

No debe pues extrañarse nuestro entusiasmo, si somos adeptos, naturales defensores, incondicionales de tan noble causa, á la que con mucho agrado ya vemos adepto al respetable señor Manterola. Por eso séanos permitido expresarle aquí, calurosa felicitación por la alteza de sus ideas y gratitud sincera por su protección para el idioma.

Por este mismo conducto enviamos gustosos nuestro reconocimiento por sus finas atenciones, al señor Aguilar Santillán, digno, probo é ilustrado secretario perpetuo de la Sociedad, quien con su ignota labor simboliza toda la abnegación y la valía del verdadero apóstol de la Ciencia.

En México, no está vedada á los profanos la entrada á los templos de la Ciencia. De ahí que hayamos tenido acceso á la sesión solemne de la Sociedad Científica "Antonio Alzate," por la que elevamos votos fervientes por su grandeza, y leales hossanas para su gloria.

México, Octubre 4 de 1904.

FRANZ BRACH.

MINERIA.

APUNTES SOBRE EL USO DEL AIRE COMPRIMIDO EN LAS MINAS

Y SU

Aplicación á la Perforación Mecánica

Por el Ingeniero de Minas.

TEODORO FLORES M. S. A.

(CONTINÚA.)

En la siguiente tabla se ve cómo disminuye esta capacidad para diversas alturas.

Altura en metros	Pérdida de capacidad en tanto por ciento	Altura en metros	Pérdida de capacidad en tanto por ciento
0.00	0.0	1828.78	18.0
304.79	2.8	2133.58	20.7
609.59	6.5	2438.37	23.0
914.39	9.2	2743.17	25.0
1219.19	11.6	3047.97	28.0
1523.98	15.0	3300.00	30.0

Así, por ejemplo, en la Compresora *Burckhardt & Weiss* en la mina de *San Rafael* que tiene dos cilindros de aire de 30 centímetros de diámetro cada uno, por una carrera de 45 centímetros, trabajando á 100 revoluciones por minuto, para comprimir aire á 5 atmósferas tendría una capacidad teórica al nivel del mar de $n_2 \times l \times n = 3.141 \times 0.15 \times 45 \times 110 \times 2 = 6.70 m_3$ para cada cilindro, que se reducen á 6.15 m_3 por los espacios perjudiciales etc., de modo que, la capacidad total de la compresora es de 12.30 metros cúbicos; pero como trabaja en un punto que está próximamente á 2,400 metros sobre el nivel del mar, su capacidad disminuye un 23% y es de 9.48 metros cúbicos solamente.

Paso á estudiar las compresoras que antes mencioné, en el mismo orden en que las he enumerado.

Compresora Ingersoll en la mina "Dificultad."— Tiene esta máquina un solo cilindro de aire á continuación de uno de vapor; los que están separados entre sí un espacio suficiente para colocar entre ellos una cruceta, en la que se insertan dos bielas, que sirven para mover un par de volantes de 2^m44 de diámetro, que están montados de cada lado del cilindro de vapor. Los volantes tienen por objeto equilibrar la máquina, de manera que almacenen el exceso de fuerza del vapor en la primera parte de la carrera, y la devuelvan

al final de ella. La necesidad de estos volantes se comprende mejor, si se tienen en cuenta los fenómenos que se presentan al funcionar la máquina.

Al comenzar la carrera del émbolo en el cilindro de aire, la presión que se ejerce sobre él es igual á la atmosférica; cuando el émbolo avanza, la presión va aumentando lentamente primero; pero rápidamente después, de modo que la resistencia en el cilindro de aire varía desde cero en el principio de la carrera, hasta alcanzar su máximo cerca del final de ella; mientras tanto la fuerza desarrollada en el cilindro de vapor, cuando se emplea expansión como generalmente sucede, sigue precisamente un orden inverso; tendría entonces que emplearse una expansión muy corta con detrimento de la economía del combustible, si no fuera por los volantes que salvan esta dificultad. Sin embargo, he podido notar, que á pesar de los volantes, existe una marcada falta de suavidad en los movimientos de esta compresora y es muy común que se pare en el punto muerto cuando el aire del recipiente excede á la presión conveniente, teniendo entonces el maquinista que sacarla de él moviendo los volantes con una palanca. Para evitar esto, tiene un aparato automático por medio del que, la presión misma del aire regula la admisión del vapor en el cilindro motor. Consiste esencialmente en una especie de válvula de seguridad en comunicación con el recipiente; cuando la presión del aire vence los contrapesos se mueve un sistema de palancas que obran sobre un obturador en la válvula de admisión, abriéndola para admitir más vapor y aumentar la velocidad; pero como todos los aparatos automáticos, se desarregla con frecuencia y no funciona oportunamente.

