

# Organización industrial y riesgos potenciales en el municipio de Nanchital, Veracruz, México

Norma Martínez Laguna\*

Recibido: abril 20, 1998  
Aceptado en versión final: junio 29, 1998

**Resumen.** Este trabajo tiene como finalidad analizar la organización espacial de la industria petrolera que genera riesgos en espacios concretos del país. Se hace especial referencia al caso del municipio de Nanchital, en el estado de Veracruz, que presenta una alta vulnerabilidad como resultado de la conjunción de sus características físico-geográficas, socioeconómicas, y el carácter y concentración de la infraestructura industrial circundante.

**Palabras clave:** organización industrial, industria petrolera, desastres, riesgos, vulnerabilidad y fenómenos peligrosos.

**Summary.** This paper examines the territorial organization of the oil industry in the municipality of Nanchital, Veracruz state. At present, the high vulnerability faced in this zone can be explained only under the consideration of the following three factors: the concentration of oil industry-related plants, the fragile natural environment and the socio-economic features prevalent in Nanchital.

**Key words:** industrial organization, oil industry, natural disasters, vulnerability, hazards.

## INTRODUCCIÓN

A lo largo de su evolución, la industria ha actuado como factor de primer orden en la organización del espacio geográfico, al ejercer una serie de impactos territoriales directos sobre aspectos tan diversos como su potencial económico, el crecimiento y movilidad de su población, sus niveles de renta y modos de vida, las características del mercado laboral, la demanda e intensidad de ocupación de diversas infraestructuras y equipamientos, y la generación de externalidades negativas en forma de contaminación y sobreexplotación de recursos (Méndez y Caravaca, 1996), todos ellos con un carácter estrictamente social e inherente a las características del grupo humano en cuyo territorio se desarrollan.

La creciente preocupación por la dimensión social que alcanzan los riesgos industriales se justifica por una parte, por la consideración de que: "... riesgos medioambientales y fracturas sociales no son cuestiones separadas..." (Calvo, 1997:1), y por otra, por el elevado número de individuos a ellos expuestos y el haberse producido ya algunos episodios catastróficos de extrema gravedad. Por consiguiente, la prevención de estos hechos requiere un conocimiento lo más preciso posible de las actividades industriales susceptibles de generarlos y, por supuesto, de su localización.

El significativo desarrollo urbano-industrial ha contribuido a que tanto la producción de sustancias químicas y materiales peligrosos como su uso masivo, incrementen la probabilidad de que se produzcan riesgos (sociales y ambientales) que con mayor frecuencia se convierten en desastres. Si bien la dimensión poblacional y espacial juegan un papel importante, definitivamente son las interacciones del grupo humano y sus recursos, determinadas por el tipo de actividad económica y de tecnología empleada, las determinantes en la generación de estos fenómenos.

Desde esta perspectiva, un desastre es a la vez producto y resultado de procesos naturales, sociales, históricos, económicos y políticos, territorialmente circunscritos y conformados (Lavell, 1992).

Con el fin de aclarar la terminología utilizada en este trabajo y en virtud de la diversidad existente de definiciones sobre el tema, se adoptan las definiciones de Wilches-Chaux (1993:16, 17), a partir de la aplicación de la teoría de sistemas, con la finalidad de facilitar una aproximación cualitativa, más que obtener cuantificadores aritméticos. De este modo:

... *desastre* es el producto de la convergencia, en un momento y lugar determinados, de dos factores: riesgo y vulnerabilidad. Por riesgo se entiende cualquier fenómeno de origen natural o humano que signifique un cambio en el

\* Autor para correspondencia: Instituto de Geografía, UNAM, México, Circuito Exterior S/N, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, México, D.F. (Becaria de Doctorado).

medio ambiente que ocupa una comunidad determinada, que sea vulnerable a ese fenómeno. La *vulnerabilidad*, infiere la capacidad de una comunidad para "absorber", mediante el autoajuste, los efectos de un determinado cambio en su medio ambiente. La vulnerabilidad determina la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad.

En este sentido, los riesgos industriales comúnmente se deben a fallas en los procesos productivos y al manejo y transporte de sustancias químicas peligrosas, y son un verdadero potencial de desastre cuando se relacionan con el nivel de la vulnerabilidad de las poblaciones (Macías *et al.*, 1994). "... los sectores energético y químico, además de ser de los más contaminantes, son también los que más accidentes producen..." debido al manejo inadecuado de materias especialmente peligrosas que provocan emisiones, fugas o vertidos, así como a las grandes emanaciones de energía por la vía de incendios o explosiones (Méndez y Caravaca, 1996:333).

