

ATLAS DE RIESGOS MUNICIPAL DE IRAPUATO 2013

....Los desastres no son naturales. Son más bien la consecuencia de las decisiones de cada sociedad sobre dónde vivir y sobre cómo protegerse de los fenómenos, estos sí, naturales. Ante las grandes fuerzas que se originan fuera de nuestro control en nuestro planeta y que se convierten en amenazas o peligros que con incertidumbre intentamos predecir, nuestra sociedad es la única responsable de seleccionar su propia vulnerabilidad y sufrir mucho o poco el embate de estas fuerzas...

DIRECTORIO

LIC. SIXTO ALFONSO ZETINA SOTO

Presidente Municipal Irapuato

MIGUEL ÁNGEL RANGEL CRUCES

Director General del Instituto Municipal de Planeación

IMPLAN

IVONNE AYALA RODRÍGUEZ

Directora de Planeación y Proyectos

OYUKI CASTELLANOS MENESES

Directora de Promoción y Vinculación

XOCHITL LUNA HERNANDEZ

Directora de Investigación e Información

ARTURO ROJAS ARROYO

Director de Geoestadística y Cartografía

AGRADECIMIENTOS

Por su participación en los Talleres de consulta así como con la información documental y registros.

Eduardo Santamaría Chávez

DIRECTOR GENERAL DE SEGURIDAD PÚBLICA MUNICIPAL

Francisco Javier Gallaga Solórzano

DIRECTOR DE PROTECCIÓN CIVIL

Lourdes Liliana Pérez Mares

DIRECTORA GENERAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Humberto Javier Rosiles Álvarez

DIRECTOR GENERAL DE LA JUNTA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE
Y ALCANTARILLO DEL MUNICIPIO DE IRAPUATO JAPAMI

INDICE GENERAL

<i>Numeral.</i>	<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
	Agradecimientos	4
	Capítulo 1. Introducción	9
1.1	Introducción	11
1.2	Objetivos	13
1.3	Marco Legal	13
1.4	Porqué es necesario un Atlas de Riesgos	16
1.5	Metodología	21
1.6	Taller de Caracterización de Riesgos	22
	Capítulo 2. Determinación de la Zona de Estudio	49
2.1	Introducción	51
2.2	Localización geográfica	51
	Capítulo 3. Caracterización de los Elementos del Medio Natural	53
3.1	Fisiografía	55
3.2	Geología	57
3.3	Geomorfología	59
3.4	Edafología	59
3.5	Hidrología Superficial	62
3.6	Hidrología Subterránea	64
3.7	Climas	66
3.8	Precipitación	73
3.9	Intemperismo	75
3.10	Uso del Suelo y Vegetación	77
3.11	Área Natural Protegida ANP Cerro de Arandas	79
	Capítulo 4. Caracterización de los Elementos Sociales, Económicos y Demográficos	83
4.1	Introducción	85
4.2	Dinámica Demográfica	85
4.3	Distribución de la Población	86
4.4	Pirámide de Edades	89
4.5	Mortalidad y Esperanza de Vida	91
4.6	Densidad de Población	93
4.7	Características Sociales, Escolaridad, Marginación e Índice de Desarrollo Humano	93
4.8	Vivienda y Urbanización	95
4.9	Datos Económicos	96
4.10	Actividades Económicas	99
4.11	Comunicaciones y Transportes	100
4.12	Principales Fiestas y Danzas Tradicionales	100
4.13	Datos Históricos, Turísticos y Culturales	101
4.14	Artesanías	105

Numeral.	Contenido	Página
4.15	Gastronomía	104

Capítulo 5. Fenómenos Geológicos 105

5.1	Introducción y Antecedentes	107
5.2	Geología en el municipio de Irapuato	109
5.3	Peligro por fallas geológicas	118
5.4	Zonificación Geotécnica para Irapuato	120
5.5	Zonificación Sísmica para el Municipio de Irapuato	123
5.6	Peligro por Hundimiento Regional y Sobreexplotación del Acuífero	134
5.7	Estimación del Peligro y el Riesgo por Deslizamiento de Laderas	149
5.8	Estimación del Peligro y el riesgo de Suelos Expansivos	155
5.9	Estadísticas y Evaluación del Grado de Exposición	164
5.10	Mapas de Peligros de los Fenómenos Geológicos	167
5.11	Mapa de Vulnerabilidad de los Fenómenos Geológicos	176
5.12	Mapa de Riesgo	180
5.13	Conclusiones y Recomendaciones	183

Capítulo 6. Fenómenos Hidrometeorológicos 187

6.1	Introducción	189
6.2	Antecedentes	190
6.3	Objetivos	191
6.4	Descripción de los componentes del Fenómeno Hidrometeorológico.	191
6.5	Breve Reseña sobre la Hidrología de Irapuato	191
6.6	Estaciones Climatológicas	192
6.7	Software para cálculo de funciones probabilidad HidroEsta	197
6.8	Componente de Sequías	200
6.9	Componente de Heladas	211
6.10	Componente de Temperaturas Máximas Extremas	221
6.11	Componente de Vientos	228
6.12	Componente Tormentas Eléctricas	240
6.13	Componente de Inundaciones	252
6.14	Peligro de acuerdo al fenómeno Hidrometeorológico	362
6.15	Estadísticas de Emergencia atendidas	369
6.16	Mapa de Peligro	376
6.17	Descripción de la Vulnerabilidad	378
6.18	Descripción del Riesgo	379
6.19	Sistemas Afectables	383
6.20	Medidas de Mitigación	384
6.21	Conclusiones	391
6.22	Recomendaciones	392

Capítulo 7. Fenómeno Químico Tecnológico 393

7.1	Introducción	395
7.2	Objetivo	396
7.3	Componentes del fenómeno Químico Tecnológico	396
7.4	Identificación de Peligros en el Municipio de Irapuato	400
7.5	Generación de escenarios	452
7.6	Identificación de vías de comunicación en las que se transportan sustancias peligrosas	455
7.7	Emergencias en el municipio	471
7.8	Mapa de Peligro	477

