

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS



“Propuesta de Modelo base para el análisis de riesgo antropogénico por presencia de industria en zona urbana.”

TESIS

Que para obtener el grado de

MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta

Gustavo Adolfo González Zepeda

Ensenada, Baja California

Enero 2014

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS

MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS DE ZONAS ÁRIDAS

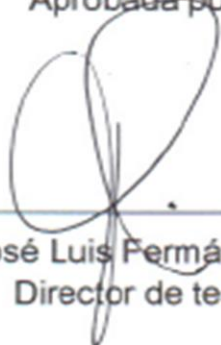
"Propuesta de Modelo base para el análisis de riesgo antropogénico por presencia de industria en zona urbana."

TESIS

Que para obtener el grado de
MAESTRO EN CIENCIAS

Presenta
Gustavo Adolfo González Zepeda

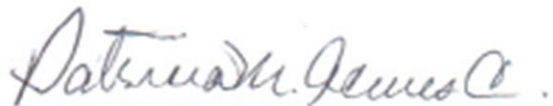
Aprobada por:



Dr. José Luis Fermán Almada
Director de tesis



M.C. Bernardino Ricardo Eaton González
Sinodal



M.C. Patricia Margarita Aceves Calderón
Sinodal

Ensenada, Baja California

Enero de 2014

RESUMEN

Es importante conocer el espacio en el cual vivimos, las actividades que dentro de éste se desarrollan y la forma en que influyen en la vida cotidiana, pues en ocasiones su relación es un factor de riesgo inminente. En el presente trabajo se desarrolla una propuesta metodológica así como un modelo de valoración del riesgo antropogénico tomando en cuenta datos de población, infraestructura urbana, identificación de peligros, nivel de equipamiento, para determinar el nivel de riesgo, peligro y vulnerabilidad. Para lograr este objetivo se aplicó como metodología para el análisis de la información la pirámide de Scope, así como la metodología de indicadores (Rist, 2005) para integrar la información y conformar los resultados, posteriormente se realizó un sistema de información geográfico que muestra los niveles de peligro vulnerabilidad y riesgo antropogénico para cada una de las AGEB en una zona de estudio conocida como El Sauzal de Rodríguez. Con esto se pretendió desarrollar una herramienta útil para la toma de decisiones locales dirigido al desarrollo urbano. El trabajo se divide en dos secciones, la primera integra la búsqueda, selección y análisis de la información obtenida del Plan de Desarrollo Urbano de Ensenada 2030, así como del Censo de población y vivienda INEGI 2010 que dio como producto la creación del marco conceptual y el modelo de riesgo antropogénico. En la segunda etapa se aplica el modelo en un caso de estudio (localidad El Sauzal de Rodríguez perteneciente al municipio de Ensenada Baja California, México). Se realizaron visitas a la zona de estudio y se documenta mediante fotografías lo observado (anexo II) con la intención de complementar los datos obtenidos de las fuentes antes mencionadas. Los mapas producto de la aplicación del modelo en el caso de estudio arrojan los niveles de riesgo, peligro y vulnerabilidad, para cada una de las AGEB de la localidad. Se obtuvo que la AGEB 70308 es la que presenta nivel muy alto de riesgo antropogénico, el análisis nos permite indicar que dicho resultado está en función de la alta densidad de población e infraestructura, combinado con un nivel alto de peligro antropogénico, dado por presencia de industria, lo que brinda un panorama a nivel de AGEB y da la pauta para un estudio a nivel de manzana para poder realizar los planes de gestión de riesgo que se consideren pertinentes. Se concluye que el modelo propuesto es una herramienta viable para el análisis de riesgo antropogénico en zonas urbanas con presencia de industria y sirve de base para construir los planes de gestión de riesgo.

Palabras clave:

Riesgo antropogénico, peligro antropogénico, vulnerabilidad antropogénica, indicadores, desarrollo urbano.

ÍNDICE

RESUMEN.....	2
INTRODUCCION	6
ANTECEDENTES	10
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
OBJETIVO GENERAL.....	15
<i>Objetivos específicos</i>	15
ÁREA DE ESTUDIO	16
MARCO CONCEPTUAL.	18
METODOLOGIA.....	20
.....	21
<i>Delimitación de unidades de análisis</i>	21
<i>Definición del modelo y los indicadores a evaluar</i>	22
Trabajo de Campo.....	24
<i>Sistema de Información Geográfica</i>	24
RESULTADOS.....	25
Sub Modelo de Peligro antropogénico (<i>Pa</i>).....	25
Sub Modelo de Vulnerabilidad antropogénica (<i>Va</i>).....	26
Índice de Riesgo Antropogénico. (<i>IRa</i>).....	27
Aplicación del modelo: Caso de estudio El Sauzal de Rodríguez	30
Índice de Peligrosidad Antropogénico.....	31
Índice de vulnerabilidad Antropogénico.....	32
Índice de Riesgo Antropogénico.....	33
DISCUSIÓN	35
<i>Sobre indicadores de gestión de riesgo.</i>	37
CONCLUSIONES	40
RECOMENDACIONES.....	41
Bibliografía	43
Anexo I Tabla Indicadores.....	45
Anexo II Fotográfico.....	54
Anexo III Cartográfico.....	60

Figura 1 El Sauzal de Rodríguez.	17
Figura 2 SCOPE (1995), extractado de Cendrero (1997b)	21
Figura 3 Etapas del Proceso del SIG.....	24
Figura 4 Modelo conceptual de Riesgo	28
Figura 5 Modelo Teórico de RA.	29
Figura 6 Mapa Índice Peligro Antropogénico.....	31
Figura 7 Mapa Índice Vulnerabilidad Antropogénica.....	32
Figura 8 Mapa Índice Riesgo Antropogénico.....	33
Tabla 1 Matriz de Resultados por AGEB.....	34
Tabla 2 Índice Ra AGEB 70308.....	39
Tabla 3 Índice de RA AGEB 7485.	40

INTRODUCCION

En la búsqueda por la explotación de los recursos naturales, el ser humano, ha transformado el territorio buscando cubrir sus necesidades , esta acción que modifica a quien lo ejerce y a su entorno está relacionada a factores que impactan y generan consecuencias, surgiendo una aceleración en los mecanismos de transformación y explotación buscando incrementarlos y eficientarlos con la idea fundamental de, quien más produce mejores condiciones genera, de esta forma se desarrolla la industrialización que va de la mano con un incremento de población que es denominado urbanización, pasando a ser definitivamente dos de los factores que más influyen en el debilitamiento de elementos tradicionales para compartir riesgos y que pasan a ser también generadores de otros nuevos. (Holzmann, 2003) factores como industrialización , urbanización y medio ambiente al no ser considerados en lo particular y analizados como parte de un sistema, se convierten en una causa inminente de peligro (antropogénico), lo que pone en desventaja (vulnerabilidad), en caso de una amenaza, a todo el medio urbano, es decir, sociedad, infraestructura y áreas naturales. (Maksrey, 1998)

Para contextualizar “sistema” lo describiremos como aquellos componentes relacionados unos con otros que al ejercer su interacción funcionan como uno solo, compartiendo un fin común, dichos componentes tienen un límite en lo individual y siguen un patrón de causas y efectos. (Grant, 2001). Estos son analizados desde una perspectiva según sea el propósito del análisis lo que se denomina como sistemas de interés y nos exige plantear y conocer los límites de nuestro análisis para su correcta comprensión y utilidad. (Grant, 2001) La intención real de realizar un análisis de los sistemas radica en la comprensión de cada uno de sus elementos con la finalidad de comprender su funcionamiento desde el punto de vista analizado y así tener suficiente información que propicie en la toma de decisiones, logrando una descripción sensata de los elementos, lo que nos llevara al desarrollo de un modelo o bien el producto del análisis del sistema de interés.

Para la presente investigación fueron considerados los conceptos de riesgo establecidos por el CENAPRED para el análisis de riesgos con la intención de generar

nuestro sistema de interés, marcar sus límites y por tanto desarrollar el modelo en el ámbito de los riesgos antropogénicos que nos permita tomar decisiones.

Cabe mencionar que en la actualidad los procesos de industrialización y urbanización no se consideran en un sistema de interés compartido con el entorno natural, y que no funcionan en dirección a un objetivo en común, existiendo un desorden y falta de comprensión en cuanto al lugar que ocupan cada uno de estos factores en su medio ambiente, generando así riesgos dentro del sistema.

A través de los años el tema de riesgos relacionados a la industria ha ido evolucionando, a raíz de las necesidades generadas bajo estas condiciones surge lo que hoy se conoce como la seguridad industrial, estructurada en un conjunto de normas que se desarrollan a partir de reglas específicas y técnicas propias de la infraestructura industrial y energética para proteger la integridad de los usuarios. (Zuniga, 2005), Una característica primordial de este tipo de medidas son los planes de acción y contingencias, así como el control de incidencias como las campanas de información interna, capacitaciones e inducciones de seguridad para empleados y proveedores al igual los PEI [planes de emergencia interior] (Zuniga, 2005),

A nivel internacional estas normas, hacen ver las diferencias que establecen los límites máximos permisibles de procesos de producción y manejo de sus productos como es el caso de las sustancias químicas (entre ellas hidrocarburos y sus derivados) en distintos países, son el reflejo de las variaciones que existen en la percepción de los riesgos y en la Voluntad de organizarse y planear para reducirlos. (Ecología, Gestion Ambiental Racional de las sustancias Quimicas desde la perspectiva de la Industria, 1997)

La conformación de áreas de seguridad industrial al interior de la empresa forma hoy en día parte vital en cualquier actividad industrial. Sin embargo es un hecho que los planes que se diseñan en estas áreas atienden a necesidades y problemáticas propias del interior de la industria, es decir procesos y trabajadores y existe una necesidad real de conocer e identificar los riesgos que se generan al exterior es decir los que tienen que ver con el entorno en el cual se desarrollan. Hoy en día podemos

ver esta necesidad que se refleja en acontecimientos por no decir desastres que han afectado a la población ,por este motivo el estudio de los riesgos es una prioridad cada vez más urgente y que puede verse reflejada en los objetivos como la agenda 21 o distintas organizaciones como la AIII,

Es notable la necesidad entorno a los insumos producidos por los productos químicos industriales como el petróleo, gasolina etc. Probado en la sociedad como un elemento trascendental para el desarrollo tanto económico como social, sin embargo, no está libre de peligros, y se precisa la promoción de formas de manejo y eliminación ambientalmente correctos.

En la actualidad se considera importante información científico-técnica sobre las propiedades y efectos de estos insumos, para crear mecanismos que prevengan, reduzcan o controlen sus riesgos. Por lo cual cada región tiene la tarea de identificar qué riesgos considera excesivos o inaceptables, y en virtud de ello, establecer sus políticas, reglamentaciones y procedimientos de gestión. (Ecología, 1992) En la agenda 21 los conceptos centrales relativos a este tipo de productos

- 1.-Los productos químicos son indispensables para el logro de las metas económicas Y sociales.
2. Los riesgos de los productos químicos pueden preverse y prevenirse.
3. Cada sociedad debe determinar que riesgos considera excesivos o inaceptables Para definir su marco regulatorio y de gestión de productos químicos.
4. La gestión racional de los productos químicos debe cubrir su ciclo de vida integral

En México cada día es más común observar zonas donde el crecimiento de la industria relacionada a hidrocarburos y sustancias químicas se da sin la planeación adecuada, y lo más alarmante relacionado al crecimiento poblacional alrededor de estas, en las que existe mayor probabilidad de que los impactos en casos de desastres se vuelvan de magnitudes significativas. Un ejemplo de esto se dá en el territorio de Baja California, donde el Sistema de Informacion Empresarial Mexicano ,SIEM (2013) reporta las siguientes cifras de industria; Tijuana con un total de 5494 ,Mexicali con 2735, Ensenada con 1725.por su parte Pemex, (2013) indica tan solo para estaciones de

servicio en municipios de Baja California los siguientes datos ,Tijuana un total de 136 gasolineras, Mexicali 138, y Ensenada un total de 68 Gasolineras. Por su parte la Secretaría de Gobernación ,SEGOB et al. (2001) reportan que existe un aumento constante en la instalacion de estaciones de servicio (gasolineras), siendo un factor que propicia el aumento de accidentes donde puede verse involucrada la poblacion por peligros con sustancias de este tipo, conocidas como quimicas; un registro de estas consecuencias lo reporta SEGOB et al. (2001) quienes indican que de los años 90 al 97 para el Estado de Mexico y en el DF se presentaron un total de 161 y 160 accidentes respectivamente relacionados con la Industria de sustancias quimicas (gasolineras, centros de almacenamiento de gas, gasolina diesel y ductos.

Existen motivos suficientes para darnos a la tarea de conocer e identificar el espacio que se habita, los factores presentes en éste y la forma en que la sociedad se desenvuelve, considerar aspectos que pueden significar una diferencia cuando se busca desarrollar un entorno seguro para los habitantes y su medio ambiente, así como evitar desastres.

De acuerdo con Maskrey (1993), una cualidad significativa del desastre es que resulta ser un evento inesperado que se manifiesta con una intensidad y magnitud tal que propician la perdida de infraestructura, recursos naturales y vidas humanas. Por lo anterior, el presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un modelo conceptual y metodológico que permita la evaluación del Riesgo antropogénico bajo condiciones que presenta un centro de población en zona con presencia y actividades industriales.

ANTECEDENTES

El concepto de riesgo se liga a un fenómeno natural o humano que perturbe o transforme el medio en el cual se constituye una sociedad o población específica (Wilches-Chaux, 1993). Este riesgo, se presenta o existe en el momento en que se lleva a cabo una interacción entre los factores de amenaza y vulnerabilidad (García, 2002); la última comprendida como una incapacidad para asimilar y absorber los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente, Por parte de una comunidad (Wilches-Chaux, 1993).

Debido a la importancia del estudio e identificación de los riesgos se comienza a integrar y dar a conocer casos en Latinoamérica y el mundo, con la finalidad de compartir información, técnicas de análisis, gestión, mitigación y planeación ante los desastres, por lo que se forman organizaciones dedicadas a esta tarea, con la intención de obtener información y generar alternativas para hacer frente a los eventos que puedan afectar tanto a los recursos naturales como a la sociedad en general. Una de estas organizaciones es la Red de estudios sociales en prevención de desastres en américa latina, creada en 1992 en Costa Rica, que tiene como propósito generar vínculos de colaboración interinstitucional e interdisciplinaria y compartir información para el análisis, estudio y acción ante los riesgos, sea cual sea su origen, natural o antropogénico. La Red reúne representantes de 10 instituciones, dedicados a la promoción de un enfoque social hacia el estudio de los desastres. Entre los objetivos de la RED se encuentra la promoción de la investigación comparativa sobre la prevención y el manejo de desastres en América Latina, el establecimiento de canales de comunicación entre los investigadores sociales, hasta ahora dispersos y la amplia difusión de los resultados de las investigaciones realizadas en la región. Con base en sus objetivos, difunde el programa “Des Inventar”, el cual es un sistema de inventario de registros de información sobre características y efectos de diversos tipos de desastres en entornos locales, regionales y nacionales.