El análisis espacial establece una identificación del grado de vulnerabilidad y los fenómenos peligrosos a los que un lugar está expuesto. Al respecto, es significativo analizar "... tanto el proceso de urbanización como las características físicas de un lugar, para detectar las zonas de mayor susceptibilidad..." (Aguilar y Sánchez, 1993:33).

## **INDUSTRIA PETROLERA Y RIESGOS SOCIOAMBIENTALES**

Del mismo modo que ocurre con todos los sectores productivos que llevan a cabo una explotación intensiva de los recursos naturales y que experimentan una acelerada expansión y un crecimiento dinámico, la industria petrolera en México (representada por Petróleos Mexicanos (PEMEX)) ha generado fuertes desequilibrios socioeconómicos y territoriales, derivado de una concentración urbano-industrial que ha dado lugar a la aparición de un proceso de degradación ambiental, manifestado tanto en antiguas zonas como en áreas de reciente incorporación a la actividad petrolera, o bien, en territorios que para su funcionamiento dependen directamente de los productos generados por esta actividad (véase Sánchez, 1990).

La producción, transporte, refinación y química del petróleo, generan riesgos socioeconómicos y ecológicos importantes. La emisión de agentes contaminantes está directamente relacionada con la utilización de sustancias y compuestos en determinados procesos productivos así como en la generación de residuos, desechos y vertidos que

revisten también este mismo carácter, por lo que representan una amenaza para la población y para el ambiente, y son considerados por la legislación ambiental mexicana, de tipo peligroso.<sup>1</sup>

La restringida distribución geográfica de las zonas productoras de petróleo, condicionada a la presencia de yacimientos en el subsuelo —con características muy diferentes de tamaño, calidad y condiciones de acceso—, provoca que ésta no coincida con la ubicación de las regiones consumidoras, situación que da lugar a importantes intercambios en el comercio del petróleo y sus productos (de una región a otra o de un continente a otro), impulsados por un importante incremento en la demanda, producto de las políticas existentes en una economía de mercado.

Sin embargo, no todos los riesgos industriales (como la contaminación atmosférica) se consideran catastróficos, por muy graves que éstos sean, sino únicamente aquéllos de carácter excepcional que pueden definirse como accidentes, como lo es la concentración de contaminantes debido a un escape, fuga o derrame, particularmente presentes en la transportación de productos petrolíferos.

Si bien los derrames se originan por accidentes en pozos, tanques de almacenamiento y buques petroleros, un número considerable se ha detectado en la transportación terrestre de grandes volúmenes de petróleo y sus derivados. Por la naturaleza fluida del petróleo, el sistema de tuberías o ductos es el medio más fácil, económico y eficiente de transporte, no obstante, la falta de mantenimiento en equipo e instalaciones provoca frecuentemente corrosión (interna y externa) y ruptura en ellos, lo que genera un impacto en el territorio y en el paisaje.

Los fenómenos causales de las emergencias industriales y químicas surgen de diversas maneras, desde una explosión en los procesos productivos, accidentes en almacenes y durante la transportación de sustancias químicas tóxicas, el manejo inapropiado de las mismas, fallas en los sistemas tecnológicos, hasta la manifestación de peligros naturales como terremotos, errores humanos y fuegos provocados. Además, la vulnerabilidad se incrementa en los establecimientos industriales con escaso mantenimiento, inapropiado, o bien, que usan un equipo obsoleto. No obstante, un factor de peculiar importancia que aumenta el grado de exposición al riesgo, se refiere al hecho de que los "... habitantes de las áreas cercanas a las plantas o a las vías de transportación de sustancias peligrosas, son más vulnerables si no conocen los posibles daños y si no tienen un plan de contingencia" (Macías *et al.*, 1994:52).

## CONFORMACIÓN DEL COMPLEJO PETROLERO EN EL SURESTE DE VERACRUZ

A partir del auge petrolero de fines de los setenta, época de la "administración de la abundancia" por la singular productividad de los pozos marinos de la Sonda de Campeche, la región sureste de Veracruz se convirtió en la mayor concentración industrial del país, localizada en un espacio con un elevado carácter geoestratégico, tanto por la concentración de instalaciones de la industria petrolera y petroquímica

como por encontrarse en el Istmo de Tehuantepec (Sánchez y Martínez, 1997).

