UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN AMBIENTAL

TRABAJO TERMINAL

Análisis de la factibilidad de implementación de los indicadores básicos de salud ambiental generados para la franja fronteriza, por la OPS en los talleres 2002 y 2003, en el Centro de Población de Ensenada, Baja California, México.

PRESENTA:
ROXANA MARIA LARA CONTRERAS
ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, AGOSTO DE 2009.

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

PROGRAMA DE POSGRADO

ESPECIALIDAD EN GESTIÓN AMBIENTAL

Análisis de la factibilidad de implementación de los indicadores básicos de salud ambiental generados para la franja fronteriza, por la OPS en los talleres 2002 y 2003, en el Centro de Población de Ensenada, Baja California, México.

TRABAJO TERMINAL

QUE PRESENTA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECILISITA EN GESTION AMBIENTAL

PRESENTA

ROXANA MARIA LARA CONTRERAS

Aprobado por:

_____
M.C. Georges Seingier Hourdin
Presidente del comité.

_____
M.C. Juan Carlos Ramírez
Sinodal

_____
M.C. Oscar Delgado González
Sinodal

ENSENADA, BAJA CALIFORNIA, AGOSTO DE 2009.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Geomar Consultores, S.C., por su gran apoyo y mil facilidades concedidas durante la realización de mis estudios.

Al Sr. Jorge Nava, por su entusiasmo y respaldo.

A Gabriela de la Peña, por su cariño, tolerancia y apoyo.

A Josefina Juárez, por su amistad y porras.

A mis sinodales por su buena disposición para ayudarme y su acertada orientación.

y finalmente

a mi familia *(los pongo al final no por que sean los últimos, sino por que son la base...!!)* por su amor, compañía, semitolerancia, muchas porras y reclamos.

Resumen.

Varios esfuerzos se han realizado para conocer los efectos de las alteraciones ambientales sobre la salud humana, y de entender los procesos mórbidos que puedan estar asociados. A la fecha ha habido ya varios talleres de indicadores de salud ambiental para la franja fronteriza México-Estados Unidos llevados a cabo por la OPS, implementando el modelo fuerzas impulsoras-presión-estado-exposición-efecto-acción (FPEEEA) propuesto por la OMS. Sin embargo, los indicadores propuestos a nivel regional (franja fronteriza) no necesariamente son aplicables a nivel local. El presente trabajo explora la factibilidad de implementar los indicadores de salud ambiental propuestos por la OPS, considerando la disponibilidad de datos y la problemática local del centro de población de Ensenada, concluyendo con una propuesta de indicadores de salud ambiental locales.

ÍNDICE

I. Introducción..... 1

II. **Antecedentes** 6

2.1. Salud Ambiental..... 6

2.2. México y la salud ambiental.....14

2.3. Franja fronteriza..... 20

III. Area de estudio..... 25

3.1. Ubicación y características generales..... 25

3.2. Problemática ambiental identificada..... 27

IV. Objetivos..... 31

4.1. Objetivo general..... 31

4.2. Objetivos particulares.....31

V. Hipótesis..... 31

VI. Alcance..... 32

VII. Metodología..... 32

VIII. Resultados..... 37

XIX. Recomendaciones..... 39

X. Conclusiones..... 40

XI. Glosario..... 40

XI. Referencia bibliográfica..... 43

Anexos

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Región I California-Baja California..... 20
Figura 2. Delimitación del centro de población de Ensenada..... 26
Figura 3. Distribución de la población y de los servicios públicos en el centro de población de Ensenada (PDUCPE 2008-2030)..... 30
Figura 4. Esquema FPEEEA propuesto por la OMS..... 34

GRAFICA

Gráfica mortalidad de los distintos grupos de edad..... 24

I. Introducción.

El análisis de la relación entre el estado de salud de la población y el estado del ambiente, es un problema que actualmente enfrentan, principalmente, los países en desarrollo. El crecimiento económico, indudablemente, conlleva la satisfacción de muchas de las necesidades de las poblaciones, entre ellas: el abastecimiento de agua de uso doméstico, el tratamiento de las aguas residuales de tipo doméstico, la colecta y disposición adecuada de los residuos sólidos domésticos, disposición de mejor vivienda y acceso a los servicios de salud. Sin embargo, la desigualdad en la distribución de los recursos económicos y el crecimiento demográfico han contribuido ampliamente a la existencia de rezagos significativos y sesgos aún más importantes en la cobertura de las necesidades antes señaladas.

A los riesgos asociados por el déficit de cobertura de los servicios numerados en el párrafo anterior se le conoce como "riesgos tradicionales", hace ya algunos años empezaron a surgir los denominados "riesgos modernos" provenientes del desarrollo industrial, estos riesgos suponen problemas a largo plazo al ser fuentes potenciales del origen de enfermedades crónicas, entre ellas las generadas por el uso de plaguicidas.

Según Ordóñez, 2000, en la segunda mitad del siglo XX se hizo muy visible una diferenciación en el enfoque de los problemas ambientales, apareciendo por un lado la vertiente "verde", la cual básicamente se preocupaba por los efectos de la actividad humana sobre el medio natural considerando aspectos como el desarrollo sostenible, la pobreza, la dinámica demográfica, el efecto de invernadero, el deterioro de la capa de ozono, la desertificación, la biodiversidad, la protección de océanos, mares y costas entre muchos otros. Por otro lado, apareció la vertiente "azul", preocupada por los efectos del ambiente sobre la salud y bienestar de la humanidad, estando ésta última vertiente encabezada por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

El mismo autor señala como obvió que ambas vertientes están íntimamente relacionadas, con temas traslapados o que deben tratarse como mínimo desde ambos ángulos, por lo que particularmente considera que resulta difícil y/o artificial establecer una categorización de contenidos para cada una.

El informe "Nuestro Futuro Común" publicado en 1987, plantea la posibilidad de obtener un crecimiento económico basado en políticas de sostenibilidad, este documento define el Desarrollo Sostenible como *"aquel que garantiza las necesidades del presente sin comprometer las posibilidades de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades"*. El desarrollo sostenible tiene como uno de sus objetivos primordiales al desarrollo de la sociedad, y para esta la mejora constante de su *calidad de vida*.

Desde el punto de vista de la salud ambiental de acuerdo con el Glosario de Salud Ambiental, 2003, generado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Panamericana de la Salud (OPS) "La calidad de vida se define como la percepción del individuo sobre su posición en la vida dentro del contexto cultural y el sistema de valores en el que vive y con respecto a sus metas, expectativas, normas y preocupaciones. Es un concepto extenso y complejo que engloba la salud física, el estado psicológico, el nivel de independencia, las relaciones sociales, las creencias personales y la relación con las características sobresalientes del entorno."

Este mismo glosario define a la salud pública como un concepto social y político destinado a mejorar la salud, prolongar la vida y mejorar la calidad de vida de las poblaciones mediante la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y otras formas de intervención sanitaria. Menciona también, una nueva salud pública que basa su diferencia en una comprensión global de las formas en que los estilos de vida y las condiciones de vida determinan el estado de salud y en un reconocimiento de la necesidad de movilizar recursos y realizar inversiones razonadas en políticas, programas y servicios que creen, mantengan y protejan la salud, apoyando estilos de vida sanos y creando entornos que apoyen la salud.

Las iniciativas de planificación tienen como elemento común la utilización de *indicadores* que se postulan para evaluar e interpretar las condiciones y tendencias en el entorno geográfico desde el cual son postuladas. Un indicador es una herramienta, y no un fin en sí mismo, que nos permite ESTIMAR un proceso y puede ayudar a mostrar a los tomadores de decisiones los progresos en relación con las metas de las políticas públicas, las deficiencias a cubrir o identificar problemáticas, se requiere que estos cuenten con una base de datos confiables y adecuadas.

Dado que las relaciones vinculantes entre la salud y el medio son ilimitadas, las posibilidades de mediciones con el fin de llevar un control para valorar condiciones o fijar metas se puede volver gravoso y altamente costoso, ni hablar del tiempo requerido. Por tanto, se recomienda elegir solo aquellas mediciones que tiendan a indicar las relaciones e impactos que nos importan o nos interesan.

En México, a nivel federal, corresponde a la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) llevar a cabo acciones para fortalecer y modernizar la identificación, análisis, evaluación, regulación, control, fomento y difusión de las condiciones y requisitos para la prevención y manejo de riesgos sanitarios en el país.

La COFEPRIS señala que el riesgo sanitario está asociado íntimamente a los hábitos culturales de nivel de vida y de desarrollo y al ambiente. Sus consecuencias son relevantes en el estado de salud de la población, en el desempeño económico y social del individuo y de la sociedad en su conjunto. Este organismo refiere como temas prioritarios en la agenda de reducción de fuentes de daño potencial:

- ☑ La contaminación de las aguas y el aire,
- ☑ el deficiente saneamiento básico,
- ☑ la adulteración de alimentos y productos de consumo,
- ☑ la disposición inadecuada de desechos sólidos,
- ☑ la exposición a residuos tóxicos, los riesgos del trabajo y
- ☑ la vulnerabilidad a los desastres naturales y de seguridad química.

Diversos autores señalan que cuando se habla de indicadores de salud ambiental generalmente se espera que estos en conjunto permitan: (1) Establecer la vigilancia de condiciones o tendencias (a) a fin de prevenir eventos conocidos o sospechados con efectos perjudiciales a la salud pública y asociados con exposiciones ambientales, (b) detectar nuevos eventos perjudiciales a la salud asociados con exposiciones ambientales, y (c) brindar mecanismos de notificación eficientes y constantes; y (2) Mejorar el desarrollo de programas y políticas, planeación y evaluación: (d) llevar un control de metas y objetivos programáticos, (e) apoyar programas existentes, y (f) orientación de iniciativas de investigaciones.

El suministro de información epidemiológica y de salud pública es una de las prioridades de la cooperación técnica que ha sido asignada por los gobiernos federales de ambos lados de la frontera a la Oficina de Campo de la Frontera de México-Estados Unidos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Varios esfuerzos se han realizado para conocer los efectos de las alteraciones ambientales sobre la salud humana y de entender los procesos mórbidos que puedan estar asociados. A la fecha ha habido ya varios talleres de indicadores de salud ambiental para la franja fronteriza llevados a cabo por la OPS, de estos se ha obtenido indicadores de salud ambiental básicos y opcionales, estos talleres contemplan la problemática ambiente-salud desde el punto de vista regional (franja fronteriza) por lo que los indicadores obtenidos pretenden estimar la realidad a esa escala de trabajo.

Para el desarrollo del presente trabajo consistente en la realización de una propuesta de indicadores de salud ambiental para el centro de población de Ensenada, considerando los indicadores básicos y opcionales generados por los talleres antes mencionados y evaluando su factibilidad de implementación, el *definir* o por lo menos *acotar* el significado de *salud ambiental* y de *indicador de salud ambiental* resulta fundamental. En 1993, en una reunión consultiva de la OMS celebrada en Sofía, Bulgaria, se propuso la siguiente definición:

"La salud ambiental comprende aquellos aspectos de la salud humana, incluida la calidad de vida, que son determinados por factores ambientales, físicos, químicos, biológicos, sociales y psicosociales. También se refiere a la teoría y práctica de evaluación, corrección, control y prevención de los factores ambientales que puedan afectar de forma adversa a la salud de la presente y futuras generaciones."

Sin embargo, dado al interés mutuo y trabajo conjunto en la elaboración de indicadores básicos de salud ambiental para la frontera México-Estados Unidos que encabeza la Organización Panamericana de Salud (OPS) con la participación de autoridades de ambas partes de la frontera, se considerara como salud ambiental a:

"...aquellos aspectos de la salud, enfermedad, lesión y bienestar del ser humano que sean determinados o afectados por factores en el medio ambiente, lo que incluye el estudio tanto de los efectos perjudiciales de diversos agentes químicos, físicos y biológicos, así como los efectos en la salud del medio físico y social en general, comprendiendo la vivienda, el desarrollo urbano, el uso del terreno y el transporte, la industria y la agricultura.
Salud ambiental también se refiere al quehacer profesional en la evaluación, prevención, corrección o el control de riesgos ambientales y la promoción de beneficios a favor de las comunidades y las personas."

y como indicador de salud ambiental se entenderá a:

"la expresión del vínculo probable entre medio ambiente y la salud basado en conocimientos científicos previos, enfocado a algún aspecto concreto en el ámbito de políticas públicas o de administración, y presentado en una forma que facilite su interpretación, permitiendo así la toma de decisiones eficaces".

