

E.

ECLÍMETRO. Uno de los instrumentos que se usan en operaciones topográficas para medir la pendiente entre dos puntos del terreno.

Consiste en una alidada con pínulas adaptado á la cual hay un nivelito de aire: una de las pínulas tiene una corredera que la permite subir y bajar y á ella vá unido un graduador con su nonio en el cual vá marcando la corredera la pendiente en grados, minutos etc., segun que se la hace subir ó bajar al dirigir la visual al punto dado.

Hay otros que consisten en un anteojo, con su nivel correspondiente. Tiene aquel un eje en su parte media, que le permite girar en sentido vertical y vá sujeto por dicho eje al centro de un semicírculo de metal graduado y colocado verticalmente, en cuya graduacion se marca la pendiente en grados, minutos etc., á medida que gira el anteojo al dirigir la visual. Estos eclímetros suelen ir tambien agregados á un costado de la caja de algunas brújulas y

en este caso la brújula se llama brújula eclímetro.

ECLIS. Llamam asi algunos á las bridas ó barretas de junta, por habérselo oido á los franceses.

EDIFICIOS DE CAMINOS. Se aplica esta denominacion á todos los que, perteneciendo al ramo, tienen por objeto servir de habitaciones para los empleados, oficinas, estaciones, talleres, depósitos ó almacenes etc.

Puede verse la parte correspondiente á cada uno de ellos en el lugar que le corresponde, como portazgo, caseta de peones, de guardas, etc. etc.

Por Orden circular de la Direccion de Caminos de 29 de Octubre de 1841 se prescribe que al hacerse entrega de un edificio de caminos se forme un inventario; y que las faltas, desperfectos ó daños que resulten por el mal uso, se reparen á costa de los causantes, descontándoseles su importe, del sueldo si fueren empleados y de la fianza si fueran arrendatarios.

V. DAÑOS—OBRAS *de caminos.*

EGION. Zoquete ó tarugo de

madera que se coloca ensamblado á caja y espiga en los pares de las armaduras y en los que se apoyan y aseguran las correas.—Zoque ó tarugo en forma de cuña que se clava en las almas de los andamios para colocar y asegurar sobre ellos los puentes.

Estos mismos egiones colocados á distancias convenientes y uno á cada costado de las almas ú otras piezas de madera verticales, sirven para que, apoyando en ellos los pies, suban como por una escalera los carpinteros, albañiles etc.: son lo mismo que los que se suelen colocar en el asta-bandera de una fortaleza.

EJE DE UN CAMINO. Se dá este nombre á la línea imaginaria que se supone pasar entre sus aristas ó entre las líneas que determinan su anchura, pero siempre equidistante de ellas.

—**DE UNA PIEZA CUALQUIERA.** La línea que se supone pasar por el centro de la misma pieza en toda su longitud, equidistando simétricamente de sus caras ó de sus aristas.

—**DE LOS VEHÍCULOS.** El árbol colocado en los centros de las ruedas sobre el cual descansa todo el vehículo.

Los ejes, unas veces giran al mismo tiempo que las ruedas por estar sujetos ó unidos á ellas y otras están sujetos á la caja del vehículo y en este caso las ruedas giran y el eje no.

Los ejes tienen mucho uso en toda clase de carruajes, máquinas

etc., pueden ser de madera ó de metal, y unos son rectos y otros acodados, ó en forma de codo.

Es necesario tenerlos siempre engrasados en los puntos donde han de sufrir rozamiento con otras piezas, con el objeto de que faciliten mayor velocidad en el movimiento y evitar que por el frotamiento lleguen á calentarse.

Los ejes de las locomotoras y carruages de todas clases en los ferro-carriles, deben ser forjados á martillo, fuertes y compactos, sin grietas ni hojas, no permitiéndose por ningun pretesto los fundidos.

EMBARBILLAR. Empotrar, colocar dentro de una pared ó sobre un madero las estremidades de otros.

EMBARCADERO. Sitio destinado en los ferro-carriles para que los ganados puedan entrar fácilmente en los wagones. Es una explanación elevada por un lado sobre la vía mediante un muro de sostenimiento que permite acercarse á él los wagones y que por otro de sus lados presenta ó tiene fácil acceso á los ganados. Está dividido en tres departamentos separados por muretes, á distinta altura unos de otros para que se hallen á nivel de cada uno de los tres pisos de que constan algunos wagones-jaulas y que se comunican entre sí por medio de rampas. Por el lado de la vía están también cerrados con un pretil el cual tiene una abertura del ancho de las portezuelas de los wagones para me-

por obligar á embarcarse á los ganados.

Aunque tambien se llama embarcadero el sitio destinado para embarcarse las personas y el dedicado á la carga y descarga de mercancías, el nombre propio del primero es *anden* y el del segundo *muelle*, cuyas palabras pueden consultarse.

EMBARCAR. En la explotacion de ferro-carriles es lo mismo que cargar.

EMBECADURAS. Se usa en plural. Se dá este nombre al trasdós de una bóveda desde su arranque hasta el espinazo ó corona

ÉMBOLO. La parte que en las bombas se ajusta exactamente á la superficie interior del cilindro ó cuerpo de bomba y que tiene un movimiento de va y ven. Consta de tres partes: cuerpo del émbolo, guarnicion del mismo que es de estopa, paño, cuero, cautchouc etc. para que se adapte al cilindro, y vástago que es la barra que dá el movimiento. Los franceses le llaman piston.

EMPALIZADA. Valla formada de estacas ó tablas sujetas á largueros ó simplemente atadas con alambre. V. CERRAMIENTO.

EMPALME. Sitio donde se unen dos ó más caminos.

—DE DOS PIEZAS Unión ó enlace de estas por una de sus estremidades.

Los empalmes, se hacen de muy diversas maneras y constituyen una buena parte de las artes de

carpintería y herrería de construccion.

EMPALMILLAR. Murallon de piedra construido de piedra sin labrar.

EMPARRILLADO. Especie de plataforma en figura de parrilla, formada de maderos, que se usa para establecer una fundacion cuando el terreno tiene poca solidez. Los emparrillados se construyen de maderas de encina, haya ó abeto sin escuadrar y sin albura.

Los maderos mas largos de que se forma se llaman largueros ó carreras y los mas cortos traveseros.

EMPEDRADO. Pavimento cubierto ó hecho de piedras.

—DE PIEDRA PARTIDA. El formado con fragmentos de piedra, mas ó menos gruesos.

—IRREGULAR. El que se forma con piedras á las que no se ha dado ninguna preparacion.

—REGULAR. El que está formado de piedras de formas regulares y generalmente labradas. Pueden ser estas de descantillon, en cuyo caso su propio nombre es adoquinado ó están simplemente regularizadas sus caras y entonces se llama empedrado careado.

EMPEDRADOR. El operario que se ocupa ó emplea en hacer empedrados.

EMPEDRAR. Cubrir el suelo con piedras ajustadas unas á otras de modo que no puedan moverse.

EMPLAZAMIENTO. Situacion, colocacion, disposicion de alguna cosa.—Sitio, punto, lu-

gar, paraje etc., elegido como más apropósito para establecer, fundar, construir alguna obra, por ejemplo, un puente, edificio etc.

EMPLEADO. Se llama así la persona encargada ó destinada por el Gobierno, corporaciones ó empresas para ocuparse de un servicio.

Los empleados en las carreras civiles de la Administración pública se dividen en las categorías siguientes: 1.^a Jefes superiores: 2.^a Jefes de Administración: 3.^a Jefes de Negociado: 4.^a Oficiales: 5.^a Aspirantes á Oficiales. Hay además la clase de subalternos, sin que sus individuos tengan carácter de empleados públicos. Esta clasificación no comprende á los empleados de caminos.

No se puede satisfacer sueldo alguno, ni se considera habilitado para uso de honores al que no está provisto de su nombramiento ó título en el que se haya acreditado el día de la toma de posesion y en el que consten la clase, sueldo y categoría del empleado, y el destino ú honores que se le han conferido y sin que se hayan cumplido las demás formalidades prevenidas por R. Decretos de 28 de Noviembre de 1851 y de 12 de Setiembre de 1861.

Los funcionarios de la 1.^a categoría tienen el tratamiento de Ilustrísima y los de la 2.^a el de Señoría.

Los empleados de cada categoría tienen los mismos honores y consideraciones cualquiera que

sea la clase á que pertenezcan y sólo pueden concederse los honores de la categoría superior inmediata al tiempo de la jubilacion y por conocimientos especiales

V. R. D. de 4 de Marzo de 1866.

En caminos hay varias clases de empleados, dependientes del Gobierno ó corporaciones populares: unos son facultativos y su nombramiento no puede recaer sino en las personas que reúnan ciertos conocimientos científicos (1) que se acreditan siguiendo una carrera ó mediante exámenes, tales como los ingenieros, directores de caminos, ayudantes, sobrestantes y delineantes (2): otros son administrativos como los secretarios, escribientes, guardas de almacén, guardas de parque etc., y los inspectores y comisarios de ferro-carriles.

Dedicados á trabajos mecánicos están los maestros y oficiales de talleres ú obras, los caminos con sus capataces, y los porteros, ordenanzas y demás análogos.

