



Vinculación Academia-Empresa-Gobierno en San Luis Potosí

Estudio de Impacto de los Proyectos FOMIX-SLP

Vinculación

Academia-Empresa-Gobierno
en San Luis Potosí

Estudio de impacto de los proyectos FOMIX-SLP

Directorio

COMITÉ TÉCNICO Y DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO MIXTO DE FOMENTO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA CONACYT-GOBIERNO DEL ESTADO DE SAN LUIS POTOSÍ

C.P. Marcelo De Los Santos Fraga

Gobernador Constitucional del Estado de San Luis Potosí y Presidente del Comité FOMIX-SLP

Lic. Antonio Rubín De Celis Chávez

Secretario de Educación del Gobierno del Estado de San Luis Potosí y Presidente Suplente del Comité FOMIX-SLP

Dr. Inocencio Higuera Ciapara

Director Adjunto de Desarrollo Regional y Sectorial del CONACYT y Representante del CONACYT ante el Comité FOMIX-SLP

Ing. Luis Cárdenas Franco

Director Regional de la Zona Noreste de CONACYT y Secretario Técnico del FOMIX-SLP

Dr. Adrián Moreno Mata

Director General del CONACYT y Secretario Administrativo del FOMIX-SLP

Lic. Antonio Madrigal Ortiz

Secretario de Planeación del Desarrollo del Gobierno del Estado de San Luis Potosí y Representante del Gobierno del Estado ante el Comité FOMIX-SLP

Ing. Carlos F. Bárcena Pous

Director General de Desarrollo y Promoción Industrial de SEDECO y Suplente del Representante del Gobierno del Estado ante el Comité FOMIX-SLP

Dr. Magdalena Medina Noyola

Profesor-Investigador del Instituto de Física de la UASLP y Representante del Sector Académico ante el Comité FOMIX-SLP

Dr. Javier Ávila Mendoza

Gerente de Control de Calidad de MEXINOX y Representante del Sector Industrial de San Luis Potosí ante el Comité FOMIX-SLP

Dr. Marcos Gustavo Monroy Fernández

Profesor-Investigador del Instituto de Metalurgia de la UASLP y Representante del Sector Académico ante el Comité FOMIX-SLP

COMISIÓN DE EVALUACIÓN DEL FOMIX-SLP

Dr. Miguel Aguilar Robledo (UASLP)

Representante del Área de Ciencias Ambientales

Dr. Edgar Moctezuma Velásquez (UASLP)

Representante del Área de Ciencias Ambientales

Dr. Rubén López Revilla (IPICYT)

Representante del Área de Ciencias de la Salud

Dr. José Luis Arous Lara (UALSP)

Representante del Área de Ciencias Básicas

Dra. Ma. Isabel Monroy Castillo (COLSAN)

Representante del Área de Ciencias Sociales

Dr. Alejandro López Valdivieso (UALSP)

Representante del Área de Ingeniería y Desarrollo de Tecnología

M.C. Sergio Rodríguez Quiñónez (ITSLP)

Representante del Área de Ingeniería y Desarrollo de Tecnología

Presentación

El sector de Ciencia y Tecnología en San Luis Potosí cuenta con un importante potencial en recursos humanos de alto nivel, infraestructura física e instituciones y centros de investigación competitivos a escala nacional y en algunos casos, con reconocimiento internacional.

Con esta base, el Plan Estatal de Desarrollo 2004—2004 y el Programa Especial de Desarrollo Científico y Tecnológico (PEDCYT) proponen constituir al estado de San Luis Potosí, en un polo de innovación científica y tecnológica, que cuente con el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología, funcional, vinculado con todos los sectores y bien administrado, enfocado a la formación de recursos humanos de alto nivel y el impulso de proyectos de investigación que atiendan las necesidades estatales y municipales.

Bajo este marco de referencia, el 30 de octubre de 2001 se firmó el Convenio de Colaboración para el establecimiento del Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica en el Estado de San Luis Potosí (FOMIX-SLP), entre el Poder Ejecutivo del Estado y el CONACYT.

Los Fondos Mixtos (FOMIX) son un instrumento de apoyo al desarrollo científico y tecnológico regional, estatal y municipal, que permiten la confluencia de recursos tanto de los gobiernos estatales y municipales como del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), así como de empresas privadas.

Los FOMIX dan apoyo financiero a las universidades e instituciones de educación superior públicas y particulares, centros de investi-

gación científica y tecnológica, empresas públicas y privadas, y demás personas u organismos que se encuentren inscritos en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), y presenten propuestas de proyectos de investigación que respondan a las Demandas Específicas establecidas en la convocatoria respectiva.

Con base en este convenio, se han impulsado hasta la fecha dos convocatorias, con los siguientes resultados:

a) La Convocatoria 2002: se concentró en la modalidad de Investigación Científica y Tecnológica, en busca de generar conocimiento de frontera para el desarrollo estatal y regional, resolver problemas concretos y atender necesidades específicas, del estado de San Luis Potosí, en la cual se aprobaron 36 proyectos con un monto total de financiamiento de \$16 859 808.00.

De las instituciones que participaron, las que tienen mayor presencia son la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica y El Colegio de San Luis, A.C.

b) La Convocatoria 2003: se llevó a cabo bajo la modalidad de Innovación y Desarrollo Tecnológico y estuvo enfocada a apoyar empresas e instituciones interesadas en el desarrollo de nuevos productos, procesos y servicios, atender las necesidades, oportunidades y/o problemas de desarrollo tecnológico, así como promover la creación y fortalecimiento de empresas y nuevos negocios de alto valor agregado y de carácter estratégico para el

estado o región. Bajo el esquema de concurrencia de recursos públicos y privados (50-50), a través de esta convocatoria se aprobaron 15 proyectos con un financiamiento público que ascendió a \$7,835,090.32 que sumado a una inversión privada de \$7,755,090.32 alcanza una inversión global de \$15,590,180.64.

Entre los centros educativos que destacan con proyectos FOMIX-SLP 2003 se encuentran la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Instituto Potosino de Ciencia y Tecnología, A.C., El Colegio de San Luis, A.C., y El Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco. En esta convocatoria participaron cuatro empresas que administran de modo directo el proyecto, 10 instituciones vinculadas a empresas y un proyecto institucional.

Entre las empresas participantes en ambas convocatorias se encuentran el Grupo Industrial C y F, Aromáticos la Victoria, S.A de C.V., Murphy de México, S.A. de C.V., Moly Cop, Biciclo, S.A. de C.V., Fábricas Coronado, S.A. de C.V., Magnetic Ground, Lácteos y Helados San Miguel, S.A. de C.V., Servicios Industriales Peñoles, S.A. de C.V., Minera México, S.A. de C.V., Procesadora de Tuna Mexicana, S.A. de C.V.

Para la Convocatoria 2004, se tienen comprometidos \$13'679,821.00 provenientes de recursos estatales. Estos apoyos suman un monto global de recursos públicos de \$38'374,719.00, repartidos en las Convocatorias 2002, 2003 y 2004.

Índice

	1	DESARROLLO INDUSTRIAL
11	1.1	Aprovechamiento agroindustrial de la pulpa de lechuguilla (agave lechuguilla t.) generada durante la obtención de ixtle
12	1.2	Desarrollo de un Reactor Electroquímico para el tratamiento de efluentes líquidos contaminantes
13	1.3	Disminución de la emisión de so ₂ (g) en la fundidora de cobre en IMMSA Planta San Luis
14	1.4	Diseño, fabricación e instalación de un equipo automatizado para la perforación de block 4515 para freno de tambor
15	1.5	Estudio sobre el potencial de utilización de desecho de anhídrita en compositos con cemento Pórtland para materiales de construcción resistentes a la humedad
17	1.6	Manejo de residuos de cosecha en campos cañeros del estado de San Luis Potosí para su aprovechamiento como alimento animal y mejorador del suelo
18	1.7	Miel de maguey mezcalero como alimento para diabéticos: caracterización y valoración biológica preliminar
20	1.8	Recuperación de plata por extracción líquido-líquido y despojo reductivo
21	1.9	Producción de Aleaciones Ni-Al-Zn Nanométricas
	2	DESARROLLO SOCIAL Y HUMANÍSTICO
23	2.1	Estudio de la geología del subsuelo en el área del graben de Villa de Reyes, Estado de San Luis Potosí, por medio de estudios geológicos y geofísicos
24	2.2	Factores socioculturales críticos en la gestión del agua en el Estado de San Luis Potosí
25	2.3	Sistemas de producción agropecuaria y evolución del uso de suelo en el área del proyecto Pujal-Coy
	3	EDUCACIÓN
27	3.1	Actualización de materiales curriculares para la enseñanza de la Historia y la Geografía de San Luis Potosí para el tercer grado de educación primaria
28	3.2	Evaluación y diagnóstico en el rendimiento escolar en niños del tercero de preescolar y primero al tercer grado de primaria y propuesta de intervención psicopedagógica
29	3.3	Formación de expertos para el diseño de proyectos de calidad educativa en San Luis Potosí
31	3.4	Hacia la generalización de la educación básica
33	3.5	Programa de educación ambiental comunitaria: I. Empleo de técnicas educativas para disminuir la exposición infantil a plomo y arsénico en sitios contaminados de San Luis Potosí

	4	MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
35	4.1	Ecología y conservación de los bosques de las áreas protegidas (zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre y el Parque Nacional el Potosí) de la Sierra de Álvarez
37	4.2	Eliminación de arsénico de las aguas del área de Matehuala-Villa de La Paz, SLP
39	4.3	Evaluación de las opciones de estabilización in situ de arsénico y metales pesados (Pb Zn y Cu) en suelos contaminados del distrito minero Villa de la Paz-Matehuala, SLP
41	4.4	Implementación de metodología para el monitoreo in situ de metales pesados en agua y sedimentos acuáticos en ríos
42	4.5	Microtécnica semicuantitativa para estimaciones de ión fluoruro en agua potable
43	4.6	Modelación numérica de la circulación atmosférica en el Valle de San Luis Potosí
44	4.7	Remoción de arsénico del agua potable por medio de adsorción sobre organozeolita
	5	SALUD
46	5.1	Análisis epigenético y molecular del gen supresor de tumores brca 1 en cáncer mamario
47	5.2	Efectividad del cumplimiento a la normatividad establecida para la recuperación de menores de cinco años con desnutrición del Programa Oportunidades, San Luis Potosí 2002-2003
46	5.3	Evaluación del riesgo en salud en la zona minera de Villa de la Paz-Matehuala
50	5.4	Determinación de las concentraciones de flúor y arsénico del agua de pozo en el estado de San Luis Potosí
51	5.5	Genotipificación de papilomavirus humanos y búsqueda de nuevos marcadores moleculares en el cáncer cérvicouterino
52	5.6	Identificación de agentes virales en pacientes pediátricos hospitalizados con infecciones respiratorias de vías inferiores
54	5.7	Monitoreo y Evaluación del Programa de Suplementación Alimenticia
55	5.8	Optimización de la terapia con antifímicos en pacientes con tuberculosis pulmonar mediante la aplicación de la farmacocinética clínica
57	5.9	Producción de proteínas terapéuticas utilizadas en el tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas en el estado de San Luis Potosí



CONVOCATORIA
2003

Índice

	1	AGROINDUSTRIA
61	1.1	Producción de huitlacoche en invernadero en el estado de San Luis Potosí
62	1.2	Detección y control de enfermedades en plántulas de hortalizas y ornamentales producidas en invernadero
63	1.3	Aprovechamiento agroindustrial de la pulpa y cáscara de tuna roja y amarilla para la obtención de tres productos: colorante natural como jarabe, en polvo y un producto nutraceutico
	2	INDUSTRIA DE ALIMENTOS
66	2.1	Desarrollo de formulaciones de recubrimientos comestibles en base al exudado resinico del insecto Laccifer (Tachardia) Lacca Ker
67	2.2	Diseño e implementación de un modelo de calidad basado en ISO 9000:2000 y metodología HACCP para asegurar la inocuidad alimentaria en planta procesadora de lácteos
68	2.3	Diseño e implementación de un modelo de calidad basado en ISO 9000:2000 y metodología HACCP para asegurar la inocuidad alimentaria en planta de lácteos y helados
69	2.4	Diseño e implementación de un modelo de calidad basado en ISO 9000:2000 y metodología HACCP para asegurar la inocuidad alimentaria en planta elaboradora de botanas
70	2.5	Potencial de producción de mijo perla (Pennisetum americanum L. Leecke) en comparación con maíz y sorgo en condiciones de sequía en San Luis Potosí
	3	INDUSTRIA ELECTRÓNICA E INFORMÁTICA
73	3.1	Plataforma de software para la investigación de las organizaciones usando sistemas multiagente emocionales
	4	MINERÍA Y METALURGIA
76	4.1	Estudio de caracterización y de mecanismos de recuperación de plata adsorbida en minerales de tipo manganoargentífero
77	4.2	Desarrollo de un proceso para control y eliminación de hierro en circuito de celdas electrolíticas de refinerías IMMSA
79	4.3	Diseño de colectores inteligentes para la concentración de minerales de plata, zinc y cobre

convocatoria

2002

Desarrollo industrial
Desarrollo social y humanístico
Educación
Medio ambiente y recursos naturales
Salud



Desarrollo Industrial

1.1

Aprovechamiento agroindustrial de la pulpa de lechuguilla (agave lechuguilla t.) generada durante la obtención de ixtle

INSTITUCIÓN: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco en su Unidad SLP

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dra. Eugenia del Carmen Lugo Cervantes
(elugo@ciatej.net.mx)

DURACIÓN: 1 año (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$485,728.00

ANTECEDENTES: El agave es una planta que pertenece a la familia de las agavaceas, crece en las zonas semiáridas de México, en los estados de Chihuahua, San Luis Potosí e Hidalgo. Crece en los suelos franco arenosos, cálidos rocosos y arcillosos donde la precipitación pluvial es entre 200—250 mm anuales. Las fibras de las hojas son utilizadas, en la industria cepillera y como material aislante para graneros y silos en donde se mezcla con resina poliéster, para formar el ixtle reforzado, obteniendo una propiedad semejante a la de fibra de vidrio y resiste más a las temperatura, su costo es más barato, y se utiliza en la fabricación de jarcería, sacos, cestería y cordelería. La producción nacional de fibra en los años 70's fue de 13 000 ton. y en el año 2001 de 4000 toneladas, de esta producción el estado de San Luis aportó el 37%. Las propiedades que tiene el ixtle no han sido igualadas con las fibras sintéticas. Dupont ha trabajado en la obtención de fibras que po-

sean las mismas características que el ixtle, sin embargo, no lo ha logrado (Comunicación personal del Gerente de CMD). Es importante considerar que la fibra representa el 15% del total de la penca del agave, por lo tanto el 85% corresponde a la pulpa, la cual durante el tallado es desperdiciada.

OBJETIVO GENERAL: Presentar alternativas sobre el aprovechamiento agroindustrial de la pulpa de lechuguilla generada durante la obtención de ixtle, que sean viables tanto técnica, económica como socialmente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar la materia prima (fibras, grasa, proteína, pectina, saponinas, azúcares).
- Desarrollar la extracción de las fracciones que contienen saponinas.
- Determinar las condiciones fisicoquímicas para la eliminación de saponinas esteroidales del extracto.
- Evaluar toxicológicamente el extracto de la pulpa de lechuguilla antes y después del tratamiento fisicoquímico.
- Evaluar a nivel laboratorio el efecto antimicrobiano del extracto de la lechuguilla sobre diferentes microorganismos fitopatógenos.
- Evaluar a nivel laboratorio el efecto herbicida del extracto de la pulpa de la lechuguilla,
- Formulación de un producto con actividad antimicrobiana.
- Realizar una evaluación técnica y económica de los nuevos productos generados por el aprovechamiento de la pulpa.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Nuevos productos	Generación y Avance del Conocimiento Tecnológico	3 nuevos productos	El proyecto presenta nuevas alternativas para el aprovechamiento de la pulpa que se desperdicia de la lechuguilla durante el proceso de obtención del ixtle.	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones internacionales	Formación de Recursos Humanos	Se formarán 2 maestros en ciencias y 4 estudiantes de licenciatura.	El proyecto permitirá la formación de recursos humanos de alto nivel.	Corto plazo (1-3 años)
Estudios	Impacto y beneficios sociales	Se incrementará el ingreso diario de los habitantes.	Se incrementará el ingreso de los habitantes de las zonas semiáridas de San Luis Potosí.	Corto plazo (1-3 años)

1.2

Desarrollo de un reactor electroquímico para el tratamiento de efluentes líquidos contaminantes

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Israel Rodríguez Torres
(learsi@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (8 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$457,000.00

ANTECEDENTES: La electroquímica está siendo cada vez más utilizada para resolver problemas ambientales, tales como el tratamiento de agua y de efluentes, disminución y control de la contaminación del aire, reciclado de corrientes de procesos químicos, destrucción de residuos y productos químicos tóxicos así como descontaminación nuclear. En los últimos años, la utilización de reactores electroquímicos para el tratamiento de efluentes contaminantes líquidos, sólidos o gaseosos, se ha incrementado de forma exponencial debido a las ventajas que presenta la utilización de un reactivo limpio y no contaminante, que es el caso de la corriente eléctrica.

OBJETIVO GENERAL: Diseñar, construir y caracterizar un reactor electroquímico, con diferentes configuraciones de electrodos, para el tratamiento de efluentes líquidos contaminantes. Así mismo, estudiar la posibilidad de reemplazar un proceso de neutralización usado para el tratamiento de una descarga ácida.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar el proceso de electro-recuperación de metales Zn, Pb, Se, en medio ácido y el de oxidación de Cl- y F-.
- Caracterizar los mecanismos de deposición de Co y de Co-Cd en medio ácido.
- Determinar las condiciones de operación para la remoción de estos metales de soluciones acuosas, por métodos electroquímicos.
- Diseño de un reactor electroquímico en función de las características fisicoquímicas de las soluciones a tratar.
- Construcción y caracterización del reactor electroquímico.
- Puesta en marcha del reactor electroquímico.
- Electrólisis de las soluciones industriales, utilizando los parámetros determinados por micro-electrolisis.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Internacionales	Generación y Avance del Conocimiento Científico	3 artículos publicados en Hydrometallurgy, Electrochimica Acta y J. Appl. Electrochem., respectivamente	Divulgación científica de los Resultados.	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones Nacionales	Generación y Avance del Conocimiento Científico	4 artículos en Memorias de Congresos Nacionales.	Promoción de la investigación en el campo de la Ingeniería Electroquímica.	Corto plazo (1-3 años)
Prototipos	Generación y Avance del Conocimiento Tecnológico	1 reactor electroquímico.	Disminución de la concentración de especies contaminantes en efluentes líquidos.	Corto plazo (1-3 años)
Fortalecimiento de redes	Formación de Recursos Humanos	2 personas con grado de maestría y 2 personas con grado de licenciatura.	Formación de recursos de calidad, especializados en el campo de la Ingeniería Electroquímica.	Corto plazo (1-3 años)
Fortalecimiento de grupos	Estancias Académicas	Creación de un curso a nivel postgrado sobre optimización de Reactores Electroquímicos.	Profundizar en el estudio y desarrollo de la Ingeniería Electroquímica en México.	Mediano plazo (3-5 años)

1.3

Disminución de la emisión de SO₂(g) en la Fundidora de Cobre en IMMSA, Planta San Luis

INSTITUCIÓN: Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del IPN, Unidad Saltillo.

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. José Iván Escalante García
(jieg@saltillo.cinvestav.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$579,136.00

ANTECEDENTES: La planta de cobre en IMMSA, Planta San Luis, recupera cobre metálico de concentrados donde el mineral de valor es principalmente calcopirita (CuFeS₂). Para la recuperación del cobre del concentrado, el proceso en la fundición considera una etapa de oxidación con aire, donde el azufre se oxida SO₂ y en una concentración diluida se emite a la atmósfera. Esta emisión de SO₂, además de limitar la producción de cobre en la planta, impacta el entorno y es causa de tensiones entre la planta y la sociedad en la ciudad de San Luis Potosí.

