útiles diversos										
Documentos y servicios de información	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Estancias Posdoctorales	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Apoyo para formación de recursos humanos	$49,680	$5,520	$5,520	$5,520	$5,520	$5,520	$5,520	$5,520	$5,520	$5,520
Acervos bibliográficos	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Seres vivos	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Diseños y prototipos de prueba	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Gastos de capacitación y entrenamiento	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Estancias a profesores participantes	$139,725	$8,625	$48,300	$8,625	$8,625	$8,625	$8,625	$0	$48,300	$0
Organización de talleres, seminarios	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Registro de patentes	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0

Importe Total de Gasto Corriente $1,268,505

Chihuahua, Chih., a 23 de agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s en t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de SOFTWARE constituido por el programa LabVIEW con módulo de ejecutables y el Programa Origin para la elaboración de gráficos, que permitirán desarrollar las actividades contempladas en el Proyecto **"Estudio de las transiciones martensítica y ferromagnética en aleaciones Ni2MnGa con memoria de forma"** **"44786"** en la partida 3409. Con un costo aproximado de $ 22,000.00 pesos, del cual anexo la cotización y detalle de dichos accesorios.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es estudiar varios de los fenómenos involucrados en la inducción del efecto memoria de forma mediante la aplicación de un campo magnético externo en aleaciones de la familia Ni2MnGa y el estudio de transiciones de fase tanto magnéticas como estructurales, así como la relación entre ellas y con el efecto memoria de forma.

El Software antes mencionado es necesario para llevar a cabo el control de las mediciones y el análisis de de la deformación producida en muestras de

Ni2MnGa cuando se le aplica el campo magnético, por cierto ésta es la etapa final de las actividades del proyecto.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Dr. Horacio Flores Z.

Dr. David Ríos Jara
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Chih., México C.P. 31109
Teléfono (614) 439-1100

Paseo Triunfo de la República 3340
Edificio Atlantis, tercer piso
Cd. Juárez, Chih., México C.P. 32330
Teléfono (656) 616-0727

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3226

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

Fecha : 30/08/2007
Hoja : 1

PROYECTO ESTUDIO DE LAS TRANSICIONES (44786)

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 30/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50001	5206	1	ACTCHASS001	CHASSIS FOR COMPACTDAQ US cDAQ-9172 8-slot, USB 2.0, # PARTE 779508-01 (120 VAC) ANEXA COTIZACION	PZA	1.000	11,880.00	
2	50001	5206	1	ACRUNIVE001	UNIVERAL AL MODULE ni 9219, 4 Ch-Ch Isolated, 24-bit, 60V, 100S/s, # Parte 779781-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	11,880.00	
3	50001	5206	1	ACTBRIDG001	BRIDGE ANALOG INPUT MODULE NI 9237 4-Ch, 50 kS/s per Channel, 24*-Bit, # Parte 779521-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	13,068.00	
4	50001	5206	1	ACTMODUL001	AO MODULE NI 9263, 4 ch, 16-bit, +/-10 V, 100 kS/s/Ch, # Parte 779012-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	5,238.00	
5	50001	5206	1	ACTDIFFA001	SS DIFF AL NI 9215, 4 ch, 16-Bit, +/-10 V, 100 kS/s/ch, # Parte 779011-01 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	3,888.00	
6	50001	5206	1	ACTCOMP001	COMPUTADORA PORTATIL, MacBook Pro, 2.2 Ghz Intel Core 2 Duo, Resolución 1440 x 900 resolución, Memoria RAM 2GB, Disco Duro 120 GB, Lector grabador de CD y DVD Superdrive, NVIDIA GeForce 8600M GT con SDRAM de 128 MB	PZA	1.000	25,608.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE
30 AGO 2007
BIENES EN EL ALMACEN
CANTIDAD

Total Requisicion 71,562.00

LOZOYA CHAVEZ BLANCA ROCIO
R E A L I Z O

FLORES ZUÑIGA HORACIO
S O L I C I T A N T E

FLORES ZUÑIGA HORACIO
A U T O R I Z O

113

FORMATO: AD01F01-03

HOJA: 1

National Instruments
Sales Office
11500 N Mopac Expwy
Austin, TX 78759-3504 U.S.A.
Tel : (512) 683-0100 Fax : (512) 683-5794
Remit To : P.O. Box # 840909
Dallas, TX 75284-0909
www.ni.com

Raul Ochoa
Centro de Investigacion en Materiales Avanzados SC
Miguel de Cervantes 120
R.F.C.# CIM-941025-MJ1
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, CHIH 31109
MEXICO

Quotation Date : 07/13/2007

Phone : 614 439 4836

Fax :

Quotation No. 979811

*Precio en Dolares Americanos con descuento $3069 + 15% IVA puesto en Mexico

Item	Qty.	Part Number	Description	List Price	Disc. %	Net Price
1	1	779508-01	cDAQ-9172 8-slot USB 2.0 Chassis for CompactDAQ, US (120 VAC) Estimated Delivery Days : 5 - 6 business days ARO. Country of Origin : Hungary	$ 1,100.00		$ 1,100.00
2	1	779781-01	NI 9219 4 Ch-Ch Isolated, 24-bit, ±60V, 100S/s Univeral AI Module Estimated Delivery Days : 9 - 14 business days ARO. Country of Origin : United States	$ 1,100.00		$ 1,100.00
3	1	779521-01	NI 9237 4-Ch 50 kS/s per Channel, 24-Bit Bridge Analog Input Module Estimated Delivery Days : 5 - 6 business days ARO. Country of Origin : Hungary	$ 1,210.00		$ 1,210.00
4	1		IVA	$ 511.00		$ 511.00
			Total :			$ 3,921.00

Currency quoted in : U. S. Dollars

To ensure the highest quality service in order processing and support after delivery, please provide end-user information with your purchase order.

Payment Terms : Prepayment
Quote Valid Until : 12-AUG-07
Freight Terms : Austin, TX - Pre pay and add

All sales are subject to the enclosed National Instruments terms and conditions of quotation and sale. National Instruments shall not be bound by any conflicting or additional Terms and Conditions. Standard shipping dates are based on product availability at time of quotation and are subject to change without notice. Not all products produced by National Instruments are made in the U.S.A.

Yours sincerely,
National Instruments Corporate
Luis Salcido-Gonzalez

National Instruments Terms and Conditions of Sale

Customer and National Instruments ("NI") agree that the purchase and sales of NI hardware and software products ("the Products") are made under these terms and conditions, and that NI SHALL NOT BE BOUND BY CUSTOMER'S ADDITIONAL OR DIFFERENT TERMS. Customer's order and purchase of the Products shall constitute acceptance of these terms and conditions.

1. TITLE. Title to the Products shall pass at NI's plant; however, if Customer is the United States or any political subdivision of the United States, title shall pass at Customer's plant. NI retains a security interest and right of possession in the Products until Customer makes full payment.
2. TAXES. Product prices are exclusive of, and Customer shall pay, applicable sales, use, service, value added or like taxes, unless Customer has provided NI with an appropriate exemption certificate for the delivery destination acceptable to the applicable taxing authorities.
3. PRICES AND PAYMENT. All quotations shall expire thirty (30) days from date of issuance, unless otherwise set forth on the quotation or agreed in writing. Customer shall make payment in full prior to or upon delivery by cashier's check, credit card, or money order, unless NI approves Customer for credit terms. If NI approves Customer's credit application, payment shall be due no later than 30 days from the date of NI's invoice. All sums not paid when due shall accrue interest daily at the lesser of a monthly rate of 1.5% or the highest rate permissible by law on the unpaid balance until paid in full. Except for Canada where payment shall be in Canadian Dollars, payments for orders accepted in the United States shall be made in U.S. Dollars. In the event of any order for several units, each unit(s) will be invoiced when shipped. Exceptions will be made for government purchase orders.
4. ORDERS. All orders are subject to acceptance by NI. NI's booking of an order shall constitute its acceptance of an order.
5. DELIVERY. NI shall deliver the Products to a carrier at NI's plant and, if the Products are sold to a Customer outside the United States, shall clear the Products for export destined outside the United States. Customer shall pay all freight charges, applicable import duties, and other necessary fees and shall bear the risks of carrying out customs formalities and clearance. Orders are entered as close as possible to the Customer's requested shipment date, if any. Shipment dates are scheduled after acceptance of orders and receipt of necessary documents. Claims for shipment shortage shall be deemed waived unless presented to NI in writing within forty-five (45) days of shipment.
6. LIMITED WARRANTY. NI hardware Products are warranted against defects in materials and workmanship for a limited period of time from the date NI ships the Products to Customer ("Delivery Date") as follows: non-IEEE 488 hardware Products (one (1) year); IEEE 488 hardware Products (two (2) years); M Series data acquisition devices (three (3) years); and cables (ninety (90) days). All software Products are licensed to Customer under the terms of the appropriate National Instruments license. For a period of ninety (90) days from the Delivery Date, NI software Products (when properly installed on NI hardware Products) (a) will perform substantially in accordance with the accompanying written materials, and (b) the medium on which the software product is recorded will be free from defects in materials and workmanship under normal use and service. Any replacement of a licensed software product will be warranted for the remainder of the original warranty period or thirty (30) days, whichever is longer. Customer must obtain a Return Material Authorization number from NI before returning any Products under warranty to NI. Customer shall pay expenses for shipment of repaired or replacement Products to and from NI. After examining and testing a returned product, if NI concludes that a returned product is not defective, Customer will be notified, the product returned at Customer's expense, and a charge made for examination and testing. This Limited Warranty is void if failure of the Products has resulted from accident, abuse, misapplication, improper calibration by Customer, Customer supplied third party software not intended for use with the applicable NI software, utilization of an improper hardware or software key or unauthorized maintenance or repair.
7. CUSTOMER REMEDIES. NI's sole obligation (and Customer's sole remedy) with respect to the foregoing Limited Warranty shall be to, at its option, return the fees paid or repair/replace any defective Products, provided that NI receives written notice of such defects during the applicable warranty period. Customer may not bring an action to enforce its remedies under the foregoing Limited Warranty more than one (1) year after the accrual of such cause of action.
8. RETURN/CANCELLATION/CHANGE POLICY. Customer may return unwanted Products within thirty (30) days of the Delivery Date. Customer shall pay a fifteen percent (15%) restocking charge on any unwanted Products returned to NI. No returns will be accepted after the thirty (30) day period has expired. Where special equipment or services are involved, Customer shall be responsible for all related work in progress; however, NI shall take responsible steps to mitigate

damages immediately upon receipt of a written cancellation notice from Customer. A Return-Material Authorization number must be obtained from NI for return of any Products. NI may terminate any order if any representations made by Customer to NI are false or misleading. Changes to orders shall not be binding upon nor be put into effect by NI unless confirmed in writing by NI's appropriate representative.

9. NO OTHER WARRANTIES. EXCEPT AS EXPRESSLY SET FORTH ABOVE, THE PRODUCTS ARE PROVIDED "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, AND NO OTHER WARRANTIES, EITHER EXPRESSED OR IMPLIED ARE MADE WITH RESPECT TO THE PRODUCTS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE OR NON-INFRINGEMENT OR ANY OTHER WARRANTIES THAT MAY ARISE FROM USAGE OF TRADE OR COURSE OF DEALING. NI DOES NOT WARRANT, GUARANTEE, OR MAKE ANY REPRESENTATIONS REGARDING THE USE OF OR THE RESULTS OF THE USE OF THE PRODUCTS IN TERMS OF CORRECTNESS, ACCURACY, RELIABILITY, OR OTHERWISE AND DOES NOT WARRANT THAT THE OPERATION OF THE PRODUCTS WILL BE UNINTERRUPTED OR ERROR FREE. NI EXPRESSLY DISCLAIMS ANY WARRANTIES NOT STATED HEREIN.
10. NO LIABILITY FOR CONSEQUENTIAL DAMAGES. The entire liability of NI and its licensors, distributors, and suppliers (including its and their directors, officers, employees, and agents) is set forth above. To the maximum extent permitted by applicable law, in no event shall NI and its licensors, distributors, and suppliers (including its and their directors, officers, employees, and agents) be liable for any damages, including, but not limited to, any special, direct, indirect, incidental, exemplary, or consequential damages, expenses, lost profits, lost savings, business interruption, lost business information, or any other damages arising out of the use or inability to use the Products, even if NI or its licensors, distributors, and suppliers has been advised of the possibility of such damages. Customer acknowledges that the applicable purchase price or license fee for the Products reflects this allocation of risk. Because some states/jurisdictions do not allow the exclusion or limitation of liability for consequential or incidental damages, the above limitation may not apply. If the foregoing limitation of liability is not enforceable because an NI product sold or licensed to Customer is determined by a court of competent jurisdiction in a final, non-appealable judgment to be defective and to have directly caused bodily injury, death, or property damage, in no event shall NI's liability for property damage exceed the greater of $50,000 or fees paid for the specific product that caused such damage.
11. WARNING: (1) NI PRODUCTS ARE NOT DESIGNED WITH COMPONENTS AND TESTING FOR A LEVEL OF RELIABILITY SUITABLE FOR USE IN OR IN CONNECTION WITH SURGICAL IMPLANTS OR AS CRITICAL COMPONENTS IN ANY LIFE SUPPORT SYSTEMS WHOSE FAILURE TO PERFORM CAN REASONABLY BE EXPECTED TO CAUSE SIGNIFICANT INJURY TO A HUMAN. (2) IN ANY APPLICATION, INCLUDING THE ABOVE, RELIABILITY OF OPERATION OF THE SOFTWARE PRODUCTS CAN BE IMPAIRED BY ADVERSE FACTORS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO FLUCTUATIONS IN ELECTRICAL POWER SUPPLY, COMPUTER HARDWARE MALFUNCTIONS, COMPUTER OPERATING SYSTEM SOFTWARE FITNESS, FITNESS OF COMPILERS AND DEVELOPMENT SOFTWARE USED TO DEVELOP AN APPLICATION, INSTALLATION ERRORS, SOFTWARE AND HARDWARE COMPATIBILITY PROBLEMS, MALFUNCTIONS OR FAILURES OF ELECTRONIC MONITORING OR CONTROL DEVICES, TRANSIENT FAILURES OF ELECTRONIC SYSTEMS (HARDWARE AND/OR SOFTWARE), UNANTICIPATED USES OR MISUSES, OR ERRORS ON THE PART OF THE USER OR APPLICATIONS DESIGNER (ADVERSE FACTORS SUCH AS THESE ARE HEREAFTER COLLECTIVELY TERMED "SYSTEM FAILURES"). ANY APPLICATION WHERE A SYSTEM FAILURE WOULD CREATE A RISK OF HARM TO PROPERTY OR PERSONS (INCLUDING THE RISK OF BODILY INJURY AND DEATH) SHOULD NOT BE RELIANT SOLELY UPON ONE FORM OF ELECTRONIC SYSTEM DUE TO THE RISK OF SYSTEM FAILURE. TO AVOID DAMAGE, INJURY, OR DEATH, THE USER OR APPLICATION DESIGNER MUST TAKE REASONABLY PRUDENT STEPS TO PROTECT AGAINST SYSTEM FAILURES, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO BACK-UP OR SHUT DOWN MECHANISMS. BECAUSE EACH END-USER SYSTEM IS CUSTOMIZED AND DIFFERS FROM NI'S TESTING PLATFORMS AND BECAUSE A USER OR APPLICATION DESIGNER MAY USE NI PRODUCTS IN COMBINATION WITH OTHER PRODUCTS IN A MANNER NOT EVALUATED OR CONTEMPLATED BY NI, THE USER OR APPLICATION DESIGNER IS ULTIMATELY RESPONSIBLE FOR VERIFYING AND VALIDATING THE SUITABILITY OF NI PRODUCTS WHENEVER NI PRODUCTS ARE INCORPORATED IN A SYSTEM OR APPLICATION, INCLUDING, WITHOUT LIMITATION, THE APPROPRIATE DESIGN, PROCESS AND SAFETY LEVEL OF SUCH SYSTEM OR APPLICATION.

12. FORCE MAJEURE. NI shall be excused for any delay or failure to perform due to any cause beyond its reasonable control, including but not limited to acts of governments, natural catastrophes, acts of Customer, interruptions of transportation or inability to obtain necessary labor or materials. NI's estimated shipping schedule shall be extended by a period of time equal to the time lost because of any excusable delay. In the event NI is unable to perform in whole or in part because of any excusable failure to perform, NI may cancel orders without liability to Customer.
13. LIMITED INDEMNITY AGAINST INFRINGEMENT. NI shall, at its own expense, defend any litigation resulting from sales of the Products to the extent that such litigation alleges that the Products or any part thereof infringes any United States patent, copyright, or trademark, provided that such claim does not arise from the use of the Products in combination with equipment or devices not made by NI or from modification of the Products, and further provided that Customer notifies NI immediately upon its obtaining notice of such impending claim and cooperates fully with NI in preparing a defense. If Customer provides to NI the authority, assistance, and information NI needs to defend or settle such claim, NI shall pay any final award of damages in such suit and any expense Customer incurs at NI's written request, but NI shall not be liable for a settlement made without its prior written consent. If the Products are held to be infringing and the use thereof is enjoined, NI shall, at its option, either (i) procure for the Customer the right to use the Products, (ii) replace the Products with others which do not constitute infringement, or (iii) remove the infringing Products and refund the payment(s) made therefor by Customer. The foregoing states the Customer's sole remedy for, and NI's entire liability and responsibility for, infringement of any patent, trademark, or copyright relating to the Products provided hereunder. THIS LIMITED INDEMNITY IS IN LIEU OF ANY OTHER STATUTORY OR IMPLIED WARRANTY AGAINST INFRINGEMENT.
14. ACKNOWLEDGMENT/GOVERNING LAW. Customer acknowledges reading these Terms and Conditions, under-stands them and agrees to be bound by them. A waiver of any provision of this agreement shall not be construed as a waiver or modification of any other term hereof. With respect to all orders accepted by NI in the United States, disputes arising in connection with these Terms and Conditions of Sale shall be governed by the laws of the State of Texas without regard to principles of conflicts of laws. With respect to all orders accepted by NI outside the United States, disputes arising in connection with these Terms and Conditions of Sale shall be governed by the laws of the country and locality in which NI accepts the order without regard to principles of conflicts of laws.
15. EEO COMPLIANCE. As applicable, Customer shall comply with the following Equal Employment Opportunity requirements: 41 CFR sec 60-1.4(a), Equal Opportunity; 41 CFR sec 60-250.5, Equal Opportunity for Special Disabled Veterans and Veterans of the Vietnam Era; and 41 CFR sec. 60-741.5, Equal Opportunity for Workers with Disabilities.

Rev (12/4/02)

Samsara
DINAMISMO EN COMPUTACION

Apple
Distribuidor Autorizado

PROPUESTA

Cliente: Dr. Oracio Flores
Teléfono: 439-48-23
Atención:

Fecha: 28-Agosto-2007
Folio: 280804

Cantidad	Descripción	Precio Unitario	Importe
1	MacBook Pro 15.4" TFT Microprocesador Core 2 Duo de 2.2GHz Memoria ram de 2GB Disco duro de 120GB Tarjeta de Video de 128MB VRAM SuperDrive DL iSight Front Row and Apple Remote	$2134	$2134

"Gracias por tomar en cuenta y apoyar a la empresa mexicana"

CONDICIONES COMERCIALES:
- Tiempo de Entrega: Máximo 15 días
- Precios Unitarios expresados en Dólares
- Estos precios pueden variar sin previo aviso
- Estos precios no incluyen IVA

Sara Zumaran
Asesor Informático

Domicilio: Ave. 20 de Noviembre No. 519. Col. Centro, C. P. 31000
Teléfono: (614) 416-66-21 y 15-92-85, Ext. 111
E-mail: ventas6@samsaracomputacion.com.mx
Web: www.samsaracomputacion.com.mx

COMPUTACIÓN BYTE INTEGRAL S.A. DE C.V.

COTIZACIÓN

FECHA: 30-ago-07

ATENCIÓN: DR. HORACIO FLORES

CENTRO DE INVESTIGACION DE MATERIALES AVANZADOS

DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

TEL: **614-439-11-77**

FAX **614-439-48-56**

EMAIL: horacio.flores@cimav.edu.mx

CONDICIONES:

PRECIOS EXPRESADOS EN MONEDA NACIONAL

PRECIOS NO INCLUYEN IVA

COTIZACIÓN VÁLIDA DURANTE 5 DÍAS HÁBILES

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO UNI	TOTAL	T. ENTREGA
	COMPUTADORA PORTATIL MAC BOOK PRO DE 15" 2.2GHz Intel Core 2 Duo, 1440 x 900 resolution, 2GB memory, 120GB hard drive1.	1	$ 25.900,00	$ 25.900,00	20 DIAS
			SUBTOTAL	$ 25.900,00	
			IVA	$ 3.885,00	
			TOTAL NETO	$ 29.785,00	

Patricia Corral Santillan

COMPUTACION BYTE SA DE CV

TEL (614) 4145656 EXT 202 fax 413-43-32

cel: 614-183-49-92

119

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 24463
5401	Equipo médico y de laboratorio: Baño ultasonico	$693.91 USD

EXCEPCION A LA LICITACIÓN: **ARTICULO 41, FRACCION XVII**

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. El equipo antes mencionado es parte del protocolo del proyecto CONACYT 24463, "Crecimiento y caracterización estructural de películas delgadas en base a circonio obtenidas mediante erosión catódica con fuente tipo DC pulsado", el equipo descrito en la primera parte de este documento permitirá la preparación y limpieza de sustratos para el crecimiento de películas delgadas

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

120

Chihuahua, Chih., a 22 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s en t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para la adquisición baño ultrasónico que está contemplado en el Proyecto CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO, "Proyecto CONACYT 24463, Fondo I0002 ciencia básica. Con un costo aproximado de 8500, del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es "Obtención de películas delgadas de circonia estabilizada con ytria mediante erosión catódica"

El equipo antes mencionado es necesario para la preparación y limpieza de sustratos para el crecimiento de películas delgadas.

121

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Hilda E. Esparza P.

Nombre y Firma
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

122

México D.F. a 09 de diciembre de 2005.

Dra. HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
División de Microscopía
MIGUEL DE CERVANTES 120
COMPLEJO INDUSTRIAL CHIHUAHUA
Juarez
Chihuahua, Chihuahua 31109

Proyecto: J51478-Y	CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO.
Monto solicitado:	$1,018,000
Número de oficio de la carta de apoyo institucional:	

La solicitud hecha por usted para la Convocatoria de Investigación Cientifica Básica 2005., ha sido registrada por la Dirección Adjunta de Ciencia del CONACYT, el día 09 de diciembre de 2005

Al proyecto se le ha asignado la clave: **51478-Y** , por lo que se le sugiere que al solicitar información sobre él utilice dicha referencia.

El Proyecto se encuentra en proceso de revisión.

123

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

1. Hoja resumen Imprimir

Clave:	51478
Título:	CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO.
Título/Grado:	Dra.
Responsable:	HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
Nivel Sni:	C
No. Expediente:	32109
Area a evaluarlo:	Ingeniería
Disciplina:	Química Inorgánica
Palabras Clave:	Erosión catódica con DC pulsado, circonia estabilizada
Institución responsable:	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Dependencia:	División de Microscopía

PLANTEAMIENTO, JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

CRECIMIENTO Y CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE PELICULAS DELGADAS EN BASE A CIRCONIO OBTENIDAS MEDIANTE EROSION CATODICA CON FUENTE TIPO DC PULSADO. Resumen En el presente proyecto, se propone la obtención de películas nanométricas de oxido de circonio, que tiene potencial aplicación como capas activas en sensores de gases, mediante la técnica de atomización catódica (sputtering), con fuente de corriente directa pulsada; técnica novedosa y especialmente apropiada para materiales semiconductores o aislantes. De acuerdo a la revisión bibliográfica realizada, esta técnica con DC pulsado está desplazando a la técnica tradicional de radio frecuencia (RF). Esta técnica por naturaleza, prevé una composición química homogénea y mediante la optimización de los parámetros críticos de deposición, como son temperatura del sustrato, los tiempos de deposición, la potencia aplicada al magnetrón y el flujo de argón en la cámara, se obtendrán películas nanométricas con óptimas propiedades mecánicas. Con el fin de controlar con mayor precisión los parámetros durante la deposición, en el presente proyecto se solicita la compra de un Analizador de Gases que será incorporado a la cámara de deposición de nuestro sistema V3 diseñado por Intercovamex. La caracterización microestructural de las películas se realizara mediante un Microscopio Electrónico de Barrido, acoplado a un sistema de energía dispersiva. Para observar los detalles finos de la morfología superficial, se utilizará un Microscopio de fuerza

atómica (AFM). La determinación de las irregularidades morfológicas, así como, el tamaño de las partículas monocristalinas obtenidas, son fundamentales dado el espesor de las películas. El AFM a utilizar cuenta con punta para nanoindentacion, la cual permite determinar la dureza de las películas. La técnica de difracción de rayos x permitirá conocer si la película es cristalina y determinar las fases formadas en la misma. Las técnicas de AES y XPS se emplearán para determinar las propiedades fisicoquímicas y eléctricas de la película delgada obtenida, mediante una colaboración directa con el Departamento de Física de UTEP.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

2. Concentrado de Información

Imprimir

Título del proyecto:	Crecimiento Y Caracterizacion Estructural De Peliculas Delgadas En Base A Circonio Obtenidas Mediante Erosion Catodica Con Fuente Tipo Dc Pulsado.
Modalidad:	Joven Investigador
Area:	Ingeniería
Disciplina:	Química Inorgánica
Palabras Clave:	Erosión Catódica Con Dc Pulsado, Circonia Estabilizada
Duración del Proyecto:	9 Cuatrimestres
Monto Solicitado:	$1,018,700
Institución Solicitante:	Centro De Investigación En Materiales Avanzados, S.C.
Dependencia:	División De Microscopía
Area/Departamento:	recubrimientos metalicos
RFC:	CIM941025MJ1
Domicilio:	Miguel de Cervantes 120 Complejo Industrial 31109
Responsable de Proyecto:	HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
RFC:	EAPH6911288S2
CURP:	EAPH691128MDFSNL04
Grado:	Dra.
Nombramiento:	Técnico Académico Titular C
Tiempo Completo:	Si
Género:	F
Domicilio Laboral:	MIGUEL DE CERVANTES 120 COMPLEJO INDUSTRIAL CHIHUAHUA 31109 Chihuahua Juarez, Chihuahua
Teléfono Laboral:	614 4391103
FAX Laboral:	6144391112
Correo Electrónico:	hilda.esparza@cimav.edu.mx
Dirección Particular:	PASEOS DE DELICIAS 14523 PASEOS DE CHIHUAHUA 31105 Chihuahua Juarez, Chihuahua

125

Nombre:	MARIO MIKI YOSHIDA
RFC:	MIYM540520
Institución:	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Tareas:	ANALISIS ESTRUCTURAL Y DETERMINACION DE DUREZA DE LAS PELICULAS MEDIANTE AFM.ANALISIS DE ESPESOR CON EL PERFILOMETRO FILMETRICS.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

6. Concentrado curricular Imprimir

Responsable

Nombre:	HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE	**RFC:**	EAPH6911288S2
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	Candidato

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dra.	CIMAV	México	2003	Química Inorgánica

Relación de Publicaciones:

Nombre del artículo: In situ X-ray Rietveld analysis of Ni–YSZ solid oxide fuel cell anodes during NiO reduction in H2. Autores: A Reyes Rojas, H E Esparza-Ponce, L Fuentes, A L´opez-Ortiz, A Keer and J Reyes-Gasga Revista: Journal of Physics D: Applied Physics, 38 (2005), 2276-2282, Inglaterra.