Las empresas de ferro carriles tienen para su servicio varias cla-

(1) Véanse los reglamentos de 7 de Setiembre de 1848, el de 12 de Abril de 1854, el de 28 de Octubre de 1863 y las leyes municipal art. 73 y la provincial art. 46.

(2) Se hallan en este grupo los vigilantes de ferro-carriles y los que eran celadores, á los cuales, para su nombramiento, no se exige ningun conocimiento técnico, aunque su ocupacion es auxiliar á los facultativos en el desempeño de sus funciones.

ses de empleados. Los superiores están encargados de la gestión de todos los intereses de las compañías y á sus órdenes se hallan todos los demás. Luego están los facultativos de que se ha hecho mérito, dedicados los unos á cuidar de la vía y de sus obras y los otros de la construcción, reparación y conservación del material móvil. Hay además unos empleados especiales que sin tantos estudios como los anteriores, necesitan sin embargo de una práctica y ciertos conocimientos que los haga idóneos para funciones ó trabajos determinados, como los maestros y oficiales de talleres, jefes de depósito, maquinistas, telegrafistas, asentadores, capataces, obreros etc. Están despues los dedicados á la vigilancia, tales como los inspectores, revisores, guardas etc., y finalmente los empleados administrativos para el servicio del movimiento como los jefes del mismo, los de estacion, factores, auxiliares, conductores ó jefes de tren, etc., y los dedicados á la contabilidad, estadística y secretaría.

Es deber de todo empleado guardar el respeto y deferencia debidos á las autoridades públicas y á sus jefes, y denunciarles cualesquiera faltas ó abusos que adviertan en el cumplimiento de las leyes, ordenanzas y reglamentos del ramo, del mismo modo que dichas autoridades deben prestarles su auxilio, cuando para hacerlos cumplir se lo impetren. (R. O. de 30

de Julio de 1842 y de 3 de Octubre de 1861). Así en esto como en el desempeño de sus cargos, deben penetrarse de la importancia de su cometido por las consecuencias que su descuido puede acarrear á las personas ó á los intereses que les están confiados y especialmente para los empleados de ferro-carriles se califican de faltas graves las que en otro servicio lo serian de leves.

Las reclamaciones que hubieren de hacer las dirigiran por conducto de sus jefes inmediatos aunque sea en queja de los mismos, y únicamente, cuando estos no les dieren curso, podrán hacerlo directamente al superior.

Está prohibido á los empleados públicos: percibir dos sueldos, sea de fondos generales, provinciales ó municipales: andar en contestaciones por medio de la prensa sobre asuntos del servicio (R. O. de 17 de Noviembre de 1862): ser contratistas ó concesionarios ni tener participacion en las contratas, ajustes ó destajos de las obras que vigilaren: dar ocupacion á carros ó acémilas de su propiedad en los trabajos que se hagan por administracion ni emplear á sus subalternos, operarios ni materiales en trabajos extraños al servicio público (Regs. de 7 de Setiembre de 1848, de 12 de Abril de 1854, y de 28 de Octubre de 1863).

Tampoco puede haber empleados en una obra, á no ser en destinos de planta, los que fueren parientes de los encargados de su di-

reccion. (R. O. de 29 de Julio de 1857.)

No podrán dejar sus destinos sin hacer antes entrega formal de ellos á quien los hubiere de reemplazar y de ningún modo podrán abandonarlo. V. *ABANDONO de empleo*.

Al funcionario público le está prohibido por el Código penal sustraer, destruir ú ocultar documentos ó papeles que le estén confiados así como entregarlos, dar copia de ellos, ó revelar los secretos de que tenga conocimiento por razon de su cargo cuando no deban ser publicados. Se le castiga igualmente por no dar cumplimiento á las sentencias, decisiones ú órdenes de autoridad superior á no infringir estas abiertamente una ley y por no prestar el auxilio que le pida dicha autoridad, arts. 375, 378, 380 y 382.

Los arts. 396 al 404 disponen las penas en que incurre el que es culpable de cohecho.

V. R. D. y R. O. de 15 y 16 de Noviembre de 1854.

EMPRESA. Asociacion que se establece con objeto de realizar un proyecto cualquiera, ya sea construyendo las obras que le han sido adjudicadas como contratista, ó como concesionario, ya sea contratando con otros la construccion, ya explotándola despues de construida por algunos de los medios citados. Así, hay empresas concesionarias y empresas constructoras ó abarcando ámbas denominaciones.

ENAGENACION FORZOSA. Es el acto en cuya virtud la autoridat pública obliga á uno á enagenar su propiedad por causa de utilidad comun, prévia la correspondiente indemnizacion en la forma que la ley ha establecido.

V. *EXPROPIACION forzosa*.

ENASTILAR. Poner ástiles á las herramientas ú otros útiles que lo necesiten.

ENCABILLADOR. El operario que se ocupa ó emplea en clavar con cabillas.

ENCABILLAR. Clavar ó sujetar con cabillas.

ENCACHADO. Especie de empedrado hecho con mampostes que se ejecuta entre los estribos y pilas de los puentes y otras obras análogas y en el fondo ó entre los muros ó pies derechos de los alcantarillados, tajeas etc., con el objeto de evitar las socavaciones, defendiendo de este modo la obra de la fuerza destructora del agua corriente.

Tambien suelen llamarse encachados los afirmados que en las vías férreas movidas por fuerza animal, se establecen para el paso de las caballerías.

ENCACHAR. Hacer ó establecer los empedrados llamados encachados.

ENCAJONAR. Estrechar el cauce de un rio; se usa tambien como recíproco.—Hacer pasar un camino ú otra cosa por un paraje estrecho.—Construir un cimiento en cajones ó zanjas abiertas en esta forma.

ENCALAR. Blanquear con cal y en algunos puntos lo mismo que eulcir.

ENCAÑADO. Conducto á manera de caño.—Accion y efecto de encañar.

ENCAÑAR. Dirigir ó conducir un líquido por un encañado.

ENCARRILLAR. Colocar ó poner sobre ó dentro de los carriles un vehiculo ú otra máquina que debe marchar por aquellos.

Para encarrillar las locomotoras y carruages de los ferro-carriles se ejecuta esta operacion por medio de gruas, cuando es posible, y en otros casos por medio de gatos: para esto todo tren debe ir provisto en la caja de útiles de uno ó dos gatos y algunas barras y calzos.

Al encarrillar cualquier vehiculo, debe procederse con bastantes precauciones, pues algunas veces suelen ocurrir graves accidentes por falta de cuidado, llegando á tener en ocasiones gravísimas consecuencias para los que ejecutan la maniobra.

ENCEPAR. Reunir, sujetar ó asegurar las piezas de madera por medio de dos cepos.

ENCINA. Arbol muy conocido de todos por los abundantes bosques que de ellos se crian en España. Su madera es muy dura y de duracion y se emplea en las obras en pilotes, presas, malecones, ataguías y en toda clase de piezas que hayan de estar sumergidas ó en terrenos húmedos, pues resiste al agua un sin número de

años. Así mismo en la construccion de útiles etc. que requieran gran consistencia, solidéz, peso y demás cualidades propias de la encina.

Su peso es de 850 á 940 kilogramos el méτρο cúbico.

ENCRUCIJADA. Travesía ó encuentro de dos caminos en forma de cruz.

ENCUENTRO. Macizo entre la esquina de un edificio y el vano mas inmediato.

ENCHAPINADO. Fundacion sobre bóvedas.

ENDENTAR. Enlazar dos piezas de madera por medio de dientes.

ENDERECERA. Palabra antigua.—Camino que conduce rectamente á alguna parte.

ENFOSCAR. Tapar con mortero comun todos los agujeros ú otras desigualdades que quedan en un muro, despues de su construccion, con el objeto de prepararlo para el reboque ó encalado, estucado, pintado etc.

ENGEÑERO. Palabra antigua.—INGENIERO.

ENGRAPAR. Asegurar las piedras con grapas.

ENGRANAJE. La disposicion de las ruedas, varas, piñones etc., que tienen dientes y que encajan unos con otros.

ENGUIJARRADO. Empedrado hecho con guijarros.

ENGUIJARRAR. Construir un empedrado, firme etc., con guijarros.

ENJUTA. Cada uno de los

cuatro triángulos ó espacios que deja en un cuadrado el círculo inscrito en él. Por esto se llaman enjutas las partes triangulares que resultan encima del trasdós de las bóvedas al enrasar con fábrica desde el mismo hasta la imposta ó coronacion.

ENLADRILLADO. Accion y efecto de enladrillar.—Pavimento hecho de ladrillos.

ENLADRILLAR. Formar un pavimento de ladrillos.

ENLISTONADO. Accion y efecto de colocar listones con el objeto de construir un cielo raso ó para labrar una bóveda.

ENLOMADO. = **ALOMADO.**

ENLOSADO. Accion y efecto de enlosar.—Pavimento formado con lasas unidas y ordenadas.

ENLOSAR. Formar un pavimento ú otra cosa análoga con lasas unidas y ordenadas.

ENLUCIDO. La capa última de mezcla que se dá á un muro para que presente una superficie unida y tersa.

ENLUCIMIENTO. Accion y efecto de enlucir.

ENLUCIR. Igualar con mezcla la superficie de una pared, techo ó bóveda, de modo que quede tersa y unida. Tambien blanquearla, pulimentarla, pintarla, etc.