En 1980 se concentran 61 plantas de la petroquímica básica, una refinería y alrededor de 18 emplazamientos industriales de petroquímica secundaria, que se conectan entre sí y con la infraestructura de apoyo de PEMEX (**Cuadro 1**) a través de un intrincado sistema de ductos que conforman uno de los rasgos más característicos del paisaje de la zona (véase Ángeles *et al.*, 1989) (**Figura 1**).

**Cuadro 1.** Infraestructura de PEMEX en el sureste de Veracruz

SUBSIDIARIA	INSTALACIÓN
PEMEX-REFINACIÓN	Refinería de Minatitlán Terminal Marítima de Pajaritos Agencia de Distribución y Ventas Minatitlán Agencia de Distribución y Ventas Pajaritos
PEMEX-GAS Y PETROQUÍMICA BÁSICA	Terminal de Azufre en la Zona Franca-Coatzacoalcos
PEMEX-PETROQUÍMICA SECUNDARIA	Terminal Refrigerada Pajaritos Complejo Petroquímico Cosoleacaque Complejo Petroquímico Pajaritos Complejo Petroquímico La Cangrejera Complejo Petroquímico Morelos
PEMEX-EXPLORACIÓN Y EXPLOTACIÓN	Centro Embarcador Pajaritos Campos Petroleros Terciarios: Nanchital, Agua Dulce, Las Choapas y Cuichapa Estación Central de Bombeo y Distribución de Nuevo Teapa Estación Las Palomas (mezcla de crudos)

Fuente: PEMEX, Memoria de Labores, 1996.

Hablar del sureste de Veracruz es referirse no solo a los municipios de Coatzacoalcos, Minatitlán y Cosoleacaque, sino también a otros espacios que tuvieron su origen en el surgimiento de la industria petrolera, y cuyo crecimiento y desarrollo han dependido casi totalmente de ella; tal es el caso de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río.

### NANCHITAL Y LA INDUSTRIA PETROLERA: ANTECEDENTES Y RELACIONES

El municipio de Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río se localiza al sureste de Veracruz, sobre la margen derecha del río Coatzacoalcos, aproximadamente a 10 km aguas arriba de su desembocadura en el Golfo de México.

Desde su origen, Nanchital se constituyó como una "ciudad-dormitorio" de obreros petroleros al servicio de la primera industria del país. Históricamente surge en

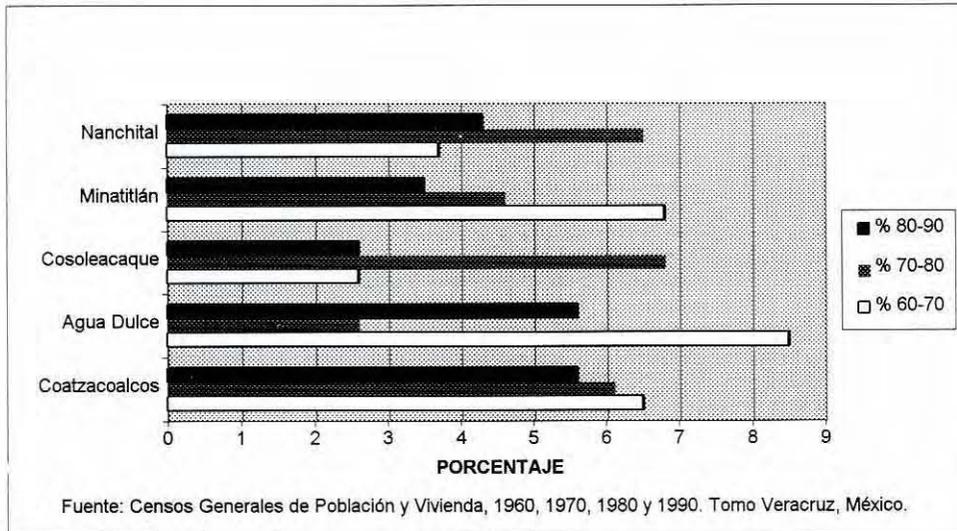
1917 cuando la compañía El Águila construyó un campamento de 200 casas y el primer tanque de almacenamiento en la región.

Como parte del municipio de Ixhuatlán del Sureste, la congregación de Nanchital presentó un crecimiento poblacional acorde con las necesidades laborales de la institución pública descentralizada Petróleos Mexicanos, en sus diferentes momentos históricos, donde destaca el año de 1938 con la construcción de la Terminal de Almacenamiento Zona Sur de gran capacidad para el petróleo y sus derivados; 1963-1964, con la construcción del complejo petroquímico Pajaritos recibe una corriente considerable de inmigrantes; y la crucial década de los setenta en que dio inicio la edificación de varios complejos petroquímicos, la modernización de la infraestructura petrolera de la región y la presencia del Sindicato Petrolero no se hizo esperar al incrementar el equipamiento urbano municipal (1973-1974).