<i>Numeral.</i>	<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
7.9	Mapa de Exposición	479
7.10	Descripción de la Vulnerabilidad	479
7.11	Mapa de Riesgo	482
7.12	Conclusiones y Recomendaciones	482
	Capítulo 8. Fenómeno Sanitario Ambiental	487
8.1	Introducción	489
8.2	Objetivo	491
8.3	Descripción del Fenómeno	492
8.4	Descripción de los Riesgos de Acuerdo al Fenómeno	495
8.5	Contaminación del Aire	502
8.6	Inventario de Emisiones	513
8.7	Contaminación del Agua	515
8.8	Contaminación de Aguas Superficiales	519
8.9	Aguas Subterráneas	521
8.10	Cambio Climático como Factor de Riesgo	526
8.11	Contaminación de Suelo	529
8.12	Enfermedades Epidemiológicas	536
8.13	Mordeduras y picaduras de insectos	539
8.14	Estadísticas y tendencias del componente	541
8.15	Valoración del Peligro	551
8.16	Generación de escenarios	554
8.17	Sistemas afectables	560
8.18	Vulnerabilidad	560
8.19	Riesgo	564
8.20	Diagnóstico	566
8.21	Recomendaciones	567
	Capítulo 9. Fenómeno Socio Organizativo	569
9.1	Introducción	571
9.2	Objetivos	571
9.3	Descripción del Fenómeno Socio Organizativo	572
9.4	Interrupción de Servicios Vitales Causados por el Hombre	573
9.5	Grado de exposición del componente interrupción de servicios vitales causados por el hombre	575
9.6	Accidentes Aéreos y Terrestres	595
9.7	Grado de exposición del componente Accidentes Aéreos y Terrestres	597
9.8	Concentración masiva de habitantes	604
9.9	Grado de exposición por concentración masiva de habitantes	604
9.10	Vulnerabilidad	624
9.11	Peligro	652
9.12	Riesgo	712
9.13	Conclusiones	716
9.14	Recomendaciones	717
	Capítulo 10. Riesgos Encadenables	721
10.1	Riesgos Encadenables	723
10.2	Generación de escenarios	725
10.3	Sistema Municipal de protección Civil	761
10.4	Riesgo Global	782

<i>Numeral.</i>	<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
	Capítulo 11. Prospectiva de Peligros en el Municipio	785
11.1	Peligros Potenciales de Origen Geológico	787
11.2	Peligros Potenciales de Origen Hidrometeorológico	790
11.3	Peligros Potenciales de Origen Socio Organizativo	793
11.4	Peligros Potenciales de Origen Químico Tecnológico	800
11.5	Peligros Potenciales de Origen Sanitario Ecológico	801
11.6	Sistemas Potencialmente Afectables	803
11.7	Tendencias de Expansión Territorial en las Zonas de peligro	808
11.8	Diagnóstico Integrado de la Prospectiva de Riesgos	811
	Capítulo 12. Propositiva de Prevención y Disminución de Riesgos en el Municipio.	857
12.1	Marco Teórico.	859
12.2	Conceptualización de la Gestión del Riesgo.	860
12.3	Líneas de Acción para la Gestión del Riesgo.	861
12.4	Gestión de Riesgos por Escenarios.	863
12.5	Ámbito de la Gestión	865
12.6	Gestión de Riesgo y adaptación al cambio climático	867
12.7	Desarrollo Municipal y Gestión del Riesgo	867
12.8	Propuestas del Plan Municipal para la Gestión	868
12.9	Colaboración Institucional para la atención de los escenarios de riesgo	875
12.10	Programa de Atención a contingencias	882
12.11	Perfil del Plan Municipal para la Gestión del Riesgo	895
12.12	Fortalecimiento requerido	909
12.13	Fondos para la Prevención y Atención de Desastres	910
	Glosario	919

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de su historia, el hombre ha tratado de protegerse de los efectos de los fenómenos naturales peligrosos y solo recientemente ha llegado a reconocer que, para enfrentar los efectos de estas fuerzas de la naturaleza, es necesario adoptar un enfoque global, que no solamente cubra los aspectos científicos y tecnológicos relativos al conocimiento de los fenómenos y al desarrollo de las medidas para reducir sus efectos, sino que prevea esquemas operativos para apoyar a la población con medidas organizativas de la población misma para que esté preparada y responda de manera apropiada al embate de los fenómenos peligrosos.

Los fenómenos naturales aunados a los fenómenos generados por las actividades del hombre, son una constante implícita tanto en las condiciones de la naturaleza como en el desarrollo y logros del mundo moderno, es el cuidado de las condiciones y la prevención de los acontecimientos los que generen conocimiento y ventajas adecuados para la población.

De esta manera la Protección Civil constituye un elemento fundamental de nuestra organización social y de congruencia con la sociedad y significa una tarea indispensable, consciente, propositiva, global y planificada para proteger y conservar al individuo y a la sociedad.

El crecimiento industrial y poblacional registrado en los últimos años en el municipio de Irapuato, el desarrollo de su estructura municipal y la preocupación por el bienestar de todos sus habitantes, han marcado la estrategia gubernamental por una mayor interacción y atención a situaciones tanto naturales como originadas por la actividad humana.

Instancias gubernamentales como el Instituto Municipal de Planeación preocupados por estos aspectos que el crecimiento de la ciudad conlleva, se dio a la tarea de desarrollar el Atlas de Riesgos, el cual debe considerarse como un instrumento normativo cuya implementación permita en todos los ámbitos locales mantener alertada a su población de las situaciones de riesgos para prevenirlos y disminuir en todo lo posible sus devastadores efectos. Todo esto mediante las acciones de prevención, formación, toma de decisiones y desarrollo de planes y programas necesarios.

Se pretende que este Atlas de Riesgos sea un sistema dinámico e interactivo que apoye a la Dirección de Protección Civil municipal a brindar la atención y protección de las personas y la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por agentes naturales o humanos como la vuelta a condiciones de normalidad, mediante acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad.

En este sentido el documento contiene una serie de opiniones y recomendaciones de estudios específicos que brinden información cuantitativa en los casos necesarios para ser realizados, como también brinda información importante para nuevos asentamientos en ciertas ubicaciones del territorio municipal.

El Atlas de Riesgos está constituido por un conjunto de mapas e información estadística que presentan la distribución, situaciones y relaciones de los fenómenos de carácter natural y de aquellos causados por el hombre, que pueden representar un peligro o un riesgo para la población y su desarrollo.

El presente documento manejará con frecuencia algunos términos necesarios para lo cual se brindan algunas definiciones importantes, de acuerdo a la coordinación de las Naciones Unidas y la UNESCO en materia de desastres naturales:

Amenaza o peligro: probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso durante cierto periodo de tiempo en un sitio dado.

