

cio que no lo es! ¡Hé aquí las brigadas y los operarios percibiendo doce días de trabajo y el destacamento treinta, cuando en diez y ocho días ni salieron de sus cuarteles ni prestaban ningún servicio!

Comparemos los tres casos que pueden ocurrir: 1.º abono del plus diario á todo el destacamento; 2.º abono del plus á todo el destacamento en los días de trabajo, y 3.º abono del plus solo á la guardia ó escolta en los días de trabajo. El resultado sería, suponiendo la cuarta parte del destacamento de servicio, el del siguiente cuadro.

| MESES. | Días de trabajo | Importe de las peonadas. Rs. vn. | Importe del plus diario de todo el destacamento. | Importe del plus de todo el destacamento en los días de trabajo. | Importe del plus de la escolta en los días de trabajo. |
|----------------|-----------------|-------------------------------------|--|--|--|
| Octubre. . . . | 17 | 7.445 | 7.750 | 4.250 | 1.020 |
| Noviembre. . . | 12 | 4.028 | 7.500 | 3.000 | 720 |
| Diciembre. . . | 24 | 7.530 | 7.750 | 5.250 | 1.260 |
| Enero. | 21 | 7.881 | 7.750 | 5.250 | 1.260 |
| Febrero. . . . | 13 | 3.837 | 7.000 | 3.250 | 780 |
| Marzo. | 18 | 6.042 | 7.750 | 4.500 | 1.080 |
| Totales. . . . | 102 | 36.433 | 45.590 | 25.500 | 6.120 |

Estó nos demuestra, que invirtiéndose 36.433 rs. en los jornales de un semestre, el gravámen impuesto á los fondos del Estado está representado por

el 124 por 100 si se abona plus diario á todo el destacamento.

el 70 por 100 si se abona á todo el destacamento en los días de trabajo.

el 16 por 100 si se abona solo á la escolta que da el servicio en las obras.

¿Podemos decir nada que sea tan elocuente como estos resultados? ¿Cabe un gravámen mas exorbitante en los dos primeros casos, y mas improductivo al mismo tiempo que injusto?

Aquí concluiríamos estas observaciones que, aunque tan ligeramente, hemos tratado en el terreno del derecho y de los hechos, sino creyésemos conveniente tan solo apuntar una consideración de otro orden mas elevado y que se refiere directamente al bien público.

¿Qué gana el Estado, qué beneficio directo ni indirecto se le sigue de ese gasto de 7.500 rs. mensuales que va á costarle el destacamento de las Portillas, y proporcionalmente los demas de su clase? ¿Produce esa cantidad el menor resultado material? Ninguno. ¿Economiza igual suma á otro ramo cualquiera? Tampoco. ¿Es la remuneración justa y proporcionada á un servicio *extraordinario* ó de un deterioro efectivo? Hemos demostrado que no.

Si esa misma suma se aplicase al servicio de las obras del Estado, bastaba para invertir 10.600 peonadas mensuales, ó para sostener 500 confinados; y prescindiendo del interes personal, que como militares nos haria desear un aumento de retribucion, y como ingenieros una completa economia, preguntaremos á quien solo quiera mirar esta cuestion bajo el punto de vista del bien público, ¿pueden compararse los bienes que reportaria el Estado aplicando 7.500 reales al sostenimiento de 500 braceros destinados á sus obras, con esa misma suma repartida, sin obtener el menor beneficio, entre 250 individuos, de los cuales las tres cuartas partes no le rinden el menor servicio? No queremos en este momento esplayar las importantes reflexiones que pueden deducirse de solo esta consideración. Hay verdades tan palpables, que basta enunciarlas para que sean apreciadas en todo su valor.

Creemos, pues, que hemos demostrado tan brevemente como es posible hacerlo en un artículo de esta clase:

1.º Que la equidad y la justicia no dan derecho al abono del plus en los términos en que está concedido.

2.º Que los datos prácticos demuestran lo exorbitante del recargo que se ha impuesto á los fondos del Estado.

3.º Que el verdadero bien del servicio público no consiente que se invierta en gastos *improductivos* unos fondos con los que se obtendrian grandes resultados, mucho mas cuando se puede conciliar la justa remuneración del servicio militar *extraordinario* con el desarrollo de las obras públicas.

