se tiene

$$i_1 = +\ 31.4186$$
$$i_2 = +\ 14.4166$$
$$i_4 = -\ 17.5146$$
$$i_5 = -\ 34.9926$$
$$i_1 + i_2 + i_4 + i_5 = -\ 6.6720$$

y su quinta parte igual á

$$\triangle\, i = -\ 1.3344$$

Por lo que, restando este valor del de los intervalos ecuatoriales que anteceden, se tiene para los mismos intervalos referidos al hilo medio.

$$\text{I} = +\ 32^s7530$$
$$\text{II} = +\ 15.7510$$
$$\text{III} = +\ 1.3344$$
$$\text{IV} = -\ 16.1802$$
$$\text{V} = -\ 33.6582$$
$$\text{Suma} = \ 0.0000$$

Así es que para c_o, obtiene el Sr. Chacón,

$$c_o = 1.3333 - 1.3344 - 0.0194 = -\ 0.0205.$$

CORRECCIÓN DE CRONÓMETROS.

Para la determinación de tiempo, se tomaron el día 23 de Julio unas alturas absolutas de Sol y otras iguales del mismo astro, usando el cronómetro 6313. En la noche de ese día y en las de los siguientes, el tiempo se determinó por pases meridianos de estrellas, sirviéndonos del cronómetro 4029, con excepción del día 25 en que usamos el 6313.

Los resultados obtenidos para el estado del tiempo, según los citados pasos fueron:

	Observador.	m. s.	h. m.		Calculador.
Julio 23.....	J. M. Ch.	—16 19.44	á 19 44.3	Cron. 4029	(R.R.)
„ 25.....	„	—16 51.27	á 11 2.7	„ 6313	„
„ 26.....	A. A.	—17 13.14	á 16 39.3	„ 4029	„
„ 27.....	J. M. Ch.	—17 14.31	á 16 30.0	„ 4029	„
„ 28.....	„	—17 16.64	á 16 10 0	„ 4029	„
„ 29.....	„	—17 17.61	á 17 15.0	„ 4029	„

Por la comparación del cronómetro 4029 con el 6313 el día 25, se obtuvo para el primero

$$\triangle\, t = -\ 17^m8^s38 \text{ á } 20^h7^m0$$

Así es que las marchas del cronómetro 4029 fueron:

	En 24 horas.	En 1 hora.
Del 23 al 25.....	—24.350	—1.015
„ 25 „ 26.....	— 5.567	—0.232
„ 26 „ 27.....	— 1.177	—0.049
„ 27 „ 28.....	— 2.363	—0.0984
„ 28 „ 29.....	— 1.885	—0.078 (R.R.)

En virtud de estas marchas, se obtienen para la longitud de Aguascalientes al Oeste de Tacubaya, por sólo las tres noches 26, 27 y 28, los resultados siguientes:

Día 26.....	Enviando	Aguascalientes	12^m27^s90	O. de Tacubaya.
„ „	„	Tacubaya	28.02	„ „ „
„ 27.....	„	Aguascalientes	27.80	„ „ „
„ „	„	Tacubaya	27.71	„ „ „
„ 28.....	„	Aguascalientes	27.62	„ „ „
„ „	„	Tacubaya	27.88	„ „ „ (R.R.).

El cronómetro usado en los cambios fué el 4029 (tiempo sidéreo). Los aparatos telegráficos quedaron colocados á corta distancia del telescopio zenital (*véase el croquis*).

Las comparaciones hechas de los otros cronómetros con el 4029 dieron los valores siguientes para su estado y marcha:

Cronómetro núm. 2798, de John Bliss.—(*Tiempo sidéreo*).

	△ t.	Marcha en 24 horas.	Marcha en 1 hora.
Julio 25.....	$-5^h3^m49^s08$ á 24^h54^m2		
		$+11^s382$	$+0.474$
„ 26.....	—5 3 38.91 „ 22 16 .7		
„ 27.....	—0 0 22.32 „ 19 34 .5		
		+11.641	+0.487
„ 28.....	—0 0 10.81 „ 19 19 .1		
		+16.124	+0.672
„ 29.....	+0 0 4.06 „ 17 17 .9		

Cronómetro núm. 6313 de Barraud and Lunds.
Tiempo medio.