Exposición: cantidad de personas, bienes y sistemas que se encuentran en el sitio y que son factibles de ser dañados.

Vulnerabilidad: grado de pérdida de un elemento o grupo de elementos bajo riesgo, resultado de la probable ocurrencia de un evento desastroso.

Elementos bajo riesgo: población, edificaciones y obras civiles, actividades económicas, servicios públicos e infraestructura expuestos en un área determinada.

Riesgo: número de pérdidas humanas, heridos, daños a las propiedades y efectos sobre la actividad económica debido a la ocurrencia de un evento desastroso.

Los agentes perturbadores que originan los desastres se dividen básicamente en dos: fenómenos naturales y los provocados por el hombre.

Los fenómenos naturales pueden ser de dos tipos: *geológicos* como sismos, maremotos, vulcanismo, deslizamientos y colapsos del suelo, hundimiento y flujo de lodo; e *hidrometeorológicos* como ciclones, huracanes, inundaciones pluviales, inundaciones fluviales, tormentas de nieve, granizo, sequías y temperaturas extremas.

Los fenómenos provocados por el hombre pueden ser de tres tipos: *químico- tecnológicos* como incendios, explosiones, radiaciones y fugas tóxicas; *sanitario-ambientales* como contaminación de agua, aire y suelo, epidemias y plagas; y por último *socio-organizacionales* como aglomeraciones, accidentes de transporte, disturbios y terrorismo.

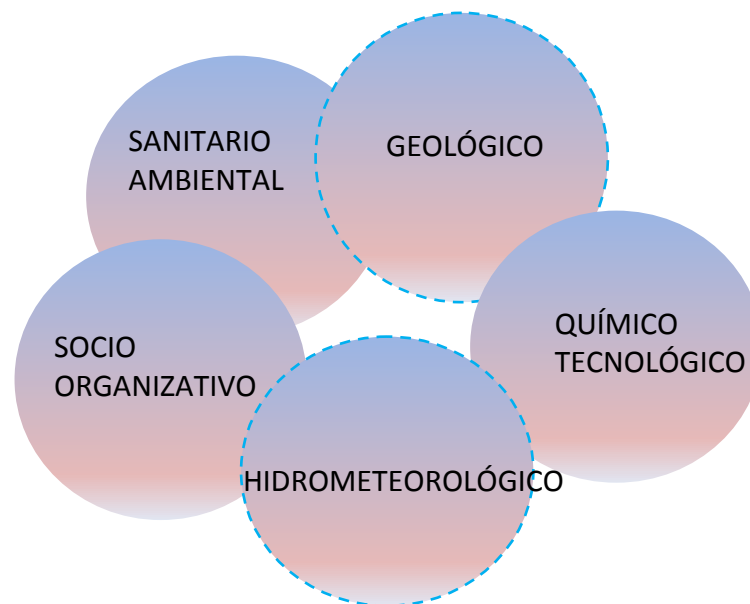


Figura1.1 Fenómenos naturales y ocasionados por el hombre.

El **Atlas de Riesgos para el Municipio de Irapuato**, Guanajuato, es un sistema de información estadística y geográfica actualizado, que permite identificar el tipo de riesgo al que está expuesta su población, sus bienes materiales y entorno, así como los servicios vitales y sistemas estratégicos, apoyando a la toma de medidas preventivas y auxiliares en casos de desastre.

1.2 OBJETIVOS

- a) Describir las características físicas del Municipio de Irapuato.
- b) Identificar los fenómenos naturales y antropogénicos que han afectado al Municipio de Irapuato.
- c) Identificar los fenómenos naturales y antropogénicos que pueden afectar al Municipio de Irapuato.
- d) Determinar el grado de peligro asociado a los fenómenos identificados.
- e) Identificar los sistemas expuestos y su vulnerabilidad.
- f) Evaluar los niveles de riesgo asociados a cada tipo de fenómeno, tanto natural como antropogénico.
- g) Identificar las tendencias de expansión territorial y de ocupación del suelo de los asentamientos ubicados en las zonas de peligro identificadas al interior del Municipio.
- h) Identificar las zonas de riesgo mitigable (ZRM) y zonas de riesgo no mitigable (ZRNM).
- i) Realizar el análisis de la situación legal de los asentamientos humanos (regulares e irregulares).
- j) Identificar las zonas de conflicto en las que la ocupación y el aprovechamiento del suelo resulten incompatibles con los riesgos detectados.
- k) Estimar la densidad de población existente en las ZRM y las ZRNM.
- l) Determinar el grado de conocimiento y sensibilización de la comunidad y de las autoridades locales respecto a la existencia de riesgos, a la necesidad de prevenirlos y a participar en acciones de educación y sensibilización en materia de prevención y mitigación.
- m) Identificar la capacidad técnica, presupuestal y humana de las autoridades como de la comunidad, para hacer frente a eventuales situaciones de desastre y su interés en prevenirlas.
- n) Identificar la capacidad técnica, presupuestal y humana de la Dirección de Protección Civil Municipal de Irapuato para implementar acciones de prevención y mitigación frente a situaciones de desastre.

1.3 MARCO LEGAL

En función de una inquebrantable y permanente necesidad de salvaguardar a la población de los desastres naturales y aquellos causados por la intervención del hombre, surge el conjunto de acciones comprendidas en la denominación de protección civil; que constituye la respuesta a un conjunto de demandas estrechamente ligadas a las condiciones de vida de nuestra sociedad y atiende a las necesidades de seguridad frente a los azares y riesgos tanto de la vida misma, como de los bienes materiales y del entorno natural.

En mayo de 1986 se publicó el Decreto por el que se aprueban las bases para el establecimiento del Sistema Nacional de Protección Civil. En dichas bases se define a la Protección Civil como: “Conjunto de principios, normas, procedimientos, acciones y conductas solidarias, participativas y corresponsables que llevan a cabo coordinada y concertadamente por la sociedad y autoridades, que se efectúan para la prevención, mitigación, preparación, auxilio, rehabilitación, restablecimiento y reconstrucción, tendientes a salvaguardar la integridad física de las personas, sus bienes y entorno frente a la eventualidad de un riesgo, emergencia, siniestro o desastre”.

