

COMPANÍA DE LOS FERROCARRILES
DE
Tarragona á Barcelona y Francia.

SERVICIO DE LA CONSTRUCCIÓN

INSTRUCCIÓN GENERAL

PARA EL
TRANSPORTE, ALMACENAJE Y EMPLEO
DE LAS MATERIAS EXPLOSIVAS

QUE SE USEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.

BARCELONA.
IMPRENTA BARCELONESA
CALLE DE LAS TAPIAS, NÚMERO 4.

—
1888.

COMPañIA DE LOS FERROCARRILES
DE
Tarragona á Barcelona y Francia.

SERVICIO DE LA CONSTRUCCIÓN

INSTRUCCIÓN GENERAL

PARA EL

TRANSPORTE, ALMACENAJE Y EMPLEO

DE LAS MATERIAS EXPLOSIVAS

QUE SE USEN EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS.

BARCELONA.
IMPRESA BARCELONESA
CALLE DE LAS TAPIAS, NÚMERO 4.

1888.



R. 18486

COMPAÑIA DE LOS HERMANOS
Bartolomé y Pascual

SERVICIO DE LA CONSTRUCCION

INSTRUCCION GENERAL

TRANSPORTE, ARMAMENTO Y FORTIFICACION

DE LAS MATERIAS EXPLOSIVAS

QUE SE HAN DE LA CONSTRUCCION DE LAS OBRAS

BARCELONA

IMPRESION DE LA CONSTRUCCION

1872

INSTRUCCIÓN GENERAL

PARA EL

TRANSPORTE, ALMACENAJE Y EMPLEO DE LAS MATERIAS EXPLOSIVAS

que se usen en la construcción de las obras.

Uno de los puntos que más debe vigilar el personal facultativo del servicio de la Construcción es el que se relaciona con la seguridad de los obreros empleados en las obras, procurando que no ocurran accidentes desgraciados en las mismas.

Una de las causas que aunque de tarde en tarde, producen sin embargo con demasiada frecuencia días de luto en las comarcas en donde se trabaja en obras públicas, es la explosión de la pólvora ó dinamita destinada á la apertura de desmontes en roca, á la perforación de túneles ó á la explotación de canteras. La causa de esta explosión es debida muchas veces á las pocas precauciones que se toman en el transporte por los caminos provisionales destinados á facilitar la construcción de aquellas, ó al descuido con que se guardan ó almacenan dichas materias. Otras veces es causa de estos accidentes la ignorancia ó la falta de cuidado con que se emplean las materias cuya manipulación exige toda clase de precauciones.

A remediar en lo posible estos accidentes tiende la presente Instrucción que los Jefes de Sección y Ayudantes de la Construcción y muy especialmente los Contratistas, se encargarán de hacer cumplir.

CAPÍTULO PRIMERO.

Transporte.

ARTÍCULO 1.º Si el transporte de las materias explosivas se hace por medio de carros, es preciso sujetar sólidamente cada bulto ó caja al carro, á fin de que no puedan moverse y chocar unos bultos contra otros, ni contra los costados del vehículo.

ART. 2.º Ningún vehículo debe cargarse con más del 75 por 100 del peso máximo que puede llevar y sobre todo no deben cargarse nunca más de 1.000 kilos en un solo carro, aun cuando el camino sea bueno, ni más de 500 si este no reúne buenas condiciones para el transporte.

ART. 3.º Los bultos ó cajas deben colocarse sobre paja ó cualquiera otra sustancia que sirva de muelle, y para sujetarlos deben usarse siempre cuerdas y nunca cadenas.

ART. 4.º Todas las piezas de hierro que durante el trayecto pueden encontrarse en contacto con las cajas deberán rodearse de estopas, algodón, paja ú otra sustancia análoga.

ART. 5.º Es conveniente proteger los bultos de la lluvia por medio de cubiertas ó capas impermeables.

ART. 6.º Se procurará que la carga , transporte y descarga se haga de día. Si es forzoso hacerlo de noche, las luces deben llevarse encerradas en faroles cuyos cristales estén protegidos contra los efectos de los choques por medio de alambrados.

