

NIVEL OPTICO PARA ALINEACION DE VIAS

MEMORIA TECNICA

Registro Histórico:

Manufactura óptico mecánica de precisión en la Provincia de Córdoba en las décadas de los 70s y 80s



Foto del museo de TecnoEdu 2022

I N D I C E

PRIMERA PARTE

1. Análisis de requerimiento
 - 1.1 Resolución
 - 1.2 Aumentos
 - 1.3 Campo
 - 1.4 Mecanismo de enfoque
 - 1.5 Sistema de sujeción a la vía
 - 1.6 Resistencia del conjunto
2. Descripción de componentes ópticos
 - 2.1 Placa plano paralela
 - 2.2 Objetivo
 - 2.3 Sistema deflector
 - 2.3.1 - Alternativa normal
 - 2.3.2 - Alternativa especial
 - 2.4 Tratamiento de superficies
3. Descripción de componentes mecánicos
 - 3.1 Mecanismo de corrección de altura de anteojo
 - 3.2 Mecanismo de inclinación del eje óptico
 - 3.3 Desplazamiento de los componentes ópticos
 - 3.4 Sujeción y nivelación horizontal
 - 3.5 Elementos de unión mecánica
 - 3.6 Terminación superficial
 - 3.6.1 - Pintura
 - 3.6.2 - Cromado
4. Verificación del equipo
 - 4.1 Telescopio
 - 4.2 Telescopio y mira
 - 4.3 Otras verificaciones
5. Asistencia técnica
 - 5.1 Entrenamiento de personal superior
 - 5.2 Entrenamiento de personal de obra

SEGUNDA PARTE

6. Información del oferente
 - 6.1 Antecedentes generales
 - 6.2 Capacidad industrial
 - 6.3 Provisiones realizadas y en curso de realización
7. Profesionales responsables del proyecto: curricula-vitae
 - 7.1 Félix Mitnik
 - 7.2 Guillermo Genaizir
 - 7.3 Juan Pablo Bertschi

PRIMERA PARTE

1. Análisis de requerimiento.

En esta primera parte de la memoria se reproduce el análisis que hemos realizado de los requerimientos usuales de los usuarios de niveles ópticos de alineación, a partir de los cuales se han diseñado los niveles 8300 y 8301.

1 -1- Resolución: se establece generalmente que estos equipos deben efectuar lecturas hasta 50 metros con una precisión del orden del milímetro por estimación en regla graduada al medio centímetro. Dado que se define como resolución de un instrumento la posibilidad de diferenciar dos puntos con una separación dada y ubicados a una distancia determinada, (magnitud que se expresa también en función del ángulo subtendido por dichos puntos) y en virtud de los requerimientos de lectura antes mencionados, se ha determinado que el poder separador adecuado deberá ser del orden de los cuatro segundos de arco.

De acuerdo al cálculo de la mancha de difracción producida por una abertura circular (que es el límite físico para la resolución de cualquier instrumento óptico), y a los criterios de diseño corrientes, el diámetro del objetivo no puede ser inferior a los 28 mm. En el caso de los niveles 8300 y 8301, se ha establecido un diámetro de 30 mm.

1 -2- Aumentos: Dado que campo y aumentos están en relación inversa y que es razonable que el campo sea el máximo compatible con la apreciación solicitada, la cual es a su vez función del aumento, se han establecido condiciones de contorno que tienden a satisfacer simultáneamente ambos requerimientos.

Dichas condiciones de contorno surgen del hecho obvio de que un sistema óptico debe tener primordialmente en cuenta la posibilidad del observador de ver los detalles de la imagen proporcionada por el objetivo del instrumento, las que son función del poder de resolución del ojo normal. Dicho poder de resolución, que varía según las condiciones de iluminación, puede considerarse igual a 60 segundos de arco.

Utilizando los criterios antes mencionados, se ha resuelto la expresión que permite calcular dicho aumento en este caso de lecturas, por interpolación de líneas contrastadas.

$$4'' = 0,75 \times \frac{78}{D} \times e \quad \left(0,002 A + 0,38 \frac{D}{A} \right)$$

donde A es el aumento mínimo del instrumento y D el diámetro del objetivo. De dicho cálculo se desprende que el aumento mínimo indispensable debe ser de 15 X. Teniendo en cuenta la fatiga visual ocasionada por el trabajo en condiciones límites - que además de ocasionar trastornos físicos, traen aparejados una disminución progresiva en la precisión de las sucesivas medidas - preferimos adoptar un aumento algo mayor, fijando para nuestro equipo 20 X.