El análisis de los riesgos ha ido avanzando por la problemática generada a consecuencia de acontecimientos en ocasiones catastróficos e inesperados, surgiendo la necesidad de encontrar las causas que los generan, así como medidas para

prevenirlos o en el mejor de los casos mitigarlos. Los estudios han tenido que acelerar el ritmo debido a la urgencia de soluciones, y México no es la excepción. En el país, a partir de eventos tales como el sismo del 1985, se incorporan medidas para dar inicio de forma activa a la protección civil, dichas medidas fueron cimentadas por un grupo de especialistas de la UNAM que desarrollaban estudios sobre desastres, los cuales fueron base para establecer la estructura sólida de lo que actualmente es el esquema de protección civil mexicano.

En 1986, y como consecuencia del sismo del año anterior, se crea el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) del cual, surge la Comisión Nacional de Reconstrucción a fin de intentar resolver el grave problema de las consecuencias de los sismos. Como un primer intento, en abril de 1986, se decretan las "Bases para el Establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil".

Para 1988 se crea el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), con la función de ser el instrumento técnico del SINAPROC, con la finalidad de ampliar los conocimientos acerca de fenómenos que provocan desastres y sus consecuencias. En el periodo comprendido de 1989-94 se elaboró el Plan Nacional de Desarrollo, el cual incluía consideraciones específicas en materia de protección civil, y dio como resultado el Programa de Protección Civil para 1990-1994.

En 1996 Miranda propone una forma novedosa para las relaciones de vulnerabilidad, empleando como parámetro de intensidad la distorsión máxima de entrepiso que sufre el edificio durante la ocurrencia de un sismo, se elabora el programa de protección civil en 1999. En ese mismo año, Ordaz publica las bases de un sistema de cómputo para la estimación de pérdidas por sismo en edificaciones ubicadas en la República mexicana.

Ya para el 2001, la Secretaría de Gobernación publica el Programa Especial de Prevención y Mitigación del Riesgo de Desastres. En éste documento se describen los principales programas, proyectos y procesos de investigación, desarrollo tecnológico, difusión y capacitación que se consideran impostergables para reducir el efecto de los desastres naturales y antropogénico. En ese mismo año, la Secretaría de Gobernación junto con SINAPROC y CENAPRED publican como parte del Atlas Nacional de

Riesgos Naturales, el Diagnóstico de Peligros e Identificación de Riesgos de Desastres en México. Este primer intento buscó diseminar información derivada de las investigaciones que en los últimos años se habían realizado sobre los peligros y riesgos que afrontaba el país; mediante el cual se describen no solo riesgos de índole natural también exponen aquellos provocados por la industria su desarrollo y explotación, estableciéndolos en las categorías de Riesgos Químicos.

Para el 2004 se crea la Guía metodológica para la Elaboración de Atlas de Peligros Naturales en Zonas Urbanas (Identificación y Zonificación), la cual establece los procedimientos básicos para la integración de la información disponible de peligros naturales y los riesgos generados que afectan a las zonas urbanas.

Por medio de los distintos intentos en la identificación de los peligros y riesgos, actualmente se reconoce que el transporte de las sustancias químicas implica un riesgo, ya que en caso de que ocurra un accidente que provoque eventos como fuga, incendio, explosión o derrame del material, se puede ocasionar daño físico al ser humano, al medio ambiente o a la propiedad (CENAPRED, 2006).

Por citar algunos ejemplos de los peligros y riesgos por sustancias químicas se tiene: el 19 de noviembre de 1984 hacen explosión varios contenedores con G.L.P. en San Juan de Ixhuatepec, ocasionando pérdidas medidas en 452 muertos y más de 4200 heridos. El 23 de abril de 1992 en Guadalajara se produjeron una serie de explosiones en cadena a lo largo de una red urbana de alcantarillado de unos 13 km de longitud, al parecer debido a vertidos de combustible de los mismos por parte de la empresa Pemex. Los datos oficiales para éste evento informaron de 200 muertos y 1500 heridos, 1200 viviendas destruidas, así como 450 inmuebles comerciales. Las estimaciones de daños económicos sólo para este evento estuvieron en torno a los 7,000 millones de dólares.

En nuestro país La información sobre riesgo se ha consolidado en buena parte por el CENAPRED con la intención de desarrollar atlas de riesgos naturales, es probable que existan otros estudios por ejemplo, en la iniciativa privada, que puedan ayudar en la complementación de estos para obtener resultados más significativos.

Para el estado de Baja California se han realizado estudios enfocados a la relación riesgo natural-urbano (Álvarez, 2001; Esteves, 2001; Esteves, 2007). Sin embargo, no hay registros sobre estudios en específico enfocados a peligro industrial, el cual puede ser una aportación que complemente los ya elaborados.

Es importante conocer al menos los peligros que representan las diversas actividades industriales que se desarrollan en el territorio, ya que en ocasiones, no tener conocimiento de éstas puede ser un factor determinante en el nivel de impacto en caso de presentarse una catástrofe de índole natural o antropogénica.

Además, es necesaria la constante actualización de la información de los riesgos debido a que en los estudios sobre éste lo que está expuesto al fenómeno varía en el tiempo, tanto en cantidad como en sus características. Los efectos del crecimiento demográfico y de la industrialización, modifican e incrementan el riesgo (SEGOB,PROTECCION CIVIL, CENAPRED, 2001).

Por lo anterior, se busca colaborar en coordinación con las industrias que pudieran generar este tipo de riesgos, fácilmente identificadas a lo largo y ancho del territorio nacional, por ejemplo en El Sauzal de Rodríguez.

Antecedentes de Indicadores

Las actividades que realiza el ser humano están vinculadas a una interdependencia económica, social y ecológica, resultante de las interrelaciones entre los elementos espaciales, la planificación humana y la naturaleza. Este entorno urbano es claramente identificable y cuantificable, al igual que el resto de ecosistemas naturales, a fin de conocer las necesidades regulares de recursos (alimentos, materias primas, agua), energía (combustibles) y su impacto sobre el ambiente (Bonaño, 2004).

Para poder realizar análisis sobre el entorno urbano, se recurre actualmente al uso de indicadores los cuales son una medida que caracteriza los componentes del sistema y reduce la complejidad e información que integran. Son de utilidad ya que funcionan como instrumentos que simplifican relaciones para que en un momento dado sean analizados en un contexto y se comuniquen a los diferentes niveles de la

sociedad. Por lo tanto, un indicador conlleva dos funciones básicas: disminuir la cantidad de mediciones y parámetros que por lo regular se realizarían para reflejar una situación específica y hacer más simple el proceso de comunicación con el usuario. (Merkle y Kaupenjohann, 2000 en Garcia, 2006).

Por mencionar un ejemplo del uso de indicadores, está el programa de información e indicadores de gestión del riesgo que tiene entre sus objetivos primordiales promover la reducción del riesgo y un enfoque de gestión que facilite y soporte las actividades de un amplio conjunto de actores locales, públicos y privados, para reducir la vulnerabilidad como una parte integral del proceso de desarrollo. La eficiencia para la toma de decisiones generales de política en áreas prioritarias para la acción y la asignación de recursos se convierte en una de las características más relevantes del uso de indicadores, haciendo énfasis en que éstas no reemplazarían la necesidad de las evaluaciones detalladas de riesgo. (Dário Cardona, 2003).

El uso de indicadores dentro del proceso del análisis específico nos da la facultad de conocer las condiciones del medio urbano en cada una de sus etapas, lo cual se considera importante al momento de dirigirlo a mejorar la calidad de vida de la población. (Bonaño, 2004).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El incremento de población y el aumento en la demanda de la industria, son factores que influyen en la vulnerabilidad que actualmente presentan las poblaciones aledañas a zonas industriales, a vías de comunicación y a infraestructura de transporte de hidrocarburos. Estos factores motivan la presente investigación que busca identificar los peligros que pueden manifestarse en escala local, así como establecer un eje metodológico que permita consolidar indicadores para cartografiar el nivel de peligro vulnerabilidad y riesgo que existe en la zona de estudio.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un modelo base para el análisis de riesgo antropogénico por presencia de industria en zona urbana

Objetivos específicos

- 1.-Establecer los indicadores para el análisis de riesgo antropogénico por la presencia de industria.
- 2.-Establecer los índices de peligrosidad, vulnerabilidad, riesgo antropogénico por la presencia de industria. (Sub modelos)
- 3.- Desarrollar el modelo de riesgo antropogénico por la presencia de industria.
- 4.- Aplicación del modelo en un estudio de caso: El Sauzal de Rodríguez. Escala 1:4000.

ÁREA DE ESTUDIO

El Sauzal de Rodríguez se ubica en el municipio Ensenada en el estado de Baja California en las coordenadas geográficas latitud Norte 31° 53' 39.99" y longitud oeste 116° 41' 35.99" a una altura de 20 metros sobre el nivel del mar (msnm). En el sitio viven 8,641 personas de las cuales 4,322 son hombres y 4,319 mujeres. Hay 5,650 ciudadanos que son mayores de 18 años, 774 personas de ellos tienen 60 años o más de edad. El grado de escolaridad es de 4 años en promedio, y 2,345 personas mayores de 15 años tienen educación post básica. Entre las personas de 15 años o más de edad se encuentran unos 117 analfabetas (INEGI, Censo de Poblacion y Vivienda, 2010). En la figura 1 se observa la zonificación del área de estudio dada por las distintas actividades que en ella se desarrollan, siendo: industrial, habitacional, comercial y residencial.

Medio físico y natural

El municipio de Ensenada así como la delegación de estudio, presentan un clima muy seco templado, con temperaturas de 6 a 22°C y precipitación de 100 a 500mm. La vegetación es mayormente matorral (INEGI 2009) el territorio presenta inestabilidad la cual es provocada en parte por los deslizamientos y la pronunciada pendiente de los cantiles que son erosionados por el fuerte oleaje, por la construcción de obras de infraestructura como la carretera escénica o por la instalación de ductos de PEMEX, al cortar el nivel de base del conglomerado (IMIP, 2010).

Uso de Suelo

En la delegación El Sauzal el uso de suelo tipo industrial se concentra en un corredor con ausencia de espacios comerciales debidamente diseñados en donde se incorporen áreas para estacionamientos, de maniobras, descargas, almacenes, entre otras: esta carencia se cubrió con la aparición espontánea de comercio de pequeña y mediana escala a lo largo de las vialidades de mayor flujo, lo que generó corredores comerciales, sin las características necesarias. Estos corredores improvisados van a lo largo de amplias zonas sin el uso de suelo correspondiente lo que se convierte en una condición de riesgo para los habitantes próximos a éstos. (IMIP, 2010)

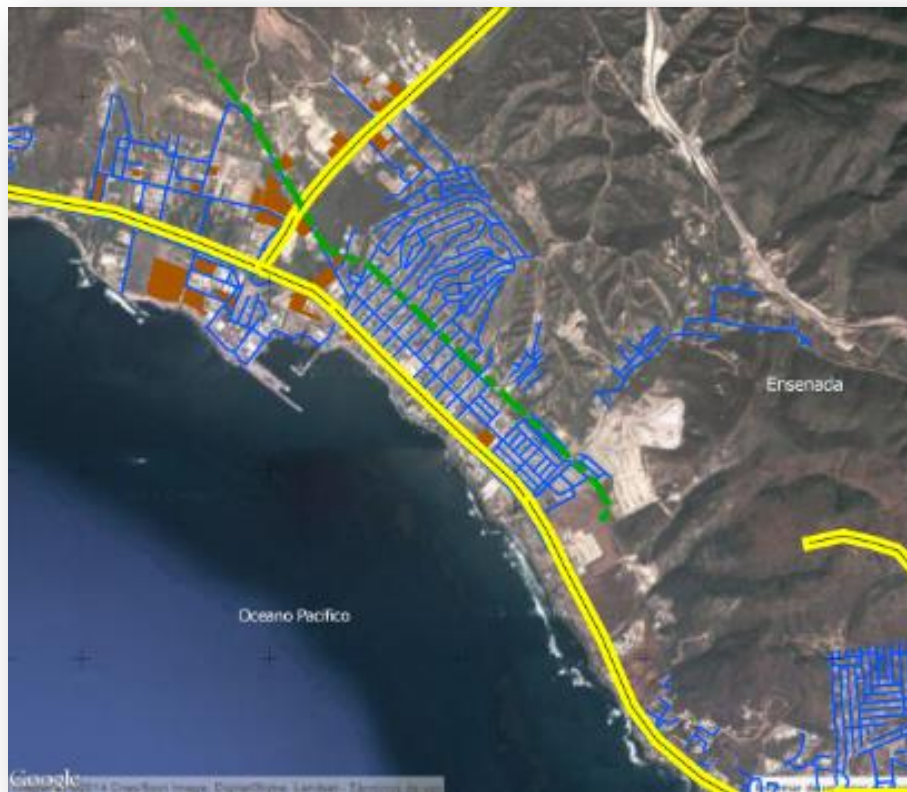


Figura 1 El Sauzal de Rodríguez .en amarillo principales vialidades , verde ducto de Petróleos Mexicanos, azul traza urbana Sauzal de Rodríguez ,café zonas industriales.

Crecimiento de la vivienda en el centro de población

El Sauzal de Rodríguez presentó, para el periodo 2000-2005, una tasa de crecimiento de la vivienda de 5.38%. Como característica importante en este sentido IMIP (2010) reporta en el PDU Ensenada 2030, un porcentaje de solicitudes de cambio de uso de suelo para vivienda del 40%, es decir existe una demanda real de la sociedad.

Red vial local

El Sauzal cuenta con el mayor número de enlaces regionales, tiene comunicación con el interior de la ciudad a través de carretera Tijuana-Ensenada (IMIP, 2010). La Carretera Federal No. 1 comunica al norte con Tijuana y los Estados Unidos de América y al sureste con Ensenada, presenta un derecho de vía de 50 m, pero físicamente opera con una sección de 22 m, es decir dos carriles de circulación por

sentido, cada uno de 3.35 m, acotamientos de 2.8 m y camellón central de 1.0 m. La Carretera Federal No. 3 comunica al noreste con San Antonio de las Minas, Valle de Guadalupe y Tecate, tiene un derecho de vía igual a 40 m, pero únicamente funciona con una sección de 7.3 m, es decir dos carriles de circulación de 3.65 m cada uno, sin acotamientos laterales de emergencia.