ENRASAR. Hacer desaparecer las desigualdades que han quedado en un muro ú otra obra análoga despues de su construccion.—Dar á las hiladas de una construccion ó á cualquiera de las partes que la constituyen, una altura

igual en toda su extension, ó dar á una parte la misma altura que á otra ó la que le corresponda con respecto á otra.

ENRASE. Parte superior de una obra ó de cualquiera de las partes principales, como cuerpo, hilada etc., que tienen en toda su extension la misma altura.

ENRAYADO. Armazon ó enrejado de madera que se construye en las obras y se coloca horizontalmente con el objeto de establecer y sujetar en él los cuchillos de las cimbras ó cubiertas.

ENREJAR. Colocar los ladrillos unos sobre otros.

ENRIPIADO. Porcion de ripio que se deposita en algun punto, como para tapar un hueco ó profundidad, allanar sinuosidades ó escabrosidades de un terreno etc.—Accion y efecto de enripiar.

ENRIPIAR. Hacer uso de ripio para enrasar en las obras de mampostería.—Rellenar ó tapar cualquier hueco, desigualdad etc. con ripio.

ENRONA. En algunas provincias, se dá este nombre al escombros.

ENRONAR. Allanar, cubrir ó rellenar alguna desigualdad del terreno con enrona.

ENSAMBLADURA. Accion y efecto de ensamblar.—Union, trabazon, enlace de piezas de madera ó hierro unas con otras.

ENSAMBLAJE. Lo mismo que ensambladura.

ENSAMBLAR. Unir, reunir, juntar, trabar, ligar, enlazar pie-

zas de madera ó de hierro, unas con otras por medio de cortes, cajas, espigas, dientes, etc., practicados en ellas segun una disposicion especial, y con auxilio de cuñas, clavos, roblones, tornillos, cinchos, pernos, etc. ó sin ellos.

La parte de ensamblares la más principal sin duda de las que constituyen la carpintería y herrería de construccion.

ENSAMBLE.—**ENSAMBLADURA.**

ENSANCHE DE CAMINOS VECINALES. Segun el art. 163 del Reglamento de 8 de Abril de 1848, para ensanchar un camino vecinal debe tomarse el terreno por partes iguales de ambos lados ó de uno si este corresponde á baldíos, realengos ó del comun. Exceptúase sin embargo cuando haya obstáculos materiales y cuando un lado esté cercado de plantío y el otro no, pues entónces se ensanchará por el costado expedito y que ofrezca menos dificultades de ejecucion.

ENTABICAR. Hacer tabiques.

ENTABLADO. Pavimento hecho de tablas

ENTABLAMENTO. Techo formado de tablas.—El cuerpo de arquitectura que carga encima de la columna y que se compone de arquitrave, friso y cornisa.

ENTABLAR. Cubrir, cercar, asegurar ó solar con tablas.

ENTIBACION. Accion ú operacion de entibar.—Conjunto, maderamen, armazon, etc. compuesta de codales, puntales, tablas etc. que se usa para entibar.

ENTIBADOR. Operario que se ocupa ó dedica á entibar en las obras subterráneas en que son de temer desprendimientos.

ENTIBAR. Apuntalar, acodalalar, sostener con puntales, codales, tablonos etc. los terrenos cortados en zanja ó en las obras subterráneas, cuando son de temer desprendimientos.

ENTRADA. La parte del estremo de un madero que entra en un hueco del muro ó descansa en una solera.

ENTRAMADO. Armazon de piezas de madera en forma de enrejado que en algunos puntos se usa para formar una pared, rellenando los huecos con otros materiales, como piedras, ladrillos etc.

ENTRAMAR. Construir ó establecer entramados.

ENTREGA. En construccion, el estremo de una pieza que entra de punta en otra.—Lo que entra un sillar ú otra piedra, en la fábrica.

ENTREPAÑO. En arquitectura, el espacio comprendido entre dos pilastras ó entre dos huecos ó ventanas de un muro ó pared.—En carpintería, el tablero pequeño que se coloca entre dos travesaños.

ENTRETENIMIENTO. Lo mismo que conservacion.

ENTREVIA. Espacio que media entre dos vias.

En los ferro-carriles de España el ancho de la entre-via es de 1^m,80 lo menos (6 piés y 6 pulgadas).

ENTRONQUE. = BIFURCACION.

EPIDERMIS. Capa delgada que ocupa la parte superior del firme de un camino, compuesta de detrito muy menudo de los materiales de él, y parte de cuya capa rellena los intersticios ó huecos que forman otros materiales un poco mas gruesos, que son tambien detritos del firme y constituyen lo que se llama dermis.

EQUIPO. En el servicio de caminos, conjunto de prendas, herramientas y útiles de que debe estar provisto todo empleado, segun su reglamento ó segun esté mandado, conforme á las funciones ú obligaciones que deba desempeñar.

ESCAFILAR. Recortar con cuidado y arreglar los cantos y aristas de los ladrillos para que las juntas salgan bien unidas.

ESCALA. Se llama así á la escalera de mano sencilla. — Medida arbitraria, dividida en fracciones, con referencia á la cual, se representan en los planos las distancias ó las dimensiones de los objetos que en ellos se figuran. Generalmente la longitud que en ella se toma como unidad de medida, es un divisor exacto de la real que le corresponde en el terreno y toma la denominacion de la fraccion que representa; así: escala de $\frac{1}{100}$ (1 por 100) quiere decir que cada metro en el plano representa 100 en el terreno; en este caso la unidad metro, estará representada en la escala del plano

por una longitud de un centímetro.

Como útil ó instrumento, en la parte material del dibujo, se hace uso de unas reglitas achaflanadas por sus cantos, en cada uno de cuyos chafanes llevan marcada una graduacion ó escala de las más usuales: con esto, en vez de ir tomando con las puntas del compás las dimensiones que se desean, no hay mas que aplicar á la línea que se quiere medir el corte ó canto de la reglita correspondiente y ella indica la medida. Estas reglitas llamadas tambien escalas, tienen de longitud dos y tres decímetros, suelen ser de marfil, metal ó madera y unas son planas, con dos escalas y otras de seccion triangular con tres.

Las escalas mandadas usar en los planos de proyectos de caminos son:

Para los planos generales. = $\frac{1}{50000}$ en carreteras; y $\frac{1}{100000}$ á $\frac{1}{5000000}$ en ferro-carriles.

Planos de seccion en ferro-carriles = $\frac{1}{10000}$.

Planos de detalle = $\frac{1}{5000}$ en todos caminos.

Plano topográfico de un rio para emplazamiento de un puente = $\frac{1}{2000}$.

Plano de travesias de los pueblitos ó de pasos difíciles = $\frac{1}{2500}$ = $\frac{1}{2000}$ = $\frac{1}{1000}$ = $\frac{1}{500}$, segun los casos.

Planos de obras de fábrica = $\frac{1}{100}$ para los alzados, plantas, y secciones longitudinales y trasversales, y de $\frac{1}{50}$ ó $\frac{1}{10}$ para los detalles.

En puentes, el alzado y planta de la obra en conjunto, la escala la fija el autor. La del alzado, planta y secciones longitudinales y trasversales de un tramo ha de ser de 1/100.

Perfil longitudinal general=Las mismas de los planos, para las distancias horizontales y veinte veces mayores para las alturas, en carreteras, y cincuenta veces mayores para los ferro-carriles.

Perfiles longitudinales de sección ó trozos=Las mismas de los planos para las horizontales y diez veces mayores para las alturas.

Perfiles trasversales=1/250.

Perfil longitudinal de un río para emplazamiento de un puente=1/2000 para las horizontales y 1/100 (veinte veces mayor) para las alturas.

Perfil trasversal de un río correspondiente á un proyecto de puente=1/200.

Secciones del camino=1/50.

Sistema de vía=1/10.

Detalles de los carriles, cojinetes, bridas, tornillos etc.=1/2.

ESCALA MÉTRICA. Está mandado que en los puentes de alguna importancia se coloque una escala dividida en metros con la cual se pueda saber la altura de las avenidas al objeto de que reunidas las notas que para ello deben tomarse, puedan servir como un dato importante para el estudio de los puentes que haya que proyectar en el mismo río.

ESCALA-MIRA. = MIRA.

ESCALAFON. Escala rigurosa por clases ó de cada clase de

empleados pertenecientes á una corporacion.

Tiene por objeto que cada uno de los empleados conserve un puesto fijo en ella, relativamente á los demás, con su número de órden correspondiente por antigüedad, para los ascensos.

Tiene escalafon el cuerpo de Ingenieros y parte del personal facultativo auxiliar ó subalterno de Obras públicas, (los Ayudantes).

Algunos llaman tambien escalafon al descantillon de curvas por oírsele así á los franceses.

ESCALERA. Conjunto de gradadas, escalones ó peldaños, traveseros, egiones etc., dispuestos de modo que proporcionen una fácil subida ó bajada de un punto á otro.

Las escaleras podemos dividir las en dos grandes clases que son: fijas y movibles.

—**FIJAS.** Son las construidas exclusivamente para el servicio del punto donde se hallan colocadas y que por consiguiente no se trasladan nunca á otro paraje.