Valladolid 20 de julio de 1853.

R. DEL PINO.

CONSIDERACIONES

SOBRE EL EMPLEO MAS ÚTIL DE LAS AGUAS FLUVIALES PARA EL DESARROLLO DE LA RIQUEZA.

ARTICULO III.

Del agua como fuerza motriz.

Las fuerzas de que actualmente la industria se aprovecha para poner en movimiento los útiles que confeccionan sus productos, pueden clasificarse en tres grupos: 1.º accion muscular de los animales; 2.º accion de la gravedad; 3.º fuerza expansiva del calórico. No nos hacemos cargo de los recientes descubrimientos del magnetismo, porque hasta la fecha ningún partid. puede sacar de ellos la producción. El dia que este oculto agente mecánico se presente á nuestra vista separado de los misterios con que todavía le tiene envuelto la naturaleza, empezará una nueva era de prosperidad para la producción, y las consideraciones que hacemos en estos artículos, originarán nuevas consecuencias si ya no pierden toda su importancia. Esta esplicita confesion que muchos podrán atribuir á ligereza ó poca fé en nuestras ideas ó creencias, no es mas que el resultado de las opiniones emitidas en el artículo anterior, sobre las consecuencias inherentes al progreso de la humanidad.

La propiedad que tiene la materia de dirigirse al centro de la tierra, es el origen de los motores reunidos en el segundo grupo. El esfuerzo que todo motor puede ejercer, es siempre igual al *producto de su masa por su velocidad*.

Suponiendo por un momento que el motor consume toda su fuerza en mover su masa M, con la velocidad V; el valor del esfuerzo que puede ejercer estará representado por la siguiente espresion:

$$M V (a)$$

Quando se mueva con la velocidad v , menor que V, el valor del esfuerzo ejercido será Mv , y le quedará disponible una cantidad de él representada por

$$M (V-v) (b)$$

que será la espresion general del esfuerzo de los motores con que debemos contar al aplicarlos en la industria.

Segun este principio, los cuerpos graves pueden, disminuyendo su natural velocidad, vencer en su descenso otras resistencias y servir asi como fuerza motriz. La materia se presenta en tres diferentes estados: solida, liquida y gasiforme, y esta gran diferencia no podrá menos de introducirla en el modo y ventajas de aprovechar sus cualidades motrices; todos nuestros lectores la comprenderán perfectamente, si recuerdan las aplicaciones que en la industria tiene el descenso de un cuerpo sólido, la corriente y caída de una masa de agua, y la presion de la atmósfera ó impulsión del viento; escusadas creemos por consiguiente las reflexiones que sobre el aprovechamiento de estas diversas fuerzas naturales se nos ocurren, y muy del caso concretarnos desde luego á la del agua.

El esfuerzo de que es capaz una cantidad de agua cuya velocidad natural sea V, será llamando

$P=Mg$ su peso, y H la altura debida á esta velocidad (espresion a)

$$P \frac{\sqrt{2H}}{\sqrt{g}}$$

y la parte de este esfuerzo que trasmitirá á un receptor si despues de haber obrado sobre él conservase el fluido la velocidad v debida á la altura h importará (espresion b)

$$P \frac{\sqrt{2H} - \sqrt{2h}}{\sqrt{g}}$$

cuyo valor será el máximo cuando el fluido pierda enteramente su velocidad al comunicar su movimiento al receptor.

En industria, los esfuerzos se miden por la cantidad de trabajo que ellos ejecutan, y la cantidad de trabajo ejecutado en la unidad de tiempo, es el esfuerzo multiplicado por la velocidad; de manera que para la caída de que nos ocupamos será

$$2 P (\sqrt{Hh} - h)$$

cuyo máximo corresponde al valor de $h = \frac{H}{4}$; sustituyendo este valor en lugar de h , en la espresion del trabajo, y llamando K á su valor máximo, tendremos

$$K = \frac{1}{2} P H;$$

es decir, que el mayor trabajo que puede ejecutar una cantidad de agua que desciende de una altura H y durante la unidad de tiempo, es la mitad del producto de la espesada altura por el peso del liquido gastado (1).

El esfuerzo disponible en caso del máximo trabajo es

$$P \frac{\sqrt{H}}{\sqrt{2g}}$$

cuarta parte del esfuerzo total del motor.