ART. 7.º Las cajas ó bultos no deben nunca hacerse rodar, ni tirarlos, ni arrastrarlos, sino que es preciso levantarlos y llevarlos con sumo cuidado.

ART. 8.º Es conveniente colocar un banderín rojo en los carros cargados con materias explosivas, á fin de que los que ençuentre en el camino le dejen el paso franco.

ART. 9.º Los carros ó vehículos deben marchar siempre al paso, y cuando lleven más de 500 kilos de sustancias explosivas, deben además del conductor ir acompañados de un hombre habituado al manejo de esta clase de materias.

ART. 10.º El personal destinado al transporte , carga y descarga no debe fumar.

ART. 11.º En un convoy de carros cargados de materias explosivas deben siempre ir estos á una distancia de 20 metros por lo menos el uno del otro.

ART. 12.º Los carros no deben detenerse nunca frente á las viviendas de los obreros ni en las cantinas, y á ser posible en ningún paraje habitado.

ART. 13.º Si ocurre un vuelco ú otro accidente análogo que dé lugar [á que las cajas ó la materia explosiva se ex-

tienda por el suelo, lo primero que deberá hacerse será desenganchar los caballos y alejarlos del sitio donde ha ocurrido el vuelco, y después de examinar cuidadosamente la situación en que ha quedado el vehículo, se recogerá toda la materia explosiva que se encuentre vertida en el suelo ó en el carro, y se colocará otra vez en orden con el mayor cuidado. Si se hubiese derramado pólvora y por la poca cantidad de la misma no fuese fácil recogerla, se la incendiará cuando el convoy esté suficientemente alejado, y sino, se la mojará y esparramará todo lo posible. Si á consecuencia del vuelco del vehículo ó por otra causa, este se inutilizara, se repartirá su carga entre los demás del convoy.

ART. 14. Las materias explosivas no deben transportarse nunca juntamente con las cápsulas, pistones, fulminantes ó productos inflamables, así como tampoco con piedras ni objetos metálicos.

ART. 15. Al pasar un carro ó convoy de materias explosivas se cerrarán todas las herrerías y fraguas que dependan directa ó indirectamente de los Contratistas, destajistas ó empleados de las obras que estén á cargo de este Servicio.

ART. 16. El encargado de la conducción de un convoy de la clase que nos ocupa, examinará de cuando en cuando los carros para asegurarse de la estabilidad de los empaques y de si se tamiza polvorín á causa de la rotura de alguno de los cajones.

ART. 17. Cuando el transporte se haga por río, se deberán observar tanto en la carga y descarga como en el transporte propiamente dicho, las medidas de precaución contra los choques y el fuego ya indicadas para el transporte por

tierra, que no se encuentren naturalmente anuladas por la naturaleza misma del transporte por agua. Se cuidará de que los empaques vayan perfectamente estibados y de que la embarcación que conduzca materias explosivas lleve un banderín rojo.

ART. 18. La carga y descarga en las barcas y lanchones deberá hacerse en sitios apartados de las demás embarcaciones.

ART. 19. En las lanchas ó barcas no deberá encenderse fuego ni luz, si no se dispone de sitio cerrado y á propósito que reúna todas las condiciones de seguridad apetecibles.

ART. 20. Cuando un convoy de materias explosivas llegue á su destino, se parará á unos 500 metros del polvorín ó depósito de dinamita y los carros se irán acercando sucesivamente y uno á uno, hasta una distancia de 200 metros de dichos polvorín ó depósito, efectuándose el transporte en estos 200 metros, á brazo y con el mayor cuidado.

CAPÍTULO II.

Almacenaje.

ART. 21. Los polvorines y depósitos de dinamita deben emplazarse á más de 500 metros de las poblaciones ó casas de campo, edificios, ferrocarriles en explotación, carreteras, canales y caminos vecinales. A 400 metros de la entrada de los túneles y pozos, puentes, viaductos y otras obras de importancia y á la de 200 de cualquier punto de la línea en construcción y de los caminos que conduzcan directamente á las obras.

ART. 22. En los almacenes no debe encenderse nunca fuego por ningún concepto, y si hay que alumbrarlos durante la noche, debe hacerse por medio de faroles colgados en el exterior de las ventanas.