Tienen por objeto proporcionar el servicio de subida y bajada á los diferentes pisos de los edificios; generalmente se construyen de piedra, ladrillo, madera ó hierro, y segun su forma ó construccion tienen distintas denominaciones cuya explicacion no corresponde á este libro.

—**MOVIBLES.** Las que pueden trasportarse fácilmente de un punto á otro. Son muy conocidas y se usan en las obras para subir y ba-

jar de los andamios, en los pozos y excavaciones, revoques y adornos de muros, etc. etc., y se las conoce en general con la denominación de *escaleras de mano*.

Entre las escaleras móviles, están:

La *sencilla*, llamada también escala, que se compone de dos largueros paralelos unidos por medio de traveseros que les son perpendiculares y están ensamblados con ellos á distancias iguales, los cuales tienen por objeto servir de apoyos ó de peldaños para subir y bajar. Son de madera ó de hierro, pero generalmente del primer material, aun cuando algunas están reforzadas con barras ó planchas del segundo.

La *de ganchos* que es igual á la anterior y tiene en uno de sus extremos unos ganchos de hierro con punta acerada, para colgarla ó engancharla cuando sea necesario.

La *de cuerda* se distingue de las anteriores solamente en que está construida de gruesos cordones de seda, cáñamo etc. Hay unas que son todas de cuerda, y otras que tienen los traveseros de madera.

Unas y otras es necesario atarlas, engancharlas ó sujetarlas bien por sus extremos al usarlas.

Escaleras *dobles* son las que como su nombre indica, están formadas de dos sencillas y unidas en su parte superior por unas charnelas que las permiten abrirse ó cerrarse separándose ó acercándo-

se más ó menos sus extremidades inferiores segun convenga. Con el objeto de que al usarlas no se abran mas de lo necesario, con perjuicio del que sube, tienen en su parte media una cuerda ó cadena, cuyos extremos están sujetos uno á cada lado de la escalera.

La escalera *de alma* consiste en un alma atravesada por travesaños horizontales equidistantes entre sí y colocados todos con respecto á un mismo plano vertical.

Algunas, en vez de los traveseros, tienen clavados ó sujetos de cualquier manera unos egiones á un lado y otro del alma. Generalmente los egiones suelen estar alternando, es decir, en el punto medio entre dos del lado izquierdo, por ejemplo, uno al lado derecho.

Finalmente, las escaleras *de rampa* están dispuestas en esta forma con maderos ó tablones y se usan generalmente para que puedan subir ó bajar por ellas las caballerías y carros y otros vehículos de transporte.

ESCALFADO. Se dice de un muro ó pared que en su revoco forma una especie de ampollas ó bolsas.

ESCAMAZO. Especie de hoja ó astilla delgada que se levanta á las maderas sin acabar de separarse de ellas completamente.

ESCAMONDAR. Lo mismo que podar.

ESCANTILLON. = DESCANTILLON. Voz anticuada.

ESCARAPELA. Divisa en for-

ma de lazo, que se lleva en el sombrero, y está compuesta de cintas de uno ó más colores.

ESCARPA. Declive áspero de un terreno. -Inclinacion de un muro ó pared, disminuyendo su grueso de abajo hácia arriba, segun y en proporcion de su altura. -Plano inclinado que se dá á la parte superior de un muro.

ESCARPADO. Accion y efecto de escarpar.

—**DE TALEDES.** Es una de las operaciones de conservacion de los caminos.

Consiste en hacer que los taludes tengan ó conserven la inclinacion que les corresponda segun la clase de terreno.

Esta operacion debe hacerse en primavera y en otoño.

ESCARPAR. Dar al terreno ó á un objeto cualquiera forma ó corte de escarpa ó escarpe. —Dar á los maderos un corte oblicuo en sus extremos con el objeto de empalmarlos.

ESCARPE. Forma ó corte oblicuo que se dá á un terreno en forma de escarpa. —Tambien se llaman así los taludes de los desmontes y terraplenes, denominándose los primeros escarpes superiores y los de los segundos escarpes inferiores.

Algunos quieren que sean escarpes solamente los de los desmontes, y taludes los de los terraplenes; pero taludes se llaman los primeros como los segundos y escarpes son los unos y los otros.

ESCARPIA. Clavo de hierro

cuya cabeza es una especie de codillo que el mismo forma en la parte opuesta á la punta.

Se usan para clavar la via.

En cuanto á su peso suelen variar, pero los que se emplean para la operacion dicha, suelen entrar de 4 á 5 en un kilógramo.

ESCARZANO. Se dá esta denominacion al arco ó bóveda cuya curva es menor de un semicírculo.

ESCASEAR. Hacer una muesca ó canal en un sillar en la cual haya de encajar otro, ó parte de él.

ESCAIOLA. Composicion hecha de yeso espejuelo y cola con otros ingredientes para enlucir imitando mármol.

ESCAIOLAR. Tender ó hacer el enlucido con escayola.

ESCAZONADO. Llamaban así antiguamente al arco escarzano.

ESCOBA. Manejo de ramas unidas y atadas por su parte mas gruesa.

Para el barrido de las carreteras son empleadas en algunos puntos unas escobas mecánicas, que constituyen unas verdaderas máquinas.

V. BARRIDO.—DESENLUDAR.

ESCOBILLON. V. QUITA PIEDRAS.

ESCODA. Herramienta de hierro á manera de martillo, con corte en ambos lados, calzados de acero y que sirve para labrar de fino la piedra.

ESCODAR. Labrar la piedra con escoda.

ESCOFINA. Lima cuyos dien-

tes son pirámides triangulares. Se usa en construcción para quitar las asperezas de una baldosa ó la drillo despues de cortado.

ESCOLLERA. Especie de papapeto, macizo, etc. de piedras y tierra, en forma de escollo.

Las escolleras no se hacen con arte como los muros, sino que están formadas simplemente de grandes piedras arrojadas en aquel paraje sin un cuidado especial.

Se construyen circunvalando las obras de fábrica, con el objeto de defenderlas de las avenidas, choques de cuerpos arrastrados por las aguas y especialmente de las socavaciones. Sirven también muchas veces para trasportar por ellas los materiales al reparar las obras que defienden, etc.

En fundaciones sobre terreno fangoso ó pantanoso se acostumbra también á formar como cimientito una fuerte escollera de piedras gruesas, que cuando tiene la altura conveniente y no hace ya asiento, se enrasa generalmente con una capa de hormigon y se construye sobre ella.

Algunas veces se construyen escolleras avanzadas con respecto á una obra en forma de tajamar, en cuyo caso se llaman ante espolones de escollera.

ESCOMBRA. Accion y efecto de escombrar.

ESCOMBRAR. Quitar, limpiar de escombro algun paraje.

ESCOMBRO. Conjunto de materiales excedentes y desechados de alguna obra de albañilería.

ESCOPA. Cincel para labrar las piedras.

ESCOPEADURA. Corte hecho con un escoplo.

ESCOPEAR. Abrir cajas, hacer cortes ó agujeros en la madera á fuerza de escoplo.

ESCUADRA. Herramienta de carpintero. Consiste en una barrita cuadrangular de hierro con la boca de acero cortada en chafflan y muy afilada. Para usarlo se golpea con un mazo por su cabeza, en la cual tiene generalmente un cabo ó mango de una madera dura, como encina ú otras.

ESCUADRA. Instrumento ó útil que sirve para trazar ángulos rectos.—Pieza de hierro en forma de codo que sirve para reforzar las ensambladuras en ángulo.

Se dá también el nombre de escuadra á unas planchas de madera ó de metal ó de ámbos materiales, cristal, marfil ó ébano, de figura de un triángulo rectángulo que, en el dibujo, carpintería, cerajería, labra de piedras, albañilería, etc. etc., se usa para trazar ángulos rectos: cuando dicho triángulo es isósceles, sirve también para trazar ángulos de 45°: se usa también para tirar paralelas auxiliada de una regla ó de otra escuadra que haga las veces de esta. A veces en vez de ser una plancha, es una regla doblada en ángulo recto, ó dos reglas formando el mismo ángulo y unidas en el vértice de este.

A las de dibujo se les suelen

llamar ordinariamente, por los dibujantes, plantillas.

—DE AGRIMENSOR. Instrumento para trazar ángulos rectos horizontales, sobre el terreno.

Consiste en un tubo cilíndrico de metal de 10 ó 12 centímetros de altura y de 6 á 7 de diámetro con cuatro ranuras para dirigir las visuales, practicadas en el sentido de dos diámetros perpendiculares entre sí. Algunas en vez de ser un cilindro son un prisma octogonal y en este caso pueden tener doble número de ranuras, una en cada cara del prisma, y se pueden trazar con ellas también ángulos de 45 y de 135°, además del recto.

En su base tienen un pequeño tubo que sirve para colocar el instrumento, cuando se quiere hacer uso de él, sobre la cabeza de un jalón que se clava en el terreno ó sobre un trípode.

Algunas tienen en su parte superior una pequeña brújula.

Hay escuadras perfeccionadas que sirven para medir toda clase de ángulos horizontales pero estas ya toman el nombre de pantómetros.

ESCUADRAR. Formar ángulos rectos, por medio de la escuadra ó dar á alguna cosa ú objeto en sus cantos, aristas etc. forma de ángulo ó ángulos rectos.

