

pleado hasta ahora, y se seguirán empleando sin duda por mucho tiempo, nunca cumplen dicha condición, pues su cementación se reduce á la adherencia que producen de unas piedras con otras cuando son algo terrosos y en tiempo seco, pues con tiempo húmedo tal adherencia desaparece.

Se consignarán algunos detalles respecto al desgaste del afirmado, antes de establecer el criterio que juzgo más acertado respecto del recebo.

El desgaste de los materiales del firme, bajo la forma de polvo ó barro, se debe al frotamiento superficial, al aplastamiento ó rotura de las piedras en la superficie y al frotamiento y rotura en el interior del afirmado.

El desgaste por frotamiento superficial, al contacto de las ruedas es inevitable, así como lo es también el producido por el aplastamiento ó rotura superficial, bien por las presiones del rodillo empleado en el apisonamiento, bien por las ruedas de vehículos de grandes cargas.

El frotamiento lateral en el interior del afirmado es causa de desgastes mayores ó menores que dependen de la constitución del firme.

Se acuñan las piedras en el firme porque los salientes de unas van á ocupar los entrantes de las otras, y tal acuñamiento es tanto más enérgico cuanto mejor se haya apisonado.

Cuando una rueda oprime el afirmado con más fuerza que el rodillo, rebaja las piedras que quedan debajo, rompe las asperezas de unión con las piedras próximas, tardando algún tiempo en llegar éstas á posición estable, formándose por esta causa detritus, esto es, desgaste del firme, tanto por el primer movimiento de los materiales como por las subsiguientes, hasta obtener posición estable las piedras movidas.

Si al efectuar el apisonamiento con el rodillo se forman burletes laterales, los que deberán desaparecer por nuevo apisonamiento, el frotamiento indispensable de unas piedras con otras, hasta llegar á posición estable, producirá detritus, lo que es también desgaste del afirmado por defecto del apisonamiento.

Las piedras del detritus formado según se ha dicho son en general pequeñas, tienen forma inadecuada para resistir cualquier empuje y concluyen fácilmente por convertirse en polvo ó barro que refluye á la superficie.

El recebo empleado, bien en el interior del firme, bien en unos 8 centímetros á partir de la superficie, aun admitiendo que tuviera la misma resistencia que el detritus proveniente del firme y que estuviera completamente exento de tierra, cualidades que casi nunca se cumplen, se conduciría, en el firme, á lo sumo, lo mismo que el detritus proveniente del afirmado.

Si el recebo empleado es excesivo, esto es, si va á ocupar más espacios que los huecos que las piedras apisonadas sin recibos pudieran dejar, se intercalaría entre estas piedras, disminuyendo por tanto su acuñamiento, produciendo en el firme el perjuicio consiguiente, debido á la menor estabilidad de los cantos.

Una vez terminado el apisonamiento, quedan en la superficie de la carretera muchas asperezas, las que se podrían desvanecer empleando recebo de la misma calidad de la piedra ó de mayor resistencia, no sólo con el fin de evitar que las ruedas se apoyen en los puntos salientes de los cantos y los desgasten más rápidamente, sino también porque este recebo en forma de cuña impide que las piedras salgan de la capa al menor movimiento.

Debe evitarse en este recebado de la superficie emplear detritus blandos ó terrosos que se conviertan rápidamente en barro. El recebo compuesto de detritus de la misma clase del firme es muy aceptable, principalmente por la economía, y además porque extrayéndolo de la piedra martillada ésta queda en mejores condiciones.

Se comprende también por lo dicho que el alquitranado en el interior del afirmado ó en la superficie, el empleo de mortero de cemento, el empleo de polvo de escoria y toda materia de aglutinación fuerte entre las piedras protegen grandemente el afirmado, no sólo por que se transmiten los esfuerzos á toda la masa, en lugar de transmitirse solamente por los puntos de acuñamiento, sino también porque no permiten la entrada del agua é impiden el reblandecimiento del firme.

En resumen, procede emplear la piedra para el firme sin recebo de ninguna clase, excepto en la superficie del afirmado, en la que en general el recebo más conveniente será el procedente de la misma piedra empleada.

*Cilindrado del afirmado.*—El cilindrado del afirmado debe de hacerse con rodillos no muy pesados para evitar el movimiento de las tierras de terraplenes y desmontes en tierra y con el cuidado conveniente para que las piedras no tomen movimiento lateral de los bordes hacia el centro ó del centro hacia los bordes, con lo que además de alterar el perfil transversal de la carretera se producirían detritus y, por tanto, desgaste.