Para asegurar el cumplimiento de este objetivo, en las bases del Sistema destacan los siguientes principios rectores:

I.- Los criterios de protección civil tenderán a orientar, regular, promover, restringir, prohibir, sancionar y en general inducir las acciones de los particulares en materia de protección civil;

- II.- La obligatoriedad de incluir criterios de protección civil, contemplando la constante prevención/mitigación y la variable riesgo/vulnerabilidad, en el desempeño de las funciones que realicen las dependencias y entidades de la administración pública estatal y municipal;
- III.- La coordinación y la concertación serán instrumentos indispensables para aplicar las acciones corresponsables de protección civil entre la sociedad y el Gobierno en sus diferentes niveles;
- IV.- La prevención como el medio más eficaz para alcanzar los objetivos de la protección civil;
- V.- El diseño, construcción, operación y mantenimiento de los sistemas estratégicos y servicios vitales serán aspectos fundamentales de la protección civil;
- VI.- La obligatoriedad de observar las normas de seguridad y de mantener informada a la autoridad sobre la inminencia de una calamidad, en toda actividad que incremente el nivel de riesgo;
- VII.- Las actividades que incrementen el nivel de riesgo deberán ejecutarse observando lo dispuesto en la fracción anterior, además de hacerlo del conocimiento de la comunidad en forma oportuna y veraz; y
- VIII.- La participación corresponsable de la sociedad es fundamental en la formulación de la política de protección civil, la aplicación y evaluación de sus instrumentos a través de acciones de información y vigilancia; y en todo tipo de acciones de protección civil que emprenda la administración pública estatal.

Aunque los organismos, tanto del sector público como privado y social, llevan a efecto en el ámbito de sus competencias, y con la mejor de las intenciones, acciones tanto de prevención como de auxilio a la población en el caso de desastres, las últimas catástrofes a nivel nacional han demostrado la urgencia de consolidar, perfeccionar y ampliar los mecanismos de protección civil dentro de una organización de conjunto, que abarque los distintos sectores y niveles de administración, bajo una más acabada coordinación preventiva y operativa.

El Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 establece que la Protección civil y prevención de desastres deberá ser prioritario en el territorio nacional. Menciona que cada año, las pérdidas humanas y materiales ocasionadas por los fenómenos naturales y por aquéllos producidos por el hombre representan un alto costo social y económico para el país. Las condiciones de sismicidad en gran parte del territorio nacional, el impacto de los fenómenos de origen natural o humano, los efectos del cambio climático, los asentamientos humanos en zonas de riesgo y el incorrecto ordenamiento territorial representan un riesgo que amenaza la integridad física, el bienestar, el desarrollo y el patrimonio de la población, así como los bienes públicos. Y que es necesario fortalecer las acciones de prevención para reducir los riesgos y mitigar las consecuencias adversas que ocasionan.

Señalando también que la protección civil privilegiará las acciones preventivas ante desastres, será incluyente y utilizará soluciones de innovación científica, eficacia tecnológica, organización y capacidad para enfrentar los retos presentes y futuros en este ámbito. El gobierno mantiene su compromiso de salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano mediante políticas transversales enfocadas a la gestión integral de riesgos incluyendo su cobertura financiera.

Se mencionan como estrategias la elaboración de Atlas de Riesgos Nacional para impulsar la gestión integral del riesgo, fomentando la cultura de protección civil y la autoprotección, desarrollando y promoviendo Normas Oficiales Mexicanas para la consolidación del Sistema Nacional de protección Civil así como el fortalecimiento de las normas existentes en materia de asentamientos humanos en zonas de riesgo. Así como fortalecer la capacidad logística y de operación del Sistema Nacional de Protección Civil en la atención de emergencias y desastres naturales, y coordinando los esfuerzos de los gobiernos federal, estatal y municipal en el caso de emergencias y desastres naturales.

La Ley General de Protección Civil¹ fue aprobada en abril del año 2000, y modificada en abril de 2006. En ella se establecen las bases de la coordinación en la materia entre la Federación, las Entidades Federativas y los Municipios. En su Capítulo II se describe la organización y se señalan

los objetivos y responsabilidades del Sistema Nacional de Protección Civil. En el Capítulo III se indican las atribuciones del Consejo Nacional de Protección Civil.

Sistema Nacional de Protección Civil

En 1986 se creó el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC), coordinado por el Presidente de la República, a través de la Secretaría de Gobernación. El Sistema opera por medio de la Coordinación General de Protección Civil de la SEGOB. El SINAPROC tiene como objetivo proteger a la persona y a la sociedad ante la eventualidad de un desastre, provocado por fenómenos naturales o humanos, a través de acciones que reduzcan o eliminen la pérdida de vidas, la afectación de la planta productiva, la destrucción de bienes materiales y el daño a la naturaleza, así como la interrupción de las funciones esenciales de la sociedad. Está integrado por los tres ámbitos de gobierno, de modo que en cada estado y municipio existan unidades de Protección Civil.

Coordinación General de Protección Civil de la Secretaría de Gobernación.

Esta dependencia de la Secretaría de Gobernación busca integrar, coordinar y supervisar el Sistema Nacional de Protección Civil para ofrecer prevención, auxilio y recuperación ante los desastres a toda la población, sus bienes y el entorno, a través de programas y acciones. Tiene como principales atribuciones: apoyar al Secretario de Gobernación en la conducción del SINAPROC; promover y coordinar las acciones de programas de protección civil en los ámbitos federal, estatal y municipal; promover una cultura y la capacitación en materia de protección civil; fomentar el desarrollo de estudios e investigaciones en la materia; evaluar los avances del Programa Nacional de Protección Civil; impulsar el desarrollo del Sistema Nacional de Información para Protección Civil y de un Subsistema de Información de Riesgos; promover la difusión; así como coordinar el apoyo y asesoría de otras dependencias y entidades a través del SINAPROC.

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED)

Es un órgano desconcentrado, apoyo técnico del SINAPROC, creado en 1988. Tiene como misión “Prevenir, alertar y fomentar la cultura de la autoprotección para reducir el riesgo de la población ante fenómenos naturales y antropogénicos que amenacen sus vidas, bienes y entorno a través de la investigación, monitoreo, capacitación y difusión”.

Dirección General de Protección Civil

Sus principales atribuciones consisten en integrar, coordinar y supervisar el SINAPROC; establecer la coordinación necesaria con las dependencias y entidades federales para dirigir las tareas de prevención, auxilio, recuperación y apoyo; así como dirigir las actividades de los Centros de Información y Comunicación, y el Centro Nacional de Operaciones.