		△ t.				Marcha en 24 h.	Marcha en 1 h.
Julio	23	— 16	52	64 á	9h 58m 5		
						+ 1.409	+ 0.058
„	25	— 16	51	27 „	11 2 6		
						— 3.698	— 0.154
„	26	— 16	54	68 „	9 9 6		
						+ 2.039	+ 0.034
„	27	— 16	50	41 „	11 26 3		
						— 7.322	— 0.305
„	28	— 16	57	63 „	11 7 4		
						+ 0.446	+ 0.181
„	29	— 16	57	21 „	9 42 6		

OBSERVACIÓN DEL ECLIPSE

En la observación del Eclipse, los cuatro contactos fueron tomados por el Sr. Chacón, sirviéndose del telescopio del altazimut y el cronómetro núm. 4029. Las horas sidéreas, encontradas por la observación, reducidas á medias, son las siguientes:

Primer contacto Julio 28.....	18h	14m	22s05
Segundo „ „ „	19	94	49.51
Tercero „ „ „	19	26	8.21
Cuarto „ „ „	20	49	4.07

Como los tiempos calculados para estas fases por el Sr. Rodríguez Rey, fueron:

	Predicción.		
I	18	14	23.40
II	19	24	51.30
III	19	26	23.80
IV	20	49	18.00,

se tienen las siguientes diferencias entre el cálculo y la observación:

I	—	1s35
II	—	1.78
III	—	15.59
IV	—	13.93

En un plano de la ciudad de Aguascalientes levantado el año de 1881 por una Comisión de Ingenieros bajo la dirección del Sr. Ingeniero Jesús de P. Maldonado, se ha encontrado que la torre de la Parroquia de esa ciudad se halla situada á 350m5 al Sur y 102m5 al Oeste del punto de observación (telescopio zenital), lo que á la latitud de 21°53′, equivalen á

0s238 longitud Oeste.
11″4 latitud Sur.

Según estos valores, quedan referidar la latitud y longitud á la torre de la Parroquia.

Acompañamos también una copia de una pequeña parte de la ciudad tomada del plano expresado, y en la cual queda el Instituto de Ciencias, la Parroquia y otros puntos, haciendo pasar el meridiano por el punto en que se hallaba el zenital. La escala es de $\frac{1}{5000}$.

Durante el fenómeno tomó el Sr. Quintana varias fotografías. Las horas de las exposiciones se registraron en el cronómetro núm. 2798 (tiempo sidéreo), las que corregidas por el error del cronómetro y reducidas á medias, son las siguientes:

Núm. 1.	Julio 28.				
„ 2.	„	18h	15m	25s 42	(Sr. Anguiano minutos después del principio).
„ 3.	„		45	9. 73	
„ 4.	„		46	58. 44	
„ 5.	„				
„ 6.	„	19	23	57. 81	
„ 7.	„		25	42. 54	
„ 8.	„		26	30. 43	
„ 9.	„		30	36. 77	
„ 10.	„		31	39. 62	
„ 11.	„		48	53. 97	
„ 12.	„	20	26	48. 15	
„ 13.	„		48	42. 83	(Hacia el fin).
„ 14.	„	21	14	15. 02	

La número 7 corresponde al medio del Eclipse anular, teniendo una diferencia de + 5s00 con el medio calculado y + 13 con el observado.

La hora de la núm. 13, tomada hacia el fin, la hora la dió el Sr. Quintana, quien observaba una imagen del Sol proyectada, cuyo diámetro era apenas de 11 milímetros, y de luz muy intensa; circunstancias que hacían muy difícil la apreciación del contacto.

Lo que sigue son anotaciones que se hicieron al estarse verificando el fenómeno.

A las 6^h55^m de la mañana.—Se nota que la luz disminuye.

A las 7.00 á 7^h5^m.—Se acentúa más la diminución de la luz. El color verde del campo se mancha ligeramente de gris.