I -3- Campo: Puede ser conveniente en el uso ferroviario que el campo - ángulo subtendido por un objeto cuyo tamaño cubre la visual del instrumento - sea el máximo compatible con la apreciación solicitada.

Dado que el valor de dicho campo surge de la relación entre el ángulo de cobertura del ocular y los aumentos, el mismo depende del diseño de ocular adoptado. En nuestro equipo se prevé un ocular tipo Plössl, que es un ocular acromático compuesto por cuatro elementos de tipo simétrico. Permite cubrir un campo angular de 45 a 50° que proporciona al instrumento una cobertura de 2,2 a 2,5°. Esta solución es corriente en casos - como el de este equipo - donde se busca gran campo. El hecho de contar con un campo mayor facilita la lectura en las escalas laterales del modelo 8300, que son indispensables en las mensuras en curvas. Por otra parte, este diseño de ocular le permite al observador una gran comodidad de trabajo, ya que posee una tolerancia de posición de ojo de 8 mm.

I -4- Mecanismo de enfoque: Dado que es necesario facilitar el manejo por personal sin experiencia previa en el uso de instrumentos ópticos, se dedicó especial atención al diseño del mecanismo de enfoque, ya que junto con la definición óptica, es el factor determinante de la precisión de la medida. Se ha preferido la alternativa de enfoque por desplazamiento del objetivo, pues la misma ofrece mayores garantías de solidez y estabilidad. Esta solidez y estabilidad, son el resultado de un mecanismo de fácil manejo cuyas partes vitales no son accesibles al operador. Es de destacar, además, que los desplazamientos se producen sobre las piezas de mayor diámetro y - robustez.

I -5- Sistema de sujeción a la vía: en virtud de exigencias de máxima celeridad en la instalación y retiro del instrumento, se ha previsto un sistema de acople rápido que, a nuestro criterio, cumple con los principios cinemáticos de fijación de elementos mecánicos.

I -6- Resistencia del conjunto: se ha diseñado un instrumento de mayor robustez que lo usual en topografía civil. El criterio constructivo puede asimilarse al de los instrumentos ópticos para uso militar, tanto por las vibraciones a que estará sometido, como por el uso a la intemperie y el manejo por personal de obra. La adopción de dicho criterio, ha llevado a reforzar secciones, tanto en el anteojo como en la mira y a emplear el moderno sistema de láminas elásticas, que es ampliamente utilizado en instrumentos de medición por su total carencia de juegos.

2 Descripción de componentes ópticos.

En esta segunda parte de la memoria técnica se describen los componentes ópticos que se utilizan, se especifica su calidad y se indica las técnicas de medición utilizadas para verificarla. Se indica, también, las características del tratamiento de superficies.

2 -1- Placa plano paralela: Tiene por finalidad la protección del sistema interior de enfoque contra el polvo. Sirve simultáneamente de elemento de protección del objetivo contra rayado y golpes directos. Su eventual reemplazo, que es sumamente simple, puede realizarse en campaña (no requiere el centrado cuidadoso propio de un objetivo).

El paralelismo de placa está dentro de 0,01 mm. y la máxima deformación que podrá introducir en el frente de onda, está dentro de 0,0001 mm., valor que se encuentra por debajo del límite teórico aceptado.

El control de calidad de las placas se realiza por métodos interferenciales en cada cara y el control final se hace por el método de Foucault. Esta última determinación se efectúa sobre el conjunto objetivo-placa.

2 -2- Objetivo: El sistema es idéntico en ambos equipos: dos lentes corregidos de cromatismo, aberración esférica, coma y distorsión. La selección del material se hace en forma tal que cumplan la condición de Mossotti a fin de permitir el pegado de ambos elementos. Dicha forma de unión da mayor rigidez al conjunto y mayor estabilidad del sistema óptico, resultando en consecuencia, una menor sensibilidad a las vibraciones.

El control del conjunto se hace mediante autocolimación con un plano patrón, utilizándose a tal efecto el método de Foucault.

2 -3- Sistema deflector: Se pueden ofrecer dos versiones distintas.