ESCUADRIA. Se aplica á las dimensiones latitudinales de las caras de un madero de sección rectangular. Así, por ejemplo, una pieza de madera tiene 12 por 15 centímetros de escuadría, cuando

sus caras tienen 12 y 15 centímetros de latitud respectivamente.

ESCUDO DEL CUERPO DE INGENIEROS Y DEL FACULTATIVO AUXILIAR DE OBRAS PÚBLICAS. El distintivo ó escudo concedido al Cuerpo de Ingenieros de caminos, canales y puertos en 7 de Enero de 1842 consiste en un puente sobre la sección transversal de un canal, con un ánclora en él un poco inclinada, una de cuyas lenguas ó puntas están en el tercio derecho del arco y la argolla de sujeción sobresale por la izquierda del puente encima del pretil. Rodean este conjunto por sus dos lados, dos ramas unidas por la parte inferior: la de la derecha que es de palmera forma un arco por este lado y la de la izquierda que es de encima otro simétrico por el opuesto.

La Instrucción de 18 de Febrero de 1865 para el uso del uniforme y distintivos dispone que los ingenieros lleven el escudo de oro ó dorado y que el personal subalterno lo lleve de plata ó de metal blanco. V. DISTINTIVO.

ESCUELAS. Varias son las que en este siglo se han establecido para la enseñanza del personal dedicado á caminos. Indicaremos ligeramente sus vicisitudes con las fechas de las disposiciones que las han causado y los estudios que en ellas se han exigido.

—DE AYUDANTES DE OBRAS PÚBLICAS. Fué creada en 4 de Febrero de 1857 y se cerró en 16 de Julio de 1868.

Para ingresar en ella se sufría

un exámen de aritmética, álgebra hasta las ecuaciones de segundo grado inclusive y geometría.

La enseñanza de la escuela duraba dos años y en ellos se estudiaba: complemento de álgebra, trigonometría, topografía, complemento de geometría, mecánica, conocimiento de los materiales de construcción y su uso, estereotomía, construcción general, legislación y contabilidad de Obras públicas.

— DE DIRECTORES DE CAMINOS VECINALES. La creación de esta escuela fué en 16 de Julio de 1852 estableciéndose los correspondientes estudios en las Academias de bellas Artes en union de la enseñanza de Maestros de Obras. La enseñanza se dividía en preparatoria y especial. Los estudios preparatorios se hacían fuera de la escuela y comprendían la instrucción primaria completa, geografía, primero y segundo año de matemáticas elementales y dibujo lineal.

Para ingresar en la escuela sufrían un exámen de aritmética, álgebra hasta las ecuaciones de segundo grado, geometría, trigonometría y dibujo lineal.

Los estudios especiales se dividían en tres años y en ellos se estudiaba: elementos de geometría descriptiva pura con su aplicación á las sombras, corte de piedras y maderas, topografía, agrimensura con su parte legal, dibujo topográfico á pluma y á color, práctica de topografía, nociones de me-

cánica, conocimiento de materiales, su completa manipulación y aplicación á la construcción, delineación de arquitectura, establecimiento y trazado de caminos vecinales, y parte legislativa y práctica.

Los estudios para Directores fueron suprimidos por R. D. de 24 de Enero de 1854.

— DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS. Siendo Inspector de caminos y canales en 1799 D. Agustín de Betancourt, se estableció en el palacio del Retiro de Madrid la primera escuela de Ingenieros.

Esta escuela desapareció al verificarse la invasión francesa y estallar la guerra de la Independencia y no se restableció hasta el período constitucional del 20 al 23.

Suprimiéndose á poco, y se restableció á la vuelta del sistema liberal en 1836. Hoy se rige por el Reglamento de 24 de Octubre de 1870.

Segun este, para ingresar en la escuela como alumno interno se necesita ser aprobado en las siguientes materias: física, química general, dibujo de paisaje, traducción del francés y del inglés, geometría descriptiva y sus aplicaciones á las sombras y á la perspectiva, mecánica racional, dibujo lineal y topográfico á pluma, y acreditar por medio de certificación haber probado académicamente las asignaturas de gramática castellana, geografía, historia

general y particular de España y nociones de historia natural.

La enseñanza completa de la escuela comprende las materias siguientes: mecánica aplicada á las construcciones, estereotomía, mineralogía y geología aplicadas á la construcción, topografía, geodesia, hidráulica, máquinas, conocimiento de materiales, construcción en general, fundaciones, puentes y túneles, arquitectura, carreteras, rios y canales de navegación, riegos y saneamiento de terrenos, abastecimiento de aguas de las poblaciones, caminos de hierro, puertos y obras marítimas. faros y demás señales marítimas, redacción de proyectos, economía política y elementos de Derecho en lo que se relaciona con el servicio del ingeniero y finalmente dibujo de adorno y de lavado.

Varias de estas asignaturas pueden ser estudiadas fuera de la escuela siempre que en ella sean aprobados los exámenes de las mismas.

Los que ingresaron en la escuela antes del 19 de Agosto de 1866 tienen derecho á ingresar en el Cuerpo, mas los que lo hacen despues de dicha fecha solo pueden ser colocados cuando el Gobierno necesite aumentar el personal.

—PRÁCTICA DE PEONES CAMINEROS. Estas escuelas se mandaron establecer en las provincias por orden de la Direccion general de 28 de Agosto de 1843 y en algunas de ellas las ha habido.

—PRÁCTICA DE SOBRESTANTES DE OBRAS PÚBLICAS. Por R. D. de 11 de Febrero de 1857 se crearon cinco escuelas con objeto de dar la instruccion conveniente á los sobrestantes en las capitales de Victoria, Gerona, Granada, Zamora y Coruña en las cuales se suspendió el ingreso por R. O. de 1.º de Octubre de 1859 en atencion al excesivo número de sobrestantes que producian, y quedando por lo tanto cerradas dichas escuelas despues que terminaron sus estudios los que iban á ingresar entouces.

—PREPARATORIA PARA LA ESPECIAL DE INGENIEROS. Creada por R. D. de 6 de Noviembre de 1848, fué suprimida por otro de 31 de Agosto de 1855.

ESCUPIR. Se dice que una locomotora escupe, cuando arroja con fuerza por la chimenea parte del agua de la caldera que ha sido impelida hasta allí por el vapor.

ESE. Cualquiera de los eslabones de una cadena cuando tiene la figura de una S.

ESFÉRICA, BÓVEDA. Se llama así á aquella cuyo arco generador es un círculo.

ESLABON. Cualquiera de los anillos ó eses que forman una cadena.

ESPALEO DE NIEVES. Es la accion ú operacion de retirar de un camino y por medio de la pala, la nieve que ha caido sobre él. Las que se usan para este objeto son las de madera.

Esta operacion no hay suma

necesidad de practicarla hasta que el espesor de la nieve esceda por lo menos de ocho ó diez centímetros, á no ser que sea de temer una gran helada pero no debe dejar de hacerse si escede de esto. Siendo la capa de poco espesor puede extraerse con rastras; si es de mucho debe hacerse con pala. Para esto se despeja la mitad del ancho del camino, para no interrumpir el tránsito, y después se hace lo mismo en la otra mitad, á no ser en los ferro-carriles en los cuales es necesario descubrir toda la vía, mas lo suficiente por los costados para que pueda pasar un tren sin obstáculo ni inconveniente alguno.

Debe cuidarse mucho, por los agentes de los ferro-carriles á quienes compete, que en tiempo y en parajes donde nieva vayan todas las locomotoras provistas de las correspondientes cajas de arena.

ESPEQUE. Especie de palanca grande de madera, con ré fuerzos de hierro: por el extremo opuesto á la uña, tiene una especie de argolla para poder atar una cuerda con el objeto de que tiren de ella algunos operarios y hacer mas fuerza.

Es una de las herramientas que usan mucho los obreros de via y especialmente para levantarla y nivelarla elevando los carriles y las traviesas, sin necesidad de desclavarlas.

ESPERA. Escopleadura que empieza en la orilla de una cara

de un madero y no llega á la orilla opuesta.

ESPIGA. Extremo de una pieza que entra en la caja abierta en otra.—Clavo de madera con que se aseguran las tablas ó maderos.—Clavo de hierro pequeño y sin cabeza.

ESPIGON. Especie de muro puntiagudo que se construye en la orilla de un rio para que este varie su curso.

ESPINAZO. Se aplica esta denominacion á la corona ó parte superior del trasdós de una bóveda.

ESPOLON. Estribo que se pone para firmeza de algun muro ó edificio.

ESPONJAMIENTO. Lo mismo que aumento de volúmen.

ESPORTEAR. Echar, llevar, mudar con espuertas.

ESPUERTA. Especie de cesto con dos asas hecho de esparto, palma, mimbre ú otra materia semejante.

En las obras de caminos se emplean mucho las espuertas para el transporte de materiales menudos, siendo muy convenientes cuando las distancias son cortas.

Para el transporte con espuertas se emplean muchachos ó mujeres; son muy útiles cuando se toman tierras de préstamo para hacer terraplenes ó cuando se extraen las de desmontes ó caballeros; estableciendo en uno y otro caso rampas de subida ó bajada en diferentes puntos.

Son tambien útiles para el recojido de la piedra para firmes.

