

INFORME

DEL DIRECTOR

DEL

OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE QUITO.

Guillermo Wickman

QUITO.

IMPRESA DE LA UNIVERSIDAD.

1890.

INFORME

del Sr. Director del Observatorio Astronómico Nacional.

República del Ecuador.—Observatorio Astronómico Nacional.—
Quito, abril 15 de 1890.

Al H. Sr. Ministro de Estado en el Despacho de Instrucción Pública.

Señor Ministro:

En cumplimiento de la orden de US. H., tengo la honra de informar acerca del estado del Establecimiento de mi cargo; como también de las construcciones y refacciones efectuadas en el edificio, de las adquisiciones que se han hecho desde el mes de setiembre de 1887, y de las reformas, que hay que hacer todavía para poner el Establecimiento á la altura que corresponde al estado actual de las ciencias.

Como sabe US. H., y como he expuesto en numerosos informes, al hacerme cargo de la dirección del Observatorio, el Establecimiento no se encontró, en cuanto al edificio é instrumentos, en estado de servir para observaciones científicas. Conocido es que el edificio no estaba concluído y que varias construcciones sólo eran provisionales. Considerando, además, que muchas construcciones de madera, como puertas, ventanas, gradas, pisos, cielos rasos etc, etc., se habían destruído con el tiempo, y que para los instrumentos nuevos que se pidieron á Europa, había necesidad de considerables cambios y de construcciones nuevas, se comprende bien, que la construcción y la refacción completa del Establecimiento no se podía realizar sino con mucho trabajo y grandes gastos.

El Supremo Gobierno, deseando la conclusión definitiva del hermoso Establecimiento, por decreto de 20 de enero de 1888, ordenó que el arquitecto Señor Don Francisco Schmidt principiara en la torre grande del Observatorio las reparaciones y reformas que indicamos el Sr. Schmidt y yo en nuestros informes de noviembre de 1887 y de enero de 1888. Principiamos entonces inmediatamente los trabajos, por desarmar la torre y la galería, para componer y arreglar todo en una herrería provisional que se estableció con este fin, en el jardín junto al Establecimiento mismo. Imposible sería enumerar todos los trabajos que se han efectuado en la reconstrucción de la torre grande. Bástame sólo mencionar los siguientes:

Después de haber rebajado las murallas de la torre, se colocaron los rieles sobre piedras sillares perfectamente bien niveladas; el sistema de las anclas que sostienen estos rieles y la galería fué cambiado por completo, y los resortes que cierran las puertas del techo se han reemplazado por un sistema de palancas con contrapesos. En lugar de la lona, se le

ha dado á la torre un forro de hierro galvanizado. Además se han construído cuatro puertas de hierro angular con aparatos especiales para cerrarlas, un para-rayos de cuatro metros de largo que sirve al mismo tiempo de asta del pabellón, escaleras de hierro para subir al anemómetro que está colocado sobre el techo, y todo el aparato concerniente al mismo anemómetro, etc., etc. Las dificultades y la multitud de los trabajos ejecutados, se conocen ya por el hecho de que dos y hasta cuatro herreros se han empleado durante dos años únicamente en la refacción de las tres torres.

Es cierto que la refacción de la torre se hubiera podido realizar más pronto, si por la escasez de recursos y otras causas no nos hubiera sido imposible ocupar más trabajadores. Además, la dificultad de conseguir los materiales necesarios no nos dejó concluir la obra con la rapidéz que deseábamos.

Para ilustrar ésto, sólo voy á referir á US. H. el hecho siguiente: El 26 de mayo de 1888 fué pedida por el Supremo Gobierno una cantidad de hierro acanalado y angular, para el forro de la torre y la construcción de las puertas laterales. Las planchas de hierro acanalado llegaron el mes de noviembre del mismo año, mas los hierros angulares no han llegado hasta la fecha. Unos cuatro quintales de cimientó de Portlano, pedidos también por el Supremo Gobierno á Guayaquil, llegaron inutilizados por la humedad. Pedí entonces por conducto de la casa Martín Reinberg y C^á otros hierros angulares, una cantidad más de planchas de hierro acanalado y cuatro quintales de cimientó; los cuales fueron mandados de Guayaquil á Babahoyo en el mes de junio del año precedente: el cimientó llegó á esta ciudad el 21 de setiembre del mismo año, pero los hierros angular y acanalado se encuentran todavía en Babahoyo. La misma suerte tocó á los hierros pedidos para la construcción del pasamano en la grada inferior de la torre, los cuales, aunque llegaron en buen tiempo á Babahoyo, no se han despachado hasta la presente. Viendo que no me era posible conseguir estos fierros, y para no dejar la torre abierta durante todo el invierno, resolví remendar una cantidad de hierros angulares y acanalados, destinados para la construcción de las puertas del meridiano en las salas de observación; con lo que logré, por lo menos, defender el interior del edificio contra las lluvias tan abundantes en esta estación. A más de estas dificultades, sobrevino en mala hora la penuria del erario, la cual causó la suspensión completa de la obra. En efecto, con fecha 14 de diciembre del año que espiró, recibí la siguiente nota:

“Quito, diciembre 14 de 1889.—Señor Director del Observatorio Astronómico:—Por razón de las circunstancias y por no haber por lo pronto urgente necesidad en el Observatorio, se suspenderá la obra por unas pocas semanas.—De U. atto. SS.—J. B. Menten, Director General de Obras Públicas”.

Paralizada así la obra, también la torre grande habría quedado inconclusa, si yo mismo, deseoso de colocar el gran Ecuatoreal, no hubiera costado los trabajos que quedaron al suspender la obra; así que, la torre grande con su galería está ahora completamente concluída. Falta sólo calafetear y pintar el techo, de igual modo que la galería y el interior de la torre, lo que pienso hacer en estos días.

En cuanto á la ejecución de la obra, tengo la satisfacción de poder asegurar á US. H., que la construcción de la torre es la más perfecta que hemos podido conseguir con los medios y recursos que han estado á

nuestra disposición; así, pues, el forro de la torre está hecho ahora de planchas de hierro acanalado, como ya he mencionado arriba, porque en las actuales circunstancias nos ha parecido este material el más adecuado, no sólo por el menor peso, sino también por ser más duradero y barato. Por otra parte, la compensación de las temperaturas exteriores é interiores se realiza después de la puesta del sol con la mayor rapidez, y todo cambio en la temperatura exterior se comunica entonces inmediatamente al interior de la torre, como me ha enseñado la experiencia en las dos torres pequeñas. Si se pretendiera hacer observaciones de día, se podría construir todavía otra pared interior con circulación de aire entre ambas paredes. Las circunstancias no me han permitido esta construcción, la cual además no me parece indispensable. El movimiento giratorio de la torre se efectúa ahora con la mayor facilidad; aunque ninguna de las ruedas está aceitada todavía, un niño de diez años puede mover la torre fácilmente. Con el uso se ha de suavizar todavía este movimiento de día en día como lo estamos observando en las torres pequeñas. Lo mismo es de decir de los mecanismos, contrapalanca, etc., de las puertas del techo, como de las puertas laterales, anillos etc., etc. En general, puedo decir que la torre está arreglada actualmente de tal manera, que nunca podrá desarreglarse á no ser que alguna fuerza exterior, como por ejemplo un terremoto, destruyera todo el Establecimiento.

La conclusión y refacción del resto del edificio fueron ordenadas por S. E. el Sr. Presidente de la República con fecha 16 de noviembre de 1888. Principiamos entonces inmediatamente la reconstrucción de las cuatro torres pequeñas mientras estábamos trabajando al mismo tiempo en la torre grande. Las torres de fierro fueron desarmadas y bajadas á la herrería. Si es verdad que la torre grande se había encontrado en mal estado, el de estas torrecitas era diez veces peor. Había que armarlas provisionalmente en una de las salas y arreglar pieza por pieza. En cuanto á tornillos, me dice el mecánico Sr. Schöll, que se han hecho para la torre grande y las dos torres pequeñas más de 1500 tornillos nuevos de diferentes tamaños y formas, fuera de los que se han podido componer. A los cojinetes de las ruedas de estas torres, como también á los de la torre grande ha sido necesario ajustarlos de nuevo, habiendo que rebajarles en parte y en parte que renovarles. Las puertas del techo tienen ahora contrapesos y nuevas palancas, las puertas laterales se han construído de fierro angular con mecanismos iguales á los de la torre grande. Como ésta, tienen también las torres pequeñas ahora un forro de fierro acanalado y cada una un para-rayo con punta dorada.

Después de haber rebajado las murallas por más de medio metro, colocamos los rieles sobre la muralla bien nivelada, asegurándolos con anclas azufradas en las piedras. Sobre los rieles se edificó entonces toda la armazón de fierro. Ambas torrecitas están colocadas ya hace más de ocho meses. No necesito decir que la construcción de éllas es ahora la más perfecta. Las puertas laterales, las del techo y los anillos se manejan ahora con la mayor facilidad. Las torres giran á la presente en ambos sentidos, sólo por el empuje de una mano, sin hacer uso del mecanismo giratorio, y este movimiento va suavizándose de día en día. Repito lo que he dicho ya respecto á la torre grande, que, si las torres alguna vez se desarreglan será únicamente debido á ignorancia de la persona que se encargara del Observatorio ó á fuerza mayor.