Fondo de Desastres Naturales

En 1996 se creó el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) para atender la población damnificada, así como los daños ocasionados por los siniestros, de modo que no se afecten o alteren los programas normales de las dependencias de la Administración Pública Federal. El FONDEN tiene como finalidad, bajo los principios de corresponsabilidad, complementariedad, oportunidad y transparencia, apoyar a las entidades federativas de la República Mexicana, así como a las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal, en la atención y recuperación de los efectos que produzca un fenómeno natural, de conformidad con los parámetros y condiciones previstos en sus Reglas de Operación.

Plan DN-III-E

La Secretaría de la Defensa Nacional (SEDENA) administra y opera el Plan DN-III-E para auxilio a la población civil en casos de desastre. Este Plan contempla el despliegue de las unidades, dependencias e instalaciones del Ejército y Fuerza Aérea en el país, para participar en la planeación y ejecución de actividades de auxilio en cada uno de los niveles de gobierno. Las actividades de auxilio a la población comprenderán las fases de prevención, auxilio y recuperación. En el Plan se contemplan las actividades exclusivas de la SEDENA, así como aquéllas compartidas con otras dependencias y organismos públicos.

Ley Estatal de Protección Civil

La Ley Estatal de Protección Civil se publica en el periódico oficial del Estado el 24 de Octubre de 1997, y tiene por objeto establecer:

- I.- Las normas y los principios básicos, conforme a los cuales se llevarán a cabo las acciones de protección civil en el Estado;
- II.- Las bases para la prevención y mitigación ante las amenazas de riesgo geológico, físico-químico, sanitario-ambiental, hidrometeorológico y socio-organizativo;
- III.- Los mecanismos para implementar las acciones de mitigación, auxilio y restablecimiento, para la salvaguarda de las personas, sus bienes, el entorno y el funcionamiento de los servicios vitales y sistemas estratégicos en los casos de emergencia, siniestro o desastre;
- IV.- Las bases de integración y funcionamiento del sistema de protección civil del Estado;
- V.- Las bases para promover y garantizar la participación social en materia de protección civil y la elaboración, ejecución y evaluación de programas para que las acciones de los particulares contribuyan a alcanzar los objetivos y prioridades establecidos por dichos programas;
- VI.- Las bases para la coordinación entre las autoridades estatales y municipales, así como con los organismos en materia de protección civil; y
- VII.- Las normas y principios para fomentar la cultura de protección civil y autoprotección en los habitantes del Estado.

Dentro del artículo 2º define:

XXXII. Atlas de riesgos: Sistema de información geográfica actualizado que permite identificar el tipo de riesgo a que están expuestos los servicios vitales, sistemas estratégicos, las personas, sus bienes y entorno.

XXXIII. Riesgo: Es el producto de la amenaza y la vulnerabilidad, indica el grado de probabilidad de pérdidas de vidas, personas heridas, propiedad dañada y actividad económica detenida durante un período de referencia en una región dada para un peligro en particular.

Por otra parte, en los Artículos 5 y 6 señala las bases para el establecimiento de los Sistemas Municipales de Protección Civil.

Como parte de los instrumentos de planeación que se derivan de la necesidad de estar mejor y más preparados en materia de prevención, control y mitigación de riesgos, el Instituto Municipal de Planeación ha realizado la actualización del presente atlas de riesgos, el cual se coloca a consideración de la población para su enriquecimiento en materia de información.

1.4 POR QUÉ ES NECESARIO CONTAR CON UN ATLAS DE RIESGOS

Para responder esta pregunta es necesario tener presente que un atlas de riesgos es un sistema integral de información, que permite establecer bases de datos y realizar el análisis del peligro, de la vulnerabilidad y del riesgo ante desastres a escala nacional, regional, estatal y municipal, con objeto de generar mapas y sistemas geográficos de información. Con ello se estará en posibilidad

de simular escenarios de desastres, emitir recomendaciones para la oportuna toma de decisiones y establecer efectivas medidas de prevención y mitigación.

Los primeros fenómenos a ser analizados son los que se presenten con mayor frecuencia en una zona geográfica determinada, los que hayan producido pérdidas humanas y/o económicas o aquellos históricos que la comunidad recuerde. En ese sentido, un atlas de riesgos deberá responder al menos las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es la pérdida esperada en términos económicos y el impacto en la población debida al riesgo de desastre?
- ¿Cuáles y cuántas obras civiles se pueden llevar a cabo para reducir el riesgo?
- ¿La reserva territorial es adecuada para la ubicación de nueva vivienda?
- ¿Dónde se encuentran y con qué capacidad instalada cuentan los albergues, rutas de evacuación y personal para la atención de emergencias?

Desde esta perspectiva, los resultados del atlas de riesgos pueden incorporarse a los programas de desarrollo urbano, y reordenamiento territorial, permitiendo que el riesgo disminuya y se salvaguarde la vida de la población. Adicionalmente sirven para dar certidumbre a los programas de inversión públicos y privados, ya que permiten asegurar que la nueva infraestructura sea segura. Algunos de los beneficios de contar con un atlas de riesgos, son los siguientes:

- Diseñar políticas públicas para el ordenamiento territorial.
- Fortalecer y asegurar la observación del marco legal del riesgo.
- Orientar las inversiones públicas y privadas.
- Facilitar las declaratorias de emergencia y desastre.
- Valorar el impacto socioeconómico de los desastres.

Por otra parte, la política nacional sobre la mitigación y adaptación al cambio climático establece que para enfrentar los efectos del cambio climático será necesario desarrollar capacidades preventivas y de respuesta ante los impactos adversos previsibles. Éstas incluyen la generación de información y conocimiento sobre la vulnerabilidad de distintas regiones y sectores del país, así como de los efectos potenciales, el desarrollo de estrategias específicas y el trabajo coordinado de las distintas instancias del gobierno y la sociedad. Para el logro de lo antes señalado, contar con un atlas de riesgos a nivel municipal juega un papel muy importante.

En cuanto a la tarea que tiene asignada la SEDESOL en este tema, uno de sus objetivos estratégicos es “prevenir y atender los riesgos naturales en acciones coordinadas con la sociedad civil”, dictando como política una estrategia que pretende sensibilizar al gobierno y a la población de la existencia de riesgos y de la necesidad de incorporar criterios para la prevención de desastres, además de que se orienta a hacer de la prevención de desastres y la gestión del riesgo una política de desarrollo sustentable a través de la promoción de un mayor financiamiento entre los sectores público y privado, y a fortalecer prácticas de cooperación entre la federación, los estados, los municipios y la sociedad civil que permitan atender con mayor oportunidad a la población afectada por fenómenos naturales. Aquí de nueva cuenta, el atlas de riesgos tiene un rol primordial.

