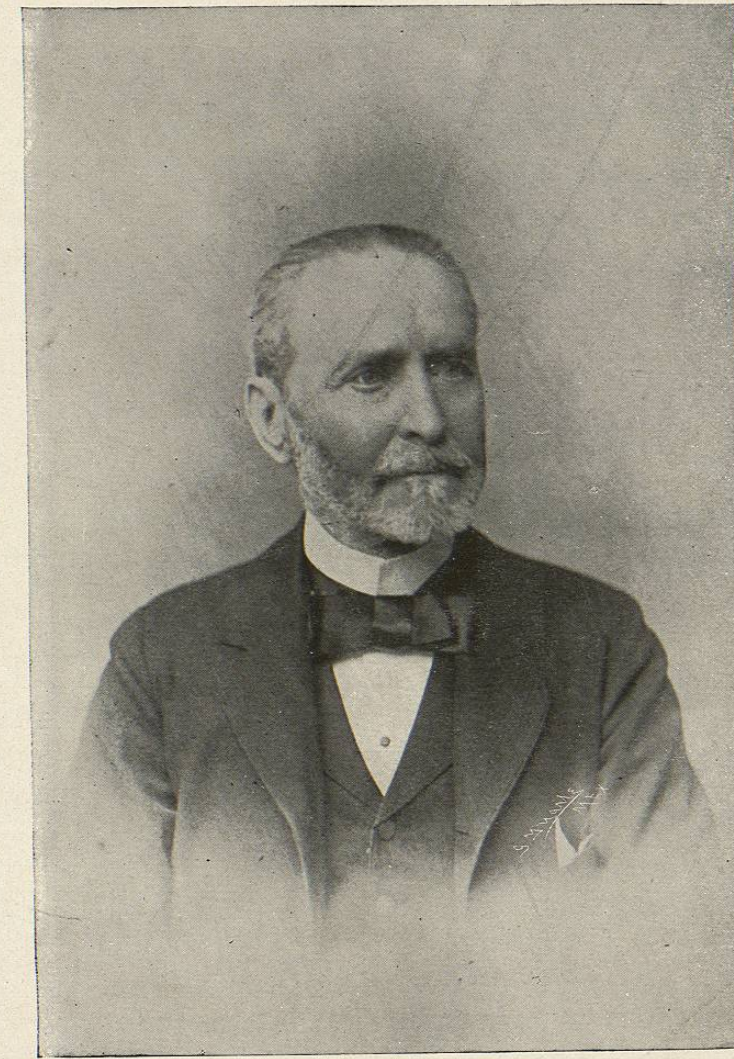


estaban terminadas hasta su profundidad definitiva, las XVIII, XIV, VII y I; muy adelantadas las XVI, XV y IX, y en condiciones variadas las demás; pero todas revestidas en la mayor parte de la profundidad á que habían llegado.

En cuanto á las obras ejecutadas por la Junta durante el período de su propia administración, fueron como sigue:

LUMBRERAS.	Profundidad.	Revestimiento.	
Se entregó al contratista	953 ^m 79	922 ^m 73	
Aparecía recibido en 1886	926 ^m 98	126 ^m 70	
Diferencia que resultaría hecha por la Junta	26 ^m 81	796 ^m 03	
Pero al empezarse los trabajos por la misma Junta, la profundidad efectiva de las Lumbreras era de 570 ^m 09: la diferencia con la cifra de recepción (926 ^m 98), estaba ocupada por azolve, cuya extracción era equivalente á nueva apertura	356 ^m 89		
Siendo el total de la obra hecha hasta entonces (Marzo 25 de 1889) . . .	383 ^m 70	796 ^m 03	
TUNEL.	Galería.	Bóveda.	Cubeta.
Entregado á la « Mexican Prospecting and Finance Co., Limited ».	2,204 ^m 16	1,837 ^m 56	1,580 ^m 45
Recibido por la Junta en 1886.	424 ^m 50	357 ^m 00	
Hecho por ella hasta la fecha de entrega	1,779 ^m 66	1,480 ^m 56	1,580 ^m 45