Nombre del artículo: Synthesis and Characterization of spherical Calcia Stabilized Zirconia nano-powders Obtained by spray Pyrolysis. Autores: H. E. Esparza P., A.Reyes Rojas, W. Antúnez Flores, M. Miki Yoshida Revista: Materials Science and Engineering A, 343 (2003),82-88.

Nombre del artículo: Caracterización por microscopía electrónica de polvos de YCo5 molidos mecánicamente. Autores: J.T. Elizalde Galindo, H.Esparza-Ponce, J.Matutes Aquino, F.Paraguay-Delgado J.L. Sánchez LI. Revista: Mexicana de Física S, volumen 50 suplemento 1 Junio 2004, 17-22.

Nombre del artículo: Spherical Calcia Stabilized Zirconia Powders Obtained by spray Pyrolysis. Autores: H. E. Esparza P., A.Reyes Rojas, M. Miki Yoshida Revista: Revista Latinoamericana de Metalurgia y Materiales, Vol. 21 No.2, 2001, 3-8, Caracas, Venezuela.

Nombre del artículo: Homogeneización de ZrO2-CaO mediante Secado por Aspersión. Autores: M.E. Contreras G., H.E. Esparza P., J. Zarate M., Revista: Avances en Ingeniería Química 5(1), 64-69 (1995), pags. 64-69.

126

Otra información relevante:

Instructor de Practicas de Microscopía Electrónica de Barrido para el curso: Microscopía Electrónica, de la Maestría en Ciencia de Materiales del CIMAV, del 3 de Marzo de 1997 a la fecha. Profesor de la materia de microscopía electrónica en la maestría de Ciencia de Materiales del CIMAV periodo 2003/2 y 2004/1. Profesor de la materia de microscopía electrónica de barrido a nivel maestría y doctorado de Ciencia de Materiales del CIMAV periodo 2005/1. a la fecha SINODAL DE MAESTRIA Ing. Javier Hernández Paredes, Julio 2005. SINODAL DOCTORADO M.C. Luis Enrique García Medina, Julio 2005. Miembro del comité Tutoral de Doctorado en Ciencia de Materiales: M.C. José Ángel Brito Chaparro sep-04 a la fecha M.C. Jorge Gómez, Marzo-05 a la fecha M.C. Ignacio Yocupicio Marzo-05 a la fecha M.C. Javier Hernández Paredes Septiembre-05 Miembro del comité Tutoral de Doctorado en Ciencia y Tecnología Ambiental: M..A. Leonor Cortes Marzo-05 a la fecha Tutor de Doctorado Externo: José Luis Luévano Chávez, Doctorado en Investigación en Odontología en el tercer milenio, Universidad de Granada, España. Diciembre 2003 a la fecha. Asesor de alumnos de servicio social: Irerie Espíndola Pérez Enero Diciembre 2003 Nidia Cristina Gómez Gutiérrez Dic. 2003 a Mayo 2004 Daniel Palacios Ortiz Sep. 2004- Marzo 2005. Asesor de alumnos de prácticas profesionales: Patricia Valderrama Irigoyen Sinodal de Proyecto de Desarrollo tecnológico: Ing. Jezreel Abraham López Ortiz Ing. Javier Hernández Paredes, Julio 2005.

Investigador

Nombre:	ALBERTO DUARTE MOLLER	**RFC:**	DUMA6703272K5
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	1

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	CICESE-UNAM	México	1996	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Licenciatura	Diseño de un reactor para el crecimiento de películas delgadas de diamante mediante la técnica de depósito de vapor químico por filamento caliente	2001 Terminada
Licenciatura	Determinación de la razón sp2 en diferentes estructuras de carbono mediante espectroscopía de electrones	1998 Terminada

127

Relación de Publicaciones:

C. González Valenzuela, L. Cota, R. González, W. de la Cruz and A. Duarte Moller. Study by AES of the Titanuim nitruration in the growing of TiN thin films by PLD technique. Short communication In press Applied Surface science 2005

C. González Valenzuela, F. Espinosa Magaña and A. Duarte Moller Structural characterization of VC0.88 using transmission electron energy loss fine structure spectroscopy , Sup.Vac. !6(4) (2003) 30-33 Proc. Microscopy and Microanal. Vol. 11, sup. 2, (2005), 774

Low Loss electron energy loss spectroscopy of VC, MoC and TaC. F. Espinosa Magana, R. Martinez Sanchez, A. Duarte Moller and L. Gonzalez Hernandez. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 37-41

HRTEM characterization of gold nanoparticles produced by wheat biomass. V. Armendariz, M. Jose Yacaman, A. Duarte Moller, J. R.Peralta Videa, H. Troiani and J. Gardea Torresdey. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 7-11

F. Espinosa Magaña, A. Duarte Moller, R. Martinez Sanchez and M. Miki Yoshida Electron energy loss spectroscopy of TiC, ZrC and HfC, J. of Electron Spectroscopy and related phenomena, 125, (2002) 119-125

Otra información relevante:

AWARD otorgado por la Sociedad Americana de Microscopía en el congreso de la MSA (Microscopy Society of America) realizado en Minneaplois Minnesota del 1 al 15 de agosto de 1996. Investigador Nacional Nivel 1 hasta Dic 2007 REFEREO EN REVISTAS INTERNACIONALES Referee Applied Surface Science, Elsevier Science. Referre Journal of Magnetism and Magnetic Materials, IOP CONTRIBUCIONES TÉCNICAS ·CO oxidation of Bi2MoO6. Phys. Condens. Matter 5 (1993) A217-A218 ·Structure and catalytic activity characterization of bismuth molybdate catalysts. Catal. Letters 18 (1993) 273-281 ·CO oxidation of Bi2MoO6 g(H) catalyst. Mat. Res. Soc. Proc. vol. 368, 1995. ESTANCIAS POSTDOCTORALES 1 Estancia postdoctoral Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Camerino, Camerino Italia enero-fabrero del 2001 2 Estancia postdoctoral Departamento de química Universidad de Texas en El Paso, agosto del 2002-Mayo del 2003 CURSOS EXTRACURRICULARES Asistencia a GATAN EELS Imaging and Analysis School ofrecido en Pleasenton CA en las instalaciones de GATAN Inc. del 28 al 31 de marzo de 1995.

Investigador

Nombre:	JESUS GONZALEZ HERNANDEZ	**RFC:**	GOHJ491225JV3
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	3

128

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	UNIVERSIDADE ESATDUAL DE CAMPINAS SAO PAULO	Brasil	1980	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Doctorado	Preparación y Caracterización de Recubrimientos Fotocrómicos por el Proceso Sol-Gel	2003 Terminada
Doctorado	Obtención de Películas Delgadas de SiO2 Sobre un sustrato Polimerico Mediante el Proceso Sol-Gel. Orgánicos e Inorgánicos	2001 Terminada
Doctorado	Pigmentos y otros Compuestos en Recubrimientos Producidos a Partir del Proceso Sol-Gel.	2001 Terminada
Doctorado	Evolución de Partículas Coloidales en Matrices de SiO2 Preparadas por Sol-Gel. Atómica	2001 Terminada
Doctorado	Estudio, Formación y Caracterización de Vidrios Complejos con Incorporación de Partículas	1999 Terminada

Relación de Publicaciones:

Nanostructured porous sol-gel materials for applications in solar cells engineering" R.V. Zakharchenko1, L.L. Díaz-Flores1, J.F. Pérez-Robles1, J.

Flexural Behavior and Microstructure Analysis of a Gypsum-SBR Composite Material" J. C. Rubio-Avalos, A. Manzano Ramírez, J. G. Luna Bárcenas, J. F. Pérez Robles, E. M. Guzmán, M. E. Contreras García, J. González Hernández Material Letters 59 230-233 (2005)

Study of laser crystallization and recording properties of oxigen doped Ge: Sb: Te films"Rivera-Rodríguez, E. Prokhorov*, Yu. Kovalenko, E. Morales-Sánchez, J. González-Hernández, Aplplied Surface Science xxx (2005) xxx-xxx

Preparation and optical Properties of Sol-Gel Made Glass Colored whit Carminic Acid" L.L. Díaz-Flores and Luna-Barcenas CINVESTAV-IPN J. González-Hernández CIMAV,Yu.V. Vorobiev† CINVESTAV-IPN Journal of Sol-Gel Science and Technology 33,1-7 (2005)

Dense silica-based coatings prepared from colloidal silica",J.A. Calderón-Guillén a,b, *, L.M. Avilés-Arellano a,c , J.F. Pérez-Robles a , J. González-Hernández a , E. Ramos-Ramírez Surface & Coatings Technology 190 (2005) 110-114

Otra información relevante:

PARTICIPACION EN SIMPOSIOS, CONFERENCIAS EN MEXICO Mas de cincuenta PARTICIPACION EN SIMPOSIOS, CONFERENCIAS EN EL EXTRANJERO Mas de cuarenta.

129

CONFERENCIAS INVITADAS EN CONGRESOS NACIONALES 1. Simposio Nacional de Estado Sólido (1987). 2. Congreso de la Sociedad Mexicana de Física (1989). 3. Congreso Nacional de Física de Superficies e Interfaces (1989). 4. Segundo Taller de Espectroscopias Opticas (1991). 5. Congreso de la Sociedad Mexicana de Superficies y Vacío (1992). 6. Quinto Taller de Espectroscopias Opticas (1994). 7. XV Congreso Nacional de la Soc. Mex. de Ciencia de Superficies y Vacío (1995). 8. 8. Semana Cultural de la Facultad de Química, Uni. Aut. Querétaro, Nov. (1995). 9. 2o Taller de Espectroscopias, Facultad de Física, Univ. Aut. de Puebla, Ago.(1996). 10. XVII Congreso Nacional de la Soc. Mex. de Ciencias de Superficie y Vació Mazatlán, septiembre (1997). 11. III Taller Sobre: Aplicación de Técnicas Espectroscópicas en Materiales, Puebla, Pue., diciembre (1997). 12. Quinta Reunión Universitaria de Investigación en Materiales, Hermosillo, Son., Nov.(1999) 13. El Día Q: Un Panorama de la Mente al Mundo, Monterrey, Octubre(2000) 14. VII Simposio "La Investigación y el Desarrollo Tecnológico en Michoacán", Morelia, Mich., Nov. (2000) 15. 3ª Jornada de Ingeniería en Materiales, Instituto Tecnológico de Morelia, Mayo(2001) 16. XXXIX Semana de Ciencias, Facultad de Ciencias de la Univ. Aut. de San Luis Potisí, Marzo(2001) 17. Primer Congreso Estudiantil de Polímeros y Especialidades Químicas Relacionadas, Centro de Química Aplicada, Saltillo, Coah., Octubre(2001) 18. Segundo Congreso Latinoamericano de Instrumentación y Control de Procesos, Universidad Autónoma de Querétaro, Octubre(2001). 19. Segunda Reunión Estatal de Ciencia y Tecnología, Durango. Dgo., Nov. (2001) 20. Reunión Universitaria de Investigación en Materiales, Universidad de Sonora, Nov. (2001) PATENTES NACIONALES 7 PATENTES INTERNACIONALES 10 COMITES EDITORIALES Revista Avance y Perspectiva. Revista Mexicana de Física. Journal of X-Ray Science and tecnology. ARBITRO DE REVISTAS NACIONALES E INTERNACIONALES 1. Revista Mexicana de Física. 2. Revista Avance y Perspectiva. 3. Revista Superficies y Vacío. 4. Revista Contactos. 5. Journal of X-Ray Science and Technology. 6. Journal of Applied Physics. 7. Journal of Vacuum Science and Technology. 8. Solid State Communications. 9. Revista Superficies y Vacío. COMISIONES EVALUADORAS 1. Comité Evaluador del Departamento de Apoyos Especiales, CONACyT. 2. Miembro de la Cartera de Evaluadores de Proyectos , CONACyT. 3. Miembro del Consultative Group on Solar Energy Research and Applications, ONU. 4. Miembro del Jurado del Premio México de Ciencia y Tecnología. 5. Miembro del Jurado del Premio de la Sociedad Mexicana de Física. 6. Miembro del Comité Evaluador de Area de Proyectos Científicos del CONACyT. 7. Miembro del Comité Evaluador de Programa Miguel Hidalgo del CONACyT 8. Miembro de los Comites de Evaluación del Padrón de Posgrado de Excelencia del CONACYT. 9. Miembro del Jurado "Premio Alejandrina a la Investigación 1997" 10. Miembro del Comité de Evaluación del SNI (Area IV). 11. Miembro de la Comisión Evaluadora del Area de Ciencias Naturales y de Ingeniería del Programa de Estímulos a la Investigación, Universidad Autónoma de Querétaro(1998). 12. Miembro del Comite de Evaluadores Externos del CIATEQ(1998). 13. Miembro de los Comites de Evaluación del Fondo para la Investigación Científica y Tecnológica, FONCyT de Argentina. 11. Conisión Dictaminadora Externa del Centro de Investigación y Asistencia Técnica del Estado de Querétaro, CIATEQ. 12. Jurado, Premio México(2000) 13. Presidente, Comité de Evaluación Externa, CIATEQ-Qro.(2001-) 14. Consejero, Juntas de Gobierno de los

130

Centros SEP-CONACyT: CIATEQ, CIDESI, CIMAT y CICyT de SLP (2000-) 26. Miembro de la Comisión Dictaminadora Externa del Centro de Investighación y Desarrollo en Electroquímica., S. C. (CIDETEQ) (2002-). 27. Miembro del Consejo de Administración del Instituto Potosino de Investigación Cientifica (2004 -) 28. Miembro del Consejo de Administración del Centro de Investigaciones en Óptica (2004) ORGANIZACION DE EVENTOS INTERNACIONALES 1. Comité Organizador: CAM (Canada-USA-México), Cancún (1993) 2. Comité Organizador: International Conference on Optical Materials and Deviceses for Opt-, Micro-, and Quantum Electronics, The International Society for Optical Engineering, Kiev, Ukraine(1997). 3. Comité Organizador del Second International School-Conference on Physcal Problems in Material Science of Semiconductors, Chernivitsi, Ukraine, September(1997). Curriculum Vitae González Hernández Jesús 4. Comité Organizador del Thid International School-Conference on Physcal Problems in Material Science of Semiconductors, Eropian Material Research Society, Chernivitsi,Ukrania,Septiembre(1999). 5. International Conference on Advance Materials, ICAM, Cancun. México, Agosto (2001).

Investigador

Nombre:	MARIO MIKI YOSHIDA	**RFC:**	MIYM540520
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	2

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	Institute National Politechnique de Grenoble	Francia	1984	Geodesia

Relación de tesis dirigidas:

Doctorado	Preparacion de Precursores ceramicos de zirconia estabilizada por Spray Pirolisis	2003 Terminada
Doctorado	Estudio de Peliculas delgadas en Base a oxidos de zinc y estaño y su respuesta a diferentes ambientes gaseosos	2003 Terminada
Licenciatura	Preparacion, caracterizacion y propiedades fotocataliticas de peliculas delgadas de TiO2 depositadas al interior de tubos de vidrio borosilicato	2003 Terminada
Licenciatura	Actividad bactericida de peliculas delgadas de oxidos metalicos sobre Pseudomonas aeruginosa	2002 Terminada
Doctorado	Actividad fotocatalitica bactericida de peliculas delgadas de oxidos	2002 Terminada

131

metalicos: evidencia sobre el mecanismo de inhibision.

Relación de Publicaciones:

Structural analysis and growing mechanisms for long SnO2 nanorods synthesized by spray pyrolysis F. Paraguay-Delgado, W. Antunez-Flores, M. Miki-Yoshida A. Aguilar-Elguezabal, P. Santiago, R. Diaz and J. A. Ascencio Nanotechnology 16 (2005) 1–7

Study of carbon nanotubes synthesis by spray pyrolysis and model of growth A.Aguilar-Elguezabal, W-Antunez-Flores, Gabriel-Alonso, F.Paraguay-Delgado, Francisco-Espinoza, M.Miki-Yoshida. Diamond and Related Materials (2005) art. In press

Martinez-Sanchez, R.; Estrada-Guel, I.; Miki-Yoshida, M.; Segura-Cedillo, I.; Antunez-Flores, W.; Barajas-Villaruel, I. Novel composites aluminum-multi-walled carbon nano-tubes. Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials (2005), 24-25 77-80.

Marquez-Lucero, Alfredo; Gomez, Jorge A.; Caudillo, Roman; Miki-Yoshida, Mario; Jose-Yacaman, Miguel. A method to evaluate the tensile strength and stress-strain relationship of carbon nanofibers, carbon nanotubes, and c-chains. Small (2005), 1(6), 640-644

Caudillo, R.; Troiani, H. E.; Miki-Yoshida, M.; Marques, M. A. L.; Rubio, A.; Yacaman, M. J. A viable way to tailor carbon nanomaterials by irradiation-induced transformations. Radiation Physics and Chemistry (2005), 73(6), 334-339.

Otra información relevante:

Profesor de la materia de microscopía electrónica en la maestría de Ciencia de Materiales del CIMAV 1996 fecha.

Técnico

Nombre:	ARMANDO REYES ROJAS	**RFC:**	RERA701220924
S.N.I.:	No	**Categoría y nivel actual:**	

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
M. en C.	CIMAV	México	2001	Química Inorgánica

Relación de tesis dirigidas:

Licenciatura	Cristalografía del Cerámico ZrO2 Estabilizado con CaO a Alta Temperatura (In-situ) Mediante el Método Rietveld	2002	Terminada

132

Relación de Publicaciones:

A Reyes Rojas, H E Esparza-Ponce, L Fuentes, A L´opez-Ortiz, A Keer and J Reyes-Gasga In situ X-ray Rietveld analysis of Ni–YSZ solid oxide fuel cell anodes during NiO reduction in H2 Journal of Physics D: Applied Physics, 38 (2005) Inglaterrra, 2276-2282

JA. López-Ortiz; N. G. Perez Rivera; A. Reyes Rojas; D. Lardizabal Gutierrez Novel Carbon Dioxide Solid Acceptors Using Sodium Containing Oxides Separation Science and Technology, 15, 39 (2004) USA 3559-3572

J. M. Arzola, A. Reyes and L. Fuentes Rietveld Quantitative phase analysis of kaolinized rocks Canadian journal of analytical sciences and spectroscopy 5,48 (2003)Canada, 295-302.

H. Esparza-Ponce, A. Reyes-Rojas, M. Miki Yoshida Synthesis and Characterization of Spherical Zirconia and Calcia Stabilized Nano-Powders Obtained by Spray Pyrolysis. Materials Science and Engineering: A 343,343 (2003),USA, 82-88.

O. E. Ayala, D. Lardizabal, A. Reyes, M. I. Rosales, J.A. Matutes, A. González A Vacancy Contents in MnZn Ferrites from TG Curves Journal of Thermal Analysis and Calorimetry,943-949 59 (2000,USA, 7

Otra información relevante:

CURSOS DE MAESTRIA IMPARTIDOS Caracterización de Materiales (Unidad II, Difracción de Rayos X) Febrero 2002-Febrero 2005. Microscopia tema CBED CIMAV Marzo – Agosto del 2003 TRABAJOS EN EXTENSO EN CONGRESOS Autor(es): A. Reyes, H. Esparza, S. D. De la Torre, L Fuentes Título: Interfacial Analysis of Al2O3-5wt%ZrO2(1.5Y) Composites Using HREM Nombre de la reunión: Interamerican Congress on Electron Microscopy Lugar sede: Veracruz Méx. Fechas (inicio y término): 11 de Octubre de 2001 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: VI CIASEM Autor(es): H. Esparza-Ponce, A. Reyes-Rojas, M. Miki Yoshida Título: Spherical Calcia Stabilized Zirconia Powders Obtained by Spray Pyrolysis. Nombre de la reunión: Interamerican Congress on Electron Microscopy Lugar sede: Veracruz Méx Fecha66662s (inicio y término): 11 de Octubre de 2001 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: VI CIASEM Autor(es): Barraza Jiménez Da., Collins-Martínez Va., Reyes Rojas Aa.,Guzmán-Velderraín Vb., López-Ortiz Aa Título: THE EFFECT OF Li AS A DOPANT IN Na2ZrO3 HIGH TEMPERATURE CO2ACCEPTOR. Nombre de la reunión: AIChE AnnualMeeting/ November 10th/[263] 2004 Lugar sede: USA Fechas (inicio y término): 10 de Noviembre del 2004 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: AIChE TRABAJOS PRESENTADOS EN CONGRESOS Autor(es): A. Reyes, Luis Fuentes, Hilda Esparza, David Rios J. Título: XRD Quantitative phase analysis, crystallinity determination and structure refinament for ZrO2-CaO Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 1-4 de Septiembre de 1997 Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): Hilda Esparza, A. Reyes, Mario Miki. Título: Preparation and characterization of zirconium powders by ultrasonic spray pyrolysis Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 1-4 de Septiembre de 1997

133

Nacional/internacional: Internacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): L. Fuentes, A. Reyes. Título: Análisis cuantitativo de fases mediante refinamiento de rietveld Nombre de la reunión: Congreso nacional de cristalografía. Lugar sede: San Luis Potosí Fechas (inicio y término): 24-28 de noviembre de 1997 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Sociedad Mexicana de Cristalografia. Autor(es): L. Fuentes, A. Reyes. Título: Analisis cuantitativo de fases mediante refinamiento de rietveld Nombre de la reunión: VII Encuantro de investigadores de Chihuahua Lugar sede: Chihuahua Fechas (inicio y término): 28 de noviembre de 1997 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: UACH autor(es): A. Reyes, L. Fuentes, S. Días de la T. Título: Structural Characterization of HIP Trated Al2O3- (ZrO2(y 1.5%)5 % wt) coposites using Rietveld Analysis Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): L. Fuentes A. Reyes, J. M. Arzola. Título: Identificación difractométrica de Caolines Minerales por Aplicación del Método Rietveld. Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): H. Esparza, A. Reyes, M. Miki. Título: Characterization of calcia stabilized zirconia powders obtained by spray pyrolisis. Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): F. Paraguay, A. Reyes, M. Miki. Título: Morphology And structural Study of Sinc-stannate thin films prepared by spray pyrolisis Nombre de la reunión: International Materials Research Congress Lugar sede: Cancún Fechas (inicio y término): 29 / 2 de septiembre de 1999 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Academia Mexicana de Materiales. Autor(es): S. G. Romo-Aguilar, A. Reyes, F. Paraguay,. Título: Estudio microestroctural de peliculas delgadas de SnO2:Ti obtenidas por Spray pirolisis. Nombre de la reunión: VI Congreso nacional de microscopia Lugar sede: Chihuahua Fechas (inicio y término): Octubre 2002 Nacional/internacional: Nacional Institución organizadora: Asociación Mexicana de Microscopia.