A 7^h20^m.—Cielo sombrío.

A 7^h25^m.—Muy fuerte la falta de luz. Campo verde-gris muy pronunciado; cielo al Este, gris.

En el zenit, Norte, Oeste y Sur, azul muy obscuro.—La temperatura bajó (1°5) y se sintió frío. Los tordos y otros pájaros que antes gorjeaban alegres en los árboles del jardín de San Diego, que tan inmediato teníamos, enmudecieron. La naturaleza ofrecía un aspecto general triste y moribundo.

Brillaba en aquellos instantes el anillo en el cielo y hasta nosotros llegaban las voces del pueblo, que admirado, contempla el fenómeno.

Poco á poco la naturaleza, con la vuelta de la luz, su esplendor y lozanía recobra hasta alcanzar todo su vigor con la terminación del fenómeno.

La mañana de este día fué hermosísima y pudimos gozar del bello espectáculo celeste que nos llevó á la simpática Aguascalientes donde recibimos todos señaladas muestras de atención de algunos de sus hijos que disfrutan allí de un lugar prominente, sea como hombres públicos ó como particulares, dejándonos un grato recuerdo que con gusto les consagramos en estas líneas.

Réstanos para terminar, expresar á vd., Señor Director, nuestros sinceros agradecimientos por las finas atenciones y deferencias que tuvo para con nosotros en esa expedición y que no olvidaremos.

Protestamos á vd. las seguridades de nuestra atenta consideración y respeto.

Tacubaya, Octubre de 1897.—Firmado.—*Francisco Rodriguez Rey.—José Maria Chacón.*

Con el informe anterior queda terminada la parte propiamente astronómica. Debo decir en conciencia, que en las observaciones de longitud concurrieron algunas circunstancias, como de mal tiempo, defectos de instrumentos y otros, que algo nos dejaron que desear, independiente todo de nuestra voluntad, y que por lo mismo, aunque creemos que nuestra longitud satisface á las exigencias geográficas, no tiene el grado de aproximación que habríamos deseado.

De los dos informes siguientes, pertenece uno al Sr. Quintana, encargado del Fotoheliógrafo, siendo el otro del Sr. Moreno sobre las observaciones meteorológico-magnéticas que le fueron encomendadas.

Acompaño también 13 fotografías, de las cuales 4 representan la instalación de nuestros instrumentos, y las otras 9 las principales fases del eclipse.

Tacubaya, Noviembre de 1897.— *A. Anguiano.*

SEÑOR DIRECTOR:

Comisionado para encargarme de una de las secciones de la comisión nombrada para la observación del Eclipse anular de Sol que tuvo lugar el 29 de Julio del presente año, tengo el honor de informar á vd. lo relativo á los trabajos y resultados de la observación.

Los instrumentos, material y aparatos que se destinaron fueron los siguientes:

Fotoheliógrafo.

Cronómetro número 6,313, de Barraud and Sunds (tiempo medio).

Cámara fotográfica de 8×10 pulgadas inglesas sistema "Acme" Watson's.

Colección (Trousse) de lentes fotográficos de Zeiss.

24 placas de 8×10 pulgadas inglesas.

24 placas de 15×15 centímetros.

Fotómetro de Warnerke.

Tienda de campaña (cuarto obscuro).

Accesorios necesarios para las manipulaciones fotográficas en esas dimensiones.

Lo primero que ocupó mi atención fué desmontar el Fotoheliógrafo, instrumento construído en la casa Dallmayer, de Londres, con el objeto de limpiarlo, alistarlo y empacarlo convenientemente para su transporte, operaciones que exigían bastante cuidado por el peso y delicadeza de las piezas de que se compone.

Para ordenar el instrumento, aparatos y accesorios, y proporcionar las condiciones de fácil transporte y manejo en la ciudad de Aguascalientes, lugar designado para la observación, fué necesario hacer de nuevo algunas cajas de empaque, reponer el juego de punzones de acero pertenecientes al instrumento, etc., y una vez terminado el empaque, los bultos que contenían el material de la sección, enteramente listos desde el día 6 de Julio, fueron entregados al Sr. Manuel Moreno, quien debería encargarse de la conducción y entrega á la Estación del Ferrocarril Central.