Para acabar completamente la construcción de las torrecitas hay que

colocar todavía las gradas, los pasamanos etc., y los mecanismos giratorios, los cuales se encuentran en Babahoyo desde el mes de noviembre del año pasado. Mientras tanto, como US. H. ha visto, sirven unas escaleras armadas con soguillas para subir á las torres por fuera con gran peligro de la vida.

La parte baja de estas torrecitas y las otras dos torrecitas están concluídas completamente. En las últimas se han quitado las columnas y se han hecho azoteas, puesto que no se podían colocar torres de fierro como en las otras. Para estas azoteas están destinados una parte de los pasamanos, puentes etc., que están en Babahoyo. Hemos construído ahora en la parte inferior de las cuatro torrecitas, ocho pequeños gabinetes con veintitres ventanas, cinco puertas, doce pisos y cuatro cielos, tímpanos etc., etc. Uno de estos gabinetes tiene ahora una puerta con grada de piedras que conduce al jardín. Los cuatro gabinetes de las dos torrecitas al lado de la entrada tienen columnas de 1.04 metros de diámetro y 10. metros de alto. Para dar á estas columnas más solidéz, y para más seguridad en caso de temblores ó terremotos las habían asegurado con anclas que las unen á las murallas exteriores. Se trasmite así no sólo cada movimiento de la torre giratoria sinó también del Observador, por las murallas, las anclas y la columna, al instrumento, de tal manera que en las torrecitas no pueden hacerse todas las observaciones que exigen gran solidéz y estabilidad en la colocación del instrumento, como por ejemplo, las observaciones de pasos por el meridiano ó primer vertical. Con el mismo inconveniente tropezamos respecto de la columna de la torre grande. No siendo posible revestirla como lo habíamos pensado al principio, nos vimos en la necesidad de rodearla desde los cimientos hasta cierta altura con murallas radiales, á fin de reforzarla en lo posible. También aquí como en las torres pequeñas se palpa la necesidad de quitar las anclas, bajo el riesgo de una avería en caso de temblores ó terremotos.

De los demás trabajos efectuados en la parte baja de la torre grande, sólo voy á mencionar la construcción de la grada inferior, de los tres pisos y de la puerta que conduce á la azotea: La grada inferior es ahora de piedras bien labradas que descansan sobre una serie de arcos construídos de cal y ladrillos. Los arcos por otra parte están unidos con la pared de la torre por varias murallas radiales. De los tres pisos, sólo el piso bajo se ha concluído. Los otros dos no se han concluído todavía á causa de la falta de la grada superior que es de hierro, y que, como he dicho, no llega aún. No necesito advertir que el gran refractor no puede armarse mientras no se concluya completamente la construcción de la torre grande.

Los demás trabajos en el resto del edificio fueron en parte sólo preparatorios. Había que aguardar, pues, la llegada de las construcciones de fierro pedidas al Sr. J. Merz de Munich y destinadas para las cuatro salas, las torres, etc.

Comenzamos por arreglar los marcos y bastidores de todas las ventanas reconstruyéndolos en parte completamente de nuevo. Todas las ventanas se han provisto además con puertas interiores; en seguida hemos preparado las tablas para los cielos rasos de las cuatro salas. Para mejor conservación de los maderos se han hecho aberturas en las murallas que darán una buena circulación de aire entre la azotea y los cielos rasos. Estos no pueden colocarse mientras no vengan de Babahoyo todas las vigas de hierro destinadas para sostener las azoteas. Es-

tas últimas tenemos que construir de nuevo para reemplazar las vigas apolilladas y podridas y para impedir la filtración de las aguas.

Claro es que los pisos en las cuatro salas no pueden reconstruirse antes que se hagan las azoteas nuevas. Sin embargo, hemos preparado ya una cantidad de tablas para concluir lo más pronto los trabajos luego que el Supremo Gobierno ordenare la continuación de la obra.

Los trabajos en las salas meridianas, como he mencionado ya arriba, no podían ser sino preparatorios. En la sala occidental se han ensanchado las aberturas del meridiano hasta 0.90 metros y se han colocado ventanas nuevas con puertas interiores, puesto que las antiguas tenían que servir para las torrecitas. Además hemos quitado el entablado para suprimir los pisos podridos y apolillados y para aislar los fundamentos destinados á colocar instrumentos. Las puertas superiores del meridiano y los fierros angulares para las puertas laterales, como también las vigas, que han de sostener la azotea, tampoco han llegado y sin ellas no podremos arreglar la sala para el servicio. En la sala oriental hay que trabajar mucho más todavía, puesto que en ésta se ha de colocar el Círculo Meridiano de Repsold. Las cuatro ventanas de las paredes boreal y austral se han cerrado con cal y ladrillo, no sólo para abrir en estas paredes las aberturas meridianas de 1 metro de ancho, sino también para construir al norte y al sur de la sala los dos departamentos nuevos necesarios para la colocación de los colimadores pertenecientes al Círculo Meridiano.

En la pared oriental se han colocado dos ventanas nuevas con puertas interiores. Además, se han construído al norte y al sur de la sala los cimientos de tres metros de profundidad que sirven de base á las dos pilastras que hay que construir para los colimadores. Para poner esta sala en estado servible, de manera que se pueda colocar el precioso instrumento nuevo, tenemos que construir, en primer lugar, el fundamento y las columnas para el Círculo Meridiano, quitando el piso y las vigas que existen actualmente. Tendrá este cimiento 3 metros en cuadro, 2 metros de alto y 4 mts. de profundidad en la tierra. En vista de estas dimensiones y de la poca profundidad en que damos con las aguas subterráneas, se comprende la necesidad de principiar cuanto antes estas construcciones, si queremos ver funcionando el Círculo Meridiano dentro de dos años; pues, no se puede colocar este instrumento mientras no se hayan secado completamente los cimientos y las columnas. Tenemos que renovar además por completo la azotea, poner el cielo raso y colocar las puertas superiores del meridiano con los mecanismos. Las puertas laterales y las superiores de los departamentos de los colimadores no se han pedido á Europa. Tenemos que construir éstas aquí usando los fierros angulares mencionados. Al norte de la sala, cerca de la muralla de la Alameda, hay que construir una columna muy fuerte y con cimientos de 3 á 4 metros dentro de tierra, para colocar en élla la mira boreal del Círculo Meridiano: esta columna debe estar guardada dentro de una pequeña casa, cuyas dimensiones me permitiré indicar al Supremo Gobierno cuando llegue el tiempo. La distancia de la mira al centro del instrumento la he calculado en 143 metros, es decir, la mayor de que podemos disponer. Correspondiente á esta distancia he hecho construir la distancia focal del objetivo. Las variaciones del azimut de la mira no pasarán, por consiguiente de $\frac{1}{135}$ segundo de arco, lo cual me parece exactitud suficiente. Los trabajos en la sala boreal como en la sa-

la austral, se han limitado á la renovación de las ventanas y la construcción de 22 puertas interiores. En el jardín del Observatorio al Este de la sala oriental se ha construido una pequeña casa según los planos del arquitecto de Gobierno, con cuatro cuartos destinados para oficina meteorológica, taller mecánico y otros usos. El exterior de esta casa está concluido hasta el enlucido, falta sólo poner las puertas y ventanas y arreglar la parte interior. En vista de la falta de cuartos y de la absoluta necesidad de una habitación para el portero y un ayudante, inmediata al establecimiento, me permito proponer al Supremo Gobierno la construcción de una casa igual á la indicada y situada al Norte de la sala boreal; se restablece de esta manera la simetría dañada por la construcción de la casa al Este del Observatorio.

La muralla que rodea el jardín y que se encontraba en malísimo estado, se ha compuesto y enlucido por completo, falta únicamente la colocación de la reja y de las dos puertas de fierro, las que no llegan todavía. No necesito advertir que la colocación de esta reja y puertas es de suma urgencia, supuesto que no es posible colocar los instrumentos meteorológicos en sus lugares respectivos en el jardín, mientras éste no esté bien asegurado por todos los lados. Respecto de las construcciones de fierro que están consignadas al Sr. José Theakston debo de decir lo siguiente: Estas construcciones fueron pedidas al Sr. J Merz de Munich con fecha 11 de marzo del año pasado con los planos hechos según mis indicaciones, por el arquitecto de Gobierno Sr. D. F. Schmidt. A fin de conseguir más pronto la conclusión de la obra, se le mandó al Sr. Merz la suma de 150 £, pidiéndole que nos avisara por cable el resto de la suma necesaria para las construcciones. Según cablegrama remitido por el Sr. J. Merz, con fecha 20 de mayo, esta suma era de 10.000 marcos, cuyo pago fué inmediatamente ordenado por S. E. el Sr. Presidente de la República. Sin embargo, con grande pesar tengo que hacer presente que hasta la fecha no se ha podido cumplir esta orden.

El Sr. J. Merz, vivamente interesado en que se concluya la construcción del importante establecimiento, ha hecho todos los esfuerzos para cumplir el encargo lo más pronto posible. Mas todavía, confiando en la puntualidad del Supremo Gobierno del Ecuador, sin haber recibido los 10.000 marcos arriba mencionados y pagando además de su propio bolsillo los 3.182.60 marcos que importaba el transporte, mandó el Sr. Merz todos los fierros á Guayaquil á fin de que puedan ser transportados á Quito antes del invierno.