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros Imprimir

7.1 Resumen de Gasto Corriente (Cuatrimestres)

134

operación
mantenimiento
de equipo mayor

Operación mantenimiento de equipo mayor	$80,000	$0	$0	$0	$40,000	$0	$0	$40,000	$0	$0
Honorarios por servicios profesionales	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Viáticos	$45,000	$0	$10,000	$5,000	$5,000	$10,000	$0	$5,000	$10,000	$0
Pasajes	$45,000	$0	$10,000	$5,000	$5,000	$10,000	$0	$5,000	$10,000	$0
Gastos de trabajo de campo	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Ediciones e impresiones	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Servicios externos y comerciales	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Cuotas de inscripción	$38,000	$0	$10,000	$6,000	$3,000	$10,000	$3,000	$3,000	$3,000	$0
Estancias profesores visitantes	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Artículos, materiales y útiles diversos	$350,000	$30,000	$50,000	$30,000	$50,000	$40,000	$40,000	$40,000	$30,000	$40,000
Documentos y servicios de información	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Estancias Posdoctorales	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Apoyo para formación de recursos humanos	$48,000	$16,000	$16,000	$16,000	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Acervos bibliográficos	$20,000	$0	$5,000	$0	$5,000	$0	$5,000	$0	$5,000	$0
Seres vivos	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Diseños y prototipos de prueba	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Gastos de capacitación y entrenamiento	$24,000	$0	$5,000	$2,000	$5,000	$0	$2,000	$0	$10,000	$0
Estancias a profesores participantes	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Organización de talleres, seminarios	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0
Registro de patentes	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0	$0

Importe Total de Gasto Corriente $650,000

135

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros Imprimir

7.2 Resumen de Gasto de Inversión

Equipo de laboratorio

Se cuenta con el sistema V3 para la obtencion de peliculas, pero se requiere de un espectrometro de masa que analice la concentracion de cada gas presente en el vacio. Lo cual nos va a permitir tener un mejor control sobre la composicion final de la pelicula, cuando se mezcla argon con un gas reactivo, como nitrogeno. El Baño ultrasónico se usara para la limpieza de los sustratos donde se depositara la pelicula. La funcion del desecador sera almacenar las peliculas obtenidas para evitar contaminacion duarnte el traslado a los equipos de caraterizacion.

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
1	analizador de gases	$30,000	dolares	11	$330,000	Analizador de gases para acoplar a sistema V3 marca Lesker
1	unidad	$15,000	pesos	1	$15,000	Baño ultrasonico Branson Capacidad 2.8 Lts. , 115v
1	unidad	$3,000	pesos	1	$3,000	Desecadores, vidrio borosilicato Simax, con brida plana, tapa intercambiable con pomo de plástico, sin disco.42 016 05, 200 mm disco para desecadores, porcelana,68 330 07 200 mm

Subtotal del rubro: $348,000

Equipo de computo

La computadora se acoplara al sistema V3 mediante una interfase para obtener los resultados de forma digital. Adquision de datos y elaboracion de graficas y reportes.

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción
1	computadora	$20,000	pesos	1	$20,000	Computadora procesador Intel IV,pantalla plana, disco duro de 3.3 GHz, 80 GB, 512 megas en RAM tarjeta de video de 32 megas, quemador y DVD

Subtotal del rubro: $20,000

Herramientas y accesorios

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción

Subtotal del rubro: $0

Maquinaria

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción

Subtotal del rubro: $0

136

Obra Civil e Instalaciones

Cantidad	Unidad	Valor Unitario	Moneda	Tipo de Cambio	Total en pesos	Descripción

Subtotal del rubro: $0

Total de gasto de inversión: $368,000

137

Total de gasto de inversión: $368,700

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7. Requerimientos financieros

Imprimir

7.1.1 Justificación de rubros gasto corriente

Rubro	Descripción	Monto	Justificación
2	Operación mantenimiento de equipo mayor	$80,000	MATENIMIENTO PREVENTIVO Y LIMPIEZA DE LA CAMARA DEL SISTEMA V3.
3	Honorarios por servicios profesionales	$0	
4	Viáticos	$45,000	COMIDA Y HOSPEDAJE PARA LOS MIEMBROS DEL PROYECTO CON UNA DURACION PROMEDIO DE 5 DIAS DE ESTANCIA PARA ASISTIR A CURSOS Y CONGRESOS
5	Pasajes	$45,000	PASAJE DE AVION Y/O AUTOBUS PARA ASISTIR A CURSOS ESPECIALIZADOS Y CONGRESOS INTERNACIONALES PARA LOS MIEMBROS DEL PROYECTO PARTIENDO DE LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A DIFERENTES PARTES DE LA REPUBLICA Y DIFERENTES DESTINOS INTERNACIONALES.
6	Gastos de trabajo de campo	$0	
7	Ediciones e impresiones	$0	
8	Servicios externos y comerciales	$0	
9	Cuotas de inscripción	$38,000	cuotas de inscripcion a congresos internacionales y a cursos relacionados con la preparacion de peliculas delgadas. AVS Short Courses Materials, Thin Films, & Coatings: Processing & Properties- Surface Analysis & Materials Characterization
10	Estancias profesores visitantes	$0	
12	Artículos, materiales y útiles diversos	$350,000	Compra de materiales para el laboratorio, 5 Blancos de ZrO2-Y2O3, 5 de circonio Puntas para microscopio de fuerza atómica Cargas de gases como argón, nitrógeno de UAP para formación de plasma y como gases reactivos oxigeno y metano. Sustratos de vidrio, cuarzo y silicio. Silica Consumibles para los microscopios. Vasos de precipitados desecador, ultrasonido. acetona, etanol, orings,
13	Documentos y servicios de información	$0	
20	Estancias Posdoctorales	$0	

138

22	Apoyo para formación de recursos humanos	$48,000	BECA PARA UN ALUMNO DE LICENCIATURA DURANTE 12 MESES. ANA CECILIA LOPEZ HOLGUIN
23	Acervos bibliográficos	$20,000	ADQUISISON DE LIBROS CON TEMAS REFERENTES AL PROCESAMIENTO DE PELICULAS DELGADAS MEDIANTE EROSION CATODICA,PROPIEDADES Y MEJORA DEL SISTEMA CIRCONIA ITRIA.
24	Seres vivos	$0	
25	Diseños y prototipos de prueba	$0	
26	Gastos de capacitación y entrenamiento	$24,000	CURSOS DE CAPACITACION DE PROCESAMIENTO DE PELICULAS DELGADAS PARA LOS ESTUDIANTES DEL PROYECTO.
27	Estancias a profesores participantes	$0	
28	Organización de talleres, seminarios	$0	
29	Registro de patentes	$0	

Total de gasto corriente: **$650,000**

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

7.3 Otros apoyos Imprimir

139

IECSA
Empresa de
NEUFTECH GROUP, S.A.

INTERNACIONAL DE EQUIPOS CIENTIFICOS, S.A. DE C.V.

INTERNACIONAL DE EQUIPOS
CIENTIFICOS, S. A. DE C.V.

Sur 69 # 3029 Col. Asturias Deleg. Cuauhtémoc
06850 México, D. F.
Tel. 5741-1460 Fax. 5741-2097
ventas@ iecsaenlinea.com

COTIZ

NUMERO 64(
FECHA 27/JU
CONDICIONES Neto
REFERENCIAS
PRECIOS Ver con
VALIDEZ Ver con

A551003
CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS
MIGUEL CERVANTES 120 COMPLEJO
CHIHUAHUA Tel.:
Atencion: HILDA E. ESPARZA PONCE Fax:

0001

CATALOGO	DESCRIPCION		UNITARIO
1-19921	BAÑO ULTRASONICO, CON CRONOMETRO Y TEMP. CAP. 1.9 LTS. TAMAÑO DEL TANQUE 3.9X15.2 X20 CM. FRECUENCIA 47 KHZ. TANQUE DE ACERO INOX. EL BAÑO ESTA HECHO EN POLI-PROPILENO Y LOS CONTROLES SON RESISTEN-TES A LIQUIDOS. LOS CIRCUITOS ELECTRONI-COS DE ESTADO SOLIDO SON ESTANDARD. IN-CLUYE TAPA, CUMPLE CON LAS NORMAS FCC, RFL Y CSA. CAT. IECSA.	2-	425.50
1-19923	BAÑO ULTRASONICO, CON CRONOMETRO Y TEMP. CAP. 2.8 LTS. TAMAÑO DEL TANQUE 24.1 X 13.9 X 10 CM. FRECUENCIA 47 HHX. TANQUE DE ACERO INOX. BAÑO ESTA HECHO EN POLI-PROPILENO, CONTROL RESISTENTE A LIQUIDOS LOS CIRCUITOS ELECTRONICOS DE ESTADO SO-LIDO SON ESTANDARD. INCLUYE TAPA, CUM-PLEN CON LAS NORMAS FCC, RFL Y CSA. CAT. IECSA.	2-	603.40

CONDICIONES DE VENTA

PRECIOS: L.A.B. DOLARES + I.V.A.
FLETE: CARGO EXTRA AL INTERIOR DE LA REPUBLICA
ENTREGA: 30 A 45 DIAS HABILES DESPUES
DE RECIBIDO SU PEDIDO
PAGO: NETO 8 DIAS
VALIDEZ: 20 DIAS

140

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 51540
5401	Equipo médico y de laboratorio:	
	Calefactor	$11,954.25.00 USD
	Sistema de rotación controlada	$8,170.75 USD
	Precámara de introducción para V3	$40,250.00 USD
	Arreglo de RF Dressler	$14,743.00 USD
	Instalación del equipo	$4,025.00 USD

EXCEPCION A LA LICITACIÓN: **ARTICULO 41, FRACCION XVII**

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. Los equipos antes mencionado es parte del protocolo del proyecto CONACYT 51540, "Producción de recubrimientos superduros en multicapas basados en nitruros de Al, V, Ti, Zr, y Cr crecidos por atomización catódica en modo combinado DC directo-pulsado asistido por magnetron balanceado", los equipos descritos en la primera parte de este documento permitirán mejorar la homogeneidad de las películas obtenidas evitando franjas de espesor y la fuente de radio frecuencia para realizar el crecimiento de películas aislantes.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

Chihuahua, Chih., a 22 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s en t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para la adquisición de un sistema automático de introducción de muestras y una fuente de radio frecuencia, RF, para deposición de materiales no metálico, sistema de rotación de sustrato controlado y calefactor de sustrato hasya 800 °C s que están contemplados en el Proyecto **CONACYT 51540, investigación Científica Básica** convocatoria 2005-3 , con un costo total de USD 60, 375. 00. El desgloce aparece en la cotización adunta.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVii de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es la producción de recubrimientos superduros en multicapas basados en nitruros de Al, V, Ti, Zr y Cr, crecidas por atomización catódica en modo combinado DC directo-pulsado asistido por magnetron balanceado.

142

Los equipos antes mencionados son necesarios para mejorar la homogeneidad de las películas obtenidas evitando franjas de espesor y la fuente de radio frecuencia para realizar el crecimiento de películas aislantes. El sistema de introducción de muestras evitará en su medida la contaminación de laspelículas crecidas y agilizará el proceso de deposición optimizando tiempos de inserción. La platiina calefactora habilitará la posiblidad de producir sistemas multicapas de mayor resistencia mecánica.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Nombre y Firma
Responsable del Proyecto

Dr. José Alberto Duarte Moller

c.c.p. Archivo.

CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DIRECCIÓN ADJUNTA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA
ACTA DE DICTAMEN
CONVOCATORIA DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA BÁSICA 2005.
COMITÉ DE INGENIERÍA

Referencia: 51540-Y
Modalidad: Profesor - Investigador
Título: PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN NITRUROS DE AL, V, TI, ZR Y CR CRECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.
Responsable: DR. JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER

Informamos a usted que de acuerdo a las bases de la Convocatoria de Investigación Cientifica Básica 2005 este comité dictaminó que su propuesta fuera :

☑ APOYADA ☐ NO APOYADA

El comité Técnico y de Administración del "Fondo Sectorial de Investigación para la Educación", con base en la recomendación realizada por la comisión de evaluación de Ciencia Básica, como resultado de la evaluación científico-académicas de las propuestas, realizada con el apoyo de los comités de Expertos y de los evaluadores inscritos en el Registro Conacyt de Evaluadores Acreditados (RCEA) del Área, con base en los resultados de las evaluaciones realizadas, le comunica que su propuesta ha sido aprobada para su financiamiento.Lo felicitamos y al mismo tiempo lo invitamos a realizar su mejor esfuerzo para llevar a buen término los objetivos y metas del proyecto y a comunicar los resultados de su investigación de acuerdo a lo comprometido.

DR. MIGUEL ANGEL VIDAL BORBOLLA
COORDINADOR DEL COMITÉ

144

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

DIRECCION GENERAL
Oficio No. DG-413/05
Chihuahua, Chih., 5 de Diciembre de 2005

DR. INOCENCIO HIGUERA CIAPARA
Director Adjunto de Ciencia
CONACyT
Presente

At'n.: Dr. Marco Antonio Meráz Ríos
Director de Investigación

En el marco de la **Convocatoria de Investigación Científica Básica 2005** a las instituciones e investigadores interesados en presentar propuestas de investigación científica y tecnológica que respondan a las demandas específicas establecidas en la misma, presento a su consideración el proyecto **"Producción de recubrimientos superduros en multicapas basados en nitruros de Al, V, Ti, Zr y Cr crecidos por atomización catódica en modo combinado dc directo-pulsado asistido por magnetron balanceado"**, en la modalidad c) Apoyo a iniciativas de profesores-investigadores, cuyo responsable técnico es el Dr. Alberto Duarte Möller Investigador Titular B de tiempo completo adscrito al Departamento de Física de Materiales de esta Institución.

El objetivo principal del proyecto es obtener un recubrimiento superduro a base de nitruros de Al, V, Cr, Zr, formados por un sistema de capas delgadas de espesores nanométricos en ambiente controlado, mediante el uso de atomización catódica asistida por magnetrón balanceado.

Al respecto de la presente propuesta manifiesto:

a) El compromiso de brindar el apoyo institucional requerido para el desarrollo de la investigación propuesta y de poner a disposición del responsable técnico la infraestructura existente.

b) La congruencia entre la propuesta y las líneas de generación del conocimiento identificadas en el plan de desarrollo de la institución o su equivalente.

c) El compromiso de brindar el apoyo académico requerido para la formación integral y oportuna de los doctores y maestros en ciencias considerados en el proyecto.

d) La responsable administrativa del proyecto es la Lic. Raquel Terrazas Cuesta Directora de Administración y Finanzas de la Institución.

e) El equipo que en su caso fuera autorizado, formará parte del activo institucional para ser usado de manera preferente por el personal académico y los estudiantes participantes en el proyecto, pero que será de uso general para otros profesores-investigadores y personal calificado de la institución.

Atentamente

DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ
Director General

Complejo Industrial Chihuahua
Miguel De Cervantes No. 120
C.P. 311009, Chihuahua, Chih. México.
Tel.(614) 439-1143 Fax (614) 439-1112
info@mail.cimav.edu.mx
www.cimav.edu.mx

145

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT
1. Hoja resumen Imprimir

Clave:	51540
Título:	PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN NITRUROS DE Al, V, Ti, Zr Y Cr CRECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.
Título/Grado:	
Responsable:	
Nivel Sni:	
No. Expediente:	
Area a evaluarlo:	Ingeniería
Disciplina:	Tecnología de las Materias
Palabras Clave:	recubrimientos duros, multicapas, sputtering
Institución responsable:	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Dependencia:	División de Materiales Cerámicos y Beneficio de Minerales

PLANTEAMIENTO, JUSTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Este proyecto plantea producir recubrimientos superduros basados en sistemas multicapas de espesor nanométrico controlado. La elaboración de las multicapas será mediante el uso de atomización catódica en modo combinado de dc pulsado-directo asistido por magnetrón balanceado. La idea de elaborar multicapas como recubrimientos superduros se fundamenta en que es una de las formas de eliminar las fracturas a través delas fronteras de grano columnares en el recubrimiento de una película delgada. Esto es logra mediante el depósito de uuna película de propiedades fisico-químicas diferentes a la que funge como soporte deteniendo las fallas y evitando su propagación generadas en la misma. Los recubrimientos superduros incluyendo aquellos nanoestructurados ofrecen un gran potencial para diferentes aplicaciones debido a sus caracteristicas superiores que no son enconradas en otros recubrimientos convencionales. En este proyecto se pretende desarrollar un sistema multiapa nanoestructurado basado en combinaciones de nitruros de Ti, Al, V, Zr y Cr. Las pelicuas delgadas seran elaboradas mediante el uso de un sistema de deposito de peliculas delgadas por atomizacion catodica, sputtering, equipado con tres magnetrones DC plsado y uno DC directo el cual utiliza mezcla de gases reactivos de Ar/N en diferentes proporciones. Se evaluaran las propiedaes mecanicas asi como aquellas propiedades adicionales que ayuden a entender el proceso de formacion de cada ccapa y su esabilidad microestructural en las interfaces. Parte de la caracterizacion se basara en los analisis de

espectroscopia de electrones Auger,(AES), fotoemision de rayos X, (XPS) y absorcion de rayos X, XAS, en fuentes de radiacion sincrotronica. De igual manera se apoyara en estudis de microscopia electronica de transmision analitica y finalmente la relacion de tamanos de particulas se realizara mediante miroscopia de fuerza atomica, AFM.

PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN NITRUROS DE Al, V, Ti, Zr Y Cr CRECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.

RESUMEN

Los recubrimientos superduros incluyendo aquellos nanoestructurados ofrecen un gran potencial para diferentes aplicaciones debido a sus características superiores que no son encontradas en otros recubrimientos convencionales. En este proyecto se pretende desarrollar un sistema multicapa nanoestructurados basado en combinaciones de nitruros de Ti, Al, V, Zr y Cr. Las películas delgadas serán elaboradas mediante el uso de un sistema de deposito de películas delgadas por atomización catódica, sputtering, equipado con tres magnetrones DC pulsado y uno DC directo el cual utiliza mezcla de gases reactivos de Ar/N en diferentes proporciones. Se evaluaran las propiedades mecánicas así como aquellas propiedades adicionales que ayuden a entender el proceso de formación de cada capa y su estabilidad microestructural en las interfaces. Parte de la caracterización se basara en los análisis de espectroscopia de electrones Auger,(AES), fotoemisión de rayos X, (XPS) y absorción de rayos X, XAS, en fuentes de radiación sincrotrónica. De igual manera se apoyara en estudios de microscopia electrónica de transmisión analitica y finalmente la relación de tamaños de partículas se realizara mediante miroscopía de fuerza atómica, AFM.

PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN NITRUROS DE Al, V, Ti, Zr Y Cr CRECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO.

ANTECEDENTES

En las últimas dos décadas los recubrimientos duros han sido por excelencia aquellos formados a base de carbono como elemento primario, películas tipo diamante o simplemente diamante (***Angus, J. C et al. 1991, Sequeda, F., 1985, Sundquist, H. A., et al, Yoshii K. Et al., 1991)***, crecidas básicamente por técnicas de depósito por vapor químico (CVD). Este tipo de materiales dieron mucha información como tales para el entendimiento de algunos de los problemas relacionados con la interfaz sustrato-película delgada en donde indudablemente técnicas analíticas tales como miroscopía electrónica de transmisión y la epectroscopía de pérdidas de energía tuvieron su propio desarrollo paralelamente. Sin embargo los nitruros y carburos de metales de transición mostraron tener una alta viabilidad comercial al ofrecer propiedades mecánicas similares a los recubrimientos tradicionales con la diferencia de que el proceso de elaboración se simplificaba bajando así los costos de producción, lo cual los hizo exitosos en la década de los 90´s ***(Randahawa, H., Johnson, P. C., Cunningham, R.***). En este panorama comercial los que destacaron fueron el nitruro de titanio y el carburo de titanio (***Sundgreen, J. E., Hentzeel, H. T. G.***).

En los últimos años el número de componentes a mecanizar ha aumentado de forma considerable, es por ello que los recubrimientos duros juegan un papel importante en la industria por mejorar la vida de la herramienta y para alcanzar propiedades que normalmente no son posibles de obtener en el suustrato por sí solo, como alta dureza, baja fricción, resistencia al desgaste, así como la alta resistencia a la corrosión y buena resistencia a altas temperaturas (***L. Cunha, el al. 1999, Da-Yung Wang, et al.***). Las propiedades que pueden mejorarse se catalogan en seis categorías básicas: ópticas, eléctricas, magnéticas, de nitruro de titanio (TiN) además de las propiedades antes mencionadas buscan mejorar simultáneamente lo depositado sobre herramientas de corte, para incrementar substancialmente la dureza (***D.L. Smith 1995***), baja el coeficiente de fricción (***T.A. Li T.A. Li, 2001***) son conocidos por su brillante color oro y es utilizado también en aplicaciones decorativas (***E. Harju, et al. 1999***) La alta dureza, baja fricción y resistencia al desgaste de películas de TiN pueden ser directamente afectadas por los cambios en las condiciones de deposición (***A. Matthews and A. R. Lefkow, 1985***, ***R. Manory***, ***1987***). Con respecto al claro colorido de películas delgadas, uno debe distinguir entre los coloridos inherentes (por ejemplo en nitruros, carbonitruros o boruros) y los coloridos claros, debido a la interferencia de los efectos (por ejemplo óxido transparente o extremadamente delgado de las películas absorbentes (***R. Franchy, 2000***). Los coloridos claros

de las películas el espesor y la relación de gases Ar-N_2 ***(] M. Ohring1993***). Cuando se emplea nitrógeno como elemento de aportación como auxiliar o para la formación de compuestos, se produce un incremento de dureza superficial. Esto se debe a la formación de una capa de nitruro de titanio. Conforme se van cambiando las condiciones de distancia y tiempo de deposición, el color del recubrimiento cambiará, tendiendo a dorado, para un tiempo de 60 min. Y distancia entre 54 y 61 mm, por arriba o abajo de estas condiciones, el color variará significativamente, ya que la cinética de gases hará que se mezclen pequeñas cantidades de oxígeno, lo que causará oxidación, o también a colores combinados con dorado, de acuerdo a la estequiometría de la película.

Un común denominador en este tipo de materiales es que su elaboración se enmarcaba solamente en películas delgadas depositadas sobre algún tipo de sustrato que podía ser directamente sobre una pieza sometida a fricción, desgaste o corrosión, si el caso lo ameritaba para aplicación industrial, o solamente sobre silicio para fines de investigación básica de donde existen cientos de publicaciones al respecto. La desventaja inmediata de este factor es que los problemas de adherencia de la película depositada así como la propia dureza de la misma ha estado siempre comprometida con las temperaturas del sustrato y el espesor de la película. Por dar un ejemplo, es bien conocido que para nitruro de titanio sobre acero, el espesor del recubrimiento debe ser cinco veces mayor que la profundidad de indentación. Para todos los tipos de recubrimientos duros hay todavía un desconocimiento de como es afectado el proceso de crecimiento y nucleación por los diferentes parámetros involucrados.

En años recientes se ha visto crecer rápidamente el campo de la nanotecnología debido a la potencial aplicación de los nanomateriales en una amplia variedad de tecnologías tales como la electrónica, catálisis, cerámicos, magnéticos y componentes estructurales. Debido a la reducción estructural, estos materiales exhiben propiedades peculiares e interesantes, por ejemplo el incremento de la dureza, elevado calor especifico, mayor estabilidad térmica y mecánica. Estas propiedades se observan tanto en materiales en volumen como en películas delgadas de TiN, Ti-Al-N, Ti-Si-N y recubrimientos de tipo diamante. películas delgadas de TiN nanocristalino presentan especialmente interesantes (***Ramesh Chandra, et al***)

En la actualidad el avance en torno a los recubrimientos duros se ha enfocado en la elaboración de sistemas multicapas formados por estructuras tipo sándwich de elementos basados en nitrógeno, carbono e incluso oxígeno. Algunos sistemas son Ti/TiN, Hf/HfN, W/WN (***Shih, K. K. Dover, D. B.***) todos sobre silicio, otros sistemas que han dado buenos resultados son Ti/TiN/TiCN/CN, CNx/TiCNx/TiN/Si éstas depositadas por técnicas como dual-ion beam sputtering (DIBS). Otros sistemas de interés son aquellas multicapas alternadas de Ti, Zr, Al y V en mezcla con nitrógeno y/o carbono depositadas por plasma de arco (arc plasma deposition)

En este proyecto se propone preparar y caracterizar recubrimientos delgados de las multicapas formadas por repeticiones secuenciales de las estructuras TiN/CrN/AlN/Si y TiN/CrN/ZrN y en particular se estudiará la microestructura de las interfaces formadas por los diferentes materiales. Para esto se utilizará el método de crecimiento conocido como atomización catódica en corriente directa con modo combinado de operación directo y pulsado, asistido por magnetrón balanceado, (balanced DC sputtering direct-pulsed). DC pulsado es particularmente atractivo para el crecimiento de materiales de baja conductividad eléctrica como es el caso de los que se prepararán durante el desarrollo de este proyecto, esta técnica tiene diversas ventajas en relación al método tradicional de radio frecuencia, RF.

La microestructura de los recubrimientos es un rubro importante para sus aplicaciones. Los recubrimientos convencionales nitruro monometal (TiN, etc) son conocidos por ser columnares debido al competitivo crecimiento monolítico. Las columnas de grano individuales están sujetas a ser una fuente de falla mecánica cuando se expone a diferentes fuerzas en el caso de desgaste abrasivo porque las fronteras de grano se pueden deslizar bajo grandes esfuerzos. Esas posibilidades de fallas mecánicas pueden ser reducidas usando técnicas de depósito similares a aquellas adaptadas para crecer multicapas o superredes (***Luo, Q. Rainforth, W. M., Munz, W. D.***) En general para un sistema de depósito con múltiples fuentes de material (blancos), las propiedades el recubrimiento multicomponente o multicapa producida están determinadas por las propiedades de cada uno de los materiales fuente utilizados. Las propiedades de estas multicapas también dependen de la velocidad de rotación del sustrato, la temperatura de deposición, la potencia aplicada a cada fuente y la presión parcial de los gases reactivos. En el caso de crecimiento monolítico, vacancias u otro tipo de defectos pueden ser formados más o menos continuamente en las fronteras de granos columnares a través del recubrimiento, mientras que en una muestra de multicapas ultrafinas, el la formación de crecimiento contínuo de vacíos o defectos se interrumpe o se detiene en el depósito de una multicapa o superred, especialmente cuando los materiales de las dos capas son diferentes en términos de su masa, propiedades físicas, textura u orientación, etc. Es por esto que al usar recubrimientos de multicapa a durante del recubrimiento, las fronteras de grano y la propagación de microfracturas a lo largo de las fronteras de grano pueden ser evitadas.