El día 15 en la noche, el que subscribe, en compañía del Sr. Ingeniero Francisco Rodríguez Rey, salimos de la capital conduciendo personalmente nuestros cronómetros, con el fin de evitar en lo posible alteraciones en su marcha.

A nuestra llegada á Aguascalientes, el día 16, se trató desde luego de reconocer si el lugar á donde se habían conducido los instrumentos empacados tenía las condiciones requeridas de seguridad, amplitud y un horizonte suficientemente despejado para la observación; el local presentaba algunos inconvenientes, razón por la cual se suspendió toda operación preliminar, resolviéndonos á esperar la autorizada opinión de vd.

El día 17, habiendo hecho una visita oficial como militar en comisión al Sr. Prefecto Político Daniel Cervantes para presentarle mis respetos, aproveché la oportunidad para tomar algunos informes sobre la localidad; en esa conferencia dicho señor me manifestó los deseos de prestar su concurso para todo lo que necesitase la Comisión, y debo declarar que sus atenciones no pudieron menos que dejarnos reconocidos.

En la tarde de ese mismo día el Sr. Prefecto Político y el Sr. Director del Instituto del Estado, Ignacio Marín, tuvieron la deferencia de buscarnos en nuestro alojamiento con el objeto de indicarnos que podíamos contar con todos sus elementos para facilitar á la Comisión su instalación definitiva, ya fuese en el Instituto ó en cualquier otro lugar de la ciudad. Como la llegada de vd. á esa población sería ese mismo día, natural era esperar la resolución de vd. como Jefe de la Comisión para elegir el local definitivo, que fué el Edificio del Instituto, previo reconocimiento de que el Fotoheliógrafo, que era el instrumento de mayores dimensiones, podía quedar instalado en las azoteas de dicho edificio.

El 19 se procedió á armar dicho instrumento, el que quedó montado el día 20.

Los días subsecuentes fueron empleados en determinar los ajustes ecuatoriales, empleando los métodos del Sr. Grubb, que dan una precisión suficiente para hacer las correcciones necesarias; culminando el Sol muy cerca del zenit en esos días, el azimut no podía quedar bien determinado valiéndose de ese astro, así es que fué preciso observar estrellas de primera y segunda magnitud por proyección en el vidrio despulido, puesta una retícula en él en coincidencia con la proyección de la del instrumento. Estas observaciones, aunque presentaban algunas dificultades prácticas, pudieron hacerse debido á la buena transparencia de la atmósfera en algunas noches anteriores al día 29.

Una vez terminados dichos ajustes el día 26, quedaba un tiempo bien corto para la determinación de la distancia foçal, preparación y arreglos fotográficos. La primera se hizo por medio de una serie de seis placas, quedando un foco bastante aceptable, como aparece en una de las manchas solares en la placa de una de las fases del Eclipse tomada á $19^h31^m39^s.62$.

El programa que me había propuesto seguir era variable, según que pudiese ó no contar con la cooperación de algunas personas, puesto que el que subscribe y el ayudante C. Juan Gómez formábamos la sección; no obstante, el día 26 lo había fijado ya y fué el siguiente:

Obtener doce fotografías de las distintas fases del Eclipse, y dos de orientación.

Observar la corona en caso de posibilidad y que fuese perceptible.

Hacer algunas experiencias fotométricas con el fotómetro de Warnerke.

Cumplir con el encargo del Sr. Todd, haciendo la exposición de sus películas contenidas en cubiertas cerradas.

A mi salida de la capital el día 15 el Sr. Ingeniero Felipe Valle me entregó un paquete que contenía otros tres herméticamente cerrados, que le había sido remitido por el Sr. Todd, del Amberst College Observatory, Amberst, Mass.