El cilindro de aire tiene 605 milímetros de diámetro por 75 centímetros de carrera. La compresora trabaja á 80 revoluciones por minuto, y entonces tiene una capacidad de 33^m98, que se reducen por la altura á 25^m31. Comprime el aire á 5 atmósferas. El vapor se usa á 6 atmósferas de presión. El cilindro de vapor tiene un diámetro de 60 centímetros y su distribución es del sistema Meyer para poder variar la expansión, entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$, estando la máquina en movimiento.

Esta compresora puede mover 12 perforadoras, y actualmente suministra aire á un pequeño malacate que sirve para extraer el tepetate en el cuele del contratiro, y á 4 perforadoras con las que se está siguiendo dicho cuele.

El aire se conduce por tubos de 15 centímetros de diámetro á un primer recipiente, y de allí á un segundo, colocado en el Cañón de San Vicente.

Compresora "Ingersoll" en la Mina de "Barron."— Esta máquina es igual á la anterior en la disposición de sus órganos; únicamente difiere de ella en que la absorción y descarga del aire se hace por válvulas, y en que el enfriamiento se hace por camisa de agua é inyección interna.

En tres diagramas núms. 1, 2 y 3 he hecho el estudio del rendimiento de esta máquina. El número 1 se tomó en ambos lados del cilindro de vapor cuando la máquina marchaba normalmente (á 52 revoluciones por minuto), el núm. 2 en ambos lados del cilindro de aire en las mismas condiciones, y el núm. 3 se tomó para saber la pérdida debida á la fricción, trabajando la máquina á 20 revoluciones solamente y sin comprimir aire. Después de medir las superficies con un planímetro, y de tomar el promedio de diversas determinaciones, obtuve: Para el número 1, una superficie de 5^m22 cuadradas, que divididas por 4^m8 y multiplicadas por 30 (número del resorte empleado en el indicador) me dió una presión media 32.66 libras por pulgada cuadrada.

Para el núm. 2, superficie: 2.790 ; $2.90 \div 4.8 = 0.604$; $0.604 \times 40 = 24.16$ libras de presión media.

Para el núm. 3, superficie: 1.708 ; $1.08 \div 4.8 = 0.224$; $0.224 \times 30 = 6.72$ libras de presión media.

Haciendo los cálculos con estos datos, y los que constan en la hoja titulada «Diagramas», resulta, que según el número 1, la máquina desarrolla una potencia de 54.59 caballos (1) (de los que 50.92 son debidos al vapor y 13.67 al vacío) y según el núm. 2 el aire desarrolla un trabajo de 47.49 caballos y por tanto, el efecto útil de esta máquina es de $47.49 \div 64.59 = 73.52\%$. El número 3 da una pérdida por fricción de 5.93 caballos. Esta compresora suministra aire á un malacate que está en el Cañón 355^{ms.} y que sirve para hacer la extracción de la cuenta, entre este cañón y el 400^{ms.}

Compresora «Buckhardt & Weis» en la mina «San Rafael.» Tiene esta máquina dos cilindros de aire, cuyas dimensiones mencionaré al determinar su capacidad. Está movida por un motor eléctrico que transmite su fuerza por medio de una banda, á un volante colocado entre los dos cilindros. Fué traída de Alemania recientemente, y se instaló en la mina á mediados de este año. Suministra aire á un malacate que hace el servicio de extracción en el tiro interior llamado «El Trompillo» (de 110^{ms.} de profundidad) y á dos pequeños malacates que hacen la extracción entre los cañones 265^{ms.} y 350^{ms.}

DATOS.

COMPRESORA.

Dos cilindros de 30 centímetros de diámetro por una carrera de 45 centímetros.

Revoluciones por minuto: 110.

MOTOR ELÉCTRICO

Volts: 1,100.

Ampéres: 426.

Naturaleza de la corriente: trifásica.

Rendimientos: 085.

DIAGRAMAS

Resortes números 30 y 40.

Promedio de 8 determinaciones para la superficie: 2.7235 ; presión indicada: $2. \text{kg.} 247$; presión nominal: $2. \text{kg.} 797$.

RESULTADOS

Trabajo transmitido por el motor eléctrico: 93.67 caballos (2)

Trabajo desarrollado por el aire: 83.71 caballos.