Es un gran desafío producir recubrimientos protectores con todas las propiedades deseadas en un alto nivel. Un ejemplo es el recubrimiento CrTiAlN (***Shicai Yang, Terr, D. G.***) Yang y Terr reportaron que incrementando el contenido de ambos CrN en TiAlN o TiAlN en CrN resultó en obtener un recubrimiento con alta dureza, estabilidad térmica y una alta resistencia al desgaste. Estas propiedades deseables son las responsables de su excelente perfección en el cortado.

HIPOTESIS.

Los recubrimientos duros en forma de multicapas formados a base de nitruros de V, Al, Ti, Cr y Zr presentan propiedades mecánicas superiores a las de aquellos formados por capas simples debido a que el sistema multicapa detiene las fracturas o fallas que se pudieran propagar a través de las fronteras de grano.

Adicionalmente se mejoran las propiedades térmicas al ser un sistema térmicamente estable y se reducen los efectos a la corrosión.

OBJETIVO GENERAL

Obtener un recubrimiento superduro a base de nitruros de Al, V, Cr, Zr, formados por un sistema de capas delgadas de espesores nanométricos en ambiente controlado, mediante el uso de atomización catódica asistida por magnetrón balanceado.

OBJETIVOS PARTICULARES

El presente proyecto pretende:

1. Obtener multicapas basadas en nitruros de Ti, Al, Cr y Zr crecidas mediante la técnica de atomización catódica en modo combinado de DC directo-pulsado asistido con magnetrón balanceado.
2. Determinar la microestructura/nanoestructura de las interfaces
3. Determinar que multicapa o combinación de multicapas posee las mejores propiedades mecánicas, térmicas y resistencia a ambientes corrosivos.
4. Estudiar los efectos del uso de magnetrón balanceado en modo combinado DC pulsado y directo.
5. Estudiar el desempeño fisicoquímico y mecánico de los recubrimientos obtenidos

METAS CIENTIFICAS

1. Generar conocimiento en el área de recubrimientos duros y películas delgadas
2. Desarrollar sistemas multicapas para diferentes necesidades
3. Implementar la metodología para la elaboración de películas delgadas

METAS ACADEMICAS

Con la finalidad de cumplir con los lineamientos de CIMAV en el rubro de formación de recursos humanos y su permanencia en el programa nacional de postrados se formaran durante el desarrollo de este proyecto

1. 3 licenciados en Ingeniería de Materiales
2. 2 Maestros en Ciencia de Materiales
3. 1 doctor en Ciencia de Materiales

PRODUCTOS ENTREGABLES

- Tres tesis de licenciatura, dos de maestría y dos de doctorado
- 4 artículos internacionales en revistas con refereo y dos en revistas nacionales
- 3 resúmenes in extenso en congresos internacionales y 3 en congresos nacionales
- Capacitacion en crecimiento y caracterización de películas delgadas

METODOLOGIA

La metodología a seguir será la siguiente, quedado abierta la posibilidad de hacer modificaciones durante la ejecución del proyecto.

Primeramente el sistema existente debe complementarse con un analizador de gases para tener un control preciso en el flujo y razones de los gases reactivos. Adicionalmente la será requerida la instalación de un sistema automático de encendido de magnetrones para tener la secuencia automatizada de deposición.

Se deberá tener el blanco Ti en un magnetrón DC directo debido a que el material es bastante duro y de alta impedancia por lo que requiere de mayor potencia (300 Watts) para tener una taza de deposito razonablemente controlada. De igual manera es requerimiento tener un blanco de Al, uno de Cr, uno de V y uno de Zr, éste último intercambiando al de V, en los magnetrones DC pulsados ya que es posible generar plasma con ellos a bajas potencias (100 Watts) con una taza de deposito de alrededor de 1 A/seg..

Los parámetros a considerar para las evaporaciones son los siguientes: Temperatura del sustrato, presiones parciales de gases reactivos y potencia de las fuentes DC directo y pulsado. Los sustratos a utilizarse serán inicialmente de Silicio (001) y posteriormente acero comercial.

Las evaporaciones iniciaran en la formación de películas tipo soporte de CrN, AlN, ZrN y TiN a las que posteriormente se les depositara una nueva capa que contenga un nuevo sistema

- El primer sistema multicapa será TiN/AlN/CrN/Si(001)
- El segundo sistema será el AlN/TiN/CrN/Si(001)
- El tercero será el sistema 1 pero depositado sobre acero comercial
- El cuarto será el sistema 2 depositado sobre acero comercial
- El quinto sistema multicapa será CrN/AlN/TiN/Si(001)
- El sexto sistema será el AlN/CrN/TiN/Si(001)
- El séptimo será el 5 pero sobre acero comercial
- El octavo será el 6 pero depositado sobre acero comercial
- Se propone un noveno sistema formado por TiN/AlN/CrN/Zr y uno mas
- Formado por CrN/AlN/TiN/Zr

Cada sistema multicapa será crecido bajo las consideraciones de ajuste en los parámetros de crecimiento como lo son temperaturas de sustrato y presiones

parciales de gases reactivos. Se pretende usar temperaturas que vayan desde la temperatura ambiente hasta los 500 C en pasos de 50 C y presiones parciales de nitrógeno entre 10mTorr hasta 70mTorr.

CARACTERIZACION

AES/XPS

Las películas serán caracterizadas mediante espectroscopia de electrones Auger y XPS con un equipo ESCA/Auger Perkin Elmer PHI-560 con analizador de paso doble y canon de electrones coaxial, existente en la Universidad de Texas en El Paso en donde se cuenta actualmente con estrecha colaboración. La finalidad de realizar estas caracterizaciones es la de obtener la composición y el estado químico de las superficie. Es importante en esta sección el estudio del traslape de las líneas Auger de Ti y N así como aquellas que se pudiesen encontrar con el objetivo de determinar la huella digital en el espectro de dichas superficies (***González Valenzuela, C, et al.***). En este instrumento será posible analizar las muestras en dimensiones de $1cm^2$ y es no destructiva.

Voltajes típicos para un análisis Auger van desde los 2000 eV y corrientes de 1μA, sin embargo con la finalidad de analizar las excitaciones alrededor de las oscilaciones del plasma se usaran energías de los electrones incidentes de 500 eV.

MORFOLOGIA: SEM/AFM

La morfología de la superficie será estudiada por microscopia electrónica de barrido en un SEM JEOL-5800 LV existente en CIMAV y los tamaños de partícula serán determinados mediante microscopia de fuerza atómica AFM en donde se hará evidente el espesor de las capas formadas así como del grado de homogeneidad. Este tipo de caracterización dará información inicial para el estudio de la formación de la interface entre las capas en sus primeras etapas de crecimiento.

Dado a que para SEM y AFM estas muestras no necesitan ser recubiertas con algún elemento conductor, las técnicas no dañaran las muestras pudiendo estas ser reusadas para posteriores análisis.

MICRO/NANO ESTRUCTURA

Mediante el uso de microscopia electrónica de transmisión analitica es posible determinar la cristalografía de las interfaces formadas así como la composición química de las mismas obtenidas por mapeos en modo STEM. Se realizaran análisis de EDS e EELS, el ultimo con la finalidad de obtener algunas propiedades electrónicas de las interfaces. Para este fin será necesario preparar las muestras mediante devastamiento iónico usando el equipo de preparación PIPS existente en CIMAV.

XANES/EXAFS

Finalmente se pretende realizar mediciones de absorción de rayos X, XAS, en el SSRL de Stanford, (Stanford Synchrotron Radiation Light) para determinar la estructura atómica a primeros vecinos y la concentración atómica de los metales utilizados, con lo cual se corroborara lo obtenido por técnicas superficiales como Auger y XPS. Con esta técnica podrán también empatarse las mediciones de tamaño de partícula con los obtenidos por AFM y TEM.

En esta técnica en particular no será necesario usar la modalidad de haz razante ya que la detección de la fluorescencia en modo de transmisión arroja la información necesaria para realizar el procesamiento de los datos y obtener la información deseada.

PROPIEDADES MECANICAS

Las mediciones de dureza serán realizadas en un nanoindentador instalado en el sistema AFM Digital Instruments Nanoscope IVa y mediante un microdurómetro FM7.

DSC/TGA

Las propiedades de estabilidad térmica serán realizadas en un DSC/TGA TA Instruments 2960 con sensibilidad de 0.1μg el cual opera desde temperatura ambiente hasta 1500 °C

INFRAESTRUCTURA

CIMAV

- Cámara de sputtering Intercovamex, 3 magnetrones pulsados y 1 directo
- AFM,MFM, nanoindentador AFM Digital Instruments Nanoscope IVa
- HR/TEM-STEM PHILIPS CM200
- PIPS GATAN
- SEM JEOL LV 5800C
- DSC/TGA TA Instruments 2960
- Microdurómetro FM7

Universida de Texas en El Paso, UTEP

- XPS/AUGER-SIMS Perkin Elmer PHI 560c

Absorción de Rayos-X, Sincrotrón de Stanford, (SSRL)

- Proposal activa Stanford CA

PARTICIPANTES

Responsible: Dr. Alberto Duarte Moller
Participante: Dr. Jesús González Hernández
Extranjero: Dr. Jorge A.Lopez (UTEP)
Técnico 1: Dra. Hilda Esparza Ponce

Técnico 2: Ing. Wilber Antúnez
Técnico 3. Ing. Daniel Lardizabal
Técnico 4. Ing. Arturo Hernández

Estudiantes Asociados: 4

CRONOGRAMA DE TRABAJO
9 CUATRIMESTRES

CUATRIMESTRE I

- Adquisición e instalación del analizador de gases, cámara de introducción de muestras y sistema automático de deposición controlada
- Determinación de los parámetros requeridos óptimos (Temperatura, proporción de gases reactivos) para el crecimiento independiente de TiN, CrN, AlN, y ZrN.
- Elaboración de plan de trabajo de: 1 tesis doctorales, 2 de maestría y 3 de licenciatura.

CUATRIMESTRE II

- Crecimiento de la primer multicapa TiN/AlN/CrN/Si(001)
- Primeras caracterizaciones por SEM y AFM
- Inicio de tesis de licenciatura y maestría

CUATRIMESTRE III.

- Crecimiento del sistema AlN/TiN/CrN/Si(001)
- Primeras caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación con tesis
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS

CUATRIMESTRE IV

- Crecimiento del sistema TiN/AlN/CrN/acero
- Primeras caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación con tesis
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS

CUATRIMESTRE V

- Crecimiento del sistema AlN/TiN/CrN/
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis de maestría
- Termino de tesis de licenciatura
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS

- Análisis XAS
- Análisis DSC/TGA

CUATRIMESTRE VI
- Crecimiento del sistema CrN/AlN/TiN/Si(001)
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS
- Redacción de artículos

CUATRIMESTRE VII
- Crecimiento del sistema AlN/CrN/TiN/Si(001)
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis
- Termino de tesis de maestría en ciencias
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS
- Redacción de artículos

CUATRIMESTRE VIII
- Crecimiento del sistema CrN/AlN/TiN/acero
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Continuación de tesis de doctorado
- Caracterizaciones por TEM
- Caracterización por Auger/XPS
- Análisis XAS

CUATRIMESTRE IX
- Crecimiento del sistema AlN/CrN/TiN/acero
- Caracterizaciones por SEM y AFM
- Termino de tesis de doctorado
- Reporte final

REFERENCIAS

Angus, J. C., Y. Wang, M. Sunkara, Annu. Rev. Mater. Sci.,21, 221 (1991)
Sequeda, F., 1985, Applications of Plasma Processes to thin film Materials Technology. Short course Notes IBM Almade, San José, CA, 1-2 Diciembre

Yoshii K., Y. Suzaki. A. Takeuchi, K. Yasutake, H. Kawabe. Thin Solid Films, 199, 85 (1991)

L. Cunha, M. Andritschky, L. Rebouta and K. Pisehow. Surface and Coatings Technology, no. 116: 1152-1160. 1999.

Da-Yung Wang, Yen-Way Li, Chi-Long Chang and Wei-Yu Ho. Surface and Coatings Technology, no. 114: 109- 113. 1999.

D.L. Smith. çThin-Film Depositioné, Mc Graw Hill.1995.
T.A. Li, H. Li, F. Pan.. Surface and Coatings Technology, 137: 225- 229. 2001.

E. Harju, S. Kivivuori and A.S. Korhonen, Surf. Coat. Technol. 98, 112. 1999.

A. Matthews and A. R. Lefkow. Thin Solid Films, 126: 283-291. 1985.

R. Manory. Surface Engineering, 3: 233-240. 1987.

R. Franchy. Surface Science Reports, no. 38: 195-294, 2000.

M. Ohring., Academic Press Inc, San Diego. 1992.

Sundquist, H. A., E. H. Sirvio and T. Kurkinen. Met. Technol. 1983, 10, 130

Randahawa, H., Johnson, P. C., Cunningham, R., Jour. Vac. Sci. Tech. 6, 3,2136-2139, 1988

Sundgreen, J. E., Hentzeel, H. T. G. jour. Vac. Sci. Technol. 4, 4, 2259-2279, 1986

Shih, K. K. Dover, D. B. Applied Phys. Lett. 61, 6, 654-656, 1992

Luo, Q. Rainforth, W. M., Munz, W. D. Munz. Wear, 225-229, 74, 1999

Shicai Yang, Terr, D. G. Proc. Conf. ICMCTF, 2002, San Diego, USA

Ramesh Chandra, Amit Kumar Chawla, Davinder Kaur, P. Ayyub. Nanotechnology 16, 3053-3056, 2005

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

2. Concentrado de Información Imprimir

Título del proyecto:	Produccion De Recubrimientos Superduros En Multicapas Basados En Nitruros De Al, V, Ti, Zr Y Cr Crecidos Por Atomizacion Catodica En Modo Combinado Dc Directo-Pulsado Asistido Por Magnetron Balanceado.
Modalidad:	Profesor - Investigador
Area:	Ingeniería
Disciplina:	Tecnología De Las Materias
Palabras Clave:	Recubrimientos Duros, Multicapas, Sputtering
Duración del Proyecto:	9 Cuatrimestres
Monto Solicitado:	$1,195,678
Institución Solicitante:	Centro De Investigación En Materiales Avanzados, S.C.
Dependencia:	División De Materiales Cerámicos Y Beneficio De Minerales
Area/Departamento:	Fisica de Materiales
RFC:	CIM941025MJ1
Domicilio:	Miguel de Cervantes 120 Complejo Industrial 31109
Responsable de Proyecto:	JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER
RFC:	DUMA6703272K5
CURP:	
Grado:	Dr.
Nombramiento:	Investigador Titular B
Tiempo Completo:	Si
Género:	M
Domicilio Laboral:	MIGUEL DE CERVANTES 120 COMPLEJO INDUSTRIAL CHIHUAHUA 31109 Chihuahua Chihuahua, Chihuahua
Teléfono Laboral:	6144391100 1127
FAX Laboral:	6144391112
Correo Electrónico:	alberto.duarte@cimav.edu.mx
Dirección Particular:	PASEOS DE LA UNIVERSIDAD 14948 PASEOS DE CHIHUAHUA 31105 Chihuahua Chihuahua, Chihuahua

5. Registro de participantes Imprimir

Tipo de Participante: Técnico
Título/Grado: Dra.
Nombre: HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE
RFC:
Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Tareas: Como técnico asignado al sistema de atomización catódica será la encargada de la operación del sistema y quien controle las condiciones para cada crecimiento controlado. Realizar caracterizaciones de SEM y AFM. Realizar las mediciones de nanoindentación y microdureza de las películas obtenidas

Tipo de Participante: Técnico
Título/Grado: Ing.
Nombre: DANIEL LARDIZABAL GUTIERREZ
RFC:
Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Tareas: REALIZAR PRUEBAS DE ESTABILIDAD TERMICA, DSC/TGA Y ANÑALISIS FISICOQUÑIMICO DE REACCIONES DE FORMACIÓN

Tipo de Participante: Responsable
Título/Grado: Dr.
Nombre: JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER
RFC: DUMA6703272K5
Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tipo de Participante: Investigador
Título/Grado: Dr.
Nombre: JESUS GONZALEZ HRNANDEZ
RFC:
Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.
Tareas: Apoyar en el desarrollo de los sistemas multicapas y realización de mediciones Auger-XPS y XAS.

Tipo de Participante: Investigador
Título/Grado: Dr.
Nombre: FRANCISCO ESPINOSA MAGAÑA
RFC:
Institución: Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Tareas:

REALIZAR SIMULACIÓN DE LAS PROPIEDADES ELECTRÓNICAS Y ÓPTICAS DE LAS PELÍCULAS DELGADAS ASOCIARLAS A LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y MECANICAS OBTENIDAS EXPERIMENTALMENTE. APOYO EN LA REALIZA.CION DE ESPECTROSCOPIA DE PÉRDIDAS DE ENERGÍA APOYO EN LA CARACTERIZACIÓN POR TEM

Solicitud de apoyo a proyecto de investigación del CONACYT

6. Concentrado curricular Imprimir

Responsable

Nombre:	JOSE ALBERTO DUARTE MOLLER	**RFC:**	DUMA6703272K5
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	1

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	CICESE	México	1996	Física del Estado Sólido
M. en C.	CICESE	México	1993	Física del Estado Sólido
Fís.	UNIVERSIDAD DE SONORA	México	1990	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Maestria	SINTESIS Y CARACTERIZACION DE CRISTALES DE GLICINA - NITRATO DE SODIO Y L -ARGININA - ACIDO FOSFORICO	2005	Terminada
Maestria	ESTUDIO MIROESTRUCTURAL DEL CLINKER DE CEMENTO PORTLAND	2004	Terminada
Maestria	CARACTERIZACION ESTRUCTURAL DE MATERIALES MEDIANTE EL ANALISIS DE ESTRUCTURA FINA ASOCIADA A LAS PERDIDAS DE ENERGIA POR IONIZACION (EXEELFS)	2001	Terminada
Maestria	DETERMINACION DE LAS PROPIEDADES OPTICAS DEL NITRURO DE TITANIO (TiN) MEDIANTE LA ESPECTROSCOPIA DE PERDIDA DE ENERGIA ELECTRONICA (EELS)	2000	Terminada
Licenciatura	DETERMINACION DE LA DENSIDAD DE ESTADOS SP2:SP3 EN DIFERENTES FORMAS DE CARBONO	1998	Terminada

Relación de Publicaciones:

C. González Valenzuela, L. Cota, R. González, W. de la Cruz and A. Duarte Moller. Study by AES of the Titanuim nitruration in the growing of TiN thin films by PLD technique. Short communication In press Applied Surface Science 2005

Low Loss electron energy loss spectroscopy of VC, MoC and TaC. F.

Espinosa Magana, R. Martinez Sanchez, A. Duarte Moller and L. Gonzalez Hernandez. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 37-41

HRTEM characterization of gold nanoparticles produced by wheat biomass. V. Armendariz, M. Jose Yacaman, A. Duarte Moller, J. R.Peralta Videa, H. Troiani and J. Gardea Torresdey. Rev. Mex. De Fis. 50, sup. 1. 2004, 7-11

F. Espinosa Magaña, A. Duarte Moller, R. Martinez Sanchez and M. Miki Yoshida Electron energy loss spectroscopy of TiC, ZrC and HfC, J. of Electron Spectroscopy and related phenomena, 125, (2002) 119-125

Gilles Berhault, Leonel Cota Araiza, Alberto Duarte Moller, Apurva Mehta and Russel Chianelli Modification of unpromoted qnd cobalt-promoted MoS2 during thermal treatment by dimethylsulfide Catalysis letters, vol. 78 (2002)81-90

Otra información relevante:

LAS PUBLICACIONES HAN GENERADO ALREDEDOR DE 50 CITAS ANEXAN EL DOCUMENTO DE CONCENTRADO CURRICULAR. ADICIONALMENTE SE HA TENIDO INTERACCIÓN FRUCTÍFERA CON LA INICIATIVA PRIVEDA, EN PARTCULAR CON LA EMPRESA CEMENTOS DE CHIHUAHUA: Interacción con Grupo Cementos de Chihuahua, GCC • Profesor de Física y Matemáticas desde 2001 a los grupos especiales de GCC • Jurado de examenes de Maestría en Ciencias de dos trabajadores de GCC • Dirección de Tesis de Jezreel Abraham López O. Trabajos sobre materials cementantes • Director de una tesis relacionada con cementantes a base de moluscos • Patente en proceso sobre cementantes a base de koluscos ESTANCIAS POSTDOCTORALES • Estancia postdoctoral Departamento de Física y Matemáticas de la Universidad de Camerino, Camerino Italia enero-fabrero del 2001 • Estancia postdoctoral Departamento de química Universidad de Texas en El Paso, agosto del 2002-Mayo del 2003

Investigador			
Nombre:	JESUS GONZALEZ HRNANDEZ	**RFC:**	
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	3

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	**País**	**Año**	**Disciplina**
Dr.	Universidade Estadual de Campinas	Brasil	1980	Física del Estado Sólido
M. C.	CINVESTAV	México	1976	Física del Estado Sólido
Fís.	Escuela Superior de Física y Matemáticas del IPN	México	1974	Física del Estado

Matemáticas del IPN Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Doctorado	Preparación y Caracterización de Recubrimientos Fotocrómicos por el Proceso Sol-Gel	2003	Terminada
Doctorado	Pigmentos y otros Compuestos en Recubrimientos Producidos a Partir del Proceso Sol-Gel.	2001	Terminada
Doctorado	Obtención de Películas Delgadas de SiO2 Sobre un sustrato Polimérico Mediante el Proceso Sol-Gel	2001	Terminada
Doctorado	Evolución de Partículas Coloidales en Matrices de SiO2 Preparadas por Sol-Gel	2001	Terminada
Doctorado	Estudio, Formación y Caracterización de Vidrios Complejos con Incorporación de Partículas.	1999	Terminada

Relación de Publicaciones:

Characterizationand degradation of functionalized chitosan with glycidyl methacrylate" N. Flores Ramírez, E. A. Elizalde Peña, S. R. Vásquez García, J. González Hernández, A. Martínez Ruvalcaba, I. C. Sánchez, G. Luna Bárcenas and R. B. Gupta. J. Biomater. Sci Polymer Edn. 16, 4, 473-488 (2005)

Magnetic Field effect on the visible photoluminescence of porous silicon" T. V. Tochynska, A. Díaz Cano, L. Y. Khomenkova, V. N. Zakharchenko, R. V. Zakharchenko, J. González Hernández, and Y. Vorobiev Phys. Stat. Sol. (c) 2, 9, 3314-3318 (2005)

Optical properties of porous silicon surface" E. Chambon, E. Florentin, T. Torchynska, J. González-Hernández and Y. Vorobiev Microelectronics Journal, 36, 3-6, 514-517 (2005)

Nanostructured porous sol-gel materials for applications in solar cells engineering" R.V. Zakharchenko, L.L. Díaz-Flores, J.F. Pérez-Robles, J. González-Hernández, Y.V. Vorobiev Phys. Stat. Sol. 2, 9, 3308-3313 (2005)

Flexural Behavior and Microstructure Analysis of a Gypsum-SBR Composite Material" J. C. Rubio-Avalos, A. Manzano Ramírez, J. G. Luna Bárcenas, J. F. Pérez Robles, E. M. Guzmán, M. E. Contreras García, J. González Hernández Material Letters 59 230-233 (2005)

Otra información relevante:

230 PUBLICACIONES INTERNCIONALES Premio Nacional en Tecnología de Alimentos (Mención Honorífica), 1994. Premio Anual de la Sociedad en Ciencia de Superficies e Interfaces, 1995. Primer Lugar en la Modalidad de Mejor Desarrollo Tecnológico, Exposición Científica y Tecnológica del Estado de Querétaro, 1996. Miembro de la International Higher Education Academy of Sciences, Rusia, 1996. Primer Lugar en la Modalidad de Mejor Desarrollo Tecnológico, Exposición Científica y Tecnológica del Estado de Querétaro, 1997. Presidente de la Comisión Evaluadora del SNI , Area IV, 1998 y área VII, 2005 Premio Anual de la Sociedad Mexicana de Física, 1999 Premio Nacional de Ciencias y Artes, 1999 Miembro del Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República

Permanente. Reconocimiento a la Investigación, Gobierno del Edo. de Querétaro, julio 2000 ? Premio Luis Elizondo, Sistema Tecnológico de Monterrey, 2001. Asesor Honorario de la Comisión de Ciencia y Tecnología de la Cámara de Diputados, 2001. Politécnico Distinguido 2001, Asociación de Egresados Politécnicos, Querétaro Premio Estatal de Ciencia y Tecnología, "Durango 2001" Presea Lázaro Cárdenas a Egresados Distinguidos, 2002 Reconocimiento a la Investigación, Gobierno del Edo. de Querétaro, julio 2002 Reconocimiento a la Investigación, Gobierno del Edo. de Querétaro, julio 2003 Premio Alejandrina, Universidad Autónoma de Querétaro (2° lugar), 2003 Secretario de la Unión Internacional de Sociedades de Investigación en Materiales(2004) SNI NIVEL 3

Investigador

Nombre:	FRANCISCO ESPINOSA MAGAÑA	**RFC:**	
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	1

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	UAM	México	1996	Física del Estado Sólido
M. en C.	UNAM	México	1989	Física del Estado Sólido
Fís.	UNAM	México	1980	Física del Estado Sólido

Relación de tesis dirigidas:

Maestria	Análisis de la Aleación Ferromagnética con Memoria de Forma Ni2MnGa, Mediante Espectroscopía de Pérdida de Energía de Electrones (EELS)	2005 Terminada
Maestria	Caracterización de Películas Delgadas de Fe2O3 Dopadas con Ti, Mediante Espectroscopía de Pérdida de Energía de Electrones.	2004 Terminada
Licenciatura	Solución del Movimiento Browniano con Integrales de Trayectoria	1993 Terminada
Licenciatura	Depósito y Caracterización de Películas Delgadas Semiconductoras para Aplicaciones en Energía Solar	1990 Terminada

Relación de Publicaciones:

Characterization of Al-based Composites Produced by Mechanical Milling Using Electron Energy Loss Spectroscopy V. Gallegos-Orozco, A. Santos-Beltrán, I. Estrada-Guel, R. Martínez-Sánchez, F. Espinosa-Magaña Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials, Vols. 24-25 (2005), 169-172

Microstructural Characterization on Ni-Mo Catalyst Synthesized by

Mechanical Alloying I. Estrada-Guel, G. Alonso, C. Ornelas, J.I. Barajas-Villaruel, L. Bejar-Gómez, F. Espinosa-Magaña and R. Martínez-Sánchez Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials, Vols. 20-21 (2004), 269-274

. EELS Characterization of Ni-Mo Catalyst Synthesized by Mechanical Alloying F. Espinosa-Magaña, L. Bejar-Gómez, I. Estrada-Guel, and R. Martínez- Sánchez Journal of Metastable and Nanocrystalline Materials, Vols. 20-21 (2004), 599-604

5. Low-loss electron energy loss spectroscopy of VC, NbC and TaC F. Espinosa-Magaña, R. Martínez-Sánchez, A. Duarte-Moller, L. González-Hernández Revista Mexicana de Física, Vol. 50, suplemento 1 (2004)

Structural Characterization of VC0.88 using transmission Extended Electron Energy Loss Fine Structure Spectroscopy C. González-Valenzuela, F. Espinosa-Magaña, A. Duarte-Moller. Superficies y Vacío, Volumen 16(4), 30-33, (2003).