OBJETIVO GENERAL: Disminuir la emisión del gas dióxido de azufre en la producción de cobre en la planta fundidora de cobre en IMMSA, planta San Luis, a través del mejoramiento de la calidad de los concentrados de cobre en las plantas proveedoras de concentrados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar un estudio de materiales cementicios base desecho de anhidrita para determinar sus propiedades de fraguado.
- Resistencia mecánica y compararlo similares elaborados con yeso comercial.
- Desarrollar un estudio de materiales cementicios compositos, yeso-cemento Portland con o sin puzolanas, para determinar si se mejoran la resistencia mecánica y de durabilidad en ambiente húmedo.
- Determinar el papel del cemento y puzolanas en los compositos y su efecto en la modificación de las propiedades.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Nacionales	Impacto y beneficios sociales, tecnológicos y económicos.	Disminución de la emisión de SO ₂ a la atmósfera de la región de la ciudad de San Luis Potosí, en 940 ton por cada 1% que disminuya el grado de pirita en el concentrado de cobre.	Mejoramiento de la calidad del aire en la región urbana y conurbana de San Luis Potosí.	Largo plazo (más de 5 años)
Maestros y doctores en ingeniería de minerales	Formación de Recursos Humanos.	2 maestros y 1 doctor en ingeniería.	Formación de recursos humanos en el campo de la ingeniería de los minerales.	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones nacionales e internacionales	Generación y Avance del Conocimiento Tecnológico.	Mejoramiento en la calidad de materias primas en la concentración de minerales con la disminución de impurezas.	Divulgación del conocimiento tecnológico generado en México.	Corto plazo (1-3 años)
Equipamiento de flotación para evaluación de procesos.	Consolidación de Infraestructura.	1 celda de flotación mecánica convencional pero con sistemas de control para la colección de concentrados, inyección de aire y nivel de pulpa en celda.	Adquisición de celda de flotación para fortalecer la infraestructura del área de ingeniería de minerales del Instituto de Metalurgia.	Corto plazo (1-3 años)

1.4

Diseño, fabricación e instalación de un equipo automatizado para la perforación de block 4515 para freno de tambor

INSTITUCIÓN: Grupo Industrial CYF, SA de CV

RESPONSABLE TÉCNICO:

Raymundo Limón Olvera
(vianeyb@vantech.com.mx)

DURACIÓN: 4 meses (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$277,000.00

ANTECEDENTES: Grupo Industrial CYF es fabricante de partes para freno y embrague dentro del ramo de las refacciones desde hace 25 años. Su principal producto es el disco para embrague. Estos discos se fabrican con fibras de asbesto, cargas inorgánicas y una resina fenólica como aglutinante. En la producción de discos para embrague se generan 13,000 kg, mensuales de materiales de desecho que actualmente se segregan y se mandan a un confinamiento. En febrero de este año se concluyó con un proyecto de investigación para utilizar estos materiales de desecho en la fabricación de un nuevo producto. El nuevo producto es un "block de freno" tipo 4515 o comúnmente llamado balata. Este producto se utiliza en los frenos de tambor en los autobuses y camiones pesados. A principios de año se acondicionaron y rediseñaron equipos para la producción del nuevo producto. Se inició fabricación del nuevo producto "block de freno 4515" en mayo del presente año. La producción inició con 500 juegos mensuales en los cuales se consumen 1000 kg de materiales de desperdicio. Se hicieron adaptaciones a los equipos de proceso para incrementar la producción a 1000 juegos mensuales y para Agosto de este año se alcanzó dicha producción. Con esto todavía no se alcanza a consumir todo el material de reciclaje con que se cuenta. Si se desea consumir el total de los materiales de desecho para evitar al 100% el confinamiento de residuos se deberá cuadruplicar la producción y para ello se requiere la automatización de algunas operaciones dentro del esquema de producción del block, tanto la maquinaria

como las formulaciones para los materiales de fricción que se emplean en la industria automotriz son del dominio de los grandes fabricantes de partes originales, quedando los pequeños fabricantes nacionales con tecnologías y equipos obsoletos. Podemos decir en general que México no es un país fabricante de maquinaria. Esto coloca en desventaja a nuestra industria comparada con los países Europeos y Asiáticos donde no solo se desarrollan materiales y productos sino además los equipos y la maquinaria para fabricar esos productos. Necesitamos producir en México máquinas que resuelvan de manera eficiente las necesidades de producción. Una forma de atacar esto es compartiendo el compromiso con los centros de investigación con los que se cuenta en el país. En este caso se solicitó a CIDESI (Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial,) su colaboración para el desarrollo de la tecnología requerida para la fabricación de un equipo específico "Maquina para la perforación automática de block 4515 para freno".

OBJETIVO GENERAL: Diseño, Fabricación e instalación de equipo automatizado para incrementar la producción y disminuir los costos de producción en el proceso de fabricación de block 4515 para frenos de tambor de uso automotriz.

OBJETIVO ESPECÍFICO: 1. Diseñar y fabricar e instalar un sistema económico para el barrenado de 12 orificios en un block de freno, que permita: Barrenar 2.5 blocks por minuto y con ello incrementar la producción de block un 400%. El sistema debe de ser escalable para poder duplicar su capacidad en 1 año. 2. Consumir el 100% de los materiales de reciclaje mediante la producción de 6000 juegos de block mensuales. 3. Reducir los costos de producción del block de freno.

PRODUCTOS:

- Equipo automatizado para perforación de block 4515

1.5

Estudio sobre el potencial de utilización de desecho de anhidrita en pompositos con cemento Pórtland para materiales de construcción resistentes a la humedad

- Manual de instalación
- Manual de mantenimiento
- Lista de partes y refacciones
- Dibujos mecánicos y eléctricos

IMPACTO ESPERADO:

1. Incrementar la producción de blocks de 90 pzas/hora con un rechazo por mala calidad del 35% a 180 piezas/hora con un rechazo del 0%, dado que actualmente se realizan los doce barrenos con un taladro de un solo cabezal, localizando mecánica y manualmente cada una de las 12 posiciones.
2. Incrementar las ventas de 1000 juegos mensuales a 6000 juegos mensuales para el segundo semestre del siguiente año.

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. José de Jesús Cruz Rivera
(jdjcr35@uaslp.mx)

DURACIÓN: 3 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$400,000.00

ANTECEDENTES: El desarrollo humano y la generación de bienestar van acompañados generalmente de efectos nocivos al medio ambiente. Los problemas generados por emisiones gaseosas como CO₂, como el efecto de invernadero, son de serias consecuencias para las generaciones venideras. A nivel mundial se están tomando acciones para reducir dichas emisiones, y la industria del cemento esta identificada como una de las principales al respecto del uso de combustible fósiles y emisiones de CO₂.

OBJETIVO GENERAL: Estudiar la viabilidad de uso del desecho de anhidrita en compositos con cemento Portland, y posiblemente con materiales puzolánicos, para la obtención de materiales con propiedades mecánicas y de durabilidad adecuadas para uso interior y exterior.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar un estudio de materiales cementicios base desecho de anhidrita, para determinar sus propiedades de fraguado, resistencia mecánica y compararlo con algunos similares elaborados con yeso comercial.
- Desarrollar un estudio de materiales cementicios compositos, yeso-cemento Portland con o sin puzolanas, para determinar si se mejoran la resistencia mecánica y durabilidad en ambiente húmedo.
- Determinar el papel del cemento y puzolanas en los compositos y su efecto en la modificación de las propiedades.

1.6

Producción de Aleaciones Ni-Al-Zn Nanométricas

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

José de Jesús Cruz Rivera
(jdjcr35@uaslp.mx)

DURACIÓN: 3 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$400,000.00

ANTECEDENTES: El campo de los materiales nanoestructurados se debe al dramático mejoramiento en las propiedades de los materiales policristalinos convencionales o materiales monocristalinos de la misma composición. Las aplicaciones potenciales de varios tipos de materiales nanocristalinos incluyen: dispersión y protecciones, materiales de una área superficial alta, nanoestructuras funcionales, por ejemplo equipos optoelectrónicos, biosensores, nanomáquinas y materiales nanoestructurados en bulto para aplicaciones estructurales o magnéticas. Debido a la gran cantidad de posibles aplicaciones de los materiales nanoestructurados, múltiples trabajos han sido llevados a cabo para estudiar la síntesis, la estructura, el procesamiento y sus propiedades mecánicas y magnéticas. Los materiales nanoestructurados pueden contener fases amorfas, casi cristalinas y cristalinas, dentro de sistemas metálicos, cerámicos, polímeros o composites.

OBJETIVO GENERAL: Estudiar la evolución estructural de aleaciones binarias y ternarias nanoestructuradas, obtenidas a partir de polvos manométricos aleados mecánicamente. Adicionalmente, estudiar la cinética de crecimiento de grano en productos manométricos sinterizados.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estudio de la evolución estructural durante la aleación mecánica de polvos elementales Ni, Al, Zn nanoestructurados.
- Estudio de la cinética de crecimiento de grano en aleaciones nanoestructuradas Ni-Al-Zn.
- Evaluación de las propiedades mecánicas de las aleaciones nanoestructuradas.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Graduación de estudiante de Maestría especialista en el tema	Formación de Recursos Humanos	A nivel nacional es necesario incrementar el número de recursos humanos especializados con conocimientos en materiales de construcción alternativos. Véanse otras convocatorias con demandas de materiales de construcción alternativos.	Formación de personal calificado con capacidad de continuar investigaciones pertinentes al uso del material.	Corto plazo (1-3 años)
Fortalecimiento de grupos	Consolidación de Infraestructura	Fortalecimiento de laboratorios relacionados con materiales cementivos de Cinvestav Saltillo.	Adquisición de equipo indispensable para estudios en materiales cementivos en general.	Inmediato
Nuevos productos	Impacto y beneficios sociales	Posibilidad de disminuir la acumulación de desechos y los costos económicos y ecológicos involucrados.	De ser factible el uso del desecho, se abre la posibilidad de generar materiales de construcción alternativos, con buenos acabados, propiedades mecánicas aceptables, para uso interno y externo. Esto último es la limitante de los materiales CASO4.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos productos	Impacto y beneficios económicos	Reducción de costos por acumulación y almacenaje del desecho de anhídrita. Generación de materiales de construcción alternativos, de bajo costo y durables en ambientes húmedos.	Posibilidad de uso de un desecho para convertirlo en material útil.	Mediano plazo (3-5 años)
Estudios	Generación y avance del conocimiento tecnológico	Determinación de la viabilidad de uso del desecho anhídrita como material cementivo. Determinación de parámetros básicos sobre tiempos de fraguado y reactividad de este en función del medio acuoso.	Determinación del potencial de uso del desecho de anhídrita en materiales de construcción con propiedades mecánicas aceptables y durables en medios húmedos.	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento tecnológico	Conocimiento útil para estudio de otros materiales de construcción a base de sulfatos de calcio.	Difusión del conocimiento generado.	Corto plazo (1-3 años)

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Internacionales	Generación y Avance del Conocimiento Científico	Este tipo de publicaciones pretende impactar en el desarrollo de materiales innovadores en el país.	Desarrollo de materiales avanzados en el país.	Corto plazo (1-3 años)
Estudios	Formación de Recursos Humanos	2 alumnos de licenciatura y 2 de maestría.	Formación de alumnos de licenciatura y maestría.	Corto plazo (1-3 años)

1.7

Manejo de residuos de cosecha en campos cañeros del estado de San Luis Potosí para su aprovechamiento como alimento animal y mejorador del suelo

INSTITUCIÓN: Centro de Investigación Tecnológica de Querétaro (CIATEQ, AC).

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Agustín Escamilla
(aguesc@ciateq.mx)

DURACIÓN: 3 años (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$1,210,000.00

ANTECEDENTES: Dentro del cultivo de gramíneas se encuentra la caña de azúcar. Se trata de un pasto gigante muy eficiente en la captación y transformación de energía solar a carbohidratos, cuyo uso por décadas ha sido como fuente de azúcar para la dieta humana. La constitución típica de una planta de caña en las condiciones de México, indica que solamente el 10% de su masa al momento de su utilización es aprovechable como azúcar, el 30% son hojas y puntas y el 60% restante es fibra y agua de los tallos (A. Escamilla, J. Corona, 1999). Para las operaciones de cosecha se ha incluido la quema de los cañaverales como práctica de limpieza; actividades posteriores incluyen una segunda quema, donde todos los residuos del campo son eliminados.

OBJETIVO GENERAL: Ofrecer una alternativa sustentable para desestimular las prácticas de quema de caña azúcar durante la cosecha, implantando tecnologías para su aprovechamiento como alimento para el ganado y como mejorador de la fertilidad del suelo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Crear un inventario confiable sobre la disponibilidad y características de residuos de la cosecha en campos cañeros del estado de San Luis Potosí, que permita la toma de decisiones en el aprovechamiento.
- Definición conceptual, básica y de detalle de las cadenas productivas para la recuperación y aprovechamiento de residuos de cosecha de caña para alimento animal o como mejorador del suelo.

- Implementación de innovaciones o fabricación de equipos definidos en la cadena productiva y desarrollo de pruebas.
- Determinación del nivel de eficiencia y los costos de producción reales, del aprovechamiento de residuos como mejorador del suelo y como alimentación para el ganado
- Difusión y transferencia por etapas de resultados a nivel regional, en específico en la región de Cd. Valles, SLP.
- Formación de recursos humanos a nivel licenciatura y maestría.
- La difusión regional y nacional de los resultados del proyecto.

PRODUCTOS:

1. Una base de datos sobre la disponibilidad y características de residuos de la cosecha de caña en campos cañeros del estado de San Luis Potosí.
2. Ingeniería conceptual y básica de la cadena productiva que permita la recuperación y aprovechamiento de residuos de cosecha de caña para alimento animal o como mejorador del suelo.
3. Ingeniería de detalle de innovaciones, equipos y procesos que permitan la recuperación y aprovechamiento eficiente de los residuos de la cosecha de caña.
4. Implementación por etapas de resultados en unidades de producción de la región de Cd. Valles, SLP.
5. La titulación de 2 tesis de maestría y 2 de licenciatura.
6. La publicación de 3 artículos técnicos, 1 patente y 1 cuaderno de difusión.

IMPACTO ESPERADO:

- Desestimular la práctica de quema de caña cuando ésta sea cosechada en verde, con lo que se evita el deterioro del suelo y daño del medio ambiente.
- Mejoramiento del contenido de sacarosa al evitar el deterioro de los tallos cosechados por las altas temperaturas durante la quema, en cosecha mecanizada de caña verde.
- Evitar la emisión de bióxido de carbono, CO₂, a la atmósfera, contribuyendo así a la

protección del medio ambiente sin propiciar el calentamiento gradual de la tierra.

- Evitar la quema de residuos después de la operación de cosecha, ya sea en cosecha mecanizada o semimecanizada, evitando el deterioro del suelo por segunda ocasión, y evitando la quema de rebrotes de caña que merman la productividad.
- Aprovechar al máximo los residuos de la cosecha de caña, como mejorador de la fertilidad al incorporar parte de ellos al suelo y recuperando otra parte para utilizarlos como alimento animal para rumiantes.
- Dar valor agregado al cultivo de caña de azúcar, al utilizarlo como promotor de la fertilidad del suelo y como alimento para el ganado, tratado adecuadamente.
- Reactivar la actividad cañera al incorporar nuevas áreas de cultivo o reestablecer aquellas abandonadas.
- Evitar quemas accidentales en campos cañeros .

1.8

Miel de maguey mezcalero como alimento para diabéticos: caracterización y valoración biológica preliminar

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Juan Manuel Pinos Rodríguez
(jpinos@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (2 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$523,035.00

ANTECEDENTES: Durante los periodos coloniales, independiente y postrevolucionario, el aguardiente de maguey (destilado de mieles fermentadas o de pulques) han tenido numerosas épocas de auge y de decadencia, pero esto nunca se ha debido a la escasez de materia prima, sino a razones económicas y culturales. La recolección del maguey mezcalero potosino se hace con cuidados escasos o nulos, lo cual genera el desperdicio de magueyes aprovechables.

OBJETIVO GENERAL: Cuantificar y caracterizar los carbohidratos no estructurales de agave salmiana, y evaluar el perfil metabólico sanguíneo de ratas diabéticas alimentadas con mieles de este maguey.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar y cuantificar los azúcares no estructurales de magueyes de diferente tamaño y estado de madurez.
- Caracterizar nutritiva y biológicamente la miel de maguey en ratas diabéticas.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico.	Se espera un impacto muy significativo, ya que la miel pudiera ser utilizada por la numerosa población de enfermos diabéticos.	Validar el efecto hipoglucemiante y la aportación de energía metabolizable de la miel de maguey en ratas diabéticas.	Largo plazo (más de 5 años)
Fortalecimiento de grupos	Formación de recursos humanos.	Formación de un Doctor en Ciencias.	Consolidar el grupo de investigadores en manejo de recursos naturales de la UASLP.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos productos	Generación y avance del conocimiento tecnológico.	Los ingresos netos de los campesinos pueden incrementarse en más del 100% al mejorarse los precios del maguey.	Elaboración y caracterización de una miel de maguey como un producto alternativo a la elaboración de mezcal.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos procesos	Generación y avance del conocimiento tecnológico.	El rendimiento de mezcal por unidad de maguey fresco podría incrementarse hasta en 100%.	Caracterizar y cuantificar la concentración de azúcares no estructurales en el maguey mezcalero y determinar el estado de madurez y el tamaño óptimo para su uso para la extracción de mieles para mezcal.	Corto plazo (1-3 años)

1.9

Recuperación de plata por extracción líquido-líquido y despojo reductivo

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dra. María Guadalupe Sánchez Loredó
(msanchez@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$400,000.00

ANTECEDENTES: Últimamente ha cobrado ímpetu el uso de técnicas eficientes para la separación de metales, no sólo por la preocupación por la protección del ambiente, ahorro energía, y optimización de procesos industriales, sino también debido a los desarrollos en el campo de la química. Involucrando la síntesis de nuevos intercambiadores, extractantes y adsorbedores, capaces de mejorar la selectividad y eficiencias de gran número de técnicas de separación. La extracción líquido-líquido es un proceso establecido para la concentración y separación de metales. La posibilidad de utilizar gran variedad de extractantes, diluyentes y fases acuosas, hace de esta técnica una herramienta poderosa para la separación de metales, convirtiéndose en una alternativa atractiva para la recuperación de la plata.

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar técnicas basadas en la extracción líquido-líquido para la recuperación de plata de soluciones de lixiviación diferentes al cianuro; y estudiar su precipitación en forma de polvos nanométricos utilizando la técnica del despojo reductivo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Optimización de los sistemas extractivos. Se efectuarán pruebas de extracción con diferentes extractantes comerciales (shake-out tests) y se estudiará el efecto de los parámetros que afectan el proceso de separación, concentración y purificación de plata.
- Desarrollo de técnicas sintéticas, basadas en reacciones de reducción con crecimiento controlado, para plata presente en soluciones orgánicas cargadas.
- Aplicar la tecnología desarrollada a soluciones de lixiviación de minerales y materiales a reciclar, que contengan el metal.
- Fomentar la formación de recursos humanos, ya que se pretende que al menos tres estudiantes trabajen en este proyecto, realizando sus tesis de licenciatura y maestría.
- Presentación de los resultados en un congreso internacional (Hydrometallurgy 2003, Vancouver, Canadá) y publicación de al menos dos artículos de investigación en revistas internacionales.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico.	Complemento a investigación en la búsqueda de alternativas a la cianuración y a la síntesis de nuevos materiales.	Ofrecer una alternativa ambientalmente aceptable y con productos de elevado valor.	Mediano plazo (3-5 años)
Tesis de licenciatura y maestría	Formación de recursos humanos.	Tesis en temas de vanguardia.	Preparar recursos humanos de alto nivel en técnicas ambientalmente aceptables y en el área de los materiales avanzados.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios económicos.	Nuevos procesos y nuevos productos para la industria.	Ofrecer a la industria minera una alternativa simple con obtención de productos de elevado valor.	Largo plazo (más de 5 años)

2

Desarrollo Social y Humanístico

2.1

Estudio de la geología del subsuelo en el área del graben de Villa de Reyes, estado de San Luis Potosí, por medio de estudios geológicos y geofísicos

INSTITUCIÓN: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dr. Héctor López de Loera
(hlopezl@ipicyt.edu.mx)

DURACIÓN: 2 años (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$1,981,753.00

ANTECEDENTES: Las fosas tectónicas o grabens de Villa de Reyes y de Arista (al sur y norte respectivamente de la ciudad de San Luis Potosí), así como la caldera de San Luis Potosí están constituidas por rocas volcánicas, habiendo sido rellenadas por depósitos sedimentarios del Cuaternario con ocasionales flujos basálticos entre estos depósitos (Labarthe et al., 1982). Los depósitos acuíferos que se conocen y se explotan en estas estructuras geológicas se ubican en una gran mayoría en los depósitos aluviales y están constituidos principalmente por gravas y arenas. Uno de los problemas sociales relevantes de la ciudad de San Luis Potosí es el asegurar el abastecimiento de agua para fines humanos e industriales para un desarrollo sustentable. La demanda de agua crece año con año y localmente los acuíferos se encuentran

sobreexplotados, por lo que se considera necesario estudiar otras áreas del sistema acuífero regional de San Luis Potosí- Villa de Reyes, alejadas del cono de abatimiento de sobreexplotación de la mancha urbana de la ciudad de San Luis Potosí.