Cuando el agua obre, no en virtud del movimiento adquirido, sino en el de su propio peso, como sucede en las ruedas de cajones y en las de columna de agua, no será menos fácil formarnos idea del efecto que podrá producir.

Sea como antes P el peso de agua gastada en la unidad de tiempo; v la velocidad del receptor; H la altura de la caída, y K el efecto teórico.

La cantidad de accion desarrollada por una caída de agua que obra por su peso y consume $P=Mg$ en la unidad de tiempo, es $P H$ (2), y la impresa al receptor que posee K , será $PH-K$; por consiguiente segun el principio de las fuerzas vivas y siendo $\frac{1}{g} v^2$ la que posee el mismo, tendremos

$$2 (P H - K) = M v^2$$

(1) Cuando hablamos del gasto nos referimos al que tiene lugar en la unidad de tiempo.

(2) Cuando una masa de agua de una altura H obra por su peso, cada una de las capas que constituyen la columna total, recorren en el tiempo infinitamente pequeño dt un espacio dx . Si denomináramos D la densidad del liquido y S la seccion de la columna de agua (dependiente de la velocidad y del gasto) $D S v dx$ será la accion desarrollada en la unidad de tiempo por una de las capas y

$\int_0^H D v S dx = D v S H = P H$, la correspondiente á toda la columna.

y si denominamos h la altura debida á la velocidad v , el efecto teórico será

$$K = P (H - h);$$

es decir, tanto menor cuanto mayor sea h ó la velocidad del receptor, y su máximo PH cuando $h = 0$ ó no moviéndose el receptor; pero como ya no produciria trabajo alguno, resulta que nunca el efecto K llegará á PH , si bien podrá aproximarse á él, tanto cuanto mas disminuyamos la velocidad del receptor.

El principio de la igualdad de presion para la misma carga de un liquido encerrado en un vaso, dando origen á una reaccion igual y contraria á la presion destruida por la falta de pared donde ejercerla, puede servir al mejor aprovechamiento de una caída. Sin embargo de que este fecundísimo principio ha prestado hasta el presente siglo muy pocos servicios á la industria de los motores hidráulicos, creemos que es muy adecuado y el que en mejores circunstancias coloca el agua para aprovechar su fuerza motriz; por esto juzgamos muy oportuno averiguar el limite de su efecto.

Supongamos un vaso con agua y que á la profundidad H de su superficie abrimos un orificio cuya área sea s , el agua saldrá con una velocidad debida á la altura H y constante, porque suponemos que se introduce en el vaso la misma cantidad de liquido que sale; la falta de presion que antes se producía en s rompe el equilibrio en favor de la pared ó puerta con un esfuerzo $s Q H dv$ para un espacio de tiempo infinitamente pequeño y con

$$\int_0^v s Q H dv = P H$$

para la unidad de tiempo.

La velocidad con que el agua sale del vaso, cuando este permanece inmóvil, es la debida á la altura H ó $\sqrt{2gH}$, y la que tendrá cuando éste se mueva con la velocidad v , será

$$\sqrt{2gH} - v$$

Segun el principio de las fuerzas vivas y llamando como antes K el efecto del motor, la ecuacion de movimiento es

$$P H - K = \frac{1}{g} M (\sqrt{2gH} - v)^2$$

cuyo mínimo corresponde á

$$v = \sqrt{2gH}$$

y el máximo del efecto será

$$K = P H.$$

Como claramente se ve en estos cálculos, se supone que no hay mas fuerza viva perdida ó ganada que la que tiene lugar en la salida del fluido, lo cual equivale á suponer que el liquido llega á la superficie del que contiene el vaso con la misma velocidad que se mueve dentro del mismo.