Técnico

Nombre:	HILDA ESPERANZA ESPARZA PONCE	**RFC:**	
S.N.I.:	Si	**Categoría y nivel actual:**	Candidato

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Dr.	CIMAV	México	2004	Física del Estado Sólido
M. en C.	U.M.S.N.H	México	1996	Física del Estado Sólido
Ing. Quím.	U.M.S.N.H	México	1992	Física del Estado Sólido

Relación de Publicaciones:

A Reyes Rojas, H E Esparza-Ponce, L Fuentes, A L´opez-Ortiz, A Keer and J Reyes-Gasga In situ X-ray Rietveld analysis of Ni–YSZ solid oxide fuel cell anodes during NiO reduction in H2 Journal of Physics D: Applied Physics 38 (2005) Inglaterrra 2276-2282

H. Esparza-Ponce, A. Reyes-Rojas, M. Miki Yoshida Synthesis and Characterization of Spherical Zirconia and Calcia Stabilized Nano-Powders Obtained by Spray Pyrolysis. Materials Science and Engineering: A 343 343 (2003) USA 82-88.

Técnico

Nombre:	DANIEL LARDIZABAL GUTIERREZ	RFC:	
S.N.I.:	No	Categoría y nivel actual:	

Relación de grados académicos obtenidos:

Título/Grado	Institución	País	Año	Disciplina
Ing. Quím.	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIHUAHUA	México	1987	Química Inorgánica

Relación de Publicaciones:

C:R: Michel, A:S: Gago,H. Guzman-Colin, E.R. Lopez, D. Lardizabal, O.S. Buassi-Monroy Electrical Properties of the perovskite Y0.9Sr0.1CoO3 prepared by a solution method. Materials Research Bulletin 14-15 39 (2004) USA 2295-2302

A. Lopez Ortiz, N.G. Perez Rivera, A. Reyes Rojas, D. ardiozbal G. Novel Carbon Dioxide Solid Acceptors using Sodium Containing Oxides Separation Science and Technology 15 39 (2004) USA 3559-3572

A.Robau S.,Alfredo Aguilar E., Daniel Lardizabal G, Luis de la torre Radial distribution of porosity in spherical activated carbon particles Carbon 41 USA 693-698

E.Rivera-Muñoz,D.Lardizabal,G.Alonso,A.Aguilar,R.R. Chianelli Silica gel- and MCM-41 supported MoS2 catalysits for HDS reactions. Catalysis Letters 3-4 February 85 (2003) USA 147-151

A.Robau S.,Alfredo Aguilar E., Daniel Lardizabal G.,Obed Chimal. Influence of Starting Char Properties on Porosity Development During CO2 Activation. Journal of Porous Materials 9 1 (2002) USA 185-194

Título: PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS EN MULTICAPAS BASADOS EN 0000000000025949NITRUROS DE AL, V, Ti, ZR Y CR CRECIDOS POR ATOMIZACION CATODICA EN MODO COMBINADO DC DIRECTO-PULSADO ASISTIDO POR MAGNETRON BALANCEADO

Institución: CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.

Codigo de Responsable	Description
1 Responsable Administrativo	Terrazas Cuesta, Raquel Elvira
2 Responsable Técnico	duarte moller jose alberto
3 Responsable Legal	Jesus Gonzalez Hernandez

Autorizado

Find First 1-3 of 3 Last

Etapa: 001

Periodo	Origen	Tipo	Rubro	Description	Amount
1 001	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
2 001	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2000.000
3 002	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	1500.000
4 002	FONDO	GCORR	315	Estancias tec/acade participan	5000.000
5 003	FONDO	GCORR	336	Viáticos	10000.000
6 003	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
7 003	FONDO	GCORR	310	Cuotas de inscripción	33333.000
8 003	FONDO	GCORR	328	Pasajes	10000.000
9 003	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	1500.000
10 002	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
11 002	FONDO	GCORR	316	Estancias tec/acad a visitante	7000.000
12 001	FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	833678.000

Total Importe 39 $82,333.00 Total Importe 39

Sub-Total Gasto Corriente: 82333.00

Sub-Total Gasto Inversión: $833,678.00 833678.00

Total Autorizado

Total Importe 39				$0.00	Total Importe 39		$0.00
Total Importe 39	Total Etapa: Gasto Corriente: 002	Total Gasto Corriente:	196000.001029678.00	$0.00	Total Importe 39	Total Gasto Inversión: 833678.00	$0.00

Fund Affiliate	Tipo Recurso	Categoria Recurso	Foreign Amount	
1 001	FONDO	GASTO CORRIENTE		6000.000
2 001	FONDO	GASTO INVERSIÓN		833678.000
3 002	FONDO	GASTO CORRIENTE		17500.000
4 003	FONDO	GASTO CORRIENTE		58833.000

Periodo	Origen	Tipo	Rubro	Description	Amount
1 001	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
2 001	FONDO	GCORR	316	Estancias tec/acad a visitante	7000.000
3 001	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2500.000
4 001	FONDO	GCORR	315	Estancias tec/acade participan	5000.000
5 002	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
6 002	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2500.000
7 003	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
8 003	FONDO	GCORR	315	Estancias tec/acade participan	5000.000
9 003	FONDO	GCORR	316	Estancias tec/acad a visitante	6000.000
10 003	FONDO	GCORR	328	Pasajes	10000.000
11 003	FONDO	GCORR	336	Viáticos	10000.000
12 003	FONDO	GCORR	310	Cuotas de inscripción	3333.000
13 003	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2500.000

Total Importe 39 $65,833.00 Total Importe 39

Sub-Total Gasto Corriente: 65833.00

Sub-Total Gasto Inversión: $0.00

Total Importe 39 $0.00 Total Importe 39

Total Etapa 916011.00 $0.00

Total Importe 39 $0.00 Total Importe 39 $0.00

Etapa: 003

Fund Affiliate	Tipo Recurso	Categoria Recurso	Foreign Amount	
1 001	FONDO	GASTO CORRIENTE		18500.000
2 002	FONDO	GASTO CORRIENTE		6500.000
3 003	FONDO	GASTO CORRIENTE		40833.000

Periodo	Origen	Tipo	Rubro	Description	Amount
1 001	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
2 001	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2500.000
3 002	FONDO	GCORR	315	Estancias tec/acade participan	5000.000
4 002	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
5 002	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2500.000
6 003	FONDO	GCORR	305	Apoyo formación Rec. Humanos	4000.000
7 003	FONDO	GCORR	324	Mantenimiento de equipo mayor	2500.000
8 003	FONDO	GCORR	310	Cuotas de inscripción	3334.000
9 003	FONDO	GCORR	336	Viáticos	10000.000
10 003	FONDO	GCORR	328	Pasajes	10000.000

Total Importe 39 $47,834.00 Total Importe 39

Sub-Total Gasto Corriente: 47834.00

Sub-Total Gasto Inversión: $0.00

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3171

REQUISICION DE COMPRA

POR AUTORIZAR

PROYECTO PRODUCCION DE RECUBRIMIENTOS SUPERDUROS

Fecha : 23/08/2007
Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 23/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50011	5401	1	ACTCALEF001	CALEFACTOR HASTA 800°C, PARA SUBSTRATOS CON HASTA 2" DE DIAMETRO. EL CALEFACTOR ES DEL TIPO RESISTIVO. SE INCLUYE: ATRAVEZADORAS ROTATORI Y ELECTRICA,, TAMBIEN LA FUENTE DE PODER CON REGULACION PID. LA ATRAVEZADORA ROTATORIA NO INCLUYE EL MOTOR. PARA EL TIPO DE CALEFACTOR INDICADO, EL SUBSTRATO SE MONTA AL CENTRO DE LA CAMARA, N° PARTE CalefV3 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	124,740.00	
2	50011	5401	1	ACTROTAC001	SISTEMA DE ROTACION CONTROLADA Entre 0 a 20 rpm, variable de acuerdo a valor prefijado. Termopar y atravezadora correspondiente para controlar temperatura del calefactor con hasta 800°C. Capacidad para programar rampas de calentamiento, y sostenimiento. N° Parte RotV3 (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	85,260.00	
3	50011	5401	1	ACTPRECA001	PRECAMARA DE INTRODUCCION PARA V3 Incluyendo: brazo de transferencia, medidores de vacio, puerta de acceso rápido, ventana conflat superior. No incluye sistema de vacio. n° parte V3UPG (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	420,000.00	
4	50011	5401	1	ACTDRESS001	ARREGLO DE RF DRESSLER Modelo Cesar 133. Incluye: Acoplador de impedancia Vario VM, 1000A, conectores, interfases y cables, N° Parte RFMatch (SE ANEXA COTIZACION)	PZA	1.000	153,840.00	
5	50011	3503	1	MANREFRI001	INSTALACION De las partidas cotizadas, N° Parte INST (SE ANEXA COTIZACION)	SER	1.000	42,000.00	

Centro de Investigacion en Materiales Avanzados, S.C
RECIBIDO
24 AGO 2007
ADQUISICIONES

NIVEL DE INVENTARIO DE
23 AGO 2007
BIENES EN EL ALMACEN
CANTIDAD

Total Requisicion 825,840.00

LOZOYA CHAVEZ BLANCA ROCIO
R E A L I Z O

DUARTE MOLLER JOSE ALBERTO
S O L I C I T A N T E

DUARTE MOLLER JOSE ALBERTO
A U T O R I Z O

169

FORMATO: AD01F01-03

HOJA: 1

INTERCOVAMEX, S.A. DE C.V

Alto Vacío y Caracterización de Materiales
Distribución, Fabricación, Servicio, Asesoría y Cursos

DOMICILIO FISCAL R.F.C: INT - 910315-7U9
Montana # 22 Col. Nápoles
03810 México D.F.

SUCURSAL CUERNAVACA
Calle Subida del Club # 62 Col. Reforma
62260 Cuernavaca, Morelos
Tel: (777) 3132087, 3132260 Fax: 3172701

www.intercovamex.com

Para: **Dr. Alberto Duarte**
CIMAV
Chihuahua, Chih.

Cotización No. EX07-04
Fecha: 13-Julio-2007

Tel/Fax:
e-mail: alberto.duarte@cimav.edu.mx

Páginas: 1 de 1

Item	Cant.	No. Parte	Descripción	Precio Unit.	Total
1	1	CalefV3	Calefactor hasta 800°C, para substratos con hasta 2" de diámetro. El calefactor es del tipo resistivo. Se incluye: atravezadoras rotatoria y eléctrica, también la fuente de poder con regulación PID. La atravezadora rotatoria no incluye el motor. Para el tipo de calefactor indicado, el substrato se monta al centro de la cámara.	$10,395.00	**$10,395.00**
2	1	RotV3	Rotación controlada entre 0 a 20 rpm, variable de acuerdo a valor prefijado. Termopar y atravezadora correspondiente para controlar temperatura del calefactor con hasta 800°C. Capacidad para programar rampas de calentamiento, y sostenimiento.	$7,105.00	**$7,105.00**
3	1	V3UPG	Precámara de introducción para V3 incluyendo: brazo de transferencia, medidores de vacío, puerta de acceso rápido, ventana conflat superior. No incluye sistema de vacío.	$35,000.00	**$35,000.00**
4	1	RFMatch	Arreglo de RF Dressler Modelo Cesar 133. Incluye: Acoplador de impedancia Vario VM 1000A, conectores, interfases y cables.	$12,820.00	**$12,820.00**
5	1	INST	Instalación de las partidas cotizadas.	$3,500.00	**$3,500.00**
				SUBTOTAL	**$52,500.00**
				IVA	**$7,875.00**
				TOTAL	**$60,375.00**

CONDICIONES IMPORTANTES DE ESTA OFERTA:

Moneda: **Dólares Americanos USD**

Pago: 70% al realizar el pedido, 30% contra entrega.
Para **Dólares Americanos** depositar a la Cuenta No. **0482253984** de Bancomer

Precios: Los precios cotizados son **DDP Chihuahua, Chih.** Incluyen gastos de importación

Tiempo de entrega: 12-14 semanas a partir de recepción de la orden de compra y el anticipc

La **validez** de esta oferta es de 30 días

La **garantía** es de un año a partir de la entrega (no incluye consumibles)

La **instalación** y **capacitación** NO están incluidas.

170

Cotización hecha por: Humberto TORRES jhtorres@intercovamex.com

Muchas gracias por su interés en nuestros productos y servicios
Consulte www.intercovamex.com

171

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO 57277
5206	Bienes informáticos:	
	Laptop	$18,400.00
	Impresora multifuncional	$1,725.00
	Regulador con unidad: Ininterrumpible de carga (UPS)	$4,830.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN: **ARTICULO 41, FRACCION XVII**

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. Los equipos antes mencionado es parte del protocolo del proyecto CHIH-2006-C01-57277, "Determinación de niveles de contaminación atmosférica a través de una estación de monitoreo ambiental", los equipos descritos en la primera parte de este documento permitirán realizar monitoreo sistemático de 5 contaminantes atmosféricos y generación de su correspondiente base de datos, así como generar los reportes escritos y electrónicos y el desarrollo de 2 tesis de nivel licenciatura.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

172

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Chihuahua, Chih. 20 de agosto del 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de Adquisiciones
CIMAV
Presente

Por medio de la presente, solicito la autorización para que se efectúen las adjudicaciones directas para llevar a cabo las adquisiciones de:

Partida	Descripción	Monto Solicitado
1	Bienes informáticos: Laptop Impresora Multifuncional Regulador con Unidad Ininterrumpible de carga (UPS)	 $18,400.00 $1,725.00 $4,830.00

La partida antes enumerada es necesaria para la realización del Proyecto FOMIX: **"DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL"** con clave **CHIH-2006-C01-57277**. La adjudicación directa se basa en el artículo 41 fracción XVII de la LAASSP.

El proyecto requiere de una computadora portátil de construcción robusta, ya que será utilizada en los trabajos de campo. El equipo solicitado además ofrece las ventajas de tener un Procesador mucho más eficiente que el procesador tradicional. Además incluye acceso directo a memoria (eliminando el obsoleto Bus Frontal). También cuenta con "Tecnología Hypertransport", con doble canal de comunicación interna a las memoria cache dedicadas para cada núcleo, evitando retrasos por cuello de botella.

Los objetivos del proyecto son generar una base de datos de los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad y publicar la información sobre la calidad del aire proporcionada por la estación de monitoreo por medio de la pagina electrónica del CIMAV para información de la población en general.

La adquisición de estos bienes se encuentra asociada a los siguientes indicadores de impacto:

- Monitoreo sistemático de 5 contaminantes atmosféricos y la correspondiente generación de una base de datos.
- Generación de informes escritos y electrónicos para el usuario.
- Desarrollo de 2 tesis de nivel licenciatura.

El no contar con estos equipos dificultaría la consecución de los objetivos planteados, sobre todo los relacionados con la recolección de datos de los equipos portátiles que serán instalados en diferentes partes de la ciudad para el monitoreo de partículas PM_{10}, y los cuales también se encuentran contemplados en este proyecto. Así mismo se vería afectada la generación de informes al usuario.

Agradeciendo de antemano las atenciones que se sirva prestar a la presente, le envió un cordial saludo.

Dr. Alfredo Campos Trujillo
Responsable Técnico del Proyecto

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.

DEPARTAMENTO DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

FONDOS MIXTOS CHIHUAHUA
CONVOCATORIA: M0030-2006-01
MODALIDAD A1

DEMANDA ESPECIFICA 7.7: DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE CONTAMINACION ATMOSFERICA DEL ESTADO DE CHIHUAHUA

DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFERICA EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A TRAVES DE UNA ESTACION DE MONITOREO AMBIENTAL

SOLICITUD: 57277

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO

PARTICIPANTES:
Dr. EDUARDO HERRERA P.
M.C. ELIAS RAMIREZ ESPINOZA
M.C. RAMÓN GOMEZ V.
Q.I. JORGE I. CARRILLO F.
ING. LUIS F. LICÓN P.

175

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Generar una base de datos de los niveles de contaminación atmosférica en la ciudad de Chihuahua que ofrezca información histórica de la concentración de los contaminantes medidos (NO_x, O_3, SO_2, CO, y partículas).

- Determinar las concentraciones de metales pesados en las partículas PM_{10}.

- Estudiar las correlaciones de los contaminantes con los parámetros meteorológicos relevantes.

- Crear un paquete de adquisición y procesamiento de datos para manejar la información recabada por la estación, y por futuras estaciones que se integren a la red de la ciudad.

- Crear un programa de acceso virtual para consulta a través de Internet de los datos generados, tanto para informar al público como para consulta de los usuarios específicos.

- Capacitar recursos humanos en el área de monitoreo ambiental.

176

ANTECEDENTES

Las ciudades en el Estado Chihuahua, se han visto sometidas a un acelerado crecimiento tanto en la industria maquiladora como en el sector de servicios. Esto ha traído como consecuencia el aumento en el tráfico vehicular y también en los niveles de contaminación del aire, cuyos límites máximos permisibles de contaminación puedan llegar a sobrepasarse.

Un estudio de modelación de la dispersión de contaminantes atmosféricos realizado en la ciudad de Chihuahua en 1997 (SENES y UACJ) concluyó que existen motivos de preocupación respecto a la calidad del aire en varios sectores de la ciudad, sobretodo en lo referente a las partículas suspendidas totales (PST), lo cual puede ser una fuente significativa de riesgos a la población en las áreas de estas altas concentraciones.

En 2001, el Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) y la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Chihuahua firmaron un Convenio para la realización del estudio: *"Evaluación de la Calidad del Aire en la Ciudad de Chihuahua"*; utilizando para este fin dos Unidades Móviles de Monitoreo Atmosférico (UMMAs) propiedad del Gobierno del Estado y del CIMAV respectivamente. Estas UMMAs estaban equipadas para la medición de SO_2, NOx, CO, O_3 y PM_{10}, así como para el monitoreo de variables atmosféricas (dirección y velocidad del viento, temperatura, precipitación y humedad relativa).

El estudio se llevó a cabo de agosto del 2001 a Mayo del 2004, tiempo en el cual se hicieron monitoreos en ocho sitios de la ciudad. Los resultados obtenidos de este estudio se encuentran reportados en el Informe preparado para el Gobierno del Estado (Campos *et al.*, 2005), así como en una Tesis de Licenciatura (Parra, 2005).

Este monitoreo sirvió como un estudio preliminar para identificar las zonas de la ciudad con mayores problemas de contaminación del aire y cuales contaminantes contribuían en mayor proporción a la misma. Las principales conclusiones resultantes de esta investigación fueron:

- La mayor concentración de los contaminantes gaseosos se presenta en la zona norte de la ciudad.
- Las partículas son el contaminante de mayor preocupación en la Cd. de Chihuahua.
- Se requiere un inventario de emisiones tanto de fuentes puntuales y móviles, como las de área y naturales, con el objetivo de determinar la contribución de cada tipo de fuente a la calidad del aire de Chihuahua.

Dado que por su propia naturaleza las UMMAs pueden permanecer en un sitio fijo, no se han podido realizar mediciones continuas y durante un largo período de los niveles de contaminación. Esto representa una seria desventaja en cuanto a que no se pueden determinar las variaciones estacionales ni efectuar registros históricos que nos proporcionen las tendencias de los niveles de contaminación.

Al respecto de la problemática de las partículas, el CIMAV ha desarrollado varios estudios (Delgado, 2002; Ramírez, 2004), incluyendo la instalación de una red manual de monitoreo de Partículas Suspendidas Totales y Respirables (PM_{10}), en conjunto con la UACH. Esta red operó en siete estaciones distribuidas en la ciudad de agosto del 2004 a septiembre del 2005 (Campos, 2006).

Actualmente, el CIMAV y la Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología del Municipio de Chihuahua mantienen un Convenio para la instalación de una estación fija de monitoreo, el cual fue firmado en agosto del 2006, con vigencia de un año.

177

JUSTIFICACION

Los contaminantes del aire son substancias presentes en la atmósfera que causan efectos indeseables no solo en la salud humana, que es nuestra principal preocupación, sino también en los animales, plantas y vida microbiana, dañando incluso los materiales. En cualquier caso, sea directa o indirectamente, la contaminación del aire reduce nuestra calidad de vida.

Entre los constituyentes atmosféricos, el material particulado es único en su complejidad. Dado que los aerosoles se encuentran presentes en todos lados, las concentraciones excesivas y/o la presencia de especies químicas particulares puede conducir a problemas de salud humana. Los problemas de salud asociados con estas altas concentraciones dependen de la naturaleza de las partículas; aquellas derivadas del carbón y las que se encuentran en la categoría de PM_{10} (<10 μm) han sido demostradas como particularmente peligrosas.

Además, un alto nivel de partículas respirables causa efectos nocivos en el sistema respiratorio que van desde el agravamiento de afecciones respiratorias y disminución del sistema de defensa del organismo, hasta daños severos en el tejido pulmonar y carcinogénesis.

Para garantizar que no existan efectos nocivos en la salud, los límites máximos permisibles de los contaminantes se establecen dependiendo del tiempo de exposición, ya que existen efectos de exposición breve a altas concentraciones, o de exposición prolongada (incluso varios meses o años) a menores concentraciones.

Por este motivo, el monitoreo de la concentración de contaminantes, usando equipos de medición especializados para tal propósito, debe realizarse continuamente durante largos períodos de tiempo, lo cual además es una forma de saber si existen problemas de contaminación sin esperar a que los efectos perjudiciales se noten,.

La información generada por los sistemas de monitoreo de la calidad del aire puede ser utilizada por las autoridades ambientales para:

- Informar a la población en forma constante y confiable.
- Apoyar sus actividades de planeación y normatividad.
- Verificar que los límites máximos permisibles se cumplan.
- Determinar la efectividad de los programas de control de la contaminación.
- Ratificación de los inventarios de emisiones
- Desarrollar estrategias de control congruentes con nuestra realidad.

Otros sectores de la sociedad pueden también utilizar esta información para otros fines específicos como por ejemplo:

Sector salud:
- Evaluar los efectos en la salud pública de los niveles de contaminación.
- Investigación epidemiológica, niveles de afectación y tratamiento.

Sector académico:
- Apoyar actividades de enseñanza e investigación.
- Evaluar los efectos en el medio ambiente (e.g acidificación de aguas y suelos).
- Proveer información adicional a sistemas de modelación.
- Desarrollo de tendencias de niveles de contaminación locales y regionales.

178

En resumen, la evaluación de la calidad del aire se hace necesaria por los siguientes motivos:

a) Determinar si la atmósfera respirable es adecuada para la salud de la población.
b) Contar con información para evaluar el impacto de los desarrollos urbanos sobre el medio ambiente en general.
c) Tener fundamento para planificar el crecimiento y/o desarrollo sustentable de la comunidad.
d) Tomar medidas de control y en su caso, reducir los niveles de contaminación.

La ciudad de Chihuahua presenta problemas de contaminación del aire en diversas zonas, los cuales se hacen más evidentes en la época invernal, cuando las inversiones térmicas no permiten una buena dispersión de los contaminantes. A pesar de esta situación, a la fecha no se cuenta con una red de monitoreo de contaminantes atmosféricos.