OBJETIVO GENERAL: Definir las estructuras geológicas que sirven de conducto y de control a la recarga de los acuíferos y que orienten hacia nuevas fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de San Luis Potosí y que ayuden a un desarrollo sustentable del área.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**
- Localizar nuevas fuentes de abastecimiento de agua para la ciudad de San Luis Potosí fuera del cono de abatimiento del valle de SLP y que ayuden a un desarrollo sustentable de la zona.
 - Definir las estructuras geológicas que sirven de conducto y de control a la recarga de los acuíferos en la zona norte y centro del graben de Villa de Reyes, SLP.
 - Integrar la información geológica y geofísica en una carta y secciones del subsuelo que nos indiquen las propiedades físicas que se puedan asociar a la presencia de acuíferos.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Fortalecimiento de grupos	Consolidación de Infraestructura	Artículos publicables	Trabajo en equipo	Corto plazo (1-3 años)
Estudios	Impacto y beneficios sociales	Incremento de caudal	Asegurar el recurso agua a las futuras generaciones	Mediano plazo (3-5 años)
Estudios	Impacto y beneficios económicos	Generación de trabajos en la agricultura e industria	Mejorar la calidad de vida	Largo plazo (más de 5 años)

2.2

Factores socioculturales críticos en la gestión del agua en el Estado de San Luis Potosí

INSTITUCIÓN: El Colegio de San Luis, A.C.

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dr. Francisco Javier Peña de Paz
(frape@colsan.edu.mx)

DURACIÓN: 2 años (5 etapas)

COSTO: \$1,295,000.00

ANTECEDENTES: La gestión ambiental es un espacio propicio para el acercamiento multidisciplinario, en donde dialogan las llamadas ciencias exactas, naturales y sociales, con el fin de poder analizar un campo especialmente complejo por el conjunto de relaciones sistémicas que abarca (Leff, 1986; Tudela, 1991, Martínez Alier y Roca Jusmet, 2000). Debido a que para la gestión ambiental, la cuenca y microcuenca hidrográfica se han revelado como unidades de análisis pertinentes, el estudio de los componentes socio-culturales en la gestión del agua puede contribuir en la investigación y manejo de otros elementos

ambientales como suelo, bosque y diversidad biótica. Tres son los elementos que debieran explorarse con más detenimiento: a) ¿cómo se organiza la sociedad —y no solo el gobierno— para la obtención y manejo del agua?, b) ¿cuáles son los elementos socio-culturales que explican los procesos de cambio social y persistencia en el manejo del líquido?, c) ¿de qué tipo han sido, son y pueden ser las relaciones de la sociedad organizada con las instancias gubernamentales que administran o intervienen en el manejo del agua?

OBJETIVO GENERAL: Identificar y caracterizar los factores socio-culturales que inciden en la gestión hídrica para proponer escenarios alternativos que mejoren el proceso de toma de decisiones.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar los elementos socioculturales críticos en la gestión del agua en San Luis Potosí.
- Diagnosticar las áreas críticas de la gestión

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Mil lectores potenciales.	Proponer nuevas interpretaciones en el estudio del manejo social del agua.	Largo plazo (más de 5 años)
Tesis de posgrado	Formación de recursos humanos	Dos investigadores que pueden interactuar con otros diez colaboradores.	La formación de especialistas en los estudios del agua en San Luis Potosí.	Corto plazo (1-3 años)
Fortalecimiento de grupos	Formación de recursos humanos	Tres investigadores que trabajan cada año cuando menos con cinco alumnos cada uno.	Fortalecimiento de un equipo especializado y permanente de estudios del agua en San Luis Potosí	Mediano plazo (3-5 años)
Sistema de Información Geográfica	Consolidación de Infraestructura	Servicio de consulta a 5 personas por mes, 60 por año, que se encargarían de tomar decisiones o investigar sobre el tema.	La creación de una fuente de consulta especializada.	Mediano plazo (3-5 años)
Tomadores de decisiones capacitados	Formación de Recursos Humanos	30 Administradores de organismos operadores y organismos de regantes en el estado de San Luis Potosí.	Cambio de patrones de conducta en los tomadores de decisiones.	Mediano plazo (3-5 años)
Disco compacto	Impacto y beneficios sociales	5 consultas por mes, 60 al año.	Información sistematizada para tomar decisiones.	Corto plazo (1-3 años)
Estudios	Impacto y beneficios económicos	Cuando menos 30 administradores del agua como lectores.	Ofrecer conocimiento especializado y actualizado sobre el problema social del manejo del agua.	Corto plazo (1-3 años)

2.3

Sistemas de producción agropecuaria y evolución del uso de suelo en el área del proyecto Pujal-Coy

hídrica y diseñar escenarios alternativos.

- Sistematizar información socio-cultural relevante para la toma de decisiones.
- Diseñar y construir un sistema de información geográfica con los elementos históricos, culturales, económicos y políticos que deben considerarse para diseñar y ejecutar propuestas de gestión del agua en el estado.
- Ofrecer capacitación de alto nivel a un grupo de gestores del sector hídrico.
- Formar recursos humanos para la investigación científica.

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Miguel Aguilar Robledo
(aguilarm@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$400,600.00

ANTECEDENTES: Un impacto considerable en el entorno natural, resultados pobres en materia de producción agrícola y una tendencia hacia el predominio de la actividad ganadera, son algunos resultados del proyecto Pujal-Coy. Surgen interrogantes como qué hacer al respecto y hacia dónde encauzar su rumbo final.

OBJETIVO GENERAL: Analizar la evolución del uso del suelo y la dinámica de los sistemas de producción en el área del proyecto Pujal-Coy de la Huasteca Potosina.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Analizar los cambios en el uso del suelo y su relación con los sistemas de producción agropecuaria en Pujal-Coy. Caracterizar e identificar las formas de uso de los recursos naturales, técnicos y económicos, base del "éxito" de algunos ejidos y pequeños propietarios en el área del proyecto.
- Evaluar la pertinencia y tendencias de los actuales sistemas de producción agropecuaria en el Pujal-Coy para analizar su posible reorientación. Ubicar y precisar la extensión de los relictos de vegetación madura y analizar su composición y estructura vegetal.
- Plantear junto con los poseedores de los recursos, estrategias para su conservación y aprovechamiento sustentable.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Una publicación nacional y dos internacionales.	Generar nuevo conocimiento sobre el área de estudio.	Mediano plazo (3-5 años)
Tesis de licenciatura, maestría y doctorado	Formación de Recursos Humanos	Formar un licenciado, un maestro y un doctor en ciencias.	Formación de recursos humanos.	Corto plazo (1-3 años)
Cartografía ejidal	Impacto y beneficios sociales	Dos mapas de ejidos, un mapa de tipos de vegetación y un mapa de vegetación potencial, todos escala 1:50,000.	Contar con otros instrumentos que promuevan un mejor manejo de recursos naturales.	Mediano plazo (3-5 años)



Educación

3.1

Actualización de materiales curriculares para la enseñanza de la Historia y la Geografía de San Luis Potosí para el tercer grado de educación primaria

INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA:

El Colegio de San Luis, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dra. Maria Isabel Monroy Castillo
(imonroy@colsan.edu.mx)

DURACIÓN: 7 meses (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$350,950.00

ANTECEDENTES: A partir del Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica (mayo 1992), la Secretaría de Educación Pública inicia un macro proyecto nacional de renovación de planes y programas de estudios y libros de texto gratuitos. Para el caso de los últimos, la acción que siguió la SEP en el nivel de la educación primaria, fue la de convocar a concursos, invitando a investigadores, pedagogos, maestros y maestras, y demás personas vinculadas con la enseñanza, con el propósito de estimular su participación y darles oportunidad de elaborar propuestas de libros de texto.

OBJETIVO GENERAL: Diseñar programa de estudio y libro de texto que se ajusten a los rasgos del enfoque de la enseñanza de la historia y la geografía establecidos por la SEP, tomando en cuenta las orientaciones de investigaciones recientes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar las nuevas orientaciones del desarrollo del pensamiento infantil.
- Identificar los avances en el conocimiento de la historia y la geografía.
- Identificar las nuevas formas de enseñanza de la historia y la geografía.
- Elaborar un Programa de estudio con base en las orientaciones ya identificadas y en el Plan y Programa de Estudios vigente para la educación primaria de la SEP.
- Elaborar libro de texto de Historia y Geografía de San Luis Potosí para tercer grado de educación primaria.

Producto

Originales electrónicos listos para negativos (CD).

1 ejemplar impreso del Programa de estudios y del libro de texto

Área de impacto

Educación

Impacto cuantitativo

100, 000 ejemplares anuales del libro de texto, de acuerdo a la información 2002 y 4,000 ejemplares anuales del Programa de Estudios.

Impacto cualitativo

Fortalecimiento y mejoramiento de los materiales curriculares para la educación primaria

Impacto de tiempo

Inmediato

3.2

Evaluación y diagnóstico en el rendimiento escolar en niños del tercero de preescolar y primero al tercer grado de primaria y propuesta de intervención psicopedagógica

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Agustín Zarate Loyola
(zarloy@prodigy.cnet.mx)

DURACIÓN: 2.6 años

MONTO FINANCIADO: \$378,800.00

ANTECEDENTES: El Sistema Educativo Nacional, a partir del Plan Nacional de Desarrollo 2001—2006, establece en el Programa Nacional de Educación tres objetivos estratégicos: a) Avanzar hacia la equidad en educación, b) Proporcionar una educación de calidad adecuada a las necesidades de todos los mexicanos, y c) Impulsar el federalismo educativo, la gestión institucional y la participación social en la educación. Por lo tanto, el éxito y/o fracaso en el Sistema Educativo Nacional se sustenta en el accionar de estos tres objetivos.

OBJETIVO GENERAL: Identificar variables que intervienen en el proceso inicial de formación del niño y que se convierten en factores potenciales de éxito o fracaso en su desarrollo académico a corto, mediano y largo plazo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificación de contenidos del programa oficial (tareas y/o habilidades), en que los niños presentan una mayor dificultad para su dominio, de acuerdo con la opinión de los profesores.
- Identificación de los contenidos prioritarios del programa oficial (tareas y/o habilidades), que los niños deben dominar de acuerdo con la opinión de los profesores.
- Identificación de congruencias y/o discrepancias entre los programas institucionales y el programa oficial.
- Correlación de los niveles de ejecución académica con respecto del programa oficial.

- Identificación de los niveles de desarrollo psicosocial.
- Identificación de los niveles en la formación de equivalencias de tareas académicas.
- Propuestas de adecuación de programas de primero, segundo y tercer año de primaria de instituciones públicas y privadas.
- Correlación de los niveles de ejecución académica entre grados escolares.
- Desarrollo de programas de intervención.

3.3

Formación de expertos para el diseño de proyectos de calidad educativa en San Luis Potosí

INSTITUCIÓN: El Colegio de San Luis, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dra. Oresta López Pérez
(olopez@colsan.edu.mx)

DURACIÓN: 3 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$743,000.00

ANTECEDENTES: Según los últimos estados del conocimiento, elaborados a partir del llamado que recurrentemente ha hecho el Consejo Mexicano de Investigación Educativa, se revela que la investigación educativa en México ha mostrado en su joven trayectoria un potencial significativo para ofrecer alternativas de cambio y transformación a los problemas educativos emergentes.

OBJETIVO GENERAL: Contribuir a la formación de expertos locales que diseñen, gestionen y apliquen propuestas de mejoramiento de la calidad educativa. Identificar los nichos de la investigación educativa en San Luis Potosí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Formar expertos en análisis, anticipación a problemas, diseño, ejecución y evaluación de proyectos de calidad educativa.
- Caracterizar la problemática existente en torno a la formación de investigadores educativos.
- Diseñar propuestas para la toma de decisiones en las líneas críticas identificadas tanto para la formación de investigadores educativos como para un tema particular: los estilos de dirección en los planteles educativos.
- Socializar los resultados con los tomadores de decisiones en la educación en San Luis Potosí.

RESULTADOS ESPERADOS:

1. Directorio de expertos en investigación educativa en la entidad, con sus perfiles intelectuales, campos temáticos, edades, experiencia, etc.

2. Documento de diagnóstico del estado actual de la investigación educativa en San Luis Potosí.
3. Realización del Seminario de Investigación educativa, conformado por diez sesiones de sobre los problemas emergentes de la educación de San Luis Potosí.
4. Documento de diagnóstico de los estilos de dirección que prevalecen en los planteles educativos de educación básica en SLP
5. Documento propositivo de intervención para el desarrollo de nuevos estilos de dirección escolar

IMPACTO: Realización de tres proyectos que analicen los problemas emergentes de la investigación educativa, de la educación básica y que deriven en propuestas de reflexión e intervención. Capacitación permanente a 30 profesores-investigadores

3.3

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Prototipos	Generación y avance del conocimiento científico	Bases de datos sobre niveles de dominio y niveles esperados a través de los Edos. de la región.	Diagnóstico de niveles de contenidos esperados.	Inmediato
Fortalecimiento de grupos	Formación de recursos humanos	La conclusión en la formación de nuevos cuadros en el área de la investigación descriptiva y aplicada.	Diagnóstico de niveles de dificultad de contenidos académicos.	1 a 2 años y seis meses.
Asistencia a eventos académicos.	Difusión y divulgación científica y tecnológica.	Inclusión de tres productos del proyecto en las memorias del evento.	Formación de cuadros de investigadores tanto a nivel de estudiantes de licenciatura, como de profesores a nivel de maestría.	1 a 2 años.
Fortalecimiento en el equipo existente de la entidad académica.	Consolidación de Infraestructura	Consolidar la infraestructura institucional con equipos para la realización de investigación educativa.	Intercambio de opiniones relacionadas con las actividades del proyecto.	Inmediato
Análisis situacionales que proporcionen la pauta para mejorar las condiciones del sistema educativo nacional en el nivel básico.	Impacto y beneficios sociales	Concretar la toma de decisiones sobre las acciones pertinentes a desarrollar en el contexto educativo.	Proveer a la institución de equipo exclusivo y programas específicos que coadyuven a la formación de cuadros de investigadores desde el nivel de pregrado.	Inmediato
Posible reducción en el gasto corriente familiar, al promover optimización en los tiempos de formación académica.	Impacto y beneficios económicos	Repercusión en el fortalecimiento académico para la formación en niveles posteriores.	Identificar indicadores y categorías que inciden en el rezago educativo.	Corto plazo (1-3 años)
Prototipos	Generación y avance del conocimiento tecnológico	Bases de datos sobre perfiles de ejecución académica y desarrollo psicosocial.	Reducción del tiempo en la formación académica individual y de calidad. <ul style="list-style-type: none"> • Diagnóstico de niveles de rendimiento académico. • Diagnóstico de niveles de desarrollo psicosocial. • Determinación de factores causales de rezago educativo. • Determinación de factores de desarrollo psicosocial ligados al rezago educativo. 	Inmediato

3.4

Hacia la generalización de la educación básica

Producto
Nuevos servicios
Área de impacto
Impacto y beneficios sociales
Impacto cuantitativo
Reducir en un 10% la población en edad escolar que no asiste a los servicios.
Impacto cualitativo
Adecuar las modalidades del servicio educativo a las condiciones de la población de 6 a 14 años no asistente a la escuela, considerando horarios, sedes, contenidos, metodología y mecanismos de evaluación y certificación de aprendizajes.
Impacto de tiempo
Corto plazo (1-3 años)

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Agustín Zarate Loyola

(zarloy@prodigy.net.mx)

DURACIÓN: 11 meses (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$375,000.00

ANTECEDENTES: El Programa de Educación 2001—2006 establece como un objetivo estratégico de la Educación Básica Nacional, el “Garantizar el derecho a la educación expresado con la igualdad de oportunidades para el acceso, la permanencia y el logro educativo de todos los niños y jóvenes del país en la educación básica”. En los Resultados Oportunos del XI Censo General de Población y Vivienda 2000, basados en el procesamiento de un cuestionario ampliado, que se aplicó en una muestra levantada simultáneamente al Censo, se reportó que en San Luis Potosí la población de 7 a 29 años que dejó de asistir a la escuela lo hizo por las siguientes causas: - Económicas (falta de dinero o tener que trabajar): 34.01%- Personales (no quiso o no le gustó estudiar): 27.15%.- Término de Estudios (concluyó una carrera, de cualquier nivel, o dejó los estudios hasta el grado o nivel que tenía como objetivo estudiar.): 15.08%- Matrimonio y Unión: 7.15%- Escolar (la escuela estaba muy lejos o no había): 2.76%- Familiar (su familia ya no lo dejó estudiar o por ayudar en tareas del hogar): 2.65%

OBJETIVO GENERAL: Establecer un análisis situacional de las causas de la no asistencia a la escuela en niños y jóvenes de 6 a 14 años y sobre esta base, generar propuestas específicas tendientes a reducir el índice de la no asistencia a la escuela en el nivel básico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Establecer un análisis estadístico de los indicadores de inasistencia a la escuela en los municipios del Estado.
2. Establecer un análisis de correlación entre los municipios y la zona urbana.
3. Obtener un análisis cualitativo de la no asistencia a la escuela.
4. Proponer un modelo educativo de atención remedial para la población en edad escolar no asistente a la escuela.
5. Diseñar un instrumento de evaluación de los indicadores de la inasistencia a la escuela.

3.5

Programa de educación ambiental comunitaria: I. Empleo de técnicas educativas para disminuir la exposición infantil a plomo y arsénico en sitios contaminados de San Luis Potosí.

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dra. Ana Cristina Cubillas Tejada
acris@uaslp.mx

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$260,000.00

ANTECEDENTES: En el estado de San Luis Potosí, las zonas metalúrgicas y las zonas mineras se encuentran altamente contaminadas con metales pesados y metaloides, entre estos principalmente Plomo (Pb) y Arsénico (As.) Dos sitios merecen especial atención, la zona metalúrgica de la Fracción de Morales, localizada en la ciudad de San Luis Potosí, y la zona minera de Villa de la Paz-Matehuala. A) Metalúrgicas de Morales: En esta área se localizan la Pirometalúrgica de Cobre (Cu) y la Electrolítica de Zinc (Zn). En la primera además se producen compuestos de plomo y trióxido de arsénico. En la segunda también se genera cadmio y ácido sulfúrico. Estudios realizados por nuestro grupo, han registrado niveles altos de Pb y As en el suelo, aire y polvo doméstico del área urbana vecina a esta zona. Además se han encontrado niveles elevados de Pb y As en sangre y orina respectivamente, en los niños residentes. Finalmente, se demostraron alteraciones neurológicas en los niños, que fueron asociadas a la exposición a estos metales. B) Zona Minera de Villa de la Paz-Matehuala: En el altiplano potosino se localiza una rica mina que produce diferentes metales.

