones de seguridad en la Sección 11 aplican específicamente para operaciones de construcción de levantamiento de losas.

11.2. Diseño y planificación. Las operaciones de levantamiento de losas deberán estar diseñadas y planificadas por un ingeniero o arquitecto profesional cualificado. Tales planes y diseños deberán incluir instrucciones y croquis que indiquen el método de erección prescrito.

11.3. Equipo de gateamiento.

11.3.1. El equipo de gateamiento no deberá cargarse más allá de su capacidad de trabajo seguro, y entonces barras roseadas y otros miembros que transmitan cargas a los gatos deberán tener un factor de seguridad mínimo de 2.5. El equipo de gateamiento usado en operaciones de levantamiento de losas deberá cumplir con los criterios en 11.3.1 a 11.3.4 (Notas: ANSI ha interpretado esta disposición como que significa que el factor de seguridad de 2.5 debe ser cumplido por todos los componentes, tales como gatos, barras

roseadas, turcos de izar, escuadras de izar, así como apoyos de columna, columnas y zapatas).

11.3.2. Los gatos deberán estar diseñados e instalados de modo que no sigan levantando cuando estén sobrecargados.

11.3.3. Los gatos deberán ser instalados con un dispositivo de seguridad que los capacite a continuar soportando la carga en cualquier posición si ocurriera disfunción del gato, o perdiera su capacidad de alzar.

11.3.4. El número máximo de gatos manualmente controladas en una losa deberá estar limitado a 14, y en ningún caso, si el número fuera muy grande para permitir al operador mantener el nivel de la losa dentro de las tolerancias especificadas.

11.4. Levantamiento uniforme. Las operaciones de gateamiento deberán sincronizarse de tal manera como para asegurar el levantado parejo y uniforme de la losa. Durante el levantamiento, todos los puntos de soporte de la base deberán mantenerse dentro de la media pulgada de lo necesario para mantener la losa en posición nivelada. Si el nivelado está automáticamente controlado, deberá instalarse un dispositivo que detenga la operación al excederse la tolerancia de media pulgada, cuando haya una disfunción del sistema de gateamiento. Si se mantiene el nivel mediante controles manuales, tales controles deberán estar localizados en una localización central y atendido por un operador adiestrado mientras el levantamiento esté en progreso.

11.5. Riesgo de caída. No deberá permitirse a nadie bajo la losa durante operaciones de gateamiento. (Nota: ANSI ha interpretado esta disposición como sigue: "No se permite a nadie en el edificio durante operaciones de gateamiento, excepto aquellos empleados requeridos para la operación de gateamiento y para asegurar las losas).

§1926.706 Requisitos para construcción en mampostería.

(a) Deberá establecerse una zona de acceso limitado siempre que se esté construyendo una pared de mampostería. La zona de acceso limitado deberá confirmarse a lo siguiente:

(1) La zona de acceso limitado deberá ser establecida antes del comienzo de la construcción de la pared.

(2) La zona de acceso limitado deberá ser igual a la altura de la pared a ser construida, más cuatro pies, y deberá cubrir toda la longitud de la pared.

(3) La zona de acceso limitado deberá ser establecida en el lado de la pared que no tiene andamios.

(4) La zona de acceso limitado deberá estar restringida a la entrada por los empleados activamente ocupados en la construcción de la pared. No deberá permitirse a ningún otro empleado la entrada a la zona.

(5) La zona de acceso limitado deberá permanecer en su lugar hasta que la pared esté adecuadamente soportada para evitar que se vuelque, y para evitar que se colapse a menos que la altura de la pared sea sobre ocho pies, en todo caso, la zona de acceso limitado deberá permanecer en su lugar hasta que los requisitos del párrafo (b) de esta sección hayan sido cumplidos.

(b) Todas las paredes de mampostería sobre ocho pies de altura deberán estar adecuadamente arriostrada para evitar que se vuelque o evitar que se colapse, a menos que la pared esté adecuadamente

soportada, de modo que no se colapse o vuelque. El riostramiento deberá permanecer en su lugar hasta que los elementos de soporte permanentes de la estructura estén colocados.

Apéndice A a la Subparte Q - Referencias a la Subparte Q de la Parte 1926

(Este apéndice no es mandatorio)

Las siguientes referencias no mandatorias proveen información que puede ser útil en la comprensión y cumplimiento con los requisitos contenidos en la Subparte Q.

- "Accident Prevention Manual for Industrial Operations; Eighth Edition: National Safety Council".
- "Building Code Requirements for Reinforced Concrete (ACI 318-83)".
- "Formwork for Concrete (ACI SP-4)".
- "Recommended Practice for Concrete Formwork (ACI 347-78)".
- "Safety Requirements for Concrete and Masonry Work (ANSI A10.9-1983)".
- "Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens (ASTM C39-86)".
- "Standard Test Method for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field (ASTM C31-85)".
- "Standard Test Method for Penetration Resistance of Hardened Concrete (ASTM C803-82)".
- "Standard Test Method for Compressive Strength of Concrete Cylinders Cast In-Place in Cylindrical Molds (ATSM C873-85)".
- "Standard Method for Developing Early Age Compressive Test Values and Projecting Later Age Strengths (ATSM C918-80)".
- "Recommended Practice for Inspection and Testing Agencies for Concrete, Steel and Bituminous Materials as Used in Construction (ATSM E329-77)".
- "Method of Making and Curing Concrete Test Specimens in the Laboratory (ASTM C192-88)".
- "Methods of Obtaining and Testing Drilled Cores and Sawed Beams of Concrete (ASTM C42-87)".
- "Methods of Securing, Preparing and Testing Specimens from Hardened Lightweight Insulating Concrete for Compressive Strength (ASTM C513-86)".

- "Test Method for Comprehensive Strength of Lightweight Insulating Concrete (ASTM C495-86)".
- "Method of Making, Accelerating Curing, and Testing of Concrete Compression Test Specimens (ASTM C684-81)".
- "Test Method for Compressive Strength of Concrete Using Portions of Beams Broken in Flexure (STM C116-68 (1980))".