El presente proyecto, plantea la consolidación de la primera estación de monitoreo de la calidad del aire en la ciudad. Los resultados obtenidos por la misma, además de lo mencionado anteriormente, podrán ser de ayuda a las autoridades ambientales en la toma de decisiones relativa a la instalación y operación de otras estaciones de monitoreo.

179

MARCO TEORICO

EFECTOS DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Salud Humana. Las enfermedades del sistema respiratorio se correlacionan generalmente con la contaminación atmosférica. La estructura y el funcionamiento del sistema respiratorio puede ser seriamente alterada por estos contaminantes. El bióxido de azufre (SO_2), el bióxido de nitrógeno (NO_2), el ozono (O_3), el monóxido de carbono (CO), los gases orgánicos y las partículas son probablemente las sustancias que causan los problemas respiratorios graves (SSE, 1997).

Vegetación. Es bien sabido que la contaminación del aire tiene un efecto adverso sobre las plantas (Perkins, 1974) Los daños provocados a los bosques son muy importantes, así como la disminución de la productividad en las zonas de cultivo. Los daños se deben principalmente al efecto de la precipitación o lluvia ácida y a los oxidantes fotoquímicos. Se cuenta con evidencia sobre los daños generados por el ozono, a las coníferas y otros tipos de vegetación en las zonas del Ajusco y el Desierto de los Leones, al sur de la Ciudad de México (DDF,1997).

La contaminación industrial, particularmente la proveniente de las fundidoras, algunas veces ha ocasionado la destrucción completa de la vegetación como sucedió en Ducktown, Tennessee (Seigworth, 1943, citado por Perkins, 1974).

Corrosión. Incluye efectos sobre los metales, materiales de las construcciones, y textiles. El primer responsable de la corrosión metálica es el SO_2, el cual al convertirse en ácido sulfúrico (H_2SO_4), causa corrosión electroquímica. También los edificios y monumentos construidos con rocas calizas son afectados por este contaminante corrosivo. Se sabe también que el ozono causa deterioro del los plásticos volviéndolos quebradizos (Perkins, 1974).

MONITOREO DE CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS

Mejorar la calidad del aire en una determinada región requiere en primer lugar identificar las principales fuentes de emisión de contaminantes, cuantificar sus emisiones y evaluar si las concentraciones de contaminantes pudieran estar causando efectos al ambiente y a la salud de la población (DDUE, 1998).

La contaminación del aire (a diferencia de otros problemas ambientales como la contaminación del suelo por sustancia toxicas), puede en muchos casos percibirse con facilidad, especialmente en los grandes conglomerados urbanos. Sin embargo, más allá de ver el aire sucio, es necesario evaluar de manera cuantitativa su calidad, a través de la medición de los niveles en que se presentan, tanto espacial como temporalmente, los contaminantes que tienen efectos sobre la salud. Al comparar estas mediciones con las normas nacionales e internacionales se puede determinar si la calidad del aire es satisfactoria o no, y en este último caso establecer programas de control acordes con la severidad del problema (INE, 2000).

El monitoreo de la calidad del aire es una función cada vez más importante de las agencias reguladoras de la contaminación del aire. Esta actividad puede tener altos costos de inversión y operación, además de requerimientos significativos de infraestructura para asegurar la calidad de los datos (Young y Vázquez, 2001).

180

REGULACIONES EN MATERIA DE CALIDAD DEL AIRE

Por experiencia de episodios pasados de contaminación severa, la mayoría de los países han establecido normas y reglamentos para controlar la calidad del aire, esto es, limitar la concentración en la atmósfera de contaminantes a niveles en los cuales no se observen efectos adversos a la salud humana (Henry y Heinke, 1999). En los Estados Unidos, estos niveles, que fueron establecidos para la protección de la salud humana, se conocen como estándares primarios de calidad del aire, para diferenciarlos de los estándares secundarios, que se establecen tomando en cuenta los efectos indeseables que sufren plantas, animales o también el daño a materiales.

Los estándares primarios se han establecido con base en estudios científicos realizados en muchos países durante un largo tiempo, que determinan los efectos en humanos, animales, plantas y materiales que causa una exposición a diferentes concentraciones de cada contaminante durante diferentes períodos.

En México, estándares similares han sido establecidos por medio de las Normas Oficiales Mexicanas que indican los límites máximos permisibles de los diferentes contaminantes en la atmósfera. En el Cuadro 1 se muestran los límites para los contaminantes considerados críticos. Debe notarse que dichos límites no solo incluyen a los contaminantes primarios, es decir aquellos que se emiten directamente de las fuentes de contaminantes, sino también los secundarios, que se crean como resultado de la presencia de los contaminantes primarios en la atmósfera.

Cuadro1. Límites máximos permisibles establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

Contaminante	Unidades	Valor	Condiciones
CO	ppm	11	Promedio móvil de 8 h 1 vez al año (SS, 1994a)
SO_2	ppm	0.130	Promedio de 24 h 1 vez al año (SS, 1994b)
SO_2	ppm	0.30	Promedio anual (SS, 1994b)
NO_2	ppm	0.210	Promedio de1hr 1 vez al año (SS, 1994c)
O_3	ppm	0.110	Promedio de una hora (SS, 2002)
PST	$\mu g/m^3$	210	Promedio de 24 h (SS, 2005)
PM_{10}	$\mu g/m^3$	120	Promedio de 24 h (SS, 2005)
PM_{10}	$\mu g/m^3$	50	Promedio anual (SS, 2005)
$PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	65	Promedio de 24 h (SS, 2005)
$PM_{2.5}$	$\mu g/m^3$	15	Promedio anual (SS, 2005)

INFLUENCIA DE LA METEOROLOGÍA Y LA TOPOGRAFÍA EN EL MONITOREO DE AIRE

Los efectos meteorológicos que deben ser considerados cuando se obtienen muestras de aire son: dirección y velocidad del viento, temperatura, estabilidad atmosférica, presión barométrica y precipitación. Las montañas, colinas, valles lagos, y el mar pueden afectar significativamente la dirección del viento y la cantidad de mezclado o dispersión de contaminantes en el aire (Keith, 1991).

581

METODOLOGIA

ÁREA DE ESTUDIO

La Ciudad de Chihuahua, se localiza en la región central del Estado de Chihuahua, el la frontera norte de México. Los usos de suelo dominantes dentro de la ciudad son el residencial, comercial y de servicios e industrial. Se tienen cinco tipos de uso residencial, diferenciados por densidad, los cuales van desde 50 a 200 personas por hectárea. En la mayoría de los casos, las áreas industriales se encuentran rodeadas por zonas residenciales altamente pobladas.

Climatologia. El clima prevaleciente en la zona es de tipo seco estepario con régimen de lluvias en verano, con una precipitación promedio anual de 336.8 mm y una temperatura media anual de 18.5 °C (INEGI, 1995). Se presenta una época seca de 7 a 9 meses y período libre de heladas de 210 a 250 días. Por sus características climatológicas se considera que la zona es de clima extremoso (COTECOCA, 1978). Según la clasificación climática de Köeppen, modificada por E. García para las condiciones particulares de la República Mexicana, le corresponde Bso w(w) h(e), donde Bso se refiere a un clima seco o estepario muy seco; w(w) a un régimen de lluvias en verano; h, semicálido con invierno fresco, temperatura media anual entre 18 y 22 °C; (e) clima muy extremoso, y una oscilación anual de las temperaturas medias mensuales mayor de 14 °C.

EQUIPOS

Los equipos deben satisfacer los requerimientos exigidos por la EPA (métodos de referencia) para garantizar la calidad de los datos obtenidos (EPA,1996).

La estación cuenta con los siguientes equipos:

- Analizador ambiental de Óxidos de Nitrógeno (NO, NO_2 y NOx).
- Analizador ambiental de Bióxidos de Azufre (SO_2).
- Analizador ambiental de Monóxido de Carbono (CO).
- Analizador ambiental de Ozono (O_3).
- Monitor Automático de Partículas Suspendidas PM_{10} (BAM).
- Monitor Manual de Partículas Suspendidas PM_{10} (MiniVol), para recolección de muestras para su posterior análisis elemental.
- Calibrador de gases de flujo másico con generador de ozono.
- Generador de aire cero.
- Torre meteorológica con sensores para: temperatura, humedad relativa, presión barométrica, dirección y velocidad del viento, precipitación pluvial, radiación solar.
- Múltiples de muestreo de vidrio para gases.
- Computadora para control con tarjeta de adquisición de datos y software.
- Fuente ininterrumpible de poder.
- Inventario completo de refacciones y consumibles para evitar períodos prolongados de inactividad durante mantenimiento.
- Válvulas, conexiones y reguladores para la instalación neumática de los gases de calibración.

182

METODOS

Definición de los Objetivos del Monitoreo. El proceso de monitoreo de contaminantes debe iniciarse por la definición de los objetivos del monitoreo (EPA,1996; EPA 1998). Generalmente, estos objetivos se clasifican en cuatro grandes categorías:

- Determinar la máxima concentración de un contaminante en un área determinada.
- Determinar la concentración representativa de los contaminantes en un área de alta densidad poblacional.
- Determinar el impacto de fuentes específicas sobre la calidad del aire.
- Determinar los niveles de contaminación de fondo, esto es, en lugares donde la actividad humana tiene poca influencia.

Variables a Medir. Se continuará el monitoreo de los contaminantes monitoreados con anterioridad, los cuales son: SO_2, NO, NO_2, CO, O_3 y PM_{10}. También se determinará el contenido de metales pesados en muestras de PM_{10}.

Así mismo, se medirán los siguientes parámetros meteorológicos: temperatura, velocidad y dirección del viento, presión barométrica; precipitación pluvial, radiación solar y humedad relativa.

Selección del sitio para la estación fija. Dado que en un principio solo se tiene contemplada una estación, y basados en las conclusiones de un estudio anterior (Campos *et al.*, 2005) la estación de monitoreo será ubicada en las instalaciones del CIMAV, en el Complejo Industrial Chihuahua, al norte de la ciudad de Chihuahua. La zona es un área industrial, rodeada de áreas habitacionales de alta densidad poblacional.

Condiciones de la estación. La caseta tiene condiciones controladas de temperatura para el funcionamiento óptimo de los equipos, por lo tanto contará con un sistema de aire acondicionado para mantener la temperatura ambiente entre 20 y 25 °C con una variación diaria no mayor de 2.5 °C.

La estación está equipada con una mesa de trabajo, un estante para los equipos con fácil acceso a la parte posterior de los equipos, una salida para las sondas de muestreo, una unidad de acondicionamiento eléctrico y mobiliario de oficina. Además se cuenta con línea de internet para la transferencia de datos.

Por la parte externa se tiene acceso fácil a la azotea para los trabajos de manteniendo y limpieza del múltiple de muestreo y el cabezal del monitor de particulas. Los tanques de los gases de calibración se alojaran en un compartimiento externo a la estación, con una instalación neumática para llevar los gases hasta el calibrador.

La instalación de los analizadores se lleva a cabo de acuerdo a las especificaciones del fabricante. Todas las líneas son de manguera de teflón, y de una longitud adecuada para evitar una caída de presión excesiva. Los múltiples son de vidrio; las válvulas y conexiones de acero inoxidable. Los equipos tienen filtros de partículas en las entradas de muestra.

OPERACIÓN

Se seguirá un procedimiento basado en un documento emitido por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, 1998c), y toma en cuenta los siguientes puntos:

Verificación de los equipos de calibración. Los cartuchos de adsorción de carbón activado y purafil del generador de aire cero deben cambiarse regularmente y de acuerdo con las condiciones de uso. Por otro lado debe verificarse que los medidores de flujo másico del calibrador de gases estén calibrados. La frecuencia de estas operaciones es semestral o anualmente.

Calibración periódica de los analizadores. Con el equipo de calibración trabajando correctamente, deben calibrarse los analizadores cada 3 meses. La calibración consiste en ajustar la ganancia y el corrimiento de los equipos contra estándares conocidos. Para generar dichos estándares se debe contar con un gas patrón. Dicho gas debe contener una concentración del contaminante unas cincuenta veces mayor que el rango en el que el equipo se va a calibrar. El gas patrón se introduce al calibrador de gases a una presión determinada, donde se diluye mezclándose con cantidades preestablecidas de aire cero. De esta forma se obtiene aire con concentraciones muy bajas y precisas de los contaminantes.

Para la calibración de los analizadores, se introduce una mezcla con una concentración del 80% de la escala total y se ajusta el equipo a esa concentración. También se introduce aire cero al analizador para obtener la recta de calibración. La linealidad del equipo se verifica introduciendo por lo menos tres puntos intermedios entre los puntos usados previamente. Un error de menos del 2% de la escala total es aceptable, de otra forma debe darse mantenimiento preventivo a los analizadores.

Mantenimiento. Los analizadores pueden requerir de mantenimiento menor y mayor. El mantenimiento menor no interrumpe la operación del equipo por períodos prolongados y consiste de limpieza de las tarjetas electrónicas, cambio de filtros de muestreo, verificación de la calibración, etc. El mantenimiento mayor requiere que parte de los equipos sean desarmados y por tanto debe interrumpirse la operación normal. En este tipo de mantenimiento se limpian válvulas, conexiones y tubos, así como las celdas de reacción, cambio y/o ajuste de componentes electrónicos.

Documentación. Todas las condiciones de operación son registradas en bitácoras, tanto de condiciones normales de operación, como de la calibración y mantenimiento.

Medición y Análisis de Contaminantes

Partículas. La colección de partículas puede llevarse a cabo por dos métodos, que difieren por el volumen de muestra tomado. El muestreador de alto volumen es el método actualmente aceptado por las norma oficiales mexicanas, pero el de bajo volumen ha sido aprobado también en los Estados Unidos. En ambos casos, cierta cantidad de aire se hace pasar a través de un filtro que captura las partículas que lleva la muestra. Los equipos cuentan con cabezales de preselección, que discriminan el paso de partículas de acuerdo con su tamaño. La concentración de partículas se obtiene por diferencia gravimétrica o en el caso del monitor automático por la atenuación de un haz de rayos Beta al pasar por la muestra y es detectado por el equipo.

En el caso de la determinación gravimétrica, es necesario estabilizar los filtros antes de pesarlos en un desecador a temperatura ambiente. El flujómetro debe ser calibrado

184

periódicamente contra un patrón. Así mismo la balanza usada para pesar los filtros debe ser calibrada con pesos patrón.

En el presente proyecto propone el uso de un monitor automático de bajo volumen, el cual es capaz de dar una resolución de las concentraciones por hora. Además con los equipos "MiniVol" se recolectaran muestras cada 3 días para ser llevadas posteriormente al laboratorio de análisis químicos.

CO, O_3, SO_2 Y NOx. Estos gases contaminantes son muestreados y analizados directamente por los equipos, los cuales muestran los resultados en tiempo real.

Parámetros meteorológicos. El transporte y dispersión de los contaminantes es determinante en los niveles locales de contaminación. Estos parámetros son invaluables en el proceso de selección de puntos de muestreo y sirven como entrada a los modelos de dispersión y transformación de los contaminantes. Por ello es necesario contar dichos parámetros no sólo en cada estación de monitoreo, sino también en tantos puntos como sea posible distribuidos por la región de interés.

Son relativamente pocos los cuidados que se deben dar a la estación meteorológica, siendo necesario verificar la calibración de los sensores anualmente. Debe cuidarse que los sensores de dirección y velocidad del viento estén a 10 m sobre el nivel del piso y que no haya obstrucciones en una distancia de 20 m a la redonda.

Adquisición de datos. Se hará mediante un programa de adquisición de datos, al que se le podrán integrar equipos de monitoreo de diferente marca mediante la definición de parámetros de configuración específicos para cada equipo. El mismo programa deberá manejar un sistema multiplexor para la adquisición de datos por interface RS232, ya que algunos equipos utilizan solamente este tipo de interface.

Una de las tareas de este programa será la de bajar los datos de los equipos para guardar la información en el disco duro. De esta forma se tiene un respaldo de la información primaria. El programa también estará encargado de monitorear la operación normal de los equipos y emitir alarmas en caso necesario.

Procesamiento de la información. La información recabada de la estacion de monitoreo será organizada en varias tablas, para ser posteriormente procesada. Los datos podrán ser presentados en diferentes unidades y se calcularán los índices de contaminación más comunes (IMECA). El programa generará gráficas de los diversos parámetros contra el tiempo, según la escala apropiada. En general, para todos los parámetros la escala puede ser diaria, semanal, mensual, estacional o anual, mientras que sólo para gases y parámetros meteorológicos también puede ser horaria y semidiaria. Un resumen de los datos obtenidos estará disponible en la pagina web del CIMAV con actualizaciones horarias.

185

CALENDARIZACION DE ACTIVIDADES

A continuación se listan los encabezados más importantes de las actividades a realizar durante este proyecto. En su mayoría, la recopilación de la información sobre la calidad del aire será una actividad continua, lo mismo que el análisis de dicha información.

Trimestre I

- Adquisición de equipo de muestreo de partículas.
- Adquisición de equipo de cómputo y periféricos.
- Adquisición de reactivos y materiales para el análisis elemental de partículas.
- Actualización del programa de adquisición de datos.
- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.

Trimestre II

- Mantenimiento de equipos.
- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.

Trimestre III

- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.
- Preparación de artículos y asistencia a congresos para presentación de resultados.

Trimestre IV

- Monitoreo de la calidad del aire.
- Publicación de la calidad de aire en la pagina web.
- Toma de muestras de PM_{10} y análisis elemental
- Análisis de la información recopilada.
- Elaboración y entrega de reportes mensuales al usuario.
- Preparación de artículos para presentación de resultados en revistas arbitradas.
- Elaboración y entrega de Reporte Final.

186

COSTOS DEL PROYECTO

Recursos Disponibles

Actualmente se cuenta con la Estación de Monitoreo equipada con lo siguiente:

Descripción	Costo (pesos)
Monitor automático de partículas PM_{10}	265,000.00
Analizador de óxidos de nitrógeno	210,000.00
Analizador de óxidos de azufre	200,000.00
Analizador de monóxido de carbono	180,000.00
Analizador de ozono	160,000.00
Sistema de calibración de gases / aire cero	265,000.00
Tanques para gases de calibración protocolo EPA	11,000.00
Total	**1,026,000.00**

Recursos Solicitados

Descripción	Costo (pesos)
Gasto corriente	
Dos muestreadores de PM_{10} de bajo volumen	116,000.00
Consumibles, Reactivos	110,000.00
Mantenimiento y calibración de los analizadores	50,000.00
Equipo de computo y periféricos	25,000.00
Becas para estudiantes	24,000.00
Asistencia a Congresos	50,000.00
Total	**375,000.00**

187

REFERENCIAS

Campos, A., L. Manzanares, A. Keer, E. Ramírez, V.H. Ramos, J.F. Carrillo. 2005. Evaluación de la calidad del aire en la ciudad de Chihuahua en base a la concentración de contaminantes a nivel de piso. Informe Final preparado para la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado del Chihuahua. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México.

Campos, A. 2006. Evaluación de partículas atmosféricas PST y PM10 en la ciudad de Chihuahua, México. Niveles de concentración, composición elemental e identificación de fuentes emisoras. Disertación Doctoral. Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México.

DDF. Departamento del Distrito Federal. 1997. Programa para Mejorar la Calidad del Aire en el Valle de México 1995-2000. Mexicana Internacional de Impresiones, México, D.F.

DDUE. Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología. Gobierno Municipal de Juárez. 1998. Programa de Gestión de la Calidad del Aire de Ciudad Juárez 1998-2002. Ed. Dirección General de Gestión e Información Ambiental, INE. México D.F.

Delgado, M. 2002. Estudio correlativo de la concentración de elementos toxicos con el tamaño de partícula. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México.

EPA. Environmental Protection Agency. 1996. Code of Federal Regulations, Title 40, Volume 3, Parts 53 to 59. US.

EPA. Environmental Protection Agency. 1998. Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems vol. II, part I. Ambient air quality monitoring program. Quality system Development. EPA-454/R-98-004. US.

Henry, J.G., y G.W. Heinke. 1999. Ingeniería Ambiental. 2ª edición. Prentice Hall Hispanoamericana.

INE. Instituto Nacional de Ecología. 2000. Gestión de la Calidad del Aire en México. Logros y Retos para el Desarrollo Sustentable 1995-2000. Ed. Dirección Ejecutiva de Participación Social, Enlace y Comunicación. INE. México, D.F.

Keith, L.H. 1991. Environmental sampling and Analysis: A Practical Guide. Lewis Publishers. US.

Parra, J. 2005. Tendencias diarias de los contaminantes criterio (CO, NO_2, O_3, SO_2, PM_{10}) en la Ciudad de Chihuahua. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Durango. Durango, México.

Perkins, H.C. 1974. Air Pollution. International Student Edition. MacGraw-Hill Inc. US.

Ramírez, E. 2004. Determinación de sulfatos y nitratos y su distribución con el tamaño de partícula en aire ambiente de la ciudad de Chihuahua. Tesis de Maestría. Centro de Investigación en Materiales Avanzados. Chihuahua, México.

188

SENES y UACJ. Senes Consultants Limited y Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.1997. Sistema de Monitoreo de la Calidad del Aire en la Ciudad de Chihuahua. Reporte preparado para el Instituto Nacional de Ecología y el Departamento de Ecología del Gobierno del estado de Chihuahua.

SS. Secretaría de Salud. 1994a. NOM-021-SSA1-1993. Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, monóxido de carbono (CO). Valor Permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente, como medida para la protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 1994. México, D.F.

SS. Secretaría de Salud. 1994b. NOM-022-SSA1-1993. Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, dióxido de azufre (SO_2). Valor Permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente, como medida para la protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 1994. México, D.F.

SS. Secretaría de Salud. 1994c. NOM-023-SSA1-1993. Salud Ambiental. Criterio para evaluar la calidad del aire, dióxido de nitrógeno (NO_2). Valor Permisible para la concentración de ozono en el aire ambiente, como medida para la protección a la salud de la población. Diario Oficial de la Federación, 23 de diciembre de 1994. México, D.F.

SS. Secretaría de Salud. 2002. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterio para evaluar el valor límite permisible para la concentración de ozono (O_3) de la calidad del aire ambiente. Criterio para evaluar la calidad del aire. Diario Oficial de la Federación, 30 de octubre del 2002. México, D.F.

SS. Secretaría de Salud. 2005. Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, Salud ambiental. Criterios para evaluar el valor límite permisible para la concentración de material particulado. Valor límite permisible para la concentración de partículas suspendidas totales PST, partículas menores de 10 micrómetros PM_{10} y partículas menores de 2.5 micrómetros $PM_{2.5}$ de la calidad del aire ambiente. Criterios para evaluar la calidad del aire. Diario Oficial de la Federación, 26 de septiembre del 2005. México, D.F.

SSE. Subsecretaria de Ecología. Gobierno del Estado de Nuevo León. 1997. Programa de administración de la Calidad del Aire del Area Metropolitana de Monterrey 1997-2000. Ed. Dirección General de Gestión e Información Ambiental, INE. México, D.F.

Young, J.W.S., F. Vazquez. 2001. Practical air quality management. Canadian J. of civil eng. 28, supplement 1:170-182.

CHIHUAHUA
Gobierno del Estado
Secretaría de Educación y Cultura

FOMIX

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., INSTITUCIÓN FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO PÚBLICO DE ADMINISTRACIÓN E INVERSIÓN DENOMINADO "FONDO MIXTO CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA", POR CONDUCTO DEL DR. HÉCTOR GARCÍA NEVÁREZ, COMO SECRETARIO ADMINISTRATIVO DE DICHO FONDO, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" Y POR OTRA PARTE EL CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS, S.C., REPRESENTADO POR EL DR. JESÚS GONZÁLEZ HERNÁNDEZ, EN SU CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL DE CIMAV, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DOMINARÁ "EL SUJETO DE APOYO", AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

A N T E C E D E N T E S

1.- Que con fecha 27 de octubre del 2005, el Gobierno del Estado de Chihuahua y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con fundamento en el Articulo 15, Fracción IV, Artículos 18 y 22 de la Ley para el Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, Artículo 23, Fracción IV, Artículos 26 y 35 de la Ley de Ciencia y Tecnología, celebraron un Convenio de Colaboración para establecer el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua".

2.- Que con fecha 16 de Febrero de 2006, el Gobierno del Estado de Chihuahua y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en su calidad de Fideicomitentes, celebraron con Nacional Financiera, S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", cuya finalidad fundamental es la canalización de recursos destinados a fomentar la investigación científica y desarrollo tecnológico de interés para el Estado Libre y Soberano de Chihuahua, siendo posible incluir la formación de recursos humanos de alta especialidad, conforme a las modalidades que para cada caso expresamente determine el Comité Técnico y de Administración.

3.- Que en el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", en términos del artículo 35 Fracción III de la Ley de Ciencia y Tecnología, se previeron como sujetos de apoyo a las Universidades e Instituciones de Educación Superior, públicas y privadas, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se inscriban en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas que establece la Ley de Ciencia y Tecnología, determinándose que los sujetos de apoyo, elegidos mediante concurso y bajo las modalidades que expresamente determine el Comité Técnico y de Administración, con apego a las Reglas de Operación del Fideicomiso, son ejecutores de los proyectos que se realicen con recursos del Fideicomiso.