OBJETIVO GENERAL: Instrumentar y evaluar un programa de educación ambiental comunitaria, que involucre la comunicación de riesgo, como una medida de intervención para disminuir la exposición infantil a Pb y As en sitios contaminados de SLP.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar un Programa de Educación Ambiental Comunitaria para sitios contaminados con Pb y As.
- Elaborar el material didáctico para el Programa de Educación Ambiental Comunitaria.
- Cuantificar los niveles de Pb en sangre y de As en orina en niños residentes de la Zona de Morales y de la Zona de Villa de la Paz-Matehuala, al inicio del Programa de Educación Ambiental Comunitaria.
- Aplicar el Programa de Educación Ambiental Comunitaria durante un año, en planteles educativos a nivel preescolar y primaria que se localicen en las zonas contaminadas.
- Evaluar el efecto del Programa de Educación Ambiental Comunitaria, mediante la cuantificación de los niveles de Pb y As en los niños, a los 6 y 12 meses después de iniciado el programa.
- Evaluar cada una de las modalidades educativas utilizadas en términos de aprendizajes logrados por los destinatarios (niños, maestros y padres de familia).
- Fomentar el trabajo educativo comunitario, mediante la colaboración entre los docentes y padres de familia residentes del sitio contaminado, con el fin de establecer un programa de educación continua que permita reducir la exposición a los metales de manera permanente.

3.5

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Tesis de Maestría	Formación de recursos humanos	2 Tesis de maestría	Se generarán recursos humanos capacitados para esta nueva área de investigación que es la Educación Ambiental Comunitaria	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios económicos	En un estudio realizado en Estados Unidos se estimó que el costo por año ocasionado por la intoxicación infantil por Pb es de \$ 43,400 millones de dólares por un estimado total de 3,830,000 niños de 5 años.	Disminuir los niveles de As en orina y de Pb en sangre en los niños residentes de zonas contaminadas, para evitar los efectos nocivos en su salud, lo cual es sumamente costoso.	Corto plazo (1-3 años)
Programa de Educación Ambiental Comunitaria para Zonas Contaminadas con As y Pb.	Impacto y beneficios sociales	Un Programa de Educación Ambiental Comunitaria.	Disminuir la exposición al As y Pb en los niños residentes de zonas contaminadas de San Luis Potosí	Corto plazo (1-3 años)

Medio Ambiente y Recursos Naturales

4.1

Ecología y conservación de los bosques de las áreas protegidas (zona de protección forestal y refugio de la fauna silvestre y el Parque Nacional el Potosí) de la Sierra de Álvarez

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Juan Rogelio Rivera
(charcassalazar@yahoo.com)

DURACIÓN: 2.5 años (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$613,082.00

ANTECEDENTES: A pesar de la importancia ecológica de la Sierra de Álvarez, existen pocos estudios sobre los recursos naturales renovables de la región (Rzedowski 1961). En un estudio sobre la vegetación del Estado de San Luis Potosí, se menciona que la Sierra de Álvarez está formada por bosques de encino, de pino-encino, de pino piñonero y de encinar arbustivo. Además, estos bosques están en contacto con el matorral desértico micrófilo, matorral desértico rosetófilo y el matorral submontano, en las laderas entre la sierra y los valles de San Luis Potosí y Rioverde. Recientemente, investigadores del Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la UASLP, han realizado estudios sobre la composición florística y la dinámica de los encinares, los pinares, y de la fauna silvestre de la Sierra de Álvarez. En los remanentes del bosque original, y en algunos rodales que se han recuperado de un fuerte aprovechamiento forestal; la mayoría de las especies arbóreas no presentan repoblación natural significativa, o no se ha manifestado en las categorías diamétricas superiores. Lo anterior podría indicar un cambio, en el futuro, en la estructura y composición específica de estos bosques (Castillo, en preparación). En otros sitios de la Sierra de Álvarez, debido inicialmente al aprovechamiento de árboles de encino, y al pastoreo subsecuente; las poblaciones de especies sucesionalmente tardías, están siendo reemplazadas por especies intermedias y tempranas como *Pinus cembroides*, *Dodonaea viscosa* y *Acacia* spp. (Flores, en preparación).

OBJETIVO GENERAL: Estudiar en forma integral los factores físicos y químicos (clima,

suelo, agua, relieve y geología), biológicos (vegetación y fauna) y humanos, así como la incidencia de éstos sobre las poblaciones vegetales y animales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Para las dos áreas protegidas (Zona de protección forestal y refugio de fauna silvestre, y el Parque Nacional el Potosí) de la Sierra de Álvarez:

- Se generará la cartografía del cambio del uso del suelo, mediante sistemas de información geográfica.
- Se determinará la composición florística de los tipos de vegetación; se generará una lista florística y una guía de campo para la identificación de los árboles.
- Se determinará la estructura vertical y horizontal de los tipos de vegetación.
- Se realizará el inventario forestal de especies maderables y no maderables.
- Se identificarán y estudiarán los procesos sucesionales que se llevan a cabo en las comunidades vegetales.
- Se realizará un estudio poblacional de la fauna silvestre; con énfasis en la identificación de las especies importantes sobre la dispersión y la depredación de semillas de pino y encino.
- Se identificarán los tipos de perturbación y su efecto sobre los procesos sucesionales de la vegetación.
- Se determinará la estructura y propiedades físico-químicas de los suelos, así como las propiedades físico-químicas de las aguas superficiales.
- Se obtendrá información de precipitación, temperatura y humedad relativa, en un lapso de por lo menos dos años.
- Se determinará el efecto de los factores ambientales (pendiente, exposición, altitud, suelo, geología y clima) sobre los tipos de vegetación.
- Se recabará información bibliográfica sobre el origen y cultura de los asentamientos humanos en la región; así como de la tenencia de la tierra a través del tiempo.
- Se recabará información sobre las actividades y el uso de los recursos naturales, que realizan actualmente los habitantes de la región.

4.1

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Nacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Mejorar las condiciones de los habitantes de la región (aprovechamiento sostenido de los recursos naturales). Identificar áreas con fines de recreación y/o conservación para los habitantes de las ciudades adyacentes a la región.	Estudiar en forma integral los factores físicos, químicos, biológicos y humanos y su interrelación entre ellos; y a través de ello, plantear alternativas de manejo adecuadas.	Mediano plazo (3-5 años)
Obtención de grados académicos	Formación de recursos humanos	La formación de investigadores que se integren a la actividad científica, para el estudio de las ciencias y la generación del conocimiento.	Licenciatura y Doctorado.	Corto plazo (1-3 años)
Capacitación	Estancias académicas	Curso de sistemas de información geográfica. Asesoría sobre manejo de recursos naturales.	Obtener conocimiento sobre sistemas de información geográfica y manejo de recursos naturales	Corto plazo (1-3 años)
Estudios	Consolidación de infraestructura	Instalación de dos estaciones meteorológicas en zonas de bosque templado.	Conocer algunas características del clima de la región	Mediano plazo (3-5 años)
Fortalecimiento de grupos	Impacto y beneficios sociales	Mejorar el nivel de vida de los pobladores de la región a través de la utilización eficiente de los recursos (forestal, etnobotánico, recreativo)	Lograr el aprovechamiento sostenido de los recursos naturales	Largo plazo (más de 5 años)

4.2

Eliminación de arsénico de las aguas del área de Matehuala-Villa de La Paz SLP

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Shaoxian Song
(shaoxian@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$291,590.00

ANTECEDENTES: 'Arsenic (occurs in natural water in two valence states, namely As(III) and As(V) contamination of drinking water is a world-wide problem. Known for centuries, arsenic is an effective poison in a high concentration. Long term exposure to arsenic even though in a low concentration via drinking water or food leads to a wide range of health problems. It has been found that non-malignant skin alterations have been linked to arsenic ingestion, and skin cancers have developed in some patients. Arsenic ingestion may also result in internal malignancies, including cancers of the kidney, bladder, liver, lung, and other organs. Vascular system effects have also been observed, including peripheral vascular disease, which in its most severe form, results in gangrene or Blackfoot Disease (Lomaquahu and Smith, 1998). The drinking water standard for arsenic (arsenic's maximum contaminant level (MCL) varies in different countries, for instance, 10 ug/L in European Union, 2 to 20 ug/L in United States and 50 ug/L in Mexico; the guideline of World Health Organization is 10 ug/L (Smith and Scott, 2002). The water bodies in Mexico typically contain less than 50 ug/L arsenic. However, higher arsenic waters are also found in some areas. In this case, it is necessary to remove the arsenic before the water can be supplied for uses. The current arsenic removal technologies are summarized as follows (US Environmental Protection Agency, 2000):- Precipitative Processes. It precipitates metallic ions (including arsenic) first, and then separate the precipitates from water through filtration to

obtain arsenic removal from water. This technology includes coagulation/filtration, direct filtration, coagulation assisted microfiltration, enhanced coagulation, etc. Adsorptive Processes. Arsenic removal is realized through which arsenic ions in the feed water are adsorbed to adsorbent surfaces. The commonly used adsorbent is activated alumina.

OBJETIVO GENERAL: To develop new effective and economic coagulation processes for arsenic removal from water in the area of Matehuala-Villa de La Paz, SLP, in order to meet the national standard of the maximum contaminant level for arsenic in drinking water.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- To understand the mechanisms by which coarse particles enhance the coagulation of colloidal particles (or precipitates) in water for arsenic removal by using ferric chloride or alum as coagulant.
- To obtain the understandings on the effects of various parameters (coarse particle addition, coarse particle size fraction, minerals, surface modification, pH, etc.) on the coagulation efficiency, flocs size, and arsenic removal during the coarse particle-enhanced coagulation.
- To devise an efficient and economic coarse particle-enhanced coagulation scheme for arsenic removal from the Matehuala-Villa de La Paz water.
- To understand the interaction between magnetite fines and colloidal particles (or precipitates) in water.
- To design a low-intensity magnetic separation for the removal of magnetite seeding flocs from water.
- To develop a magnetic seeding coagulation process for arsenic removal from the Matehuala-Villa de La Paz water.
- To develop a new coagulant scheme to remove arsenic efficiently from the Matehuala-Villa de La Paz water.

4.2

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Nuevos procesos	Generación y avance del conocimiento tecnológico	To lower the costs of water treatment for arsenic removal greatly.	To present a highly efficient process for arsenic removal from water, and thus could supply drinking water in lower price and no As-contamination.	Mediano plazo (3-5 años)
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico		To obtain more understandings on the enhancement of coagulation through coarse particle effect and magnetic seeding in water treatment.	Largo plazo (más de 5 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios sociales		To present an efficient and economic process to remove arsenic from drinking water, which would bring a big environmental benefit to the people lived in the Matehuala-Villa de La Paz area, also to livestock, crops and plants.	Largo plazo (más de 5 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios económicos	To present a water treatment process in much lower installation and operation costs, so that people lived in the Matehuala-Villa de La Paz area could pay much less for their drinking water.		Largo plazo (más de 5 años)
Estudios	Formación de recursos humanos		Formation of huma resources for one master graduate in the area of drinking water tretament.	Largo plazo (más de 5 años)

4.3

Evaluación de las opciones de estabilización *in situ* de arsénico y metales pesados (Pb Zn y Cu) en suelos contaminados del distrito minero Villa de la Paz-Matehuala. SLP

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Marcos Gustavo Monroy Fernández (monroyma@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$782,980.00

ANTECEDENTES: En los municipios de Villa de la Paz –Matehuala, SLP, combinado a las características geoclimáticas del sitio, ha provocado que se presente una extensa área urbana y rural con suelos superficiales altamente contaminados por arsénico y metales pesados, que merecen ser remediados para disminuir los altos riesgos ecológicos y de salud, sobre todo de la comunidad infantil expuesta a los metales tóxicos (METOX). Esta propuesta pretende resolver un problema concreto en el Estado, a través del desarrollo de un proceso que permita disminuir la biodisponibilidad y la movilidad química de los METOX contenidos en suelos altamente contaminados, aun cuando estos permanezcan in situ con el fin de hacer el proceso, técnica y económicamente viable.

OBJETIVO GENERAL: Estudiar las opciones tecnológicas para asegurar la estabilización/ inmovilización química y una limitada biodisponibilidad de los metales tóxicos (arsénico, Plomo, Zinc y Cobre) contenidos en suelos altamente contaminados del área de Villa de la Paz

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estudiar los mecanismos de la reactividad de sulfuros de As, Pb y Zn en suelos calcáreos bajo condiciones de alteración oxidante y no oxidante;
- Estudiar los mecanismos de la reactividad de sulfuros de As, Pb y Zn en presencia de los agentes de modificación de la superficie y de los agentes promotores de su estabilización;
- Proponer y aplicar una metodología para determinar la movilidad y biodisponibilidad de los metales tóxicos en residuos mineros y suelos contaminados por actividades mineras;
- Definir las líneas base de movilidad y biodisponibilidad de metales tóxicos en el sitio, para proponer los límites máximos permisibles a partir de los cuales se recomienda la restauración de un sitio minero;
- Definir los reactivos, condiciones y etapas del proceso de restauración para disminuir la movilidad y biodisponibilidad de As-Pb-Zn en suelos calcáreos de Villa de la Paz-Matehuala, expuestos a un clima semiárido.

4.3

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicación de 4 artículos en revistas internacionales indizadas (Applied Geochemistry, Environmental Health Perspectives, J. Applied Electrochemistry, J. of Environmental Quality) y de 2 artículos en memorias del Congreso Nacional de Toxicología	Generación y avance del conocimiento científico		Publicación en revistas científicas internacionales con arbitraje para divulgación del conocimiento científico	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento tecnológico	Publicación de 2 artículos del desarrollo tecnológico en revista internacional indizada (J. Hazardous Materials) y de 2 artículos en la Convención Nacional de Minería.	Publicación de artículos tecnológicos en revistas internacionales indizadas y en memorias de Congreso	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos procesos	Generación y avance del conocimiento tecnológico	Desarrollo de un proceso viable con bajo valor de la relación costo/beneficio para remediar suelos contaminados por arsénico y metales pesados en sitios mineros.	Desarrollo de un proceso viable para estabilizar/inmovilizar contaminantes en suelos calcáreos bajo climas semiáridos.	Mediano plazo (3-5 años)
Fortalecimiento de grupos	Formación de recursos humanos	3 profesionistas con grado de Maestría en Ciencias (uno en Posgrado en Ciencias Ambientales y dos en Posgrado en Ingeniería de Minería) y un investigador con grado de Doctorado (Posgrado Multidisciplinario en Ciencias Ambientales).	Nuevos especialistas de Maestría y Doctorado en el campo de la Restauración de Sitios Contaminados.	Corto plazo (1-3 años)
Equipamiento del Laboratorio de Restauración Ambiental	Consolidación de infraestructura	Equipamiento de un laboratorio especializado en Restauración Ambiental para resolver problemas de contaminación de suelos y prevenir contaminación en el estado de San Luis Potosí y en México.	Equipo científico y prototipos experimentales especializados para la investigación y desarrollo de tecnología en el campo de la Restauración Ambiental de Sitios Contaminados.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios sociales	Programa de Restauración Ambiental para suelos (agrícolas y urbanos) contaminados por metales pesados en el área de Villa de la Paz-Matehuala, SLP.	Proceso de restauración de suelos altamente contaminados por metales tóxicos que afectan de manera directa a una población de 50,000 Habitantes en el área de Villa de la Paz-Matehuala.	Mediano plazo (3-5 años)
Nuevos servicios	Impacto y beneficios sociales	1 Grupo Multidisciplinario de Investigación y de Desarrollo de Tecnología dedicado a la restauración ambiental de sitios contaminados dedicados a corto y mediano plazo a resolver problemas del estado de San Luis Potosí.	Integración de grupo multidisciplinario para resolver problemas de contaminación en el estado de San Luis Potosí.	Mediano plazo (3-5 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios económicos	Restauración de suelos contaminados por metales mediante un proceso técnico y económicamente viable.	Proceso de restauración ambiental con bajo valor de relación costo/beneficio.	Mediano plazo (3-5 años)

4.4

Implementación de metodología para el monitoreo *in situ* de metales pesados en agua y sedimentos acuáticos en ríos

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dra. Ma. Catalina Alfaro de la Torre

(alfaro@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2.5 años (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$345,000.00

ANTECEDENTES: Contaminación por metales pesados son emitidos al ambiente a través de las actividades humanas como la minería (Pb, Cd, As), la incineración de residuos de residuos y de combustibles fósiles (Pb, Cd) así como de al agricultura (As, Cu). En los últimos años se ha incrementado considerablemente el flujo de estos elementos hacia los ecosistemas acuáticos, ya sea directamente o a través de los residuos líquidos y sólidos.

OBJETIVO GENERAL: Implementar una metodología para el muestreo y concentra-

ción en el sitio de muestreo de metales pesados disueltos y para la colección de metales pesados unidos a partículas sedimentales en la columna del agua.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Obtener las condiciones de preparación de dializadores y tiempo de equilibrio necesarios en que estos muestreadores deben permanecer en el agua para determinar concentraciones de Pb, Cd, con totales disueltas que representen las observadas en aguas de ríos contaminados.
- Proponer las modificaciones al diseño actual (cambio de la forma química de la resina quelante) de la técnica DGT (Diffusion Gradients in Thin Films) que permitan estimar apropiadamente la fracción lábil de los metales Pb, Cd y Cu disueltos observadas en aguas de río contaminadas.
- Obtener el diseño (diámetro, altura y forma del fondo) adecuado de trampas de sedimentos que puedan ser utilizadas para el monitoreo de metales unidos a partículas en corrientes.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Nacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Desarrollo de tres protocolos que describan detalladamente la metodología de metales pesados que aquí se desea implementar.	Implementación de metodología para el monitoreo <i>in situ</i> de metales pesados disueltos y unidos a partículas en corrientes de agua naturales.	Corto plazo (1-3 años)
Tesis	Formación de recursos humanos	Formar dos estudiantes de licenciatura en Química o un M.C. en Ciencias Ambientales y entrenar un técnico de laboratorio.	Capacitar y entrenar estudiantes y personal técnico en el monitoreo de metales pesados en aguas naturales.	Corto plazo (1-3 años)
Implementación de metodología	Consolidación de infraestructura	Generar 2 tipos de muestreadores (dializadores y aditamentos DGT) para el monitoreo <i>in situ</i> de metales disueltos y un muestreador de partículas sedimentables en corrientes naturales. Mantenimiento a dos equipos de laboratorio para determinar metales.	Fortalecimiento a la infraestructura de muestreo y análisis de metales pesados en agua.	Corto plazo (1-3 años)
Metodología de muestreo	Generación y avance del conocimiento tecnológico	Aportar metodología de muestreo aplicable al estudio de metales pesados en otros ríos en México.		Mediano plazo (3-5 años)

4.5

Microtécnica semicuantitativa para estimaciones de ión fluoruro en agua potable

INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA:
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dra. Yolanda Gallegos González
(ygallegos2002@yahoo.com.mx)

DURACIÓN: 1.2 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$114,905.00

ANTECEDENTES: En el transcurso del tiempo, simultáneo a la extracción intensiva del acuífero profundo del Valle de San Luis Potosí, portador de fluoruro en algunas zonas, se incrementan los estudios de cuantificación del fluoruro en las fuentes de abastecimiento de la ciudad de San Luis Potosí. Los métodos estándar utilizados en dichos estudios se describen detalladamente en la literatura más relevante en la materia, como por ejemplo el método de Electrodo de Ion Selectivo para fluoruros. Estudios recientes confirman la eficiencia de tales métodos, al observar en un análisis comparativo, resultados muy similares del ion fluoruro del agua en las mismas fuentes, no obstante, corresponden a diferentes décadas, con distintos analistas, laboratorios, equipos y reactivos.