ESQUINA. Angulo saliente que forman dos paredes ó muros.

ESTACA. Pedazo de madera dura aguzado por un extremo. — Madero ó palo con punta requemada, armada de un azuche. Se distingue del pilote en que, hincada en tierra, queda fuera la mayor parte y el pilote entra todo. Las estacas pequeñas se usan mucho para señalar, hincándolas en el suelo, puntos fijos, alineaciones, etc., en el trazado, replanteo y construccion de caminos

Ordinariamente, se numeran ó se escriben en ellas acotaciones que indican distancias, alturas, etc. etc. de ó en aquel punto. Esto se suele hacer simplemente con lapiz ó tinta; pero en las obras de consideracion, de duracion, ó de esmero, se clavan á las estacas en sus cabezas ó un poco más abajo unas chapitas de hoja de lata ú otros metales en las cuales están impresas las marcas, señales ó guarismos convenientes.

Al llevar á cabo las obras, debe cuidarse de conservar todo el tiempo posible las estacas de replanteo, con el objeto de tener siempre datos para comprobaciones, rectificaciones etc.

ESTACADA. Conjunto de estacas clavadas en tierra y tambien la obra hecha con estacas. — Fila de estacas clavadas en el terreno próximas y enlazadas las unas á las otras, que se construye con el objeto de defender alguna obra de las socavaciones, evitar desprendi-

mientos, contener las tierras de grandes terraplenes etc etc.

ESTACION. Sitio determinado para descansar ó detenerse con algun fin ú objeto.

En el estudio de caminos se llama estacion al paraje ó punto donde se coloca ó fija cualquiera de los instrumentos que en ellos se usan con el objeto de verificar allí alguna ó algunas operaciones.

En la construccion y explotacion de ferro-carriles, se llama estacion al sitio designado para detenerse los convoyes, para el embarque y desembarque de viajeros, equipajes, mercancías, carruajes, ganados, etc, pero para denominarse así ha de estar calificada y anunciada como tal estacion en los cuadros de marcha de trenes, etc.

Por ampliacion se llama *estacion* el conjunto de edificios y locales que hace necesarios el servicio y tambien se llama así á los apeaderos y cargaderos.

Este sitio ó paraje está elegido en las inmediaciones de los pueblos, fábricas etc., con el objeto de facilitar la afluencia de viajeros, mercancías y ganados al propio tiempo que con el de dividir la línea en varios trozos para su mejor servicio.

Una estacion puede constar de diferentes edificios y departamentos destinados para viajeros, en los cuales hay salas de espera para las diferentes clases, fonda en las principales, despachos de billetes, oficina de las inspecciones id. del jefe de estacion, id. tele-

gráfica, habitacion del jefe de estacion, factores, jefes de tren, maquinistas etc., para mercancías, compuesto de almacenes, oficina de factores, muelle de embarque, habitacion de mozos etc.: talleres de carpintería, montaje etc.: depósitos y cocheras de carruajes y locomotoras: lampistería: aduana en algunas: retretes, etc, etc.

Las estaciones están clasificadas segun su importancia, en cuatro clases: esta clasificacion la determina el Gobierno.

Todas ellas tendrán en su fachada principal un rótulo que indique su nombre con toda claridad, y un reloj para arreglar el servicio de la misma y el de la marcha de los trenes.

Deben estar tambien rotulados con claridad los pasos para la circulacion, oficinas y todas las demás dependencias, para evitar equivocaciones y poder reconocerlos con facilidad.

En las estaciones que el Ministerio de Fomento designe, habrá siempre: una oficina para las inspecciones; una id. para el telégrafo; un depósito de objetos estraviados à los viajeros, en el cual se custodian estos con toda seguridad; un botiquin provisto de los medicamentos, vendajes y útiles que se necesitan en un caso dado.

Compete à los Gobernadores de provincia adoptar las medidas convenientes à conservar el orden en las estaciones.

V. Ley de ferro-carriles de 14

de Noviembre de 1855. Reglamento de 8 de Julio de 1859.

ESTADIO. Octava parte de una medida usada antiguamente para designar las longitudes de los caminos, llamada milla.

ESTADISTICA. Es la ciencia que enseña à reunir y combinar los hechos por medio de números dando por resultado del conocimiento de todos los efectos, la investigacion de todas las causas. La estadística es un auxiliar poderoso en Obras públicas. Por ella se conoce la poblacion y riqueza de un pais, pudiendo con estos datos calcularse el movimiento probable en un camino, y por lo tanto la utilidad que ha de reportar su construccion y explotacion. Con los datos reunidos del trabajo de los operarios y del valor de los materiales y herramientas se puede calcular el coste de una obra. Con la estadística se sabe la cantidad de efecto ó servicio prestado por una máquina, herramienta ú otro objeto, así como su duracion, y con el conocimiento de los deterioros causados por el uso en un camino ú obra se averigua su duracion y se calcula lo necesario para su conservacion.

La R. O. de 7 de Marzo de 1860 y el R. D. de 9 de Enero de 1861 encarga à las inspecciones facultativas de ferro-carriles la formacion de datos estadísticos relativos à obras, material de todas clases, movimiento de trenes y accidentes de la explotacion. La R. O. de 27 de Febrero de 1865 fija los mo-

delos á que han de sujetarse los estados que deban llenar los Ingenieros jefes de las inspecciones.

ESTADO. Resúmen de partidas ó cantidades especificadas por clases y conceptos.

ESTAQUILLA. En Castilla se llama así el clavo de 0^m 56 de largo y del peso de 575 gramos próximamente. Las *medias estaquillas* tienen 0^m 35 de longitud y pesan 460 gramos.

ESTIAGE. Nivel mas bajo ó altura mínima que toman las aguas de un río, arroyo etc.

ESTILO ARQUITECTÓNICO. Cierta disposicion, proporcion ó forma que se dá á los cuerpos que componen un edificio.

V. ORDENES de arquitectura, en cuyo artículo hablamos de los principales estilos que se han empleado para embellecer las construcciones.

ESTOPIN. Especie de cartucho, canuto ó tubo, relleno de materias inflamables, usado en los barrenos como mecha.

Se construyen de papel fuerte el cual se va rodeando á un palito ó una aguja de hierro que sirve de molde; este papel se unta de cola con el objeto de que se unan todas las vueltas de él unas á otras y formen una especie de caño consistente: se rellena despues de pólvora molida amasada con espíritu de vino y se usa como las demás mechas.

Deben conservarse de modo que no perciban humedad.

Si al usarlos resulta que la pro-

fundidad del barreno es mayor que la longitud de los estopines, se pueden empalmar haciendo entrar unos en otros por sus estrechidades.

Se usan poco desde que se conocen las mechas de seguridad, por los buenos resultados de estas, por su baratura y poca exposicion al usarlas y porque ya es fácil hallarlas en cualquier localidad.

ESTRADA. Término dado á una via calzada ó camino. Hoy se usa en Portugal.

ESTRADÓS.—**TRASDÓS.**

ESTRATIFICACION. Colocacion por capas.—Disposicion ó colocacion natural de las rocas en el terreno, formando capas ó bancos de un espesor variable y con mas ó menos inclinacion.

La estratificacion puede ser:

—**ARQUEADA.** Cuando los techos superiores de los bancos ó capas tienen una forma convexa ó la figura de arco.

—**CONCORDANTE.** Cuando sus bancos ó capas tienen la misma inclinacion y el mismo espesor.

—**DISCORDANTE.** Cuando le falta algunas de las condiciones para ser concordante.

—**EN FORMA DE BARCO.** Cuando las capas tienen una disposicion contraria á la arqueada.

—**HORIZONTAL.** Segun su mismo nombre indica cuando las capas están colocadas horizontalmente.

—**INCLINADA.** Cuando sus capas no están colocadas horizontalmente.

ESTRIBACIONES. Se aplica esta denominacion á las divisiones menores ó más bajas de una ramificacion de montañas. V. **DIVISORIA.**

ESTRIBO. Machon que sostiene una pared, bóveda ó arco.

En los puentes y demás obras de fábrica de esta naturaleza se llaman estribos los dos apoyos extremos que se construyen en los costados del espacio que se quiere salvar, pues los intermedios, cuando los tienen, se llaman pilas.

Nunca son más de dos en una misma obra, pero tampoco pueden ser menos.

Los estribos están sostenidos algunas veces ó reforzados por la parte del terraplen, con contrafuertes. En sus costados suelen construirse aletas ó maros de acompañamiento ó de sostenimiento.

ESTROPEAR. Entre albañiles, mezclar cal con arena para batir ó manipular el mortero.

ESTUCO. Mezcla de cal y otros ingredientes para imitar los mármoles ó jaspes.

ESTUDIO DE UN PROYECTO. La inspeccion detallada, reconocimiento escrupuloso etc. de todas las partes á que se refiere el proyecto, sus ventajas, sus inconvenientes, los mejores medios de llevarlo á cabo con más utilidad y economia, los beneficios que ha de reportar, así como los perjuicios que puede ocasionar, el paraje ó parajes más convenientes donde puede ó donde es necesari-

rio establecerlo, teniendo en cuenta los accidentes del terreno, las circunstancias del país y los recursos con que se cuenta, tanto para su construccion como para su explotacion.