4.- Que previo el proceso de evaluación a que se refieren las Reglas de Operación del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", el Comité Técnico y de Administración, en su sesión de fecha 11 de junio del 2007, mediante el Sexto Acuerdo autorizó la canalización de recursos a favor de el **CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS, S.C.**, para el desarrollo del proyecto denominado **"DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL"**, con clave **CHIH-2006-C01-57277,** coordinado por el **DR. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO,** correspondiente a la modalidad **A1 Investigación Científica Aplicada**, por un monto de **$280,000.00 (Doscientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.).**

D E C L A R A C I O N E S

I. DE "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO":

A) Que el Gobierno del Estado de Chihuahua, por conducto de la Presidenta del Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto con fecha 24 de noviembre del 2005, lo designó como Secretario Administrativo, en el Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", con los derechos y obligaciones contenidos en dicho Contrato de Fideicomiso y en sus Reglas de Operación.

B) Que el Comité Técnico y de Administración del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", en su sesión de fecha 24 de noviembre del 2005, de acuerdo al punto once, instruyó a la Fiduciaria el otorgamiento del poder por virtud del cual comparece a la celebración del presente Convenio.

C) Que Nacional Financiera, S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria y en cumplimiento a lo dispuesto en el numeral que antecede le otorgó Poder al **DR. HÉCTOR GARCÍA NEVÁREZ**, mismo que se hizo constar en el testimonio de la Escritura Pública número 38241, de fecha 16 de febrero del 2006, otorgado ante la fe del Lic. Gabriel Benjamín Díaz Soto, Notario Público número 131, de la Ciudad de México, D.F.

D) Que tiene establecido su domicilio legal en: Avenida Teofilo Borunda, No. 2800, segundo piso, Colonia Cuauhtémoc, Chihuahua, Chih., C.P. 31020, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

191

II. DE "EL SUJETO DE APOYO"

A) Que en cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 16, 17 y 35, Fracción III de la Ley de Ciencia y Tecnología, se encuentra inscrito en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas a cargo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, tal y como se acredita con la Constancia de Inscripción, con número **2006/514**, de fecha **26 de abril del 2006.**

B) Que es una sociedad civil constituida conforme a las leyes mexicanas. Establecida según escritura pública No. 42 de fecha 25 de octubre de 1994 otorgada ante la Fe del Lic. Armando Herrera Acosta, titular de la Notaría No. 12 de la Cd. de Chihuahua, Chih., inscrita ante el registro público de la propiedad de ese propio estado, bajo el número 232 a Folio 147 del Libro No. 35 de la Sección IV el 23 de marzo de 1995, con Registro Federal de Contribuyente CIM-941025-MJ1.

C) Que es una institución constituida legalmente en los términos de las leyes mexicanas.

D) Que en atención a la convocatoria del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT- Gobierno del Estado de Chihuahua", presentó a concurso la propuesta denominada "**DETERMINACIÓN DE NIVELES DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA A TRAVÉS DE UNA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL"**, en adelante "EL PROYECTO", con clave de registro **CHIH-2006-C01-57277** resultando elegido conforme al antecedente cuatro de este instrumento.

E) Que recibió de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" al momento de la firma del presente instrumento el Manual de Administración de Proyectos y cuyo contenido obligacional es de su pleno conocimiento.

F) Que tiene establecido su domicilio legal en Miguel de Cervantes No. 120, Complejo Industrial Chihuahua, Chihuahua, Chihuahua, México, C.P. 31109, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

Expuesto lo anterior, las partes se obligan de acuerdo a las siguientes:

C L A U S U L A S

PRIMERA: Es objeto del presente Convenio el establecimiento de las bases para que "EL SUJETO DE APOYO" reciba recursos del Fideicomiso denominado "Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Chihuahua", en lo sucesivo "EL FONDO", que se destinarán a la ejecución de "EL PROYECTO"

192

Para el manejo del recurso se deberá abrir en una institución nacional de crédito una cuenta de cheques (entre los responsables técnico y administrativo) exclusiva para el manejo de los recursos del proyecto.

Debiendo ser el fin fundamental de "EL PROYECTO" la generación de valor en la ciencia, en la tecnología, en el fomento al posgrado, en la formación de científicos y tecnólogos, en la divulgación científica y tecnológica y en la infraestructura de la ciencia y la tecnología.

SEGUNDA: De acuerdo a las disposiciones de la Ley de Ciencia y Tecnología, a lo dispuesto en el Manual de Administración de Proyectos y a lo que en este Convenio se estipula, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", con cargo al patrimonio de "EL FONDO", canaliza a "EL SUJETO DE APOYO", la cantidad total de **$280,000.00 (Doscientos ochenta mil pesos 00/100 M.N.)**, conforme al calendario de ministraciones establecido en el desglose financiero por etapas, que debidamente firmado forma parte integrante del presente instrumento como Anexo 1.

"EL SUJETO DE APOYO" acepta expresamente que la primera ministración que "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", ponga a su disposición, podrá ser hasta del 50% del monto total, en los casos debidamente justificados.

TERCERA: "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a desarrollar "EL PROYECTO" de acuerdo a la metodología, conforme a las metas, objetivos, plazos y al cronograma de actividades por etapas que debidamente firmado forma parte del presente instrumento como Anexo 2.

CUARTA: "EL SUJETO DE APOYO", se obliga a invertir la totalidad de los recursos señalados en la cláusula segunda en los conceptos del desglose financiero que se detallan en el Anexo 1, el cual debidamente firmado forma parte integrante del presente instrumento, estando en posibilidad "EL SUJETO DE APOYO" de otorgar aportaciones concurrentes (en efectivo) y/o en especie para la consecución de "EL PROYECTO", de acuerdo a lo establecido y comprometido en la propuesta sometida a "EL FONDO".

Asimismo, "EL SUJETO DE APOYO" acepta expresamente que la segunda o subsecuentes ministraciones estarán sujetas al dictamen favorable que se haga de los informes de avances técnicos y financieros a que se refiere la cláusula sexta de este instrumento, los cuales estarán debidamente documentados en las actualizaciones del Anexo 2, y con base en los ajustes que, en su caso, autorice el Comité Técnico y de Administración.

QUINTA: "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" depositará a "EL SUJETO DE APOYO" las ministraciones en las fechas acordadas en el Anexo 1, una vez que los recibos oficiales correspondientes hayan sido entregados a "EL SECRETARIO

193

ADMINISTRATIVO" de "EL FONDO", estas se harán a través de transferencias electrónicas a la cuenta de cheques aperturada por "EL SUJETO DE APOYO", exclusivamente para el manejo de los recursos y de manera excepcional y justificada, le serán entregadas, a través de cheque nominativo no negociable.

SEXTA: "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a comprobar conforme a lo que se establece en el Manual de Administración de Proyectos, la aplicación de los recursos que se le canalizan, en los conceptos del desglose financiero referidos en los Anexos 1 y 2 del presente instrumento.

Así mismo, "EL SUJETO DE APOYO" a través del responsable administrativo se obliga a llevar un expediente, así como una contabilidad especial del desarrollo de "EL PROYECTO" aprobado.

SÉPTIMA: "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a presentar a "EL SECRETARIO TÉCNICO Y EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO DEL FONDO" los informes de avance técnico y financiero del desarrollo de "EL PROYECTO" apoyado, así como los informes finales correspondientes.

Los informes de avances técnicos serán dictaminados por el evaluador acreditado de seguimiento y por la Comisión de Evaluación prevista en las Reglas de Operación de "EL FONDO".

Los informes de avances financieros serán dictaminados por "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y en su caso, por la persona moral acreditada que se contrate con autorización previa del Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO".

Dichos informes se realizarán conforme a las formalidades, tiempos y requisitos que señale el Manual de Administración de Proyectos y los anexos correspondientes.

La recepción de los informes de avance técnico y financiero como soporte no implica la aceptación definitiva de los resultados. El Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO" se reserva el derecho de suspender la canalización de recursos o bien, de rescindir el presente Convenio, cuando los proyectos no se realicen con el método, la precisión o la secuencia necesaria para la consecución de "EL PROYECTO".

OCTAVA: Sin perjuicio de las obligaciones de "EL SUJETO DE APOYO" de comprobar la aplicación de los recursos y de presentar los informes de avances y final, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y "EL SECRETARIO TÉCNICO", se reservan el derecho de supervisar y evaluar el avance de "EL PROYECTO", realizar auditorías en cualquier tiempo y solicitar todo tipo de informes técnicos y financieros, quedando obligado "EL SUJETO DE APOYO" a presentarle toda la información que se le requiera, incluyendo la necesaria para evaluar el impacto de

los resultados dentro del tiempo en que así se le solicite y permitir que se practique cualquier visita contable y técnica a "EL PROYECTO".

NOVENA: "EL SUJETO DE APOYO" aprueba a **DR. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO** como Responsable Técnico de "EL PROYECTO", quien será el enlace institucional con "EL SECRETARIO TÉCNICO" y tendrá como obligación el desarrollo de "EL PROYECTO", supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio y presentar los informes técnicos a que se refiere la cláusula séptima del presente instrumento.

"EL SUJETO DE APOYO" designa a la **LIC. ERNESTINA PÉREZ ROMERO** como Responsable Administrativo de "EL PROYECTO", quien será el enlace institucional con "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y el responsable del manejo de los recursos canalizados a "EL SUJETO DE APOYO", así como de formular, enviar a tiempo y suscribir en forma conjunta, los informes a que se refiere la cláusula séptima del presente instrumento.

En caso de ausencia temporal o definitiva del Responsable Administrativo "EL SUJETO DE APOYO" designará al sustituto y lo notificará oportunamente a "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO".

DÉCIMA: "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", "EL SUJETO DE APOYO" y los participantes en "EL PROYECTO", convienen en que los Derechos de Propiedad Intelectual o Derechos de Autor que se generen como resultado del apoyo otorgado por "EL FONDO" a "EL PROYECTO", serán informados por "EL SUJETO DE APOYO", su uso y explotación se regirán conforme a lo acordado entre las partes bajo los siguientes términos:

Los Derechos de Propiedad Intelectual o Derechos de Autor derivados de "EL PROYECTO" corresponden a "EL SUJETO DE APOYO".

En las publicaciones o presentaciones en eventos de carácter público que se lleven a cabo como resultado del apoyo que "EL FONDO" otorgue a "EL PROYECTO", "EL SUJETO DE APOYO" deberá dar el crédito correspondiente al Gobierno del Estado de Chihuahua y al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Las partes se reservan el derecho de difundir los resultados derivados de "EL PROYECTO".

Es compromiso del Responsable Técnico y del Responsable Administrativo, el proporcionar información de "EL PROYECTO" al Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica (SIICYT), en el formato diseñado para ese fin, el cual será proporcionado por el "EL SECRETARIO TÉCNICO" en el transcurso del desarrollo del proyecto.

Al término del proyecto el Responsable Técnico deberá presentar el informe final, señalando los productos resultado de su desarrollo y en su caso, apoyar en el proceso de transferencia de tecnología, adopción, adaptación, asimilación, entre otros.

DÉCIMA PRIMERA: Las partes convienen expresamente en que si "EL SUJETO DE APOYO" incumple cualquiera de sus obligaciones pactadas en el presente instrumento, que a juicio de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" sean susceptibles de subsanarse, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" podrá concederle un plazo para que subsane el incumplimiento a entera satisfacción de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO".

De no ser posible por causas no imputables a "EL SUJETO DE APOYO", que éste subsane las obligaciones incumplidas, "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", con autorización del Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO", rescindirá el presente instrumento sin reclamo de devolución de cantidad alguna.

DÉCIMA SEGUNDA: "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", con la autorización del Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO", podrá rescindir el presente instrumento y suspender definitivamente la canalización de recursos a "EL SUJETO DE APOYO", sin necesidad de declaración judicial previa, ni de dar aviso por escrito a "EL SUJETO DE APOYO", cuando éste incurra en los siguientes supuestos señalados de manera enunciativa:

A) Destine los recursos canalizados a su favor, a fines distintos a los conceptos del desglose financiero señalados en el Anexo 1.
B) No compruebe la aplicación de los recursos canalizados a su favor, en los conceptos del desglose financiero señalados en el Anexo 1.
C) No desarrolle "EL PROYECTO", de acuerdo a la metodología y conforme a las metas, objetivos y plazos de "EL PROYECTO" señalados en el Anexo 2, o con base en las actualizaciones y ajustes que en su caso autorizó el Comité Técnico y de Administración de "EL FONDO".
D) Cuando no subsane en el plazo que se le haya concedido el incumplimiento en que haya incurrido en términos de la cláusula que antecede.

Cuando "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" ejercite el derecho contenido en la presente cláusula, "EL SUJETO DE APOYO" se obliga a reembolsar la totalidad de los recursos que le fueron canalizados en el plazo señalado por el Comité Técnico y de Administración del Fondo.

DÉCIMA TERCERA: Por iniciativa de alguna de las partes, este Convenio podrá darse por terminado, previo aviso que una de ellas dé a la otra, con treinta días de anticipación. En este caso, las partes podrán decidir de común acuerdo la subsistencia de las obligaciones que consideren necesarias para la óptima conclusión de su objetivo.

DÉCIMA CUARTA: Al término del proyecto, o en caso de su terminación anticipada, "EL SUJETO DE APOYO" reembolsará el remanente no aplicado a "EL PROYECTO", presentando asimismo el informe técnico y financiero correspondiente en el plazo señalado por el Comité Técnico y de Administración del Fondo. Hecho lo cual y una vez aprobados los informes finales por parte de "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO" y "EL SECRETARIO TÉCNICO" de "EL FONDO", se emitirá el Acta de Finiquito de "EL PROYECTO".

DÉCIMA QUINTA: Los asuntos no relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente previstos en sus cláusulas, serán resueltos de común acuerdo por las partes y las decisiones que se tomen deberán hacerse constar por escrito.

"EL SUJETO DE APOYO", tendrá la obligación de informar a "EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO", entre otros cambios, los de su situación financiera, cambio de domicilio legal, razón o denominación social o representante legal.

DÉCIMA SEXTA: El presente Convenio estará vigente a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración igual a la duración de "EL PROYECTO".

DÉCIMA SÉPTIMA: Queda expresamente estipulado que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del objeto de este Convenio estará bajo la dependencia directa de "EL SUJETO DE APOYO" y por tanto, en ningún momento se considerará a "EL FONDO" como patrón sustituto, ni tampoco a "EL SUJETO DE APOYO" como intermediario, por lo que "EL FONDO" no tendrá relación alguna de carácter laboral con dicho personal y consecuentemente queda liberado de cualquier responsabilidad que pudiera derivarse en materia de trabajo y seguridad social.

DÉCIMA OCTAVA: En términos del Artículo 1803 Fracción I, del Código Civil Federal, las partes acuerdan que su voluntad expresa para aceptar íntegramente el contenido obligacional de este Convenio, se manifiesta a través de la firma de cada una de ellas, constituye el consentimiento expreso de este Convenio.

DÉCIMA NOVENA: Para toda controversia y/o reclamación de cualquier naturaleza que surja de este Convenio derivada de su incumplimiento, terminación o validez, las partes convienen en recurrir en primera instancia al procedimiento de mediación que se desarrolle ante el Centro de Mediación que determine el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y conforme al Reglamento vigente del propio Centro y cuyos gastos serán a cargo de "EL SUJETO DE APOYO" y de "EL FONDO" por partes iguales. En el caso de que la mediación no produzca un arreglo en el término de 30 días contados a partir de la fecha de notificación de la solución de mediación, todo litigio, controversia o reclamación resultante de este Convenio o relativo al mismo, su incumplimiento, resolución o nulidad será

resuelta definitivamente mediante el procedimiento de arbitraje que se desarrolle conforme al Reglamento de Arbitraje del Centro de Arbitraje que determine el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y cuyos gastos serán a cargo de la parte que resulte condenada; a petición de cualquiera de las partes, el Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología podrá emitir una opinión que propicie el procedimiento de mediación o un dictamen que sustente el procedimiento de arbitraje, en su caso. El laudo rendido por el árbitro podrá ser ejecutado en cualquier tribunal competente.

Las partes convienen enunciativamente:

A) Que el número de árbitros será de tres;
B) El lugar del arbitraje será la Ciudad de México, Distrito Federal;
C) El idioma que se utilizará en el procedimiento de arbitraje será el español, y;
D) El derecho aplicable a la controversia será el nacional en los Estados Unidos Mexicanos, en particular la Ley de Ciencia y Tecnología y el Código Civil para el Distrito Federal.

PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, SE EXTIENDE POR TRIPLICADO EL PRESENTE CONVENIO QUE DE CONFORMIDAD SUSCRIBEN LAS PARTES EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIHUAHUA, DÍA 2 DE JULIO DEL 2007, CONSERVANDO UN EJEMPLAR CADA UNA DE ELLAS.

"EL SECRETARIO ADMINISTRATIVO"

DR. HÉCTOR GARCÍA NEVÁREZ

"RESPONSABLE LEGAL DE LA INSTITUCIÓN"

DR. JESUS GONZÁLEZ HERNANDEZ

"RESPONSABLE ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO"

LIC. ERNESTINA PÉREZ ROMERO

"RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO"

DR. ALFREDO CAMPOS TRUJILLO

LAS FIRMAS QUE APARECEN EN ESTA HOJA SE REFIEREN AL CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DE FECHA 2 DE JULIO DEL 2007. CONSTE.----------

CLAVE: CHIH-2006-C01-57277

ANEXO 1

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 1: Desglose Financiero de la Modalidad A: Investigación Científica y Tecnológica

a) Aportaciones solicitadas al Fondo

RUBRO FINANCIABLE	ETAPA 1	ETAPA 2	ETAPA 3	ETAPA (n)	SUMA
GASTO CORRIENTE					
1. Viajes y viáticos del grupo de trabajo	0.00	10,000.00	0.00	30,000.00	40,000.00
2. Trabajo de campo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Pago de servicios externos especializado a terceros	0.00	25,000.00	0.00	0.00	25,000.00
4. Gastos de operación:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1 Materiales de consumo de uso directo (seres vivos, energéticos, combustibles	0.00	20,000.00	14,000.00	0.00	34,000.00
4.2 Operación y mantenimiento de laboratorios y plantas piloto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3 Diseños y prototipos de prueba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.4 Herramientas y dispositivos para pruebas experimentales	0.00	7,000.00	0.00	0.00	7,000.00
4.5 Arrendamiento de vehículos y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6 Acervos bibliográficos, documentales, servicio de información científica y tecnológica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.7 Software especializado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Gastos de capacitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6. Apoyo a estudiantes	0.00	24,000.00	0.00	0.00	24,000.00
7.Estancias académicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Registro de patentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Actividades, publicaciones y materiales (divulgación y difusión)	0.00	10,000.00	0.00	0.00	10,000.00
Otros, Especificar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto corriente	0.00	96,000.00	14,000.00	30,000.00	140,000.00
GASTO DE INVERSIÓN					0.00
Maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo de laboratorio	115,000.00	0.00	0.00	0.00	115,000.00
Plantas piloto experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Herramientas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo de cómputo	25,000.00	0.00	0.00	0.00	25,000.00
Construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto de inversión	140,000.00	0.00	0.00	0.00	140,000.00
Total gasto corriente + gasto inversión	140,000.00	96,000.00	14,000.00	30,000.00	280,000.00

EN LA PRIMERA ETAPA DEL PROYECTO SE SOLICITA EL 50% DE LOS RECURSOS APROBADOS, LOS CUALES CORRESPONDEN EXCLUSIVAMENTE A GASTO DE INVERSION. ESTOS RECURSOS SE APLICARAN A LA ADQUISICIÓN DE LOS EQUIPOS DE LABORATORIO Y COMPUTO INDISPENSABLES PARA EL INCIO DE LAS ACTIVIDADES DE INVESTIGACION Y PROCESAMIENTO DE DATOS. LOS RECURSOS PARA EL GASTO CORRIENTE DEL PROYECTO SE REQUERIRAN A PARTIR DE LAS SEGUNDA ETAPA.

CLAVE: CHIH-2006-C01-57277

ANEXO 1

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 1: Desglose Financiero de la Modalidad A: Investigación Científica y Tecnológica

b) Aportaciones Concurrentes					
GASTO CORRIENTE					
1. Viajes y viáticos del grupo de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Trabajo de campo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Pago de servicios externos especializados a terceros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Gastos de operación:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1 Materiales de consumo de uso directo (seres vivos, energéticos, combustibles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2 Operación y mantenimiento de laboratorios y plantas piloto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3 Diseños y prototipos de prueba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.4 Herramientas y dispositivos para pruebas experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5 Arrendamiento de vehículos y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6 Acervos bibliográficos, documentales, servicio de información científica y tecnológica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.7 Software especializado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Gastos de capacitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6. Apoyo a estudiantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.Estancias académicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Registro de patentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros, Especificar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Actividades, publicaciones y materiales (divulgación y difusión)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GASTO DE INVERSIÓN					
Maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo de laboratorio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantas piloto experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Herramientas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto de inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gasto corriente + gasto inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

CLAVE: CHIH-2006-C01-57277

ANEXO 1

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 1: Desglose Financiero de la Modalidad A: Investigación Científica y Tecnológica

c) Otras Aportaciones					
GASTO CORRIENTE					
1. Viajes y viáticos del grupo de trabajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2. Trabajo de campo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3. Pago de servicios externos especializado a terceros	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4. Gastos de operación:	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.1 Materiales de consumo de uso directo (seres vivos, energéticos, combustibles	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.2 Operación y mantenimiento de laboratorios y plantas piloto	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3 Diseños y prototipos de prueba	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.4 Herramientas y dispositivos para pruebas experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.5 Arrendamiento de vehículos y equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6 Acervos bibliográficos, documentales, servicio de información científica y tecnológica	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.7 Software especializado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5. Gastos de capacitación	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6. Apoyo a estudiantes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.Estancias académicas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
8. Registro de patentes	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9. Actividades, publicaciones y materiales (divulgación y difusión)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Otros, Especificar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto corriente	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GASTO DE INVERSIÓN					
Maquinaria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo de laboratorio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Plantas piloto experimentales	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Herramientas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Equipo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Construcción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Instalaciones	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total de gasto de inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Total gasto corriente + gasto inversión	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL POR TIPO DE APORTACIÓN					
a) APORTACIONES AL FONDO					
b) APORTACIONES CONCURRENTES					
c) OTRAS APORTACIONES					
MONTO TOTAL					

NOTA: SOLICITAR AUTORIZACIÓN SI SE REQUIERE CAMBIOS DE GASTO DE INVERSIÓN A GASTO CORRIENTE
NO SE AUTORIZA NINGÚN CAMBIO EN LOS RUBROS DE PRESUPUESTO DESTINADOS PARA EL APOYO A ESTUDIANTES, ESTANCIAS ACADÉMICAS, PAGO DE SERVICIOS EXTERNOS ESPECIALIZADOS A TERCEROS.

CLAVE:CHIH-2006-C01-57277

ANEXO 2

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 2: Cronograma de Actividades por Etapa

ETAPA	DESCRIPCIÓN DE LA ETAPA	DESCRIPCIÓN DE LA META	ACTIVIDADES	PRODUCTOS	FECHA DE INICIO	FECHA DE TÉRMINO	FECHA INFORME AVANCE Y FINAL	COSTO POR ETAPA
1	En esta etapa se realizará la adquisición de los equipos de muestreo de particulas PM10 y del equipo de computo y periféricos para el análisis de la información y elaboración de reportes.	La meta consiste en tener fisicamente los equipos señalados para iniciar la campaña de muestreo de PM10 y complementar el equipamiento de la estación de monitoreo.	Solicitud de cotizaciones actualizadas y elección de proveedores. Adquisición de equipos. Recepción de equipos y verificar que cumplen con los requerimientos solicitados. Continuar con el monitoreo de los parámetros en la estación de monitoreo.	Generación de bases de datos de 5 contaminantes (CO, SO2, NO2, O3 y PM10). Los usuarios (Municipio de Chih.) tendrán una clave de acceso al sistema para obtener reportes de estas bases. Publicación de datos en la página web (http://smca.cimav.edu.mx)	17 de julio del 2007	15 de octubre del 2007	25 de octubre del 2007	140,000.00
2	Se continuará con el monitoreo de contaminantes en la estación. Se iniciará la campaña de monitoreo de PM10 con los equipos adquiridos y su correspondiente análisis. Se iniciara la recolección de polen de las especies de plantas urbanas y se empezarán a generar las capacidades y experiencia en la identificación de polen en muestras de PM Esto ayudará a sentar las bases para posteriores estudios más profundos y específicos sobre aerobiológicos alergénicos.	Obtener una base de datos de los contaminantes: CO, NO2, SO2, O3 y PM10 con una resolución de una hora. Estos datos se estaran publicando en la pagina web.	Monitoreo automático de contaminantes atmosféricos en la estación de monitoreo. Mantenteniento preventivo y calibración de los equipos de la estación. Mantenimiento y mejora de la pagina web. Elaboración de un informe anual al usuario conteniendo: graficas de tendencias y otra información relevante. Asistencia a un congreso internacional para presentar un trabajo relativo a la estación de monitoreo.	Generación de bases de datos de los contaminantes. Publicación de datos en la página web. Primer informe escrito para el usuario. Publicación en extenso de un artículo en congreso internacional.	1 6 de octubre del 2007	14 de enero del 2008	24 de febrero del 2008	96,000.00
3	Se continuará con el monitoreo de contaminantes en la estación. Se continuará la campaña de monitoreo de PM10 y aerobiologicos.	Robustecer la base de datos de los contaminantes monitoreados. Continuar la publicación de estos datos en la pagina web. Obtener un inventario preliminar de las especies vegetales de la ciudad de Chihuahua y la morfologia de su polen.	Monitoreo automático de contaminantes atmosféricos en la estación de monitoreo. Mantenimiento de la pagina web.	Generación de bases de datos de contaminantes. Publicación de datos en la página web. Publicación de dos tesis de licenciatura.	15 de enero del 2008	15 de abril del 2008	25 de abril del 2008	14,000.00
4	Se continuará con el monitoreo de contaminantes en la estación. Se continuará la campaña de monitoreo de PM10. Preparación de articulo para presentar en congreso. Preparación de Informe Final	Robustecer la base de datos de los contaminantes monitoreados. Continuar la publicación de estos datos en la pagina web.	Monitoreo automático de contaminantes atmosféricos en la estación de monitoreo. Mantenimiento de la pagina web. Preparación de articulo y asistencia a congresos.	Generación de bases de datos de contaminantes. Publicación de datos en la página web . Segundo informe escrito al usuario. Publicación de un articulo en extenso en Congreso internacional.	16 de abril del 2008	15 de julio del 2008	25 de julio del 2008	30,000.00

PRODUCTO: ENTREGABLE

NOTA: LOS INFORMES DE AVANCE TÉCNICO Y FINAL, ASÍ COMO EL INFORME DE AVANCE FINANCIERO Y FINAL DEBERÁN ENTREGARSE 10 DÍAS POSTERIORES A LA FECHA DE TERMINACIÓN DE LA ETAPA.