Según cuenta de los fabricantes Schelsan é Issmayer de Munich, el valor total de las indicadas piezas, es 11.050 marcos, es decir, menos de lo que habíamos calculado desde el principio; agregando á esta suma el 5^o/₅ de la comisión, ó la suma de 552.50 marcos, en que se había convenido con el Sr. Merz, el valor del cablegrama = 135.20 marcos, los 3.182.60 marcos que ha pagado el Sr. Merz por el transporte, y una suma de 893.70 marcos que hay que pagar todavía al mismo fabricante por la reconstrucción de las piezas del Gran Ecuatoreal, tenemos la suma total de 15.814 marcos. Restando de esta suma los 3.020 marcos que se han mandado al Sr. Merz con fecha 11 de marzo del año pasado, queda la suma de 12.794 marcos. Además pide el Sr. Merz que se le paguen los intereses de los 3.182.60 marcos adelantados para el transporte, desde el 6 de setiembre del año pasado. Siendo muy justo este pedido, me permito proponer al Supremo Gobierno, que en vista de la delicadeza del Sr. fabri-

cante, se le abone el 1% de dicha suma en 10 meses, es decir desde el 6 de setiembre de 1889 hasta el 6 de julio de 1890, lo cual aumentará la suma total 12.794 marcos, á 13.112 marcos.

Para que llegue al conocimiento del Supremo Gobierno, la existencia tanto del mobiliario, como de los instrumentos y libros, agrego el inventario exacto de todos los objetos que posee el Observatorio. Me reservo el derecho de rectificar este inventario en el caso que se encontraren todavía en uno ú otro de los instrumentos, daños ó defectos, que no se han podido descubrir á la simple vista, pues, no ha sido posible todavía desarmar, arreglar y armar de nuevo todos los instrumentos, por no estar preparadas las salas donde deben ser colocados. Tengo, además, que advertir lo siguiente:

Ad. A.—No se han enumerado en esta parte los objetos siguientes:

a) Un busto del Sr. Dr. D. Antonio Borrero el cual fué entregado al Instituto de Ciencias á fin de que no se dañe en el Observatorio por los trabajos. Asimismo cuatro bancos, dos pequeñas mesas redondas y dos caballetes, el uno con dos patas largas y dos cortas, han sido también entregados al Instituto.

b) 5 silleas de esterilla y un sillón, cuatro silleas de madera y un par de lámparas para mesa, los cuales no pertenecen al Observatorio sino al Sr. Dr. J. B. Menéndez.

c) Dos mesas esquineras y dos marcos de madera con seis patas. Estas cosas han sido destruidas por la polilla. Además algunas piezas de cuatro lámparas, las cuales no valen sino como metal viejo.

Ad. B.—a) Los números 1 hasta 122 existían en el Observatorio.

b) Los números 123 hasta 142 me fueron entregados después por el Sr. Bibliotecario del Instituto y por otras personas.

c) Los libros bajo los números 142 hasta 223 fueron pedidos por mí á la librería de R. Friedlaender é hijo en Berlín, y llegaron últimamente.

Ad. C.—No se han enumerado en esta parte.

a) Un anteojo de Secretan con trípode, el cual fué entregado al R. P. Rector del Colegio "San Gabriel" por orden del Supremo Gobierno con fecha 9 de diciembre de 1887.

b) Un teodolito viejo de fábrica francesa, el cual fué devuelto al Instituto de Ciencias.

c) Un Inclinatorio y un pequeño planetario, ambos aparatos inútiles, los cuales fueron devueltos también al Instituto de Ciencias.

d) Un Círculo de reflexión viejo, incompleto y del todo destrozado, y unas piezas de un teodolito magnético también completamente destrozado. Las piezas de éstos no valen sino como de metal viejo y podrían servir para reemplazar piezas de otros instrumentos dañados.

De los instrumentos inventariados son completamente nuevos.

Nº 3. El péndulo astronómico:

Nº 4. El reloj galvánico:

Nº 5. El cronógrafo; y

Nº 6. El examinador de niveles, los cuales fueron últimamente pedidos por mí á las primeras fábricas de Europa.

Además he conseguido:

Nº 16. El pequeño galvanómetro.

Nº 17. El para-rayo.

Nº 18. Las doce pilas de Bunsen.

Nº 19. Las tres pilas Krow-Foot: los tres primeros del Instituto de

Ciencias y el último de la oficina telegráfica de esta ciudad.

Los demás aparatos nuevos pedidos al fabricante J. Merz de Munich, son:

El micrómetro de doble imagen.

El ocular helioscópico.

El polariscópio.

La pieza de cuarzo con cerco.

El dinámetro.

El microscópio.

Tres vidrios opacos con cerco: todos éstos destinados al uso del gran Ecuatoreal.

Un ocular para el anteojo de Molteni, y

Un nivel y anteojo, ambos para el catetómetro.

Por el mismo fabricante fueron compuestos:

El objetivo.

El micrómetro filar.

Los seis nonios.

Un vidrio opaco con cerco.

Una llave universal.

Dos pequeños soportes, y

Un piñón: pertenecientes todos al Ecuatoreal.

El nivel perteneciente al horizonte de vidrio del sextante del Molteni.

El segundo ocular del anteojo de Molteni, y

Un microscopio del declinatorio de Secretan.

A los fabricantes A. Repsold é hijos se les pidió, á más del examinador de niveles;

Un pequeño dinámetro destinado para el Círculo Meridiano, el cual se encuentra anotado bajo el número 1, y

Dos vidrios opacos, bajo el número 21 del inventario.

Por los mismos fabricantes A. Repsold é hijos fueron compuestos:

Los dos niveles y la plancha del retículo, pertenecientes al gran instrumento universal, y

Un nivel y la plancha del retículo del pequeño instrumento universal.

La compostura de estas últimas piezas, que importa 53,75 marcos, no se ha pagado todavía. Con este motivo me permito recordar á US. H. que la silla de observaciones, absolutamente necesaria para el uso del Círculo Meridiano, no fué comprendida en el contrato celebrado con los Sres. A. Repsold é hijos en Hamburgo, por lo cual ruego á US. H. se digne proponer á S. E. el Sr. Presidente, que se le encargue al Sr. Cónsul General en París, la adquisición de este aparato y se le ponga á disposición la suma de 503,75 marcos ó sea 636 francos, de los cuales son: 58,75 marcos para pagar la cuenta antedicha y 450 marcos que es el precio de la silla de observaciones.

El instrumento grande que figura bajo el número 1 del inventario, se encuentra, como he dicho en varios informes anteriores, en muy mal estado. Por esta causa y por la reconstrucción de la torre grande ha sido necesario desarmarlo y guardarlo en uno de los gabinetes de las torres pequeñas. Para armar el instrumento, hay que arreglar y pulir pieza por pieza; lo cual nos costará por lo menos un trabajo de

cuatro meses. Como ya he dicho arriba, no podemos desgraciadamente principiar con estos arreglos y con la colocación del instrumento hasta que no esté concluida la construcción del edificio. Pues, aunque la parte giratoria de la torre está arreglada, sin embargo, no se puede armar el instrumento, mientras no se hayan colocado los pisos y la grada de fierro. Además, creo de mi deber, no ocultar á US. H. que el gran instrumento, aunque estuviera bien arreglado y armado, no podría servir para observaciones astronómicas hasta que vuelvan de la fábrica las piezas mencionadas en mi informe del 12 del presente mes. En cuanto al arreglo y la refacción del Ecuatoreal tengo la plena convicción que el Sr. Damián Schöll, mecánico del Observatorio, logrará ponerlo en el mismo estado en que ha salido de la fábrica, de manera que será nuevamente un precioso instrumento, útil para toda clase de observaciones. Lo único que hay que lamentar, es el daño que ha recibido el objetivo en el transporte de Quito á Europa. Aunque la parte dañada no podrá influir mucho en las observaciones, sin embargo ha perdido el lente mucho de su valor primitivo.

Como ya he mencionado en informes anteriores emplearon los cajones del lente, el micrómetro y las otras piezas siete meses para el viaje de Quito á Europa. Bajo estas circunstancias es de extrañar todavía que las piezas no hayan llegado completamente destrozadas á Munich, y se explica también de esta manera, el que la suma pedida por mí en el año 1888 no ha podido alcanzar para las composturas, hechas por el Sr. J. Merz.

Los instrumentos que alcanzamos á arreglar hasta ahora son:

El busca Cometas.

El Círculo de Reflexión.

El Reloj eléctrico.

El Katetómetro.

El Péndulo Astronómico.

El Cronógrafo.

El Examinador de niveles.

El reloj galvánico.

El refractor de Molteni.

El instrumento de pasajes, y

El Anteojo de Secretán, que está entregado, como consta arriba, al R. P. Rector del Colegio San Gabriel.

Para el Busca-Cometas, ha construído el Sr. Schöll, un trípode con los mecanismos necesarios para movimiento en azimut, distancia zenital y dirección vertical.

Otro trípode con los tres movimientos y contrapesos etc. ha hecho el mismo Sr., para el Círculo de Reflexión.