Ambas definiciones establecidas en el documento Indicadores Básicos De Salud Pública Ambiental Propuestos Para La Región De La Frontera México-Estados Unidos llevado a cabo por OPS.

II. Antecedentes.

2.1. Salud Ambiental.

De acuerdo con Ordóñez, 2000, siempre ha habido opiniones diversas sobre cuál es el contenido de la salud ambiental, según este autor para finales de la década de los ochenta, la Organización Panamericana de la Salud (OPS) obtuvo la siguiente categorización de grandes áreas: Agua potable y saneamiento; Desechos sólidos; Riesgos ambientales para la salud; y Salud de los trabajadores.

Con motivo de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (Río de Janeiro, 1992), la Organización Mundial de la Salud (OMS) preparó el documento "Nuestro planeta, nuestra salud", a continuación se menciona a algunos de sus principales capítulos: Salud, medio ambiente y desarrollo; Desafíos globales para la salud y el medio ambiente; Industria; Alimentación y agricultura; Agua y Aire.

A continuación se presenta un cuadro citado por el autor antes mencionado que resume el contenido de salud ambiental según tres organizaciones.

Contenido de la Salud Ambiental.

OPS/OMS	EURO/OMS	USAID/WASH
Agua y Saneamiento Desechos sólidos Control de riesgos ambientales para la salud Salud de los trabajadores Higiene de la vivienda Calidad de agua Impacto ambiental Residuos de hospitales	Agua y saneamiento Transtornos del medio ambiente en el mundo Desarrollo del medio urbano Calidad de agua Inocuidad de los alimentos Impacto ambiental Calidad del aire exterior Calidad del aire interior Productos químicos peligrosos Desechos peligrosos Biotecnología Socorro de urgencia Tecnologías menos Contaminantes.	Agua y saneamiento Desechos sólidos Salud ocupacional Higiene de los alimentos Contaminación del aire Materiales peligrosos Heridas Aguas de desecho Enfermedades tropicales

OPS/OMS= Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud.

Como se puede observar en la tabla de arriba existe concordancia entre las tres instancias al asignar el primer lugar al rubro de agua y saneamiento, sin embargo, posteriormente las diferencias se tornan bastantes significativas. Es de considerarse que los rubros antes descritos están influenciados por las listas de Determinantes en Salud (DetSA) existentes en los países comprendidos en esas instancias, y por ende pretenden reflejar su realidad particular.

Como es de esperase, para la descripción y análisis del estado de salud de la población, la evaluación como proceso de culminación y ajuste de cualquier intervención en salud, históricamente ha necesitado de información, y la necesidad fundamental para todo planificador es disponer de esa información, ya sea cuantitativa o cualitativa (Valenzuela, 2005). De manera general y amén de la definición de indicador de salud ambiental expuesta en la introducción, los indicadores son una característica o variable que se puede medir y que arroja una noción de la vigilancia en salud pública y una medida de salud de una población determinada (Valenzuela, 2005).

La calidad de un indicador si bien esta directamente asociada a la calidad de los datos a partir de los cuales se construyó, también debiera gozar de las siguientes características (Valenzuela, 2005):

- Sirve, da respuesta y se diseña para un propósito definido.
- Validez, mide lo que intenta medir,
- Confiabilidad, se producen los mismos resultados si la medición es repetida.
- Especificidad, mide sólo el fenómeno que se desea medir.
- Sensibilidad, mide los cambios en el fenómeno que se desea medir.
- Mesurabilidad, se basa en datos disponibles, fáciles de conseguir y de fácil manejo.
- Relevancia, capaz de dar respuestas claras a los temas incorporados en las políticas de salud.

- Costo-efectividad, que la inversión en tiempo y recursos para la construcción del indicador este justificada a través de su uso y los resultados obtenidos.
- Integridad, se refiere a que los datos requeridos estén completos.
- Consistencia interna, se refiere a que los indicadores, vistos solos o en grupo, los valores sean coherentes y sensibles al cambio (OPS, 2000).
- Transparencia, se refiere a que sea fácilmente entendido e interpretado.
- Difusión, que sea accesible a los usuarios a través de publicaciones periódicas.
- Dinamismo, que se actualicen y corrijan en la medida que el entorno cambia.

Entre las limitaciones de los indicadores están el que solo describen ciertos aspectos de la realidad. Los indicadores que forman parte de datos básicos de salud permiten realizar diagnósticos de situaciones y efectuar análisis de tendencias. Entre los indicadores de la situación de salud se encuentran:

1. Socioeconómicos: Estos reflejan la situación social y económica de la población, misma que tiene una influencia decisiva en su estado de salud. Estos indicadores permiten valorar y cuantificar la relación salud-economía e identificar desigualdades.
2. Demográficos: estos nos informan de diversas características de la población que tiene gran influencia en el nivel de salud y bienestar de ésta. Como ejemplo tenemos las características poblacionales de edad y género que se correlacionan con la reserva biológica para responder al estrés de las demandas ambientales y que están estrechamente ligadas a la resistencia a las enfermedades.
3. Estado de salud o salud negativa: Se refiere a aquellos datos que se pueden obtener de fuentes de datos de salud primarias o secundarias, tales como certificados de defunción, egresos hospitalarios o de formularios de notificación de enfermedades obligatorias.
4. Determinantes de comportamiento: proporción de alcohólicos, proporción de fumadores, prevalencia de sedentarismo, porcentaje de uso de anticonceptivos.

Schütz G. et. al. (2008), señala que la construcción de indicadores para evaluar el efecto adverso de los cambios ambientales sobre el bienestar y calidad de vida de la población es una meta todavía no alcanzada totalmente. Y que las evaluaciones ambientales enfrentan la tarea de organizar la información a partir de datos estadísticos que se caracterizan por su naturaleza interdisciplinaria, variedad de tema, fuentes y diversidad de usuarios y elaboradores. También refiere que en la década de los ochenta, la búsqueda de un método para organizar la generación y comunicación de la información ambiental condujo a la División de Estadísticas de las Naciones Unidas a diseñar el esquema para la elaboración de estadísticas del medio ambiente (EEEMA), el cual se trata de un marco normativo que vincula el estado de los componentes del medio ambiente con el desarrollo de actividades antrópicas y fenómenos naturales. El EEEMA propone dos esquemas básicos para describir los problemas ambientales, el primero enfocado al medio ambiente y el segundo a los asentamientos humanos. Primordialmente estos esquemas reflejan la relación problemas ambientales-actividades humanas y fenómenos naturales-afectación medio ambiente. A continuación se presenta ambos esquemas.

Componentes del esquema para la elaboración de estadísticas del medio ambiente (EEEMA) relacionados con el medio natural.

Actividades socioeconómicas y fenómenos naturales	Efectos ambientales de las actividades y fenómenos	Reacción ante los efectos ambientales	Inventarios, existencias y condiciones básicas.
Utilización de recursos naturales y actividades conexas	Agotamiento y aumento de los recursos	Administración y recuperación de recursos	Recursos biológicos
Emisiones y descargas de desechos y aplicación de agentes bioquímicos	Cambios en la calidad del medio ambiente	Monitoreo y control de la contaminación	Recursos cíclicos y no renovables

continua ...

Actividades socioeconómicas y fenómenos naturales	Efectos ambientales de las actividades y fenómenos	Reacción ante los efectos ambientales	Inventarios, existencias y condiciones básicas.
Fenómenos naturales	Cambios en la calidad de la salud humana y desastres ambientales	Prevención de calamidades naturales y reducción de sus riesgos	Disposición de fuentes de energía
---	---	Reacciones del sector privado	Inventarios de ecosistemas

Fuente: Schütz G. et. al. (2008)

Componentes del esquema para la elaboración de estadísticas del medio ambiente (EEEMA) relacionados con los asentamientos humanos.

Actividades socioeconómicas y fenómenos naturales	Efectos ambientales de las actividades y fenómenos	Reacción ante los efectos ambientales	Inventarios, existencias y condiciones básicas.
Crecimiento y cambios en los asentamientos	Cambios en las condiciones de las edificaciones, la infraestructura y los servicios	Elaboración de políticas y programas de asentamientos humanos	Existencia de edificaciones e infraestructura
Actividades económicas (agricultura, industria, servicios, turismo, etc.)	Cambios en los recursos vitales	Monitoreo y control de la contaminación	Inventarios ambientales
Fenómenos naturales	Cambios en las condiciones sanitarias y de bienestar de los asentamientos humanos	Elaboración de planes para la prevención de calamidades naturales y la reducción de sus riegos	Condiciones básicas

Fuente: Schütz G. et. al. (2008)

Estos esquemas sientan un precedente importante para los denominados marcos ordenadores de indicadores que aparecerían en la década siguiente. La importancia de estos marcos ordenadores radicaría en su capacidad de guiar el proceso de recolección de datos relevantes y convertirlos en instrumentos de comunicación para los usuarios (Schütz G. et. al., 2008).

De los diversos marcos ordenadores que actualmente existen, el modelo presión-estado-respuesta (PER) es considerado como el precursor. Este modelo fue desarrollado en los primeros años de la década de 1990 por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y surgió como una necesidad de sus países miembros de contar con información que les permitiera evaluar el costo ambiental de sus políticas de desarrollo económico.

El enfoque del modelo PER constituyó un avance al integrar datos ambientales con los económicos y sociales, sin embargo, al hacerlo bajo una concepción lineal no abordaba la complejidad multicausal de las interacciones entre los ecosistemas y las actividades antropogénicas. Este modelo tampoco abordaba de manera explícita los efectos adversos de los problemas ambientales sobre la salud. A pesar de lo anteriormente expuesto el modelo PER se empleo ampliamente, no solo en los países miembros de la OCDE, sino también en proyectos realizados en América latina (Schütz G. et. al., 2008).

Posteriormente, el modelo PER sufrió modificaciones cuando se integraron indicadores de impacto ambiental sobre la vida social, quedando como modelo de presión-estado-impacto-respuesta (PEIR) implementado en las evaluaciones del proyecto GEO del PNUMA. Con este modelo ya se incurría en el empleo de indicadores de salud para caracterizar los cambios ambientales.

Sin embargo, la problemática de salud humana se incorporo de lleno cuando la OMS implemento el modelo fuerzas impulsoras-presión-estado-exposición-efecto-acción (FPEEEA). Este modelo surgió con el objeto de contribuir en la formulación de políticas ambientales y de salud. Este modelo particularmente integra métodos de evaluación toxicológica y epidemiológica con métodos de evaluación ambiental, agregando y generando datos e indicadores destinados al monitoreo del efecto de los cambios ambientales sobre la salud de una población.

Se considera por las razones antes expuestas, que el modelo FPEEEA en muy recomendado en la construcción de indicadores de salud ambiental, no obstante, entre las limitaciones bien conocidas de este modelo se encuentran la escasez de datos y la sospecha de baja calidad en algunos de ellos (Schütz G. et. al., 2008). En el apartado de metodología se amplía la información de los componentes de este modelo.

A continuación se exponen los principales métodos generadores de información de salud ambiental implementados América Latina y el Caribe:

☑ Enfoque ecosistémico en salud humana, este método es conocido como ECOSALUD y fue creado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID) de Canadá. Este enfoque reconoce que la economía, el medio ambiente y las necesidades de la comunidad tiene un impacto determinado en la salud de un ecosistema, y que ese impacto se verá reflejado, a su vez, en la salud de las personas. Su desafío consiste en el desarrollar el manejo adecuado del ecosistema mediante el diseño y la ejecución de soluciones intersectoriales. El procedimiento experimental no resulta muy claro, y su aplicación exige un profundo conocimiento teórico y empírico de las características del ecosistema.