ANEXO 3

CLAVE: CHIH-2006-C01-57277

NOMBRE DEL PROYECTO: Determinación de Niveles de Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Chihuahua a Través de una Estación de Monitoreo Ambiental

Anexo 3: Indicadores para Evaluación de Impacto

TIPO DE INDICADOR	DETALLE	ETAPA(S) DEL PROYECTO EN QUE SE ESPERA LOGRAR
1 CIENTIFICO	Contaminantes monitoreados sistematicamente (5)	1, 2, 3 y 4
2 CIENTIFICO	Base de datos de los 5 contaminantes, con resolución horaria y de al menos dos años, lo cual permitirá distinguir tendencias estacionales	4
3 CIENTIFICO	Articulos publicados en extenso en Memorias de Congresos Internacionales (2)	2 y 4
4 CIENTIFICO	Informes escritos para el usuario (2)	2 y 4
5 ACADEMICO	Tesis de nivel licenciatura (2)	3
6 TECNOLOGICO	Sistema de adquisición y manejo de datos ambientales, con capacidad para administrar datos de estaciones adicionales.	2
7 SOCIAL	Número visitantes de la pagina web de la estación de monitoreo.	1, 2, 3 y 4

INDICADOR: UNIDAD DE VERIFICACIÓN O MEDIDA DEL PRODUCTO ENTREGABLE
EJEMPLOS DE ALGUNOS TIPOS DE INDICADORES PARA EVALUAR EL IMPACTO:
CIENTÍFICO (Teoría, metodología, nuevo conocimiento, citas, publicaciones, entre otros).
ACADÉMICOS (Estudiantes, redes, manuales, entre otros).
TECNOLÓGICOS (Innovación, patentes, paquete tecnológico, software, planta piloto, entre otros).
AMBIENTALES (Reducción de nivel de contaminación, rescate de especies en extinción, reforestación, entre otros).
SOCIAL (Empleos, calidad de vida en salud, alimentación, seguridad, culturales, entre otros).

203

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3124

REQUISICION DE COMPRA

POR AUTORIZAR

PROYECTO FOMIX CHIHUAHUA DR. ALFREDO CAMPOS

Fecha : 17/08/2007
Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA — **FECHA SOLICITUD** 17/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	40016	5206	1	ACTLAPTO003	LAPTOP HP Pavilion dv9320us Notebook	PZA	1.000	16,000.00	
2	40016	5206	1	LABREGUL007	REGULADOR DE VOLTAJE UPS OPU PS1500B	PZA	1.000	4,200.00	
3	40016	5206	1	BIEIMPHP002	IMPRESORA MULTIFUNCIONAL EPSON CX 9300	PZA	1.000	1,500.00	

Centro de Investigacion en Materiales Avanzados, S.C.
17 AGO 2007
RECIBIDO
ADQUISICIONES

NIVEL DE INVENTARIO DE
16 AGO 2007
BIENES EN EL ALMACEN
CANTIDAD

Total Requisicion 21,700.00

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
R E A L I Z O

CAMPOS TRUJILLO ALFREDO
S O L I C I T A N T E

CAMPOS TRUJILLO ALFREDO
A U T O R I Z O

804

FORMATO: AD01F01-03

HOJA: 1

Chihuahua, Chihuahua 21 de junio de 2007.

Cotización de Equipo de Computo

Dr. Alfredo Campos Trujillo:

Por medio de la presente hago constar los costos de equipo de cómputo que fue solicitado a mi persona:

HP Pavilion dv9320us Notebook		$16,000.00
UPS OPU PS1500B		$4,200.00
Impresora Multifuncional Epson CX 9300		$1,500.00
	Subtotal	$21,700.00
	IVA	$3,255.00
	Total	$24,955.00

De antemano le agradezco su atención y quedando a sus órdenes me despido.

Atentamente,

Sergio Armando Torres Wong
Ángela Peralta 1009 Col. Linss
CP 31020 Chihuahua, Chih.
Tel: 4112322
Cel: 6142405549

COMPUTACIÓN BYTE INTEGRAL S.A. DE C.V.

COTIZACIÓN

FECHA: 22-Ago-07

ATENCIÓN: Ing. Teresita Alderete.

AVANZADOS

DEPARTAMENTO DE ADQUISICIONES

TEL: 614-439-11-77

FAX 614-439-48-56

EMAIL: teresita.alderete@cimav.edu.mx

CONDICIONES:

PRECIOS EXPRESADOS EN MONEDA NACIONAL

PRECIOS NO INCLUYEN IVA

COTIZACIÓN VÁLIDA DURANTE 5 DÍAS HÁBILES

REQUISICION 2146

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	CANT	PRECIO UNI	TOTAL	T. ENTREGA
1	**Mmultifuncional marca Samsung modelo LASER COLOR CLX2160N 17PPM B&N y 4PPM a color, copiadora, scaner, impresora.**	1	$ 5,200.00	$ 5,200.00	2 a 3 semanas
	Tengo una pieza en existencia, el tiempo de entrega seria de 2 dias maximo, en caso de que se acabe, el tiempo de entrega seria de 2 a 3 semanas.		SUBTOTAL	$ 5,200.00	
			IVA	$ 780.00	
			TOTAL NETO	$ 5,980.00	

Patricia Corral Santillan

COMPUTACION BYTE SA DE CV

206

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS FOMIX CHIHUAHUA

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO
2302	Refacciones, accesorios para equipo de computo: Disco duro Teclado Cable Concentrador de puertos	$10,000.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN: **ARTICULO 41, FRACCION XVII**

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar adquisiciones por adjudicación directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y las partidas antes expuestas forman parte principal para llevar a cabo este objetivo esencial. Los aditamentos antes enumerados forman parte del proyecto, "Desarrollo de un programa de cómputo para el análisis de la disponibilidad del agua superficial en cuencas hidrológicas", los aditamentos mencionados permitirán efectuar el desarrollo de un programa de cómputo, base de datos, corridas de simulación y análisis de escenarios de operación de la cuenca hidrológica del estudio.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

209

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Chihuahua, Chih., a 23 de agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s en t e.

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de los **accesorios de cómputo y un disco duro externo para computadora, detallados en la requisición 3169 anexa**, que está contemplado en el Proyecto FOMIX "Desarrollo de un programa de cómputo para el análisis de la disponibilidad y distribución del agua superficial en cuencas hidrológicas (caso de aplicación: Cuenca del río Conchos)".

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico - químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es desarrollar un Sistema de cómputo para el Análisis de Distribución de Agua a la escala de Cuenca Hidrológica, mediante modelación y simulación matemática, que permita evaluar el comportamiento hidrológico y la disponibilidad de agua en una cuenca vinculando los procesos de operación de la infraestructura hidráulica para aprovechar el recurso existente en ella

El equipo antes mencionado es necesario para aumentar la capacidad de un equipo de cómputo y adecuarlo a las necesidades del proyecto, que como su nombre lo dice, consiste en el desarrollo de un programa de cómputo muy extenso, bases de datos, corridas de simulación y análisis de escenarios de operación de la cuenca hidrológica en estudio.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Dr. Ignacio R. Martín Domínguez
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

Nota: Este documento se deberá acompañar con la requisición, las cotizaciones que se consideren pertinentes y el protocolo del proyecto.

Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Chih., México, C.P. 31109
Teléfono: (614) 439-1100

Paseo Triunfo de la República 3340
Edificio Atlantis, tercer piso
Cd. Juárez, Chih., México C.P. 32330
Teléfono: (656) 616-0727

www.cimav.edu.mx

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3169

REQUISICION DE COMPRA

CAPTURADA

PROYECTO FOMIX CHIHUAHUA DR. IGNACIO MARTIN

Fecha : 23/08/2007
Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 23/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	40015	2302	1	REFDISCO004	DISCO DURO	PZA	1.000	0.00	
					1 Disco duro portatil: Iomega 160GB eGo Hi-Speed USB 2.0 Portable Hard Drive				
2	40015	2302	1	REFTECLA002	TECLADO	PZA	1.000	0.00	
					1 Teclado: Logitech Cordless Desktop LX 710 Laser				
3	40015	2404	1	ELECABLE014	CABLE	PZA	3.000	0.00	
					3 Cable USB 2.0 RETRACTIL 5-pin Mini-B (Belkin F3U138V03-RTC o similar)				
4	40015	2302	1	REFCONCE002	CONCENTRADO DE PUERTOS	PZA	1.000	0.00	
					1 Concentrador de puertos USB 2.0: Belkin 4-port Ultramini Hub F5U407				

NIVEL DE INVENTARIO DE

23 AGO 2007

BIENES EN EL ALMACEN

CANTIDAD _____

Total Requisicion 0.00

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
R E A L I Z O

MARTIN DOMINGUEZ IGNACIO
S O L I C I T A N T E

MARTIN DOMINGUEZ IGNACIO
A U T O R I Z O

204

FORMATO: AD01F01-03

HOJA: 1

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
EJERCICIO FISCAL 2007
RECURSOS PROYECTOS CONACyT

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER DEL PROYECTO CNA-2000-C01-44
5206	Bienes informáticos:	
	Impresora laser	$5,057.70
	Disco duro	$1,952.70

EXCEPCION A LA LICITACIÓN: **ARTICULO 41, FRACCION XVII**

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta partida, basados en lo siguiente:

Uno de los objetivos principales de nuestra Institución es la investigación científica y el desarrollo tecnológico, y la partida antes expuesta forma una de las partes principales para llevar a cabo este objetivo esencial. El equipo antes mencionado es parte del protocolo del proyecto FON-CNA-2000-C01-044, "Determinación del arsénico y flúor en el agua de consumo humano del estado de Chihuahua y caracterización del riesgo asociado a la salud", el equipo y aditamento de computo descritos en la primera parte de este documento permitirán realizar el la impresión con calidad de los gráficos y mapas resultados del proyecto; así como de incrementar el espacio disponible de trabajo en la computadora para efectuar procesamiento de la información, análisis de resultados y desarrollo de mapas georeferenciados con los niveles de concentración de arsénico y flúor existentes en las zonas de muestreos.

Por lo expuesto con antelación, la adquisición por adjudicación directa para la partida mencionada se basa en el Art. 41, fracción XVII, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y con los montos especificados, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

2/2

Chihuahua, Chih., a 21 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s en t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de "Impresora Multifuncional a Color" que está contemplado en el Proyecto **"DETERMINACIÓN DEL ARSÉNICO Y FLUOR EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA SALUD"**, "con clave CNA-2000-C01-44". Con un costo aproximado de 5000 pesos, del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es "Determinación cuantitativa de la concentración actual de flúor y arsénico en el agua del acuíferos Delicias-Meoqui del Estado de Chihuahua. Cuantificación del riesgo de salud asociado"

El equipo antes mencionado es necesario para llevar a cabo la impresión de calidad de los gráficos y mapas de resultados del proyecto, la impresión se requiere hacer a color para diferenciar los niveles de concentración de los elementos monitoreados.
Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Dra. Ma. Teresa Alarcón Herrera
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3134

REQUISICION DE COMPRA

POR AUTORIZAR

PROYECTO DET. ARSENICO, FLUOR EN EL AGUA CNA (C01-

Fecha : 20/08/2007
Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 20/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50010	5206	1	ACTIMPRE001	IMPRESORA LASER Samsung CLX-2160 - Multifunction (color) - laser - copying (up to): 16 ppm (mono) / 4 ppm (color) - printing (up to): 16 ppm (mono) / 4 ppm (color) - 150 sheets - Hi-Speed USB la impresora de acuerdo a las características de esta pagina: http://www.amazon.com/Samsung-CLX-2160-Multifunction-printing-Hi-Speed/dp/B000RO7GT2/ref=sr_1_2/102-5753888-2204956?ie=UTF8&s=electronics&qid=1187294094&sr=8-2	PZA	1.000	5,009.79	

NIVEL DE INVENTARIO DE
21 AGO 2007
BIENES EN EL ALMACEN
CANTIDAD

Total Requisicion 5,009.79

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA	ALARCON HERRERA MARIA TERESA	ALARCON HERRERA MARIA TERESA
R E A L I Z O	S O L I C I T A N T E	A U T O R I Z O

FORMATO: AD01F01-03

HOJA: 1

amazon.com Your Amazon.com | Electronics | See all 41 Product Categories | Your Account | Cart | Your Lists | Help |

Browse Brands & Products | Bestsellers | Camera & Photo | Computers & PC Hardware | Software | Audio & Video | Today's Deals | Broadband Services

Search | Electronics | GO | Find Gifts | Web Search | GO

This item is not eligible for Amazon Prime, but over a million other items are. Join **Amazon Prime** today. Already a member? Sign in.

Image Not Available

See larger image

Share your own customer images

Samsung CLX-2160 - Multifunction (color) - laser - copying (up to): 16 ppm (mono) / 4 ppm (color) - printing (up to): 16 ppm (mono) / 4 ppm (color) - 150 sheets - Hi-Speed USB

Other products by Samsung

List Price: ~~$479.99~~
Price: $417.48
You Save: $62.51 (13%)

Availability: In Stock. Ships from and sold by **Beach Audio**.

Only 1 left in stock--order soon.

2 used & new available from $415.95

Price: $417.48
In Stock
Ships from and sold by **Beach Audio**

Quantity: 1

Add to Shopping Cart

or

Sign in to turn on 1-Click ordering.

More Buying Choices

Computer Brain — Add to Cart
Price: **$415.95**
In stock. Processing takes an additional 2 to 3 days.

2 used & new from $415.95

Get it for less! Order it used

Have one to sell? Sell yours here

Related Searches: laser multifunction office machines

Add to Wish List | Add to Shopping List | Add to Wedding Registry | Add to Baby Registry | Tell a friend

Technical Details

- Color Laser
- 17 ppm Mono
- 4 ppm Color
- 2400 x 600 dpi
- Printer, Copier, Scanner

› See more technical details

Product Details

Product Dimensions: 47 pounds

Shipping Weight: 46 pounds (View shipping rates and policies)

ASIN: B000RO7GT2

Item model number: CLX-2160

Date first available at Amazon.com: June 7, 2007

213

Would you like to **update product info** or **give feedback on images**? (We'll ask you to sign in so

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

Chihuahua, Chih., a 21 de Agosto de 2007.

Lic. Ernestina Pérez Romero
Presidenta del Comité de adquisiciones
CIMAV
P r e s en t e.-

Por medio del presente, solicito la autorización para que se efectúe la adjudicación directa para llevar a cabo la adquisición de " Disco duro para computadora" que está contemplado en el Proyecto **"DETERMINACIÓN DEL ARSÉNICO Y FLUOR EN EL AGUA DE CONSUMO HUMANO DEL ESTADO DE CHIHUAHUA Y CARACTERIZACIÓN DEL RIESGO ASOCIADO A LA SALUD"**, "con clave CNA-2000-C01-44". Con un costo aproximado de $1,952.70 pesos, del cual anexo la cotización.

Dicha adquisición se basa en el artículo 41 fracción XVII de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Publico que a la letra dice "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando se trate de equipos especializados, sustancias y materiales de origen químico, físico – químico o bioquímico para ser utilizadas en actividades experimentales requeridas en proyectos de investigación científica y desarrollo tecnológico, siempre que dichos proyectos se encuentren autorizados por quien determine el titular de la dependencia o el órgano de gobierno de la entidad".

El objetivo de dicho proyecto es "Determinación cuantitativa de la concentración actual de flúor y arsénico en el agua del acuíferos Delicias-Meoqui del Estado de Chihuahua. Cuantificación del riesgo de salud asociado"

El equipo antes mencionado es necesario para aumentar el espacio disponible de trabajo en la computadora y llevar a cabo los análisis de la información, y gráficos de resultados del proyecto.

Agradeciendo de antemano las atenciones que presten al presente, quedo de usted.

Atentamente

Dra. Ma. Teresa Alarcón Herrera
Responsable del Proyecto

c.c.p. Archivo.

Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Chih., México, C.P. 31109
Teléfono: (614) 439-1100

Paseo Triunfo de la República 3340
Edificio Atlantis, tercer piso
Cd. Juárez, Chih., México C.P. 32330
Teléfono: (656) 616-0727

www.cimav.edu.mx

CENTRO DE INVESTIGACION EN MATERIALES AVANZADOS S.C.
MIGUEL DE CERVANTES 120, COMPLEJO IND. CHIHUAHUA
CIM941025MJ1

REQUISICION

000040
3148

REQUISICION DE COMPRA

POR AUTORIZAR

PROYECTO DET. ARSENICO, FLUOR EN EL AGUA CNA (C01-

Fecha : 21/08/2007
Hoja : 1

ALMACEN ALMACEN CHIHUAHUA

FECHA SOLICITUD 21/08/2007

#	PROYECTO	PART	U	ARTICULO	DESCRIPCION	U/A	CANTIDAD	IMPORTE	TOTAL
1	50010	2302	1	REFDISCO010	DISCO DURO PARA PC Iomega 160GB eGo Hi-Speed USB 2.0 Portable Hard Drive #: 33832 $ 1,698.00 + IVA cotizado por Microsistemas e informática	PZA	1.000	1,698.00	

NIVEL DE INVENTARIO DE
22 AGO 2007
BIENES EN EL ALMACEN
CANTIDAD

Total Requisicion 1,698.00

VEGA BENCOMO MYRNA ROMELIA
REALIZO

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
SOLICITANTE

ALARCON HERRERA MARIA TERESA
AUTORIZO

FORMATO: AD01F01-03

215

HOJA: 1

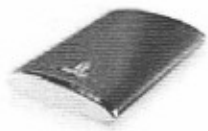
Myrna Vega

De: Maria Teresa Alarcon Herrera [teresa.alarcon@gmail.com]
Enviado el: Martes, 21 de Agosto de 2007 12:28 a.m.
Para: 'Myrna Vega'
Asunto: requisiciones

Querida Myrna,

Otra requisición por favor,..le mando los datos es para el proyecto de CNA

Es un disco duro para computadora, le anexo la pagina con datos



Iomega 160GB eGo Hi-Speed USB 2.0 Portable Hard Drive #: 33832 **$ 1,698.00 + IVA cotizado por Microsistemas e informática**

También me llego esta cotización para la impresora del mismo proveedor Julian ya lo tiene registrado.

MULTIFUNCIONAL SAMSUNG **CLX-3160FN**, LASER COLOR Velocidad Impresión y Copiado (Color/ Mono): 17ppm/ 4ppm (Carta), Hasta 2400 x 600 dpi efectivos, Entrada de Papel: 150 hojas ADF : 50 hojas, Escaneo directo a Memoria USB, impresión directa a memoria USB, Red Ethernet 10/100 Base Tx, 33.6Kbps Fax Modem. **OFERTA HASTA 05/09/2007 o hasta agotar stock $ 4, 398.00 + IVA**

Gracias

Ma. Teresa Alarcón Herrera
Dra. en Ingeniera Ambiental
Tel: 52 614 439 11 21
é-mail: teresa.alarcon@cimav.edu.mx http://www.cimav.edu.mx/
Dpto. Medio Ambiente y Energía
Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV)

2/6

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S. C.
COMITÉ DE ADQUISICIONES

LEY DE ADQUISICIONES, ARRENDAMIENTOS Y SERVICIOS DEL SECTOR PÚBLICO

DICTAMEN
EXCEPCIONES A LA LICITACIÓN PÚBLICA
ARTÍCULO 41
RECURSOS FONDOS PUNTUALES CONACYT
PIIT
EJERCICIO FISCAL 2007

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	MONTO ESTIMADO A EJERCER
5205	Maquinaria y equipo eléctrico y electrónico Transformador Compresor de aire	$1,000,000.00

EXCEPCION A LA LICITACIÓN: **ARTICULO 41, FRACCION III y V**

DICTAMEN:

Se recomienda efectuar una Adjudicación Directa para esta adquisición, fundamentada en el Art. 41, fracción III y V, basados en lo siguiente:

Durante el año 2006 y principios del 2007 se realizó el proyecto de construcción y se inició la construcción de la una sucursal de CIMAV en el Parque de Investigación e Innovación Tecnológica de Nuevo León. Dicha sucursal tendrá como propósito alojar funciones asociadas con la investigación, el desarrollo tecnológico y la creación de nuevas empresas en un entorno que estimule éstas actividades; asimismo se busca manejar conceptos de alta tecnología, modernidad, eficiencia, sentido de innovación, sostenibilidad y calidad. En el pasado mes de julio se realizó un concurso por licitación pública nacional dentro de la cual se concurso el transformador y compresor de aire que se instalara en dicha sucursal, estas partidas fueron declaradas desiertas. Dado los avances de los trabajos de construcción de la mencionada sucursal, es preciso contar con el transformador y el compresor de aire evitando detener los trabajos de construcción.

Por lo expuesto con anterioridad, la adjudicación directa se esta partida se basa en el Art. 41, fracción III, que a la letra dice: "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando existan circunstancias que puedan provocar pérdidas o costos adicionales importantes, debidamente justificados" ,y en el Art. 41, fracción V, que a la letra estipula "Las dependencias y entidades, bajo su responsabilidad, podrán contratar adquisiciones, arrendamientos y servicios, sin sujetarse al procedimiento de licitación pública, a través de los procedimientos de invitación a cuando menos tres personas o de adjudicación directa, cuando derivado de caso fortuito o fuerza mayor, no sea posible obtener bienes o servicios mediante el procedimiento de licitación pública en el tiempo requerido para atender la eventualidad de que se trate, en este supuesto las cantidades o conceptos deberán limitarse a los estrictamente necesario para afrontarla".

Basados en lo expresado anteriormente, se dictamina que para la partida antes citada y el monto especificado, efectuar una adjudicación directa.

7ma. Sesión Ordinaria del Comité de Adquisiciones
Celebrada el miércoles 5 de septiembre del 2007

217

DIRECCION GENERAL
Oficio No. **DG-282/07**
Chihuahua, Chih., 13 de Agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Dirección de Administración y Finanzas
P r e s e n t e

Por este conducto, le solicito la adjudicación directa del compresor de aire para la unidad Cimav-PIIT del Parque de Innovación e Investigación Tecnológica en Apodaca Nuevo León, basados en los artículos 41 fracciones III y V de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Lo anterior debido a que el compresor se concurso en el mes de Junio y se declaro desierta esta partida el 5 de Julio. Debido a los avances de los trabajos de construcción del edificio donde se ubicará este equipo, el constructor nos esta solicitando los equipos dentro del área, ya que de lo contrario, se tendrán que detener los trabajos por la falta de este equipo con los costos, atrasos y demás implicaciones.

Sin otro particular, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E

Dr. Jesús González Hernández
Dirección General

218

Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C.

DIRECCION GENERAL
Oficio No. **DG-281/07**
Chihuahua, Chih., 10 de Agosto de 2007

Lic. Ernestina Pérez Romero
Dirección de Administración y Finanzas
P r e s e n t e

Por este conducto, le solicito la adjudicación directa del transformador eléctrico para la subestación eléctrica de la unidad Cimav-PIIT del Parque de Innovación e Investigación Tecnológica en Apodaca Nuevo León, basados en los artículos 41 fracciones III y V de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público.

Lo anterior debido a que el transformador se concurso en el mes de Junio y se declaro desierta esta partida el 5 de Julio. Debido a los avances de los trabajos de construcción del edificio donde se ubicará este equipo, ya debería de estar instalado dentro del área, ya que de lo contrario, se tendrán que detener los trabajos por la falta de este equipo con los costos, atrasos y demás implicaciones. Además el Parque nos esta exigiendo que tengamos nuestra subestación terminada, ya que por parte de ellos se están llevando a cabo las instalaciones y suministro de energía eléctrica y nos requieren que tengamos nuestra subestación terminada para llevar a cabo la interconexión con sus instalaciones.

Anexo al presente me sirvo presentarle las cotizaciones.

Sin otro particular, quedo de usted.

A T E N T A M E N T E

Dr. Jesús González Hernández
Dirección General

219

Miguel de Cervantes 120
Complejo Industrial Chihuahua
Chihuahua, Chih., México, C.P. 31109
Teléfono: (614) 439-1100

Paseo Triunfo de la República 3340
Edificio Atlantis, tercer piso
Cd. Juárez, Chih., México C.P. 32330
Teléfono: (656) 616-0727

www.cimav.edu.mx

7.- Asuntos generales.

8.- Revisión y ratificación, en su caso, de los acuerdos adoptados por el Comité.