Con el Péndulo de Denker, había una dificultad muy grave, proveniente de que el fabricante no había tomado en cuenta la posición geográfica de Quito. A consecuencia de la menor gravedad en esta ciudad, resulta que el péndulo de segundos debe ser, más ó menos, cuatro milímetros más corto que en Hamburgo. Teníamos por consiguiente que disminuir la longitud del péndulo en relación con la cantidad determinada de antemano mediante observaciones astronómicas, acortando la varilla de acero del cilindro. El péndulo está ahora bien arreglado y funciona con la mayor exactitud y regularidad. Hay que construir todavía un condensador del sistema de Fizeau para suprimir la chispa eléctrica ocasionada por la extracorrente, en el momento que el

péndulo abre el circuito recorrido por la corriente que pasa por el péndulo á los demás aparatos.

Para el Cronógrafo se han construído una consola de hierro, un asiento y un cajón de vidrio.

El refractor de Molteni se ha arreglado también con grandes dificultades. Para este antejo sólo ha hecho el Sr. Schöll:

6 tornillos del trípode.
 4 „ „ objetivo.
 2 „ „ ocular.
 2 „ „ soporte del piñón.
 2 „ „ soporte del buscador.
 1 anillo en el soporte del aparato micrométrico.
 Una tapa para el ocular. Las otras dos tapas que

faltan se construirán próximamente.

El instrumento de pasajes, colocado actualmente en la torre occidental está ahora arreglado de tal manera que parece haber llegado recientemente de la fábrica. Sin embargo, el instrumento adolece todavía de dos defectos muy graves que no hemos podido remediar y que lo hacen completamente inútil para toda observación. En primer lugar se encuentran los pezones, es decir las partes más importantes y más delicadas del instrumento, del todo carcomidos por la oxidación, y en segundo lugar el nivel principal del instrumento está completamente inservible.

A fin de ilustrar el último defecto agrego bajo el nº II una cantidad de observaciones hechas con el examinador de niveles. Para mejor comprobación y comparación he copiado no sólo las observaciones del nivel defectuoso, sino también del segundo nivel del mismo instrumento y de dos niveles de los instrumentos universales, los que están en regular estado.

He aquí los resultados de las 306 lecturas de los cuatro niveles.

<i>Nivel principal y defectuoso del instrumento de Pasajes.</i>	<i>Segundo nivel del instrumento de Pasajes.</i>		<i>Nivel principal del gran instrumento Universal.</i>	<i>Nivel principal, del pequeño instrumento Universal.</i>
4.16	0.99	0.99	2.95	1.28
10.56	0.99	0.97	2.79	1.36
6.67	0.97	0.96	2.92	1.33
1.74	0.98	0.97	2.53	1.23
0.11	1.00	0.99	3.12	1.28
0.12	0.96	0.97	2.59	1.41
24.69	0.99	0.96	2.92	
	0.98	0.97	2.78	
		1.00		
<i>Resultado de 80 lecturas,</i>	<i>Resultado de 144 lecturas,</i>		<i>Resultado de 54 lecturas,</i>	<i>Resultado de 28 lecturas.</i>

Indican estos números los movimientos de la burbuja correspondientes á variaciones iguales de la inclinación, las cuales en el nivel defectuoso son de 10 segundos. Como se vé, mientras en los tres últimos niveles la burbuja progresa en intervalos iguales, la burbuja del nivel defectuoso

muestra las más grandes irregularidades, las cuales pueden falsear las observaciones de los pasos de las estrellas por más de 30 segundos lo que correspondería en la distancia de *α Ursae minoris* ó de *α Aurigae* á 220.000' 000.000 kilómetros. Resulta, pues, que el nivel está completamente inservible y debe ser reemplazado por otro nuevo. Es ésto tanto más grave, cuanto que el instrumento de pasajes es el instrumento más importante é indispensable en todos los Observatorios. Además, era éste el único instrumento que estaba completo, por lo que lo arreglamos con mucho cuidado y esmero para principiar en él las observaciones preparatorias, como son: la determinación aproximada de la posición geográfica del Observatorio, etc. Ruego, por consiguiente, á US. H., se me autorice mandar inmediatamente la parte superior del instrumento y el nivel á la fábrica de J. Merz, para su pronto reparo.

Los dos instrumentos universales, no se han podido arreglar todavía, por falta de varias piezas esenciales que habíamos mandado á la fábrica de A. Repsold é hijos, en Hamburgo. Habiendo llegado últimamente estas piezas, está el Sr. Schöll ocupado en arreglar estos dos instrumentos, como también el galvanómetro de espejo. Tengo la convicción de que quedarán el pequeño instrumento universal y el galvanómetro muy bien compuestos y arreglados. Respecto del gran instrumento universal, no puedo decir nada todavía, puesto que se nota en este instrumento los ejes muy oxidados. Para el pequeño instrumento universal se ha pedido á la fábrica de Bamberg en Berlín un trípode, que debe llegar próximamente, de manera que el instrumento estará completo dentro de poco tiempo. A fin de comprender mejor el valor científico y el objeto de los instrumentos que posee el Observatorio, podemos dividirlos en cuatro clases:

El instrumento principal ó mejor dicho el único instrumento *estable* para observaciones astronómicas, hasta que venga el Círculo Meridiano, es el Ecuatorial, inventariado bajo el n^o 1,

Los números 2 hasta 19 adquiridos en parte últimamente, son aparatos accesorios.

Los números 21 hasta 25 son instrumentos portátiles, destinados especialmente para el uso en viajes.

El resto del 26 hasta el 35, son casi todos aparatos de poco valor.

Clasificados así los instrumentos, y atendiendo á que por la reconstrucción y refección del edificio, no ha sido posible colocar ninguno de ellos, prescindiendo de que el gran Ecuatorial y los instrumentos universales estaban inútiles de por sí á causa de la falta del objetivo, de los micrómetros, niveles y demás piezas que se habían mandado á la fábrica; se comprende fácilmente por qué no se han podido hacer observaciones astronómicas hasta la presente. Las piezas de los instrumentos universales llegaron á fines del mes próximo pasado, y las del gran Ecuatoreal, dos meses antes.

Por fin, el único instrumento completo que hubiera podido servir para observaciones, el instrumento de Pasos, ha resultado inútil como he explicado arriba. Temo, que si no se concluye pronto la construcción del Establecimiento, y si no mandamos pronto á refaccionar el instrumento de Pasos nos quedaremos otro año más sin poder hacer observaciones astronómicas.

Lo único que he podido hacer ha sido establecer el servicio de tiempo el cual he extendido últimamente al servicio público, disparando diariamente al medio día medio, por la electricidad, desde el Observatorio

un cañón colocado en el Panecillo. Para no alargar demasiado este informe no doy aquí la descripción y los detalles de este procedimiento, supuesto que éstos se hallan publicados en varios periódicos de esta capital.

Una vez colocado el Círculo Meridiano y arreglados y armados el gran Ecuatoreal y los demás instrumentos, será el Establecimiento un observatorio de primera clase, no inferior á muchos de otros países. Lo que faltaría por lo pronto son unos dos ó tres Cronómetros de bolsillo, un Boxcronómetro, otro Péndulo Normal sin contactos de ninguna clase y una cantidad de catálogos de estrellas y libros. Para adquirir estos objetos bastaría una suma de 2.000 sucres.

Respecto del Círculo Meridiano, pongo en conocimiento de U. S. H. que el instrumento está concluído y colocado provisionalmente en la fábrica, sólo esperan los fabricantes A. Repsold é hijos, el último dividendo para mandarlo inmediatamente á Guayaquil.

Las observaciones astronómicas, como ya he explicado en muchos informes anteriores, sólo forman una parte de los trabajos que deben hacerse en un Observatorio bien montado, y especialmente para el nuestro. Son de suma importancia las observaciones meteorológicas, magnéticas, seismológicas y geodésicas, no sólo por su posición geográfica tan excepcional, sino también por su gran altura sobre el nivel del mar. Estas últimas circunstancias hacen que las observaciones meteorológicas etc. sean talvez más importantes que las mismas observaciones astronómicas, y deben hacerse aquellas en nuestro Observatorio cuanto antes y hora á hora de día y de noche y en buenos aparatos sencillos y registradores, iguales en calidad y construcción á los de los Estados Unidos ó de los países europeos. Sin embargo, para conocer el estado meteorológico del país, la marcha de los elementos meteorológicos en general y las leyes que rigen en las regiones aéreas de los países tropicales, no basta hacer las observaciones en un sólo punto. Hay que establecer, pues, varias estaciones distribuídas en todo el país, en las que se hagan observaciones de los principales elementos meteorológicos tres veces al día según el mismo sistema y con instrumentos iguales.

Hasta poco ha, no poseía el Observatorio instrumento meteorológico alguno, pero ni siquiera un trimómetro, de manera que era imposible hacer observaciones de esta clase. Una pequeña parte de los instrumentos meteorológicos pedidos por el Supremo Gobierno á principios del año pasado á la acreditada fábrica de R. Fuees, en Berlín ha llegado últimamente en buen estado. Son los que se encuentran apuntados bajo la letra D. El anemómetro y el heliógrafo están colocados ya, el primero sobre el techo de la torre grande, donde se ven las construcciones especiales hechas para poder subir cada día á fin de hacer las observaciones, y el segundo en una columna construída sobre la muralla de la sala boreal. Así mismo se ha erigido sobre la sala oriental otra columna destinada para la colocación del nefoscópio construído aquí mismo provisionalmente hasta que llegue el otro pedido á Europa.