2 -3.1- Alternativa normal: espejo plano de precisión, con una tolerancia de 0,000005 mm. El metalizado frontal se realiza por evaporación al vacío y la protección por película de mayor dureza. El sistema produce la inversión lateral de la imagen, la que se observa en forma normal sobre el eje vertical.

2 -3.2- Alternativa especial: Pentaprisma, prisma de desviación constante que suma a las ventajas del anterior, el proporcionar un ángulo de defle-

xi6n que es independiente en la posici6n. Brinda mayor estabilidad al sistema 6ptico y lo hace en consecuencia, mucho menos sensible a las vibraciones. Este sistema produce inversi6n total de la imagen observada. La calidad de la superficie y la precisi6n de los 6ngulos, es igual a la de la alternativa anterior. El costo es sensiblemente mayor.

2 -4- Tratamiento de superficies: En los equipos de exportaci6n se ha previsto efectuar un tratamiento antireflectante para todas las lentes del sistema 6ptico. Este tratamiento que consiste en depositar al vaci6 una capa de fluoruro de magnesio de un espesor de un cuarto de longitud de onda, (aprox. 0,00012 mm) tiene por objeto disminuir las reflexiones ocasionadas por el cambio de 6ndice de refracci6n en la superficie aire-vidrio. Las ventajas de dicho tratamiento son un aumento del contraste de la imagen y de la luminosidad del sistema.

3 Descripción de componentes mecánicos.

En esta tercera parte de la memoria técnica se describen las soluciones mecánicas que se utilizan en el nivel 8300. Las del 8301 difieren en el sistema de rotación azimutal.

3 -1- Mecanismo de corrección de altura del anteojo: Está compuesto por una columna graduada, bajo relieve, en cuyo interior se desliza un vástago rectificado que evita los juegos que de otra manera afectarían a la rosca. El tornillo es de paso fino y la rosca está cubierta para evitar su deterioro durante el uso en la intemperie. Las precauciones adoptadas en cuanto a protección de las roscas, aumentan obviamente la vida útil del instrumento. El movimiento de basculación del anteojo se realiza por el sistema de láminas elásticas, que tal como se mencionara precedentemente, es utilizado por su carencia de juego, en los instrumentos de calidad. Todas las soluciones adoptadas y en particular esta última, tienden, según se aprecia, a garantizar una larga vida útil de las partes componentes con un mínimo de mantenimiento y lubricación.

3 -2- Mecanismo de inclinación del eje óptico: Su concepción es coherente con la del mecanismo descrito en el párrafo anterior: tornillo de paso fino, rosca cubierta y guía rectificadas. El sistema de doble lámina elástica brinda el único grado de libertad necesario para la regulación de la inclinación del anteojo.

3 -3- Desplazamiento de los componentes ópticos: se realizan por elementos cubiertos, a fin de asegurar su durabilidad en el uso a la intemperie a que está destinado el equipo.

3 -4- Sujeción y nivelación horizontal: tal como se indicara anteriormente, se ha previsto un sistema rápido de sujeción a la vía. El apoyo de la base sobre el hongo del riel, se realiza sobre una línea, ya que la misma tiene dos esferas de contacto. Las superficies de las esferas son tratadas.

3 -5- Elementos de unión mecánica: se utilizan en todos los casos en que sea posible, tornillería tipo Allen de la mejor calidad. Se dificulta con ello, el manipuleo indebido de la mecánica del instrumento. La tornillería común es zincada cromatizada, de acuerdo a la norma ASTM AL64 tipo RS ó cromada de acuerdo a la norma ASTM A/166 tipo AS.

3 -6- Terminación superficial: 3 -6.1- Pintura: Se aplican dos manos de antióxido al cromato hasta obtener un espesor de capa de 0,04 mm. y dos capas de pintura acrílica o texturada vinílica de alta resistencia a la intemperie hasta obtener un espesor de capa de 0,080 mm. La adhesividad de la pintura será la máxima indicada por la norma IRAM 1109 y se verifica por el método indicado en dicha norma.

3 -6.2- Cromado: todas las piezas de accionamiento se croman de acuerdo a norma ASTM A/166 tipo OS.