En el periodo 1970-1980 Nanchital registró una tasa de crecimiento anual de 6.5%, la más alta de su historia, como resultado de las migraciones generadas por la construcción y funcionamiento de los complejos de La Cangrejera y Morelos, y de las industrias petroquímicas

secundarias que surgieron en torno a ellos, situación, que de manera similar, ocurrió en el resto del sureste de Veracruz (Figura 2).



**Figura 2.** Evolución de la tasa de crecimiento demográfico en las principales localidades del sureste de Veracruz, 1960-1990.

Como resultado de ello, Nanchital rebasó en 1980 los 30 000 habitantes y adquirió el rango de Villa Nanchital. Finalmente, en 1988 por decreto oficial, se le otorgó la categoría de municipio libre, integrado por 23 colonias urbanas, cuatro localidades de tipo suburbano y 20 pequeños asentamientos irregulares (Plan Municipal de Desarrollo, Nanchital, Ver., 1996).

De 1980 a 1990 la tasa de crecimiento anual fue de 4.5%, y el Censo de Población de 1990 registró 26 723 habitantes (INEGI, 1990). La reestructuración de PEMEX en 1992 originó grandes despidos que generaron emigraciones fuera del municipio. En 1995 Nanchital registró 27 178 habitantes, de los cuales 6 654 (24.5%) representan la población económicamente activa concentrada en la industria petrolera..

### ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL Y FENÓMENOS PELIGROSOS EN NANCHITAL

La situación geográfica y los elementos del medio físico-geográfico del municipio favorecen en gran

medida la presencia de fenómenos peligrosos de tipo natural.

El clima tropical con lluvias en verano, la ocurrencia de los ciclones y las características topográficas del lugar, propician la presencia de continuas inundaciones. El problema requiere atención pues corresponde a zonas bajas donde se han desarrollado asentamientos humanos irregulares (Figura 2). No obstante, son los fenómenos de origen químico, relacionados con la infraestructura petrolera y petroquímica circundante, los que representan un mayor peligro y, paradójicamente, convierten el espacio donde se ubica Nanchital en una zona económica-productiva de vital importancia.

Ubicada en el centro de un conjunto de instalaciones de gran capacidad de PEMEX y la industria privada, la ciudad de Nanchital está permanentemente expuesta a fugas, explosiones e incendios que se relacionan con el manejo de sustancias peligrosas que la actividad petrolera utiliza en sus procesos productivos. El carácter inflamable y explosivo de los hidrocarburos hace que el transportarlos sea toda una especialidad: tal es el caso de los productos pesados como el combustóleo y aquéllos que se caracterizan por

presentar presiones de vaporización alta (un metro cúbico de líquido se convierte en 20 m<sup>3</sup> de gas al contacto con la presión atmosférica) como el propileno y el nitrógeno.

La organización industrial petrolera en el municipio de Nanchital se presenta de la siguiente manera:

En la parte norte del territorio municipal existe una gran concentración de instalaciones de la paraestatal, en un radio no mayor de 8 km (**Cuadro 2** y **Figura 3**).

**Cuadro 2.** Productos y volúmenes manejados por instalación industrial de PEMEX en Nanchital, Veracruz.

INSTALACIÓN INDUSTRIAL	PRODUCTOS MANEJADOS	VOLÚMENES (miles de ton)
CPQ Pajaritos	etileno, dicloroetano, ácido clorhídrico, MTBE	939
CPQ La Cangrejera	pentano, benceno, oxígeno xilenos, etileno, paraxileno	3 263
CPQ Morelos	acrilonitrilo, acetaldehído, polipropileno, etileno, oxígeno	1 786
Terminal Marítima y Terrestre del Puerto de Pajaritos	petróleo, petrolíferos, petroquímicos y gas licuado	10 000 000 barriles de capacidad
Terminal Refrigerada Pajaritos	etileno y amoniaco	12 396 170 BLS*
Centro Embarcador Petroquímico Pajaritos	destilados, gas licuado, petroquímicos varios	116 526 ton promedio mensual de movimiento

\* Volumen total operado en 1995. PEMEX-Refinación.

Fuente: PEMEX, Memoria de Labores y Archivo Interno, 1997.