ART. 23. No se fumará nunca en el interior de un almacén, ni debe entrarse con bastón, ni llevando calzado con clavos de hierro.

ART. 24. Cuando sea preciso reparar el interior de un almacén, debe principiarse por retirar todas las materias explosivas y limpiarlo cuidadosamente.

ART. 25. El suelo de los almacenes conviene que esté formado por una capa de tierra arcillosa.

ART. 26. Debe procurarse que los almacenes estén bien ventilados; la temperatura interior no debe exceder de 35° y las cajas ó bultos no deben hallarse expuestos á recibir directamente los rayos solares.

ART. 27. En el interior de los almacenes en que haya grandes cantidades de pólvora ó dinamita, debe colocarse un termómetro puesto del lado en que puedan penetrar los rayos solares; cada vez que se entre en el almacén, se debe consultar el termómetro.

ART. 28. Los respiraderos de los almacenes deben hallarse colocados unos enfrente de otros y estar provistos de sólidos y dobles alambrados. Las ventanas deben abrirse y cerrarse por la parte exterior. Se procurará que la ventilación sea diaria, no abriendo las ventanías hasta algún tiempo después de la salida del sol. Deben adoptarse medi-

das especiales de precaución donde abunden las ratas y ratones.

ART. 29. El orden y la limpieza deben existir de la manera más rigurosa tanto en el interior como en el exterior de los almacenes de alguna importancia.

ART. 30. En los almacenes de materias explosivas no deben guardarse, á ser posible, las cápsulas, pistones, fulminantes, etc. Si es difícil disponer de dobles almacenes, deben aquellos separarse todo lo que sea posible dentro del mismo almacén.

ART. 31. En el interior de los almacenes deben colocarse unos listones de madera sobre los cuales se colocan las cajas, de manera que no puedan caer y que el aire circule en todas direcciones.

ART. 32. Las cajas que contengan materias explosivas no deben jamás arrastrarse por el suelo ni hacerlas rodar ó empujar: es preciso llevarlas siempre con las mayores precauciones y sobre todo preservarlas de todo choque.

ART. 33. La apertura y cierre de las cajas ó envases así como cualquier otra manipulación con materias explosivas no debe jamás hacerse en el interior del almacén, sino en el exterior y á una distancia conveniente. Las piezas de hierro no deben tolerarse en los almacenes.

ART. 34. Cuando las cajas ó empaques que hayan servido para la conservación de las materias explosivas se encuentran ya deterioradas é impropias para el uso, deben limpiarse con cuidado y quemarse en un sitio seguro y apartado.

ART. 35. Las materias explosivas que se hayan esparcido por el suelo, deben recogerse con precaución disponiéndolas en forma de cordel del grueso de un dedo, en un lugar apartado y al abrigo del viento, y encenderlas por uno de los extremos.

ART. 36. Las materias explosivas que no puedan quemarse por una simple inflamación, deben destruirse con ayuda de cápsulas explosivas en un lugar apartado y en pequeñas porciones de 50 á 100 gramos á lo sumo.

ART. 37. Los almacenes deben visitarse con frecuencia, sobre todo en el verano, á fin de asegurarse de que todo se halla en buen estado.

ART. 38. Cuando al entrar en un almacén se sienta un olor que moleste fuertemente á los órganos respiratorios (olor que proviene de productos nitrosos volatilizados) es preciso buscar en seguida las cajas que lo producen, sacarlas inmediatamente del almacén y destruirlas con cuidado.

ART. 39. No debe entrarse en los almacenes con luz sino en caso de necesidad y con lámparas de seguridad.

ART. 40. A ser posible, se rodearán los polvorines ó depósitos de materias explosivas de una tapia ó cercado que impida la aproximación á los mismos.

ART. 41. Los cartuchos de dinamita se embalarán con serrín que atenúa los choques y preserva á aquella del frío.

ART. 42. Las tapas de las cajas de pólvora deben entrar y salir á corredera y las de las de dinamita deben estar sujetas con tornillos.

ART. 43. Es conveniente que en cada caja de dinamita vaya un papel de tornasol que no debe cambiar de color.