☑ Análisis comparativo de riesgos, método creado por la Agencia de protección Ambiental (EPA) de los Estados Unidos. Su objetivo general es identificar y atender las áreas de mayor riesgo ambiental, en este método el riesgo ambiental se clasifica en riesgos sobre la salud; riesgos sobre el medio ambiente; y riesgos a la calidad de vida. El procedimiento metodológico del análisis comparativo de riesgos consiste en cuantificar el

efecto de la exposición a un peligro ambiental sobre la salud de la población y establecer parámetros de comparación con otros factores de riesgo y enfermedad.

☑ Evaluación de riesgo para la salud pública, este método no se considera fácilmente reproducible y fue desarrollado por la Agencia para sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de los Estados Unidos. Presenta además, algunas limitaciones técnicas importantes, como son la falta de dosis de referencia para todos los contaminantes, algo necesario para establecer las comparaciones. El procedimiento experimental de esta método, consiste en estimar el daño que las sustancias toxicas en estudio pudieran causar a las personas.

Existen factores de riesgo, como la edad o el estado general de salud, que incrementan la susceptibilidad de algunos grupos poblacionales a los efectos de la contaminación. Mientras un individuo sea más susceptible su respuesta será más severa. Particularmente, para el caso de la contaminación atmosférica, por ejemplo, los grupos más susceptibles son los fetos, los niños y los ancianos, así como las personas con condiciones preexistentes como enfermedades respiratorias agudas o crónicas y cardiopatías. Por su parte los impactos ocasionados por la calidad del agua para consumo humano, se pueden observar mayor mente en los grupos de niños y ancianos (www.ine.gob.mx).

Salgado N., et. al. (2007), en su artículo ¨Vulnerabilidad social, salud y migración México-Estados Unidos¨, aclara que se entiende por vulnerabilidad social (VS) a la relativa desprotección de un grupo de personas cuando enfrentan daños potenciales a la salud, amenazas a la satisfacción de sus necesidades y violación a sus derechos humanos por no contar con recursos personales, sociales y legales.

Así mismo señala que, cuando se combinan algunas características sociales y biológicas, así como contextos estructurales, es posible identificar grupos poblacionales que son socialmente vulnerables. La VS aparece como una variable importante en el análisis de la inequidad y sus efectos en la organización social y en la salud de las poblaciones.

Los aspectos sociales (clase, etnia, preferencia sexual), biológicos (sexo y edad) y las condiciones estructurales del contexto (cultura, política, economía) determinan el grado de VS de un individuo o grupo. La VS está influenciada por tres grupos de variables, el primero grupo incluye la pertenencia a un grupo y las redes sociales del individuo; el segundo grupo, se refiere al acceso a servicios y programas de salud; y el tercero grupo incluye el ambiente social como son las decisiones política, la inequidad económica, las normas, valores y marcos legales que actúan como barreras o facilitadoras de la promoción de la salud.

2.2. México y la salud ambiental.

En México la Secretaría de Salud (SSA) es una dependencia de la Administración Pública Centralizada del Poder Ejecutivo Federal, según lo dispuesto por los artículos 2 y 26 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, cuyas atribuciones para la protección de la salud de la población están previstas por el artículo 39 de la misma Ley, así como por los artículos 1o., 2o. y 3o. de la Ley General de Salud.

Ley General de Salud señala que la Secretaría de Salud ejercerá las atribuciones de regulación, control y fomento sanitario a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (COFEPRIS) y será competencia de ésta el "Proponer al Secretario de Salud la política nacional de protección contra riesgos sanitarios así como su instrumentación en materia de: establecimientos de salud; medicamentos y otros insumos para la salud; disposición de órganos, tejidos, células de seres humanos y sus componentes; alimentos y bebidas, productos de perfumería, belleza y aseo; tabaco, plaguicidas, nutrientes vegetales, sustancias tóxicas o peligrosas para la salud; productos

biotecnológicos, suplementos alimenticios, materias primas y aditivos que intervengan en la elaboración de los productos anteriores; así como de prevención y control de los efectos nocivos de los factores ambientales en la salud del hombre, salud ocupacional y saneamiento básico" (Ley General de Salud).

La COFEPRIS (creada el 5 de julio de 2001, mediante Decreto del Ejecutivo Federal) es un órgano desconcentrado de la Secretaría de Salud con autonomía técnica, administrativa y operativa, que tiene como misión proteger a la población contra riesgos sanitarios, para lo cual integra el ejercicio de la regulación, control y fomento sanitario bajo un solo mando.

De acuerdo con la COFEPRIS se entiende por riesgo sanitario, *"aquellos eventos exógenos que ponen en peligro la salud o la vida humana como resultado de la exposición, casi siempre involuntaria, a factores biológicos, químicos o físicos presentes en el medio ambiente o en los productos o servicios que se consumen, incluyendo la publicidad de los mismos"*.

Según la COFEPRIS el agua es uno de los principales problemas ambientales y de salud pública que enfrenta el país y está relacionado con un deficiente saneamiento básico y una mala calidad de esta, con el agravante de la limitada disponibilidad de este recurso para una creciente población. El ingerir o lavar los alimentos con agua sucia puede provocar desde enfermedades del aparato digestivo, hasta afectaciones del sistema nervioso, síndromes respiratorios, hepatitis e incluso padecimientos congénitos. Las enfermedades del aparato digestivo derivadas de consumir agua contaminada son la tercera causa más importante de muerte infantil en el país.

La contaminación fecal del agua potable puede incorporar una variedad de diversos organismos patógenos intestinales-bacterianos, virales y parasitarios cuya presencia está relacionada con enfermedades y portadores de tipo microbiano que puedan existir en ese

momento en la comunidad. Esto es más probable que suceda en edad muy avanzada, de muy corta edad y personas con el sistema inmunológico deprimido. Los problemas relacionados con las sustancias químicas presentes en el agua para beber se deben sobre todo, a que éstas pueden afectar negativamente a la salud tras períodos de exposición prolongados; son motivo de especial inquietud los contaminantes con propiedades tóxicas acumulativas, como los metales pesados y las sustancias carcinógenas (COFEPRIS).

El grado de exposición de una población a los efectos adversos de bienes consumibles, depende de la frecuencia con la que los alimentos se encuentren contaminados y su nivel de afectación. Otro factor considerable son los patrones de consumo, los cuales están relacionados con preferencias del consumidor, aspectos socioeconómicos, regionales y culturales, características étnicas, estacionalidad, diferencias de edad y de comportamiento.

Los alimentos pueden alterarse o contaminarse durante las etapas de producción, cosecha, captura, transporte, procesamiento, suministro o almacenamiento provocando las denominadas enfermedades transmitidas por alimentos. Una fuente de contaminación importante es el agua que está en contacto con los alimentos en cualquiera de sus etapas de producción y suministro, por lo que es difícil distinguir el vehículo de transmisión de enfermedades tales como cólera, fiebre tifoidea, paratifoidea y otras salmonelosis, shigelosis, amibiasis intestinal, giardiasis y hepatitis A. Una gran proporción de las enfermedades transmitidas por alimentos se originan por malas prácticas higiénicas durante la preparación de los alimentos. Con relación a los riesgos agudos, el análisis de los brotes de enfermedades transmitidas por alimentos de origen biológico identifican a la *Salmonella spp* y al *Staphylococcus aureus* como los peligros biológicos más frecuentes en platillos hechos con base en carne de ave, pescados y mariscos, quesos y productos lácteos y de res, cerdo, ovino y caprino (COFEPRIS).

Respecto a los riesgos agudos por toxinas químicas, los litorales del Golfo de México y del Océano Pacífico, se ven expuestos al fenómeno de marea roja, la cual puede tener efectos adversos a la salud del ser humano, siendo el más relevante la intoxicación resultante del consumo de moluscos marinos contaminados con saxitoxinas, que puede llegar a la muerte y de menor gravedad a la intoxicación con brevitoxinas.

Con respecto al aire la COFEPRIS señala que, los contaminantes del aire tienen distinto potencial para producir daño a la salud humana dependiendo de sus propiedades físicas y químicas, de la dosis que se inhala, del tiempo y frecuencia de exposición y también de las características de la población expuesta, considerando al ozono y las partículas suspendidas como los contaminantes más importantes, tanto por los efectos potenciales en la salud, como por la frecuencia con la que exceden las normas de calidad del aire.

Entre los efectos que provocan la contaminación del aire se encuentran en enfermedades respiratorias crónicas y agudas; de manera relevante, las muertes asociadas con la contaminación atmosférica, la disminución de la capacidad respiratoria, los ataques de asma y los cánceres pulmonares. El tabaquismo es la primera causa predecible de muerte en México y se relaciona con diversas enfermedades, como el cáncer de pulmón, algunos padecimientos respiratorios como neumonía, bronquitis y enfermedad cardiovascular; los niños expuestos involuntariamente al humo del tabaco son los que tienen mayor riesgo de enfermarse, especialmente a temprana edad, debido en mucho a la inmadurez de su sistema inmunológico.

La contaminación del aire al interior de la vivienda ocasionada por la combustión de leña o carbón para cocinar constituye un problema de salud pública con repercusiones en la población menor de cinco años y mujeres en edad reproductiva, por su exposición a una concentración de 550 mg/m3 de partículas totales, aproximadamente 350 imecas, durante varias horas al día (COFEPRIS).

Otros de los grandes problemas que México enfrenta, según la COFEPRIS, están relacionados con la generación, manejo y disposición final de los residuos sólidos municipales (RSM) y las aguas residuales. El manejo inadecuado de estos residuos genera un riesgo para la salud de la población, ya sea por el contacto directo con los residuos o por medios indirectos, como es la proliferación de fauna nociva, contaminación del suelo, agua y aire.

Por su parte, el Programa Nacional de Salud 2007-2012 (PRONASA 2007-2012), refiere que el perfil epidemiológico que hoy caracteriza a México está dominado por enfermedades crónico-degenerativas y lesiones, y obedece a determinantes de naturaleza compleja, asociados tanto a las condiciones de vida de la sociedad, como a las capacidades de las personas para tomar decisiones en favor de la salud propia y de los suyos. Este mismo documento señala como determinante en el desarrollo de la salud pública nacional el persistente e inaceptable círculo vicioso: pobreza- enfermedad-pobreza potenciado por la desigualdad de oportunidades.

Entre los objetivos del PRONASA 2007-2012 se encuentran: mejorar las condiciones de salud de la población; reducir las desigualdades en salud mediante intervenciones focalizadas en grupos vulnerables y comunidades marginadas; prestar servicios de salud con calidad y seguridad. Para cumplir con estos objetivos se diseñaron estrategias como: fortalecer y modernizar la protección contra riesgos sanitarios; y fortalecer e integrar las acciones de promoción de la salud, y prevención y control de enfermedades.

En materia de identificación y control de riesgos, el PRONASA 2007-2012, propone actuar atendiendo a las evidencias científicas disponibles. Dentro de las actividades que desarrollará en este sentido se incluyen:

☑ Elaborar permanentemente diagnósticos de riesgos sanitarios e identificar los riesgos emergentes y no emergentes que deberán ser atendidos a través de acciones regulatorias y de fomento sanitario.