4 Verificación del equipo

4 - I Telescopio: la verificación final del telescopio consiste en la determinación de los apartamientos entre una línea recta usada como referencia y puntos definidos por el retículo del telescopio a diferentes distancias. Para realizar esta verificación, que es efectuada por el Centro de Investigaciones y Servicios en Metrología (CISMEC) dependiente del Instituto Nacional de Tecnología Industrial y de la Universidad Nacional de Córdoba, se colocan blancos especiales para puntería en altura a cinco, veinte, treinta y cinco y cincuenta metros de la boca del telescopio. Estos blancos se alinean utilizando un telescopio para metrología en escala grande (Davidson Optronics, modelo D 275, N° 304) con incertidumbres estimadas en 0,05 mm a los cincuenta metros de distancia. (La incertidumbre verdadera es menor pero se consigna esta cifra porque la apreciación de los instrumentos para medir las diferencias de altura entre punterías con el telescopio patrón y con el examinado es de 0,05mm). La alineación se efectúa enfocando el primer blanco y luego el cuarto. Una vez definida la línea de referencia mediante dichos blancos se enfocan el segundo y tercero respectivamente centrándolos a su vez sobre la línea mencionada precedentemente. Obviamente los blancos uno, dos y tres se sacan de la trayectoria de observación cuando debe visarse el cuarto, del mismo modo para visarse el número dos se saca el número uno y así sucesivamente. A fin de permitir el correcto posicionamiento de los blancos estos se montaron sobre los cursores de tres catetómetros Gaertner que permitían el desplazamiento vertical fino apreciando 0,05mm.

Una vez construída la línea de referencia se retira el telescopio patrón y se coloca en la montura respectiva el de nuestra producción. Se rebaten los blancos dos y tres y se pone en la línea definida por el uno y el cuarto al telescopio examinado. A continuación se aparta el blanco uno y se enfoca el dos, centrándolo en altura y leyendo luego las diferencias con el catetómetro. Análoga operación se practica con el blanco tres. Para cada blanco se centra la visual enfocando cinco-

veces desde cerca hacia lejos y cinco veces desde lejos hacia cerca, para determinar la dispersión por cambio de sentido de movimiento. Los resultados respectivos se asientan en el informe que acompaña a cada instrumento de la partida o a una muestra de los mismos.

4 - 2 Telescopio y mira: la verificación final del conjunto telescopio y mira consiste en controlar la altura del eje geométrico del cuerpo cilíndrico del telescopio y su coincidencia con la escala central de la mira. Para efectuar esta verificación, que es realizada también por el Centro Nacional mencionado precedentemente, se coloca el telescopio y la mira sobre paralelas iguales (Collins Micro flat, planas paralelas y de igual altura dentro de $0,0006\text{mm}$) alineadas. Sobre una de ellas se monta el telescopio y sobre la otra la mira. Con un calibre de altura de apreciación $0,02\text{ mm}$ y papel para óptica se toman las alturas de los extremos de la generatriz inferior del cuerpo cilíndrico habiéndose puesto en cero previamente al micrómetro del telescopio. Se pone la generatriz paralela al marmol y se lee la altura de dicha generatriz a la superficie de referencia. Se mide en ambos extremos el diámetro del tubo en un plano vertical y se calcula el radio medio. Este radio se suma a la altura de la generatriz inferior con lo cual se obtiene la altura del eje geométrico del cilindro del telescopio. La altura del cero de la mira se obtiene a su vez colocando sobre la mandíbula del calibre de altura una punta de centrar (accesorio para bloques patrón) cuyo extremo está exactamente en el plano de apoyo. Se lleva la punta a coincidencia con el borde del campo negro correspondiente al cero de la escala y se lee la altura respectiva. La diferencia de alturas que pudiere haber se asienta en el informe mencionado precedentemente.

4 - 3 Otras verificaciones: se verifica también el campo del telescopio y la longitud de intervalos de la escala.

5. Asistencia técnica

La empresa fabricante de los niveles tiene amplia experiencia en el tema de formación técnica profesional. La misma es el resultado de muchos años de trabajo en el área del instrumental para educación. Han asistido a los cursos que la empresa ofrece en dicha área más de un millar de docentes. Dichos cursos, que son usualmente de veinte - horas cátedra, se han dictado en los más diversos lugares del país, - ofreciéndose amplia documentación sobre esta actividad a los eventuales adquirentes de cualquiera de nuestros equipos.