ART. 44. En los depósitos de dinamita debe haber botellas de lejía de potasa para limpiar inmediatamente los envases ó utensilios en que se haya adherido nitroglicerina.

CAPÍTULO III.

Empleo.

ART. 45. Los obreros que tengan que manipular materias explosivas, deben ser previamente enterados de la naturaleza de estos productos por los Contratistas y capataces de las obras y por los Jefes de Sección, Ayudantes y Sobrestantes de la Compañía, si estas se llevan á cabo por Administración: en uno y otro caso se debe enseñarles de una manera clara y precisa todas las medidas de precaución que deben adoptar para evitar cualquier accidente durante el trabajo.

ART. 46. Es preciso hacer entender á los obreros que todo empleo de materias explosivas, hecho por ellos arbitrariamente ó por entretenimiento, puede comprometer en sumo grado su seguridad personal; que, especialmente los derivados de la nitroglicerina, el algodón pólvora comprimido, etc., son sustancias tales que aun cuando se provoque su explosión al aire libre y sin atacado previo, tienen una acción fulminante; que las cápsulas explosivas, en particular, sirven para provocar la acción destructora de estas materias, y que por consiguiente dichas cápsulas no deben introducirse

en los cartuchos sino con objeto de producir la explosión y el menos tiempo posible antes de encender la mecha.

ART. 47. No se debe colocar junto al sitio del trabajo ó sus inmediaciones sino la cantidad de materia explosiva que se deba emplear durante un relevo, y á lo más, la necesaria para todo el día, cuando esta cantidad sea relativamente pequeña. Esta provisión debe colocarse en un local ó sitio fresco, y al abrigo de los rayos del sol y de la lluvia.

ART. 48. Las cápsulas y los cartuchos preparados deben ser rigurosamente separados de las demás materias explosivas y no deben sacarse del sitio en que se guarden sino en el momento preciso de proceder á la carga del barreno.

ART. 49. Las materias explosivas, que contengan nitroglicerina, como por ejemplo la dinamita, no deben introducirse en los barrenos sino en estado blando y no congeladas. En estado de congelación estas materias no deben jamás frotarse ni comprimirse contra los cuerpos duros: los cartuchos no deben romperse en pedazos y debe prevenirse á los obreros que infringiendo esta disposición, se exponen al peligro de una explosión.

ART. 50. Las materias explosivas congeladas deben deshelarse en vasijas especiales de doble pared y con agua caliente á una temperatura inferior á 40°. Si no se tiene á mano dichas vasijas, se pueden usar dos, una dentro de otra.

ART. 51. El obrero encargado de cargar los barrenos puede ponerse los cartuchos en los bolsillos á fin de conservarlos blandos hasta el momento de colocar la carga.

ART. 52. Las materias explosivas que por cualquier causa se encuentren humedecidas, no deben nunca secarse al fuego, encima de un cenicero ni en lugar en que la temperatura pueda elevarse á más de 40°.

ART. 53. La introducción de los cartuchos en los barrenos no debe efectuarse sino por medio de atacaderas de madera y sin hacer esfuerzo notable: los cartuchos preparados con las cápsulas deben colocarse sobre la carga suavemente y sin emplear la atacadera. Sobre las cargas de esta naturaleza se practicará bien en toda la altura, ó al menos en la de o'10 metros, un atacado ligero: en lo restante de la altura podrá hacerse un atacado más fuerte, pero únicamente por compresión y jamás por choque.

ART. 54. Si la explosión falla, la carga no debe retirarse del barreno. Después de trascurrido el tiempo suficiente para tener la seguridad de que el barreno no estallará, se empezará por quitar con una cuchara de madera un poco del atacado y se hará estallar el barreno por medio de una segunda carga que se colocará encima de la anterior.

ART. 55. Para prevenir en lo posible la formación de gases deletéreos á consecuencia de la explosión de la dinamita, la cápsula debe introducirse en el cartucho de tal manera que la mecha no toque á la materia explosiva.

ART. 56. Los cartuchos preparados que por excepción queden al fin del jornal sin haberse empleado, no deben los obreros llevárselos á sus habitaciones. Los guardará el capataz, listero ó encargado del trabajo en lugar seguro y separado de las otras materias explosivas.