Hemos prescindido completamente del efecto de la fuerza centrífuga, y esto no será sensiblemente justo, sino mientras la velocidad v del receptor sea muy pequeña; cuando no suceda así, la fuerza centrífuga que aumenta la velocidad de salidas proporcionalmente á la velocidad de rotacion, ejercerá

grande influencia en los efectos dinámicos del agua. La velocidad de salida que en el caso anterior hemos supuesto $\sqrt{2gH}$, será teniendo en cuenta la fuerza centrífuga

$$\sqrt{2gH + v^2},$$

y por consiguiente la velocidad relativa

$$\sqrt{2gH + v^2} - v$$

de donde

$$K = PH - \frac{1}{2} M (\sqrt{2gH + v^2} - v)^2$$

cuyo máximo corresponde á

$$\sqrt{2gH + v^2} - v = 0,$$

y por consiguiente

$$\sqrt{2gH} = 0 \text{ ó } v = \infty$$

Comparando los resultados de ambos casos, vemos que las ruedas de reaccion tienen útil aplicación, y su efecto se aproxima al de la caída cuando la altura de esta es muy pequeña (1) ó cuando la velocidad del receptor es muy grande relativamente á la altura del salto; esto nos indica la conveniencia de que la acción del agua sea debida á una sola de las causas que la originan (la fuerza centrífuga ó la de la caída).

Réstanos, por último, averiguar el límite del efecto producido en las turbinas, con gran justicia denominadas de Fourneiron, porque este afortunado mecánico es el que ha puesto en práctica el principio en que se fundan, que no es otro que el esclusivo aprovechamiento de la fuerza centrífuga, (si ha de tenerse el máximo efecto).

Sin entrar en la descripción de este receptor, cuya forma y disposición se han modificado varias veces por otros mecánicos, porque no damos un tratado sobre los receptores hidráulicos con todos los detalles que resultan de considerarlos funcionando y porque nuestros lectores conocen la forma de él, nos concretaremos, y basta á nuestro propósito, á considerarlos de una manera elemental, y prescindiendo, como en los demás que llevamos estudiados, de la influencia que en el efecto puedan producir su más ó menos esmerada ejecución y la mejor ó peor entendida disposición y forma de sus partes.

Demos á P, H y K el mismo significado que anteriormente, y llamemos respectivamente r y r' á los radios exterior é interior de la rueda receptora, y v á la velocidad angular de la misma.

El agua entra en el receptor, suponiendo que se verifica sin choque alguno, con la velocidad $\sqrt{2gH}$ y sale con la misma velocidad, aumentada de la que le comunica la fuerza centrífuga; su valor absoluto será por consiguiente

$$\sqrt{2gH + v^2(r^2 - r'^2)};$$

pero como la rueda posee la velocidad angular v su circunferencia exterior estará animada de la ve-

locidad absoluta vr y el agua saldrá con la relativa (1)

$$\sqrt{2gH + v^2(r^2 - r'^2)} - vr$$

la expresión del efecto será

$$K = PH - \frac{M}{2} (\sqrt{2gH + v^2(r^2 - r'^2)} - vr)^2$$

cuyo máximo corresponde á

$$vr' = \sqrt{2gH}$$

siendo en tal caso

$$K = PH.$$

Este resultado nos indica que la velocidad de la rueda en el punto donde recibe el agua debe ser igual á la de esta, y por consiguiente que toda la impulsión provendrá de la fuerza centrífuga; cuando se produzca el máximo efecto. Por esto la denominación de *turbinas de fuerza centrífuga* dada por algunos á este receptor, es completamente exacta y conveniente.

Conocido el esfuerzo máximo de una caída de agua y la cantidad de trabajo ó acción desarrollada, se está en el caso de comparar las ventajas ó desventajas de ella sobre los demás motores de que para una industria podamos disponer, siempre que de estos conozcamos además el esfuerzo ó la cantidad de acción, y el coste tanto inicial como diario de ambos términos de comparación.

Antes de indicar el camino que debe seguirse para la comparación de que se trata, creemos muy oportunas algunas observaciones sobre las causas que generalmente pueden influir en el coste de una caída de agua.