En el caso de los telescopios se ofrecen dos alternativas por las que podrá optar el cliente.

5 - 1 Entrenamiento de personal superior: curso que tiene por objetivo discutir en detalle las aplicaciones, método de trabajo y limitaciones de las mediciones efectuadas con este instrumento.

La ventaja de entrenar personal superior es la de contar con el poder multiplicador resultante de la capacidad específica de los mismos, garantizándose al mismo tiempo la permanencia de una elevada capacidad de uso. El programa a dictar en estos casos, que se conviene cada vez, puede cubrir en principio, temas tales como breve recapitulación de los conceptos de óptica geométrica y física que hacen al uso de instrumentos, análisis del diseño del equipo, recapitulación de la teoría de las mediciones topográficas, entrenamiento práctico en el uso y discusión crítica. Se estima que esta actividad puede realizarse en veinte y cuatro horas cátedra. El máximo de asistentes se fija en treinta y cinco. El número de docentes en dos.

5 - 2 Entrenamiento de personal de obra: curso que tiene por objetivo familiarizar a los usuarios directos con el uso del equipo. Su duración es de diez y seis horas cátedra. Se realiza totalmente en vía, - salvo una introducción de dos horas de duración. Incluye la evaluación del aprendizaje. Se fija el número de asistentes en ocho por docente.

SEGUNDA PARTE

6. Información sobre el oferente

6.1 Antecedentes generales

- 6.1.1 Ramo y especialidad: fabricación de instrumental científico y técnico.
- 6.1.2 Dirección: calle 66 N° 446, Barrio Talleres Oeste, Córdoba, Argentina. Teléfono 051-718737, Telex 046-739 Entel-ECYT 718737, Código Postal 5000.
- 6.1.3 Fecha de iniciación de actividades: 13 de Enero de 1970.
- 6.1.4 Personal responsable de las diferentes áreas: Mecánica: Ing. Félix Mitnik; Óptica: Sr. Guillermo Genaizir; Administración: Cont.Púb.Nac. Susana Mitnik; Producción: Sr. Jorge Gile y Control de Calidad: Lic. Juan Pablo Bertschi.
- 6.1.5 Bancos con que opera: Banco de la Provincia de Córdoba, sucursal Mercado Norte; Banco Nacional de Desarrollo, sucursal Córdoba; Banco Israelita de Córdoba, Casa Central; Cooperativa de Créditos Ituzaingó Ltda, Córdoba.
- 6.1.6 Instituciones empresarias a las que está adherida: Unión Argentina de Proveedores del Estado, Cámara Argentina de Industrias Ópticas, Cámara de Industriales Metalúrgicos de Córdoba.
- 6.1.7 Número de inscripción como proveedores del Estado: Registro Nacional: 3301-4.
- 6.1.8 Eventos internacionales en los que participó exhibiendo sus materiales: Exposición Argentina en La Habana, Julio de 1974. Exposición adjunta al Seminario Unesco, Montevideo, año 1972.
- 6.1.9 Eventos nacionales en los que participó exhibiendo sus productos: Exposición de la Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Predio Ferial de Palermo, Capital Federal, año 1973.
Feria Provincial de Ciencias y Tecnología, La Calera, Córdoba, año 1973.
Feria Regional de Ciencias y Tecnología, Rosario, año 1973.
Feria Provincial de Ciencias y Tecnología, Santa Fe, 1973.
Seminario sobre formación profesional de ingenieros. Unesco, Universidad Nacional Nacional de Córdoba, Córdoba, año 1973.
Primera Exposición del Consejo Argentino de Educación Católica, Capital Federal, año 1972.
Sexta Feria Nacional de Ciencias y Tecnología, Córdoba, año 1972.
Tercera Feria de Ciencias, Córdoba, año 1970.

6.2 Capacidad industrial

La empresa opera desde su iniciación en 1970, en el área del material científico y técnico. Ha sido organizada específicamente para proyectos de la naturaleza y envergadura

dura de los de este proyecto. Tiene una planta industrial de trescientos metros cuadrados, de los cuales un sector importante está ocupada por el área de desarrollo. Debido al carácter estacional de su producción cuenta con una planta permanente y una planta temporaria de personal. Por estar localizada en una zona urbana de tradición industrial, la planta temporaria se integra muy rápidamente con personal de nivel técnico adecuado.