*Paseos y andenes.*—Siempre que la carretera tenga la anchura suficiente para no necesitar el paseo para el cruce de vehículos, los paseos elevados ó andenes producen durante la conservación gran economía, en atención: á que no es necesario limpiarlos, como ocurre con los paseos ordinarios, los que exigen gran cantidad de trabajo anual; á que, bien establecidos, servirán para el tránsito seguro de las personas de á pie, y en el caso de que se emplearan revestimientos de alquitran ó otras materias aglutinantes, no perjudicarían tanto el firme, pues el polvo ó barro que de ellos provendría sería insignificante.

*Cunetas.*—Las cunetas grandes y que no exijan una labor continua para que cumplan con el fin que deben llenar, esto es, sanear la carretera, son muy ventajosas, porque suprimen gran cantidad de trabajo de peón caminero.

Una causa muy importante de que á igualdad de condiciones puedan conservarse las carreteras del extranjero con más economía que en España, es la de que las carreteras tienen paseos elevados y grandes zanjas, en lugar de pequeñas cunetas, pudiendo por este motivo los peones camineros tener á su cuidado trozos más largos que en España.

Bilbao 20 de Enero de 1909.

VÍCTOR O. DE ALLENDE.

(Se continuará.)

## LAS OBRAS DE RIEGO EN LOS ESTADOS UNIDOS

POR

DON JOSE NICOLAU

Y

DON NARCISO PUIG DE LA BELLACASA

### LAS OBRAS DE RIEGO

*Caracteres distintivos.*—El carácter de las obras de riego ha correspondido en los Estados Unidos á las condiciones sociales y económicas que prevalecían en la época en que

han sido ejecutadas. Así, en los primeros tiempos de la colonización, en que eran muy caros la mano de obra y todos los materiales, excepto la tierra y madera, el empleo de las fábricas se restringía mucho, adoptándose ampliamente el último para toda clase de estructuras. La escasez de trabajadores y de recursos obligaba á aceptar las soluciones más rápidas y económicas, sacrificándose á estas condiciones la durabilidad y aun, hasta cierto punto, la seguridad de las obras. Los constructores americanos, principalmente los de California, revelaron en esta etapa gran fecundidad en idear recursos para afrontar la situación, siendo característicos los canales de madera, que sustituían en los puntos difíciles al canal de tierra; los tubos á presión, también de madera; los saltos, acueductos, revestimientos, presas y obras de toma, del mismo material, etc. Se adoptaron rápidamente varias estructuras y métodos de construcción ideados por los mineros de California, y poco ó nada empleados anteriormente en otras partes, entre los que merecen citarse las presas mixtas, de tipos nuevos, de madera y escollera ó grava, las constituidas exclusivamente de escollera, y la excavación y formación de macizos de tierra por medios hidráulicos.

Como es natural, el aprovechamiento de las aguas para el riego comenzó por las empresas pequeñas y de más económica realización, acometidas muchas veces por los propios terratenientes, sin conocimiento especial de estos asuntos y con recursos limitadísimos; en otros casos, los estudios tuvieron que efectuarse con las dificultades á que daba lugar la necesidad de hacerlos secretamente, para no llamar la atención de los especuladores, que, de otro modo, se apresuraban á acaparar las tierras de la zona regable, sin ánimo de utilizar el riego, todo lo cual ha sido causa de que varias de las obras primeramente construídas adolezcan de defectos importantes, como son los de establecer canales con capacidad de conducción inadecuada, adoptar secciones con profundidad muy pequeña en relación á su ancho, calcular equivocadamente los caudales de agua necesarios, aceptar soluciones inconvenientes, etc.

Mas, en general, hay que reconocer que el Ingeniero americano, guiado por ese espíritu práctico é inventivo que llega con frecuencia al atrevimiento y que constituye su peculiar carácter, ha sabido sacar partido de los elementos disponibles, dando solución satisfactoria á los problemas que la realidad le imponía. Sin duda alguna no dejaría de comprender que el empleo de la madera en los canales conduce, en plazo corto, á refeciones costosas; que los canalones y presas de madera, las de escollera con revestimientos de tablas y otras estructuras semejantes son de vida precaria, y no siempre pueden ofrecer garantías sólidas de impermeabilidad y seguridad; pero es lo cierto que sólo adoptando tales métodos podía desarrollarse rápidamente la riqueza y hacerse posible la colonización, y á este fin se han sacrificado con frecuencia, voluntariamente, las condiciones de solidez y durabilidad.