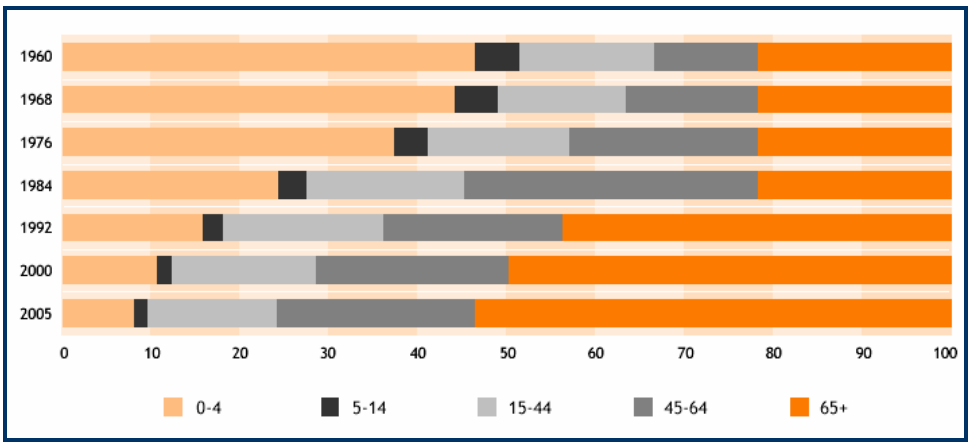
☑ Conformar un atlas nacional de riesgos que permita identificar riesgos nacionales, regionales, estatales y municipales.

Las estrategias y metas del PRONASA 2007-2012 se respaldan en la iniciativa "CAMINANDO A LA EXCELENCIA" de la Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud, coordinada por el Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades y con la participación de los estados de Sonora, Coahuila, Nayarit y Baja California, cuyo objetivo es identificar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño de los diferentes Programas de Acción de su competencia, mismos que fueron establecidos para contribuir al logro de mejores condiciones de salud para la población disminuyendo los rezagos en salud. Entre los Programas de Acción e instancias estratégicas que participan en "CAMINANDO A LA EXCELENCIA" están: Adicciones, Atención al envejecimiento, Cólera, Dengue, Infancia: Vacunación, Promoción a la Salud, Red Nacional de Laboratorios de Salud Pública, Tuberculosis y el Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE).

Todos estos programas cuentan con una serie de indicadores que permiten identificar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño de los diferentes programas de acción, y así contribuir al logro de mejores condiciones de salud para la población, es decir, permiten detectar puntos críticos, mostrando distintos aspectos de operación del programa, como: diagnóstico, curación o tratamiento, laboratorios, cobertura, calidad, impacto, productividad y proceso (Manual Metodológico Caminando a la Exelencia 2008-2012).

De acuerdo con el PRONASA 2007-2012, en nuestro país, actualmente la probabilidad de morir antes de cumplir un año de edad en México es más de seis veces menor que la probabilidad que había en 1950. Entre los factores asociados a la reducción en la mortalidad infantil destacan la mejor educación de las madres, la creciente disponibilidad intra-domiciliaria de agua, las altas tasas de vacunación, una mejor nutrición, un mejor

control de vectores y un mejor acceso a atención médica oportuna y de calidad, sobre todo a servicios que modifican el curso de las infecciones respiratorias y las diarreas. Según este documento una vez superado el primer año de vida, las tasas de mortalidad disminuyen de manera muy importante, para volver a incrementarse en las etapas más avanzadas de la vida. A continuación se presenta el gráfico que muestra la contribución de los distintos grupos de edad a la mortalidad general en nuestro país, considerando una variable temporal de 1960-2005.



Gráfica mortalidad de los distintos grupos de edad.

Fuente: PRONASA 2007-2012.

Como se puede observar, con el transcurso del tiempo la tasa de mortalidad se ha invertido, siendo actualmente el grupo de 65+ el más vulnerable. Sin embargo, se estima que los casos de mortalidad entre los menores de 0-4 años sigue estando ligada a problemas respiratorios y gastrointestinales principalmente. La biología, el componente social ha convertido a estos grupos en buenos indicadores de la calidad ambiental del área donde se desarrollan.

2.3. Franja Fronteriza México-Estados Unidos y la Salud Ambiental.

Como se menciono anteriormente, el suministro de información epidemiológica y de salud pública es una de las prioridades de la cooperación técnica que ha sido asignada por los gobiernos federales de ambos lados de la frontera a la Oficina de Campo de la

Frontera de México-Estados Unidos de la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Varios esfuerzos se han realizado para conocer los efectos de las alteraciones ambientales sobre la salud humana y de entender los procesos mórbidos que puedan estar asociados. Entre ellos, la iniciativa binacional del Programa Frontera XXI.

La frontera mexicano-estadounidense se extiende por 3,200 Km, desde la costa del Golfo de México a la Costa del Océano Pacífico. Al comienzo de la década de los 40´s del siglo pasado, los funcionarios de gobierno de cualquier nivel no podían intercambiar, oficialmente, información sobre asuntos binacionales correspondientes a sus agencias.

Garza, 2008, hace hincapié en que es durante la II Guerra Mundial cuando los problemas de comunicación e intercambio de información epidemiológica se resintieron de manera significativa a ambos lados de la frontera. Es entonces cuando los gobiernos de México y Estados Unidos encargan a la Oficina Panamericana de la Salud (actualmente Organización Panamericana de la Salud) la búsqueda de una solución al problema. Es en 1942, cuando se establece la Oficina de Campo de la OPS con el objetivo de mediar entre las agencias de salud de ambos países y entender los problemas binacionales de salud a lo largo de la frontera. Ese mismo año se funda la Asociación Fronteriza Mexicano-Estadounidense de Salud cuya fortaleza se afianzaba en la participación de los secretarios de salud de ambos países y del director de la OPS. Posteriormente en 1990 durante la XLVIII Reunión Anual de la Asociación, se crea una resolución que establecía que la misma región fronteriza fuera autora de su propia estrategia binacional de salud, a la que denominaron CONCENSO.

De acuerdo con Garza, 2008, la conceptualización de la estrategia CONCENSO se materializo en 1992 con el Proyecto de Ciudades Hermanas/Sister City Project. Y Fue esta forma de abordar conjuntamente la problemática binacional la que fue adoptada por la EPA y la entonces SEMARNAP para promover el programa Frontera XXI.

El Programa Frontera XXI, oficializado en 1996, es un instrumento diseñado para conducir la cooperación bilateral sobre problemas o intereses compartidos entre México y Estados Unidos en materia ambiental a lo largo de la franja fronteriza. Históricamente, el Programa se deriva del Convenio sobre Cooperación para la Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza de 1983, conocido como Acuerdo de la Paz, que contiene las bases normativas para la cooperación ambiental en esta zona; así como de otro instrumento, el Plan Integral Ambiental Fronterizo (PIAF), de 1992.

El Programa Frontera XXI (derivado del Acuerdo de la Paz) incluye una regionalización de la franja fronteriza que comprende cinco regiones, siendo estas:
Región I. California – Baja California.
Región II. Arizona – Sonora.
Región III. Nuevo México, Texas – Coahuila.
Región IV. Texas – Coahuila, Nuevo León.
Región V. Texas – Tamaulipas.

A continuación se presenta la figura 1 que ilustra el área correspondiente a la Región I, en esta se puede observar claramente que la Ciudad de Ensenada queda incluida dentro del área denominada franja fronteriza, por lo menos, para los fines del Programa Frontera XXI.

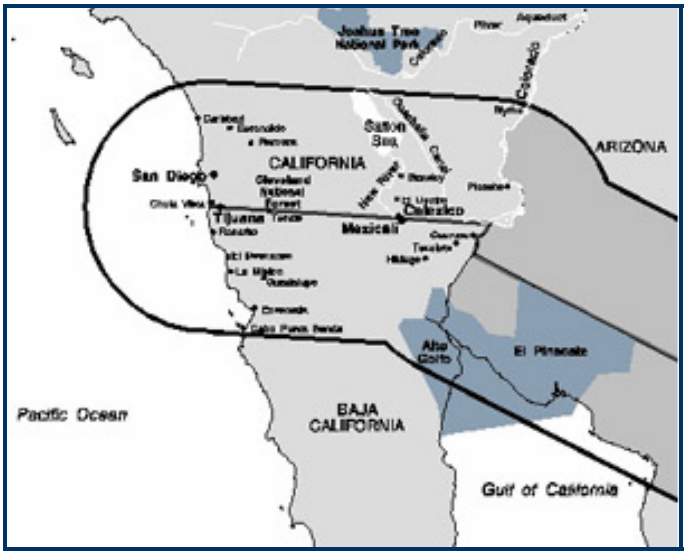


Figura 1.- Región I California-Baja California.

Fuente: Programa Frontera XXI, la aplicación de la ley en los recursos naturales.

La estructura para la implementación del Programa Frontera XXI, configurada en 1995, está formada por los siguientes Grupos de Trabajo:

- Grupo de Trabajo de Agua
- Grupo de Trabajo de Aire
- Grupo de Trabajo de Residuos Sólidos y Peligrosos
- Grupo de Trabajo de Prevención de la Contaminación
- Grupo de Trabajo de Planeación de Contingencias y Respuesta a Emergencias
- Grupo de Trabajo de Cooperación en la Aplicación de la Ley
- Grupo de Trabajo de Salud Ambiental
- Grupo de Trabajo de Recursos de Información Ambiental y,
- Grupo de Trabajo de Recursos Naturales.

Los Grupos de Trabajo son binacionales, el Grupo de Trabajo de Salud Ambiental (Interagency Coordinating Committee Environmental Health Working Group) estableció sus prioridades en base a una serie de audiencias interagenciales, realizadas en 1996, de donde se desglosan los siguientes objetivos:

A. Mejorar la capacidad institucional para evaluar los riesgos por exposición ambiental y para responder a los problemas de salud ambiental.
B. Incrementar el número de protagonistas de la salud ambiental en la frontera.
C. Crear una mayor oferta de educación en salud ambiental para técnicos y profesionales.
D. Concientizar al público a través de la diseminación selectiva de información de salud ambiental.

Este grupo tiene la tarea de abordar aquellos factores de salud que se encuentren ligados con los factores ambientales de la región.

Los talleres y trabajos correspondientes a indicadores de salud ambiental elaborados por los miembros de la OPS para uso del Grupo de Trabajo de Salud Ambiental contemplan la problemática ambiente-salud desde el punto de vista regional (franja fronteriza).

El documento Indicadores Básicos de Salud Pública Ambiental Propuestos para la Región de la Frontera México-Estados Unidos, manifiesta que dicha región está caracterizada por "condiciones que impactan en la salud de las comunidades fronterizas como son: su rápida urbanización; su mayor desarrollo industrial y manufacturero y riesgos ocupacionales; un mayor número de jóvenes, adultos y niños trabajadores como producto de la migración; un alto índice de pobreza; la falta del abastecimiento suficiente de agua potable y deficiente calidad del agua; deficiencias en el tratamiento y disposición de aguas residuales de origen doméstico e industrial, residuos sólidos y residuos industriales peligrosos; así como deficiencias en el manejo y almacenamiento de plaguicidas; todas estas situaciones ocurren en una región sin que se acompañen del desarrollo de infraestructura y capacidades en el área de salud y medio ambiente para poder enfrentar con eficacia los problemas del nivel local y regional".

A la fecha ha habido ya varios talleres de indicadores de salud ambiental para la franja fronteriza llevados a cabo por la OPS, de estos se ha obtenido indicadores de salud ambiental básicos.

Del Taller de Indicadores Básicos de Salud Ambiental Frontera México-Estados Unidos 2002 se obtuvieron 32 indicadores básicos, mientras que del taller celebrado en el 2003 se obtuvieron 53 indicadores básicos. Para el presente trabajo, se analizara la factibilidad de implementación, local para el centro de población de Ensenada, de los indicadores retenidos en ambos talleres, y a su vez se retendrán aquellos para los cuales los datos se puedan conseguir a nivel local a corto y mediano plazo y que pongan en relieve la relación ambiente-salud de la Ciudad de Ensenada.

III. Área de Estudio.

3.1. Ubicación y características generales.

El sitio de interés es la Ciudad de Ensenada, ubicada en el Municipio de Ensenada, Baja California, México. Para la delimitación del área de estudio se tomo como referencia el polígono del límite del centro de población actual propuesto por el Programa de Desarrollo del Centro de Población de Ensenada 2008-2030 (PDUCPE 2008-2030).