Puerto

El Sauzal de Rodríguez es parte del Sistema Portuario Nacional; ya que por su localización y vialidades próximas resulta estratégico para actividades comerciales e industriales, convirtiéndolo en un importante detonador de actividades de esta índole entre las que sobresalen las referentes a, terminales y muelles para carga y contenedores, gráneles minerales y pesca. (IMIP, 2010)

MARCO CONCEPTUAL.

A pesar de la diversidad de enfoques y de trabajos que se han desarrollado a lo largo de 10 años en el sentido del análisis de riesgos para desarrollar el modelo que presentamos en este trabajo nos basamos en los conceptos básicos de riesgo definidos por CENAPRED para el análisis de riesgo los cuales han sido adaptados y sustentados en diversos autores por la necesidad de comprender y aplicar la metodología del riesgo para localidades urbanas , logrando que sea de fácil comprensión y de aplicación sencilla , dado que ya existen los procedimientos y normatividad para una gestión de riesgo efectiva.

El análisis de riesgo es un instrumento que tiene la facultad de adaptarse según sea el contexto en el cual se aplica, para poder cumplir con su objetivo, el proceso del análisis es dividido en fases ya que el proceso en sí mismo nos brinda información útil ya sea para la clasificación de los problemas, la detección de riesgos potenciales y el análisis de forma profunda, puntos que nos llevan al diagnóstico de la situación y conocer la interacción que existen entre cada uno de los factores propios de la zona y los riesgos que estas interacciones pueden generar. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2006)

Para esto debemos conocer la amenaza y definirla como la posibilidad de que ocurra un evento que al manifestarse nos genere consecuencias perjudiciales para quien lo experimenta ya sea directa o indirectamente tanto a la sociedad o sus bienes. (Instituto Geologico Y Minero de España,(1985)

Wilches-Chaux, (1989) se refiere al peligro como un acontecimiento ya sea en el medio natural o social es decir humano, que genera afectaciones a la vida de las personas y a sus actividades cotidianas llegando a niveles de catástrofe y define a la amenaza como la probabilidad de que ocurra un riesgo frente al cual una comunidad es vulnerable, Chambers (1989): define vulnerabilidad como “la exposición a contingencias y tensión, y la dificultad para afrontarlas. La vulnerabilidad tiene por tanto dos partes: una parte externa, de los riesgos, convulsiones y presión a la cual está sujeto un individuo o familia; y una parte interna, que es la indefensión, esto es, una falta de medios para afrontar la situación sin pérdidas perjudiciales”

El peligro también definido por el Centro Universitario de Prevención de Desastres Regionales (CUPREDER) como una condición previa humana desafortunada ubicada en el nivel cognoscitivo, perceptivo o pre-perceptivo; y además con atribuciones de anticipación o inevitabilidad respecto al posible tránsito a su realización. Esta precondition puede relacionarse con la existencia de fenómenos naturales en los que pueden ocurrir amenazas, o bien con fenómenos antrópicos que igualmente devienen peligro, y cuyo origen tiene que ver estrictamente con las actividades humanas que generan amenaza. Es así que como sociedad desarrollamos actividades e interacciones con el medio ambiente que pueden transformarse en peligros o amenazas. Por lo tanto habiendo definido lo anterior decimos que el riesgo es un producto de probabilidades integrado por la ocurrencia del evento potencial de la amenaza perteneciente a una zona y un lapso de tiempo determinado y a las condiciones de la sociedad para reaccionar ante tal incidente.Soldano (2009).el trabajo se desarrolla considerando condiciones generadas por la industria de alto riesgo la cual es aquella en la que las actividades que se llevan a cabo involucran el uso de materia prima identificados con características de corrosividad (CENAPRED, 2006), reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad o de naturaleza biológico infeccioso, en

cantidades considerables de almacenamiento y tránsito, que son regulados por autorizaciones federales según lo indica el Instituto Municipal de Investigación y Planeación en su Plan de Desarrollo Urbano Ensenada 2030. (IMIP, 2010).

Es por estas condiciones anteriormente definidas que integramos un aspecto fundamental para la investigación conocido como planificación urbana que funciona a manera de guía para desarrollar el Plan de una futura comunidad o guía para la ampliación u expansión de la misma, dentro de un marco de organización y control considerando aspectos propios de la zona como medio ambiente, sociedad, y las interacciones que existen entre ambos (Parro, 2013).

Con la intención de realizar un análisis de riesgo antropogénico efectivo que nos brinde una planeación urbana en el mismo sentido consideramos importante tomar y clasificar datos específicos que al combinarlos nos brinden información útil para comprender el fenómeno y tomar una decisión de acuerdo a los objetivos específicos que se persigan considerados como indicadores propios de la zona de estudio que al integrarse nos brindaran los índices requeridos según la (OECD por sus siglas en inglés) (2003)

METODOLOGIA

Para seleccionar los indicadores que alimentaron los índices y que hicieron posible estructurar el modelo se empleó la pirámide de SCOPE (1995) con la intención de organizar los datos. Como primer paso se recabó la información necesaria por medio del censo de población y vivienda 2010, Instituto Municipal de Investigación y Planeación de Ensenada, así como de distintas fuentes bibliográficas (datos crudos). Posteriormente se realizó el análisis de los datos aplicando la teoría de sistemas (Grant, 2001) así como la metodología CREMA propia de selección de indicadores (Rist, 2005) la cual indica la aplicación de un filtro que considera los siguientes criterios.

- claro-----preciso e inequívoco
- relevante-----apropiado al tema en cuestión
- económico-----disponible a un costo razonable

- medible-----abierto a validación independiente
- adecuado-----ofrece una base suficiente para estimar el desempeño

Como lo indica la metodología el o los indicadores seleccionados no necesariamente deben cumplir con todos los criterios mencionados, sin embargo deben ser tomados en cuenta al momento de seleccionarlos, a partir de estos son clasificados en categorías e integrados para obtener los Índices correspondientes (Fig. 2). A continuación se detallan las fases de la pirámide.

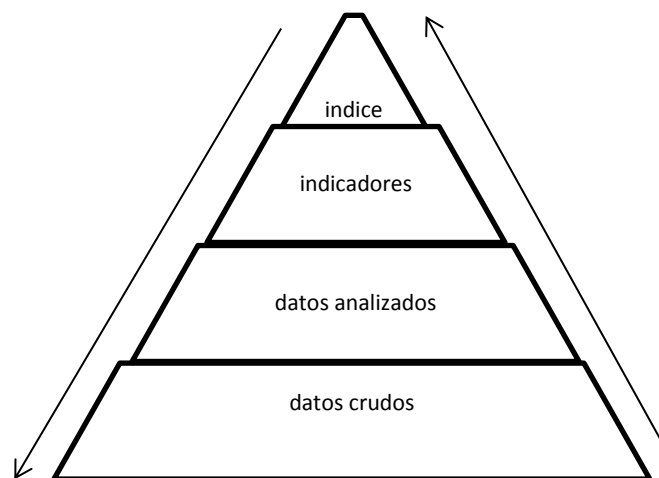


Figura 2 SCOPE (1995), extractado de Cendrero (1997b)

Delimitación de unidades de análisis

La medida de integración y análisis fue el área geo estadística básica (AGEB), la cual es la unidad más pequeña de presentación de los datos, y permite el muestreo y la organización de la información estadística (INEGI, Censo de Poblacion y Vivienda, 2010). Las principales ventajas de utilizar esta área de medida son:

- a) es perfectamente reconocible en el terreno por estar delimitada por rasgos topográficos identificables y perdurables
- b) por lo general es homogénea en cuanto a sus características geográficas, económicas y sociales.

c) su extensión es tal que puede ser recorrida por una sola persona. Las AGEB se clasifican en más y menos urbanizadas, dependiendo de su densidad de viviendas. (INEGI, 2010)

Las AGEB se determinaron mediante el software Sistema para la Consulta de Información Censal 2010 (SCINCE) el cual permite relacionar la información estadística del XII Censo General de Población y Vivienda 2010 con su espacio geográfico que le dio origen sobre un marco por colonias. El SCINCE contiene un total de 170 indicadores sobre las características de la población y sus viviendas.

Definición del modelo y los indicadores a evaluar

Como primer paso, se tomaron los conceptos de peligrosidad y vulnerabilidad, tomados de la metodología ya establecida por CENAPRED, (2006) para el análisis de riesgos que parten de $\text{Riesgo} = \text{Peligro} \times \text{Vulnerabilidad}$, lo que permitió plasmar esta condición en el área de estudio, una vez seleccionados los indicadores propios de cada sub índice e integrados al modelo de riesgo.

Se utiliza el sistema **SCINCE** creado por el INEGI con el objetivo de Proveer una herramienta en línea que permita obtener representación espacial de una selección de indicadores sociodemográficos a partir de la información del Censo de Población y Vivienda 2010. Del SCINCE además se obtuvieron los shapes por AGEB propias de la zona de estudio. Cabe mencionar que el SCINCE cuenta con información útil obtenida por el Censo de Población y Vivienda 2010 hasta nivel de manzana. Por medio del SCINCE, podemos conocer el total de la población, su estructura por sexo y edad, así como otros indicadores sociodemográficos como el índice de masculinidad o la relación de dependencia, y el número de hijos nacidos vivos de las mujeres de 12 o más años. También se incluyen otros indicadores sociodemográficos relevantes como el estado conyugal, las características de la población indígena, preferencias religiosas y el nivel de escolaridad. Se presentan características como la ocupación, el acceso a los servicios de salud y varios indicadores referentes a las características de las viviendas.

Los indicadores se seleccionaron de un universo bajo los siguientes criterios: claro, relevante, económico, medible, adecuado (Rist, 2005) Una vez aplicados los criterios

de selección de indicadores CREMA se clasificaron e integraron dentro de dos sub-modelos que a su vez conforman el modelo de riesgo , es decir , los indicadores referentes a infraestructura, densidad de población , nivel de equipamiento , alimentan el sub modelo de vulnerabilidad, por su parte el sub modelo de peligrosidad es alimentado por la presencia /ausencia de las estaciones de servicio, de gas y centros de distribución , al igual que presencia de industria e infraestructura de distribución de hidrocarburos en este caso ductos de petróleos mexicanos.

Para el proceso de la información referente a cada uno de los sub modelos se realizaron tablas en Excel para el cálculo de los niveles propios para cada una de las AGEB y representarlos en el sistema de información geográfica con la finalidad de obtener los mapas para cada condición analizada, Las tablas de indicadores fueron integradas de la siguiente manera: (ver anexo I)

1.- AGEB. Es la unidad de medida seleccionada para el análisis de los indicadores y q define el INEGI conformación de los índices representada por valor numérico de referencia.

2.-INDICADOR. Este tiene un valor numérico, que se encuentra integrado de la siguiente forma. Cada indicador tiene un valor q representa la cantidad presente en la AGEB, dicha información se consulta en las fichas por AGEB del censo de población y vivienda 2010, de igual forma se muestra el número de manzanas que conforman cada AGEB.

Con estos datos es posible calcular el porcentaje de presencia del indicador para cada una de las AGEB que forman nuestra área de estudio.

3.-NORMALIZADO. Con la intención de hacer comparables resultados al final del análisis de cada indicador por AGEB

4.-NIVELES. Los resultados numéricos ya normalizados de cada indicador propio de cada AGEB se clasifican bajo los siguientes criterios. Si $n \leq 0.25$, se considera nivel "Bajo", Si $n \leq 0.5$, es considerado nivel "Medio", Si $n \leq 0.75$, se considera nivel "Alto", "Muy Alto" esta clasificación es obtenida para cada uno de los indicadores seleccionados y propiamente para cada AGEB.

Trabajo de Campo

Para complementar la información bibliográfica se realizaron observaciones directas en los meses de marzo y septiembre del 2012, en la zona de estudio, así como las áreas industriales que se encuentran en la localidad, a la par se realizó un registro fotográfico en los que se mostraron las condiciones de viviendas en la actualidad próximas a zonas industriales y por consecuencia en mayor nivel de peligro por su cercanía a infraestructura de riesgo. (Anexo II) se considera parte importante de la investigación el registro fotográfico de la zona de estudio ya que puede servir de insumo para cualquier investigación posterior relacionada con la localidad.

Sistema de Información Geográfica

El modelo de riesgo antropogénico se implementó en un sistema de información geográfica utilizando la información base compilada para exponer el comportamiento del modelo en un caso de estudio, y obtener los mapas correspondientes, el software utilizado para esto fue Quantum Gis. La figura 3 muestra el proceso y relación del SIG con el modelo por AGEB.

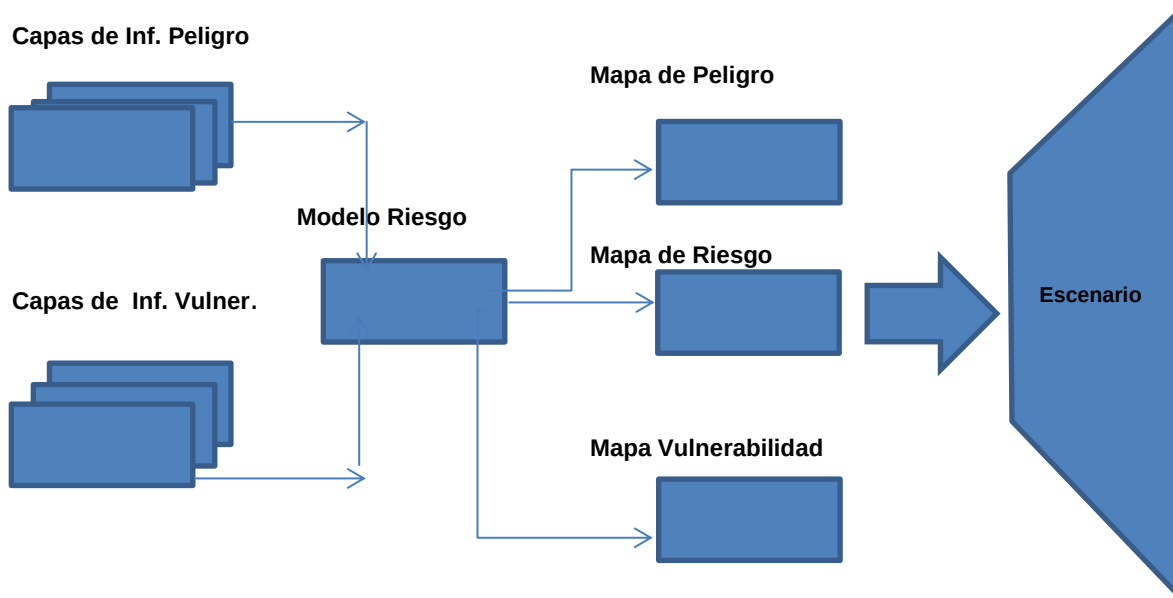


Figura 3 Etapas del Proceso del SIG. Fuente: elaboración propia con base en CENAPRED, (2006)

RESULTADOS

EXPLICAR EL POR QUE LAS FORMULAS SON RESULTADOS.