Andando el tiempo, á medida que el agua disponible iba encontrando útil empleo y que el país se poblaba y enriquecía, ha sido posible mejorar las obras, aplicando el procedimiento de perfeccionamientos sucesivos, que los norteamericanos han elevado á la categoría de sistema. El empleo de la madera, por otra parte cada vez más cara, va reduciéndose de día en día, cediendo el lugar á las fábricas con mortero de cemento; las disposiciones y detalles todos se estudian con gran esmero, y se aplica con provecho la expe-

riencia obtenida; las empresas, en fin, son cada vez más considerables, y se ofrece con mucha más frecuencia la necesidad de recurrir al embalse de las aguas.

En esta que pudiera llamarse segunda etapa de las obras de riego en los Estados Unidos, varias de las emprendidas por el Gobierno federal incorporan algunas de las particularidades más características.

Obsérvase, en primer lugar, la tendencia á elegir fábricas que, en lo posible, no requieran obreros especiales, naciendo de aquí el empleo, casi exclusivo, del hormigón, provisto generalmente de armaduras, y la proscripción, poco menos que absoluta, de la sillería, sillarejo y aun mampostería, con la excepción de la de bloques grandes, con relleno de juntas por medio de hormigón, que se ha adoptado en algunos grandes macizos. En materia de presas, á pesar de los serios fracasos sufridos en los últimos años, mucho más numerosos y trágicos en los Estados Unidos que en parte alguna, se manifiesta una tendencia progresiva, aunque llena de prudencia, que contrasta con el criterio fuertemente conservador que domina en Europa. Es cierto que para obras definitivas se han abandonado, casi en absoluto, los «timber crib dams» (presas de escollera con entramados de madera), y que aun las exclusivamente de escollera, que en los últimos años alcanzaron mucha boga, no cuentan hoy con la opinión favorable de Ingenieros muy autorizados; pero en cambio se extiende cada vez más el uso de las presas de tierra construídas por el procedimiento hidráulico, en toda la extensión del perfil, ó en la parte de aguas arriba, empleando la escollera en la restante; las alturas á que se aplican los diques así constituídos y los formados con tierra por los procedimientos ordinarios, con ó sin núcleo, son cada vez más elevadas, habiéndose llegado á la formidable de 68,50 metros y proponiéndose la de 72, que ha sido aceptada, para un pantano que se ha de construir en Méjico; con el empleo de presas de fábricas se alcanzará la de 86 metros que tendrá la de Roosevelt, que ha de resistir por gravedad; y, en fin, con las presas en arco, que parecía no podían recibir más atrevida aplicación que la que han tenido en la de Bear Valley en que para una altura de 14,60 metros el espesor medio es tan sólo 1,68, se están cerrando actualmente gargantas de gran altura, llegándose en un caso á la de 94 metros, nada menos, empleando hormigón sin reforzar.

Otros aspectos característicos ofrecen las obras de riego construídas en los últimos años ó en construcción en la actualidad. Agotados, por decirlo así, los casos fáciles y de gastos reducidos, los Ingenieros se han visto forzados, para llegar á cifras de coste razonables, á acometer los grandes proyectos, comprendiendo embalses de 570, 1.250, 1.600 y 2.500 millones de metros cúbicos, con canales y superficies regables proporcionados. La conveniencia de agrandar los regadíos se procura satisfacer, no sólo aumentando los recursos hidrológicos disponibles, sino también tratando de evitar las pérdidas de agua, naciendo de aquí que en zonas como el Sur de California, donde llega á pagarse en muchas partes á 500 pesetas al año y más el derecho al riego de una hectárea, los medios de distribución sean muy perfectos, evitándose las filtraciones con el empleo de canalones de fábrica y de revestimientos de hormigón, morteros, petróleos pesados, etc., y oponiéndose á la evaporación y escape con el uso de tubos en las distribuciones. El empleo de las máquinas y medios auxiliares de construcción, objeto de incessantes perfeccionamientos, constituye también otro rasgo saliente de la construcción de las obras de riego en Norte-

América, merced al cual, principalmente, los costes finales, referidos á la hectárea regada, admiten favorablemente la comparación con los de otros países, á pesar de lo elevadísimo de los jornales en aquél. Por último, merece citarse que los Ingenieros y economistas, al verse enfrente del difícil problema del aterramiento de los pantanos que allí, como en todas partes, no deja de ofrecerse en algunos casos con caracteres de notoria gravedad, se han limitado, ordinariamente, á procurar capacidades de embalse muy superiores á las realmente necesarias, con objeto de que no se requiera una solución perentoria, confiando en que la riqueza que el propio riego ha de desarrollar servirá para arbitrar recursos suficientes con que realizar la limpia por algún medio, sin contar con que no se retrocede ante la idea de maniobrar y tener abiertas á plena carga de agua las compuertas de fondo en las épocas de avenida, siempre que las necesidades del servicio lo consientan.