Desde luego podemos anunciar una ventaja que los saltos de agua tienen sobre los demás motores. Todos, excepto él y la fuerza del viento, necesitan la acción directa y preliminar del hombre, porque todas, mas que motores, son el depósito de una acción preexistente y mas ó menos continua que los coloca en la situación en que únicamente nos sirven; así que, para que el peso de un cuerpo sólido pueda poner en movimiento un mecanismo cualquiera, es preciso haberlo elevado á cierta y precisa altura dependiente de la cantidad de trabajo que debe ejecutar; la acción del vapor presupone un desarrollo de calórico y por consiguiente un consumo de combustible; la presión ó peso del aire necesita de antemano la formación de un vacío y por consiguiente un consumo de fuerza; solo el agua y el viento se elevan en virtud de un aumento de temperatura, para la que ningún esfuerzo necesita hacer la mano del hombre, y descienden á consecuencia de un descenso también natural en su anterior grado de calor combinado con su propia gravedad; por esta razón el agua y el viento son reputados con tanta justicia como los motores mas baratos de que la industria puede disponer, y por esto también el que generalizando demasiado una consecuencia comprendida entre ciertos límites, se caiga en preo-

(1) La índole y el objeto de estos artículos no nos permite entrar mas en ciertas investigaciones sobre tan importante asunto, pero deseamos poder en lo sucesivo conseguir en la *Revista* mayores desarrollos.

(1) Nuestros lectores habrán conocido que siempre suponemos la dirección de salida en la misma del movimiento del receptor, cosa no muy fácil de conseguir en la práctica.

cupaciones funestas para la producción. El agua y el viento son efectivamente los motores mas baratos por las razones que acabamos de indicar; pero concretándonos al agua ¿no encierran estas mismas razones alguna limitación? Esa fuerza que la naturaleza ha acumulado en una masa de agua que descende, ¿se encuentra siempre en estado de satisfacer las necesidades de la industria? ¿no exige de parte del hombre alguna preparación preliminar, origen de cierto trabajo y del correspondiente gasto? Así es que lo exigen, como que rara vez el agua puede aprovecharse en sus corrientes naturales, sin separarla de ella y sin modificar la velocidad con que descienden, para darla la que mas convenga al ejercicio de la industria. Estos gastos y las obras que los producen, á quienes daremos el nombre de *gastos y obras de conducción*, serán tanto menores, cuanto mas corta sea la derivación y de menos importancia las obras que la misma exige.

De todas maneras, casi nunca el agua se presenta naturalmente en disposición de aprovecharse con ventaja su fuerza motriz, y generalmente exige de la mano del hombre, para disponerla convenientemente, algun trabajo que en resumen viene á ser el coste inicial del motor. A tanto podrá llegar la preocupación de que al principio nos lamentábamos, y tanto podrá ser este coste inicial, que supere con exceso las ventajas de que hemos hecho mérito. En resumen, las obras de conducción influyen poderosamente en el coste de una caída de agua, y como la importancia relativa de estas obras depende de la configuración topográfica del terreno, es esta configuración la que determina el coste inicial de una caída de agua. Llegados á este punto se ocurre naturalmente preguntar ¿qué configuración topográfica es la mas conveniente para el menor coste de una caída de agua? La máxima cantidad de acción que una caída puede desarrollar, es igual al producto del gasto por la altura; cuanto mayor sea esta última, tanto menor será la primera y vice-versa, y como los gastos de conducción dependen muy directamente de su longitud y de la cantidad de agua que debe conducirse, vemos desde luego que ofrecerán ventaja las comarcas en que las corrientes de agua tengan mayor pendiente, porque en tales circunstancias podremos variar, como mejor á nuestros intereses convenga, la altura y el gasto, ó la longitud y capacidad de la obra, y sacar gran partido de pequeñas corrientes de agua; y si á esto añadimos que en esta clase de terreno no son convenientes otros aprovechamientos de nuestro fluido, concluiremos con muchísima razón que los países montañosos son los que ofrecen mas ventaja para el aprovechamiento de su fuerza motriz.

Cuando el agua tenga ó sea susceptible de tener otros usos que entren en competencia con el que nos ocupamos y que le sean además incompatibles, el valor intrínseco de las caídas podrá recibir algun aumento y aun dejar de convenir el aprovechamiento de la fuerza motriz. Sobre este asunto volveremos mas detenidamente al considerar en particular la industria de los riegos y otros aprovechamientos del agua.

Si bien es cierto que el valor mecánico de una caída depende solo del gasto y de la altura, no lo es menos que nuestros conocimientos hidráulicos y el estado de la industria influyen poderosamente en el aprovechamiento de esta fuerza. Por los estudios teóricos con que hemos empezado el presente artículo, se deduce que la velocidad del receptor debe ser, en unos casos la mitad de la que posee el agua antes de ejercer su acción, y en otros igual á esta última.