Para lograr los objetivos planteados en la investigación se consideraron los criterios de riesgo, peligrosidad y vulnerabilidad que establece el CENAPRED para el análisis de riesgo, así como información de INEGI mediante el sistema SCINCE información que fue clasificada aplicando la metodología de sistemas (Grant, 2001) y crema (Rist, 2005) para selección de indicadores los cuales conformaron los índices de Peligrosidad ,Vulnerabilidad y Riesgo respectivamente. Los resultados de este análisis son los siguientes.

Sub Modelo de Peligro antropogénico (Pa)

Para la creación del índice de peligro antropogénico los indicadores son:

As = Almacén de sustancias químicas dentro de la AGEB

G = Gasolineras dentro de la AGEB

Gs = Gaseras dentro de la AGEB

D = Ducto dentro de la AGEB

I = Industria dentro de la AGEB

El sub índice de peligro antropogénico, fue integrado considerando presencia/ausencia de los indicadores seleccionados. Representa aquellos agentes que son considerados peligrosos debido al tipo de sustancia que almacenan o distribuyen según sea el caso.

La ecuación para este sub índice fue:

$$Pa = \frac{As + G + Gs + D + I}{5}$$

Dónde:

As = presencia/ausencia de almacén de sustancias químicas dentro de la AGEB

G = presencia/ausencia de gasolineras dentro de la AGEB

G_s = presencia/ausencia de gaseras dentro de la AGEB

D = presencia/ausencia de ducto dentro de la AGEB

I = presencia/ausencia de industria dentro de la AGEB

Sub Modelo de Vulnerabilidad antropogénica (V_a)

El sub índice de vulnerabilidad antropogénica fue integrado por los siguientes indicadores:

DP = Densidad de población

$INFR$ = Nivel de infraestructura

$EQUIP$ = Nivel de equipamiento

Representa las condiciones en este sentido de la zona estudiada en cantidad de personas que habitan la zona, como condiciones físicas de la comunidad.

La ecuación para este sub índice fue:

$$V_a = \frac{DP + INFR + EQUIP}{3}$$

De la cual:

$$DP = \frac{P_{obt}}{AREA}$$

Dónde:

P_{obt} = población total.

$AREA$ = área de la AGEB

$$INFR = \frac{P_v + B + G_u + R_p}{4}$$

Dónde:

P_v = proporción de número de manzanas pavimentadas con respecto al total de manzanas de la AGEB.

B = proporción de número de manzanas con banquetas con respecto al total de manzanas de la AGEB.

G_u = proporción de número de manzanas con guarnición con respecto al total de manzanas de la AGEB

R_p = proporción de número de manzanas con rampas con respecto al total de manzanas de la AGEB

$$EQUIP = \frac{AP + DR + TC + TEL}{4}$$

Dónde:

AP = proporción de número de manzanas con alumbrado público con respecto al total de manzanas de la AGEB.

DR = proporción de número de manzanas con drenaje con respecto al total de manzanas de la AGEB.

TC = proporción de número de manzanas con transporte colectivo con respecto al total de manzanas de la AGEB

TEL = proporción de número de manzanas con teléfono público con respecto al total de manzanas de la AGEB

Índice de Riesgo Antropogénico. (IRa)

La definición de este concepto, para el modelo planteado fue: considerando la condición actual generada por la interacción por infraestructura industrial de alto riesgo (toxico, industrial) en zona urbana y de expansión social,

Se observa que el riesgo antropogénico se estableció en función del producto de los sub índices de vulnerabilidad y peligrosidad, quedando el índice como:

$$IRa = Va * Pa$$

Dónde:

IRa = Índice de riesgo antropogénico

Va = vulnerabilidad antropogénica

Pa = peligrosidad antropogénica

Para la integración de cada uno de los componentes del sub índice se aplicó la fórmula de normalización:

$$N = (X - \min X) / (\max X - \min X)$$

La figura 4 muestra los conceptos utilizados para el análisis de riesgo antropogénico bajo la condición de industria en una zona urbana. Siendo el IRa el índice de riesgo el cual es integrado por Pa (peligro antropogénico) y Va (vulnerabilidad antropogénica), la primera constituida por PI (peligro Industrial) y la segunda conformada por V social y V física.

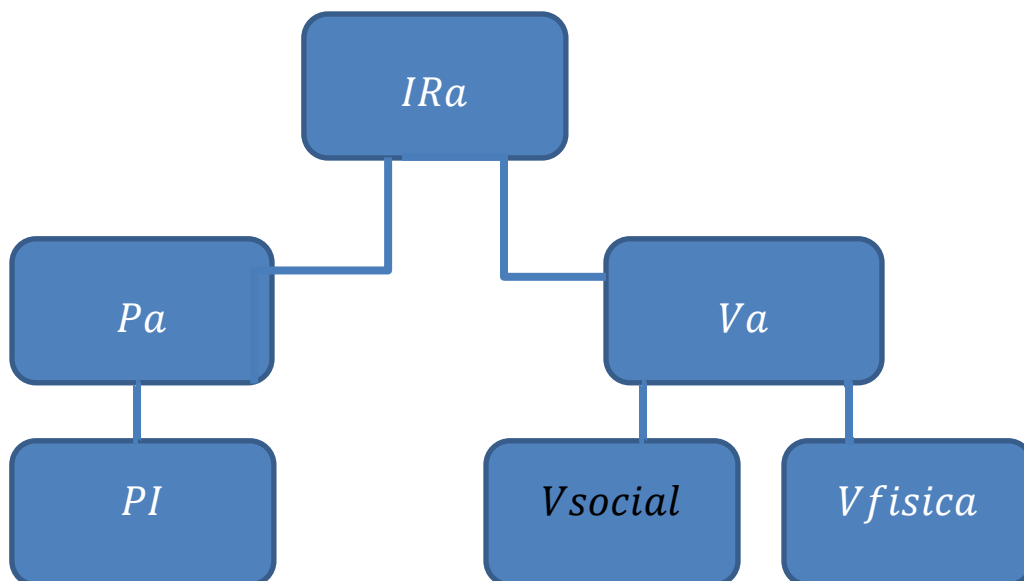


Figura 4 Modelo conceptual de Riesgo

Fuente: elaboración propia

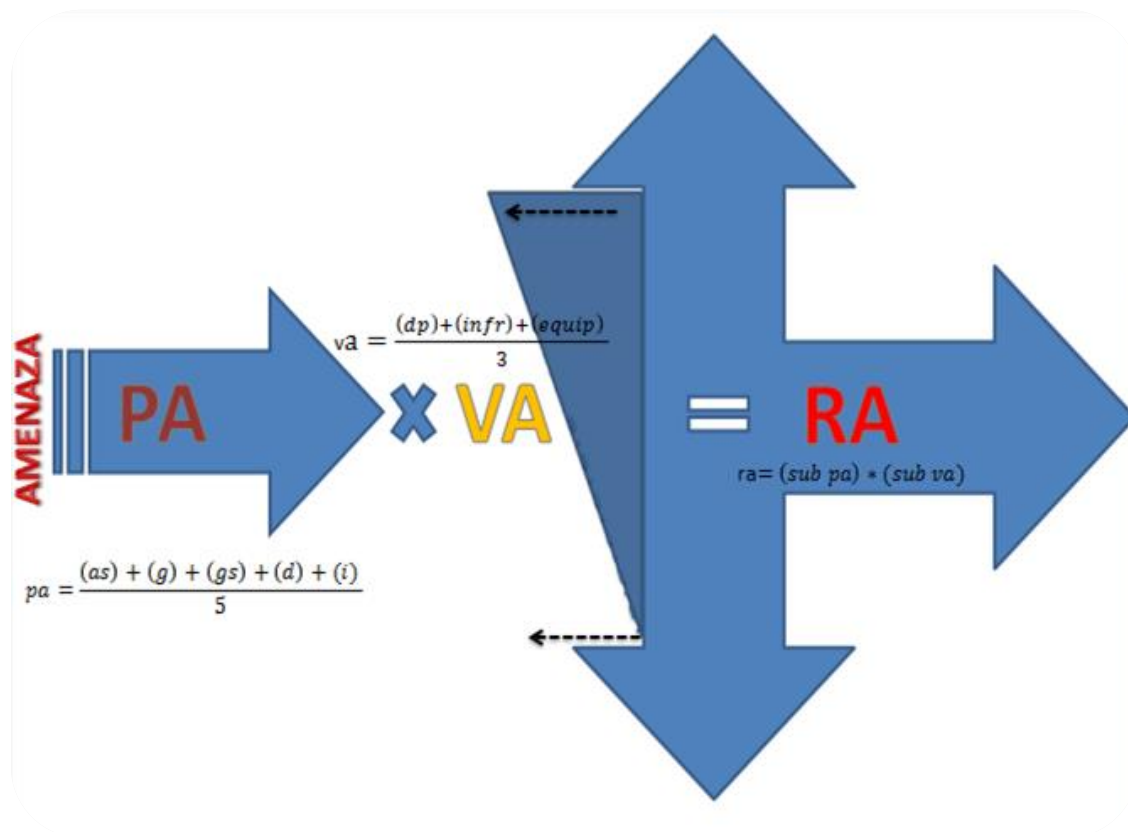


Figura 5 Modelo Teórico de RA.

Fuente: elaboración propia

La figura 5 representa los conceptos que integran el modelo de riesgo antropogénico, mediante símbolos (flechas y triángulos) cada uno esquematizando una dirección y un sentido dentro de estos los indicadores y los factores q producen el riesgo, la forma en que esta dado y la interacción entre ellos. Desde el punto de vista del diagrama iniciando del lado izquierdo donde pa ejerce un impacto directamente sobre va el cual genera que este tome una dirección que denominamos IRa .

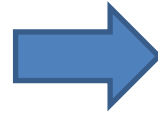
El esquema está basado en los 3 objetivos del manejo: aumentar, mantener y disminuir. Una vez obtenido este escenario podemos tomar decisiones en la dirección que sea conveniente, es decir, mitigar, asimilar, prevenir el riesgo.

Pa

Peligrosidad antropogénica.

Dada por la presencia de infraestructura industrial de Riesgo, estaciones de servicio, centros de almacenamiento de gas, diésel, gasolina.

Símbolo



Va

Vulnerabilidad antropogénica.

Símbolo



Con la intención de describir el nivel de vulnerabilidad en la zona de estudio se consideraron para este caso de estudio información relativa a infraestructura, nivel de equipamiento, densidad de población.

IRa

Riesgo antropogénico

Condición que se presenta por la combinación de PA*VA,

Símbolo



Aplicación del modelo: Caso de estudio El Sauzal de Rodríguez

El número de AGEB para el Sauzal de Rodríguez es siete, nombradas por el INEGI como: 7470, 7409, 1147, 7324, 70308, 7485 y 7466.

A continuación se presentan los resultados del índice, los subíndices, así como el mapa correspondiente; la información que alimentó el modelo se presenta en el anexo I.

Índice de Peligrosidad Antropogénico

El índice de peligrosidad antropogénico está dado por la presencia de infraestructura industrial, así como distribución y almacenamiento de sustancias peligrosas en este caso, diésel, gas, gasolina. Los niveles demuestran estos factores identificados como de peligro en el nivel en que se presentan para cada una de las AGEB. para este caso de estudio de las siete AGEB analizadas tres presentan valores bajos, una medio, una alto y dos muy alto lo que muestra la (Fig. 6). es el nivel de ocupación de infraestructura de riesgo por AGEB, con la intención de considerar este nivel en un futuro inmediato para la toma de decisiones en la localidad.

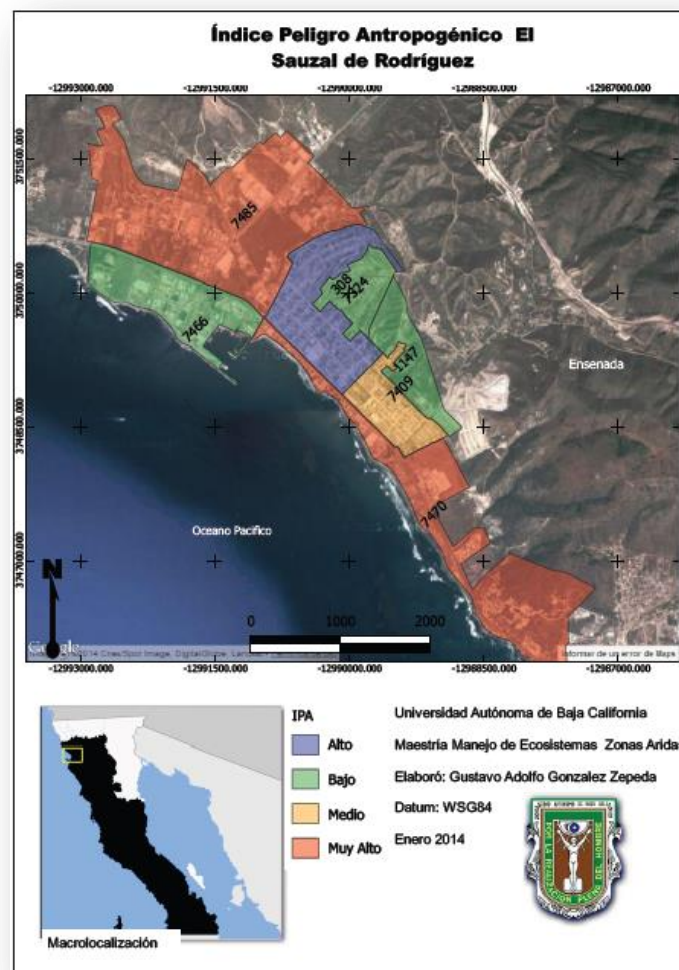


Figura 6. Mapa Índice Peligro Antropogénico.

Índice de vulnerabilidad Antropogénico

El comportamiento del índice de vulnerabilidad antropogénico muestra niveles de población combinado a las condiciones de equipamiento e infraestructura de cada una de las AGEB características que se consideran relevantes en caso de algún evento inesperado muestra que de las siete AGEB, cuatro presentan valores bajos, dos presentaron valor muy alto, y una valor alto (Figura 7).