En los canales brilla menos que en las presas el ingenio americano, notándose en los mejores proyectos la influencia de los modelos de la India. No dejan de verse, sin embargo, disposiciones nuevas y bien concebidas, sobre todo en las estructuras de hormigón armado, llamando la atención en los proyectos del Gobierno el cuidado con que está estudiada la distribución. También es digna de notarse la particularidad que ofrece el trazado de algunos canales principales: en vez de ceñirse á una ladera, desarrollándose á suficiente altura para dominar la zona regable, atraviesa, en algunos casos, ésta por su centro, siguiendo una traza en que el terreno presente pendiente superior á la que requiere el canal, llegando á ésta por medio de saltos que se aprovechan para levantar el plano de agua sobre el nivel del terreno y hacer las derivaciones convenientes de las acequias; no cabe duda que cuando se trata de amplias zonas llanas alejadas de las laderas, esta solución puede resultar más conveniente que la que suele adoptarse de ordinario.

Finalmente, llama también la atención lo reducido del personal encargado de la explotación y conservación de las más importantes obras; así hemos podido ver que en la presa de Cheesman, á que se hace referencia más adelante, no residen más que dos agentes, no obstante hallarse á mucha distancia de todo lugar habitado y tener á su cuidado la vigilancia del lago, la toma de datos meteorológicos para el gobierno, el manejo y cuidado de las tomas, producción de luz eléctrica, teléfonos, fábricas y edificios, etc.

**Soluciones generales adoptadas.**—Prescindiendo de las aguas subterráneas y subálveas, que constituyen una fracción muy reducida, aunque siempre apreciable, de las que se destinan al riego, los métodos y soluciones adoptados por los Ingenieros norteamericanos para resolver los problemas que suscita la aplicación al riego de las corrientes superficiales, no difieren sustancialmente de los que en España vienen desde antiguo practicándose y siguen preconizándose en la actualidad, en casi todos los países, como las más eficaces y convenientes.

Donde las corrientes conducen aguas utilizables en las épocas en que los cultivos las requieren y que no hayan sido objeto de apropiación anterior, el procedimiento se reduce á realizar una derivación directa, por medio de una presa generalmente, y desviar por este medio las aguas á un canal que las conduce á la zona regable y alimenta las acequias y demás red secundaria de distribución. En algún caso, sin embargo, se ha querido prescindir de la presa de derivación, como, por ejemplo, en la del río Colorado para

el riego del valle Imperial (California), donde por cierto el sistema ha dado origen á una catástrofe, pues el río, no pudiendo ser dominado por la obra reguladora de la toma, que no existía, se ha precipitado casi por entero por el canal, inundando la inmensa depresión llamada de Salton, que amenazaba convertir en un gran lago de más de 4.000 kilómetros cuadrados de extensión, á no haberse podido interrumpir la entrada de las aguas, después de varias tentativas infructuosas.

A medida que las corrientes van teniendo un empleo más completo, se deja sentir con mayor intensidad la necesidad de aumentar los caudales utilizables, recurriendo á su regularización por medio de embalses dispuestos al efecto. En Norte-América se han empleado principalmente pantanos artificiales, pero no faltan ejemplos de utilización de lagos naturales, que se prestan admirablemente, casi siempre con un gasto reducido, á ser habilitados como embalses artificiales. Esto, que se ha realizado ya en algunos casos, trata de adoptarse también en otros.

Existen en varias partes depresiones del terreno, más ó menos profundas, que no constituyen propiamente lagos, porque á ellas no afluyen corrientes importantes y la evaporación absorbe prontamente el agua que recogen, pero que pueden utilizarse ventajosamente cuando dominan alguna zona susceptible de riego y es posible formar un pantano, derivando un canal de alimentación de las corrientes inmediatas que por su altura, situación y caudal, lo permitan en buenas condiciones. De esta clase de embalses se han construído bastantes en los Estados Unidos, sobre todo en Colorado, y aunque no siempre son económicos, resuelven satisfactoriamente el problema de los aterramientos.