Esto exige que se practiquen tanteos y operaciones sobre el terreno y que se examinen detenida y prácticamente las obras que será necesario hacer de unas ú otras clases, cuales serán más convenientes y económicas, su coste de construccion y conservacion ó explotacion, valor de los rendimientos ó ventajas que ha de reportar y todos los demás trabajos necesarios para formar el proyecto definitivo si sea el conjunto de documentos necesarios para llevar á cabo la obra.

Los estudios de un camino pueden hacerse por la iniciativa del Gobierno ó por particulares que al efecto piden autorizacion para ello á la Direccion general de Obras públicas si se trata de ferrocarriles y al Ministerio de Fomento si es otra clase de obras. Esta licencia no dá derecho alguno para la concesion al que hace el estudio sinó sólo para penetrar en propiedades particulares previo aviso al dueño (abonando los daños que se causen) y para que las autoridades le presten los auxilios y proteccion necesarias para verificarlo, (R. O. de 24 de Marzo de 1856). Únicamente, cuando la obra se ejecuta ó se sujeta en vista del proyecto formado á consecuencia de los estu-

dios, tiene derecho á que se le abonen los estudios y el proyecto mediante tasacion en juicio contradictorio.

Para que un particular pueda verificar estudios dentro de la zona militar ó marítima, necesita una autorizacion especial, la cual no se exigia á las comisiones de ingenieros mandadas por el Gobierno. (R. O. de 25 de Junio, 22 de Agosto y circular de 29 de Mayo de 1856.)

ESVIAJE, EN. Se aplica esta denominacion á la direccion oblícua de los lados de una bóveda.

EXCAVACION. Accion y efecto de excavar. — Hoyo, zanja, abertura que, por medio de herramientas, se hace en el terreno.

En la construccion de los caminos, es necesario practicar muchas excavaciones para hacer la explanacion de la via, apertura de cunetas, cajas para cimientos etc.

— **DENTRO DE LA LINEA.** Se llaman así á las que se practican en el mismo terreno de la explanacion, como los desmontes, cunetas, etc.

— **FUERA DE LA LINEA.** Las que se practican fuera, cuando los productos de las que se hacen dentro de ella no son suficientes para formar los terraplenes, ó cuando no es conveniente trasportarlas por hallarse á mucha distancia, en cuyo caso se llaman de préstamo.

Tambien se hacen excavaciones fuera de la linea cuando se necesitan de distinta calidad de

las que hay en ella como porejemplo, recebo, arena, etc.

Las excavaciones en tierra floja se hacen con la azada y la pala: en tierra compacta y tierra pedregosa con el zapapico: en roca floja, con el zapapico ó pico sencillo: y en roca dura, con el pico, las cuñas, almadenas, palancas y en muchos casos por medio de la fuerza de la pólvora ú otra materia explosiva.

Los datos para la cubicacion de las excavaciones se miden siempre en las mismas excavaciones y no en los terraplenes que con sus productos se hayan formado, á no ser que se haya estipulado de otro modo en la contrata.

Quando sea necesario tomar tierras de préstamo para hacer los terraplenes, deberá tenerse cuidado de que las zanjas se abran con la profundidad y extension convenientes para evitar encharcamientos, dejando siempre al pié del terraplen una berma que en ningun caso tendrá de latitud menos de un metro.

EXCAVAR. Remover la tierra, por medio de herramientas apropósito. — Abrir hoyos, zanjas etc. en el terreno.

EXENCION. Franquicia de alguna carga ó impuesto.

— **DE DERECHOS.** Las empresas de ferro-carriles están exentas del pago de derechos de aduanas, faros, portazgos y fondeaderos por los efectos del material fijo y móvil, herramientas, útiles, carbon etc. que importan del extranjero

con destino á la construccion y explotación de su línea, así como también están exentas de pagar los derechos de hipotecas por las traslaciones de dominio á consecuencia de la adquisicion de terrenos para la vía y accesorios y de las transferencias de las concesiones á otras sociedades. Al efecto, entre los documentos que forman el proyecto de cada línea figura una relacion clasificada y detallada del material necesario para su establecimiento con indicacion del peso y valor de cada objeto, y del puerto por donde ha de introducirse. Esta relacion con la asignacion de derechos que le corresponde, se publica por la Direccion general al anunciarse la concesion del ferro-carril.

La exencion dura el tiempo que la construccion y diez años despues en los ferró-carriles servidos por locomotoras y solo para la construccion y primer establecimiento de la via en los que sean movidos por otro motor.

V. Ley de 3 de Junio de 1855, art. 20.—Instruccion de 15 de Febrero de 1856 arts. 18 á 21.—R. O. de 16 de Agosto de 1856.—Ley de 16 de Julio de 1864, art. 14.

Al hacer la importacion se verifica también el pago de los derechos que devegan los objetos exentos; mas estas cantidades son abonadas á las empresas como aumento á la subvencion, en obligaciones del Estado por ferro-carriles. (Ley de presupuestos de 25 de Junio de 1864, art. 18.)

EXPLANACION. Accion y efecto de explanar.

—DE EN CAMINO. La accion y efecto de ejecutar las obras ó trabajos necesarios con el fin de abrir ó arreglar, rebajar, elevar, allanar, etc. el terreno en cierta zona de él, formando desmontes y terraplenes: esto es, ejecutar las remociones de tierras hasta formar el camino, dejándolo preparado para que pueda servir en este estado, ó para que sea susceptible de poder colocar ó establecer sobre él la via si ha de ser ferro-carril ó el firme si se trata de una carretera.

Las remociones del terreno se hacen por medio de herramientas y á mano, por medio de máquinas y por medio de la fuerza expansiva de la pólvora ó de la dinamita.

En los parajes en donde, para regularizar la explanacion y darle la forma que se desea, es necesario quitar tierras, se hacen desmontes, y cuando estos han de ser de dimensiones excesivas, se perfora el terreno construyendo túneles ó subterráneos: las tierras que resultan se emplean en terraplenes, ó se depositan en caballeros cuando sobran ó cuando los parajes donde pudieran emplearse están muy distantes y es difícil ó costoso el transporte. Cuando es necesario, para lo dicho, aumentar, se construyen los terraplenes, los cuales se hacen de los productos de los desmontes y túneles ó de presantos que se toman en los terrenos inmediatos: cuando los terra-

plenes han de ser de un gran volúmen es conveniente y suelen sustituirse generalmente por viaductos.

El trasporte de las tierras removidas para ejecutar la explanacion, se hace por medio de wago- nes de trabajo arrastrados por caballerías ó por hombres para lo cual se establecen ferro-carriles económicos: por volquetes ó carros de otra especie, arrastrados por caballerías ó por hombres; por acémilas ó caballerías de carga: por carretillos de mano y por espertas y cestos. Los wago- nes, arrastrados por locomotoras especialmente, no son convenientes sino cuando el volúmen del terraplen arroja una gran cantidad de metros cúbicos.

A toda explanacion debe preceder el correspondiente replanteo y el dibujo de la zona que ha de ocupar aquella, así como el señalamiento de préstamos en los parajes donde se tenga seguridad de su necesidad.

EXPLANADOR. Operario empleado en los trabajos de explanacion.

EXPLORADORA, MÁQUINA. En ferro-carriles se aplica esta denominacion á la locomotora que marcha á cierta distancia delante de un tren, con el objeto de explorar la vía y evitar á aquel cualquier accidente.

Los trenes reales y los de tropas en tiempo de guerra, van generalmente precedidos de una máquina exploradora, que tiene tam-

bien por objeto anunciar por los puntos por donde pasa, la próxima llegada de aquellos.

EXPLOSION. La accion de inflamarse un cuerpo ó de estallar por la fuerza elástica del vapor, del aire ó de una materia á propósito como la pólvora. Para evitar las explosiones del vapor en las máquinas se usan las válvulas, manómetros etc., que dejan salir el vapor ó indican la presion de la caldera.

EXPLOTACION. Accion y efecto de explotar.

—DE CANTERAS. La extraccion y aprovechamiento de sus materiales.

Para ello es necesario valerse de ciertos medios segun su colocacion en bancos ó en masas; unas veces basta solamente una palanca, otras veces se hacen saltar por medio de cuñas, y muchas es necesario valerse de la pólvora haciendo barrenos.

La explotacion de las canteras subterráneas se hace por el sistema de pozos ó de galerías y en todo caso es necesario tener mucho cuidado para prevenir y evitar los desprendimientos; en ellas todas las operaciones son generalmente muy pausadas, por el entorpecimiento que originan las causas dichas así como las sucesivas filtraciones que en ellas tienen lugar.

Para sacar las piedras del paraje en donde se ejecuta su extraccion, es necesario valerse, cuando las piezas son de grandes dimensiones, de máquinas, como gruas,

cabrestantes, cábricas y otras clases de tornos, movidas generalmente por la fuerza animal unas veces y por la del vapor otras.

Las concesiones de construcción de caminos llevan en sí mismas la facultad de abrir canteras, dando parte á la autoridad local si fuese en terrenos públicos: si los terrenos fuesen particulares, es necesario avisar al dueño por medio del alcalde del término y obligarse formalmente á indemnizar á aquel los daños y perjuicios que se le irroguen.