Experiencias hechas por el mismo señor Todd, en el Japón, durante el Eclipse total del año de 1896, lo han inducido á indicar la existencia de rayos X de Roentgen en la corona del Sol; con el deseo y la esperanza de comprobar este interesante fenómeno, se sirvió remitir tres películas fotográficas especialmente preparadas y encerradas cada una en una cubierta que no debía abrirse ni aun durante la exposición, películas que deberían exponerse de manera que su superficie fuese perpendicular á los rayos del Sol eclipsado. Al efecto, ya en Aguascalientes, para lograr esta condición, se arregló un armazón de madera, el cual en la parte superior presentaba una superficie plana, inclinada sensiblemente bajo un ángulo de 65° 19′ 40″ sobre el horizonte, y con un azimut de 101°11′45″. Como estos ángulos eran los de la posición del Sol á la hora $7^h25^m37^s$, resultaba que los rayos de este astro caían normales á esa superficie en la que descansaban las placas, quedando así satisfecha la condición mencionada; con ese motivo quise hacer por mi parte alguna experiencia preparando tres placas extrasensibles de Lumière, de las que sirven en el Observatorio para la Carta celeste, envolviéndolas en papel negro y amarillo naranjado, sujetando en el centro de cada una de ellas un disco de cobre en contacto con la superficie sensible.

Las placas y películas deberían ser expuestas en ese armazón tomando las siguientes precauciones indicadas por el Sr. Todd

1ª Conservarlas en la obscuridad bajo sus cubiertas hasta el día y hora del Eclipse.

2ª Colocarlas en la mesa, cubiertas cada una de ellas con una lámina de hoja de lata, hasta el momento de la exposición.

3ª Evitar la luz directa del Sol antes ó después de la experiencia, y ésta hacerse aun cuando estuviese nublado durante el eclipse.

4ª Las exposiciones deberían ser de 5, 10 y 15 minutos, de modo que sus instantes medios correspondiesen al del eclipse con 30^s de aproximación.

El apreciable é inteligente caballero Sr. José Herrán, de Aguascalientes, en el curso de mis preparativos tuvo la amabilidad de hacer su bondadoso ofrecimiento para cooperar á la observación en lo que pudiese; esa circunstancia me hizo concebir la esperanza de intentar lograr la observación de la Corona del Sol que tal vez podría verse siendo el eclipse casi total, puesto que los diámetros del Sol y de la Luna tenían una diferencia muy pequeña.

El Sr. Herrán, al indicarle mi idea, con empeño y asiduidad se encargó de esa delicada misión y él mismo arregló el aparato que debía servir, que consistía en una varilla de madera en la cual se puso un disco metálico de $10^{mm}.5$ y una pequeña lámina rectangular, esta última con una abertura circular de un milímetro, para poder dirigir una visual, colocados en el mismo eje y separados á un metro de distancia; quedando así resguardado el ojo del observador de los rayos emitidos del anillo, se verían los alrededores del Sol bastante bien y por tanto la corona si la intensidad de la luz lo permitía. El aparatito fué adherido con la inclinación correspondiente al armazón, y se ve en la fotografía marcada con la letra A.

El mismo señor me facilitó un tubo de cartón que servía de cámara fotográfica, adaptando los lentes de Zeiss con la longitud apropiada para obtener una imagen del Sol de 8 milímetros de diámetro; ese tubo fué adaptado al Fotoheliógrafo para sacar una fotografía extra. En la construcción de ese último aparato, el tubo de montadura de los lentes sufrió un serio deteriero en el diafragma iris, quedando los lentes á plena abertura sin poder diafragmar, accidente que influyó notablemente sobre el resultado de esa fotografía que salió enteramente velada. Persiguiendo la idea de la corona siendo el campo del Fotoheliógrafo muy pequeño para contenerla, en caso de buen éxito esa fotografía era muy conveniente.

Concluídos todos los preparativos, en los cuales el C. Juan Gómez tomó una parte muy activa y eficaz, el 29 de Julio se hizo la observación, distribuyendo el trabajo del modo siguiente:

El Sr. Rodríguez Rey tuvo la bondad de aceptar la comisión

de exponer las películas del Sr. Todd y nuestras placas, con las condiciones y precauciones necesarias.