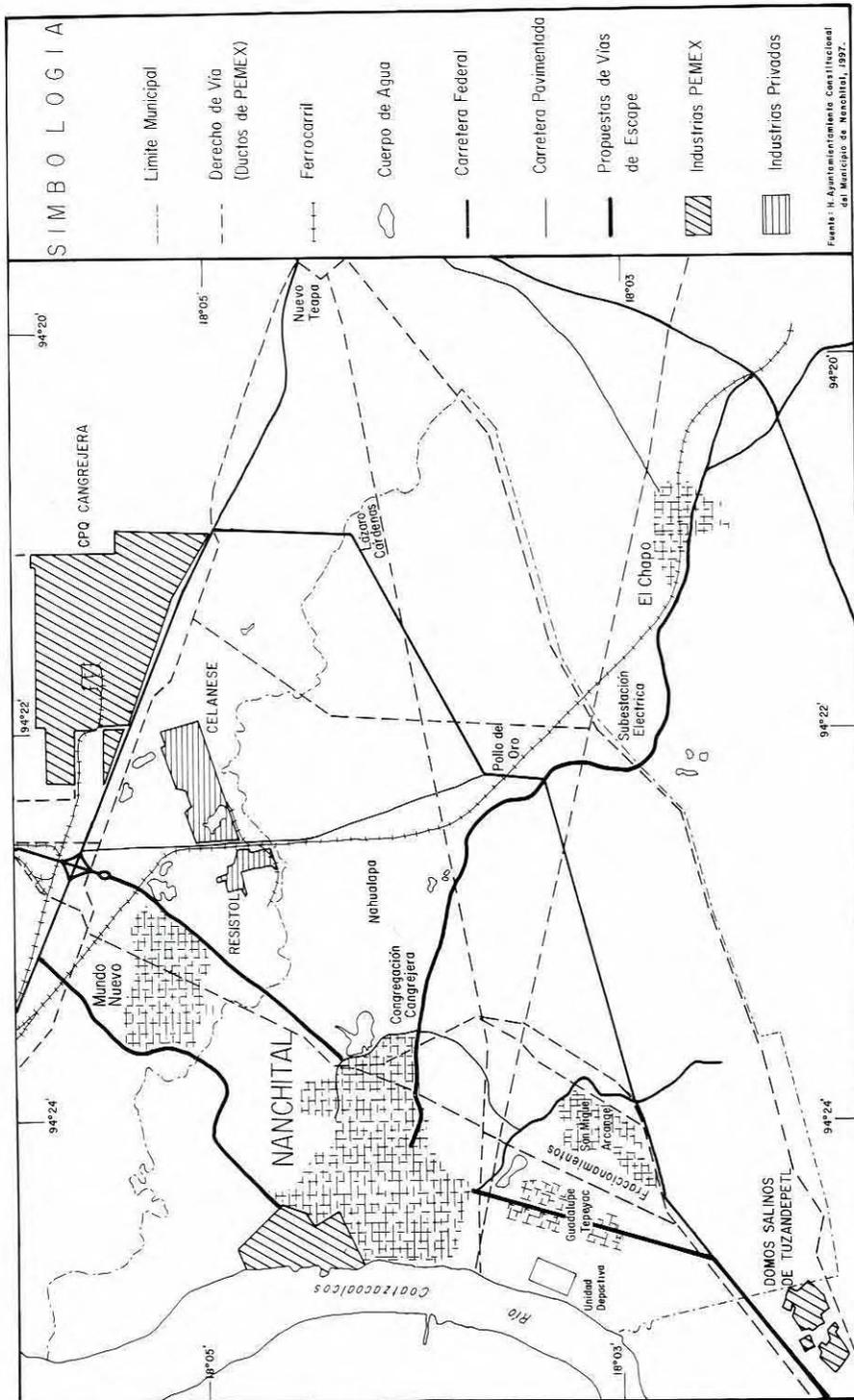
Adicionalmente, en esta misma dirección se localizan las empresas petroquímicas privadas: Resistol, CADSA, APASCO, FYPA, Cloro de Tehuantepec, Cydsa-BAYER y Celanese Mexicana.

A 6 km al noroeste se ubica la subestación de bombeo del *sistema de transporte*<sup>2</sup> de hidrocarburos de Nuevo Teapa. Ésta recibe cerca de 90% del crudo producido en el país y lo distribuye a todas las refinerías a través de ductos, también destina una parte a movimientos de cabotaje y exportación por las Terminales Marítimas de Pajaritos y Salina Cruz (**Figura 3**).