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar una microtécnica semicuantitativa para estimaciones de ion fluoruro en agua potable.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS: Se adaptará una microtécnica semicuantitativa para estimar concentraciones del ion fluoruro en agua potable por comparación de color con estándares de concentraciones del ion. La microtécnica funcionará como kit de pruebas sin necesidad de aparatos de medición. El desarrollo de la microtécnica semicuantitativa, se respalda en la eficiencia de la medición de dos métodos estándares que cuantifican el fluoruro del agua, por lo que se aplica la microtécnica semicuantitativa como diagnóstico anticipado del contenido de fluoruro en el agua.

Producto

Microtécnica semicuantitativa para estimaciones de ion fluoruro en agua potable

Área de impacto

Generación y avance del conocimiento tecnológico

Impacto cuantitativo

Por su simplicidad, rapidez y economía, facilitará su aplicación a un mayor número de personas. Principalmente de aquellas regiones del Estado donde padecen daños a la salud por el consumo de agua con altas concentraciones de fluoruro.

Impacto cualitativo

La microtécnica semicuantitativa (kit de pruebas) para fluoruro del agua permitirá un diagnóstico anticipado de la calidad del agua. A la vez, será un útil auxiliar para mediciones en campo.

Impacto de tiempo

Inmediato

4.6

Modelación Numérica de la Circulación Atmosférica en el Valle de San Luis Potosí

INSTITUCIÓN: Instituto de Potosino de Investigación Ciencia y Tecnológica.

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dr. Noel Carvajal Pérez
(noelc@ipicyt.edu.mx)

DURACIÓN: 3 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$518,000.00

ANTECEDENTES: El valle de San Luis Potosí está rodeado principalmente por la Sierra de Álvarez y de San Miguelito. Esta orografía compleja tiene seguramente una gran influencia sobre los flujos atmosféricos, sobre procesos convectivos, determinando de manera fundamental la dinámica de la región. Esto tiene consecuencias en el transporte de contaminantes y de humedad, determinando las zonas preferenciales de precipitación y con ello los mecanismos de alimentación de los acuíferos ubicados en los subsuelos del valle, formando este principalmente por aluvión. Se han realizado algunos estudios sobre las condiciones atmosféricas en el valle de San Luis Potosí. En la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se llevó a cabo uno de los primeros trabajos de investigación que consistió en un análisis exhaustivo de los datos obtenidos en la estación meteorológica de esta ciudad, en un periodo de tiempo.

OBJETIVO GENERAL: El fin principal de este proyecto es efectuar estudios de la variación anual de la circulación atmosférica en el Valle de San Luis Potosí, y establecer las bases operación para la creación de un banco de datos meteorológicos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Adaptar el modelo de circulación atmosférica MM5 a la región del valle de San Luis Potosí para investigar los aspectos más relevantes de la dinámica local.
- Estudiar con los datos de circulación generados aspectos del transporte de sustancias contaminantes, polvos y aerosoles en general.
- Establecer la infraestructura necesaria para el funcionamiento de un banco de datos meteorológicos de importancia local y regional.
- Poner a disposición de terceros la información generada para establecer políticas de tipo ambiental.
- Formar los recursos humanos necesarios para la creación de un grupo importante de investigadores de nuestro medio atmosférico a escala regional.

4.6

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Nacionales	Generación y avance del conocimiento científico	La implementación del modelo y la aplicación de los datos observados permitirán conocer las características principales de la circulación en las estaciones del año. Será posible investigar y cuantificar eventos meteorológicos aislados de interés.	San Luis Potosí contará con la infraestructura de cómputo y de científicos dedicados al estudio de la dinámica atmosférica tridimensional con avanzados modelos numéricos. El proyecto considera la formación de recursos humanos altamente capacitados.	Mediano plazo (3-5 años)
Estudios	Formación de recursos humanos	Los problemas de contaminación atmosférica y sus efectos sobre los ecosistemas son muchos y gran complejidad. Es necesario la formación de más científicos en estas áreas de investigación.	El estado de San Luis Potosí	Mediano plazo (3-5 años)

4.7

Remoción de arsénico del agua potable por medio de adsorción sobre organozeolita

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Roberto Leyva Ramos
(rlr@uaslp.mx)

DURACIÓN: 3 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$952,000.00

ANTECEDENTES: Diversas comunidades, poblados y ciudades de los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Hidalgo, Morelos y San Luis Potosí se abastecen de agua potable de cuerpos de agua subterránea y superficial que contienen Arsénico por encima de la concentración máxima permisible de 0.050 mg / L (50 ppb), y esto ocasiona serios problemas de salud por exposición al arsénico. El arsénico es emitido al medio ambiente por fuentes naturales, tales como actividad volcánica, erosión de rocas y fuegos en bosques, y también por fuentes antropogénicas. El arsénico se emplea en la fabricación de pinturas, colorantes, jabones, medicamentos, semiconductores y conservadores de madera. Las actividades agrícolas, mineras y de fundición son también fuentes de contaminación de arsénico (Azcue y Nriagu, 1994). En aguas naturales la concentración del arsénico es muy variable y en agua subterránea es comúnmente menor de 0.005 mg/L, pero la movilización geoquímica, suelos contaminados en zonas industrializadas y uso de insecticidas de arsénico han ocasionado que esta concentración sea mucho mayor (Driehaus, et al., 1995).

OBJETIVO GENERAL: Se investigará la remoción de arsénico presente en agua de consumo humano por medio de adsorción sobre organozeolita, con el objeto de reducir la concentración de arsénico por debajo del límite establecido.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Caracterizar la clinoptilolita (zeolita natural) que se empleara para preparar la organozeolita

- Desarrollar un método para preparar la organozeolita.
- Caracterizar la organozeolita y determinar como afectan sus propiedades a la capacidad de adsorción.
- Determinar la isoterma de adsorción del arsénico en solución acuosa sobre organozeolita.
- Investigar los efectos de la temperatura, del pH de la solución y del tamaño de la partícula de la organozeolita en la isoterma de adsorción.
- Encontrar si la adsorción de arsénico sobre organozeolita es reversible o irreversible
- Estudiar el efecto del tipo de especie de arsénico, As(III) y As(V), presente en el agua sobre la isoterma de adsorción y en la eficiencia de remoción.
- Estudiar la regeneración de la organozeolita saturada con arsénico y el efecto de la regeneración en la capacidad de adsorción.
- Investigar la remoción de arsénico en solución acuosa usando lechos fijos empacados con organozeolita.
- Estudiar los efectos de las variables de operación en el comportamiento del adsorbedor de lecho empacado con organozeolita en la remoción de arsénico de solución acuosa

PRODUCTOS:

- Información técnica sobre la caracterización de la zeolita natural.
- Método de preparación de la organozeolita.
- Información técnica sobre la adsorción de arsénico sobre organozeolita y el efecto de las variables de operación sobre la capacidad de adsorción de la organozeolita
- Método para la regeneración de la organozeolita saturada con arsénico.
- Información técnica sobre la remoción de arsénico en agua por medio de un adsorbedor de lecho empacado con organozeolita, incluyendo pruebas a escala laboratorio.

IMPACTO ESPERADO:

Contar con un método eficiente para remover arsénico en agua de consumo humano por medio de organozeolita.



Salud

5.1

Análisis epigenético y molecular del gen supresor de tumores BRCA1 en cáncer mamario

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Víctor Mateo Saavedra Alanis
(valanis@uaslp.mx)

DURACIÓN: 3 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$511,500.00

ANTECEDENTES: Uno de los niveles más importantes en la regulación de la expresión de genes es el recientemente reconocido, como control epigenético (Jones and Baylin, 2002). Este consiste en la metilación de bases nucleotídicas en regiones promotoras del ADN que controlan la transcripción de genes. La metilación ocurre en Citosinas que se encuentran en el contexto de dinucleótidos CpG, las cuales aunque se encuentran relativamente escasas en el genoma, su ocurrencia generalmente es en las regiones controladoras de genes. Hasta hace poco, se consideraba que los genes supresores de tumores asociados cáncer humano sufrían sólo alteraciones en sus secuencias nucleotídicas que daban lugar a una pérdida en su expresión o en su función. Recientemente se han analizado el estado de metilación de varios genes supresores de tumores en diferentes cánceres humanos y se ha encontrado algunos de los más frecuentemente inactivados son p16 y APC en cáncer de sistema gastrointestinal, p15 en leucemias, hMLH1 en cáncer de colon y útero, GSTP1 en cáncer de mama y colon, MGMT en cáncer de colon y pulmón (Esteller y cols., 2001) y BRCA1 en cáncer de mama y ovario. Todas estas proteínas funcionan ya sea como reguladores negativos del ciclo celular, como reparadores de ADN o como destoxificantes metabólicos y su función es esencial para controlar y prevenir el grado de proliferación celular.

OBJETIVO GENERAL: Determinar el estado de metilación del gen BRCA1 y su estado de expresión genética en tejido tumoral de cáncer mamario y analizar el perfil epigenético de

los genes supresores de tumores GSTP1, p16 y Receptor de Estrógenos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el estado de metilación del gen BRCA1 en Cáncer Mamario no familiar.
- Determinar la asociación del estado de metilación del gen BRCA1 con su expresión a nivel de ARN mensajero y de proteína en Cáncer Mamario no familiar.
- Analizar el estado de metilación de los genes supresores de tumores p16 y GSTP1 y de Receptor de Estrógenos (ER)
- Identificar la presencia de mutaciones en el gen BRCA1 en Cáncer Mamario Familiar.

Producto

Nuevos procesos

Área de impacto

Generación y avance del conocimiento científico.

Impacto cuantitativo

Los resultados se publicarán en una revista nacional o internacional. Se formarán recursos humanos con una tesis de licenciatura y una de maestría.

Impacto cualitativo

Sabremos la influencia epigenética de 3 genes en cáncer mamario y servirá de base para utilizar esta metodología como biomarcadores moleculares para otros tumores.

Impacto de tiempo

Corto plazo (1-3 años)

5.2

Efectividad del cumplimiento a la normatividad establecida para la recuperación de menores de cinco años con desnutrición del Programa Oportunidades, San Luis Potosí 2002-2003

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

L.E. Silvia Mercedes Sanjuanero Ruiz
(sil_sanj@hotmail.com)

DURACIÓN: 1 año

COSTO: \$54,091.00

ANTECEDENTES: Las políticas alimentarias a favor del rescate nutricional han desarrollado mecanismos para atacarla en sus raíces y manifestaciones permitiendo medir los avances de desarrollo y orientar la toma de decisiones a fin de optimizar sus efectos en los niveles de vida de los grupos blanco, a partir de 1998 es entregado en el estado de San Luis Potosí el suplemento alimenticio PROGRESA, el cual fue creado para la prevención y atención de la desnutrición del menor de 5 años y de la mujer embarazada y en periodo de lactancia, hasta el mes de junio del 2002, se tienen registrados en los servicios de salud de San Luis Potosí un total de 20,208 menores de 5 años beneficiados equivalente al 61 % del total registrado en el Programa de Desarrollo Humano OPORTUNIDADES, con una prevalencia de desnutrición del 32%.

OBJETIVO GENERAL: Evaluar la efectividad del cumplimiento a la normatividad establecida para la vigilancia nutricional y la estrategia de suplementación alimentaria del Programa de Desarrollo Humano Oportunidades en el grupo de menores de uno a tres años con desnutrición.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar los factores del personal de salud, sus registros en nutrición, así como los conocimientos de la madre ó responsable del menor, acerca de la atención de la desnutrición que condicionan la no recuperación nutricional del menor de uno a tres años.

- Evaluar el cumplimiento a la norma oficial mexicana 031 ssa 1999, de la salud del niño en lo respectivo a la vigilancia y control nutricional del menor de cinco años, y de la estrategia de suplemento alimenticio para niños.
- Identificar el promedio de tiempo en que un menor de cinco años que consume adecuadamente el suplemento alimenticio del Programa OPORTUNIDADES alcanza el peso esperado de acuerdo a la talla y a la edad.

Producto

Estudios

Área de impacto

Impacto y beneficios sociales

Impacto cuantitativo

Recuperación nutricional del menor de 5 años

Impacto cualitativo

Aceptación del suplemento alimenticio. Auto cuidado de la vigilancia nutricional

Impacto de tiempo

Corto plazo (1-3 años)

5.3

Evaluación del riesgo en salud en la zona minera de Villa de la Paz-Matehuala

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Fernando Díaz Barriga
(fdia@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

COSTO: \$590,000.00

ANTECEDENTES: La explotación y beneficio de los recursos minerales, históricamente no controlados (desde un punto de vista ambiental), en el distrito minero de Santa María de la Paz, ha provocado que se presente una extensa contaminación de suelos y sedimentos por arsénico y metales pesados (Pb, Zn, Cu) en el área de Villa de la Paz-Matehuala, SLP. Los análisis químicos de muestras de suelo reportaron concentraciones en los rangos de 19-17,384 mg/kg arsénico, 15-7,200 mg/kg cobre, 31-3,450 mg/kg plomo y 26-6,270 mg/kg zinc, mientras que en sedimentos de arroyos y de tanques de almacenamiento de agua pluvial las concentraciones encontradas varían de 20-28,600 mg/kg arsénico, 50-2,160 mg/kg plomo, 50-3630 mg/kg cobre, y 110-5940 mg/kg zinc. Las principales fuentes de contaminación dentro del área de estudio han sido: presas de jales históricas y activas, terreros, emisiones atmosféricas de antiguas plantas de fundición y depósitos históricos de escorias de fundición. La dispersión de arsénico y metales pesados, desde sus fuentes potenciales, está principalmente asociada a: (A) el transporte fluvial de residuos mineros (terreros y principalmente jales) a través de arroyos que drenan el sitio en dirección W-E; y (B) el transporte eólico de partículas minerales, principalmente desde la presa de jales en dirección SW-NE.

OBJETIVO GENERAL: Conocer las comunidades con mayor riesgo en salud en el área

de Villa de la Paz-Matehuala contaminadas por As y Pb, a fin de establecer medidas que reduzcan la exposición infantil a los metales.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Identificar en el mapa de contaminación las colonias y/o comunidades de Villa de la Paz y de Matehuala que tengan niveles en suelo mayores de 100 mg/kg de Arsénico y/o de 400 mg/kg de Plomo (estos límites son las normas internacionales arriba de las cuales deben realizarse programas de intervención ambiental).
- En dichas colonias y/o comunidades, se estudiará la exposición ambiental a metales, a través del análisis de plomo en sangre y arsénico en orina. Para tal efecto será seleccionada al azar una muestra representativa de niños de 3 a 12 años de edad (estimamos que esta sería una población de mil niños). Este grupo de niños se dividirá en cuatro posibles grupos (niños no expuestos, niños expuestos al plomo, niños expuestos al arsénico y niños expuestos a ambos metales). En una muestra representativa de niños de cada grupo y en un grupo control de niños (del mismo nivel socioeconómico y de la misma región del Altiplano Potosino pero no del área de Matehuala-Villa de la Paz) se evaluará en células sanguíneas, la fragmentación del ADN y la inhibición de la reparación del ADN (debido al alto costo de estas pruebas no podemos realizarlas en todos los niños). Las comunidades y/o colonias de los niños de mayor riesgo (niños expuestos a metales y con evidencias de daño biológico), serán identificadas en el mapa y de inmediato iniciaremos en ellas un programa de educación ambiental (que será evaluado simultáneamente a la celebración del presente proyecto).
- Iniciar la gestión para que dichas comunidades sean prioritarias para la restauración ambiental.

5.3

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Tesis	Formación de recursos humanos	Un estudiante de doctorado y un estudiante de maestría.	Se generarán recursos humanos capaces de realizar estudios de evaluación de riesgos en salud en sitios contaminados.	Inmediato
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Dos artículos.	Se difundirán los resultados en el contexto de como una metodología científica puede justificar un programa de intervención cuyo objetivo sea la reducción del riesgo en salud.	Corto plazo (1-3 años)
Estudios	Impacto y beneficios sociales	Un estudio que será útil para las comunidades rurales y colonias urbanas impactadas por la contaminación en una extensión de 100 km ² .	El proyecto nos permitirá intervenir de inmediato en las comunidades de mayor riesgo y justificar la inversión económica para la limpieza ambiental de dichos sitios.	Corto plazo (1-3 años)
Manuales de Operación de la Metodología	Formación de recursos humanos	Un manual de operación con material didáctico.	Se generará material didáctico para que los estudios multidisciplinarios que hemos llevado a cabo en el área contaminada sean reproducidos en otros sitios del país.	Corto plazo (1-3 años)

5.4

Determinación de las concentraciones de flúor y arsénico del agua de pozo en el estado de San Luis Potosí

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dra. Ma. Deogracias Otis Pérez
(mdortiz@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$515,000.00

ANTECEDENTES: Los mantos acuíferos de la corteza terrestre se encuentran en contacto con una gran variedad de minerales que provocan una contaminación del agua. Cuando estos minerales son fluorita y arsenopirita el acuífero presentará una contaminación natural por flúor y arsénico. Este es el caso que se presenta en la región centro y noroeste de la República Mexicana en donde comunidades de 11 estados mantienen concentraciones altas de estos contaminantes. Esta contaminación al ser natural, se presenta no solo en áreas urbanas sino principalmente en áreas rurales.

OBJETIVO GENERAL: Evaluar el riesgo en salud en el estado de San Luis Potosí, por la exposición a flúor y arsénico en agua de consumo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Cuantificación de flúor y arsénico en agua de pozo en el estado de San Luis Potosí.
- Evaluar la exposición de la población mediante la determinación de flúor y arsénico en orina en aquellas comunidades en las que se determine que los niveles de flúor y arsénico están por arriba de la NOM-1273.
- Determinar otras fuentes de exposición como: bebidas, sal, pastas dentales, refrescos.
- Realizar la evaluación de riesgo en salud.

Producto

Publicaciones Nacionales

Área de impacto

Impacto y beneficios sociales

Impacto cuantitativo

Identificar las zonas de riesgo en salud en el Estado y la ayuda a la población afectada.

Impacto cualitativo

Información a los habitantes y prevención de los efectos de flúor y arsénico.

Impacto de tiempo

Inmediato

5.5

Genotipificación de papilomavirus humanos y búsqueda de nuevos marcadores moleculares en el cáncer cérvicouterino.

INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA:

Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Rubén López Revilla
(rlopez@ipicyt.edu.mx)

DURACIÓN: a años (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$830,000.00

ANTECEDENTES: El cáncer cérvicouterino (CaCu) es el segundo tipo de cáncer más frecuente y una de las causas más comunes de mortalidad a escala mundial (Giuliano et al. 1999). En México, la tasa de mortalidad por CaCu durante el año 2000 fue de 13.4 por 100,000 habitantes. El estado con los mayores índices de mortalidad por CaCu fue Nayarit (23.4 por 100,000 habitantes) y el estado de Zacatecas tuvo la tasa de menor mortalidad (8.3 por 100,000 habitantes). La tasa de mortalidad por CaCu en el estado de San Luis Potosí para el mismo año fue de 14.3 por 100,000 habitantes (Secretaría de Salud, México). Un estudio epidemiológico en curso en nuestro laboratorio muestra que de 6,103 casos atendidos por el Departamento de Patología del Hospital Central "Ignacio Morones Prieto" de San Luis Potosí durante un año (julio de 2001 a junio de 2002), 1,936 casos, el 31.7%, estuvo relacionado a CaCu. De estos 1,936 casos atendidos solo 294, el 12.9%, fueron negativos, en tanto que 1,687 casos, el 87.1%, mostraron alguna alteración neoplásica relacionada a CaCu. El 3.2% de los casos positivos correspondió a carcinomas epidermoides invasores y adenocarcinomas invasores. Así mismo, nuestros resultados muestran que un 31% de las alteraciones relacionadas a CaCu se presentaron en pacientes de entre 21 y 45 años de edad. Independientemente del grado de lesión observado en los casos positivos, el virus del papiloma humano (VPH) se encontró asociado a estas lesiones en más de un 90% (R. López-Revilla et al., datos no publicados).