El polígono del área de estudio del PDUCPE cuenta con un área de 45,653 Ha, sin embargo la mancha urbana actual solo ocupa 8,890.61 Ha. En la figura 2 se observa la delimitación del centro de población.

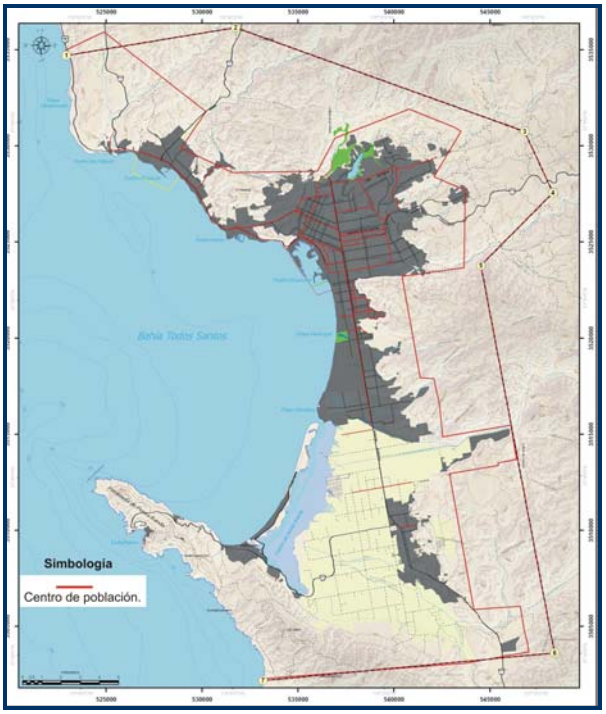


Figura 2. Delimitación del centro de población de Ensenada.

Fuente: PDUCPE 2008-2030.

Conforme al PDUCPE 2008-2030, el área de estudio es un asentamiento costero; territorio cuyas características biofísicas están determinadas por la interacción tierra-mar-atmósfera. Se localiza sobre la costa noroeste de la Península de Baja California, en la Bahía de Todos Santos. Se presenta un clima tipo seco templado con lluvias de invierno también conocido como mediterráneo. La temperatura promedio de Ensenada es de 17.3 °C. Entre 1984 y 2004, la temperatura media anual registrada fue de 17.8 °C, con un intervalo promedio mensual que osciló entre los 13.8 °C y 22.6 °C, correspondientes a diciembre y agosto, respectivamente.

En la zona de estudio predominan los suelos tipo litosol y regosol. El primero cubre gran parte de las laderas suaves y escarpadas del oriente y surponiente (península de Punta Banda) del centro de población. El segundo, domina las planicies costeras y aluviales. Le siguen en orden de cobertura el fluvisol, asociado a las zonas de inundación de los

arroyos; feozem domina los lomeríos y mesetas del noroeste; xerosol, representado por una pequeña unidad en la parte alta del Valle de Maneadero; yermosol, con una unidad inmersa en la planicie costera en la parte media de la bahía y una pequeña unidad edafológica de solochak localizada en la marisma del Estero de Punta Banda.

El área de estudio se localiza en la Región Hidrológica RH1 Baja California Noroeste (Ensenada); cuenca C R. Tijuana—A. de Maneadero; subcuencas a. de Maneadero, b R. San Telmo y c A. Las Ánimas. Los principales arroyos en la Bahía de Todos Santos que desembocan en la costa del Pacífico son: San Miguel, El Sauzal, Cuatro Milpas, Ensenada, El Gallo, San Carlos, y Las Ánimas. Los principales cuerpos de agua de la zona son: presa Emilio López Zamora, Estero de Punta Banda, La Lagunita de El Naranjo y Lagunita El Ciprés.

El abastecimiento de agua en la ciudad de Ensenada depende de los acuíferos Ensenada, Guadalupe, La Misión y Maneadero, y de la Presa Emilio López Zamora, todos con problemas de sobrexplotación y salinización en diferentes grados (PDUCPE 2008-2030).

En cuanto a la vegetación terrestre esta es predominante chaparral y matorral, existiendo también otros tipos como la vegetación de dunas, marismas, bosques de coníferas y riparia. Con respecto a la fauna se estima que el área cuenta con una importante riqueza fáustica, que alberga más de 150 especies de aves y otras tantas de mamíferos, reptiles y anfibios, donde se incluyen especies protegidas por la NOM-059-SEMARNAT-2001.

3.2. Problemática ambiental identificada.

A nivel local, conforme al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Ensenada 2008-2030 (PDUCPE 2008-2030), la problemática ambiental del centro de población esta relacionada con el agua, los residuos sólidos urbanos, los residuos peligrosos, las emisiones a la atmósfera y el riesgo por fenómenos naturales.

Con respecto al recurso agua, en la actualidad la problemática esta relacionada con la sobreexplotación y aumento de la salinidad en el agua subterranea, contaminación de afluentes, filtración de lixiviados de basureros, contaminación derivada de las actividades agrícolas e industriales, letrinas, evaporación excesiva por extracción de materiales pétreos y pérdida de zonas de recarga y contaminación marina por descarga de aguas residuales con y sin tratamiento (PDUCPE 2008-2030).

Sobre los residuos sólidos urbanos (RSU), el PDUCPE 2008-2030, estima que durante el 2007 se generaron cerca de 300 t/día de residuos domiciliarios, aproximadamente 108,500 t/año esto para una población de 316,576 personas y dado que el sistema de limpia y recolección de residuos domésticos, solo tiene una capacidad de manejo de 87% de los RSU del área de estudio, de las 108,500 t que se generarán en 2007, aproximadamente 14,000 t no fueron colectadas y tendrían un destino final desconocido, considerándose alternativas como: lotes baldíos, basureros clandestinos, en áreas naturales de la periferia urbana, playas, arroyos y cañadas entre otros. En cuanto a los residuos peligrosos, se considera que la problemática inicial es la falta de datos acerca del tipo, cantidad y forma de tratamiento y/o disposición que se les de.

De las emisiones del municipio de Ensenada, la de compuestos orgánicos volátiles (COV) por fuentes fijas, es el mayor problema de contaminación del aire generado por la planta productiva, aportando un 50% al balance estatal de los COV provenientes de fuentes fijas. El segundo lugar lo ocupan las partículas suspendidas menores a diez micras (PM10). Aproximadamente 17% del total estatal, se emite en Ensenada, lo cual coloca a este municipio en el segundo lugar en emisiones de PM10 (PDUCPE 2008-2030), en este caso la falta de datos locales para el centro de población de ensenada es otros de los problemas.

La problemática ambiental asociada a los riesgos por fenómenos naturales se encuentra relacionada con que la mayor parte de la mancha urbana se extiende sobre planicies pluviales y se encuentran urbanizadas zonas que presentan intensa erosión costera, con ocurrencia de deslizamientos de tierra y cercanas a fallas geológicas. Otro riesgo potencial es el que la costa es susceptible a tsunamis y además se encuentra rodeada de una vegetación pirófita, donde el fuego es parte de su mecanismo de regeneración y es avivado por los Vientos Santana. Por otro lado, la región presenta una gran actividad sísmica, donde ocasionalmente azotan ciclones o bien sujeta a periodos de sequía (PDUCPE 2008-2030).

La problemática del agua y los residuos sólidos urbanos esta íntimamente relacionada con los asentamientos irregulares en la ciudad, el PDUCPE 2009-2030 expone que los asentamientos irregulares en la ciudad se dieron desde la década de los 40 y se multiplicaron notoriamente durante la de los 80 y 90. La mayoría de los terrenos irregulares, se localizan a las orillas del crecimiento urbano, no cuentan con las instalaciones suficientes de luz, agua y drenaje. Según este programa de los 23 asentamientos irregulares localizados en Ensenada, ninguno tiene drenaje,19 cuentan con servicio de luz y sólo 10 cuentan con servicio de agua.

En la figura 3 se presenta la distribución de la población y de la dotación de servicios públicos para el centro de población de Ensenada, como se puede observar el sector centro es el mayor beneficiado con la dotación de servicios, mientras que la periferia, especialmente el sector Maneadero y ex Ejido Chapultepec, tienen serios problemas con la dotación de servicios, especialmente agua entubada y drenaje sanitario.

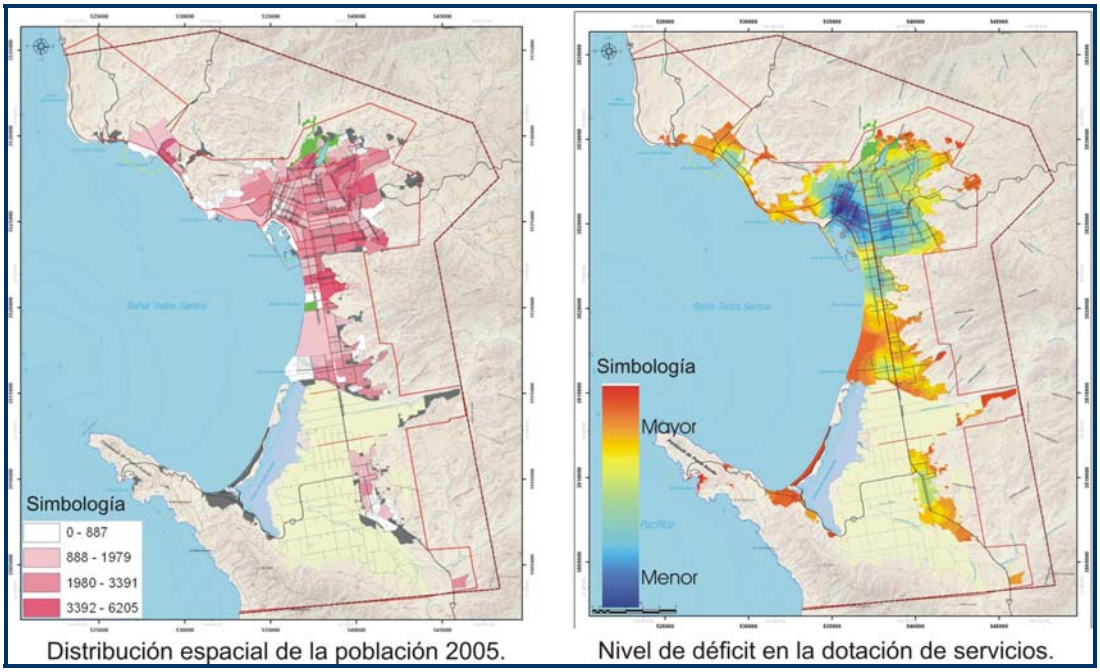


Figura 3. Distribución de la población y de los servicios públicos en el centro de población de Ensenada (PDUCPE 2008-2030).

De acuerdo con el Programa Integral del Agua de Ensenada (PIAE), la cobertura de agua potable en la zona urbana correspondió a 96.17% para 2005, muy similar a la cobertura de 2006, incrementada ligeramente para 2007. Se estima que la mancha urbana cuenta con una cobertura del servicio de alcantarillado sanitario de 85%; en 2006 había un total de 90,040 cuentas, de las cuales 83,008 eran de tipo doméstico, 5,774 de tipo comercial, 458 de tipo industrial y 800 de gobierno (PDUCPE 2008-2030). Los usos del suelo mixtos, es decir donde se presentan industrias, comercios y asentamientos humanos, es otro factor que expone a la población a riesgos sanitarios derivados de las actividades y generación de residuos de distinta índole por parte de la industria y el comercio.

Durante la entrevista realizada la Jefa del Departamento de Epidemiología de la Jurisdicción Sanitaria No 3, esta estableció que entre los principales problemas de salud en el área de estudio se encuentran aquellos asociados a la calidad del agua y el aire.

IV. Objetivos.

4.1. Objetivo general.

Hacer un análisis de la factibilidad de implementación, en el Centro de Población de Ensenada, de los indicadores de salud ambiental generados para la franja fronteriza en los talleres 2002 y 2003 realizados por la OPS.