A solo 2 km al norte del área urbana se encuentra el almacén de explosivos "El Polvorín" de la subsidiaria PEMEX-Exploración y Producción. A una distancia de 3 km, en dirección sur-sureste, se halla instalado el complejo de almacenamiento subterráneo en cavida-

des "Tuzandépetl", con capacidad de 10 millones de barriles (**Figura 3**).

Aunado al peligro latente que representa esta infraestructura industrial, los *derechos de vía*<sup>3</sup> de Petróleos Mexicanos, propiedad de sus cuatro empresas subsidiarias (PEMEX-Exploración y Producción, PEMEX-Refinación, PEMEX-Gas y Petroquímica Básica y PEMEX-Petroquímica), y que también alojan ductos de empresas privadas, representan el mayor riesgo para Nanchital y para su población. Son alrededor de 60 líneas, con diámetros de 3 a 48 pulgadas, las que atraviesan el centro urbano y rodean a todo el municipio. Los ductos transportan productos como crudo, refinados, aceites, gas, gasolina, diesel, carbono y amoniaco; que abastecen a importantes zonas industriales, tanto regionales como nacionales (**Cuadro 3**).



**Figura 3.** Infraestructura industrial y vías de comunicación del municipio de Nanchital, Veracruz.

**Cuadro 3.** Derechos de vía de PEMEX que cruzan el municipio de Nanchital

ORIGEN	DESTINO
Cosoleacaque	Pajaritos, Cangrejera
Jáltipan	Pajaritos
Minatitlán	Pajaritos, Cangrejera, Morelos
Nuevo Teapa	Minatitlán, Salina Cruz, Poza Rica
Cangrejera	Minatitlán, Venta de Carpio
Cactus	Los Ramones
Estación Palomas	Centro Embarcador Pajaritos
Pajaritos	Minatitlán

**Fuente:** Subgerencia de Ductos Sureste, Minatitlán, Ver., Archivo Interno, 1996.

El sureste de Veracruz es recorrido por 2 910.438 km de tuberías, alojadas en 1 336 km de derechos de vías (PEMEX, 1996). Los ductos conectan la Sonda de Campeche con el centro del país, la refinería de Minatitlán con los complejos de la zona y la refinería con la Terminal Marítima Pajaritos, lo que hace que formen un triángulo cuyo centro es Nanchital (**Figura 1** y **Cuadro 3**).

No obstante que PEMEX cuenta con un sistema computarizado de revisión periódica de ductos, la edad de éstos (que rebasan fácilmente los 25 o 30 años) es uno de los enemigos más fuertes, sobre todo si las tuberías se localizan en zonas pantanosas donde el exceso de humedad provoca una rápida corrosión externa.

El problema de las fugas es de gran relevancia, se relaciona con la problemática socioeconómica de la población; a partir de 1992 es un fenómeno frecuente la instalación de un gran número de tomas clandestinas en los ductos (principalmente de gasolina y diesel). La forma rudimentaria en que se hacen las perforaciones ponen en riesgo asentamientos urbanos e infraestructura por las que atraviesan los ductos, lo que en su momento ha ocasionado incendios, contaminación de arroyos y de ríos, entre otros.

Los fenómenos peligrosos de tipo sanitario se encuentran asociados con la presencia de vientos que, casi todo el año, también afectan severamente al municipio: los vientos dominantes del noroeste (octubre a diciembre) arrastran hacia Nanchital los contaminantes que genera el corredor industrial

Pajaritos, Cangrejera y Morelos. La contaminación atmosférica llega a provocar sus más severas consecuencias en la ciudad cuando los vientos del sur transportan los contaminantes de la refinería de Minatitlán y del Complejo Petroquímico de Cosoleacaque, o cuando hay calmas donde se concentran las masas de gases.

#### **POBLACIÓN, CONFIGURACIÓN DE LA CIUDAD Y ALTERNATIVAS MUNICIPALES**

La población de Nanchital está situada en medio de una ineficiente y obsoleta red de caminos terrestres que históricamente corresponden al trazo y necesidades de aquel campamento petrolero de las antiguas compañías extranjeras.

El trazo irregular de la red urbana interna que configura calles estrechas, sinuosas, geográficamente accidentadas y, en ocasiones, con trayectos sin solución de continuidad, no corresponden a las expectativas del creciente núcleo de pobladores de hoy; la topografía, caracterizada por lomeríos, es la responsable de la heterogeneidad que presenta la distribución de la población en el municipio (**Cuadro 4**). La zona de mayor densidad que corresponde al centro urbano, y los nuevos fraccionamientos, serían los más afectados en una situación de emergencia, sobre todo porque la deficiente red vial impediría la fluidez de los contingentes de población civil y más de tres mil unidades del parque vehicular, en las labores de evacuación.