ART. 57. Durante el trabajo ejecutado con materias explosivas no debe consentirse que fumen los obreros.

ART. 58. Se debe hacer saber á los obreros que la manipulación de los explosivos derivados de la nitroglicerina (la dinamita entre ellos) ó bien el contacto prolongado de la piel con estas sustancias produce náuseas y dolores de cabeza: por consiguiente los obreros que los emplean constantemente deben lavarse con una disolución caliente que contenga un 4 ó un 5 por 100 de sosa, y después con agua pura.

El remedio que debe emplearse para las náuseas y los dolores de cabeza, ínterin llega el médico, consiste en el descanso absoluto, aplicaciones de hielo, hilas con agua fría y en tomar tazas de café bien cargado.

ART. 59. En el caso de asfixia por los gases de la pólvora, se sacará al enfermo al aire libre y se le hará respirar amoníaco hasta que dé señales de vida; se le envolverá con una manta de lana y se le darán fricciones con un paño mojado en vinagre.

ART. 60. En caso de quemaduras pequeñas en una mano, brazo, pierna ó pié, se aproximará en seguida lo más cerca posible, un hierro candente ó ascua cualquiera á la parte quemada. Si se han formado ya vejigas, ó es muy grande la quemadura ó esta está en la cara, se sumergirá la parte quemada en alcohol, aguardiente muy fuerte ó ron caliente, hasta que disminuya el dolor. Si esto último no puede efectuarse, se aplicarán en la parte quemada compresas empapadas en los líquidos citados. También se puede, en el caso de haberse formado ya vejigas, cortar el pellejo levantado, lavar bien la quemadura con agua caliente y cubrirla con algodón en rama.

ART. 61. En la construcción de pozos profundos y en la de galerías de avanzamiento de longitud considerable de los túneles, en los que se empleen sustancias derivadas de la nitroglicerina, los Contratistas deberán establecer una ventilación enérgica, especialmente en verano.

ART. 62. Debe impedirse en absoluto que los obreros y empleados hagan uso de la dinamita y demás materias análogas para otros usos que los que se les designen y que dejen cartuchos á personas extrañas en las obras.

ART. 63. En el manejo de las materias explosivas no deben intervenir más obreros que los especialmente encargados de este trabajo.

ART. 64. Queda prohibido en absoluto el uso de la nitroglicerina en ninguna de las obras de la Compañía.

DISPOSICIONES VARIAS.

ART. 65. Cinco minutos antes de dar fuego á las mechas, se dará un toque fuerte y prolongado con bocina ó corneta que sirva de aviso á los transeuntes, propietarios, cultivadores de las tierras inmediatas á las obras y al público en general.

ART. 66. Al ir á dar fuego á las mechas, algunos de los obreros que trabajan en la obra se destacarán en dirección á los caminos inmediatos para avisar verbalmente á las personas para quienes hubiese pasado inadvertido el toque de corneta.

ART. 67. Los Jefes de Sección ó en su defecto los Ayudantes de la Compañía que residan en las obras se dirigirán oficialmente á los Sres. Alcaldes de los términos municipales en que se trabaje, para que por medio de pregón ó por el que consideren más propio para el fin que se persigue, hagan saber á los vecinos lo dispuesto en el artículo 65.

ART. 68. Además de las prevenciones que sobre el transporte, almacenaje y uso de las materias explosivas se hacen en esta Instrucción, los Contratistas tomarán todas aquellas medidas que sus conocimientos, práctica y experiencia les aconsejen ser convenientes para impedir ó aminorar las consecuencias de cualquier accidente desgraciado.

Si se les ofrecen dudas sobre aplicación de alguna nueva sustancia explosiva, podrán consultar con el Ingeniero Jefe lo que sobre el particular se les ocurra, no debiendo hacer uso del nuevo explosivo hasta que reciban instrucciones y autorización de dicho Ingeniero Jefe.

Barcelona 28 de enero de 1888.

El Ingeniero, Jefe de la Construcción,

Eduardo Maristany y Gibert.

RF-3-8