En los primeros, el efecto máximo producido por el agua es sensiblemente la mitad del originado en los segundos, circunstancia que nos indica el gran servicio que la hidráulica puede prestar al mejor aprovechamiento de la fuerza motriz de una caída, enseñándonos el camino por donde el ingeniero debe dirigirse para llegar á la mejor forma y disposición de los receptores, únicos órganos de quienes depende el buen aprovechamiento de la acción dinámica de una caída.

Estas reflexiones nos indican, que una vez conocida la altura de un salto de agua, queda completamente fija la velocidad del receptor. Por otra parte el útil que confecciona los productos de la industria, debe moverse con una velocidad comprendida entre límites bastante próximos para poderla considerar como enteramente fija; y siendo así, ¿de qué manera enlazar y hacer solidario el movimiento de dos órganos que rara vez se efectúa con igual velocidad? La ciencia en este caso, como en tantos otros, es el único guía del ingeniero industrial que no impíenamente puede pasar sin consultarla ni seguir sus indicaciones, sin esponerse á gastar estérilmente una cantidad de fuerza, ó presentar productos que no satisfagan las exigencias del mercado, siempre crecientes con el progreso de la industria.

El esmero y exactitud con que se construyen las partes donde el receptor recibe el impulso, influyen sobre el aprovechamiento del agua gastada, porque rara vez toda ella comunica su movimiento al mecanismo, y siempre pasa una cantidad mas ó menos considerable, sin ejercer acción sobre el receptor. Y como en industria las cosas valen por el servicio que prestan, solo este servicio se paga, y el coste de la unidad dinámica de fuerza consumida, será tanto mayor cuanto menor parte de ella realmente se aproveche.

Acabamos de indicar que rara vez la velocidad ni la disposición que el receptor debe tener para aprovechar la mayor cantidad de la acción del motor, corresponden á la del operador ú operadores que producen. En consecuencia, los órganos de comunicación que transmiten la acción tomada por el receptor á los puntos donde las conveniencias especiales de cada establecimiento han hecho colocar el operador, son en necesidad imprescindibles, que hacen imprescindible también la pérdida de cierta cantidad de trabajo, empleada en vencer las resistencias que se oponen al movimiento de estos órganos intermedios y en mantener su movimiento con la velocidad conveniente al ejercicio de la industria; por esta razón la fuerza aprovechada por el útil, quien en resumen vence la resistencia que la mate-

ria opone para tomar la forma exigida por nuestras necesidades, será menor que la realmente tomada por el receptor.

Pero estas últimas pérdidas no deben ocupar al presente nuestra atencion porque son independientes de la naturaleza del motor. Las primeras que tienen lugar antes ó en el mismo receptor, deben preocuparnos vivamente cuando se trata de averiguar el servicio que una determinada masa y caída de agua puede prestar; por esto hemos creído conducente las precedentes observaciones.

MARIANO ROYO.

SOBRE LA NECESIDAD DE PONER LIMITE A LA LIBERTAD QUE TIENEN ACTUALMENTE LOS PROPIETARIOS RIBERIEGOS DE HACER OBRAS EN LAS MARGENES DE LOS RIOS.

Nada más fácil que variar el curso de las aguas en los cauces de los rios.

La península española, por la configuracion y accidentes naturales de su suelo, se halla cruzada de infinidad de rios, torrentes, arroyos, ramblas, etc., que mas ó menos caudalosos dirigen sus aguas á los mares que la rodean. Estos cursos de aguas que descenden de las montañas á los valles inferiores, pasan por comarcas dispuestas de modo que se prestan á ser fertilizadas por el riego. Sin embargo, al lado de esta ventaja hay inconvenientes de gran valia, inconvenientes que provienen de la esposicion en que de continuo se hallan de ser inundadas por las mismas aguas, arrastrando los terrenos y desolando los campos, como desgraciada y frecuentemente sucede en nuestra península.

Descando, pues, llamar la atencion sobre un asunto de tanto interes para nuestra agricola patria, nos hemos propuesto estender algunas ligeras consideraciones, que aunque no proceden de personas encanecidas ni experimentadas por la edad, son dictadas por el deseo del mejor acierto. Se dirigen á la administracion superior, á fin de que penetrada de su importancia, se ocupe del régimen de los rios, y de las obras que pueden tolerarse para no perjudicar los intereses de la agricultura.

