

$$X ds' + F ds = 0$$

dará el valor numérico de X .

De aquí se deduce: 1.º, que en general el valor numérico de X , no será igual al de F , puesto que la condicion necesaria para que esto tenga lugar es $ds = ds'$, circunstancia que no se verifica sino para casos particulares. En efecto, admitamos para mayor sencillez que las direcciones de las fuerzas sean las de las tangentes en a y b á las curvas c y d ; en este caso ds y ds' representarán los caminos descritos por los puntos a y b ; pero estos caminos en general son desiguales; así, por ejemplo, en una palanca, su relacion es la de los dos brazos; en un polipasto, esta misma relacion, es la de uno al número de cuerdas que sostienen el peso: 2.º, que la relacion $\frac{X}{F}$ tiene el mismo valor numérico que $\frac{ds}{ds'}$, así la fuerza X será mayor ó menor que la F , segun que ds sea mayor ó menor que ds' .

Consecuencia de esto; dos fuerzas de intensidades distintas, pueden equilibrarse en una máquina, ó dicho de otro modo; al transmitirse, valiéndonos de esta espresion, aunque no sea muy exacta, una fuerza en una máquina de una pieza á otra, su intensidad varia.

Las consideraciones anteriores, no hacen sino probar lo que todo el mundo sabe, lo que la esperiencia ha demostrado ya. ¿Quien no ha visto equilibrarse en una palanca fuerzas de intensidad muy distinta? ¿Y por qué sucede esto? Porque si la relacion de los brazos es, por ejemplo, de dos á uno, de tres á uno, y si las fuerzas son perpendiculares á los dos brazos de la palanca, las velocidades virtuales ds , ds' coinciden con los caminos descritos, y su relacion, con la de dichos dos brazos; así, siendo ds igual á $2 ds'$ ó $5 ds'$, X será igual á $2 F$ ó á $5 F$. Vemos, pues, que la fuerza F , al transmitirse por la máquina, ha aumentado de intensidad.

Pues bien, á pesar de conocer todo el mundo estos hechos, hay quien dice: «las máquinas no dan fuerza,» frase que prescindiendo de lo incorrecta que es, y tomándola en el sentido que sin duda quieren darle los que la emplean, es absolutamente falsa: algunos de los que tal dicen sin duda han oido: «las máquinas no pueden aumentar el trabajo motor que reciben,» y trocando trabajo por fuerza, han deducido la consecuencia anterior.

Sigamos el estudio de la ecuacion $F ds + X ds' = 0$. De ella podemos deducir $F ds = -X ds'$, ó lo que es igual, los trabajos elementales de dos fuerzas que se equilibran, son iguales y de signos contrarios, de donde se deduce que el trabajo $X ds'$ de la fuerza X capaz de sustituir á la F es igual al de esta, ó bien, dicho esto de otro modo: «las máquinas transmiten el trabajo que reciben sin alterarlo,» bien entendido que prescindimos de las resistencias pasivas, ó empleando el lenguaje inexacto de algunos: «las máquinas no dan trabajo.»

Reasumiendo lo que llevamos dicho: «en una máquina pueden equilibrarse fuerzas muy distintas en intensidad, pero siempre sus trabajos serán iguales.»

Generalizando estas consideraciones. aunque sin

dar la demostracion, la cual nos llevaria muy lejos, podemos dejar sentado el siguiente principio: «las máquinas transmiten al operador el trabajo que el receptor recibe, disminuido de todos los trabajos resistentes de las piezas intermedias.» De aquí se deduce que el trabajo recibido, nunca podrá aprovecharse por completo.

JOSÉ ECHEGARAY.

DEL ARBOLADO EN LAS CARRETERAS.

ARTÍCULO II.