Las dos veletas, la una con la plancha y el arco graduado, según Wild, para conocer la fuerza y velocidad del viento, y la otra con la muestra, están colocadas sobre las dos torrecitas que carecen de torres giratorias. La una indica los vientos del Este y del Sur, la otra los del Norte y Oeste. Ha sido necesario este arreglo á causa de la disposición en el plano del edificio. Los demás instrumentos como el pluviómetro, pluviógrafo, atmómetro, termómetro de insolación etc., el termó-

metro-psicrómetro y los termómetros de máxima y mínima se colocarán en sus puestos respectivos en el jardín, cuando lleguen las rejas y puertas de hierro. Los pluviómetros ocuparán el lugar en donde estaba el reloj del sol; la pequeña casa de los termómetros y del psicrómetro tendrá su colocación debajo de una cubierta construída para este objeto al norte del edificio á fin de estar completamente defendida contra toda irradiación directa.

La colocación de los instrumentos meteorológicos, satisface así á todas las exigencias de la ciencia, de manera que podríamos llamar la nuestra, una estación modelo, si no nos faltaran los barómetros, los cuales, aunque han sido pagados hace tiempos, no han llegado hasta la fecha. A más de esta falta, tenemos que luchar todavía con un inconveniente muy grave y es, que las aguas subterráneas, las cuales se encuentran en la profundidad de 40 á 50 centímetros, nos prohíben las observaciones tan importantes de la temperatura del suelo, y queda nuestro magnífico aparato de Lamont con los cuatro preciosos termómetros sin poder usarse. Es de desear que el Supremo Gobierno no tarde en tomar las medidas necesarias para desviar estas aguas, á fin de que el Establecimiento no quede al último inutilizado por completo.

Fuera de estos aparatos meteorológicos, enumerados bajo la letra D. se han adquirido todavía una cantidad de instrumentos construídos y destinados en gran parte para una estación completa en Guayaquil. Son éstos:

Un anemógrafo sistema Sprung-Fuess.

„ Barógrafo „ „ „

„ Barógrafo „ Richard.

„ Termógrafo „ „

„ Barómetro de cubeta

„ Hypsómetro.

„ Barómetro de viaje sistema Fortin.

„ Polariscope „ Savart.

„ Actinómetro „ Crova.

„ Termómetro de máxima.

„ „ de mínima.

Cinco termómetros de máxima-mínima para viaje.

Un termómetro normal.

„ Teodolito magnético de Bamberg.

„ Hygrógrafo sistema Richard.

„ Pluviógrafo „ Hottinger.

Una casa de Termómetros.

Un Psicrómetro.

„ Termómetro de máxima.

„ „ de mínima.

„ Ventilador para éstos.

Dos Higrómetros.

Un Pluviómetro.

Una Veleta.

Un Anemómetro.

„ Atmómetro.

Dos Nefoscopios.

Un Fotopolarímetro sistema Cornu.

Tres Termómetros normales.

Un Termómetro de insolación.

Un Heliógrafo y

Un Barómetro Normal con tubo de reserva.

Como ya he dicho en varios de mis informes anteriores, no tienen las observaciones meteorológicas, que se hacen en un solo Observatorio de la República el valor debido, si no están acompañadas por otras que se hagan simultáneamente en varias estaciones distribuídas en todo el país.

Habíame propuesto con este motivo establecer algunas estaciones en los puntos más importantes del país, es decir, en Guayaquil, Cuenca, Loja, Riobamba, Ambato, Latacunga, Otavalo, Ibarra y Portoviejo. No teniendo á la disposición los recursos suficientes, he pensado en primer lugar en la fundación de una estación meteorológica de primer orden en Guayaquil, puesto que este punto, existiendo en Quito una estación andina, es el más importante entre todos. Junto con esta estación podría establecerse entonces con pocos gastos un servicio cronométrico y de tiempo, para dar á los buques que tocan en el puerto el tiempo exacto, y para comparar y examinar los cronómetros, brújulas, sextantes y demás aparatos náuticos. Los instrumentos necesarios por lo pronto serían sólo un pequeño instrumento de pasos, un péndulo astronómico con cronógrafo, unos cronómetros y un buen teodolito magnético, aparatos cuyo precio es insignificante.

Indudable es, que la importancia del puerto de Guayaquil se aumentaría muchísimo con una institución de esta clase. Podría además servir esta estación en tiempos venideros de base para una escuela naval y oficina hidrográfica.

En los otros puntos mencionados podrían establecerse estaciones de segunda clase con los siguientes instrumentos:

Termómetro.
Psicrómetro y otro de repuesto.
Ventilador para éstos.
Higrómetro.
Termómetro de máxima con repuesto.
" " de mínima " "
Casa de termómetros, de zinc.
Barómetro de cubeta.
Pluviómetro.
Veleta.
Anemómetro.
Atmómetro.
Nefoscopio y
Heliógrafo.

El precio de todos estos instrumentos es más ó menos \$ 300.

En Cuenca convendría establecer también una estación de primer orden, puesto que en aquella ciudad no faltan personas competentes que podrían encargarse de estas observaciones.

Habría que aumentar entonces para Cuenca el número de los instrumentos, con los siguientes:

Cuatro Termómetros de tierra con el aparato de Lamont.
Un Termómetro de insolación con repuesto.
„ Anemógrafo de Assman.
„ Barógrafo.
„ Termógrafo.
„ Higrógrafo y
„ Pluviógrafo, los cuatro últimos del sistema Richard de París.

El precio de estos aparatos es de \$ 600 más ó menos.

De mucha importancia para nuestro Observatorio son también las

observaciones magnéticas y las seismológicas ó de temblores.

Es tan palpable esta importancia que creo no habrá persona educada en el siglo XIX que no reconozca la necesidad del estudio del magnetismo terrestre, precisamente en estas regiones del globo, no sólo para la ciencia sino también para la vida práctica, como por ejemplo la náutica, la ingeniería, agrimensura, etc., etc. Sin embargo, hasta la fecha no se ha hecho nada á este respecto en el país, pues todavía no conocemos ni la inclinación de la aguja magnética ni las variaciones en las principales ciudades de la República.

En cuanto á la necesidad de las observaciones seismológicas, no necesito decir nada, puesto que todo el mundo está conforme en que las observaciones seismológicas debieran ocupar el primer puesto en el programa de nuestro Observatorio. Ya me he explicado bastante sobre estas materias en mis informes del 31 de mayo de 1888 y del 27 de abril de 1889, y para no extender demasiado el presente me limito, pues, sólo á indicar á US. H. los principales instrumentos que se necesitan para las observaciones de estas clases. Son éstos los siguientes aparatos, los cuales se usan en muchísimos observatorios del mundo:

Un gran teodolito magnético sistema Lamont.

„ Inclinatorio de inducción según Weber.

„ Galvanómetro de oscilaciones con accesorios según Weber.

Los instrumentos de variación con los aparatos registradores fotográficos según Wild.

Un seismógrafo de Gray Milne.

„ „ de Péndulo horizontal de Ewing.

„ „ para movimiento vertical.

„ „ de Péndulo Duplex.

„ „ registrador fotográfico.

El precio total de todos estos instrumentos no excedería de \$ 5.000

Respecto de las observaciones geodésicas, de las que he hablado ya en varios informes, no haré por ahora indicación alguna, puesto que probablemente el "Bureau de Longitudes" va á repetir dentro de poco las grandes operaciones geodésicas ejecutadas en el siglo pasado por los sabios Franceses con ayuda de los Españoles, los Sres. Jorje, Juan y Antonio de Ulloa. En vista de la importancia de estos trabajos sería de desear que nuestro Observatorio pudiera también contribuir por lo menos, sea para las operaciones de la triangulación y las mediciones de las bases, ó sea para las observaciones físicas, como las determinaciones de gravedad en los distintos puntos del país. Desgraciadamente no posee el Observatorio ningún aparato para observaciones de esta clase, puesto que nuestro tren de instrumentos astronómicos se limita: al Ecuatoreal con sus accesorios, al Círculo Meridiano, el cual además se encuentra todavía en la fábrica, y al gran instrumento Universal, cuyo valor para estas observaciones es problemático todavía.

Siendo de mucha importancia el que todos los aparatos usados en estas operaciones sean de los mismos sistemas y de los mismos fabricantes, me reservo para otro tiempo el indicar y proponer á US. H. las medidas que exigen el interés de la ciencia y la honra nacional.

Tal es el informe exacto que puedo dar á US. H. sobre el estado del Observatorio y sobre los trabajos que se han ejecutado en el tiempo que he tenido á mi cargo este importante Establecimiento.

Dios guarde á US. H.—*Guillermo Wickman*, Director del Observatorio Astronómico de Quito.

INVENTARIO.