OBJETIVO GENERAL: Establecer una red de investigación clínica, epidemiológica y molecular del cáncer cérvicouterino (CaCu) y la infección por virus del papiloma humano (VPH) con sede en la ciudad de San Luis Potosí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estandarizar los métodos moleculares para identificar y genotipificar VPH de alto riesgo: a. Detección inmunológica por ELISA b. Genotipificación por análisis de restricción y captura de híbridos.
- Diagnosticar la infección por VPH en exudados cérvicovaginales y en biopsias y piezas quirúrgicas del cuello uterino de mujeres de San Luis Potosí.
- Determinar el genotipo de los VPH presentes en las muestras positivas.
- Estimar la prevalencia de las lesiones preneoplásicas y neoplásicas del cuello uterino y de la infección por VPH de alto riesgo en mujeres de San Luis Potosí.
- Adiestrar técnicos de laboratorio en los métodos de diagnóstico molecular estandarizados.
- Cultivar queratinocitos cérvicouterinos normales y con alteraciones neoplásicas de diferentes grados.
- Determinar, mediante electroforesis bidimensional, los cambios en la expresión de las proteínas. a. En biopsias normales y con alteraciones neoplásicas de diferentes grados b. En cultivos de queratinocitos derivados de las mismas biopsias.

5.5

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Nuevos servicios	Impacto y beneficios sociales	Mayor cobertura y disminución de los costos de los métodos de laboratorio convencionales y moleculares para el diagnóstico del CaCu y la infección por VPH de alto riesgo.	Mejor diagnóstico convencional y molecular para mujeres en riesgo de desarrollar CaCu.	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Aumento notable de los investigadores básicos y especialistas médicos dedicados al estudio y la atención del CaCu en San Luis Potosí.	Detección de nuevos marcadores moleculares del CaCu y epidemiología molecular del VPH en San Luis Potosí.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos servicios	Consolidación de infraestructura	Formación del primer grupo multidisciplinario de investigación del CaCu en San Luis Potosí con capacidad de crecimiento autónomo.	Formación de un grupo multidisciplinario de investigación del CaCu y oferta de métodos moleculares para identificar y genotipificar VPH en San Luis Potosí.	Mediano plazo (3-5 años)
Formación de investigadores y especialistas orientados al estudio del CaCu y la infección por VPH	Formación de recursos humanos	Formación de maestros y doctores en ciencias y capacitación de especialistas para la investigación y la atención del CaCu en San Luis Potosí.	Elevación del nivel académico del personal orientado al estudio del cáncer en San Luis Potosí	Mediano plazo (3-5 años)
Nuevos servicios	Impacto y beneficios económicos	Iniciar en San Luis Potosí la oferta de servicios de diagnóstico molecular de punta de la infección por VPH de alto riesgo.	Diagnóstico molecular oportuno y confiable para mujeres en riesgo de desarrollar CaCu	Corto plazo (1-3 años)

5.6

Identificación de Agentes Virales en Pacientes Pediátricos Hospitalizados con Infecciones Respiratorias de Vías Inferiores

INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí.

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Daniel Noyola Cherpitel (cherpitel@hotmail.com)

DURACIÓN: 2 años (3 etapas)

COSTO: \$98,305.00

ANTECEDENTES: Estudio prospectivo, observacional y descriptivo. Lugar de realización: Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" y Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México. Sujetos. Todos los pacientes pediátricos que se ingresen a las salas de lactantes, escolares y aislados del Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" serán elegibles para

estudio. Se incluirán pacientes que ingresen en el período de un año (iniciando 6 de enero del 2003 a 31 de diciembre del 2003). De acuerdo al censo diario se determinará si el paciente ingresa con infección de vías respiratorias bajas o no.

OBJETIVO GENERAL: Determinar los agentes virales que se asocian a infecciones de vías respiratorias inferiores en pacientes hospitalizados en el Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto" de la ciudad de San Luis Potosí.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar los agentes virales presentes en infecciones respiratorias de vías inferiores.
- Determinar las fluctuaciones estacionales en la identificación de los diversos agentes.
- Determinar si existe asociación a mortalidad de agentes virales específicos o en general.

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Nacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Una publicación en literatura nacional	Se conocerá información de etiología y epidemiología viral que no existe en nuestro país en el momento actual. Generación de estrategias de prevención de infecciones respiratorias.	Corto plazo (1-3 años)
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico	Una publicación en literatura internacional	Se conocerá información de etiología y epidemiología viral que no existe en nuestro país en el momento actual. Generación de propuestas de prevención de infecciones respiratorias.	Corto plazo (1-3 años)
Tesis de especialización en pediatría	Formación de recursos humanos	Producción de una tesis por escrito y presentada ante comité académico.	Requisito para graduarse de especialidad en pediatría. La especialidad de pediatría de la Facultad de Medicina a la que pertenece el residente ha sido evaluada y aceptada dentro del programa PIFOR. Estos estudios ayudarán a fortalecer este programa.	Corto plazo (1-3 años)
Nuevos servicios	Impacto y beneficios sociales	750 pacientes se podrán beneficiar de un diagnóstico etiológico de su enfermedad. En algunos de ellos se disminuirá el uso de antibióticos por lo que los costos de atención disminuirán.	Se dispondrá de diagnóstico virológico en infecciones respiratorias para pacientes que se atienden en el "Hospital Central".	Inmediato

5.7

Monitoreo y Evaluación del Programa de Suplementación Alimenticia

INSTITUCIÓN:

Servicios de Salud de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Agustín Díaz Gois

DURACIÓN: 1 años (3 etapas)**MONTO FINANCIADO:** \$185,000.00

ANTECEDENTES: La desnutrición y otros trastornos asociados a una mala nutrición representan la quinta causa de muerte en niños menores de 1 año y la segunda causa en niños de 1 a años de edad. De acuerdo a otros indicadores de desnutrición como el índice peso —talla que determina la presencia de desnutrición aguda (emaciación) en nuestro estado existe un prevalencia de 27.8 % mientras que el promedio nacional es de 20%. Según el índice talla— edad que mide la presencia de desmedro o desnutrición crónica, o sea limitación prolongada de nutrientes que afecta peso como talla infante , en nuestro estado existe una prevalencia de 40.7% mientras que el promedio nacional es de 19%. La zona Huasteca, cuenta desde hace 4 años, con el apoyo alimentario, en menores de 5 años y mujeres embarazadas, a través de un suplemento alimenticio, y actualmente cuenta con el programa Salud a Pueblos indígenas.

OBJETIVO GENERAL: Valorar el estado de nutrición de niños que asisten a las unidades de salud, y que cuentan con beneficio de la papilla progresiva y discutir los criterios de clasificación de la desnutrición en México.

PRODUCTOS:

- Criterios de clasificación de la desnutrición en población indígena de San Luis Potosí, así como su comparativo con los índices aplicables al resto de la población en México.
- Evaluación del impacto del programa de apoyo alimentario progresiva (oportunidades) en población beneficiada.

IMPACTO ESPERADO:

1. Reevaluación de los apoyos alimenticios en la población infantil.
2. Valuar si son aplicables los criterios de medición y parámetros utilizados en los índices antropométricos, y en la población indígena del estado.
3. Contar con información epidemiológica mas exacta de desnutrición infantil en zonas indígenas del estado de San Luis Potosí.
4. Reevaluación del impacto del suplemento alimenticio, que nos permita en cierto momento, crear nuevas estrategias para aumentar el grado nutricional de nuestra población.

Producto

Publicaciones Nacionales

Área de impacto

Impacto y beneficios sociales

Impacto cuantitativo

Optimizar recursos económicos y materiales, dentro del sector salud.

Impacto cualitativo

Formación de recursos humanos, en el área de la nutrición, conocer datos estadísticos mas reales sobre el problema de la desnutrición en el estado de San Luis Potosí.

Impacto de tiempo

Corto plazo (1-3 años)

5.8

Optimización de la terapia con antifímicos en pacientes con tuberculosis pulmonar mediante la aplicación de farmacocinética clínica

INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:Dr. Silvia Romano Moreno
(srm@uaslp.mx)**DURACIÓN:** 3 años (5 etapas)**MONTO FINANCIADO:** \$1,280,000.00

ANTECEDENTES: Tuberculosis (TB) es una enfermedad infecciosa causada por mycobacterium tuberculosis entre una amplia variedad de manifestaciones. La oms informa a nivel mundial que la población se encuentra afectada por esta bacteria y que anualmente se presentan más de diez millones de casos nuevos y ocurren 3.5 millones de defunciones por TB. Este padecimiento continua como una de las principales causas de enfermedad y muerte sobre todo en países subdesarrollados. En el estado de San Luis Potosí en el año 2001 se determino una morbilidad de TB pulmonar de 14 x 100,000 habitantes, ocupando esta entidad el lugar 17 a nivel nacional en este indicador. El 86% del total del estado que tienen TB, lo padecen a nivel pulmonar. Es importante señalar que el 25% de la cepas aisladas en el laboratorio del laboratorio estatal de salud publica de San Luis Potosí 2001 fueron resistentes por lo menos a un farmacoantifímico.

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar e implementar modelos farmacocinéticos poblacionales de rifampicina e isoniacida destinados a la monitorización de niveles plasmáticos de estos fármacos en pacientes con tuberculosis pulmonar y a la individualización posológica.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Implementar y validar las técnicas de cuantificación de rifampicina e isoniacida en plasma por HPLC.

- Determinar los parámetros farmacocinéticos de rifampicina e isoniacida en sujetos sanos con el fin de caracterizar el perfil cinético de ambos fármacos en población mexicana.
- Determinar los parámetros farmacocinéticos de rifampicina e isoniacida en pacientes adultos con tuberculosis pulmonar con objeto de evaluar la posible modificación de los parámetros cinéticos básicos de ambos fármacos en pacientes que cursan con la enfermedad.
- Establecer las condiciones optimas para la realización de la monitorización con las concentraciones plasmáticas de rifampicina e isoniacida en pacientes con tuberculosis pulmonar.
- Desarrollar los modelos farmacocinéticos poblacionales de efectos mixtos para rifampicina e isoniacida que permitan la evaluación de los factores demográficos, fisiopatológicos y de tratamiento del paciente con tuberculosis pulmonar que modifican el perfil cinético de estos fármacos.
- Aplicación de los modelos farmacocinéticos poblacionales en la predicción a priori del perfil cinético de rifampicina e isoniacida en pacientes con tuberculosis pulmonar y en el establecimiento de pautas de dosificación adaptadas a las características de cada paciente.

5.8

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Publicaciones Nacionales	Generación y avance del conocimiento científico	El uso adecuado de los fármacos antifímicos reduce el riesgo de falla terapéutica y desarrollo de resistencia secundaria	Aportación de las bases farmacocinéticas para la apropiada utilización de los antifímicos a nivel estatal y nacional.	Corto plazo (1-3 años)
Fortalecimiento de grupos	Generación y avance del conocimiento tecnológico	La conformación de un grupo de investigación aplicada a la monitorización de fármacos generaría un importante ahorro de recursos en el área de la salud al desarrollar estrategias para la optimización de la terapia.	No existen grupos de farmacia clínica dedicados a la monitorización de fármacos en el Estado. Por ello esta es una oportunidad para crear un centro de farmacocinética clínica en el área de antibióticos.	Corto plazo (1-3 años)
Tesis de licenciatura y de maestría	Formación de recursos humanos	La formación de estudiantes en esta línea les proporcionará las herramientas para colaborar en el sector salud en la optimización de la terapéutica en el Estado.	Se promoverá la formación de recursos humanos en el área de la farmacocinética clínica.	Corto plazo (1-3 años)
Mejora en la atención en salud	Impacto y beneficios sociales	El uso racional de los fármacos antifímicos reducirá el número de casos de tuberculosis resistente y se obtendrán mayores tasas de curación.	El uso inadecuado de los fármacos antifímicos puede ocasionar una falla terapéutica y/o el surgimiento de cepas resistentes que pueden poner en riesgo el estado de salud de la población.	Corto plazo (1-3 años)
Reporte	Impacto y beneficios económicos	La incidencia de TB resistente generada por bajas concentraciones de fármaco se puede reducir mediante la monitorización lo que generará un importante ahorro de recursos.	El uso racional de antifímicos puede generar beneficios económicos al paciente y al sector salud.	Corto plazo (1-3 años)

5.9

Producción de proteínas terapéuticas utilizadas en el tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas en el estado de San Luis Potosí

INSTITUCIÓN Y/O EMPRESA:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Antonio de León Rodríguez
(aleonr@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (3 etapas)

COSTO: \$698,000.00

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Diseñar y construir los genes sintéticos para producir interleucina 2, interferón alfa, interferón beta e interferón gamma para lograr su expresión óptima en sistemas bacterianos.
- Construir los vectores de transformación.
- Obtener cepas transformadas de *Escherichia coli* sobreproductoras de las proteínas terapéuticas.
- Establecer la producción de proteínas terapéuticas en cultivos en biorreactor.

ANTECEDENTES: Las enfermedades crónico-degenerativas (que incluyen a la diabetes mellitus enfermedades cardiovasculares como la hipertensión arterial, la cirrosis hepática, el cáncer y las enfermedades vasculares cerebrales), ocupan un lugar muy importante en el país ya que causan aproximadamente el 45% de las defunciones. La cirrosis hepática origina el 5% de las muertes. Actualmente se conoce que más de 1 millón de habitantes están infectados con el virus de la hepatitis B y potencialmente pueden desarrollar cirrosis hepática. En San Luis Potosí la cirrosis hepática representa aproximadamente el 8% de las causas de muerte en el estado, y muchos de los casos incluso desarrollan cáncer hepático. Por otra parte los tumores malignos ocupan aproximadamente el 11% de las causas de muerte en el país y porcentajes similares se han reportado para el estado de San Luis Potosí. Existen también otras enfermedades crónico-degenerativas como la esclerosis múltiple que afectan de manera importante la calidad de vida con fuertes repercusiones psicológicas, sociales y económicas para los individuos afectados y sus familias.

OBJETIVO GENERAL:

Obtener cepas transformadas de *Escherichia coli* capaces de producir proteínas terapéuticas utilizadas en el tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas.

5.9

Producto	Área de impacto	Impacto cuantitativo	Impacto cualitativo	Impacto de tiempo
Tesis de posgrado y licenciatura	Formación de recursos humanos	4	Formación de biotecnólogos expertos en producción de proteínas terapéuticas.	Corto plazo (1-3 años)
Fortalecimiento de grupos	Consolidación de infraestructura	4	Adquisición de equipo especializado para fortalecer el posgrado y el equipamiento de laboratorios de alto nivel.	Inmediato
Nuevos procesos	Impacto y beneficios sociales	3	Obtener proteínas de uso terapéutico para el tratamiento de pacientes de bajos recursos.	Largo plazo (más de 5 años)
Nuevos procesos	Impacto y beneficios económicos	1	Fomentar el establecimiento de nuevos procesos con miras al establecimiento de nuevas empresas biotecnológicas en la región.	Largo plazo (más de 5 años)
Publicaciones Internacionales	Generación y avance del conocimiento científico	2	Obtención de publicaciones científicas de impacto internacional.	Corto plazo (1-3 años)

convocatoria

2003

Agroindustria
 Industria de Alimentos
 Industria Eléctrica e Informática
 Minería y Metalurgia



Agroindustria

1.1

Producción de Huitlacoche en Invernadero en el estado de San Luis Potosí

INSTITUCIÓN:

Instituto Potosino Científica y Tecnológica, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Juan Francisco Jiménez Bremont
(jbremont@ipicyt.edu.mx)

DURACIÓN: 3 años (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$400,000.00

ANTECEDENTES: El huitlacoche es un hongo que se consume desde la época prehispánica en diversas regiones de México. El agente causal de esta infección es el hongo ustilango maydis. La agallas que se forman a los granos del maíz, son una mezcla de hongo en crecimiento y nutrientes del grano de la plata, por lo que es un alimento con características nutricionales muy importantes.

OBJETIVO GENERAL: Seleccionar variedades de maíz criollo para infectar el hongo, identificar y caracterizar molecularmente cepas endógenas de U, maydis del estado de San Luis Potosí y cepas de otros estados como Guanajuato y Michoacán para sobre producir huitlacoche. Evaluar diferentes métodos de inoculación. Evaluar las condiciones de humedad para la sobreproducción huitlacoche, evaluar diferentes métodos de inoculación, evaluar diferentes condiciones del sistema hidropónico para el crecimiento

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Seleccionar variedades de maíz criollo para infectar el hongo.
- Identificar y caracterizar molecularmente cepas endógenas de U. maydis del estado de San Luis Potosí y cepas de otros estados como Guanajuato y Michoacán para sobre producir huitlacoche.
- Evaluar diferentes métodos de inoculación.
- Evaluar diferentes condiciones de humedad para la sobreproducción de huitlacoche en invernadero.
- Evaluar condiciones del sistema hidropónico para el crecimiento de la planta de maíz.

- Determinar tiempo de cosecha, rendimiento y parámetros de alta calidad del huitlacoche.
- Analizar composición proximal, perfil de aminoácidos, vitaminas y minerales.
- Desarrollar diversos productos de huitlacoche para su comercialización.

PRODUCTOS:

1. Desarrollar esta tecnología de sobreproducción de huitlacoche en Invernadero en el estado de San Luis Potosí.
2. Información muy valiosa para los agricultores y/o agroindustriales para obtener altos rendimientos de huitlacoche de alta calidad en cualquier época del año y libre de plagas.
3. Información tecnológica sobre las condiciones óptimas (humedad, variedades de maíz, cepas del hongo, método de inoculación y condiciones de suelo o nutrientes para la planta de maíz) para sobreproducir huitlacoche de alta calidad en el estado de San Luis Potosí.
4. Publicaciones de divulgación e investigación así como la formación de recursos humanos de con la más alta preparación técnica y científica.

IMPACTO ESPERADO:

- Científico: Al determinar las condiciones óptimas para la producción de huitlacoche en invernadero analizaremos variables como la variedad de maíz, cepas del hongo, la humedad del sistema, el tipo de suelo y/o nutrientes para que se desarrolle mejor la mazorca y por consecuencia una alta producción de huitlacoche. Aportara conocimiento científico sobre el ciclo de vida y desarrollo del hongo.
- Tecnológico: Con los resultados de este proyecto se conocerán las condiciones óptimas para sobreproducir huitlacoche en invernadero con suelo bajo condiciones de humedad controlada, Se estudiara las condiciones con sustrato en sistema hidropónico también controlando la humedad, Las ventajas tecnológicas de los invernaderos permitirán cosechas de huitlacoche fuera de temporada, no dependerían de los fenómenos meteorológicos y una mayor producción del hongo.

1.2

Detección y control de enfermedades en plántulas de hortalizas y ornamentales producidas en invernadero

- Social: Los impactos serán desde aportar conocimiento tanto científico como tecnológico, la generación de recursos humanos, en mayores ingresos para los pequeños, medianos y grandes productores de maíz y/o cualquier agricultor, generación de empleos en las agroindustrias, abrir mercados nacionales y de exportación. Esto repercutirá directamente en fuentes de trabajo y en el mejoramiento de la calidad de vida.
- Económico: Proporcionará una opción muy valiosa para que el agricultor tenga mayor beneficio económico al comercializar el huitlacoche en comparación de vender el grano. La producción de huitlacoche en invernadero tendrá muchos beneficios económicos por las siguientes razones: no dependerá de fenómenos meteorológicos, permitirá cosechas fuera de temporada, mayor precocidad y rendimiento en los cultivos, se podrá cultivar en lugares donde la agricultura convencional es difícil. Cabe mencionar que el precio de una mazorca con huitlacoche es superior a un dólar lo que significa más de 10 veces el precio de una mazorca sin huitlacoche. Otro dato importante de comercialización e industrialización es que existen hoy en día, cuatro empresas que enlatan el huitlacoche: Monte Blanco, Herdez, La Costeña y San Miguel. El precio de una lata de huitlacoche de 420 g en el mercado se vende a \$42 pesos, en comparación a una lata de grano de maíz que se vende alrededor de \$8 pesos. Impacto ambiental:
- Ambiental: los cultivos desarrollados en invernaderos y en invernaderos con sistemas hidropónicos tienen grandes ventajas para el medio ambiente y son más económicos. Las ventajas son las siguientes: increíble ahorro de agua, pues se recicla, eliminan el uso de los pesticidas (que son muy tóxicos para el medio ambiente) ya que son cultivos libres de parásitos, bacterias y hongos.