También se han utilizado, de una manera análoga á las depresiones naturales del terreno, las hondonadas y valles secundarios del principal por donde discurre la corriente alimentadora; como en el caso anterior, cuando no se llena el pantano con los sobrantes de las acequias de riego, requiérese un canal de alimentación (que á veces lo es también de riego), con capacidad tanto mayor cuanto más irregular y pobre sea la corriente de donde se deriven las aguas. Se precisa, además, cerrar el valle secundario por medio de una presa que de ordinario tendrá que ser más alta que si se construyera el pantano en el valle principal, por ser generalmente la pendiente longitudinal de éste más reducida que la del primero; esto no obstante, aun así, resulta á veces preferible la adopción de estos pantanos laterales en que la construcción de las presas no tiene que luchar con grandes dificultades para desviar la corriente. En varios puntos de la región árida existen pantanos de este género, generalmente con presas de tierra de gran longitud. Tanto en éstos, como en los formados en depresiones, se observa que los aterramientos alcanzan mucho menos importancia que en los ordinarios.

Es digna de llamar la atención la tendencia que se nota en los últimos proyectos de obras de riego de los Estados Unidos á utilizar las derivaciones para constituir saltos de agua destinados á la producción de fuerza, siempre que las condiciones del terreno se presenten económicamente para ello. El empleo de los saltos no había recibido hasta hace poco tiempo gran atención; pero en los últimos años las aplicaciones han sido muy numerosas, y algunas importantísimas, y todo hace suponer que desde ahora en adelante se extenderán rápidamente por todo el país. En varios casos la fuerza que ha de obtenerse en los saltos se destinará á

elevant agua para regar zonas altas, bien transmitiendo eléctricamente aquélla á largas distancias, bien aprovechándola en el lugar de su producción.

No faltan casos en que para el riego de las tierras de una cuenca se ha recurrido á otra contigua á fin de aumentar los caudales de agua disponibles, cruzando en puntos convenientes la divisoria que las separaba. Es solución que pocas veces cabe emplear, pero que en alguna ha reportado indudable ventaja.

Hemos creído notar que los constructores americanos no han llegado á fijar bien sus ideas en materias de obras de riego, naciendo de aquí una gran diversidad de tipos, aplicados en condiciones muy semejantes. Especialmente en las obras y disposiciones auxiliares, tanto de las presas como de los canales, la gran variedad que se observa parece tener por causa, más bien que el ingenio y la falta de prejuicios del proyectista norteamericano, que engendran su innegable originalidad, los pocos años de experiencia que en estos asuntos poseen y el carácter, por demás precario y económico, con que han tenido que realizar muchas de aquellas obras. Hoy que las condiciones han variado, los proyectos, sobre todo los del Gobierno, aparecen minuciosamente estudiados en todas sus partes, y es seguro que, tras la época de ensayo que seguirá á su ejecución, vendrá otra en que la experiencia consagrará los tipos que convenga aplicar, según las condiciones de cada caso. Por de pronto nos ha de ser difícil poder señalar los mejores sin conocer los resultados que den en la práctica los recientemente introducidos.

(Continuará.)

## APLICACIONES DE LA ELECTRICIDAD A LA AGRICULTURA

POR

DON HERMENEGILDO GORRIA

(CONCLUSIÓN)

En la provincia de Barcelona hace ya algunos años que tenemos una finca agrícola que utiliza la electricidad para muchos de los trabajos de la misma, de propiedad y dirigida por los señores Rosal, en Berga. La fuerza hidráulica transformada en energía eléctrica en su fábrica de hilados de Olvan, se transporta á unos 8 kilómetros á la colonia agrícola que poseen cerca de Berga, en donde se utiliza para el alumbrado, elevar aguas para el riego (de mucha extensión de terreno), para mover las máquinas trilladoras, trituradoras de alimentos para el ganado, etc. Además tiene establecida una red telefónica entre su casa, fábrica, colonia y diferentes edificios de la misma. Sin duda es una de las fincas mejores y en la que se han puesto en práctica muchos adelantos de la moderna agronomía, que da muy buen rendimiento, y citamos con satisfacción para algunos que tan opuestos son á los progresos que en corto plazo ha hecho la agricultura basada en la ciencia.