V. APROVECHAMIENTO *de materiales*.—EXPROPIACION.—OCUPACION *temporal de terrenos*.

—DE UN CAMINO. Aprovechamiento directo y real de los productos ó utilidades y beneficios que de su establecimiento y uso puedan obtenerse de un modo ó de otro.

Se dice que el camino está en explotación desde el momento que se abre al tránsito público.

Los beneficios de la explotación redundan en provecho del público en general, por las ventajas de economía, comodidad, rapidez etc. en las traslaciones, trasportes y comunicaciones de todas clases, y del Estado ó de las empresas á quien pertenece el camino en particular.

Los productos de explotación de las carreteras son los obtenidos por la recaudacion que hacen los portazgos, pontazgos y barcajes, hoy suprimidos.

Para abrir al público un ferrocarril se exige por parte del Go-

bierno ó sus agentes un reconocimiento facultativo de las obras y material y como consecuencia la autorizacion correspondiente.

La explotación tiene dos aprovechamientos, el de peaje y el de transporte y la obligacion por parte de la empresa, de mantener el servicio de conduccion, ó procurar-le por contratos particulares, pudiendo el Gobierno tomar las disposiciones necesarias para asegurarlo provisionalmente á costa de aquella cuando por su culpa se interrumpa total ó parcialmente el servicio público del ferrocarril (Ley de 3 de Junio de 1855, artículos 38 y 39 y la de 16 de Julio de 1864 artículos 19 y 20.)

La explotación de un ferrocarril dá lugar á un gran servicio que sellama tambien así. Este servicio general se divide en cuatro, que son: el de via y obras ó sea de reparacion y vigilancia de la via y sus obras; el de traccion y material; el de tráfico ó comercial, y el de movimiento, sujetos todos á reglamentos y otras bases y condiciones establecidas en las concesiones y bajo la inmediata inspeccion del Gobierno.

Al frente de cada uno de estos servicios hay un jefe principal, el cual tiene á sus órdenes los empleados y agentes correspondientes para el desempeño de sus diversas atenciones. Los correspondientes á via y obras, traccion y material son generalmente ingenieros, á cuyas órdenes están los ingenieros subalternos, jefes de

seccion, ayudantes, vigilantes, sobrestantes y otros empleados y operarios. La explotacion en general se subordina á las prescripciones del Reg. de 8 de Julio de 1859, R. O. de 18 de Octubre de 1864 y Decreto de 4 de Octubre de 1873 así como á las tarifas y condiciones de aplicacion, cuadros de marcha de trenes, reglamentos especiales para el servicio de la explotacion de cada linea y demás disposiciones del Gobierno.

V. INSPECCION.

La explotacion de los ferro carriles que pertenecen al Estado, se hace por el Gobierno ó por empresas que contraten este servicio en pública subasta.

El Gobierno puede autorizar provisionalmente la constitucion de compañías por acciones que tengan por objeto la construccion ó explotacion de ferro-carriles con arreglo á las leyes.

EXPROPIACION. Pérdida de la propiedad de una cosa.—Cesion, enagenacion ó renuncia de propiedad ó derecho propio.—Accion y efecto de quitar á uno lo propio, ó desposeerse uno de la cosa propia.

La propiedad, cuyo derecho es inviolable puede enagenarse voluntaria ó forzosamente para obras de utilidad pública.

—FORZOSA. No se puede obligar á ningun particular. corporacion ó establecimiento de cualquier especie, á que ceda ó enagene lo que sea de su propiedad para obras de interés público sin que

precedan los requisitos siguientes: 1.º Declaracion solemne de que la obra proyectada es de pública utilidad y permiso competente para ejecutarla: 2.º Declaracion de que es indispensable que se ceda ó enagene el todo ó parte de una propiedad para ejecutar la obra de utilidad pública: 3.º Justiprecio de lo que haya de cederse ó enagenarse: 4.º Pago del precio de la indemnizacion. Esto dice la Ley de 17 de Julio de 1836, y la Constitucion de 1869 arts. 13 y 14 previene que nadie puede ser privado temporal ó perpetuamente de sus bienes ó derechos, ni turbado en la posesion de ellos sino en virtud de sentencia judicial y esto por causa de utilidad comun y prévia la indemnizacion regulada por el juez con intervencion del interesado.

El funcionario público que infringiere esta prescripcion será responsable personalmente del daño causado, y segun el artículo 228 del Código penal el que expropiare para un servicio ú obra pública ó perturbare al dueño en la posesion de sus bienes á no ser en virtud de sentencia ó mandamiento judicial y con los requisitos prevenidos en las leyes, incurre en las penas de suspension en sus grados medio y máximo y multa de 250 á 2500 pesetas.

La declaracion de que la obra es de utilidad pública tiene ciertas formalidades que pueden verse en el artículo *Utilidad pública*.

Una vez declarada la utilidad

pública, el Gobernador civil de la provincia advierte á los interesados por medio de los alcaldes y del *Boletín oficial*, la necesidad de ocupar el todo ó parte de sus fincas para la ejecución de la obra proyectada y en unión de la Diputación les oye inestructivamente dentro de un término de diez días á lo menos. Si el propietario no se conforma con la decisión del Gobernador podrá acudir á la vía contenciosa.

La tasación de lo que debe expropiarse y la estimación de los perjuicios se arregla á lo que previene la ley de 1836, el Reglamento de 27 de Julio de 1853 y el Decreto de 12 de Agosto de 1869.

V. TASACION.

Antes de la ocupación se entrega el importe de la tasación con mas el 3 por 100 de su valor al interesado en presencia del alcalde para identificar la persona que recibe y la que firma, ó se deposita en caso de reclamación de tercero por razón de enfiteusis, servidumbre, hipoteca, arriendo ú otro cualquier gravámen que afecte la finca hasta que los tribunales resuelvan lo conveniente acerca de la reclamación. Asimismo se depositará si algun interesado se negare á percibir el precio de la tasación.

Verificada la indemnización no se podrá poner obstáculo á la ejecución de la obra por ningun particular ni autoridad y si ocurriese cualquier accidente imprevisto, podrá el gobernador suspender las obras bajo su responsabi-

lidad dando inmediatamente cuenta al gobierno.

Si en la enagenación forzosa se falta á algun requisito, pueden los interesados reclamar por la vía contenciosa contra la decisión gubernativa.

Para que todo lo mandado sobre expropiación forzosa por causa de utilidad pública tenga cumplido efecto, están facultados para enagenar con este fin los tutores, maridos, poseedores de vínculos y demás personas que tienen impedimento legal para vender los bienes que administran.

Los expedientes originales asi como las escrituras de transacción para la adquisición de terrenos con destino á ferro-carriles deberán archivarse en el gobierno de provincia respectivo aunque pudiendo las compañías pedir un certificado. (R. O. de 20 de Octubre de 1866.)

V. *Daños y perjuicios*. — *Ocupación temporal*. — *Tasación de Terrenos sobrantes*. — *Utilidad pública*.

— *VOLUNTARIA*. La cesión voluntaria facilita y abrevia la ejecución de muchas obras despues del Decreto-ley de 14 de Noviembre de 1868. Basta en este caso un convenio amistoso entre el dueño de la propiedad y el que intenta ejecutar la obra para que esta se lleve á cabo sin intervención del Gobierno, ahorrándose la larga tramitación que exige la expropiación forzosa, ya para que pueda llevarse á cabo, ya para la

tasacion de lo expropiado. V. CONCESION.

EXTINCION DE LA CAL. Accion y efecto de apagarla.—El procedimiento que se usa en las obras para obtener el hidrato de cal, ó sea para hidratar la cal cáustica ó viva.

V. CAL.

Los medios que mas ordinariamente se usan en la práctica para extinguir la cal son:

—EXPONTÁNEA Ó AL AIRE LIBRE. Este sistema se sigue rara vez por que exige bastante tiempo.

Consiste en dejar la cal abandonada á sí misma, la cual segun vá trascurriendo tiempo se vá saturando de humedad y reduciendo á polvo, quedando completamente apagada al cabo de algunos dias, segun sea más ó ménos húmeda la atmósfera que la rodee. Para conocer si está completamente apagada puede rociarse alguna parte con un poco de agua y si se ve que no sufre alteracion alguna estará apagada; en otro caso cruje y se calienta.

Este medio puede emplearse en todos casos para reconocer si una cal está bien apagada ó no.

—FORZOSA. Tres son los procedimientos que se usan para la extincion forzosa de la cal y son:

—*por aspersion.* Consiste en rociar la cal con agua poco á poco. La cal empieza á crujiir, produce humo, y últimamente, removiéndola un poco, se hiende, se desmenuza y se reduce á polvo. Este método es el que mas comunmente usan los albañiles para la extincion de pequeñas porciones de cal.

—*por inmersion.* Consiste en inmergir la cal en agua y despues amontonarla en un paraje seco. Despues de la inmersion sufre las mismas alteraciones que en la extincion por aspersion y queda tambien reducida á polvo.

—*por sumersion.* Consiste en sumerjir la cal en agua, que de antemano se tiene preparada en cantidad suficiente, en hoyos hechos en el terreno, ó en echar la cal en estos hoyos y despues el agua. Por este método queda la cal reducida á una pasta espesa si no se echa demasiada agua; en otro caso, la pasta queda muy clara y no sirve mas que para ciertos usos.