4.2. Objetivos particulares.

De los indicadores de salud ambiental para los que sí se cuente con datos, retener los que satisfagan los objetivos particulares del uno al cuatro, considerando además la problemática ambiental local.

Objetivo particular 1. Valorar exposiciones y niveles de riesgo.
Objetivo particular 2. Valorar exposiciones biológicas y niveles de enfermedades relacionadas (mortalidad, morbilidad, percepciones).
Objetivo particular 3 a. Identificar grupos prioritarios para intervención (vulnerables).
Objetivo particular 3 b. Identificar grupos prioritarios para intervención (exposición elevada).
Objetivo particular 4. Reducir exposiciones a enfermedades.
Objetivo particular 5. Proponer indicadores de salud ambiental a partir de los datos disponibles a nivel local.

V. Hipótesis.

Los indicadores básicos de salud ambiental para la franja fronteriza generados en los talleres (2002 y 2003) de la OPS, no se pueden implementar en su totalidad a nivel local, dado que no se cuenta con todos los datos requeridos.

VI. Alcance.

La selección e implementación de indicadores de salud ambiental para el centro de población de Ensenada puede ser una herramienta importante para las autoridades locales del área de salud, ambiental y de planeación ya que les orientaría en cómo y dónde distribuir sus recursos tantos humanos como económicos de manera que obtengan un mejor rendimiento y resultados.

VII. Metodología.

Resulta de importancia ahondar en el modelo FPEEEA dado que es el empleado durante los dos talleres de indicadores de salud ambiental para la región fronteriza llevados a cabo por la OPS.

Como se menciono con anterioridad la problemática de salud humana se incorporo de lleno a los marcos metodológicos cuando la OMS implemento el modelo fuerzas impulsoras-presión-estado-exposición-efecto-acción (FPEEEA) (Fig. 4). El cual surgió con el objeto de contribuir en la formulación de políticas ambientales y de salud. Dado que este modelo integra datos de evaluación toxicológica y epidemiológica con datos de evaluación ambiental, agregando y generando a su vez datos e indicadores destinados al monitoreo del efecto de los cambios ambientales sobre la salud de una población se considera como muy recomendado en la construcción de indicadores de salud ambiental. Otras de sus ventajas es el que plantea un enfoque socioambiental dentro de las practicas de la salud pública y fortalece la toma de decisiones asociando la promoción de la salud con modelos de desarrollo.

A continuación se describen los distintos componentes del modelo FPEEEA:

- ☑ Fuerzas impulsoras (F): se refiere a los factores que motivan e impulsan los procesos ambientales en cuestión. Se relaciona con el crecimiento de la población, los procesos de desarrollo económico y tecnológico y los intereses políticos y financieros.

- ☑ Presión (P): se relaciona con el perfil del proceso de producción y consumo de bienes y servicios, modalidad de ocupación del territorio y de la utilización de los servicios de los ecosistemas.
- ☑ Estado (E): se relaciona con los niveles de contaminación o alteración del medio ambiente que de alguna manera amenacen la salud humana; peligros naturales; disponibilidad de recursos naturales; degradación de los servicios del ecosistema.
- ☑ Exposición (E): tiene que ver con la exposición externa, vía de ingreso al organismo, dosis de absorción; órganos y sistemas del cuerpo afectados. La exposición no es una consecuencia automática de la existencia de un peligro, sino que ocurre en función de determinadas circunstancias. En el caso de la contaminación puede ocurrir de diferentes maneras, como: inhalación, ingestión, contacto dérmico y puede involucrar uno o varios órganos.
- ☑ Efecto (E): son indicadores que se relacionan directamente con la salud de la población y de los individuos, estando vinculados a patrones de morbilidad y la mortalidad de la población.
- ☑ Acciones: se relaciona con las políticas públicas, aplicación de tecnologías limpias, gestión del riesgo, introducción de mejoras ambientales, programas de educación, establecimientos de medidas productivas, acciones de tratamiento, control y remediación.

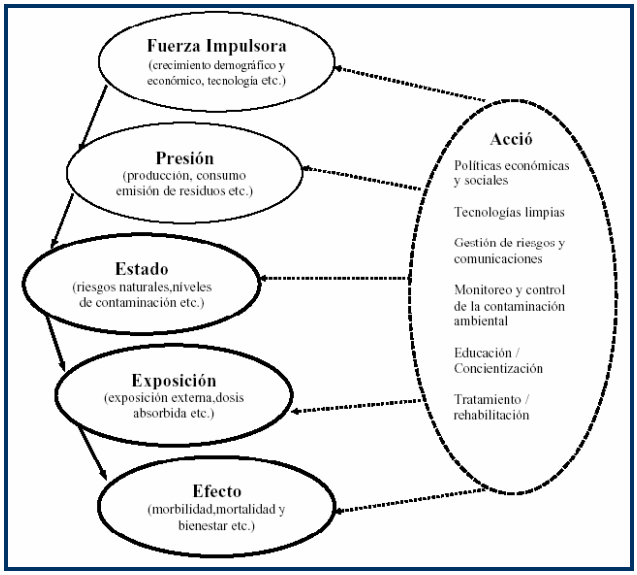


Figura 4. Esquema FPEEEA propuesto por la OMS.

Entre las limitaciones conocidas de este modelo se encuentran la escasez de datos y la sospecha de baja calidad en algunos de ellos (Schütz G. et. al., 2008). Parte del problema para la obtención de los datos se relaciona con el marco de responsabilidades tan disperso y desarticulado de las distintas instancias oficiales responsables del monitoreo del estado del ambiente y de las características sociodemográficas y de salud de la población.

Para valorar la factibilidad de implementación de los indicadores básicos generados en los talleres 2002 y 2003 de la OPS se siguieron los siguientes pasos:

1. Se hizo un listado de indicadores básicos por sector (agua, aire, alimentos, etc.) para cada taller.
2. Se entrevisto a personal de las fuentes potenciales de datos para verificar la existencia de estos y su disponibilidad.
3. Se genero una tabla general de indicadores que sí son factibles de implementarse debido a la existencia de los datos requeridos.

Para la selección de los indicadores de salud ambiental para la Ciudad de Ensenada se siguieron los siguientes pasos:

1. A los indicadores producto de los talleres que sí son posibles de implementarse a nivel local se les aplico el siguiente cuestionario.

Catalizador de acción en programas de salud pública.

3-si el impacto asociado o sus consecuencias pueden conducir a la muerte en una forma directa a corto plazo;

2-si el impacto asociado es potencialmente grave y/o queda afectada una población amplia;

1-si el impacto asociado puede ser reversible o benigno.

Impacto en elementos activos y administrativos en la salud pública y medio ambiente.

3-si la carga de enfermedad es elevada y el nivel de riesgo atribuible es elevado;

2-si es moderado;

1-si es bajo.

Factibilidad y facilidad de manejo de su colección e integración para referencia local.

3-si ya se colectaron;

2-si se requiere de una mejora importante para su colección o hace falta una encuesta especial;

1-si también, hacen falta datos de laboratorio y/o una investigación epidemiológica especifica.

Factibilidad de implementación a través del tiempo.

3-posibilidades de implementarse a corto plazo;

2-posibilidad de implementarse a mediano plazo (2-3 años);

1-requiere implementación a largo plazo (más de 3 años).

Identificado como un indicador de salud ambiental por alguna autoridad en la materia.

3-si está identificado como un indicador básico;

2-si está identificado como un indicador opcional;

1-si se encuentra en los listados previos.

La metodología para la retención de indicadores se adapto del método empleado en los talleres de selección de indicadores de salud ambiental realizados por grupos de trabajos del sector salud y del área ambiental.

2. Posteriormente se realizo la retención de los indicadores, considerándose aquellos con el mayor puntaje.
3. Se incluyeron indicadores considerando la problemática local independientemente de que la OPS no los considere.
4. Se seleccionaron indicadores para satisfacer cada uno de los componentes enunciados en el objetivo particular.

Los indicadores fueron seleccionados por sector, considerando la problemática local detectada por el PDUCPE 2008-2030, así como la referida de forma verbal por la jefa del departamento de epidemiología de la Jurisdicción Sanitaria No. 3 que señala a la calidad del agua como uno de los principales problemas. Además se cuido que entre todos los indicadores se contuvieran todos los componentes del modelo FPEEEA. Los sectores trabajados fueron: Agua, Aire, Residuos, Alimentos y Múltiples exposiciones. Si bien se considero la factibilidad de la colecta y disponibilidad de datos para los indicadores seleccionados, también se proponen algunos indicadores donde los datos a emplearse aún no se generan pero que son factibles de generase a mediano plazo.

En el presente trabajo, los grupos humanos indicadores del estado del ambiente se trabajaron considerando las observaciones puntúales que hace el PRONASA 2007-2012 al respecto, las estadísticas de Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI) y la capacidad de generación de datos estadísticos altamente confiables por parte de las autoridades de salud locales.

Finalmente, a la mayoría de los indicadores retenidos se les realizo una ficha informativa para su fácil valoración y reconocimiento.

VIII. Resultados, análisis y discusiones.

De los indicadores básicos de salud ambiental para la frontera México-Estados unidos generados en el taller celebrado en Mc Allen, Texas en el 2002, ocho no son aplicables a nivel local, a continuación se citan tres ejemplos de estos.

1. Número de excedencia (días) correspondientes a cada una de las normas que rigen el aire ambiental.
2. Conocimiento por parte de la población de los riesgos de substancias químicas y plaguicidas en el hogar.
3. Proporción de personas que viven en zonas con riesgo de residuos peligrosos, conociendo los riesgos asociados y medidas preventivas y de protección.

De los indicadores básicos de salud ambiental para la frontera México-Estados unidos generados en el taller celebrado en Tijuana, Baja California en el 2003, 16 no son aplicables a nivel local, a continuación se citan tres ejemplos de estos.

1. Concentración de los contaminantes del aire exterior controlados en cada una de las ciudades hermanas (agregar metales pesados, compuestos volátiles, orgánicos y otros).
2. Concentración en sangre/orina de metales pesados en las inmediaciones de instalaciones de reciclaje y/o residuos peligrosos.
3. Niveles de plomo ocupacional por edad, sexo y tipo de ocupación.

Es de comentarse que existen diferencias notorias en la selección de los indicadores entre ambos talleres, si bien es cierto que comparten un conjunto de estos, el taller realizado en la ciudad de Tijuana presenta un mayor número de indicadores de estado, exposición y efecto que requieren estudios de laboratorios y muestreos epidemiológicos más específicos. Así mismo, se hace más evidente los distintos parámetros que cada nación

toma para sus monitoreos, lo cual dificulta ampliamente su comparación, a continuación se citan dos ejemplos de esto:

1. Tasa de mortalidad por diarrea en niños menores de 5 años utilizando el código internacional de enfermedades como se reporta en México.
2. Tasa de mortalidad por diarrea en niños menores de 5 años (por tipo de enfermedades como se reporta en Estados Unidos).

De la retención final de indicadores se obtuvieron un total de 28 indicadores de salud ambiental par el centro de población de Ensenada, de los cuales 20 son postulados por las OPS y 8 son propuestos por mí. En el Anexo I se presenta la tabla de indicadores retenidos, por objetivo particular del uno al cuatro y para los sectores agua, aire, alimentos, residuos y exposiciones múltiples. En el Anexo 2 se presenta las fichas generadas por indicador y la tabla de las fuentes potenciales de datos.

En el caso de los indicadores requeridos para cubrir el objetivo particular 3b, el cual consiste en identificar grupos prioritarios para intervención (exposición elevada), no fue posible retener alguno de los indicadores propuestos por la OPS ya que no se cuenta con los datos necesarios, sin embargo, se propone uno, siendo este "número de trabajadores expuestos directamente a plaguicidas", con los indicadores generados para cubrir este objetivo, no solo se ubican los grupo vulnerable de la población sino que permite ubicar al grupo en asociación directa a un riesgo sanitario.