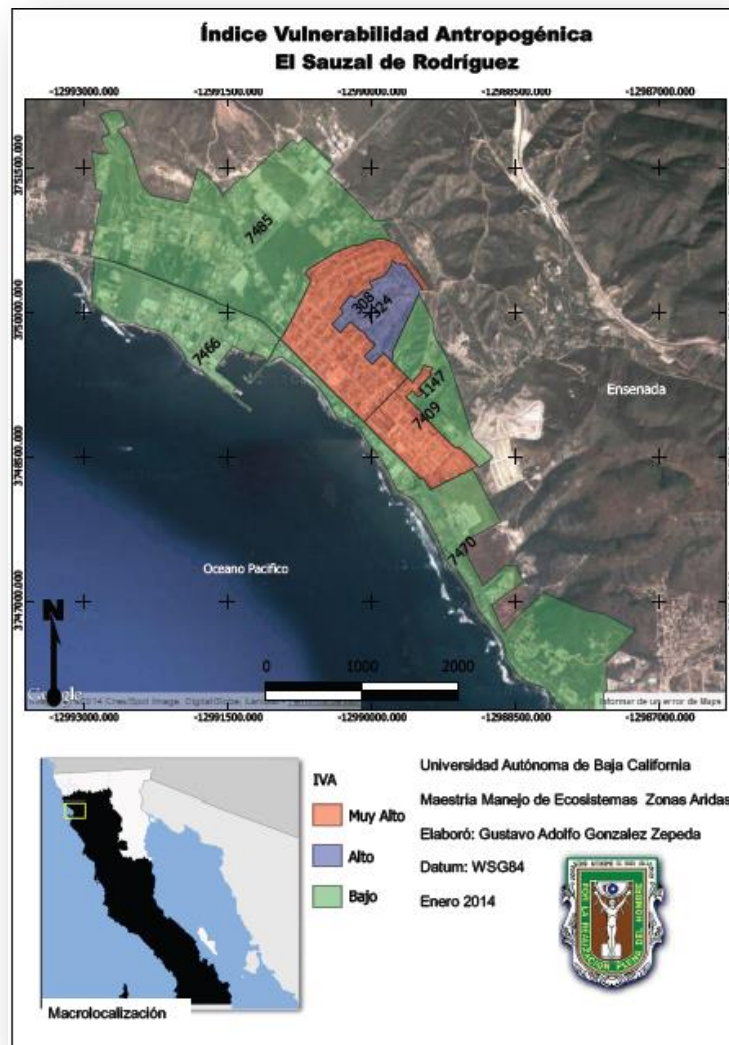


Figura 7 Mapa Índice Vulnerabilidad Antropogénica.

Índice de Riesgo Antropogénico

El comportamiento del índice de riesgo antropogénico muestra que de las siete AGEB, cinco presentan valores bajos de riesgo antropogénico, solo una presentó valor alto y muy alto para este índice (Figura 8).

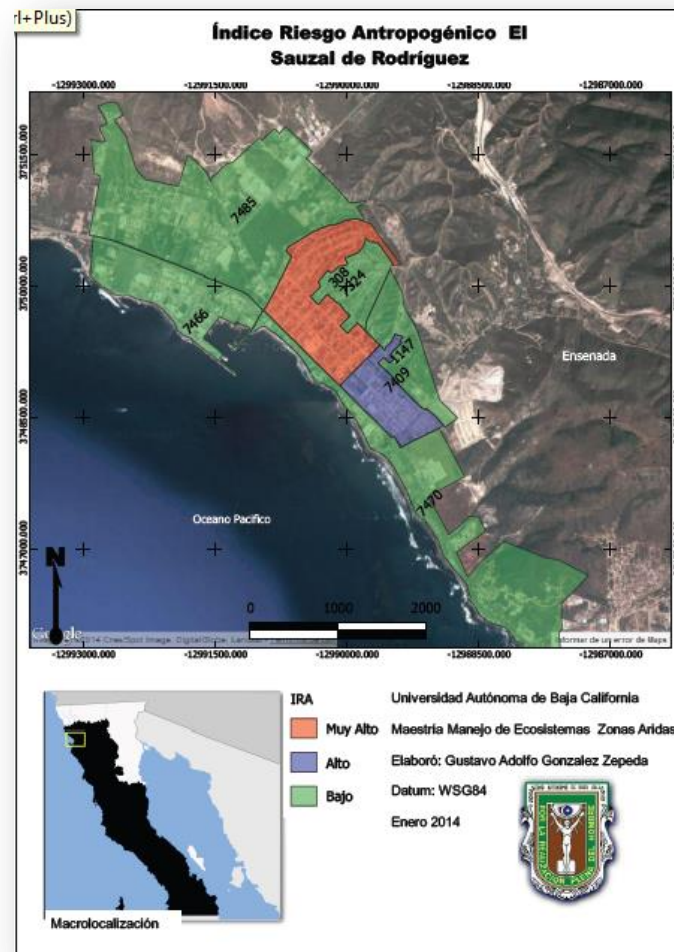


Figura 8 Mapa Índice Riesgo Antropogénico.

A continuación se presenta la integración de los indicadores y sub índices del índice de riesgo antropogénico para cada una de las AGEB.

La matriz muestra el resultado para cada uno de los indicadores, sub índices e índice de riesgo correspondiente a cada una de las AGEB del caso de estudio, resaltando las AGEB 7409 por resultar con un nivel alto de riesgo antropogénico y la 70308 mostrando un nivel muy alto. La matriz permite visualizar para el primer caso que existe

una relación entre los indicadores de densidad de población, así como el nivel alto de infraestructura de dicha AGEB a pesar de mostrar un nivel medio de peligrosidad estas condiciones propician que su nivel de riesgo aumente. Para el segundo caso la AGEB 70308 su nivel de vulnerabilidad es muy alto en cada uno de sus indicadores es decir mucha población, infraestructura y equipamiento en la zona, combinado con un nivel de peligro alto, propician el resultado de riesgo más notorio

Tabla 1 Matriz de Resultados por AGEB.

AGEB	DP	NIFRA	NEQUI		VULNE	X	PELIG	=	RA
7470				=		X		=	
7409				=		X		=	
1147				=		X		=	
7324				=		X		=	
70308				=		X		=	
7485				=		X		=	
7466				=		X		=	

DISCUSIÓN

Es relevante el prestar especial atención a los procesos sociales, económicos y del territorio ya que estos representan los elementos causales esenciales que explican la acumulación del riesgo reconociendo el hecho de que estos procesos son aptos de injerencia y modificación (Cardona, 2000)

El modelo teórico de riesgo antropogénico producto de este trabajo, incorpora los conceptos de riesgo, peligro y vulnerabilidad, integra datos actuales sobre condiciones del territorio y densidad de población, actividades industriales y su relación con el entorno; como lo establece Cardona (2000), mediante un análisis que evalúa la condición de riesgo antropogénico que se concentra en este territorio. Este análisis se hace en términos de presiones de origen ejercidas por actividades Industriales específicamente de distribución y venta de hidrocarburos. se sustenta en la teoría de sistemas Grant, (2001) y se apoya en la metodología CREMA de Rist, (2005) para la selección de indicadores, es un modelo el cual integra elementos tanto de información como metodológicos disponibles para cualquiera que se interese en el proceso.

Como puntualiza Cardona (2000), se debe ser consciente de la influencia positiva al conocer la forma en que nuestros procesos sociales impactan no solo nuestra comunidad si no el territorio, considerar la riqueza de la información para robustecer la participación social local en la resolución de problemas, buscar los caminos que permitan una interacción más saludable y segura para quien habita las zonas industriales o zonas de riesgo. La propuesta de modelo teórico de riesgo que se expone en este trabajo se enfoca en condiciones de la localidad, brinda información base para una gestión efectiva del riesgo, podría complementar estudios anteriormente realizados de riesgos naturales (ej. Álvarez, 2001; Esteves, 2001; Esteves, 2007) y estudios sociales (ej. Holzmann, 2003; Audefroy, 2007), así como los estudios de salud. (García-zarate, 2013)

Por lo tanto, con relación a Cardona (2000) los resultados de la investigación apoyan lo escrito en su recopilación bibliográfica sobre gestión de riesgo, ya que la metodología empleada para lograr los resultados se basa en la consideración de características físicas y sociales de la zona de estudio, poniendo especial atención en la interacción de los procesos que en esta se llevan a cabo, buscando las estrategias para reducir la vulnerabilidad de los grupos afectados.

Es de importancia remarcar que entre más relacionado este la sociedad con los procesos de gestión del riesgo de las comunidades se logrará una gestión efectiva en este sentido, y concientizar a las nuevas generaciones de la importancia de estos temas.

Bonaño (2004) menciona la fuerte interdependencia que existe entre los factores económicos sociales y ecológicos. Afirma que estos factores son cuantificables e identificables siendo esto una ventaja si se aplica a la gestión del riesgo como es el caso del presente trabajo. Lo anterior debido a que los resultados se basaron en la interacción de los diversos mecanismos tanto sociales como económicos, considerando aspectos de vulnerabilidad social, institucional, física, peligro, con la intención de comprender como influyen estas relaciones en un tema como el de riesgo antropogénico en zonas urbanas (caso de estudio) y generar planes para solucionar problemáticas que se identifiquen a raíz del análisis.

El presente trabajo es resultado de la integración de metodologías y conceptos que permitieron realizar un análisis interdisciplinario con la intención de obtener una herramienta aplicable en la sociedad, es decir un instrumento de apoyo para la toma de decisiones. Los resultados obtenidos en el desarrollo del modelo satisfacen lo que establece Bonaño (2004) debido que son importantes para tener una planeación urbana adecuada, ya que de ser aplicado en otro sitio daría la pauta para establecer lugares no aptos para el desarrollo urbano, e iniciar análisis más específicos en relación a los peligros antropogénicos.

Los resultados y método presentado en este trabajo sirven de apoyo para aquellos encargados de facilitar la información de posibles riesgos y peligros a la sociedad. Los

mapas por si solos son una forma visual de informar las zonas de peligro y vulnerabilidad, y por tanto, una herramienta de apoyo para los planes de gestión de riesgo. Los mapas como herramientas visuales permiten cumplir con el compromiso innegable que tenemos como miembros de la sociedad de estar informados sobre los posibles riesgos y peligros presentes en la zona donde vivimos, pues son fácilmente asimilables por las personas y de fácil difusión (ver anexo III)

Mediante la elaboración y exposición de los mapas expuestos en este trabajo, se pretende brindar más elementos a los tomadores de decisiones y la sociedad. Existen factores que son de urgencia considerar debido los resultados obtenidos, y estos son el crecimiento de la vivienda, y las vías de acceso a la ciudad, la primera por existir una demanda de cambio de uso de suelo en la zona de El Sauzal del 40% (IMIP, 2010) lo que incrementaría la densidad de población en las AGEB aumentando con esto el nivel de riesgo, la segunda considerando factores como la cercanía con las zonas de peligro y riesgo el nivel de tráfico de automóviles particulares y de carga, y teniendo presente que es la principal vía de acceso a la cabecera municipal. Taylor (1998) menciona que para realizar un análisis de riesgo se deben seguir tres pasos: estimar la amenaza o peligro, evaluar la vulnerabilidad y llevar a cabo la estimación del riesgo como resultado de relacionar los dos parámetros anteriores, secuencia proceso seguido en este trabajo.

Estudio de caso El sauzal de Rodríguez.

La localidad de El sauzal de Rodríguez se encuentra en una zona con riesgo a fenómenos naturales, debido a su cercanía con la zona costera, (SEDESOL *et al*, 2012) además de estas condiciones, presenta un incremento de actividades industriales asentamientos irregulares, comercio informal entre otros, esta localidad del municipio de Ensenada cuenta con infraestructura de riesgo, actividades industriales, comercio informal y semi fijo, además estar sobre la red de ductos de Pemex. En la actualidad la tendencia para la localidad es de crecimiento comercial industrial y existe

una exigencia real en los cambios de uso de suelo para fines habitacionales según reporta el PDU Ensenada (IMIP, 2010)

Partiendo de lo anterior, la importancia y relevancia del modelo propuesto es una herramienta de apoyo para la resolución de problemas en este sentido, ya que Ensenada es una ciudad en constante y rápido crecimiento, movimiento económico cada vez mayor, no solo nacional sino internacional, exige una planeación urbana efectiva, en el sentido no solo del comercio si no del bienestar de su población y medio ambiente.

A raíz de este trabajo los tomadores de decisiones pueden fomentar la participación no solo entre dependencias si no con la población involucrada en el tema de resolución de riesgos tanto naturales como antropogénicos, y crear una cultura de la prevención con el objetivo de reducir la vulnerabilidad social, física, institucional, entre otras.

Es bien sabido que los peligros siempre estarán presentes, de igual forma siempre existirán amenazas que puedan poner en riesgo a la sociedad, más sin embargo cada día se debe informar sobre las maneras de asimilar, prevenir o mitigar los posibles riesgos que estos peligros y amenazas pudieran implicar. La metodología aquí propuesta busca proveer un procedimiento sistemático para la generación de un índice de riesgo Antropogénico.

Retomando los resultados obtenidos en el ejercicio del modelo de riesgo antropogénico tenemos que: la AGEB 70308 presento un Índice de Riesgo Antropogénico alto (Tabla II)

Tabla 2 Índice Ra AGEB 70308

AGEB	DP	NIFRA	NEQUI	=	VULNE	X	PELIG	=	RIES
70308				=		X		=	

Andrés Velásquez (1999), puntualiza que el crecimiento poblacional, la manera en que se habitan los territorios construcción de viviendas y la forma en que se dotan de infraestructura básica en forma desorganizada, ocasionan un incremento en la vulnerabilidad de la población.

En la tabla II se puede observar uno de los resultados del modelo de riesgo Antropogénico el cual muestra una alta vulnerabilidad por los factores mencionados por Velázquez (1999), que al combinarse en presencia de un factor de peligro alto nos genera una condición de riesgo en el mismo nivel.

Julieta Barrenechea (2000), menciona que la densidad de población sirve al estudio de la exposición en el sentido de concentración o dispersión de personas en el territorio frente a la posibilidad de ocurrencia de eventos peligrosos. En este caso, la relación es directa: a mayor densidad (concentración), mayor exposición.

La AGEB 70308 presento un Índice de Riesgo Antropogénico Bajo (Tabla III)

Tabla 3 Índice de RA AGEB 7485.

AGEB	DP	NIFRA	NEQUI	=	VULNE	X	PELIG	=	RIES
7485				=		X		=	

En la tabla III se observa un riesgo bajo, a pesar de tener un nivel de peligro antropogenico alto, dentro de la tabla se exponen los diversos niveles de cada uno de los indicadores que forman parte de este resultado.