La esperiencia de todos los tiempos y países nos enseña que no es posible tener buenos árboles de cualquier especie que sean, sino se tiene un vivero oportunamente dispuesto y próximo al sitio en que se hayan de hacer los plantíos; y claro está que no hablamos de los montes, en que el sistema preferible son las siembras hechas de la manera que la ciencia enseña.

No es otra cosa el vivero que cierta estension de terreno, en la que se siembran, cuidan y dirigen los árboles hasta la época conveniente de su traslacion al sitio en que deben permanecer.

Debe estar colocado en sitio al abrigo de los vientos recios que reinan en el país y que tanto perjudican á los arbolillos, por las direcciones viciosas que les hacen tomar, cuidando tambien en los climas muy cálidos de que la esposicion no sea tan al medio-día, que en el terreno y en los árboles se verifiquen mas evaporaciones que el agua que uno y otros puedan recibir.

Los prácticos están divididos acerca de la naturaleza más conveniente de las tierras que los forman: unos dicen que deben ser de las de peor calidad, para que en la época del trasplanto encuentren los árboles mejoría y puedan desarrollarse con mas facilidad; otros, por el contrario, opinan que; si se puede elegir, se busque el mejor terreno de la comarca en que el vivero haya de colocarse; y algunos, finalmente, aconsejan la comparacion del que hayan de ocupar los árboles en su cría y desarrollo con el que les ha de proporcionar apoyo permanente y procurar la mayor analogia posible entre ambos.

De tan encontradas opiniones, solo escogeré la que aconseja los terrenos de buena calidad; esta preferencia es fácil de justificar, considerando que los árboles serán mas vigorosos y de mas pronto desarrollo, con lo que están en mejor disposicion para resistir las privaciones á que despues se han de ver espuestos: ¿qué diriamos del que aconsejara nodrizas débiles y alimentacion escasa al niño que, despues de su desarrollo, hubiese de estar mas espuesto á privaciones y á todo género de causas destructoras? ¿no dice la razon natural que todo organismo que en sus primeros tiempos ha adquirido vigor, tiene mas asegurada la existencia?

He dicho tierras de la mejor calidad, y es sabido que esta bondad no es sino relativa á las circunstancias del país, y que algunas de las mas fértiles y productivas de las llanuras de campos, serian

completamente inútiles en otras comarcas sometidas á influencias meteóricas distintas.

Tratándose, pues, de cultivo de árboles, puede consignarse como precepto acreditado por la experiencia, que las tierras duras ó fuertes por su mucha arcilla, son poco permeables al aire, retienen mucho el agua, y en las estaciones lluviosas se convierten en verdaderos pantanos; cuando están secas se aquietan y endurecen, todo lo que es en detrimento de las raicillas, que en un caso se pudren, en otro se desgarran y en todos no se desarrollan con prontitud, que es lo que generalmente se necesita. Puede añadirse á lo espuesto que las labores son más costosas, sobre todo la operación de arrancar los ya criados para trasladarlos al sitio á que se les destina.

Las tierras escesivamente sueltas, pecan por el extremo contrario; pero siempre que se pueda debe preferirse que tengan cierta soltura, particularmente, si hay proporción de riegos regulares, y este consejo está tan comprobado, que los dos viveros que Madrid tiene para su arbolado, uno arcilloso y otro en que dominan las arenas silíceas, el primero necesita doble tiempo que el segundo para obtener árboles de igual porte. Siendo de notar que en el de tierra suelta se dan todos indistintamente bien y con rapidez, al paso que en el de tierra gredosa, son muy pocas las especies ó esencias que prosperan. No basta que el terreno reúna las circunstancias referidas en la superficie; es preciso que tenga la misma naturaleza, lo menos en la profundidad de dos ó tres pies, porque si lo primero es suficiente para el cultivo de plantas herbáceas de corta raíz, los árboles, por jóvenes que sean, profundizan mucho más, y por lo mismo puede asegurarse que tanto mejor resultado presentará un vivero, cuanto su porción arable sea más profunda.