Mientras que el objetivo particular 3ª consistente en identificar grupos prioritarios para intervención (vulnerable), si bien nos permite ubicar a grupos de la población vulnerables no les asocia a un riesgo sanitario específico, pero si los asocia a características socioeconómicas, culturales y demográficas.

Los cinco objetivos particulares que se consideraron para la selección de los indicadores son de suma importancia ya que no solo nos pueden ayudar a estimar la realidad local para un rubro, si no que en conjunto nos permiten tener una mejor visión de la relación salud-ambiente en la localidad.

El trabajo cartográfico y de investigación realizado por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada (IMIP) para el desarrollo del PDUCPE 2008-2030 resulta de gran importancia en la selección de indicadores locales, por ejemplo el indicador "Proporción de la población que vive en un radio de 250 m de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto" permitirá valorar el nivel de riesgo y exposición al que está sujeta la población local, y es posible obtenerse toda vez que se cuenta con los censos de población a nivel de AGBS y la ubicación de los sitios de disposición de residuos regular o irregular.

XIX. Recomendaciones.

• La problemática local salud-ambiente debe identificarse los más claramente posible al inicio de cualquier proyecto relacionado con indicadores de la salud ambiental.

• Establecer objetivos (como en este caso los particulares del uno al cuatro) permitirá hacer una selección de indicadores más enfocada por así decirlo, ya que estos buscarán responder a esos objetivos planteados.

•Conseguir la asesoría, y no solo los datos, de las fuentes resultaría de gran ayuda a la hora de integrar los datos de distintas instituciones.

• La participación de distintos actores locales del área ambiental, de servicios y de salud durante el proceso de propuesta y retención de los indicadores, además de reducir los sesgos potenciales en la toma de decisiones, y enfocar mejor la problemática local, también contribuiría en reforzar el compromiso de participación de estos actores durante la implementación de los indicadores.

X. Conclusiones.

Los indicadores básicos de salud ambiental diseñados por la OPS para la franja fronteriza no se pueden implementar en su totalidad a nivel local, dado que no se cuenta con todos los datos requeridos. Por tanto, la hipótesis planteada es aceptada.

Durante las entrevistas realizadas se percibió de manera general buena disposición, sin embargo, se muestran recelosos del uso de la información, especialmente en lo relativo a su difusión.

Solamente una de las instancias sondeadas manifestó abiertamente la no factibilidad de proporcionar la información requerida, siendo esta la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), añadiendo que de querer solicitar la información deberá ser atreves de IFAI. El resto de los entrevistados estuvieron de acuerdo en un acercamiento formal para la valoración del proyecto y su posible participación en él.

Es de resaltarse que aún los indicadores retenidos podrán tener dificultad para su implementación ya que si bien las instituciones a las que se acudió manifestaron tener datos al respecto, no se puedo verificar la compatibilidad entre ellos para un mismo tema.

XI. Glosario.

Ambiente: Conjunto de elementos naturales y artificiales o inducidos por el hombre que hacen posible la existencia y desarrollo de los seres humanos y demás organismos vivos que interactúan en un espacio y tiempo determinados.
Fuente: LGEEPA, ultima actualización**.**

Aire ambiente: Mezcla de elementos y compuestos gaseosos, líquidos y sólidos, orgánicos e inorgánicos, presentes en la atmósfera.
Fuente: NOM-020-SSA1-1993.

Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier

combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico.
Fuente: LGEEPA, ultima actualización**.**

Educación Ambiental: Proceso de formación dirigido a toda la sociedad, tanto en el ámbito escolar como en el ámbito extraescolar, para facilitar la percepción integrada del ambiente a fin de lograr conductas más racionales a favor del desarrollo social y del ambiente. La educación ambiental comprende la asimilación de conocimientos, la formación de valores, el desarrollo de competencias y conductas con el propósito de garantizar la preservación de la vida.
Fuente: LGEEPA, ultima actualización**.**

Impactos en la salud: Corresponde a cualquier efecto biológico, nocivo o benéfico, causado por un agente externo sobre el organismo humano. El efecto nocivo, o efecto adverso en la salud, puede
expresarse en una amplia gama de manifestaciones que pueden ir desde la muerte, la enfermedad clínicamente detectable, las alteraciones morfológicas, los cambios fisiológicos, las alteraciones histológicas y bioquímicas hasta cambios conductuales o mentales.
Fuente: GLOSARIO DE SALUD AMBIENTAL EN ESPAÑOL.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.
Fuente: LGEEPA, ultima actualización**.**

Residuos peligrosos: Todos aquellos residuos, en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas, representen un peligro para el equilibrio ecológico o el ambiente.
Fuente: LGEEPA, ultima actualización**.**
Salud: Estado completo de bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad o dolencia.

Dentro del contexto de la promoción de la salud, ha sido considerada como un recurso que permite a las personas llevar una vida individual, social y económicamente productiva. Se trata de un concepto positivo que acentúa los recursos sociales y personales, así como las aptitudes físicas.
Fuente: GLOSARIO DE SALUD AMBIENTAL EN ESPAÑOL.

Salud pública: La salud pública es un concepto social y político destinado a mejorar la salud, prolongar la vida y mejorar la calidad de vida de las poblaciones mediante la promoción de la salud, la prevención de la enfermedad y otras formas de intervención sanitaria.

Se menciona también una nueva salud pública que basa su diferencia en una comprensión global de las formas en que los estilos de vida y las condiciones de vida determinan el estado de salud y en un reconocimiento de la necesidad de movilizar recursos y realizar inversiones razonadas en políticas, programas y servicios que creen, mantengan y protejan la salud, apoyando estilos de vida sanos y creando entornos que apoyan la salud.
Fuente: GLOSARIO DE SALUD AMBIENTAL EN ESPAÑOL.

XIII. Referencia bibliográficas.

1. Biblioteca Virtual de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental, Glosario de Salud Ambiental en Español, 2003, Lima, 500pp.
2. COFEPRIS-DIGESA, Primer Diagnostico Nacional de Salud Ambiental y Ocupacional, 2002, México.
3. Comisión para la Cooperación Ambiental, Salud infantil y medio ambiente en América del norte. un primer informe de indicadores y mediciones disponibles, 2006, Québec, Canadá. salud pública de México / vol.48, no.4, julio-agosto de 2006.
4. Feola G., Salud y Ambiente en las Américas: Recopilación preliminar de indicadores y desafíos para un enfoque integrador. Versión preliminar, 2005, Mar de la Plata, Argentina.
5. Hernández P., Gutierrez C., Zurutuza R., Jiménez O., 1993, Tratado de Libre comercio y Salud Ambiental en México, Revista salud Pública en México, Volumen 35, No. 2, Marzo-Abril de 1993, ISSN (versión en línea):1606-7916.
6. INE-SEMARNAT, Evaluación de impactos en salud por contaminantes atmosféricos, versión preliminar para revisión interna y externa previa a su publicación.
7. Lara C., Algunas reflexiones en torno a la salud ambiental, el derecho a la protección de la salud y el medio ambiente adecuado en México.
8. Ley General Del Equilibrio Ecológico Y La Protección Al Ambiente, Texto vigente, Última Reforma Publicada DOF 16-05-2008.
9. Ley General de Salud, Texto vigente, Última Reforma Publicada DOF 11-06-2009.
10. Oficina fronteriza México-E.U. Oficina de Campo-Organización panamericana de la Salud, Indicadores Básicas de Salud Ambiental para la Región de la Frontera México-Estados Unidos Documento Conceptual. http://www.fep.paho.org
11. Organización Panamericana de la Salud, Taller de Indicadores Básicos de Salud Ambiental Frontera México-Estados Unidos, Mc Allen, Texas, 28-30 de agosto de 2002.

12. Organización Panamericana de la Salud, Taller Regional de Indicadores Básicos de Salud Ambiental Frontera México-Estados Unidos, Tijuana, B.C., México, 11-13 de agosto de 2003.

13. Ordóñez G., 2000, Dalud ambiental: conceptos y actividades, Rev. Panam Salud Publica/Pan Am J Public Health 7(3), 2000.
14. PNUMA-Organización Panamericana de la Salud., Evaluación de las metodologías de medio ambiente y salud en América Latina y el Caribe, junio del 2005.
15. Práctica Médica Efectiva, infecciones Respiratorias Agudas (IRAs) en niños menores de 5 años.
16. Posada M., Carroquino M., Soldevilla L., Indicadores de Salud Ambiental,2004, Rev. salud ambiental, 2004;4(1-2):1-7.
17. Práctica Médica Efectiva, Enfermedades diarreica (ED) en niños.
18. Proyecto IEAH/GEO Salud, Taller de Indicadores, 28 de febrero y 1º de marzo de 2005, Ciudad de México, México.
19. Salgado N., González T., Bojorquez I., Infante C., Vulnerabilidad social, salud y migración México-Estados unidos, Salud Púb;ica de México, 2007;49:8-10.
20. Secretaria de Salud, manual Metodológico de Caminando a la excelencia 2008-2012.
21. Schütz G, Hacon S, Silva H, Moreno Sánchez AR, Nagatani K. Principales marcos conceptuales aplicados para la evaluación de la salud ambiental mediante indicadores en América Latina y el Caribe. Rev Panam Salud Publica. 2008;24(4):276–85.
22. SEMARNAT-EPA, Situación Ambiental en la Región Fronteriza, Frontera 2012:Programa Ambiental México-Estados Unidos repote de Indicadores 2005, Diciembre 2006, EPA-160-R-06-001.

23. Yassi A., Kjellstronm T., de Kok T., Guidotti T., Salud Ambiental Básica, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Primera edición: 2002, México D.F., ISBN 968-7913-19-3.

Paginas Web consultadas.

http://www.borderecoweb.sdsu.edu/s_index.html

http://www.cofepris.gob.mx

http://www.cna.gob.mx

http://www.conapo.gob.mx

http://www.ine.gob.mx

http://www.inegi.org.mx

http://www.insp.mx

http://www.paho.org

http://portal.salud.gob.mx

http://www.saludbc.gob.mx

http://sinais.salud.gob.mx

http://www.semarnat.gob.mx

ANEXO I

Tabla de indicadores retenidos

Indicadores de Salud Ambiental retenidos para el centro de población de Ensenada.

Objetivo particular	Agua	Aire	Alimentos	Residuos	Múltiples exposiciones
1. Valorar exposiciones y niveles de riesgo.	Proporción de la población con acceso a servicios de agua potable Proporción de la población con servicio de saneamiento (drenaje y eliminación de excretas) Calidad del agua de uso recreativo **Proporción de muestras de agua con niveles deficientes de cloro residual.**	Proporción de jóvenes de 12 a 18 años de edad que fuman Porcentaje de hogares que utilizan carbón, leña ó petróleo como combustible principalmente en la calefacción y cocina **Porcentaje de rutas no pavimentadas**	**Porcentaje de frutas, hortalizas, grános, lácteos y alimentos procesados con niveles detectables de residuos de plaguicidas.**	Número de derrames de sustancias químicas (en el transporte e instalaciones fijas) **Proporción de la población con recolección periódica de residuos sólidos domésticos** **Proporción de la población que vive en un radio de 250m de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.**	**Número de sitios contaminados (suelo)**

Objetivo particular	Agua	Aire	Alimentos	Residuos	Múltiples exposiciones
2. Valorar exposiciones biológicas y niveles de enfermedades relacionadas (mortalidad, morbilidad, percepciones)	Tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años Brotes de enfermedades transmitidas por el agua	Tasa de morbilidad por infecciones respiratorias Agudas (IRA) en niños menores de 5 años. Tasa de morbilidad de personas de 18 años de edad con asma y bronquitis crónica Tasa de mortalidad por IRA en niños menores de 5 años y adultos mayores	Número de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos Casos de enfermedades transmitidas por alimentos en niños menores de 5 años	Tasa de afectación a la salud de la población en general por enfermedades adquiridas por vectores asociados a residuos sólidos mal dispuestos.	Casos de intoxicaciones registradas por año en toda la población Tasa de mortalidad por intoxicaciones Tasas estimadas de mortalidad por tumores (incidencia de tumores confirmados por patólogos) Incidencia de cáncer (tipo y causas relacionadas con el ambiente)

Objetivo particular	Agua	Aire	Alimentos	Residuos	Múltiples exposiciones
3 a. Identificar grupos prioritarios para intervención (vulnerables)	Porcentaje de la población a servicios de salud **Porcentaje de la población mayor de 15 años, por sexo, que cuenta con educación básica.**				
3b. Identificar grupos prioritarios para intervención (exposición elevada)					**Número de trabajadores expuestos directamente a plaguicidas.**

Objetivo particular	Agua	Aire	Alimentos	Residuos	Múltiples exposiciones
4. Reducir exposiciones a enfermedades por medio de: -Apoyo para información de adaptación -Medidas de control y corrección	Proporción de la población que conoce los niveles de calidad del agua potable		Proporción de la población que conoce las medidas básicas de higiene en la preparación de alimentos Avisos de alimentos contaminados		Conocimiento por parte de la población de los riesgos asociados a substancias químicas y plaguicidas en el hogar Conocimiento por parte de la población sobre temas ambientales

ANEXO II

Fichas generadas por indicador

y el

directorio de las fuentes de datos potenciales.