En informe de Honduras, (1998) se aborda que, la planificación del espacio, para reducir la vulnerabilidad, o para promover la sostenibilidad a largo plazo, requiere de una actitud proactiva que englobe aspectos demográficos, económicos y ambientales. Se requiere, desde ahora identificar bien qué formas de ocupación se consideran más aptas y más sostenibles. Tales acciones proactivas, a su vez, no deben constituir una vuelta a la autosuficiencia tecnocrática o política, sino nutrirse de la participación de todos los grupos sociales.

CONCLUSIONES

Se desarrolló un modelo conceptual y metodológico que permitió zonificar el riesgo antropogénico en el caso de estudio de El Sauzal de Rodríguez. Por medio de un marco conceptual que define en buena forma riesgo, vulnerabilidad y peligrosidad establecidos por causas antropogénicas en la zona urbana del caso de estudio, apoyados en la teoría de sistemas de Grant, (2001) y Rist, (2005) propia de la selección de indicadores.

La aplicación del modelo permitió conocer las zonas de riesgo antropogénico en El Sauzal de Rodríguez.

El análisis realizado en esta investigación considera a escala local AGEB, y propone herramientas útiles para integrarlas en el proceso de una gestión de riesgo efectiva, los

resultados expuestos aquí son parte de un proceso dinámico que requiere constante actualización y monitoreo de condiciones tanto del proceso mismo como del entorno estudiado, por lo cual la información obtenida sirve de base para dar el siguiente paso en el camino a la gestión de riesgo.

El modelo tiene la virtud de utilizar fuentes de información oficiales disponibles y accesibles en línea INEGI, (2010), a través del sistema SCINCE.

RECOMENDACIONES

En ese sentido se puntualizan las siguientes recomendaciones con la intención de continuar lo proyectado en el plan.

- 1.- Aplicar el modelo de riesgo antropogénico a nivel de manzana con información abajo enlistada. Este paso sugiere un análisis más detallado de vulnerabilidad y de capacidades propias del territorio y la sociedad en cuanto a la amenaza y poder detallar una estrategia de monitoreo en lugares que así lo indique el modelo. La información está disponible en la página oficial del Instituto Nacional de Estadística y Geografía.
- Población edad, género, nivel de ingreso, salud, entre otras.
- Vialidades

La información correspondiente a edificios, hospitales, centros de salud, calidad de construcción, ubicación de edificios, educación, acceso a información, diversidad de cultivos agrícolas, infraestructura preventiva, información será recopilada del trabajo de campo correspondiente.

Es de gran relevancia el continuar con el análisis detallado de vulnerabilidad debido a que de este se desprenden las estrategias a seguir y determinan el nivel de las mismas es decir, propuestas a nivel de familia, localidad y municipio.

2.- Se recomienda realizar un estudio detallado sobre percepción del riesgo en la localidad estudiada, aplicando los instrumentos requeridos para su correcto análisis (encuestas, entrevistas, observación directa, entre otras) ya que este tipo de estudios brindara información importante para generar estrategias de participación ciudadana y colaboración.

3. Para la estimación del peligro, se consideró únicamente localización de infraestructura de riesgo, es decir presencia ausencia. Se sugiere implementar la metodología de identificación de características de peligro descrita por CENAPRED (2006) para la identificación de peligro por gasolinas, gas, diésel ya que esto permitirá realizar un cálculo más adecuado tomando en consideración la cantidad y composición del combustible y las estructuras de contención particulares de cada instalación.

En conclusión es conocido por todos que existe una problemática real día con día de donde surge la necesidad de crear instrumentos como los que se exponen en este trabajo que complementa otras investigaciones en el sentido de la gestión de riesgo y planeación urbana.

El modelo de riesgo antropogénico propuesto es una herramienta útil, y de fácil aplicación e interpretación siendo esta característica una ventaja considerable para la resolución de problemas referentes a riesgos en la población, dando como resultado la detección de lugares en los que se debe aplicar la atención y dirigir los esfuerzos de cualquier índole, con el único objetivo de brindar seguridad y calidad de vida a la sociedad.

El análisis de riesgos la zonificación del riesgo y su gestión siempre serán un pilar fundamental en la búsqueda por el desarrollo social y la calidad de vida de la población, sin olvidar su medio ambiente tanto urbano como natural.

Bibliografía

- Alberti, M. (1996). Measuring urban sustainability. *Environmental Impact Assessment Review*, 381-424.
- Álvarez, L. A. (2001). *Diagnóstico de Riesgos Urbanos Tijuana Bc*. Tijuana : H. Ayuntamiento de Tijuana Bc, Copladem, Radius.
- Andrés Velásquez, C. R. (1999). *Escudriñando en los Desastres a todas las escalas*. Colombia: La RED.
- Audefroy, J. (2007). Desastres y Cultura : Una aproximación Teórica. *INVI*, 22(60), 119-132.
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2006). *Guia Operativa para el Analisis de Riesgo*. Ecuador: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Bonaño, J. M. (2004). Indicadores de Desarrollo Sostenible Urbano una aplicacion para Andalucía. *Tesis Doctoral*. Andalucía, España: Instituto de Estadística de Andalucía.
- Cabrera, M. O. (2007). *Información para la gestión de riesgo de desastres. Estudio de caso de cinco países: México*. Mexico: CEPAL ONU.
- Cardona, O. y. (2000). *Expert meeting on risk and vulnerability analysis and Indexing Workshop Goals and Methodology*. Geneva.
- CENAPRED. (2006). *Guia Basica para la Elaboracion de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos, Conceptos Basicos*. Mexico Df: Cenapred.
- Chambers, R. (1989). Vulnerability, coping and policy. *IDS Bulletin*, 20(2), 1-7.
- Dário Cardona, A. (2003). *INDICADORES PARA LA MEDICIÓN DEL RIESGO Fundamentos Metodológicos*. Colombia: IDEA.
- DESARROLLO, B. I. (2006). *GUIA OPERATIVA PARA EL ANALISIS DE RIESGO*. ECUADOR: BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO.
- Ecologia, I. N. (1992). *Regulacion y gestion de productos quimicos en mexico, enmarcados en el contexto internacional*. Mexico Df: Secretaria de Desarrollo Social.
- Ecologia, I. N. (1997). *Gestion Ambiental Racional de las sustancias Quimicas desde la perspectiva de la Industria*. Mexico: INE.
- Esteves, J. M. (2001). Los desastres naturales de Mexicali Bc. Diagnostico sobre el riesgo y la vulnerabilidad Urbana. *Frontera Norte*, 14(27), 123-153.
- Esteves, J. M. (2007). La conformacion de los desastres naturales , construccion social del riesgo y variabilidad climatica en Tijuana bc. *Frontera Norte*, 19(37), 81-113.
- Garcia, M. A. (2006). Modelo Multiescalar de indicadores como herramienta para la planificación ambiental en la Región del Golfo de California. *Tesis Doctoral en Oceanografía Costera*. Baja California, Ensenada: UABC.
- Gonzalez, D. S. (2011). Aproximaciones a los conflictos sociales y propuestas sostenibles de urbanismo y ordenacion del territorio en Mexico. *Revista de estudios Sociales* , 40-56.
- Grant, W. E. (2001). *Ecologia y Manejo de Recursos Naturales-Analisis de Sistemas y Simulacion*. San jose Costa Rica: AgroAmerica.
- Holzmann, R. (2003). Manejo Social del Riesgo: un nuevo marco conceptual para la la proteccion social y mas alla . *Facultad Nacional de Salud publica*, 73-106.
- Holzmann, R. (2003). Manejo Social del riesgo:un nuevo marco conceptual para la protección social y más allá. *Facultad Nacional de Salud publica Universidad de Antioquia*, 21(1), 73-106.

- HONDURAS, I. D. (1998). *Construccion Social de la Vulnerabilidad*. Honduras.
- IMIP. (2010). *Plan de Desarrollo Urbano Ensenada*. Ensenada : Gob del Estado BC.
- INEGI. (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos.Clave geoestadística 02001*. Ensenada Baja california: INEGI.
- INEGI. (2010). *Censo de Poblacion y Vivienda*. Aguascalientes : Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática.
- Instituto Geológico Y Minero de España. (1985). Geología y Prevencion de daños por Inundaciones. *Revista Ingenierias Universidad de Medellin*.
- Julieta Barrenechea, E. G. (2000). Una propuesta metodológica para el estudio de la vulnerabilidad social en el marco de la teoría social del riesgo1. *las IVª Jornadas de Sociología. Facultad de Ciencias Sociales, UBA*. (pp. 1-13). Buenos Aires: PIRNA.
- Maksrey, A. (1998). *Navegando entre brumas*. peru: la red.
- Maskrey, A. (1993). *Los Desastres no son Naturales*. America: la Red.
- Monterrey, G. d. (2007). *Atlas de Riesgo del Estado de Nuevo Leon*. Monterrey: Gob estado Nuevo Leon.
- Palacios, J. D. (2005). *Manual de Gestion de Riesgo en los Gobiernos Locales*. Peru: Soluciones Practicas.
- Parro. (2013, agosto 7). *Diccionario de Arquitectura y Construccion definiciones*. Retrieved from Diccionario de Arquitectura y Construccion definiciones: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-planeamiento+urbano>
- Parro. (2013, agosto 7). *Diccionario de Arquitectura y Construccion definiciones*. Retrieved from Diccionario de Arquitectura y Construccion definiciones: <http://www.parro.com.ar/definicion-de-planeamiento+urbano>
- Pemex. (2013, mayo 11). *Guia movil de Pemex*. Retrieved from pemex: www.pemex.org.mx
- Rist, k. y. (2005). *Manual para Gestores de Desarrollo.10 pasos hacia un sistema de seguimiento y evaluacion basado en resultados*. Washington Dc: Banco Mundial.
- SEDESOL. (2012). *Atlas de Riesgos Naturales Esenada 2012*. Ensenada .
- SEGOB,CENAPRED,PROTECCION CIVIL. (2001). *DIAGNÓSTICO DE PELIGROS E INDENTIFICACION DE RIESGOS DE DESASTRES EN MEXICO*. MEXICO DF: SECRETARIA DE GOBERNACION.
- SEGOB,PROTECCION CIVIL, CENAPRED. (2001). *Diagnóstico de Peligros e Identificacion de Riesgos de Desastres en Mexico*. México Df: SEGOB.
- SIEM. (2013, mayo 10). *SIEM*. Retrieved from www.siem.gob.mx
- Soldano, A. (2009). *Conceptos sobre Riesgo*. Cordoba Argentina: Conae / OEA /DSS.
- Taylor C., V. E. (1998). *“Evaluating Models of Risk from Natural Hazards” Paying the Price*. Joseph Henry Press, Washington.
- UNDHA. (1993). *Internationally Agreed Glossary of Basic Terms Related to Disaster Managemen*, United Nations Department of Humanitarian Affairs. Ginebra.
- UNDRO. (1991). *United Nations Disaster Relief Organization*.
- Urteaga, E. (2013). *La construccion Social del Riesgo*. 1139-5737(25).
- Wilches-Chaux. (1993). *La vulnerabilidad global en Maskrey Andrew(comp) los desastres no son naturales*. lima: la red.
- Zuniga, A. H. (2005). *Seguridad e Higiene Industrial*. Mexico: Limusa.

Anexo I
TABLAS DE CALCULO DE INDICADORES

DENSIDAD POBLACION					
Ageb	Poblacion	AREA (M2)	Densidad Poblacional	DenPoNORM	NIVELES
7470	309	1506000	0.000205179		0 Bajo
7409	1621	408350.471	0.003969629	0.78639839	Muy Alto
1147	145	450393.772	0.000321941	0.024391568	Bajo
7324	1487	351556.195	0.004229765	0.840741012	Muy Alto
308	4368	874977.282	0.00499213		1 Muy Alto
7485	692	2473000	0.000279822	0.015592975	Bajo
7466	338	782345.615	0.000432034	0.047390264	Bajo

NIVEL DE INFRAESTRUCTURA						
AGEB	PAVIMENTO	BANQUETA	GUARNICION	RAMPA SILLA RUEDAS	INFRAESTRUCTURA	NIVELES
7470	0.505882353	0.230656934	0.158024691	0	0.223640995	Bajo
7409	0.928104575	1	0.936213992	1	0.966079642	Muy Alto
1147	0.363636364	0.485733245	1	0	0.462342402	Medio
7324	0	0.154437188	0.456140351	0.236842105	0.211854911	Bajo
308	1	0.976181329	0.93957115	0.236842105	0.788148646	Muy Alto
7485	0.239089184	0	0	0	0.059772296	Bajo
7466	0.488687783	0.599663111	0.47008547	0	0.389609091	Medio

PAVIMENTO					
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO	NIVELES
7470	30	21	70.00	0.505882353	Alto
7409	36	32	88.89	0.928104575	Muy Alto
1147	11	7	63.64	0.363636364	Medio
7324	19	9	47.37	0	Bajo
308	38	35	92.11	1	Muy Alto
7485	31	18	58.06	0.239089184	Bajo
7466	13	9	69.23	0.488687783	Medio

BANQUETAS					
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO	NIVELES
7470	30	8	26.67	0.230656934	Bajo
7409	36	30	83.33	1	Muy Alto
1147	11	5	45.45	0.485733245	Medio
7324	19	4	21.05	0.154437188	Bajo
308	38	31	81.58	0.976181329	Muy Alto
7485	31	3	9.68	0	Bajo
7466	13	7	53.85	0.599663111	Alto

GUARNICION						
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO	NIVELES	
7470	30	8	26.67	0.158024691	1	Bajo
7409	36	34	94.44	0.936213992	1	Muy Alto
1147	11	11	100.00	0.456140351	1	Muy Alto
7324	19	10	52.63	0.456140351	1	Medio
308	38	36	94.74	0.93957115	1	Muy Alto
7485	31	4	12.90	0.47008547	0	Bajo
7466	13	7	53.85	0.47008547	0	Medio

RAMPA SILLA RUEDAS						
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO	NIVELES	
7470	30	0	0.00	0.236842105	0	Bajo
7409	36	8	22.22	0.236842105	1	Muy Alto
1147	11	0	0.00	0.236842105	0	Bajo
7324	19	1	5.26	0.236842105	0	Bajo
308	38	2	5.26	0.236842105	0	Bajo
7485	31	0	0.00	0.236842105	0	Bajo
7466	13	0	0.00	0.236842105	0	Bajo

NIVEL DE EQUIPAMIENTO						
AGEB	ALUMBRADO PUBLICO	DRENAJE	TELEFONO	TRANSPORTE COLECTIVO	EQUIPAMIENTO	NIVELES
7470	0	0.23030303	0.405333333	0.985185185	0.405205387	Medio
7409	0.722222222	0.287878788	0.591111111	0.117283951	0.429624018	Medio
1147	0.318181818	0	0	0	0.079545455	Bajo
7324	0.868421053	0.181818182	0.64	0.888888889	0.644782031	Alto
308	1	1	1	1	1	Muy Alto
7485	0.596774194	0.33431085	0.294193548	0.408602151	0.408470186	Medio
7466	0.807692308	0	0.233846154	0	0.260384615	Bajo