INSTITUCIÓN: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Ac

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dr. Ángel Alpuche Solís
(alpuche@ipicyt.edu.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$400,000.00

ANTECEDENTES: El tomate es importante comercialmente tanto en su forma fresca como proceda y es cultivado en un amplio rango de climas tanto en campo como en invernadero (Atheorton y Rudich, 1986), aunando a las ganancias propias de venta nacional y de exportación de tomate, el cultivo de esta hortaliza repercute en la generación de empleos tanto en campo como en como en la industria procesadora.

OBJETIVO GENERAL: Diagnosticar por métodos moleculares, oportuna y certeramente las enfermedades en plántulas producidas en invernadero así como recomendar métodos de control de las mismas.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Adaptar métodos de diagnóstico moleculares para la detección de patógenos en hortalizas y ornamentales cultivadas en invernadero.
- Aislar cepas nativas para probar en laboratorio por métodos químicos y biológicos su control.
- Retar en invernadero a plantas con cepas de referencia y nativas y probar métodos de control de enfermedades en hortalizas y ornamentales.

PRODUCTOS:

1. Reducir las pérdidas por enfermedades en la producción de plántula de hortalizas y ornamentales.
2. Ofertar el servicio de diagnóstico a los productores de plántula del estado y otras regiones del país.

1.3

Aprovechamiento agroindustrial de la pulpa y cáscara de tuna roja y amarilla para la obtención de tres productos: colorante natural como jarabe, en polvo y un producto nutraceutico

INSTITUCIÓN: CIATEJ, A.C.

RESPONSABLE TÉCNICO:
Luz Isela Villegas López
(lvillegas@ciatej.net.mx)

DURACIÓN: 1 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$34,000.00

ANTECEDENTES: Con más de 25 mil años de historia, el nopal ha acompañado a los primeros habitantes de este territorio ayudándolos a subsistir en un medio hostil, proporcionándoles alimentos, medicinas y forrajes para animales silvestres y domesticados. Conocido por los aztecas como nochtli o nopalli, esta arbustiva forma parte de la familia de las cactáceas, que conforman alrededor de 1600 especies en 122 géneros. Su valor nutritivo es similar al de muchas verduras; contiene agua en su mayor parte (88-95%), algunos carbohidratos (3-7%) y minerales (cerca de 1.3%) y son fuente de dos vitaminas importantes: caroteno y ácido ascórbico como vitamina C. Los frutos del nopal son comestibles y se conocen como tunas y, a pesar de que México es el primer productor a nivel mundial, no figura de la misma manera como principal exportador, situación generada debido por un lado a que este fruto ha sido poco apreciado por su breve temporalidad durante el año y por otro, al manejo inadecuado de su aprovechamiento. Las zonas productoras de tuna en el país están representadas por: Región sur (Puebla, Oaxaca), región centro (Hidalgo y México) y centro-norte (Zacatecas, San Luis Potosí, Jalisco, Guanajuato y Aguascalientes). En México se cultivan una gran cantidad de variedades y así encontramos que, en la región centro-norte se cuenta con una gran diversidad de variedades con colores característicos pudiendo ser blancas, amarillas, anaranjadas y rojas, aunque la mayoría son blancas. Entre los diversos usos de la tuna tenemos que, principalmente se consume como fruta fresca, cumpliendo con normatividad nacional para el caso de mercado interno,

3. Fomentar al agricultor a producir sus plántulas con un mejor manejo de invernadero. Fomentar el uso de invernaderos y generar más empleos.
4. Reducir la incidencia de enfermedades en el Altiplano y zona media. Ofertar métodos de control de enfermedades que no dañen el ecosistema.
5. Formar estudiantes de licenciatura y postgrado en el área de fitodiagnóstico molecular.
6. Publicar al menos 2 artículos arbitrados internacionales.
7. Asistir a 2 congresos e iniciar colaboraciones con investigadores de otros estados.
8. Fomentar como cultivos alternativos la producción de ornamentales.

IMPACTO ESPERADO:

- Científico: Adaptar metodologías de diagnóstico molecular de enfermedades en hortalizas y enfermedades tanto en plántulas como semilla y sustratos utilizando estrategias que eliminen el problema de inhibición de la reacción de la Polimerasa comúnmente encontrada en estos métodos de detección directos en diferentes tejidos.
- Tecnológico: Transferir la tecnología de buen manejo de invernaderos entre los agricultores del Estado para reducir los problemas fitosanitarios.
- Social: El fomento de uso de invernaderos y expansión de áreas de producción de hortalizas generará empleos y evitará la migración de campesinos.
- Económico: La reducción de pérdidas y el valor agregado de la producción de ornamentales repercutirá en más ingresos para agricultores.
- Ambiental: El uso de estrategias como control biológico y uso de desperdicios agrícolas conteniendo glucosinolatos, ha demostrado ser una estrategia que no daña el medio ambiente y mantiene el entorno ecológico, por lo que el dar recomendaciones de tratamientos de este tipo mejorarán nuestro ambiente.

y normatividad internacional (Codex Alimentarius) para aquella con destino a mercados extranjeros. De la pulpa se pueden obtener varios productos: miel, mermelada, dulces, jugos, pectinas, colorantes, etc; y de la cáscara se utiliza como forraje. La falta de una promoción de la tuna, ha orillado a que sea considerada una fruta de segunda, aunado a la falta de manejo y clasificación adecuados, que le otorgue un valor agregado y calidad para alcanzar mercados más exigentes tanto en los grandes centros de población nacional como en nichos de mercado estratégicos en el extranjero. La industrialización de la tuna se realiza en un nivel artesanal, limitado a una distribución en mercados locales por el bajo nivel tecnológico de productos netamente tradicionales. En muchos sitios de San Luis Potosí y Zacatecas se suelen someter el jugo de tuna a procesos de deshidratación para obtener productos típicos como los ya mencionados; sin embargo alternativas atractivas como pudiera ser la obtención de colorantes naturales que pudieran desplazar a productos artificiales ante las restricciones relativas a inocuidad y seguridad, o bien aprovechamiento del contenido de fibra presente en la cáscara para el desarrollo de productos para el cuidado de la salud, se tienen solamente informes de algunos procesos sin noticias hasta la fecha de que se utilicen a nivel industrial. ⁴

OBJETIVO GENERAL : Aprovechar desde el punto de vista agroindustrial la pulpa y cáscara de tuna roja y amarilla para la obtención de tres productos: colorante natural en presentación jarabe y polvo; y fibra para la obtención de un producto nutraceutico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la composición de pulpa y cáscara de dos especies de tuna.
- Determinar el método de extracción con mayor rendimiento del pigmento.
- Definir las condiciones para encapsular el pigmento utilizando dos agentes encapsulantes.

- Definir condiciones del proceso para la obtención del pigmento en jarabe.
- Determinar la vida de anaquel de los productos en base a pigmento.
- Formular un producto nutraceutico a base de la cáscara de tuna (fibra).
- Definir especificaciones para el etiquetado de productos en base a normas (pigmento y producto nutraceutico).

PRODUCTOS:

1. Proceso para la obtención del pigmento en polvo y como jarabe que se entregará a Procesadora de Tuna Mexicana SA de CV mediante un informe y muestras de ambos productos (10 frascos de 50 ml de jarabe y 5 paquetes de 20 g c/u de pigmento encapsulado).
2. Reporte de la vida de anaquel de los productos(pigmento en polvo y jarabe).
- 3 Reporte del proceso para el desarrollo de un producto nutraceutico (fibra).
4. Documento donde se darán las recomendaciones para el empaque y etiquetado de los productos a base de pigmento y la fibra.

IMPACTO ESPERADO:

- Científico: El encapsulamiento de aditivos es un proceso de reciente uso en la industria alimentaria el cual permite mantener mayor tiempo las características de los compuestos sin que sufran degradación, oxidación, etc. Este tipo de proceso ha comenzado a ser utilizado en aditivos como colorantes y aceites esenciales.
- Tecnológico: Se desarrollarán tres procesos a nivel laboratorio y 2 a nivel planta piloto para el aprovechamiento de la pulpa y cáscara de la tuna.
- Social: La tuna roja y amarilla tienen menor aceptación en el mercado, por lo tanto este proyecto pretende encontrar alternativas para darle mayor valor agregado a estas variedades que les permita mejorar los ingresos en las zonas semiáridas en donde existen pocas alternativas para otros cultivos.



Industria de Alimentos

2.1

Desarrollo de formulaciones de recubrimientos comestibles en base al exudado resinico del insecto *Laccifer (Tachardia) Lacca Kerr*

EMPRESA: Aromáticos la Victoria, SA de CV

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Héctor Martín Mendoza Candelaria
(hector_mendoza@arovic.com.mx)

DURACIÓN: 1 año (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$411,500.00

ANTECEDENTES: Recubrimientos en confitería a la mayoría de los confites, comercializados actualmente, se les aplican recubrimientos para evitar su deshidratación y mejorar la apariencia, estos recubrimientos reciben usualmente el nombre de ceras, aunque en la composición de estos pueden no estar incluidas necesariamente estas, las empleadas son las denominadas "ceras al agua", ya que los diferentes recubrimientos impartirán características específicas al sustrato, estos pueden aplicarse solos o combinados bien sean mezclados o formando capas, dependiendo de la característica deseada o bien de acuerdo a la protección adquirida.

OBJETIVO GENERAL: Desarrollar formulaciones de recubrimientos comestibles a base de goma laca para su uso en confitería. Implantar la tecnología e infraestructura necesaria para la elaboración de dichos recubrimientos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Realizar combinaciones de los diferentes factores de formulación: goma laca-solventes-plastificantes-otros aditivos, tiempo-temperatura de formulación.
2. Medir y comparar las respuestas pertinentes de estas formulaciones tales como brillo, dureza, humedad del sustrato tratado.
3. Asociar propiedades organolépticas a las formulaciones.
4. Obtener información para la siguiente etapa de escalamiento.
5. Llevar a cabo pruebas de desarrollo de nuevas formulaciones (combinación con cera de candelilla y aromas) Etapa de desarrollo

piloto-Ingeniería básica· Diseño y acondicionamiento de prototipo piloto.

6. Afirmar el comportamiento lineal de las combinaciones experimentales de laboratorio.
7. Realizar diseños experimental con los factores y respuestas más relevantes.
8. Definir de especificaciones técnicas de equipo a usar.
9. Definir los servicios auxiliares requeridos, ubicación física, disposición, y dimensiones del equipo necesarios para siguiente etapa de escalamiento.
10. Definición de especificaciones técnicas de las formulaciones modelo.
11. Definir pruebas de laboratorio críticas para el producto.
12. Llevar a cabo pruebas de desarrollo de nuevas formulaciones (combinación con ceras y aromas) Etapa de implementación.
13. Acondicionamiento de equipo industrial requerido para la elaboración de las formulaciones. Instalación de equipo, pruebas mock up y formulación de lotes modelo de producción.
14. Elaboración de record maestro de producción para las formulaciones.
15. Elaboración de procedimientos estándares de operación (producción y laboratorio).
16. Capacitar a operadores y personal técnico que formulará el producto.

PRODUCTOS:

1. Etapa desarrollo nivel laboratorio: Formulaciones de recubrimientos, hojas de especificaciones de mejores formulaciones, técnicas de formulación y técnicas analíticas necesarias, y resultados de formulaciones con aditivos cerosos y con esencias.
2. Etapa desarrollo piloto, Ingeniería básica: Prototipo piloto, especificaciones técnicas de para escalamiento, diseño experimental para obtener información de mejores formulaciones.
3. Etapa de implantación Productos entregables: Equipo de producción industrial, records maestros de producción, procedimientos estándar de operación, fichas técnicas de equipos de formulación, hojas de calculo electrónicas de formulación.

IMPACTO ESPERADO:

- Económico: Actualmente, en México, no se formulan recubrimientos alimenticios a base de la goma procedente del insecto *Laccifer (Tachardia)Lacca Kerr*, el producto formulado se importa. Los diferentes usos de estas formulaciones en alimentos (confitería, panadería recubrimiento frutas), en fármacos bien sea como recubrimiento para formulaciones de capa entérica, como su uso como micro-encapsulantes en formulaciones de liberación prolongada, aunado a otros usos como lo son en peletería y en la producción de lacas finas abren toda una gama de aplicaciones potenciales. Aplicaciones que pueden reflejar un impacto económico a los diferentes niveles involucrados en este desarrollo. Se planea, que en su primer etapa de producción, estas formulaciones contribuyan a los requerimientos para su uso como recubrimiento en confitería a nivel regional.
- Tecnológico. Las diferentes formulaciones de acuerdo a sus aplicaciones reales y a las aplicaciones potenciales de este tipo de recubrimientos, se espera tengan un impacto en la consolidación de la capacidad tecnológica de la compañía Aromáticos la Victoria SA de CV la cual ya ha estado realizando inversión en investigación y desarrollo , así como en sistemas de calidad.

2.2

Diseño e implementación de un modelo de calidad basado en ISO 9000:2000 y metodología HACCP para asegurar la inocuidad alimentaria en planta procesadora de lácteos

INSTITUCIÓN: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. Raymundo René Jasso Hinojosa
(rjasso@ciatej.net.mx)

DURACIÓN: 1 año (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$245,000.00

ANTECEDENTES: México, se enfrenta a una reactivación económica todavía incierta y débil, en los últimos años, el mercado ha crecido a tasas muy bajas, a veces por debajo de la economía. Ante Esto la industria de alimentos Esto la industria de alimentos s, con el ingreso de productos a un precio menor, drásticas reducciones en los costos de operación y con proyectos de consolidación, entre otras acciones defensivas que le permite aumentar su desempeño y cuntribuir al negocio sin descuidar la calidad de sus productos.

OBJETIVO GENERAL: Implementar un sistema de calidad basado en ISO 9000:2000 y la metodología HACCP para asegurar que los productos elaborados en la fabricación de Coronado cumplan con los estándares de calidad e inocuidad alimentaria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Obtener un manual operativo básico del sistema de control de calidad e inocuidad basado en el método HACCP e ISO 9000:2000.
- Sensibilizar al personal mediante la capacitación de todo el personal en planta en el dominio de los elementos normativos para la implementación del sistema básico de calidad e inocuidad conforme al objetivo anterior.

PRODUCTOS:

1. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BMP s): Instructivo de uso aplicación y evaluación. Registro de evaluación en planta.

2.3

2. Manual de POE s: Instructivo de uso aplicación y evaluación y registro de evaluación en planta.

3. Manual operativo de HACCP: Instructivo de uso aplicación y evaluación y registro de evaluación en planta.

4. Manual operativo de Control de Calidad: Recopilación de normas técnico comerciales que aplican a la planta, recopilación e implementación de técnicas analíticas y registros de inspección y control en planta.

IMPACTO ESPERADO: Cuando se implementan sistemas de calidad e inocuidad en las Empresas y son candidatas a certificaciones nacionales e internacionales, ofrecen al industrial, distribuidores, vendedores y clientes la confianza de que los productos cumplen con estándares de calidad e inocuidad, los beneficios directos son:

- Establecer controles de proceso, que permiten la estandarización y optimización de los procesos productivos.
- Identificar los puntos críticos de control, que aseguran eliminar los peligros potenciales hacia el consumidor final.
- Generar competitividad, al contar con un sistema eliminan reprocesos, desperdición, tiempos muerto, optimizando los recursos y disminuyendo sus costos de producción.
- Ambiente laboral y productividad, establecer ambientes laborales adecuados y seguros que permitan el desarrollo del personal generando competencia laboral.
- Ampliar la penetración de mercado, apoyando a la exportación de productos alimentarios a mercados mas exigente en cuanto a normatividad, calidad, inocuidad y precio.

Diseño e implementación de un modelo de calidad basado en ISO 9000:2000 y metodología HACCP para asegurar la inocuidad alimentaria en planta de lácteos y helados

INSTITUCIÓN: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y diseño del estado de Jalisco, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:
Q.F.B. Elsa Leticia Ramírez Cerda
(eramirez@ciatej.net.mx)

DURACIÓN: 1 año (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$ 290,000.00

ANTECEDENTES: El HACCP es un sistema de control de los alimentos basado en la prevención, identificando los puntos donde probablemente aparecerán los peligros durante el proceso de producción, se tendrá la oportunidad de aplicar las medidas necesarias para evitar que los citados peligros sean una realidad. Esto permitirá a la empresa evolucionar hacia un enfoque preventivo orientado hacia inocuidad, rediciendo la tradicional confianza existente en la inspección del producto final y en los análisis. El HACCP es sistema lógico de evaluación sistemática de todos los aspectos relacionados con la seguridad de los alimentos, desde la selección de las materias primas, pasando por la producción y distribución y finalizando con el uso final por parte del consumidor.

OBJETIVO GENERAL:
Diseñar e implementar un sistema de calidad basado en ISO 9000:2000 y el método HACCP, para asegurar que los productos elaborados en la Empresa Lácteos y Helados San Miguel SA de CV cumplan con los estándares de calidad e inocuidad.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Obtener un manual operativo básico del sistema de control de calidad e inocuidad basado en el método HACCP e ISO 9000:2000.
- Sensibilizar al personal mediante la capacitación de todo el personal en planta en el dominio de los elementos normativos para la implementación del sistema básico de calidad e inocuidad conforme al objetivo anterior.

2.4

PRODUCTO:

1. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BMP s): Instructivo de uso aplicación y evaluación, Registro de evaluación en planta.

2. Manual de POE: Instructivo de uso aplicación y evaluación. Registro de evaluación en planta.

3. Manual operativo de HACCP: Instructivo de uso aplicación y evaluación, Registro de evaluación en planta.

4. Manual operativo de Control de Calidad: Recopilación de normas técnico comerciales que aplican a la planta. Recopilación e implementación de técnicas analíticas, Registros de inspección y control en planta.

IMPACTO ESPERADO: Cuando se implementan sistemas de calidad e inocuidad en las Empresas y son candidatas a certificaciones nacionales e internacionales, ofrecen al industrial, distribuidores, vendedores y clientes la confianza de que los productos cumplen con estándares de calidad e inocuidad, los beneficios directos son:

- Establecer controles de proceso, que permiten la estandarización y optimización de los procesos productivos.
- Identificar los puntos críticos de control, que aseguran eliminar los peligros potenciales hacia el consumidor final.
- Generar competitividad, al contar con un sistema eliminan reprocesos, desperdición, tiempos muerto, optimizando los recursos y disminuyendo sus costos de producción.
- Ambiente laboral y productividad, establecer ambientes laborales adecuados y seguros que permitan el desarrollo del personal generando competencia laboral.
- Ampliar la penetración de mercado, apoyando a la exportación de productos alimentarios a mercados mas exigente en cuanto a normatividad, calidad, inocuidad y precio.

Diseño e implementación de un modelo de calidad basado en ISO 9000:2000 y metodología HACCP para asegurar la inocuidad alimentaria en planta elaboradora de botanas

INSTITUCIÓN: Centro de Investigación y Asistencia Tecnológica y Diseño del Estado de Jalisco, AC

RESPONSABLE TÉCNICO:
Dr. Raymundo Rene Jasso Hinojosa
(rjasso@ciatej.net.mx)

DURACIÓN: 1 año (5 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$120,000.00

ANTECEDENTES: En el actual comercio alimentario nacional, no solo el componente calidad tiene gran relevancia, si no también los aspectos relacionados con la inocuidad o calidad higiénico sanitaria de los productos, para lograrlo es necesario tener bajo control el proceso productivo desde antes de ingreso de los insumos y materias primas (control de proveedores), durante el proceso mismo (documentación y controles de proceso) y a posterior del mismo, o sea durante las etapas de almacenamiento, transporte y comercialización.