Las cantidades anteriores representaban el esfuerzo de treinta y ocho meses de trabajos, durante los cuales se había avanzado á razón de casi 39^m de Túnel completo por cada mes, se habían estudiado y dominado en parte algunas de las dificultades, y se había adquirido la certeza de que necesitaban emplearse nuevos elementos que permitiesen atacar el Túnel por varios puntos á la vez; pues los de desagüe con que se contaba eran deficientes para llegar al fondo de las lumbreras, y de todo punto insuficientes para man-



D. CASIMIRO DEL COLLADO
Vocal de la junta Directiva del Desagüe — 1886 á 1898.

tener en seco las galerías que por lumbreras aisladas se abriesen para el Túnel.

Da idea clara de aquella situación el siguiente informe del Sr. ingeniero D. Luis Espinosa, quien lo produjo por insinuación de la Secretaría de Fomento, á propósito del informe general que se rindió del primer semestre de 1897. Dice así: «Con la atención que merece he examinado la comunicación de Ud. fecha 25 del mes anterior, en que por acuerdo de la H. Junta Directiva se sirve transcribirme la que en la misma fecha le fué dirigida por la Secretaría de Fomento, suplicándole amplíe su informe semestral sobre el párrafo relativo á lumbreras, detallando las dificultades que se han presentado en estos trabajos, é informando sobre las medidas que se hubiesen adoptado para allanar aquellas dificultades. Cumpliendo con el acuerdo que á dicha comunicación recayó, y dispone que esta Dirección amplíe los puntos del informe á que se refiere la mencionada Secretaría de Fomento, tengo la honra de manifestar á Ud. para que se sirva dar cuenta á la Junta, lo siguiente: Se desprende de la comunicación de la Secretaría de Fomento, que han llamado su atención las dificultades de diversos géneros que hubo de vencer para establecer en las lumbreras la maquinaria recibida, y que, hasta la fecha del informe, la Junta no hubiese podido asegurar que los trabajos de desagüe marchasen con toda regularidad y eficacia. Las dificultades todas pueden referirse al servicio de las bombas, pues tanto la instalación de éstas, como la de los malacates y servicio de ellos, no las han ofrecido, si no es la que motivó la suspensión, en la lumbrera XXII, de una bomba de acción directa, americana de «Knowles» que se recibió con anticipación al resto del pedido, y que por esta razón faltó el cabrestante que se había encargado para manejarla. Aunque al efecto se hizo uso de una polea diferencial que posee la obra, no pudo hacerse con las mismas facilidades que con el cabrestante. Sin embargo de esto, el agua pudo arrastrarse, abrir al Norte la frente de comunicación y proseguirla hasta barrenarse con la que venía al Sur de la lumbrera XXIII. Las dificultades aparecieron propiamente en las lumbreras XXI, respecto de una bomba fija de triple cuerpo de bomba, y en la XX respecto de las bombas de acción directa. En la primera, porque la bomba descansaba en puentes de madera empotrados en el terreno que no pudo mampos-