Por todo lo antes señalado, se puede concluir que el atlas de riesgos representa una herramienta muy valiosa para la toma de decisiones en todos los niveles de gobierno. Para el caso que nos

ocupa, el atlas de riesgos servirá como un documento técnico de consulta y apoyo para diversas dependencias municipales, desde las que tienen por atribuciones el adecuado desarrollo urbano y la dotación de obras públicas de calidad hasta las que se encargan de proteger al medio ambiente y de brindar una protección civil de primer nivel a la población.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE)

Un estudio de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México señala como principal recomendación el crear una mayor capacidad de prevención a través de nuevas asociaciones entre los tres niveles de gobierno, instituyendo los siguientes objetivos:

- Crear mayor congruencia entre la gestión de riesgos, la planeación territorial y el desarrollo urbano, y la adaptación al cambio climático.
- Convertir la planeación territorial y urbana en una prioridad nacional apoyada por un marco institucional adecuado.
- Asegurar que los estados y municipios preparen, bajo su responsabilidad, un plan de prevención de riesgos de desastre basado en un atlas de riesgo indicando las medidas estructurales y no estructurales necesarias para prevenir el riesgo por desastres en sus jurisdicciones.
- Extender los sistemas de alerta temprana conforme al modelo del SIAT-CT y el SAS en todo el territorio nacional, particularmente para alertas de inundación y tsunami.
- Invertir más en la prevención de riesgos de desastre después de un análisis minucioso de costos, beneficios y eficacia.

El estudio referido también señala que el reforzamiento de la cultura de riesgo y el compromiso con los ciudadanos es fundamental para desarrollar la prevención, lo cual se puede lograr fijando metas claras, entre ellas las que se enlistan a continuación:

- Se brinda protección a la población y a los bienes municipales durante una emergencia.
- Coordinación institucional.
- Disponibilidad de un marco jurídico local de protección civil.
- Disponibilidad de registros documentales históricos sobre catástrofes anteriores.
- Capacitación a la población en actividades de protección civil.
- Partida presupuestaria específica para actividades de protección civil.
- Capacitación continua de los servidores públicos en actividades de protección civil.
- Creación de planes de continuidad dentro de los cambios de gobierno.

Asimismo, se indica que debe reforzar la eficacia de la respuesta de emergencia a través de los mecanismos de planeación, coordinación y comunicación, tales como:

- Desarrollar más la planeación de la respuesta a emergencias basándose en distintos escenarios.

- Establecer un sistema común de control de información de emergencia y control de incidentes entre los participantes en el Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC).
- Fortalecer las capacidades de comunicación en situaciones de crisis de los actores participantes en el SINAPROC.
- Fortalecer los mecanismos de coordinación con organizaciones de voluntarios y las Organizaciones No Gubernamentales (ONG's).
- Ampliar los esfuerzos de planeación para la continuidad de negocios en los sectores público y privado, sobre todo para las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME's).
- Reforzar los mecanismos de retroalimentación y el intercambio de buenas prácticas y lecciones aprendidas.

Finalmente, se recomienda balancear el financiamiento del riesgo del desastre, lo anterior:

- Implementando la integración de los instrumentos financieros del Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) y el Fondo para la Prevención de Desastres Naturales (FOPREDEN) para permitir una mayor inversión en la prevención, especialmente en los años en que las pérdidas por causa de desastres sean relativamente bajas.
- Manteniendo los recursos del FONDEN a través de un instrumento claro y con rendición de cuentas para el financiamiento de riesgos.
- Promoviendo el desarrollo de una cultura de aseguramiento a través de incentivos o de reformas regulatorias para aumentar la cobertura de seguro para casas habitación.
- Ampliando los esfuerzos de planeación para la continuidad de las actividades empresariales en los sectores público y privado, sobre todo para las PYME's.
- Continuando con la revisión periódica del FONDEN para asegurar su eficiencia como piedra angular de la estrategia nacional de financiamiento de riesgos.

Al presentar los resultados de su estudio sobre el Sistema Nacional de Protección Civil en México, la OCDE, señaló que México va bien, aunque debe reforzar dos medidas:

- Poner atención en las poblaciones que se han asentado en lugares de riesgo.
- Actualizar el atlas nacional de riesgos.

Se indicó que se debe desarrollar un atlas de riesgo nuevo para informar los planes y utilizar las herramientas adecuadas y más estrictas. México en realidad necesita continuar concientizando y sensibilizando a toda la gente para que las actividades en las escuelas y en todos los lugares públicos se lleven a cabo siempre de acuerdo a protección civil.

Por lo anterior el gobierno mexicano informó que es muy importante la responsabilidad de las autoridades municipales en el ordenamiento territorial, resaltando que no se pueden dar autorizaciones en las cuencas de los ríos, porque se estaría construyendo irresponsablemente el riesgo que posteriormente cuando lleguen los temporales conllevaría a la ocurrencia de desgracias.

Es por ello que el gobierno federal tomará de inmediato seis medidas:

1. Creación del sistema nacional de alertas.

2. Inicio de la operación “México seguro ante desastres”.
3. Una gran campaña de prevención de desastres.
4. Actualización del atlas nacional de riesgos.
5. Implementación de un programa nacional de respuesta a siniestros.
6. Creación de cinco regiones de protección civil, con representación nacional.

Como reflejo de la consideración de los puntos anteriores así como del compromiso para salvaguardar a la población, a sus bienes y a su entorno ante un desastre de origen natural o humano, el Presidente de la República Mexicana Enrique Peña Nieto reiteró en su Primer Informe de Gobierno el pasado 20 de mayo del 2013 que la población mexicana se encuentra expuesta a diversos riesgos asociados con los fenómenos naturales y la actividad humana. Y que la pérdida de vidas humanas y bienes materiales ocasionada por estos eventos, demanda la participación integrada y organizada de la sociedad civil y de todas las instancias gubernamentales en los tres órdenes de gobierno.

Los riesgos asociados a las condiciones de sismicidad del país, la actividad volcánica, los efectos del cambio climático, las heladas, las sequías, los fenómenos hidrometeorológicos, entre otros, y aquéllos producidos por la actividad humana, como incendios forestales, derrames químicos o emergencias radiológicas, amenazan la integridad física, el bienestar, el desarrollo y el patrimonio de la población, así como los bienes públicos. Esta condición se agrava debido a la vulnerabilidad de los asentamientos humanos.