A continuación se presentan las fichas informativas por indicador.

Nombre del indicador	Conocimiento por parte de la población de los riesgos asociados a substancias químicas y plaguicidas en el hogar.
Definición de los indicadores	Porcentaje de la población del área que tiene conocimientos sobre los riesgos asociados a sustancias químicas y plaguicidas.
Especificación	Número de personas conocedoras del riesgo de productos químicos y plaguicidas usados en el hogar/ el total de personas encuestadas y multiplicado por 100.
Unidad de medición	Porcentual
Fuentes de datos	Jurisdicción Sanitaria No. 3.
Periodicidad	De 2 a 3 años.
Uso de la información	Estimar el porcentaje de la población que tiene algún conocimiento sobre los riesgos asociados a substancias químicas y plaguicidas medidas para una mayor cobertura.

Nombre del indicador	Conocimiento por parte de la población sobre temas ambientales.
Definición de los indicadores	Número de personas han participado en talleres de educación ambiental.
Especificación	Número de personas que tomaron los talleres impartidos en un tiempo determinado/ total de la población para ese año y multiplicado por 100.
Unidad de medición	Porcentaje
Fuentes de datos	SPA, ONG, CESPE.
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Estimar el porcentaje de la población que tiene algún conocimiento sobre temas ambientales y establecer medidas para una mayor cobertura.

Nombre del indicador	Número de derrames de substancias químicas (en el transporte e instalaciones fijas).
Definición de los indicadores	Derrames de substancias químicas reportados por las empresas y la ciudadanía en un tiempo determinado.
Especificación	Número de derrames ocurridos en un año.
Unidad de medición	Número neto.
Fuentes de datos	PROFEPA, Protección civil, SPA.
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Sirve para valorar el riesgo de la población por exposición a substancias químicas. Monitoreo de la participación ciudadana en temas ambientales.

Nombre del indicador	Proporción de la población que vive en un radio de 250 m de rellenos sanitarios y tiraderos a cielo abierto.
Definición de los indicadores	Estimación de la proporción de población afectada por los tiraderos a cielo abierto y rellenos sanitarios en la localidad.
Especificación	Número de personas que viven en el radio de alcance establecido/el total de la población estimada para ese año.
Unidad de medición	Porcentual
Fuentes de datos	IMIP, CONAPO
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Valorar riesgo potencial a la población por interacción con residuos domésticos mal dispuestos y/o con la fauna asociada generada en estos sitios. Permitirá valorar la necesidad de implementación de un programa de limpia especial en la ciudad.

Nombre del indicador	Proporción de la población con recolección periódica de residuos sólidos domésticos.
Definición de los indicadores	Tamaño de la población que cuenta con el servicio de recolección de basura en un periodo de tiempo determinado.
Especificación	El número de colonias de la localidad de estudio que al menos reciben el servicio una vez a la semana/el número de localidades que lo deberían tener en el mismo periodo de tiempo y multiplicado por cien.
Unidad de medición	Porcentual

Fuentes de datos	Servicio de recolección y limpia del municipios, y la dirección de ecología municipal (a través del número de denuncias relacionadas).
Periodicidad	Semestral
Uso de la información	Valorar la efectividad de los programas de limpia de la ciudad y establecer porcentaje de la población en riesgo por interactuar con residuos domésticos en sus hogares.

Nombre del indicador	Proporción de suelo contaminado.
Definición de los indicadores	Proporción de suelo contaminado (comprobado por laboratorio) en el área de estudio.
Especificación	Área total de suelo contaminado/ el área total de la ciudad de ensenada x 100
Unidad de medición	Porcentual
Fuentes de datos	PROFEPA, Protección civil, IMIP.
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Valorar la exposición y niveles de riesgo de la población, establecer programas de contingencias articulados entre los distintos actores participantes.

Nombre del indicador	Tasa de mortalidad por intoxicaciones.
Definición de los indicadores	Número de muertes causadas por 100,000 habitantes, causada por intoxicación (metales pesados, substancias químicas, alimentos, etc.)
Especificación	Número de defunciones por intoxicación en un año/total de la población.
Unidad de medición	Tasa por 100,000 habitantes
Fuentes de datos	Jurisdicción Sanitaria No.3
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Medidas preventivas en cuanto el manejo de determinadas substancias dañinas al organismo. Programas de seguridad e higiene.

Nombre del indicador	Tasa de afectación a la salud de la población en general por enfermedades adquiridas por vectores asociados a residuos sólidos mal dispuestos.
Definición de los indicadores	Número de personas afectadas por una enfermedad trasmitida por vectores asociados a escasa condiciones higiénicas.
Especificación	Número de enfermos por un vector en un año/total de la población.
Unidad de medición	Tasa por 100,000 habitantes
Fuentes de datos	Jurisdicción sanitaria No. 3
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Implementación de programas de saneamiento y campañas de difusión sobre medidas preventivas para evitar enfermar.

Nombre del indicador	Tasa de mortalidad por enfermedades diarreicas agudas en niños menores de 5 años.
Definición de los indicadores	Muertes de niños menores de cinco años cuya causa básica de muerte seleccionada fue una enfermedad infecciosa intestinal, para un año dado, en el área de estudio.
Especificación	Número de muertes de niños menores de 5 años por diarrea en un determinado tiempo/total de niños menores de 5 años.
Unidad de medición	Tasa: por 1,000 niños menores de 5 años.
Fuentes de datos	Jurisdicción sanitaria no. 3
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Valorar exposición biológica y niveles de enfermedades relacionadas. Capacitación de las madres, sobre prevención y control de diarrea en el hogar.

Nombre del indicador	Brotes de enfermedades transmitidas por el agua.
Definición de los indicadores	Número anual de brotes de enfermedades transmitidas por agua.
Especificación	Número de brotes de enfermedades transmitidas por agua registrados en un año en el área de estudio.
Unidad de medición	Magnitud absoluta-número de brotes.
Fuentes de datos	Jurisdicción sanitaria No.3
Periodicidad	Mensual.
Uso de la información	Elaboración de programas de medidas preventivas y educativas. Se correlaciona con condiciones de pobreza y acceso a agua potable.

Nombre del indicador	Proporción de la población que conoce los niveles de la calidad del agua potable.
Definición de los indicadores	Tamaño de la población que conoce los niveles de calidad del agua potable según la normatividad vigente.
Especificación	Número de personas que conoce los niveles de calidad del agua potable según la normatividad vigente/total de población del área de estudio.
Unidad de medición	Porcentaje
Fuentes de datos	CONAPO, Jurisdicción sanitaria No. 3
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Conocer los niveles de percepción y conocimiento de la población, y establecer alguna estrategia para modificarla.

Nombre y clave del indicador	Proporción de jóvenes de 12 a 18 años que fuman.
Definición de los indicadores	Porcentaje de jóvenes de 12 a 18 años en la población del mismo grupo de edad.
Especificación	Número de jóvenes de 12 a 18 años que fuman/ total de jóvenes de 12 a 18 del área de estudio.
Unidad de medición	Porcentaje
Fuentes de datos	Jurisdicción sanitaria No. 3 y CONAPO.
Periodicidad	Anual
Uso de la información	Actividades preventivas de educación y promoción. Valorar exposición y niveles de riesgo (percepciones y conductas).

Nombre del indicador	Tasa de morbilidad por infecciones respiratorias Agudas (IRA) en niños menores de 5 años.
Definición de los indicadores	Número de casos de niños menores de 5 años que enferman por IRA en relación al total de la población de esa edad.
Especificación	Número de casos de niños menores de 5 años que enferman por IRA / total de la población de esa edad en ese momento.
Unidad de medición	Tasa de morbilidad por 10,000.
Fuentes de datos	CONAPO, Jurisdicción sanitaria No.3
Periodicidad	Anual.
Uso de la información	Programas preventivos y medidas educativas.

Nombre del indicador	Tasa de mortalidad por IRA en niños menores de 5 años y adultos mayores.
Definición de los indicadores	Razón entre el número de niños menores de 5 años y adultos de 65+ que enferman por IRA con relación al total de la población estimados para esas edades en el área.
Especificación	Número de defunciones por IRA de niños menores de 5 años/ total de niños menores en el mismo periodo de tiempo para el área de estudio y multiplicado por 50. Número de defunciones por IRA en adultos mayores de 65+ años/ total de niños menores en el mismo periodo de tiempo para el área de estudio y multiplicado por 50. Se suman ambos resultados.
Unidad de medición	Tasa de mortalidad por 100,000 habitantes
Fuentes de datos	CONAPO y jurisdicción sanitaria.
Periodicidad	Depende la época del año.
Uso de la información	Creación de medidas preventivas, difusión masiva.

Nombre del indicador	Número de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos.
Definición de los indicadores	Número de brotes de enfermedades producidas por alimentos (ETA) en una localidad especifica.
Especificación	Número de brotes de ETA registrados por causa en un año dado.
Unidad de medición	Magnitud absoluta.
Fuentes de datos	Jurisdicción sanitaria No.3
Periodicidad	Mensual
Uso de la información	Medidas preventivas y educativas.

Nombre del indicador	Casos de enfermedades transmitidas por alimentos en niños menores de 5 años.
Definición de los indicadores	Números de casos de diarrea en la población menor de 5 años registrados por ingresos hospitalarios.
Especificación	Números de casos de diarrea en la población menor de 5 años registrados por ingresos hospitalarios durante un tiempo especifico en el área de estudio.
Unidad de medición	Magnitud absoluta.
Fuentes de datos	Jurisdicción sanitaria No. 3
Periodicidad	Semanal
Uso de la información	Identificar y trabajar las fuentes directas de contaminación. Permite elaborar programas de medidas preventivas.

Tabla de fuentes para la obtención de los datos.

Institución	Con quien acercarse	Otros
Jurisdicción Sanitaria No. 3	Dr. Victor King García Jefe de Jurisdicción	Dra. Armida García Salas Jefa del departamento de Epidemiología.
Bomberos y Protección Civil	Jaime Nieto de Maria y Campos Director	
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente	Instituto Federal de Acceso a la Información Pública (IFAI)	
Consejo Nacional de Población		**http://www.conapo.gob.mx/**
Comisión Estatal de Servicios Públicos de Ensenada (CESPE)	C.P. Hugo Adriel Zepeda Berralleza Director General	Quím. Patricia Silva Control de calidad.
Secretaria de Protección al Ambiente (SPA).	Biol. Thelma Castañeda Custodio Director de Impacto Ambiental	
Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)	Ing. Julián de la Rosa	
ONG- PRO ESTEROS, A. C.	Laura Martínez Ríos del Río Directora	
ONG- Haciendo lo Necesario, A. C.	Ocean. Ruth Rosas Presidenta	