A fin de asegurar el funcionamiento eficiente de un sistema productivo con carga tan variable como el de esta empresa, se ha adoptado un esquema organizativo muy completo, que por otra parte, es usual en este tipo de explotaciones. Se exige que cada pieza que entra en producción cuente con legajo técnico completo (plano, cómputo métrico, ficha de operaciones y rol de inspección, amén del cálculo de tiempos y costos), que cada operación que se realice lo sea por orden de trabajo individual y que se adopte idéntico criterio para los trabajos de terceros.

El seguimiento de la producción se realiza por tableros de control convencionales. Si la envergadura del proyecto lo exige, puede usarse el método del camino crítico.

6.3 Provisiones realizadas y en curso de realización

6.3.1 Ferrocarriles Argentinos:

200 Niveles ópticos para alineación de vías.

6.3.2 Fiat Concord SAIC: (Fábrica Grandes Motores Diesel)

400 Dispositivos para medición alargamiento tornillo de biela.

310 Válvulas de impulsión con guía.

800 Inyectores para motor A230.

Piezas varias en series pequeñas.

(Fábrica de Material Ferroviario)

Desarrollo de una alarma para coche ferroviario.

6.3.3 Morwin S.A.:

400 Conductivímetros para equipo de pintura electrostática: armado y calibrado.

6.3.4 Industrias Mecánicas del Estado S.A.:

22000 Cableados para tablero de instrumentos del Rastrojero Diesel.

6.3.5 Universidades nacionales:

Provisión del siguiente instrumental científico:

Interferómetro de Michelson

Aparato de Boyle y Mariotte

Aparato de Clement y Desormes

Balanza de Jolly

Balanza magnética

Refractómetro de Abbe

Calorímetro de las Mezclas

Cuba de Ondas (por reflexión)
Aparato para medir el Módulo de Young por tracción
Tubo de Kundt
Puente de hilo
Fuentes de alimentación
Mecánica en dos dimensiones
Dinámica de las Rotaciones
Optica Geométrica básica
Ondas en el plano "Slinky"
Difracción e Interferencia
Espectroscopio simple
Determinación de coeficientes de dilatación lineal
Termómetro de gas a presión constante
Termómetro de gas a volumen constante
Transformador 72 W
Rectificador 72 W 15 A c.c.
Filtro
Galvanómetro de Tangentes
Fuente de 0-300 V.
Fuente de 0-5000 V c.c.
Fuente regulada Dual
Variador Dimer
Cuña interferométrica
Telémetro y micrómetro óptico combinados
Banco Optico avanzado.

7. Profesionales responsables del proyecto: curriculum vitae

7.1 Félix Mitnik

Títulos: Ingeniero Mecánico Electricista, Universidad Nacional de Córdoba.

Production Engineer, Universidad de Newcastle Upon Tyne, Gran Bretaña.

Becas obtenidas: Confederación Británica de Industrias, para estudiar la producción de instrumental científico, año 1968.

Consejo Británico en la Argentina, para realizar estudios de postgrado, año 1967.

Organización de Estados Americanos, para estudiar los materiales producidos por el Proyecto PSSC 1966.

Trabajos profesionales realizados: Desarrollo de Instrumental para educación científica en el Instituto de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, por contrato, años 1966-1972.

Desarrollo de un equipo de medición durante el torneado, Universidad de Newcastle Upon Tyne, Gran Bretaña, 1968.

Desarrollo de materiales para el Proyecto Nuffield "A" Level, en la firma Griffin & George, Birmingham, Gran Bretaña, 1969.

Desarrollo de montajes de producción en Optical Measuring Tools, Maidenhead, Gran Bretaña, 1968.

Desarrollo de treinta equipos diferentes para enseñanza de física a nivel universitario, ECYT, 1970-1976.

Publicación de catorce textos y manuales para los equipos mencionados precedentemente. Otras publicaciones.

Antecedentes docentes: Profesor adjunto de Física en el Instituto de Matemática, Astronomía y Física de la Universidad Nacional de Córdoba, año 1972-1973. Otros cargos docentes de nivel superior, entre 1965 y la fecha.

7.2 Guillermo Genaizir

Cargos desempeñados: Jefe del Departamento de Óptica del Observatorio Astronómico, dependiente de la Universidad Nacional de Córdoba, desde 1966 a la fecha.