Por lo que se declaró que el Gobierno de la República estableció las siguientes estrategias:

- Mantener permanentemente actualizado el Atlas Nacional de Riesgos, como un instrumento que permite establecer escenarios de riesgo, planificar medidas preventivas, anticipar situaciones de crisis y perfeccionar, en general, la política pública a través de un enfoque de Gestión Integral del Riesgo.
- Operar un Sistema Nacional de Alertas, que fomente la cultura de protección civil y la autoprotección, fortaleciendo los instrumentos financieros de gestión del riesgo, privilegiando la prevención y fortaleciendo la atención y reconstrucción en casos de emergencia y desastres. Buscando prevenir y mitigar situaciones catastróficas y cuidar la seguridad de los asentamientos humanos en zonas de riesgo.
- Promover el fortalecimiento de las normas existentes en materia de asentamientos humanos en zonas de riesgo, para prevenir la ocurrencia de daños tanto humanos como materiales evitables.
- Poner en marcha el número 088 y una LADA 01 800 00 413 00 para dar aviso de irregularidades relativas a los asentamientos humanos, susceptible de atención urgente.
- Mejorar la capacidad logística y de operación del Sistema Nacional de Protección, y las realizadas por la Secretaría de Marina y la Secretaría de la Defensa Nacional. La Gestión Integral del Riesgo admite distintos niveles de coordinación e intervención que van desde lo global, integral, sectorial y lo macro-territorial, hasta lo local, lo comunitario y lo familiar.

1.5 METODOLOGÍA

SEDESOL

La Secretaría de Desarrollo Social SEDESOL del gobierno federal, ha elaborado mediante su programa Hábitat, el documento “Bases para la estandarización en la elaboración de Atlas de Riesgos” que brinda una serie de lineamientos para un diagnóstico, ponderación y detección precisa de riesgos, peligro y/o vulnerabilidad a través de cartografía y documentos metodológicos.

Facilitando la homologación de los criterios de calificación y cuantificación empleados. Este documento brinda también, la estructura del documento.

CENAPRED

Establece un marco metodológico en 2009 considerado para desarrollar la presente actualización del Atlas de Riesgos mediante la Guía básica para la elaboración de Atlas estatales y municipales de peligros y riesgos, la cual propone los lineamientos generales y criterios uniformes para identificar y cuantificar los peligros, establecer las funciones de vulnerabilidad y estimar el grado de exposición.

Contiene los criterios para desarrollar un sistema integral de información sobre el riesgo de desastre que junto a sus aspectos generales geográficos y tecnológicos, permiten contar con un marco de referencia geográfico y las fuentes de información necesarias.

El punto de partida es contar con un diagnóstico de riesgos, y determinar la forma en que estos eventos inciden en los asentamientos humanos, en la infraestructura y el entorno. Se requiere de un esfuerzo de investigación, recopilación de datos, trabajo de campo, y sobre todo de coordinación multi-institucional.

Actualmente los términos de referencia del año 2009, hacen especial énfasis en el cálculo del Riesgo como una función del peligro, la vulnerabilidad y del grado de exposición.

En forma cuantitativa se ha adoptado una de las definiciones más aceptadas del riesgo, entendido como la función de tres factores: la probabilidad de que ocurra un fenómeno potencialmente dañino, es decir el peligro, la vulnerabilidad y el valor de los bienes expuestos. Esta definición se expresa en la siguiente ecuación y constituye un importante fundamento para el presente documento del Atlas de Riesgos Municipal de Irapuato, año 2013.

$$\text{Riesgo} = f(\text{Peligro, Vulnerabilidad, Exposición})$$

IMPLAN

Finalmente se consideraron los direccionamientos, objetivos y alcances establecidos en Atlas de Riesgos publicados, cuyos objetivos principales mencionan constituir una base de información confiable y oportuna, que permita a la sociedad y gobierno estar informados sobre los cambios y tendencias en materia de riesgo que están sucediendo en el municipio.

Como parte importante de la metodología se consideró en esta ocasión la realización de un Taller de consulta con expertos en el tema de la atención ciudadana que se describe a continuación.

1.6 TALLER DE CARACTERIZACIÓN DE RIESGOS

Uno de los objetivos del taller fue determinar en el grado de exposición debido a la ausencia o presencia de infraestructura ante una contingencia de índole natural o antropogénica. De tal forma que la consulta de expertos en el tema pudiera ayudar a visualizar en primer lugar la diversidad de acontecimientos ocurridos; así como, conocer la capacidad de respuesta que se tiene para enfrentar preventiva y correctivamente las consecuencias de fenómenos perturbadores.

Objetivos particulares:

- Propiciar el diálogo entre los diferentes sectores de la sociedad a fin de analizar la presencia de fenómenos perturbadores del municipio.
- Jerarquizar en orden de importancia los atributos identificados en los principales fenómenos que inciden en el municipio, en función de la sociedad y de su infraestructura y sistemas productivos, lo que permitirá establecer criterios para la determinación del orden de los diferentes fenómenos que puedan ocurrir.
- Identificar los principales factores limitantes que inciden para la respuesta a contingencias que se presenten, así como su grado de incidencia que puede ser considerado como leve o severa de acuerdo al sector sobre el que incidan.
- Ubicación o delimitación espacial de los principales atributos que actúan sobre el municipio de acuerdo al fenómeno presentado.

El método a emplear consiste en organizar mesas interdisciplinarias de discusión para identificar los atributos que deban emplearse para jerarquizar los fenómenos ocurridos en el territorio municipal. El producto es una lista de componentes y atributos con su escala de medición para cada uno de los cinco fenómenos estudiados. Para hacerlo, se solicitó a los participantes especificar la siguiente información:

- Identificar los componentes del fenómeno tratado.
- Identificar los atributos relevantes para cada componente identificado.
- Elaborar un árbol de valores que permitiera la jerarquización de los atributos identificados en orden de impacto a la población y sus bienes.
- Reflexionar y concientizarse en su experiencia sobre la incidencia y consecuencias de los fenómenos ocurridos en función de sus impactos, de tal manera que todos los participantes tuvieran claridad para establecer en cada uno, una escala de medición, considerando que hay cuatro niveles básicos: nominal, ordinal, intervalo y proporción.
- Ponderar los atributos mediante la aplicación de la metodología SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique). Este método se ha utilizado debido a la simplicidad de las respuestas requeridas de los participantes y la manera en que las respuestas son analizadas o consensadas, permitiendo determinar un peso para cada atributo.