A

1. Cinco mesas grandes.
Una de estas ha sido renovada y tiene cuatro cajones.
La segunda, que tiene dos cajones, está completamente apolillado é inservible. La tercera, con un cajón, tiene el tablero completamente apolillado. La cuarta, con un cajón, tiene el tablero roto. La quinta tiene un cajón, el cual está dañado.
2. Seis mesas rectangulares, chicas y muy ordinarias; una de ellas está apolillada.
3. Siete gradillas pequeñas.
4. Una gradilla grande para el uso del Ecuatoreal.
5. Una silla escalera.
6. Un armario con dos puertas colocado sobre una comoda de diez cajones. En mal estado y apolillado.
7. Un armario muy ordinario; sin asiento, colocado sobre una mesa de la misma calidad; la mesa tiene un cajón.
8. Dos estanterías colocadas sobre dos armarios.
9. Tres pares de lámparas colgantes con sus respectivas piezas; uno de estos pares muy dañado.
10. Cuatro recipientes y algunas otras piezas de repuesto para las lámparas anteriores.
11. Dos candeleros.
12. Un cuadro con marco que representa una aurora boreal.

B

1. Bruennow. Tratado de astronomía esférica y práctica. Dresde y Leipzig 1871. Cinco ejemplares.
2. Peters. Astronomische Tafeln nund Formeln. Hamburg 1871. Dos ejemplares.
3. Secchi. Die Sonne. Braunschweig 1872.
4. Olbers. Abhandlungueber die bequemste Methode die Bahn eines Cometen zu berechnen. Edicion de Encke. Weimar 1847.
5. Lacaille. Catalogue of 9766 stars in the southern hemisphere. London 1847.
6. Hansen. Memoire sur la determination des perturbations absolues. París 1845.
7. Robinson. Places of 5345 stars, observed at the Armagh Observatory. Dublin 1859.
8. Lalande. Catalogue of stars reduced by T. Baily. London 1847.
9. Bruhns. Neues Logarithmisch trigonometrisches Handbuch. Leipzig 1870.
10. Bremiker. Logarithmisch trigonometrische Tafeln mit 6 Decimalstellen. Berlin 1869.
11. Bremiker. Logarithmisch trigonometrisches Handbuch mit 7 Decimalstellen Berlín 1860.
12. Ruemker. Preliminary Catalogue of fixed stars. Hamburg 1832.
13. Houel. Fuenfstellige Logarithmentafeln. París-Berlín 1869.
14. Schroen. Siebenstellige gemeine Logarithmen. Braunschweig 1870.

15. Annales de l' Observatoire Impérial de Paris. Tome I-V Paris 1855—1859.
16. Delambre. Histoire de l' astronomie ancienne. Tome I, II, Paris 1817.
17. Delambre. Histoire de l' astronomie moderne. Tome I, II Paris 1821.
18. Gauss. Werke. Band I, III, IV, V, VII Goettingen 1870, 1866, 1873, 1867, 1871. Faltan el segundo y el sexto tomo.
19. Bessel. Fundamenta astronomiae. Regiomonti 1818.
20. Dubois. Cours d' astronomie.
21. Redtenbacher. Das Dynamiden—System. Mannheim 1857.
22. Littrow. Atlas des gestirnten Himmels. Stuttgart 1839.
23. Zoellner. Grundzuege einer allgemeinen Photometrie des Himmels. Berlin 1861.
24. Washington. Astronomical and meteorological observations during the years 1867, 1868, 1869, 1870.
25. Astronomische Nachrichten. Band 1—93. Faltan los tomos 2, 10, 11, y 64 hasta 76; los tomos 8 y 9 existen incompletos.
26. Nautical Almanac for the years 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1878, 1879, 1880, 1881.
27. Connaissance des tempss pour 1862, 1867, 1870, 1871, 1878.
28. Berliner astronomisches Jahrbuch fuer 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, e878.
29. Koehler. Logarithmisch trigonometrisches Handbuch Leipzig 1870. Dos ejemplares.
30. Wolfers. Tabulae Reductionum. Berolini 1858.
31. Maedler. Der Wunderbau des Weltalls. Berlin 1867.
32. Biot. Traité élémentaire d' astronomie physique. Tome I, II, III. Paris 1810.
33. Schmidt. Die Muenzen, Maasse, Gewichte. Stuttgart 1873.
34. Herschel Treatise on astronomy. London 1833.
35. Arago. Lecons d' astronomie. Bruxelles 1837.
36. Dienger. Studien zur analytischen Mechanik. Stuttgart 1863
37. Villavicencio. Geografía de la República del Ecuador. New York 1858.
38. A catalogue of 7385 stars. London 1935 (Richardson) Dos ejemplares.
39. Lalande. Astronomie. Tome I-IV Paris 1771-81.
40. Cassini. Tables astronomiques. Paris 1740.
41. Laplace Traité de Mécanique Céleste. Tome II-V Paris 1798-1825. Falta el primer tomo
42. American Ephemeris for the year 1872.
43. Francoeur. Curso completo de matemáticas puras. Tomo II Santiago 1845. Falta el primer tomo.
44. Observations exécutées á l' Observatoire de Kasan. Tome I Kasan 1885.
45. Hansen. Geodaetische Untersuchungen Leipzig 1865.
46. Anuario del Observatorio de Madrid, año X Madrid 1869.
47. Hansen. Von der Methode der kleinsten Quadrate im Allgemeinen. Leipzig 1867.
48. Hansen. Theorie der Sonnenfinsternisse Leipzig 1858.
49. Mueller. Die Keplerschen Gesetze. Braunschweig 1870.
50. Observaciones astronómicas hechas en el Observatorio de San-

tiago. Tomo I Santiago 1859.

51. Resumen de las observaciones meteorológicas efectuadas en la península. Madrid 1870.

52. Description de l' Observatoire de Poulkova avec planches. Saint Pétersbourg 1845.

53. Struve. Tables donnant les mesures micrométriques de plus de 500 étoiles doubles et multiples. Paris 1843.

54. Labrosse. Tables des azimuts du soleil. Paris 1843.

55. Hommey. Tables d' angles horaires. Volume 1 et 2 Paris 1863

56. Herschel Tratado de astronomía. Madrid 3844.

57. Struve Stellarum fixarum positiones mediae. Petropoli 1852.

58. Mentelle. Cosmographie élémentaire. Paris 1785.

59. De La Condamine. Mesure des trois premiers degrés du méridien. Paris 1751.

60. Voyage á la mer du sud. Lyon 1756.

61. Voyage á la Martinique. Paris 1763.

62. Jorje Juan y Antonio de Ulloa. Relación del viaje á la América. Tomo II Madrid 1748.

63. Histoire général des voyages. Tomo 20 y 22. Amsterdam 1773 et 1777.

64. Delaunay. Théorie du mouvement de la lune. Tome 1 et 2. Paris 1860 et 1867.

65. Annals of the Astronomical Observatory of Georgetown college No I. New-York 1852.

66. Gould The transatlantic longitude as determined by the Coast. Survey Expedition of 1866. Washington 1869.

67. Observations de Poulkova. Volume I. II. St Petersburg 1869.

68. Annalen der Sternwarte in Leiden. Dritter Band. Haag 1872.

69. Twelve—Year Catalogue of 2156 stars London 1849.

70. Six—Year Catalogue of 1576 stars London 1856.

71. Seven—Year Catalogue of 2022 stars London 1860.

72. New Seven—Year Catalogue of 2760 stars London 1864.

73. Hansen. Tables de la lune. Londres 1857.

74. Den Danske Gradmaaling Forste Bind. Kjobenhavn 1867.

75. Philosophical Transactions of the Royal Society. Vol 154 Part 1. London 1864.

76. Weisse. Positiones Mediae etc. Petropoli 1863.

77. Bessel Astronomische Untersuchungen. Zweiter Band. Koenigsberg 1842.

78. Johnson. Catalogue of 606 principal fixed stars. London 1835.

79. Hansen. et Olufsen. Tables du soleil. Copenhague 1853.

80. Piazzzi. Praecipuarum stellarum inerrantium positiones mediae. Panormi 1814.

81. Exposición al Congreso del Ecuador. 1871 y 75.

82. Secchi. Intorno alla relazione che passa tra i fenomeni meteorologici. Roma 1862.

83. Secchi. Riduzioni delle osservazioni magnetiche, parte prima. Roma 1865.

84. Zech. Tafeln der Additions und Subtractionslogarithmen Berlin 1863.

85. Heis and Neumayer. On Meteors in the southern hemisphere. Maunheim 1867.

86. Memoires de l' Academie Impériale de St-Petersbourg, VII

e série. Tome XVII No 1 et 10.