**Cuadro 4.** Distribución de la población en Nanchital

ZONAS	POBLACIÓN 1995	DENSIDAD hab/ha
Traza urbana	16 795 habitantes	Mayor de 200
Colonias nuevas	8 798 "	101-200
Congregaciones	1 585 "	11-100

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo, Nanchital, Ver., 1996.

Las concentraciones de población con mayor vulnerabilidad ante la ocurrencia de un fenómeno destructivo, serían las siguientes (**Figura 3**):

### 1. Zona urbana sureste

- Conjuntos habitacionales de Guadalupe Tepeyac I y II etapa con una población de 4 440 habitantes, la cual es atravesada por un paquete de ductos de múltiples líneas, cuyas cajas de válvulas se localizan en la unidad deportiva "José María Morelos y Pavón".
- Fraccionamiento San Miguel Arcángel con 3 944 habitantes y Unidad Habitacional Militar (414 personas), ambos localizados cerca de las cavidades de reserva de crudo de Tuzandépetl.

### 2. Zona centro

- La zona norte de la ciudad de Nanchital, que alberga entre 15 000 y 20 000 personas, se encuentra entre los domos salinos de Tuzandépetl y el tren de ductos de la Unidad Deportiva "José María Morelos y Pavón"; además, en caso de siniestro, la evacuación sería lenta por las malas condiciones físicas del puente Tepeyac, que en días normales genera congestionamientos.

Ante esta problemática, la ciudad no cuenta con vías de escape reales. Sin embargo, ante las situaciones de accidentes que se presentaron en 1988 y 1991 con la explosión de ductos, el gobierno municipal involucró a PEMEX y a sus subsidiarias, en la elaboración del Plan Operativo Municipal de Protección Civil —concluido en el segundo semestre de 1997— y se espera que su puesta en operación se realice en un futuro inmediato.

Entre las prioridades que el plan maneja, destaca la reacción efectiva de vías de escape, apoyadas en un aprovechamiento racional de las vías trazadas y los

caminos con que se cuenta. Las posibles vías de escape son tres: hacia el complejo petroquímico La Cangrejera, en dirección de la población El Chapo, y hacia los domos salinos de Tuzandépetl (**Figura 3**).

En un primer acercamiento, las propuestas han generado los primeros diagnósticos de las vialidades primarias que requieren una urgente reparación y ampliación:

- La avenida Revolución, con acceso y salida al norte de la ciudad, requiere de ampliación por el intenso flujo vehicular que presenta.
- El boulevard José López Portillo, que permite la circulación en ambos sentidos hacia el noroeste, sufre de inundaciones en algunos tramos por lo que es necesaria infraestructura para el desalojo de aguas pluviales.
- La avenida Lázaro Cárdenas, necesita reparación y ampliación de sus dos carriles en dirección oriente, así como infraestructura para expulsar aguas pluviales.

Es importante mencionar que con las *Propuestas de Vía de Escape 1997*, el H. Ayuntamiento de Nanchital es el primer municipio en el sureste de Veracruz en realizar acciones oficiales en materia de protección civil, no obstante que en el resto de la región, la situación no presenta muchas variantes.

### CONCLUSIONES

Es evidente que en el intento de vislumbrar las relaciones que se establecen entre la industria y territorio, el estudio de los impactos que genera esta actividad sobre los restantes componentes del sistema territorial (población, usos del suelo, bienestar, medio ambiente) es cada vez más necesario, sobre todo cuando contribuyen a maximizar los riesgos en la

población que habita en su entorno. En este sentido, es de suma importancia profundizar en el análisis de vulnerabilidad a que cada espacio está sujeto, lo que permitirá establecer qué tan adecuado es el uso que de dichos espacios se está haciendo.

En el caso concreto del municipio de Nanchital, las causas principales que determinaron el surgimiento de áreas de riesgo han sido el acelerado crecimiento urbano-industrial, la ausencia de una planeación urbana adecuada, la concentración y el carácter peligroso de los productos manejados en la industria petrolera y petroquímica, y la falta de infraestructura necesaria, en cuanto a vías de evacuación en casos de desastres, lo que aumenta la vulnerabilidad de la población que reside en la zona.