Las horas y tiempos de exposición dados por el Sr. Rodríguez Rey fueron:

Película y placa anotadas 15 minutos.

Principio..... $7^h\ 18^m\ 13^s.7$
Fin..... 7 33 12 .3

Película y placa anotadas 10 minutos.

Principio..... $7^h\ 20^m\ 43^s.4$
Fin..... .....

Película y placa anotadas 5 minutos.

Principio..... $7^h\ 23^m\ 12^s.9$
Fin..... 7 27 57 .3

Las placas que deberían exponerse durante 10 minutos, según me manifestó el Sr. Rodríguez Rey, por un accidente fueron expuestas 5 minutos.

El Sr. Herrán se dedicó á buscar la Corona durante el medio del fenómeno; además tuvo la amabilidad de aceptar el encargo de exponer un papel sensible en el Fotómetro de Warnerke, un minuto, durante el tiempo de la formación del anillo y otro con el mismo tiempo de exposición á pleno Sol una vez terminado el Eclipse.

En el papel núm. 1 apareció el núm. 1 del sensitómetro.
„ „ „ „ 2 „ „ „ 13 „ „

La relación de los resultados de esta experiencia, como se ve, es de 0.077.

Con respecto á la Corona, dicho señor me indicó que no había podido percibir sino una auréola de luz demasiado intensa, sin notar detalles de forma. El temor de perder la placa del medio del anillo al separarme del Fotoheliógrafo, me privó de observar personalmente, aunque fuese un momento, los alrededores del disco solar.

La instalación magnética, habiéndose hecho en un punto distante de los instrumentos de observación y no teniendo el Sr. Moreno cronómetro el día 29, el C. Juan Gómez no pudo utilizar el

cronómetro número 6,313 para anotar los tiempos de exposición de las placas, así es que pocos minutos antes del principio del Eclipse le rogué al Sr. Rodríguez Rey tuviese la bondad de anotar las horas correspondientes á cada placa con uno de los cronómetros sidéreos que tenían en el Anteojo Zenital y el Altazimut. Original adjunto la relación de las horas citadas, firmada y calculada por dicho señor; en ella no están incluídas las de las placas números 1 y 6 que se tomaron con mi relcj de bolsillo que fué comparado después con el cronómetro número 2,798 John Bliss y Comp., en la relación están anotadas las horas al calce de ella con tinta roja.

La circunstancia de atender al Fotoheliógrafo, instrumento que empleado en la observación de los eclipses exige un tiempo precioso al exponer las placas, me impidieron observar el aspecto físico del Cielo y de los campos con la calma y atención necesaria en los momentos de la duración del anillo. En mi cartera sólo tengo anotado el principio de la luz gris amarillenta $3^h\ 30^m$ del cronómetro número 2,798 John Bliss y Comp. que corresponde á $7^h\ 00^m\ 1^s.5$.

La sensación que experimenté ese día producida por el aspecto triste de los campos, el silencio repentino de los tordos que gorjeaban en los árboles cercanos y el rápido descenso de la temperatura, me hacen presumir las bellezas del espléndido espectáculo de un eclipse total que no he tenido la fortuna de observar.

A mi regreso, al revelar las placas, tenía la esperanza de obtener, si eran reproducibles por su finura y dimensiones los *Baily's beads* observados y descritos por la primera vez por el Sr. Francis Baily con motivo de Eclipse anular verificado el 15 de Mayo de 1836; pero examinadas con detenimiento, con excepción de la número 10 á $19^h\ 31^m\ 40^s$, en que se notan indicios y que en la negativa son más perceptibles, en ninguna otra se advierte nada notable, no obstante que las irregularidades del borde lunar son bien marcados.

En las placas expuestas en las condiciones de las películas del Sr. Todd ninguna hace sospechar la existencia de los rayos X, sin que pueda deducirse por esta experiencia una conclusión, sea por las condiciones de la intensidad de la luz producida por el anillo, sea por la manera de preparación de las placas ó causas que ignoro enteramente.