Rendimiento: 89.36 por ciento.

Compresoras «Rand» en las minas de San Rafael y «El Xotol.»

La compresora «Rand» de la mina de «San Rafael», consta de dos cilindros de vapor que mueven respectivamente cada uno á otro de aire; tiene un volante central y manivelas á 90° . La aspiración y descarga se hace por válvulas. Actualmente está parada; su trabajo lo desempeña la compresora anteriormente descrita, y entiendo que la van á cambiar de local. Es de capacidad moderada, y cada cilindro de aire tiene 35 centímetros de diámetro por 55 centímetros de carrera. Los cilindros de vapor tienen distribución de cañón.

La del «Xotol» se compone de una máquina de vapor «Compound Corliss», en la que los cilindros de alta y baja presión mueven respectivamente á uno de

aire. Trabaja á 75 revoluciones por minuto, lleva el aire á cerca de 4 atmósferas de presión, y emplea el vapor á más de 5 atmósferas. Los cilindros de aire tienen 45 centímetros de diámetro por 90 centímetros de carrera; el cilindro de alta presión tiene un diámetro de 60 centímetros, y el de baja presión 95 centímetros. La absorción y descarga del aire se hace por válvulas (5 de absorción y 2 de descarga en cada tapa). Es de gran capacidad, pues puede suministrar, al nivel del mar, 37.62 metros cúbicos por minuto, que se reducen por la altura á 29.62 metros cúbicos. Puede mover 20 perforadoras, y cuando la vi trabajar, suministraba aire á tres malates interiores, y á 2 perforadoras, con las que se seguía el cuele de Crucero Sur en el tercer Cañón para cortar la veta de «La Luz.»

Compresora «Ingersoll-Sergeant» en la mina «La Esperanza, en el mineral de «El Oro.» Enteramente igual á su disposición á la que acabo de describir de «El Xotol», con la única diferencia que los cilindros de aire son del sistema «Ingersoll», ya estudiado en la mina «Dificultad.» Sus dimensiones son las siguientes: motor «Corliss» cilindro de alta presión: 60 centímetros; cilindro de baja presión: 85 centímetros; carrera: 1 metro; cilindros de aire: 60 centímetros de diámetro cada uno; revoluciones por minuto: 75 á 80; presión del aire: 50 á 60 libras; presión del vapor: 80 á 90 libras. Puede alimentar á 20 perforadoras. En esta mina no emplean la perforación á mano y hacen solamente uso de la perforación mecánica, para cuyo servicio suministra aire esta máquina.

(Concluirá).

METALURGIA.

ESTUDIO QUÍMICO DEL PROCEDIMIENTO METALÚRGICO

CONOCIDO CON LOS NOMBRES DE

AMALGAMACION MEXICANA ó BENEFICIO DE PATIO.

Por el Ing. de Minas

JUAN D. VILLARELLO, M. S. A.

(Continúa.)

Los últimos inconvenientes que señala el notable autor de cuyas opiniones me estoy ocupando, son los siguientes: «El procedimiento de los ensayos de residuos, exige el uso de balanzas de extremada sensibilidad, mientras que para el ensaye de pella, bastan balanzas menos finas; y por último, los ensayos de residuos, aun suponiéndolos bien lavados, dan una aproximación muy inferior á la de los ensayos de pella.» (1) El primero de estos inconvenientes no creo deberlo tener en cuenta, puesto que el mayor gasto en una balanza más sensible quedará ampliamente compensado con los buenos resultados de los ensayos de residuos, y con las muy útiles indicaciones económicas e industriales de estos últimos; pero sí merece especial estudio lo relativo á la aproximación de estos ensayos.

Dice el Sr. Contreras, que: «aun usando las balanzas más sensibles no es posible obtener una aproximación de más de $\frac{1}{4}$ de marco de plata por montón de 30 quintales, lo que representa la fracción de $\frac{1}{24000}$ en la masa ensayada,» y «suponiendo que los frutos que se beneficiar tengan una ley de 10 marcos por montón, la aproximación de $\frac{1}{4}$ de marco representa la diferencia de $2\frac{1}{2}$ por 100 sobre la cantidad de plata contenida. Si la ley de los frutos fuera de 5 marcos, ésta misma aproximación conduce á la diferencia de un 5 por 100,

(1) English horse-power.

(2) Cheval-vapeur.

[1] M. M. Contreras, L. C., Tomo I, núm. 48, pag. 6.