El análisis espacial de la compleja organización de la población e industrias en Nanchital, lleva al planteamiento de dos situaciones y sus consecuentes recomendaciones:

a) Las propuestas de rutas reales de escape, si bien no son del todo viables, en virtud de que en repetidas ocasiones cruzan líneas de ductos, están planteadas de manera realista al fundamentarse en el acondicionamiento de la infraestructura ya existente y no sugerir nuevas rutas que incrementen los costos y puedan disiparse al rebazar el

presupuesto municipal. En este caso, y ante la vulnerabilidad de la zona, el acondicionamiento de las vialidades debe ser inmediato y la importancia de conocer o edificar los servicios médicos y de alojamiento de los puntos de acogida, en primera instancia, es una prioridad ineludible.

b) La posición de los espacios habitables en relación con la infraestructura industrial existente, podría llevarnos a afirmar que no existe una salida factible al problema, sin embargo, se vuelve necesario mirar al otro lado del río Coatzacoalcos, y con base en estudios a muy corto plazo, plantear nuevas opciones de escape para la población.

Para ambos casos, la toma de conciencia, la capacitación y la participación conjunta de los funcionarios municipales, de los grupos de socorro de la sociedad civil, del personal de las dependencias públicas y privadas y de la población, son elementos imprescindibles ante los riesgos potenciales de la industria petrolera en la región.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradezco las facilidades otorgadas en la obtención de la información al Departamento de Obras Públicas del Ayuntamiento de Nanchital, Veracruz.

#### NOTAS

- <sup>1</sup> De acuerdo con la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, los residuos peligrosos son: "... aquellos residuos en cualquier estado físico, que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas-infecciosas, representan un peligro para la salud o el ambiente". Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca/Instituto Nacional de Ecología (1996), *Los residuos y su legislación ambiental*, p. 6.
- <sup>2</sup> Un sistema de transporte está integrado por un punto de recepción en los centros productores, donde se requiere una estación de bombeo, un trazo de tubería de cierta longitud, sistemas de rebombeo intermedio y un punto final que puede ser una agencia de ventas o una terminal marítima.
- <sup>3</sup> PEMEX considera como derecho de vía a una franja de terreno en la cual establece contratos, debidamente legalizados, de paso superficial para el tendido de tuberías. Su ancho varía de 20 hasta 70 m dependiendo del número de líneas. La paraestatal establece con el propietario un compromiso de restaurar las afectaciones a sus bienes con la condición de que evite construir, transitar con equipo pesado y excavar. Subgerencia de Ductos Sureste, Minatitlán, Veracruz.

## REFERENCIAS

- ☞ Angeles, S., J. Morales y M. T. Sánchez (1989), "Golfo de México: venero petrolero del país", *Problemas del desarrollo*, vol. XX, núm. 79, octubre-diciembre, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, pp. 23-45.
- ☞ Aguilar, A. G. y M. L. Sánchez (1993), "Vulnerabilidad y riesgo en la ciudad de México", *Ciudades*, núm. 17, enero-marzo, RNIU, México, pp. 31-40.
- ☞ Calvo G., F. (1997), "Algunas cuestiones sobre Geografía de los riesgos", en *Scripta Nova*, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales, núm. 10, Universidad de Barcelona, 15 de noviembre de 1997, pp. 1-7.
- ☞ Lavell T., A. (1992), "Ciencias Sociales y desastres naturales en América Latina: un encuentro inconcluso", *Seminario "Desastres naturales, sociedad y protección civil"*, COMECOSO/UNAM, México, febrero.
- ☞ Macías, J. (1994), *Visión global de la prevención y mitigación de los desastres naturales y tecnoindustriales*, diplomado en Gestión de la Protección Civil, UNAM/CIESAS, México.
- ☞ Méndez, R. e I. Caravaca (1996), *Organización industrial y territorio*, Editorial Síntesis, Madrid, España.
- ☞ Sánchez, M. T. (1990), "La industria petrolera como factor de cambios territoriales en la economía nacional, a partir de los años setenta", *Investigaciones Geográficas Boletín*, núm. 21, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 75-95.
- ☞ Sánchez, M. T. y N. Martínez (1997), "La industria petroquímica y su papel en la organización espacial del sureste de Veracruz", *Memorias del XI Simposio Mexicano-Polaco*, México.
- ☞ PEMEX (1996), Archivo Interno, Subgerencia de Ductos Sureste.
- ☞ Plan Municipal de Desarrollo (1996), Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Veracruz, H. Ayuntamiento Constitucional.
- ☞ Wilches-Chaux, G. (1993), "La vulnerabilidad global", en Maskrey, A., *Los desastres no son naturales*, La Red, Colombia, pp. 9-50.