ALUMBRADO P.					
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO	NIVELES
7470	30	18	60.00	0	Bajo
7409	36	32	88.89	0.722222222	Alto
1147	11	8	72.73	0.318181818	Medio
7324	19	18	94.74	0.868421053	Muy Alto
308	38	38	100.00	1	Muy Alto
7485	31	26	83.87	0.596774194	Alto
7466	13	12	92.31	0.807692308	Muy Alto

DRENAJE						
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO		NIVELES
7470	30	2	6.67	0.23030303		Bajo
7409	36	3	8.33	0.287878788		Medio
1147	11	0	0.00	0		Bajo
7324	19	1	5.26	0.181818182		Bajo
308	38	11	28.95	1		Muy Alto
7485	31	3	9.68	0.33431085		Medio
7466	13	0	0.00	0		Bajo

TELEFONO						
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NORMALIZADO		NIVELES
7470	30	8	26.67	0.405333333		Medio
7409	36	14	38.89	0.591111111		Alto
1147	11	0	0.00	0		Bajo
7324	19	8	42.11	0.64		Alto
308	38	25	65.79	1		Muy Alto
7485	31	6	19.35	0.294193548		Medio
7466	13	2	15.38	0.233846154		Bajo

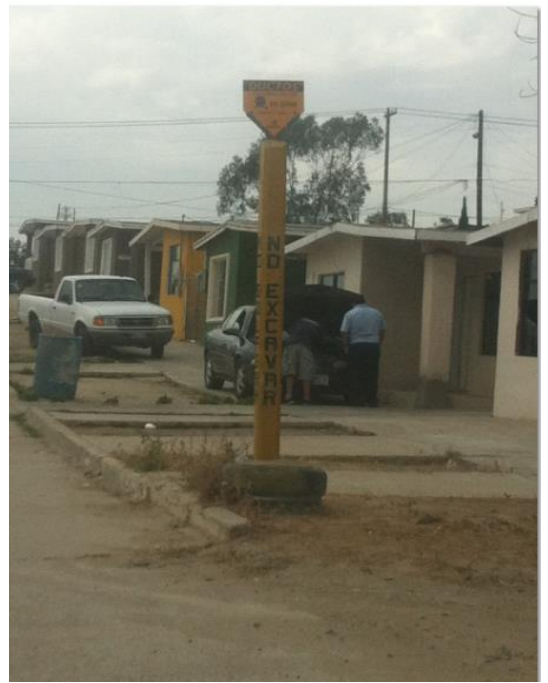
TRANS. COLECT.						
AGEB	TOTAL MANZ	ALGUNA VIALIDAD	%	NOMALIZADO	NIVELES	
7470	30	7	23.33	0.985185185	Muy Alto	
7409	36	1	2.78	0.117283951	Bajo	
1147	11	0	0.00	0	Bajo	
7324	19	4	21.05	0.888888889	Muy Alto	
308	38	9	23.68	1	Muy Alto	
7485	31	3	9.68	0.408602151	Medio	
7466	13	0	0.00	0	Bajo	

SAUZAL	SUB VULNERABILIDAD							
AGEB	DVN	DPN	DEN. DE POBLACION	INFN	N. INFRA. VIAL	EQN	N. EQUIP. VIAL	VULNERABILIDAD
7470	0.032699831	0	Bajo	0.180809192	Bajo	0.35380338	Medio	0.141828101
7409	0.891966781	0.78639839	Muy Alto	1	Muy Alto	0.38033227	Medio	0.764674359
1147	0.058348099	0.02439157	Bajo	0.444187182	Medio	0	Bajo	0.131731712
7324	0.799851501	0.84074101	Muy Alto	0.167804681	Bajo	0.61408418	Alto	0.605620344
308	1	1	Muy Alto	0.803674773	Muy Alto	1	Muy Alto	0.950918693
7485	0	0.01559297	Bajo	0	Bajo	0.35735033	Medio	0.093235825
7466	0.029587229	0.04739026	Bajo	0.363934814	Medio	0.19646724	Bajo	0.159344886

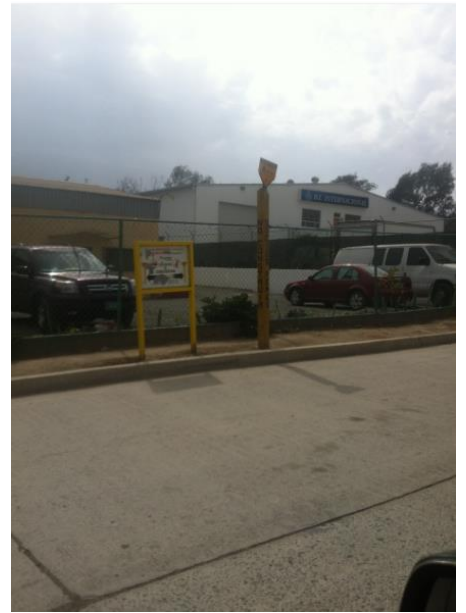
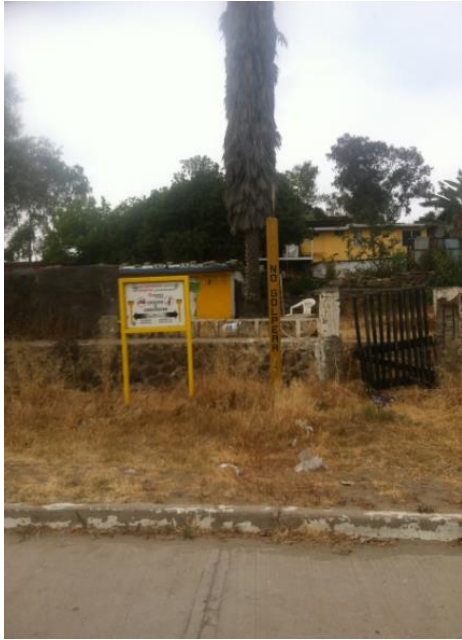
PELIGROSIDAD	Almacen de sustancias Quimicas	Gasolineras	Gasera	Ducto	Industria	Total	
Ponderador	AGEB	MASQ	GA	GAS	DUC	IND	PELIGROSIDAD
							N. PELIGROSIDAD
	7470	1	1	1	1	1	1 Muy Alto
	7409	0	1	0	1	0	0.4 Medio
	1147	0	0	0	0	0	0 Bajo
	7324	0	0	0	0	0	0 Bajo
	308	0	1	0	1	1	0.6 Alto
	7485	1	1	0	1	1	0.8 Muy Alto
	7466	0	0	0	0	1	0.2 Bajo

RIESGO								
AGEB	VULNERABILIDAD	VULN.N	N. VULNERABILIDAD	ELIGROSIDAD	PELIGRO N.	N. PELIGROSIDAD	RIESGO	N. RIESGO
7470	0.1418281	0.057	Bajo	1	1.000	Muy Alto	0.02832765	Bajo
7409	0.76467436	0.783	Muy Alto	0.4	0.400	Medio	0.15657035	Alto
1147	0.13173171	0.045	Bajo	0	0.000	Bajo	0	Bajo
7324	0.60562034	0.597	Alto	0	0.000	Bajo	0	Bajo
308	0.95091869	1.000	Muy Alto	0.6	0.600	Alto	0.3	Muy Alto
7485	0.09323582	0.000	Bajo	0.8	0.800	Muy Alto	0	Bajo
7466	0.15934489	0.077	Bajo	0.2	0.200	Bajo	0.00770787	Bajo

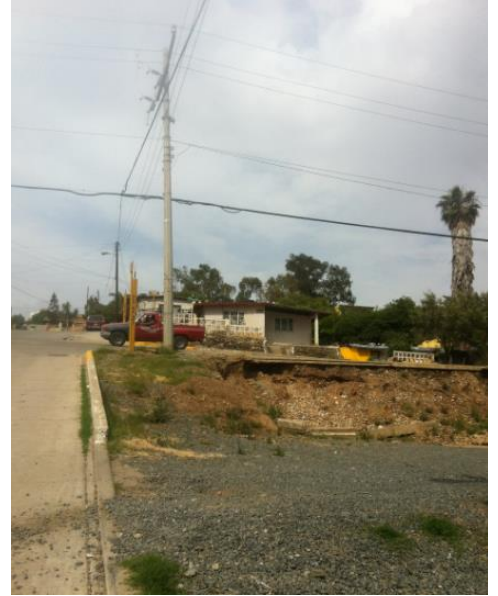
Anexo II Fotográfico
EL SAUZAL DE RODRÍGUEZ (ÁREA DE ESTUDIO)





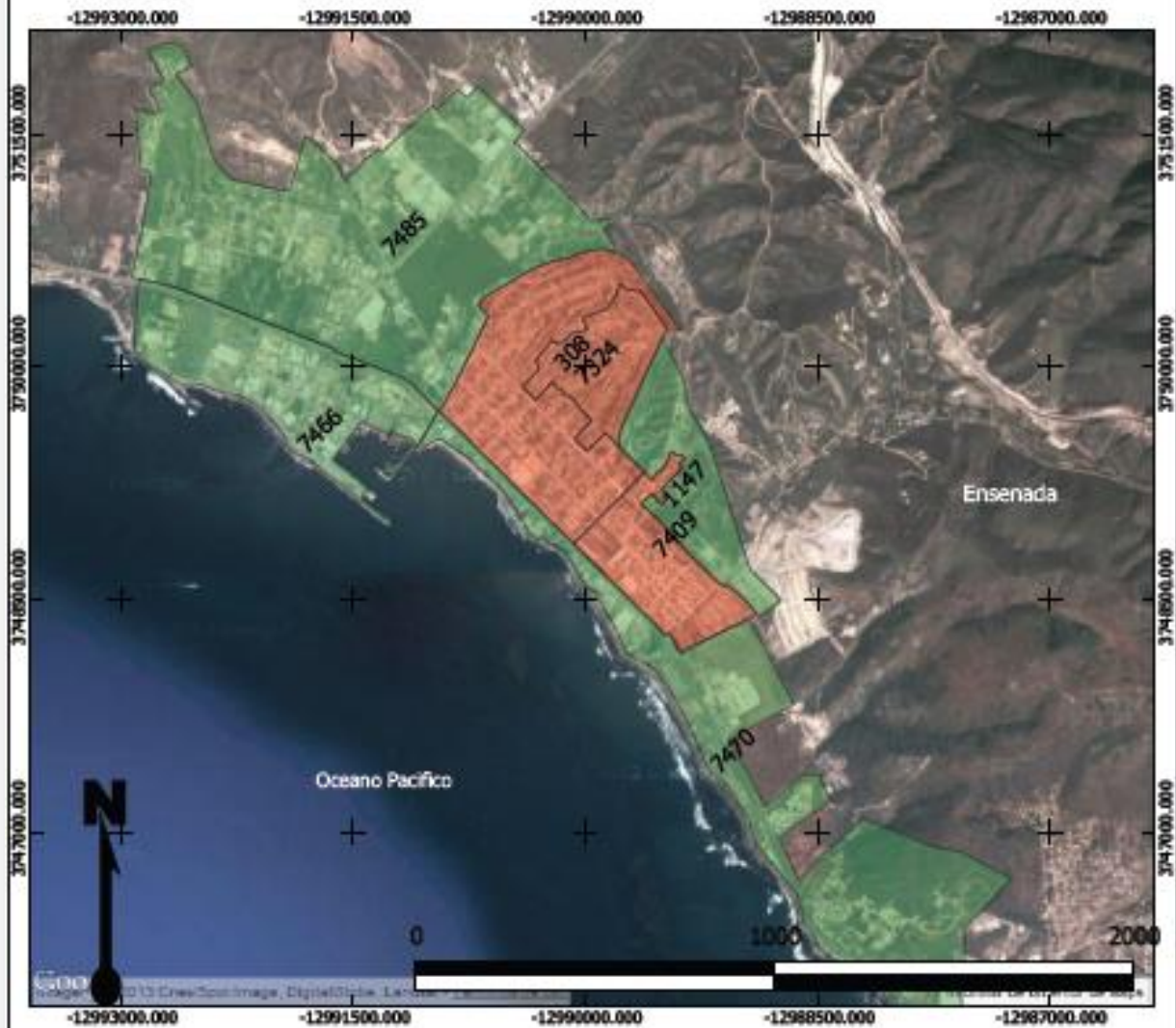






Anexo III Cartográfico.
EL SAUZAL DE RODRÍGUEZ (ÁREA DE ESTUDIO)