87. Secchi. Misura della base trigonometrica eseguita sulla via Appia. Roma 1858.

88. Ruland. Practische Auleitung zum gruendlichen Unterricht in der Algebra. Bonn 1866.

89. Gauss. Méthode des moindres carrées, traduit par Bertrand. Paris 1855.

90. Copernicus. De revolutionibus orbium celestium libri sex. Varsoviae 1854.

91. Colegio Romano. Memoria intorno a parecchie osservazioni. L' anno 1842. Roma 1843.

92. Secchi. Catalogo di 1321 stelle doppie. Roma 1860.

93. Newcomb. Investigation of Corrections to Hansens' Tables of the Moon Washington 1876.

94. Eastmann. Report on the difference of longitude between Washington, Ogden, Utah. Washington 1876.

95. Auwers. Herschel's Verzeichnisse von Nebelflecken und Sternhaufen. Koenigsberg 1862.

96. Hall. Reports on observations of Encke, s comet. Washington 1872.

97. Struve Tabulae Quantitatum Besselianarum pro annis 1750. ad 1840. Dos ejemplares.

98. Struve. Tabulae Quantitatum Besselianarum pro annis 1840 ad 1879 3 tomos.

99. Ascensions droites moyennes des étoiles principales. St. Petersbourg 1869.

100. Coffin. The orbit and phenomena of a meteoric fire-Ball. Washington 1869.

101. Papers relating to the transit of Venus in 1874. Part I and II Washington 1872.

102. Menten. Breve relacion sobre la expedicion de los Academicos franceses.

103. Poinson. Précession des équinoxes. Paris 1857.

104. Vergara. Observaciones meridianas. Santiago 1866.

105. Sosa. Tratado de medidas y pesas. Quito 1874.

106. Powalky Logarithmisch trigonometrische Dreiecksberechnungen Berlin 1858.

107. Secchi. Sugli spettri prismatici dei corpi celesti. Roma 1868.

108. Collegio Romano. Osservazioni. Anno 1843 Roma.

109. Sporschil. A complete dictionary of the english and german language vol II.

110. Baily. On La Caille's catalogue of 398 principal stars. Leipzig 1830.

111. Franceson. Taschenwoerterbuch. Spanisch—Deutsch. Tres ejemplares, uno de estos incompleto.

112. Nouveau Dictionnaire de poche. Francais Allemand et Allemand—Francais.

113. Boock—Arkossy. Spanisch—Deutsches Handwoerterbuch. tome I Leipzig 1868.

114. Neumann New Dictionary of the Spanish and English languages vol I, II. London 1870.

115. Murray English grammar. York 1844.

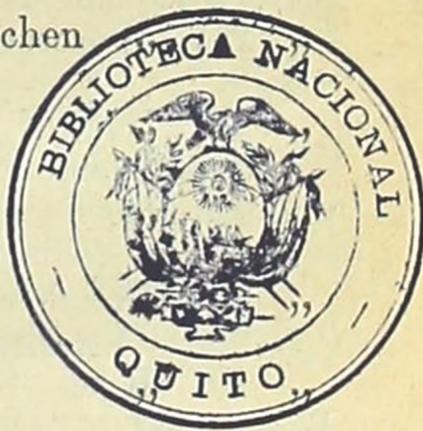
116. Kolberg. Tratado de Aritmética general y álgebra. Quito 1872.

117. Menten. Tratado de trigonometría plana y esférica. Dos tomos. Quito 1871 y 1873.
118. Braun Berichte vom Haynaldschen Observatorium. Muenster 1886.
119. Coimbra Observações meteorológicas no anno de 1884, 1885, 1886.
120. Beobachtungen der meteorologischen Stationen in Bayern. Jahrgang VIII Heft 1, 2.
121. Publication der Norwegischen Commission der Europaeischen Gradmessung. Heft V. Christiana 1887.
122. Harden Atlas coelestis novus. La portada y 27 tablas. Goettingae 1822.
-

123. Watson. Theoretical astronomy. Philadelphia 1868.
124. Chauvenet. Manual of spherical and practical astronomy Vol I II. London 1868.
125. Heis. Atlas coelestis novus, cum catalogo stellarum. Coloniae 1872. Dos ejemplares.
126. Connaissance des temps pour 1880.
127. American Ephemeris pour 1883.
128. Washington. Astronomical and Meteorological Observations during the years 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872.
129. Reports on observations of the total solar eclipse of December 22, 1870. Washington 1871.
130. Un cuadro del sistema solar.
131. Un cuadro de las llamas del sol.
132. Un cuadro de cometas.
133. Nautical Almanac for the year 1882.
134. Berliner Astronomisches Jahrbuch fuer 1879, 1880.
135. American Ephemeris for 1873, 1882.
136. Observaciones astronómicas hechas en el Observatorio de Santiago Tomo I. Dos ejemplares.
137. Coimbra. Observações meteorológicas no anno de 1887.
138. Jorje Juan y Antonio de Ulloa. Relación del viaje á la America. Los tomos I III IV.
139. Hansen. Supplement aux tables du soleil. Copenhague 1857.
140. Argelander Atlas des noerdlichen gestirnten Himmels. La portada y 40 tablas Bonn 1863. Muy manchado por moscas y arañas.
141. Dién Atlas celeste Paris 1869.
142. Lohrmaun. Mapa de la luna.
-

143. Astronomische Nachrichten Band 116-122. Kiel 1887-89.
144. Bulletin Astronomique. Tome IV V VI Paris 1887-89.
145. Monthly Notices of the Royal Astronomical Society Vol. 48, 49. London 1888, 89.
146. Comptes Rendus etc Tome 106, 107, 108, 109 Paris 188-89 Falta No 1 del tomo 108.
147. The Observatory for 1888, 89. London 1888, 89.
148. The Nature No 949-1044. London 1888, 89.

149. Meteorologische Zeitschrift, Jahrgang V, VI. Berlin 1888, 89.
 150. Zeitschrift für Instrumenten Kunde, Jahrgang VIII IX. Berlin 1888, 89.
 151. Sirius Band XVI, XVII. Leipzig 1888, 89.
 152. Astronomisches Jahrbuch fuer 1889, 90. Berlin 1887, 88.
 153. Connaissance des Temps pour 1889, 90. Paris 1887, 88.
 154. Nautical Almanac for 1889, 90. London 1885, 86.
 155. American Ephemeris for 1889, 90. Washington 1886, 87.
 156. Nautisches Jahrbuch fuer 1888, 89, 90. Berlin 1885, 87.
 157. Annuaire du Bureau des Longitudes 1889, 90.
 158. Repertorium für Meteorologie vol X St. Pétersburg 1887.
 159. Ruemker. Mittlere Certer von 12000 Fixsternen. Hamburg 1852.
 160. Flammarion. Catalogue des étoiles doubles et multiples. Paris 1878.
 161. Astronomische Mittheilungen der Sternwarte zu Goettingen. I Goettingen 1869.
 162. Luebsen. Einleitung in die Infinitesimalrechnung. Leipzig 1874.
 163. Cooper Catalogue of Stars near the ecliptic. Vol. I, II, III, IV Dublin 1851-56.
 164. Kuestner Bestimmungen des Monddurchmessers Halle 1880.
 165. Johnson and Main. The Radcliffe Catalogue of 6317 stars. Cxford 1860.
 166. Lamont. Verzeichniss von 9412 Aequatorial Sternen. Muenchen 1866.
 167. „ „ „ 6323 telescopischen
 1869.
 168. „ „ „ 4793 „
 1869.
 169. „ „ „ 3571 „
 1871.
 170. „ „ „ 4093 „
 1872.
 171. „ „ „ 5563 „
 1874.
 172. W. Struve. Stellarum duplicium et multiplicium mensurae micrometicae. Petropoli 1837.
 173. W. Struve. Catalogue de 514 étoiles doubles et multiples. St. Pétersbourg 1843.
 174. O. Struve. Observations de Poulkova. Volume IX St. Pétersbourg 1878.
 175. „ „ Mesures micrométriques corrigées St. Pétersbourg 1879.
 176. Crelle. Rechentafeln. Berlin 1880. Tres ejemplares.
 177. Jelinek. Psychrometer tafeln Leipzig 1887. Tres ejemplares.
 178. Bessel Abhandlungen. Band I, II, III. Leipzig 1875, 76.
 179. Encke. Der Venus durchgang von 1769. Gotha 1824.
 180. Gauss. Werke Vol. II, VI. Goettingen 1876, 74.
 181. Bremiker. Logarithmisch-trigonometrische Tafeln mit 6 Decimalstellen. Tres ejemplares. Berlin 1860, 69, 83.
 182. Friédländer. Bibliotheca Historico-Naturalis. Berlin 1886.
 183. Bremiker. Logarithmisch trigonometrische Tafeln mit 5 De-