El párrafo precedente nos indica ya cuáles deben ser las operaciones preliminares que este género de cultivo exige, cavas profundas que remuevan la tierra, que la priven de todas las malas yerbas, que faciliten el acrecentamiento de las raíces, la mezcla de los abonos y el fácil acceso de todas las influencias meteóricas.

Así preparado el terreno, se le distribuye en eras como se hace en las huertas, se echa una capa delgada de mantillo, se siembra á vuelo y espeso, que lugar queda de entresacar; se cubren las semillas con otra capa mayor de mantillo, y se riega con poca fuerza para que no se arrollen ni el mantillo, ni las semillas, y si fuese posible dar el primer riego ó lluvia con regadera á mano, fuera preferible. Ya que de semillas hablamos, bueno será recordar que el adquirirlas cuando se necesitan en buen estado, suele ser una cosa frecuentemente difícil, por lo cual creo, que para facilitar al ingeniero esta adquisición, sin distraerle de los demás asuntos que le ocupan, debiera la dirección general de obras públicas establecer en Madrid un depósito de todas las que se creyesen convenientes: este depósito, á cargo de una persona celosa que cuidara de su conservación y renovación, sería un punto seguro á donde se recurriría en los casos de necesidad, y quién sabe si por tan sencillo medio

se conseguiría facilitar la propaganda del arbolado, tan interesante como descuidada entre nosotros. A esta obra de pública utilidad, creo que contribuiría gustoso el excelentísimo ayuntamiento de esta capital, que á pesar de los enormes gastos á que el arbolado le obliga, no niega á los particulares y corporaciones todos aquellos favores que son compatibles con los intereses de Madrid y el servicio de sus paseos; y aun nos consta que los ha facilitado con generosidad y profusión en este año y en el anterior á la dirección general de obras públicas; y hasta plantas en gran número de las de almáciga, que adelantan un año lo menos.

Es también objeto de controversia la época en que deben hacerse las operaciones que he indicado, particularmente las siembras. Dicen unos, que toda maniobra agrícola que mejor imite la marcha de la naturaleza, presenta más probabilidad de buen resultado; sentada esta proposición, observan que los árboles dejan caer sus semillas generalmente en el otoño, que entonces las recibe la tierra envueltas con las hojas de los mismos que sirven como de cubierta ó entre los despojos de las plantas herbáceas que el verano ha destruido, y así permanecen hasta que en la primavera encuentran el calor y humedad necesarios para la germinación, si no se reunieron ya en el otoño en el grado conveniente para producir el mismo efecto, y en estos hechos apoyan algunos su práctica de sembrar los árboles al terminar el verano, ó lo que es lo mismo, en la época de la *diseminación*.

Todo lo referido es cierto; pero no debe olvidarse que en el procedimiento de la naturaleza, se pierden multitud de semillas, y que en los montes, que es donde todo esto se observa, hay el resguardo y abrigo de los árboles viejos que faltan en las siembras artificiales; por último, si es cierto lo anteriormente dicho de la conveniencia de imitar á la naturaleza, no se negará la utilidad de no esponer las semillas ó las nuevas plantas á una multitud de causas destructoras hasta que llegue la época en que puedan resistirlas.

De lo espuesto puede colegirse que opino por la primavera para sembrar los viveros, y por lo tanto para todas las operaciones preliminares que dejo apuntadas y que deben preceder, para conseguir de la manera más satisfactoria el resultado que nos proponemos.

RAMON LLORENTE LÁZARO.

PROYECTOS EMPÍRICOS

Y

PROYECTOS FACULTATIVOS.

II.

En el artículo anterior hemos visto ligeramente, qué es lo que comunmente se entiende por proyecto de una obra pública, y hasta qué punto merecen el honor de llamarse así, esos embriones, que diariamente se sacan á plaza con pretensiones tan atrevidas, y que solo el estudio puede clasificar, después de examinados, ya entre los ensueños y