Densidad de Población El Sauzal de Rodríguez



Macrolocalización

DPOB

Muy Alto

Bajo

Universidad Autónoma de Baja California

Maestría Manejo de Ecosistemas Zonas Áridas

Elaboró: Gustavo Adolfo Gonzalez Zepeda

Datum: WSG84

Noviembre 2013

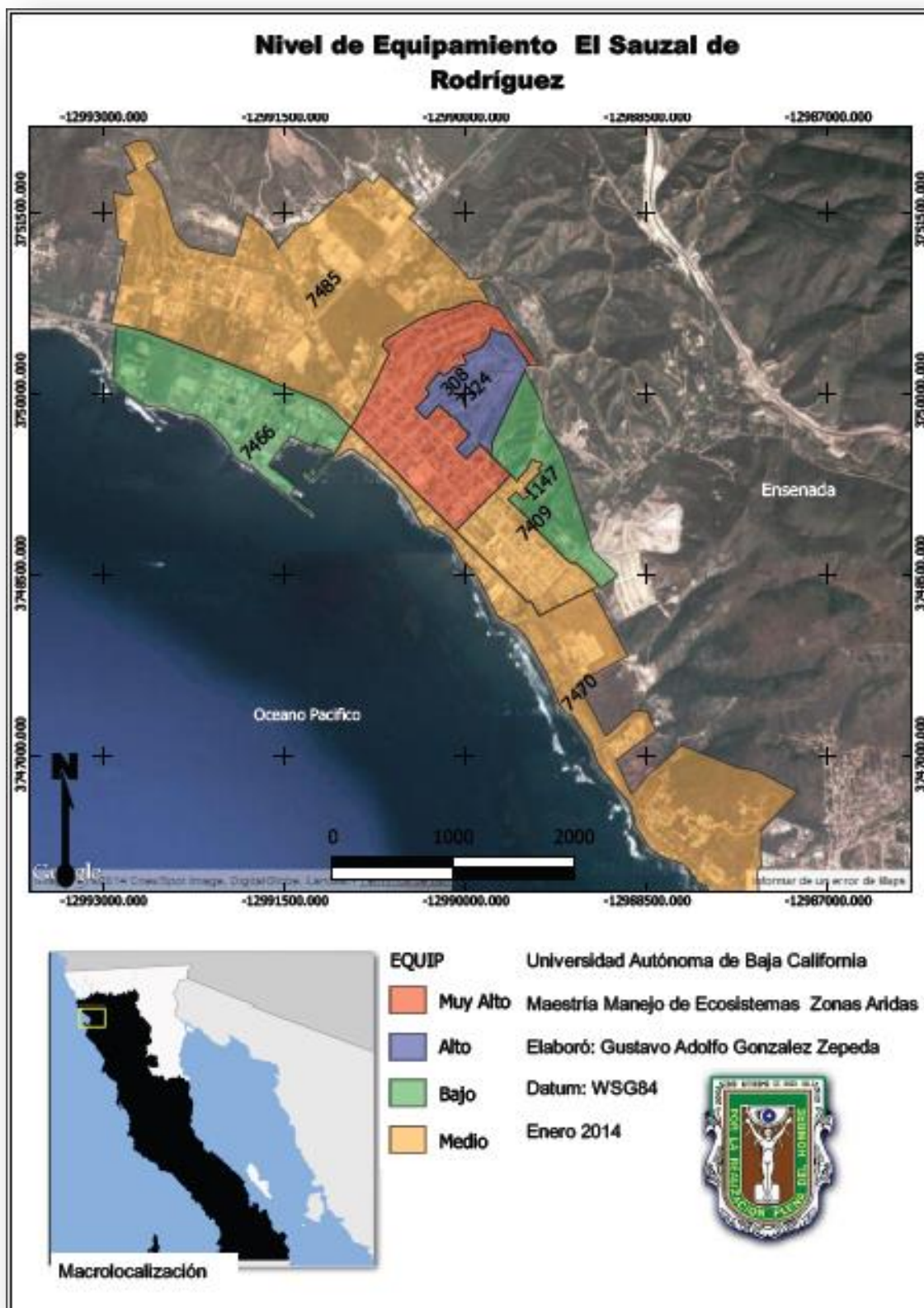


Industria en El Sauzal de Rodríguez

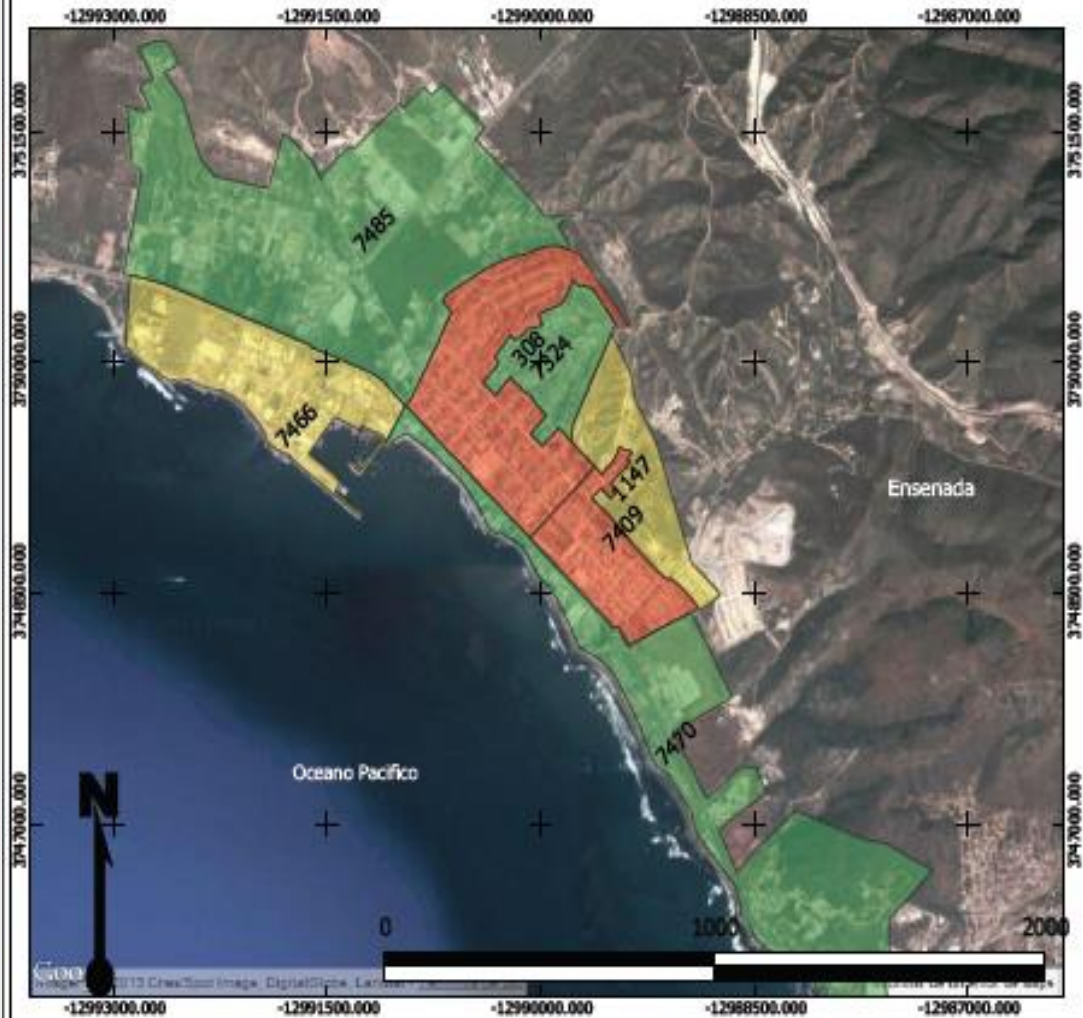


Poliducto Pemex Universidad Autónoma de Baja California
 Maestría Manejo de Ecosistemas Zonas Áridas
 Elaboró: Gustavo Adolfo Gonzalez Zepeda
 Datum: WSG84
 Noviembre 2013





Nivel de Infraestructura vial El Sauzal de Rodríguez



Macrolocalización

INFR

- Muy Alto
- Medio
- Bajo

Universidad Autónoma de Baja California

Maestría Manejo de Ecosistemas Zonas Áridas

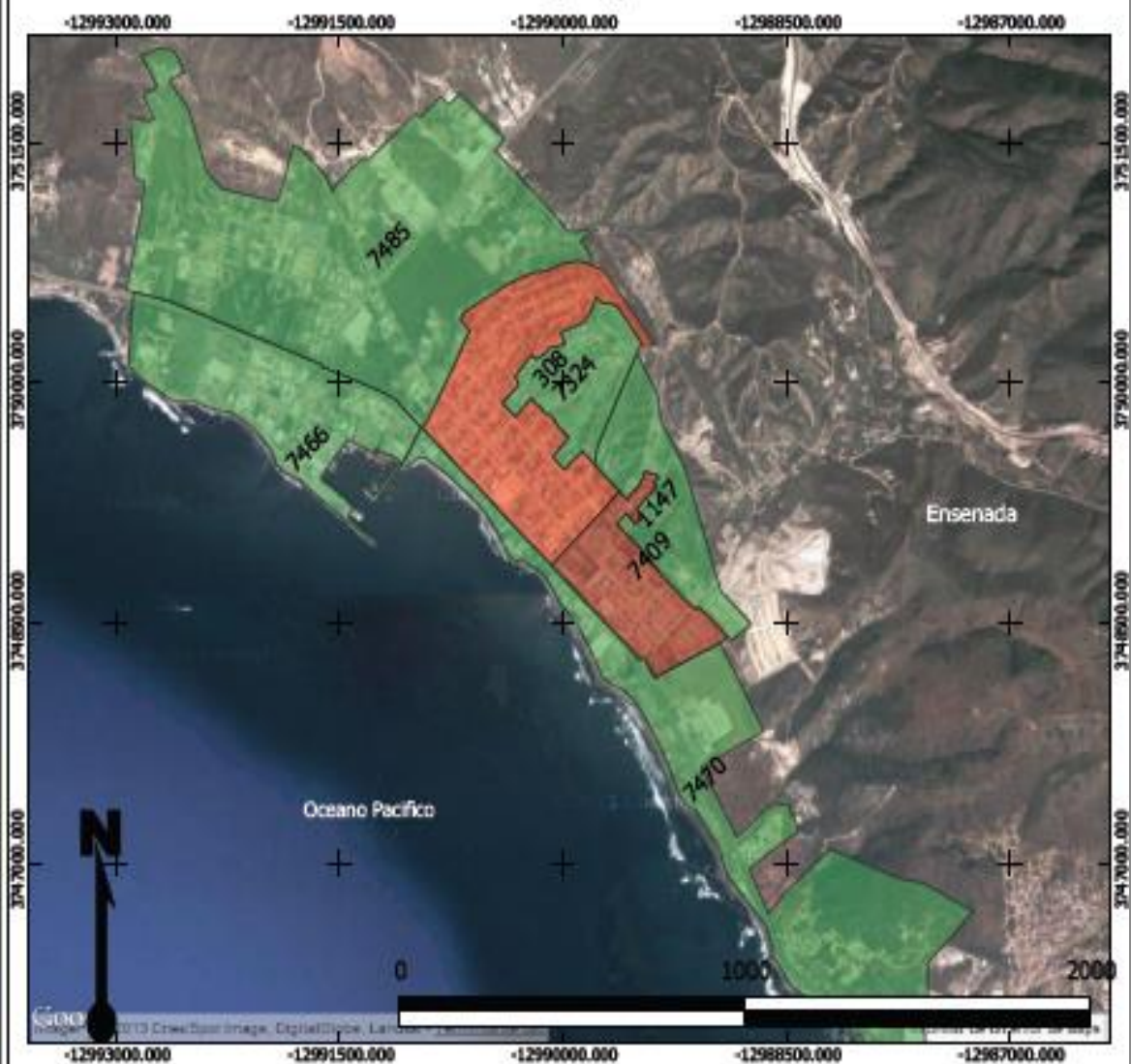
Elaboró: Gustavo Adolfo Gonzalez Zepeda

Datum: WSG84

Noviembre 2013



Índice de Riesgo Antropogénico



Macrolocalización

IRA

- Muy Alto
- Alto
- Bajo

Universidad Autónoma de Baja California

Maestría Manejo de Ecosistemas Zonas Áridas

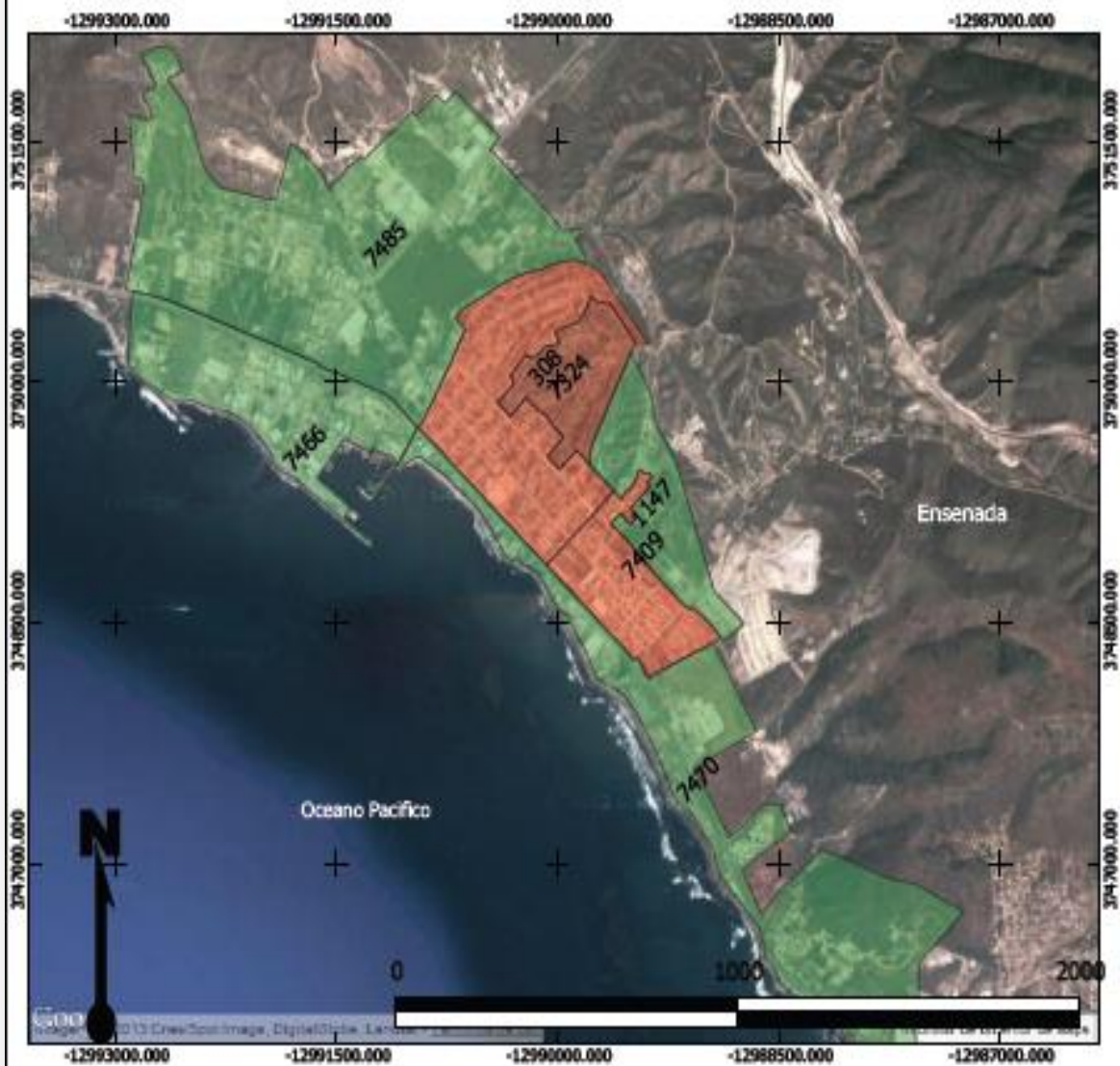
Elaboró: Gustavo Adolfo Gonzalez Zepeda

Datum: WSG84

Noviembre 2013



Índice de Vulnerabilidad Antropogénica



IVA

- Muy Alto
- Alto
- Bajo

Universidad Autónoma de Baja California

Maestría Manejo de Ecosistemas Zonas Áridas

Elaboró: Gustavo Adolfo Gonzalez Zepeda

Datum: WSG84

Noviembre 2013