Trabajos profesionales realizados: Proyecto de espectrógrafo estelar en colaboración (presentado en la Reunión de la Asociación Astronómica Argentina, 1971).

Desarrollo de un método para la selección automática de cristales destinados a la construcción de objetivos aplanáticos cementados (para teodolitos).

Desarrollo de programas de computación para verificación de aberraciones de sistemas ópticos para trazados trigonométricos de rayas.

Proyecto de espectrógrafo estelar para la Universidad de Santiago de Chile.

Desarrollo de un nuevo método para centrado de cámaras astrográficas tipo Schmidt.

Diseño y construcción de telescopio astronómico del Observatorio de Rio Cuarto.

Diseño y construcción de microscopio estereoscópico zoom para operaciones de oído.

Desarrollo del Interferómetro de Michelson. Dirección de su producción ECYT.

Participante del Primer Congreso de Optica y Afines. Rosario, año 1965, por invitación.

Participante de la primer Reunión Nacional de Optica, organizada por el Instituto Nacional de Tecnología Industrial, Buenos Aires, año 1974, por invitación.

Diseño de un nivel óptico para alineación de vías. Dirección de su producción ECYT, año 1976-1977.

Diseño de un espectroscopio. Dirección de su producción ECYT, año 1976.

Diseño de un refractómetro de Abbe. Dirección de su producción ECYT, año 1976.

7.3 Juan Pablo Bertschi

Título: Licenciado en Física, Universidad Nacional de Córdoba.

Cargo que desempeña: Jefe de Trabajos Prácticos con dedicación simple (suplencia), Cátedra de Física de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Córdoba.

Auxiliar docente de 2da. Categoría A en la cátedra antes indicada (licencia sin goce de haberes).

Cargos anteriores: Auxiliar docente "ad-honorem" de Física en la Cátedra de Física General I, en el I.M.A.F. (2do. semestre 1973).

Auxiliar docente de 2da. Categoría B, rentado, en la Cátedra de Física General III (I.M.A.F.)

(2do. semestre 1974).

Auxiliar docente de 2da. Categoría B, rentado, en la Cátedra de Física General II (I.M.A.F.) (1er. semestre 1975).

Auxiliar docente de 2da. Categoría B, rentado, en la Cátedra de Física Moderna I (I.M.A.F.) (2do. semestre 1975).

Auxiliar docente de 2da. Categoría A, rentado, en la Cátedra de Introducción a la Física (I.M.A.F.), (1er. semestre 1976).

Auxiliar docente de 2da. Categoría A, rentado, en la Cátedra de Física General I (I.M.A.F.) (2do. semestre 1976).

Auxiliar docente de 2da. Categoría A, rentado, en la Cátedra de Física de la Facultad de Ciencias Químicas, (2do. semestre 1976).

Trabajos realizados: Determinación del Parámetro de Asimetría de Bencenos Clorados en muestras policristalinas (Trabajo especial de licenciatura, I.M.A.F. año 1976), a publicarse en la Asociación Física Argentina.

Estudio de las ligaduras conjugadas C-Cl. Carácter de doble ligadura (Seminario, I.M.A.F., año 1976), a publicarse en la Asociación Física Argentina y en el Journal of Chemical Physics.

Studies of Benzene Chlorides Compounds by means of the asymmetry parameter. Presentado al Simposio de Resonancia Cuadrupolar Nuclear a realizarse en Japón en Setiembre 1977.

Construcción de un Espectrómetro Superregenerativo para realizar mediciones en Resonancia Cuadrupolar Nuclear (en colaboración con el grupo de Resonancia Magnética Nuclear de I.M.A.F., 1976), a publicarse en el J.Sci. Instruments.

Análisis por Fluorescencia de muestras sólidas (trabajo realizado en el grupo de Espectroscopía Atómica y Nuclear, I.M.A.F., 1975).

Desarrollo de diez equipos distintos de física. Dirección de su producción ECYT, 1977.

Seminarios asistidos: Sobre ciencias espaciales (auspiciado por el Instituto de Investigaciones Aeronáuticas y Espaciales, dependiente de la Fuerza Aérea Argentina, año 1972)

Seminarios dictados: La Resonancia Cuadrupolar Nuclear y sus aplicaciones a la Química, (por encargo del I.M.A.F., año 1977)