- cimalstellen. Tres ejemplares. Berlín 1887.
184. Fearnley und Geelmuyden Zonenbeobachtungen. Christianía 1888.
185. Faye. Cours d'Astronomie I, II. París 1881, 83.
186. Jelinek. Anleitung zur Anstellung meteorologischer Beobachtungen. Wien 1876.
187. Annuaire du Bureau des Longitudes pour 1884.
188. Radau. Tables pour le calcul des hauteurs. París 1881.
189. Radau. La constitution intérieure de la terre. París 1880.
190. Van Beber. Handbuch der ausübenden Witterungskunde I, II. Stuttgart 1885.
191. Hofmam. Bericht ueber die wissenschaftlichen Apparate auf der Londoner Ausstellung im Jahre 1876. Braunschweig 1881.
192. Sprung Lehrbuch der Meteorologie. Hamburg 1885.
193. Hann Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1883.
194. Falb. Gedanken und Studien ueber den Vulkanismus. Graz 1875.
195. „ Grundzuege zu einer Theorie der Erdbeben und Vulkan ausbrueche. Graz 1869.
196. „ Vonden Umwaelzungen im Weltall. Wién 1887.
197. „ Wetterbriefe. Wién 1883.
198. „ Das Wetter und der Mond. Wién 1887.
199. Auwers Reduction von Piazzis Beobachtungen der Fundamentalsterne. Leipzig 1886.
200. Auwers Untersuchung ueber die veraenderlichen. Eigenbewegungen Leinizig 1868.
201. Worcester. A comprehensive Dictionary of the English Language.
202. Somoff Theoretische Mechanik I II Leipzig 1878, 79.
203. Bohnenberger Anleitung zu geographischen Ortsbestimmungen Goettingen 1795.
204. Friedlaender. Naturae Novitates 1884-88.
205. Schuberth Die Voruebergaenge der Venus. Leipzig 1874.
206. Powalky De transitu stellae Veneris. Kiel 1864.
207. Kreil. Entwurfeines meteorologischen Beobachtungs-Sistems Wien 1850.
208. Mittlere und scheinbare Oerter von 539 Sternen Berlin 1881.
209. Kellner. Das orthoskopische Ocular Braunschweig 1849.
210. Nautical. Almanac for 1883. London 1879.
211. Guenter Lehrbuch der Geophysik I, II. Stuttgaat 1884, 85
212. Polytechnische Bibliothek 1884-89.
213. Nautisches Jahrbuch fuer 1883. Berlin 1880.
214. Instruction fuer die meteorologischen Stationen Bayerns. Muenchen 1878.
215. Kappeller. Preisverzeichniss. Wien 1883.
216. Annuaire de l' Observatoire Royal de Bruxelles 1885, 86, 87, 88.
217. Argelander Untersuchung ueber die Bahn des cometen von 1811 Koenigsberg 1823.
218. Klein Handbuch zur Durchmusterung des Himmels. Braunschweig 1882.
219. Powalky Untersuchung des Vorueberganges der Venus. Dresden 1877.

220. Zoellner Das Skalen-Photometer. Leipzig 1879.
221. Bruhns. Atlas der Astronomie. Leipzig 1872.
222. Struve. Additamentum in Mensuras Micrometricas. St Petersburg 1840.
223. Stone. The Cape Cataloge of Stars. Cape Town 1878.

C.

1. Un "Ecuatorial" de 9 pulgadas, de la fábrica de Merz, en mal estado. El objetivo se encuentra mellado en un punto de la circunferencia. Al instrumento pertenece:
El buscador con tapa para el objetivo y dos vidrios opacos.
Un micrómetro filar.
" " de imagen doble.
" " circular.
Seis oculares de Huygens, con cuatro vidrios opacos.
Ocho oculares de Ramsden, con dos vidrios opacos.
Un ocular helioscópico de Merz.
" aparato para centrar el objetivo.
" polariscopio.
Dos dinámetros, el uno de éstos tiene dos tubos exteriores.
Una plancha de cuarzo de refracción doble con cerco según Winnecke.
Un espectroscopio de Merz.
" ocular espectroscópico separado.
2. Un pequeño "Busca-Cometas" de Merz, montado sobre un trípode alto de madera con movimiento en azimut, distancia zenital y dirección vertical. El instrumento tiene dos oculares, el uno de éstos tiene micrómetro circular; además pertenece al instrumento una tapa de metal para el objetivo. El objetivo está rayado y manchado.
3. Un "Péndulo Astronómico" N° 10 de Dencker con contacto de segundos y minutos, en perfecto buen estado.
4. Una "Muestra galvánica" N° 200 del mismo fabricante, también en buen estado.
5. Un "Cronógrafo" de R. Fuess con diez pequeñas pilas de Lec-lanché, cajón de vidrio y una consola de fierro angular. El cronógrafo está completo y en buen estado,
6. Un "Examinador de Niveles" de Repsold con cajón de madera fina y una tapa de vidrio grueso, dos planchas de asiento y dos llaves de metal para manejar los tornillos micrométricos. Todo el aparato está en perfecto buen estado y tiene además un cajón de vidrio para taparlo.
7. Un "Catetómetro" de Perreaux, completo y en estado servible. El anteojo y el nivel son nuevos. Faltan las tres planchas de asiento.
8. Un "Metro Normal" de Hildebrand, inútil por falta del certificado.
9. Un "Box-Cronómetro" N° 1.791 de Knoblich en estado servible
10. Un " " " N° 1.522 de Lozada en estado servible.
11. " " " N° 117 de Le Roy, completamente inservible.

12. Un "Cronómetro de bolsillo" de oro de Barwise, inservible para observaciones astronómicas.

13. Un "Espectroscopio" de Hofmann en regular estado.

14. Nueve "Tubos de Geissler".

15. Un "Galvanómetro de Espejo" de Karl.

16. „ pequeño "Galvanómetro Vertical" de Siemens y Halske en estado servible.

17. Un pequeño "Pararrayo de Telégrafo" en regular estado.

18. Doce "Pilas de Bunsen", uno de los vasos tiene una pequeña raja.

19. Tres "Pilas de Callaud, sistema Crow-foot".

20. Un "Instrumento de Pasos" de Pistor y Martins, inservible por estar oxidados los pezones y por estar inútil el nivel principal. El instrumento tiene dos oculares, cada uno con tapa y vidrio opaco, además una tapa para el objetivo, una llave para movimiento del retículo, otra para el movimiento del tubo ocular, otra para mover dos de los tornillos del pied, tres punzones, uno de éstos sirve para el tornillo azimutal y el de inclinación. Faltan tres llaves; uno de los vidrios opacos está rajado. El instrumento tiene dos cajones de viaje con todas las piezas accesorias.

21. Un gran "Instrumento Universal" de Pistor y Martins. con tres oculares, cada uno de éstos tiene tapa y vidrio opaco; además tiene el instrumento un prisma-ocular con vidrio opaco, un vidrio opaco con cerco para modificar la iluminación, una tapa del objetivo, una llave de metal para movimiento del tubo ocular, dos cajones de viaje con todas las piezas accesorias. Falta una llave para el movimiento del tubo ocular, tres llaves más y otra pieza. El instrumento está en mal estado y tiene además los pezones completamente oxidados.

22. Un pequeño "Instrumento Universal" de Pistor y Martins con un ocular, una tapa del ocular, dos vidrios opacos, un prisma-ocular con vidrio opaco, un cajón de viaje con todos sus accesorios.

Falta el trípode con sus accesorios, las tres planchas de asiento, la tapa del objetivo, la tapa de la abertura de iluminación y cuatro piezas más. El instrumento no está en buen estado y tiene además los pezones oxidados.

23. Un "Sextante" de Molteni con Horizonte de vidrio y nivel.

Falta un tubo ocular, un vidrio opaco y otra pieza más. Falta además la chapa del cajón y la llave. El horizonte de vidrio está muy rayado.

24. Un "Sextante" de Pistor y Martins con horizonte de vidrio y nivel. Falta un tubo ocular y tres piezas para efectuar las correcciones, y además la llave del cajón. El nivel del horizonte está inservible.

25. Un pequeño "Círculo de Reflexión" de Pistor y Martins con horizonte de mercurio. Faltan dos piezas para efectuar las correcciones.

26. Un "Variómetro de Declinación" de Secretan. Falta la aguja de torsión.

27. Un "Fotómetro" de Ausfeld en muy mal estado y dañado.

28. „ pequeño "Refractor" de Molteni de poco valor, con trípode de hierro fundido, dos oculares terrestres y tres astronómicos. Un cuarto ocular se adapta al tubo del tercero. Cada uno de los oculares tiene vidrio opaco, pero sólo el primero y el cuarto tiene tapas. El objetivo está manchado y muy rayado.

29. Un pequeño "Anteojo" con trípode de metal. El instrumen-

to no tiene ningún valor.

30. Un "Reloj Eléctrico" de Geist en estado regular. El reloj anda.

31. Un "Péndulo de Reversión" con un brazo de hierro para colgarlo. El aparato está en mal estado.

32. Una "Brújula" de Breithaupt en regular estado.

33. Un "Globo Terrestre" dañado y remendado.

34. Dos "Globos Celestes" manchados.

35. Un "Planetario" en regular estado.

36. Un "Reloj de Sol".

37. Dos miras para minería, una de las cuales está rota.

D.

INSTRUMENTOS METEOROLOGICOS.

1. Un "Pluviómetro", Sistema Seewarte.

2. " " " Registrador", Sistema Hottinger con casa.

3. " " " Heliógrafo", Sistema Campbell y Stokes.

4. " " " Evaporímetro", Sistema Wild.

5. Una "Veleta" con plancha para medir la velocidad del viento, Sistema Wild.

6. Una "Veleta con muestra".

7. Un "Anemómetro", Sistema Robinson.

8. " " pequeño "Anemómetro de viaje", Sistema Robinson.

9. " " "Termómetro de Insolación".

10. " " "Aparato de Lamont" para cuatro termómetros de tierra.

11. Seis "Termómetros de tierra".

12. Una "Casa de zinc para los termómetros".

13. Un "Psicrómetro", Sistema August con certificado.

14. " " "Ventilador" para el psicrómetro.

15. " " "Termómetro de Maxima", Sistema Negretti-Zambra.

16. " " "de Mínima", Sistema Rutherford.

17. Tres " " "Normales", Sistema Fuess, con certificados.

18. Un pequeño "Termómetro de Maxima y Mínima de viaje".

19. " " "Termómetro Fronde".

20. " " "Psicrómetro Fronde".

Todos los instrumentos meteorológicos están en perfecto buen estado.