OBJETIVO GENERAL: Diseñar e implementar un sistema de calidad basado en ISO 9000:2000 y el método HACCP, para asegurar que los productos elaborados en la Empresa Productos V y L, SA de CV

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Obtener un manual operativo básico del sistema de control de calidad e inocuidad basado en el método HACCP e ISO 9000:2000.
- Sensibilizar al personal mediante la capacitación de todo el personal en planta en el dominio de los elementos normativos para la implementación del sistema básico de calidad e inocuidad conforme al objetivo anterior.

PRODUCTOS:

1. Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BMP s): Instructivo de uso aplicación y

2.5

Potencial de producción de mijo perla (*Pennisetum americanum* L. Leecke) en comparación con maíz y sorgo en condiciones de sequía en San Luis Potosí

evaluación. Registro de evaluación en planta.

2. Manual de POE s2: 1 Instructivo de uso aplicación y evaluación, Registro de evaluación en planta.

3. Manual operativo de HACCP: Instructivo de uso aplicación y evaluación. Registro de evaluación en planta.

4. Manual operativo de Control de Calidad: Recopilación de normas técnico comerciales que aplican a la planta, recopilación e implementación de técnicas analíticas, y registros de inspección y control en planta.

IMPACTO ESPERADO: Cuando se implementan sistemas de calidad e inocuidad en las Empresas y son candidatas a certificaciones nacionales e internacionales, ofrecen al industrial, distribuidores, vendedores y clientes la confianza de que los productos cumplen con estándares de calidad e inocuidad, los beneficios directos son:

- Establecer controles de proceso, que permiten la estandarización y optimización de los procesos productivos.
- Identificar los puntos críticos de control, que aseguran eliminar los peligros potenciales hacia el consumidor final.
- Generar competitividad, al contar con un sistema eliminan reprocesos, desperdición, tiempos muerto, optimizando los recursos y disminuyendo sus costos de producción.
- Ambiente laboral y productividad, establecer ambientes laborales adecuados y seguros que permitan el desarrollo del personal generando competencia laboral.
- Ampliar la penetración de mercado, apoyando a la exportación de productos alimentarios a mercados mas exigente en cuanto a normatividad, calidad, inocuidad y precio.

INSTITUCIÓN: Instituto Nacional de Investigación Forestales, Agrícola y Pecuarias

RESPONSABLE TÉCNICO:

Dr. José Antonio Hernández Alatorre
(jantonihala@hotmail.com)

DURACIÓN: 2 años (3 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$300,000.00

ANTECEDENTES: El mijo de perla (*Pennisetum americanum* L. Leecke) es reconocido como un buen cultivo de alternativa para regiones de baja precipitación. Las características favorables de este cultivo son: resistencia de sequía, tolerancia a la salinidad, buen valor nutritivo del grano y buenas calidad forrajeras. El uso del grano de mijo perla es similar al de sorgo, puede ser utilizado para la alimentación humana en la elaboración de panes e incluso tortillas en regular a buena calidad.

OBJETIVO GENERAL: Determinar el potencial de rendimiento de grano y forraje del mijo perla (*Pennisetum americanum* L. Leecke) en la zona altiplano, media y huasteca, en comparación con los cultivos regionales maíz y sorgo y cuantificar la respiración de estas especies.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el potencial de rendimiento de grano y forraje del mijo perla en la zona altiplano, media y huasteca del estado de San Luis Potosí, en comparación con los cultivos regionales maíz y sorgo en condiciones de temporal y riego.
- Cuantificar la tasa de respiración de híbridos y variedades de mijo perla, sorgo y maíz en ambientes de temperatura y humedad contrastante, como posible criterio de selección para precocidad y resistencia a sequía.
- Evaluar el rendimiento de grano, sus componentes y la acumulación de forraje de genotipos de mijo perla, sorgo y maíz en condiciones de temporal.
- Validar sistemas de labranza de conservación y captación de agua de lluvia como tec-

nología de acompañamiento en la producción de mijo perla para grano y forraje que permita mejorar la productividad de las zonas semiáridas de San Luis Potosí.

IMPACTO ESPERADO:

- Científico: Se espera obtener tendencias claras respecto al uso de la tasa de respiración de la planta como criterio fisiológico para la selección de genotipos precoces con resistencia a la sequía. Se generarán conocimientos respecto a la interacción del genotipo (híbrido o variedad) de cada especie con el ambiente (temperatura, foto período y humedad) con relación a la respiración de la planta como proceso de importancia en la producción de materia seca de las especies vegetales.
- Tecnológico: La recomendación y uso de híbridos y variedades nuevas de mijo perla, impactarán positivamente en la reconversión productiva de áreas semiáridas de bajo potencial de rendimiento. Así mismo, se ratificarán las áreas de mediano a alto potencial donde los cultivos de maíz o sorgo son insustituibles. Las variedades nuevas de maíz y sorgo por evaluar tendrán, asimismo, un impacto tecnológico favorable.
- Social: Con la información de diversificación de cultivos, mediante el uso de híbridos y variedades de mijo perla, potencialmente podrán ser beneficiados 34 mil productores de las zonas semiáridas y de trópico seco del estado de San Luis Potosí, que cada año sufren pérdidas totales o parciales por efecto de la sequía con cultivos tradicionales. Así mismo, se dará una alternativa de consumo a los agricultores de las áreas marginales y de bajo potencial, al ser posible elaborar panes o tortillas de buena calidad con grano de mijo perla.
- Económico: El proyecto busca reducir las pérdidas económicas que por problemas de

sequía se tienen en la agricultura de temporal en el estado de San Luis Potosí. Mediante el uso de genotipos mejorados de mijo perla podría reducirse el riesgo de siniestros y pérdidas económicas que ascienden a los 72 millones de pesos anuales. El costo de la aplicación de la tecnología contemplada en el presente proyecto se estima será igual o menor al costo de la tecnología existente.

- Ambiental: Se contribuirá a generar tecnología que permita un manejo sustentable de los recursos naturales suelo y agua. La producción sostenida de cultivos y su diversificación, permitirá la reducción de pérdidas de suelo por erosión, además de contribuir a la disminución de insectos plaga y enfermedades presentes en los cultivos tradicionales. Se evitará la contaminación ambiental por aplicaciones de insecticidas, ya que por ser el mijo perla un cultivo de introducción comercial en la región, presentará menores daños de insectos o enfermedades y por lo tanto necesidades menores de controles químicos.



Industria Eléctrica e Informática

3.1

Plataforma de software para la investigación de las organizaciones usando sistemas multiagentes emocionales

INSTITUCIÓN:

El Colegio de San Luis, ac

RESPONSABLE TÉCNICO:

Antonio Aguilera Ontiveros

DURACIÓN: 1 año (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$78,000.00

ANTECEDENTES:

En las últimas dos décadas del Siglo xx y en los primeros años del Siglo xxi, el área de las ciencias socioeconómicas y políticas, ha mostrado un creciente interés por la exploración y desarrollo de herramientas matemáticas y computacionales para el estudio de fenómenos relacionados con el comportamiento humano colectivo, dando origen a la aproximación metodológica de las sociedades artificiales (Doran y Gilbert, 1993; Nowak y Latané, 1993; Axelrod, 1995; Aguilera y López, 2001; Aguilera, 2002). En el campo de las teorías organizacionales se ha comenzado a desarrollar nuevas aproximaciones, que utilizan los conceptos y aproximaciones de las sociedades artificiales para el estudio de la complejidad organizacional, dando origen a la teoría computacional de la organización (cot: Computational organization theory). Ésta es el estudio de las organizaciones como entidades computacionales. La cot considera a las organizaciones como inherentemente computacionales, toda vez que éstas son sistemas complejos de procesamiento de información. En este sentido, una organización está conformada por múltiples agentes distribuidos (un sistema multiagente) que tienen propiedades organizacionales, tales como la necesidad de actuar colectivamente y luchar por el poder. Estos agentes tienen tareas asignadas, usan tecnologías y recursos y a través de su conocimiento, habilidades y capacidades de comunicación resuelven problemas individuales y colectivos (Prietula, et al. 1998; Aguilera y López, 2001; Lomi y Larsen, 2001) Dentro de la cot, los sistemas multia-

gente pueden ser aprovechados para modelar el comportamiento humano en aspectos tales como: a) las emociones y personalidad; b) la sociabilidad; c) la organización y gestión de grupos, entre otros. Sin embargo, hay que recordar que el comportamiento humano organizado es producto de todo un conjunto de procesos y situaciones que van desde lo fisiológico y psíquico, hasta lo cultural y económico. Dentro de dichos procesos, aquellos que tienen que ver con las emociones son de gran relevancia e interés para el estudioso de la organización, ya que las emociones son mecanismos de adaptación y respuesta a los cambios del medio ambiente (la organización y/o el grupo) del individuo (Franken, 1998:6-8; Soto, 2001:25-46).

OBJETIVO GENERAL: Diseño y construcción de una plataforma de software para simular comportamientos emocionales en grupos de trabajo dentro de organizaciones a través de sistemas multiagente.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Planteamiento de un modelo formal-matemático para la arquitectura de agentes emocionales en entornos organizacionales.
- Estructuración formal-conceptual de un entorno de simulación multiagente donde los agentes emocionales puedan interactuar dentro de una estructura organizacional específica.
- Construcción del modelo informático-computacional y programa respectivo que permita desarrollar las simulaciones.
- Prueba del modelo computacional bajo diferentes casos de estudio (ambientes cooperativo, no cooperativos, dilemas social, etc.)
- Divulgación del modelo formal-matemático y del software a través de: a) publicación de libro científico; b) publicación de artículo de investigación en revista internacional sobre el tema (Journal of artificial societies and social simulation); c) publicación en página Web del software para distribución gratuita.

PRODUCTO:

1. Un software
2. Un documento técnico (manual de usuario)
3. Un libro científico.
4. Un artículo científico.

IMPACTO ESPERADO:

- Posicionar a la institución receptora dentro del grupo de instituciones académicas que genera software basado en sistemas multi-agente (alto impacto académico).
- Desarrollar una base tecnológica en ingeniería de software basado en sistemas multi-agente que pueda ser transmitida a otras instituciones académicas o empresas interesadas en el ramo de producción de software. Este rubro se considera de alto impacto ya que actualmente solo El Colegio de San Luis ha desarrollado este tipo de conocimiento.
- Posicionar el laboratorio de simulación de fenómenos socioeconómicos y políticos del COLSAN dentro de la comunidad científica nacional e internacional como un grupo generador de soluciones a las necesidades de investigación e influir en otros grupos a través de la transmisión del conocimiento generado.



Minería y Metalurgia

4.1

Estudio de caracterización y de mecanismos de recuperación de plata adsorbida en minerales de tipo manganoargentífero

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

Antonio Aragón Piña
(aragon@uaslp.mx)

DURACIÓN: 2 años (4 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$309,425.00

ANTECEDENTES: En la República Mexicana existen varios yacimientos manganoargentíferos en los estados de San Luis Potosí, Guanajuato, Durango, Baja California, Hidalgo, Jalisco, Puebla, Zacatecas y Chihuahua. Aparentemente, en estos yacimientos las características mineralógicas son similares y con la problemática de que no se había logrado definir en muchas décadas de estudio, el estado mineralógico de las especies de plata. Fue hasta el año 2000 que por primera vez en el Instituto de Metalurgia de la UASLP se comenzaron a detectar estas fases de plata. Anteriormente se había propuesto que la plata se encontraba en pequeñas cantidades en la forma de solución sólida, por lo que se suponía que estos minerales eran sumamente difíciles de estudiar y menos tratar metalúrgicamente. Aún cuando se tiene definido un buen número de óxidos e hidróxidos de manganeso, como la pirolusita, polianita, piroclorita backstromita y psilomelano, es posible identificar un gran número de compuestos en los estudios micro analíticos, donde además estos compuestos se caracterizan por presentar diferentes actividades isotrópicas y anisotrópicas, y también, elementos menores que pueden ser plomo, cobre, zinc, cloro, calcio y potasio (además de plata), los cuales se presentan en cantidades variables.

OBJETIVO GENERAL: Determinar el mecanismo de adsorción de la plata en minerales de manganeso con alto contenido de plata, a través de su caracterización sistemática, para su aplicación en el desarrollo de procesos de

recuperación de plata refractaria a escala industria ambiental.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar como se encuentran las especies de plata que quedan adsorbidas al momento de emplear técnicas convencionales de cianuración.
- Analizar los mecanismos de adsorción de la plata para diseñar un método que evite o pueda bloquear la adsorción en las fases de manganeso.
- Diseñar un mecanismo de recuperación de plata que tenga las características de obtener altas recuperaciones de plata que pueda llevarse a cabo de una manera técnica y económicamente factible para llevarla a cabo a gran escala.
- Analizar e implementar alternativas de recuperación distintas a la cianuración para mitigar o eliminar el impacto

PRODUCTOS:

1. Generación del conocimiento de los mecanismos de adsorción de plata en minerales manganoargentíferos.
2. Tecnología de procesos de recuperación de plata refractaria que sea tanto técnico como económicamente viables a escala industrial.
3. Generación de recursos humanos: Estudiante de maestría.
4. Publicaciones internacionales.
5. Participaciones en congresos.

IMPACTO ESPERADO:

- Tecnológico: Actualmente existen numerosos yacimientos de tipo manganoargentífero en nuestro país en donde la recuperación de plata apenas alcanza 30% usando métodos convencionales. Se espera desarrollar una nueva tecnología a partir del conocimiento de los mecanismos de adsorción de la plata en minerales manganoargentíferos en donde la plata se comporta como refractaria. El desarrollo de esta tecnología durante el proyecto produciría un fuerte impacto ya que estos minerales no se procesan actualmente por falta de una tecnología adecuada.

4.2

Desarrollo de un proceso para control y/o eliminación de hierro en circuito de celdas electrolíticas de refineras IMMSA

INSTITUCIÓN:

Universidad Autónoma de San Luis Potosí

RESPONSABLE TÉCNICO:

María Isabel Lázaro Báez

DURACIÓN: 2 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$800,000.00

ANTECEDENTES: Los iones férricos son una impureza mayor en muchas operaciones metalúrgicas, y su presencia es inevitable en algunos procesos hidrometalúrgicos de lixiviación. Un ejemplo claro, lo es el caso de los licores de lixiviación de cobre y zinc. Dada la imperativa necesidad de eliminar al Fe(III) de la solución que contiene a los metales de interés (sea este cobre o zinc), se han generado un número importante de investigaciones en las que el principal objetivo ha sido la eliminación de estos iones mediante un proceso de precipitación química. Entre estos procesos de precipitación el más desarrollado es el de precipitación de Fe(III) en la forma de potasio jarosita (KFe₃(SO₄)₂(OH)₆), la cual tiene entre otras propiedades una forma cristalina que permite separarla del resto de la solución con alto contenido de iones férricos, vía filtración. Muchas plantas de zinc usan este método pero usan sales de sodio o amonio lo cual les permite obtener recuperaciones de zinc de hasta 98%. Desafortunadamente este precipitado no es la forma más adecuada de disponer del hierro y esto ha conducido al desarrollo de procesos que involucran precipitados más estables como lo es el caso de la goethita (FeOOH) y de la hematita (Fe₂O₃). Estos procesos de precipitación tienen como principales variables de operación al pH y la temperatura.

OBJETIVO GENERAL: Determinar mediante un análisis técnico y económico el punto de control de hierro disuelto en el sistema, que genera un mayor incremento en la eficiencia de corriente del circuito de celdas electrolíticas de refineras de IMMSA.

4.3

Diseño de colectores inteligentes para la concentración de Minerales de Plata, Zinc y Cobre

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar mediante un análisis técnico y económico el punto de control de hierro disuelto en el sistema, que genera un mayor incremento en la eficiencia de corriente del circuito de celdas electrolíticas de refinadoras de IMMSA, lo cual resultará en un menor consumo de energía.
- Mediante la evaluación de diferentes procesos de separación y purificación de soluciones de zinc y cobre con un alto contenido de hierro, se desarrollará un proceso adecuado para el control y/o eliminación de hierro del sistema.
- Generar información a nivel laboratorio que permita un uso más eficiente de los recursos en proyectos futuros tendientes a generar la ingeniería para la implementación de estos resultados a nivel piloto y/o planta industrial.
- Formar recursos humanos de calidad a nivel licenciatura y posgrado.

PRODUCTOS:

1. Establecer un sistema adecuado para el control de hierro en las celdas electrolíticas, el desarrollo de cada uno de los estudios propuestos generara información que permitirá un uso más eficiente de los recursos en proyectos futuros tendientes a generar la ingeniería para la implementación de los resultados de este proyecto a nivel piloto y/o planta industrial.
2. Recursos humanos de calidad a nivel de licenciatura y postgrado capaces de aplicar el conocimiento generado con esta investigación.
3. Considerando las características del proyecto y en función de las demandas de confidencialidad establecidas por la empresa IMMSA se plantea la aplicación de al menos un artículo en revista internacional indexada.

IMPACTO ESPERADO:

- Tecnológico. Desarrollo de un proceso de purificación y separación que permite optimizar el proceso de electro-depósito de cobre y zinc, lo cual trae consigo un incremento en la

capacidad de producción de las plantas de refinación electrolítica.

- Económico: Desarrollo de un proceso que permite optimizar el proceso de electro-depósito, principal componente en los costos de producción de cobre y zinc y se traduce por lo tanto en una disminución de los costos de producción de la planta.
- Ambiental: Desarrollo de un proceso que permite la disposición del hierro removido en la forma de goethita, lo cual facilita el manejo de residuos no peligrosos al ambiente, disminuyendo al mismo tiempo los costos y riesgos al ambiente, asociados con la disposición de este tipo de residuos, como sería el caso de la jarosita.

INSTITUCIÓN: Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C.

RESPONSABLE TÉCNICO:

Ing. Roberto Mosqueda Zaragoza
(rzaragoza@molycop.com.mx)

DURACIÓN: 1.5 años (6 etapas)

MONTO FINANCIADO: \$558,000.00

ANTECEDENTES: La flotación es actualmente el proceso más amplia aplicación en la concentración de minerales metálicos, como los de cobre, zinc y plata, así como de minerales no metálicos como la fluorita y la roca fosfórica. En México se tratan por este proceso alrededor de 80 millones de toneladas/año de minerales de cobre, zinc y plata y 1 millón de toneladas al año de mineral de fluorita. Estos colectores fueron desarrollados en su mayoría, a principios del siglo xx y unos dos a finales del siglo, sin embargo, este desarrollo de colectores no ha sido congruente con la problemática del procesamiento de los minerales metálicos y no metálicos. En el Instituto de Metalurgia de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, se tiene un grupo de investigación sobre ingeniería de minerales, donde se tiene una infraestructura de investigación de alta calidad e investigadores expertos en el tema de la flotación de minerales metálicos.

OBJETIVO GENERAL: Diseño de colectores con una estructura no polar mayor que los colectores convencionales para mejorar la recuperación y la calidad de productos de circuitos de flotación de sulfuros de cobre, zinc y plata, empleando una menor dosificación de colector.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Desarrollar el esquema de fabricación de colectores específicos para la flotación de sulfuros de cobre, zinc y plata, con base a una nueva estructura del grupo polar del colector para aumentar su propiedad hidrofóbica.

- Avanzar en el conocimiento científico del desarrollo de colectores para la concentración de minerales metálicos

- Desarrollar esquemas químicos de flotación de minerales de cobre, zinc y plata con base a los colectores en desarrollo, con grupo no polar de tamaño manométrico,

PRODUCTOS:

Metodología y formulación química de compuestos para la fabricación de colectores para la concentración por flotación de sulfuros de cobre, zinc, plata, así como costos de fabricación de colectores.

IMPACTO ESPERADO: Desarrollo de nuevos productos para la flotación de minerales sulfuros de zinc, cobre, y plata para el mejoramiento de la recuperación de valores, aumento de la calidad de los concentrados de flotación, así como así como de la disminución de costos en el proceso.

Esta primera edición estuvo a cargo del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, y se realizó a través del "Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí". Se terminó de imprimir el día 4 de octubre de 2004 en los talleres de "Industrias Gráficas Tangamanga", S.A., Sagitario No. 190, Fracc. Central, de la ciudad de San Luis Potosí, SLP-México.

Con un tiraje de 1,000 ejemplares