tearse antes. El terreno efectivamente presentaba aspecto de poder resistir, al menos durante los primeros días, por lo que sólo se recibió con ademe, lo que, por otra parte era lo único que podía hacerse; pues que sin otros elementos de desagüe que un malacate de vapor, la fortificación con mampostería era imposible de hacerse. Una vez que se recibieron las nuevas bombas de suspensión, se bajó una de ellas y la mampostería pudo hacerse y afirmar la bomba triple. Conseguido lo anterior se continuó con dos bombas, substituyendo á la triple, la de suspensión cuando necesitaba repararse, y así pudo mantenerse el desagüe constante hasta su término que fué la comunicación de una de las frentes que se abrieron al pie de la lumbrera (la del Norte) con la que venía de la XXII. —En la lumbrera XX, la dificultad ha consistido en mantener el desagüe con una de las bombas de acción directa. Si bien estas bombas ofrecen un gran rendimiento geométrico y la ventaja de su sencillez, pues con ellas se suprimen necesariamente las repeticiones y las varillas de transmisión del esfuerzo, exigen, por el contrario, un fuerte gasto de vapor, porque carecen de expansión; y la conducción del vapor mismo por tubos de gran longitud, se hace con notable pérdida de fuerza; pero sobre todo esto, se corre el riesgo de que se ahogue la bomba por una paralización cualquiera que sobrevenga, ya por una avería del aparato ó bien por otra causa. En el caso de estas lumbreras, las paralizaciones tienen que ser frecuentes, porque para bajar las bombas hay la necesidad de intercalar pequeños tramos para alargar los tubos de agua y de vapor en la misma proporción que lo exigen las necesidades del avance del plan de las lumbreras; á cada intercalación hay que suspender, y esto, repetido con frecuencia, ha dado lugar en varias ocasiones á que el agua subiese ahogando la bomba, sobre todo cuando ha concurrido alguna avería que era preciso reparar. Estas han sido las causas de las dificultades á que se alude en el informe. Los medios de combatirlas han consistido principalmente en dos: uno es el empleo de tubos telescópicos que permiten alargar las columnas de tubos de agua y de vapor, hasta cerca de tres metros, sin parar la bomba, y esto de una manera sucesiva y en porciones que pueden medirse aun por centímetros. De esta manera no sólo se ha evitado la frecuencia de las paralizaciones, sino dominar el agua en condiciones de que la que hay que conservar en el fondo, sea la bastante

para que la bomba pueda aspirar fácilmente y no abunde por otra parte de manera que los trabajos del cuele no puedan ejecutarse. El otro medio consiste en el empleo de una segunda bomba que obrará sólo para combatir la inundación en caso de avería en la primera, y cuando, por haber empleado todo el tiro de los tubos telescópicos se hace preciso pararla para restablecerlos á su primitiva posición, mediante la intercalación de un nuevo tramo de tubos comunes en longitud igual al de dicho tiro. A los inconvenientes referidos debe agregarse otro que, si bien no ha sido asunto de una dificultad real, sí lo ha sido de incomodidad para los operarios: es el calor que se produce en la lumbrera con los tubos de vapor y la bomba misma. Este inconveniente se ha combatido inyectando aire fresco con un pequeño ventilador y aislando los tubos con un forro de jarcia y lana. En la lumbrera XX, que es donde se ha procedido ya con los recursos que acabo de referir, los trabajos marchan con toda regularidad. Aun se espera poderles imprimir mayor rapidez en las lumbreras sucesivas, haciendo una perforación preparatoria ó pozo de guía á nivel alto en todo el trayecto invadido por el agua hasta alcanzar la profundidad que deben tener las lumbreras. Estos pozos, que tendrán 0^m70 de diámetro, se harán con los procedimientos de sonda, y al efecto se tienen ya construídos los aparatos para comenzar en la lumbrera número XVIII. Las ventajas que se espera obtener de los pozos preparatorios, son recoger en ellos el agua, de donde la aspirarán las bombas con mayores facilidades y que el trabajo de los operarios, reducido á la ampliación del pozo de guía hasta alcanzar la sección de la lumbrera, lo pueden ejecutar en seco y en menor tiempo. No debo omitir, por último, que ha contribuído mucho al éxito con que se está trabajando en el desagüe de las lumbreras las acertadas disposiciones de esa H. Junta Directiva para estimular el celo de los maquinistas, acordándoles gratificaciones por cada día que mantengan el agua arrastrada lo suficiente para que los operarios puedan trabajar en los cueles. A esto hay que agregar también sus acuerdos, para que se formularsen pedidos de nuevas bombas para habilitar el desagüe de dos lumbreras más sobre los elementos de que ya se dispone, y el total empleo de todos.»