En una palabra, en todas partes en que se ha instalado la electricidad como motor eléctrico, da buenos resultados por la rapidez que proporciona en todas las operaciones, la subdivisión de la fuerza, la facilidad de instalación, la seguridad en el trabajo, su economía, facilidad de transporte de los motores y el que pueden operar á grandes distancias sin ninguna dificultad; en fin, que podemos repetir: el motor eléctrico es la fuerza agrícola más importante y á la que está reservado una aplicación extensa y de gran porvenir.

*Industrias anexas y otras aplicaciones agrícolas de la electricidad.*—Es ya hoy indudable el gran porvenir que tendrán las aplicaciones de la electricidad á la agricultura; pero como re-

sultan costosas las instalaciones eléctricas, para ser remuneradoras es conveniente que las explotaciones agrícolas estén acompañadas de otras aplicaciones ó de una industria anexa, ó que la extensión de cultivo sea muy grande.

Entre las industrias puramente agrícolas que están en estas condiciones, una de ellas es la lechería, pudiéndose emplear los motores eléctricos en la preparación de alimentos para el ganado y el movimiento de los diferentes aparatos de la lechería, como son las descremadoras centrifugas. Así se ha hecho en las explotaciones de Quednan, de Profoxiano, de Crisall-Hill, otras varias establecidas por la Sociedad Schuckert; así como en Ugarte Lowatelli á una lechería y cervecería, destilería y á una sierra.

La cria de ganado puede ser auxiliada con la trituración y preparación de los alimentos y accionar las tondosas para el esquilero.

Las destilerías, cervecerías, ladrillerías, feculerías, etc., son industrias anexas en las que puede ser útil la fuerza eléctrica.

En los molinos de harina y almazaras, tiene buena aplicación esa energía, así como en las fábricas de azúcar en que puede prestar un gran servicio la electricidad, como ya se ha dicho.

Para la elevación de agua para el riego ó abastecimiento de la potable en las granjas, la electricidad presta un gran servicio moviendo las bombas centrifugas, que con gran sencillez, baratura y fácil instalación, funcionan con una corriente eléctrica llevando unido al eje de la dinamo el de la bomba.

En los graneros para remover, cribar y ventilar los granos; elevación de pesos para diferentes usos, la pulverización y mezcla de los abonos, la trituración de cortezas y hojas curtientes; en las prensas para diversos objetos: lavado de lanas, rastrillado del cáñamo y lino, curtido de pieles y multitud de pequeñas industrias agrícolas que deben explotarse y para las cuales es tan conveniente tener la fuerza eléctrica por su fácil divisibilidad y condiciones que no reuna ninguna otra.

La aplicación de la electricidad al movimiento de las bombas tiene gran importancia para elevar aguas por medio del acoplamiento de una receptriz á las bombas centrifugas. Si la profundidad del pozo es grande, se utilizan ventajosamente receptrices de árbol vertical, accionando una bomba centrifuga que se coloca en el pozo lo más cerca posible del nivel del agua, para más facilidad en la altura de la aspiración. Si no hay receptriz de árbol vertical y se desea elevar el agua á una gran altura, se hace la instalación cerca del nivel del agua con una bomba fija á la extremidad de una plancha que soporta la receptriz que se alimenta por medio de un cable flexible que va á una toma de corriente. Se utilizan para agotamientos y riesgos éstas y otras clases de bombas, para lo que tienen una gran aplicación la energía eléctrica, elevando las aguas para el riego de terrenos con suma sencillez, economía y pronta instalación, pues hasta pueden colocarse amarradas provisionalmente las bombas y transportarlas fácilmente á otra parte en cuanto no haga falta elevar el agua. Lo mismo diremos en todas las industrias que se empleen bombas, como para trasegar los vinos, el aceite, el agua en las destilerías, etc.

Para la corta de árboles se emplea ventajosamente la electricidad, aplicando una máquina eléctrica movible, montada sobre un pequeño carretón, que se coloca en la proximidad del árbol y acciona las sierras ó taladros y para derribarlos fácilmente, así como sobre terreno, en cualquier parte del bosque, hacer funcionar las sierras y cortar ó dividir los árboles en tablones ó vigas escuadradas.

Según Mr. Ouken, de Chicago, para la conservación de las maderas aplica ventajosamente la electricidad, pues al impregnarlas por los procedimientos usuales dura hasta treinta y seis horas y sólo una con aquel procedimiento.

Los cabrestantes y ascensores eléctricos tienen una buena aplicación en muchos trabajos del interior de las granjas y de sus industrias anexas, y en ellos la fuerza eléctrica.

Para el esquilero del ganado, tiene también aplicación la fuerza eléctrica, haciendo accionar automáticamente las tondosas,