Nuestra legislacion antigua y moderna se presenta bastante oscura acerca del aprovechamiento de las aguas corrientes y de la policia de los rios. Poco ó nada hay escrito sobre las prescripciones y reglas á que debe atenerse el cultivador y cuya propiedad linda con ellos. Pues si bien el principio establecido y tal vez admitido de que, *lo que el rio da ó quita, está bien dado ó quitado*, podrá ser sancionado para aquellos rios en los cuales no es permitido hacer ninguna clase de obra, y por consiguiente que permanecen sus álveos en su estado natural, no lo debe ser en manera alguna para los rios en que se tolera hacer obras, porque admitir aquel principio con toda latitud, seria lo mismo que proteger al mas fuerte á espensas del débil; mejor dicho, dejar á arbitrio de los ricos variar el curso de los rios para aprovecharse de los terrenos que estos invadiesen. Hay si ordenanzas particulares redactadas por corporaciones ó sindicatos de riegos para el régimen de estos y aprovecha-

miento de las aguas de un canal, de una acequia conductora ú otra obra artificial; pero se carece de estas mismas ordenanzas para los cursos naturales de aguas. Sucede con frecuencia que un particular trata de hacer una obra en su heredad, ya para fortificar su linde con el álveo de un rio, ya para aumentar su estension: en la actualidad, sin dar conocimiento á la autoridad provincial ni local, emprende su obra con la mayor libertad, sin que nadie le prescriba bajo qué reglas debe disponerla. ¿Por qué, pues, una libertad tan ilimitada? ¿por qué la no intervencion de la autoridad superior ó local, para evitar los daños que puedan sobrevenir de una falsa disposicion? En las ciudades ¿no se sujeta á los propietarios á establecer sus casas con arreglo á tal ó cual alineacion? sus fachadas ¿no están sujetas al exámen de una comision municipal con el parecer de una persona facultativa? Análogamente el establecimiento de fábricas ¿no se sujeta á condiciones de ornato, salubridad, etc? De la misma manera, pues, creemos, que la libertad en que están hoy día los propietarios riberiegos de defender sus predios rústicos, debería limitarse á condiciones impuestas por la administracion superior y encaminadas á evitar los daños y perjuicios que pueden sobrevenir, segun sea la clase y disposicion de las obras que se construyan. Allí, no donde se construye una obra inmediata á un rio, sino donde se trata de construirla, es donde deben ejercer su benéfica inspeccion las autoridades, por medio de sus agentes constituidos. De otra suerte, reinaria y se perpetuaria la mayor anarquia, y el riberiego poderoso, dirigiria y lanzaria las aguas hácia la heredad de la opuesta orilla, y tal vez sobre aquella cuyo propietario no contase con medios suficientes para defenderse. Por estas razones todas las obras de los rios deben tener exclusivamente el carácter de defensivas, y de manera alguna el de ofensivas ni perjudiciales. Esta clasificacion debe estar reservada á la administracion superior de la provincia. Sino se establecen unas ordenanzas generales, se verá á los álveos violentados y en desórden, como por desgracia existen la mayor parte de los de España. Obras invasoras hay construidas por propietarios acomodados, que no dejan ni el suficiente espacio para el paso y salida de las aguas en sus avenidas ordinarias. Consecuencia de este proceder arbitrario son los estragos que se lamentan en algunas fértiles comarcas, causados no porque las aguas son en caudal extraordinario, sino porque se las ha opuesto diques á sus impetuosas corrientes. Por desgracia, la mayor parte de nuestros rios, al menos los de segundo y tercer órden son torrenciales, es decir, de álveos cuya pendiente es escesiva y por lo tanto sus aguas descenden con gran velocidad, pasando aglomeradas. En estos rios mas especialmente, es donde la administracion deberia ejercer su alta inspeccion, ordenando á sus agentes el levantamiento de planos, en los cuales se designara clara y distintamente los limites y amplitud que corresponde al caucé, en relacion con la altura y constitucion fisica de sus márgenes naturales, y con la del fondo de sus álveos, pertenezcan estos á rio,