MESAS DE TRABAJO

El 21 de mayo de 2013 se llevó a cabo el Taller de caracterización de riesgos del Atlas de Riesgos para el Municipio de Irapuato. Los asistentes al Taller se distribuyeron en 5 mesas de trabajo de acuerdo a los dos fenómenos naturales: Geológico e Hidrometeorológico y a los tres antropogénicos: Químico Tecnológico, Sanitario Ambiental y Socio Organizativo.

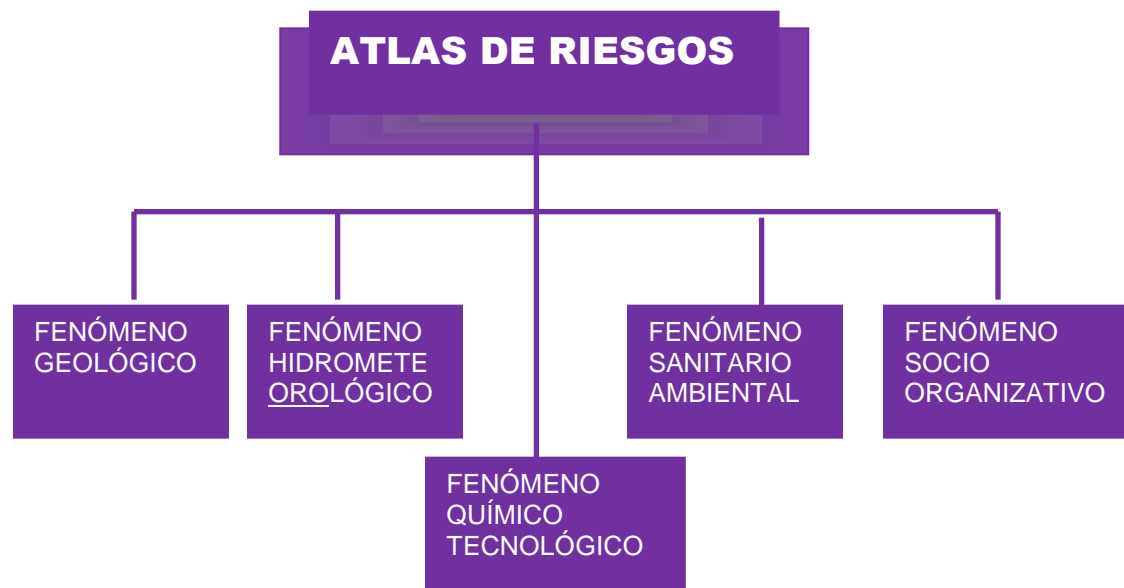


Figura 1.2 Esquematzación de los componentes del Atlas de Riesgos

Con base a lo anterior las mesas quedaron integradas de acuerdo al perfil de los asistentes, cuyo registro se muestra en tabla 1.1.

Tabla 1.1 Integrantes de mesas de trabajo por sector en taller de caracterización de riesgos.

NOMBRE	PROCEDENCIA
Hugo Castellanos Rosado Hugo Mosqueda González José David Carrillo López José Nicolás Delgado Pérez Roberto Alejandro Ramírez Trejo José Aguayo Martínez Javier Castañeda Vargas	Universidad de Guanajuato Protección Civil Desarrollo Social Dirección General de Educación COVEG IMUVI Policía Municipal
Oyuki Castellanos Meneses Javier Zúñiga Arq. Gustavo Gámez Valentín Trejo Navarro Ing. Alfonso Villegas Jasso Ing. José Jegat Lic. Ricardo Taximaro	DGOT/DOA DIF PDA DGDSH Colegio Ingenieros Civiles Obras Públicas UDC
Mabel Mendoza Pérez Alfredo Olivos V. Ma. De Gracia Roque Díaz de León Mario Sandoval Patricia Hernández Hernández Israel René Martínez Negrete Julio César Hernández Ortiz	U. Gto. IMCAR ISAPEG Coord. Ejecutiva de Protección Civil Planeación Protección Civil Protección Civil
Esteban Quintana S. Yamil Chemali Claudia Alejandra Anaya Obregón Miguel Ángel Ortiz García Víctor Castellanos Mercado Oliver Guerrero Sojo Abel Ramírez	SDN IMPLAN DGOT/DOA DIF LADRILLEROS DMIU Bomberos

Rafael Hernández Castillo	Protección Civil
Francisco Javier Mosqueda	Protección Civil
Juan Ricardo Olvera Martínez	COPLADEMI
Edgar Verdeja Morón	Policia Municipal
Benigno Santoyo Reyes	Unión de Ladrilleros
Gonzalo Guerrero Guerrero	Dir. Ord. Territorial
Yulim Barajas	DGSP y M.
Juan José Eliceche	Módulo de Riego Irapuato
Beatriz Acevedo Torres	CEA
Miguel Alaniz Barroso	JAPAMI
Raúl G. Zavala Sánchez	UQI
Ángel Solís	SALUD J.S. VI
Arq. Juan Flores Salgado	SALUD J.S. VI
Lic. Elena Ramírez	Participación Ciudadana
José Ortiz	SSG
Javier Zavala Ramírez	J.S. VI
Carmen Violeta Cano Hdez.	IMPLAN
Ivonne Ayala Rodríguez	IMPLAN
Celso Israel García Ponce	IMPLAN



Figura 1.3 Mesa del F. Geológico.



Figura 1.4 Mesa del F. Hidrometeorológico.



Figura 1.5 Mesa de F. Químico Tecnológico.



Figura 1.6 Mesa del F. Sanitario Ambiental.



Figura 1.7 Mesa del F. Socio Organizativo.

DINÁMICA

La dinámica consistió en dar la bienvenida a los asistentes por parte de las autoridades del IMPLAN y CIATEC, posteriormente se dio la palabra al consultor para la coordinación del Taller.



Figura 1.8 Bienvenida al Taller de Consulta para Actualización Atlas de Riesgos.

Una vez establecidas las mesas de trabajo se expuso la metodología, al mismo tiempo se comentó el empleo de un formato y cuestionario, el cual sería llenado de acuerdo a las instrucciones

mencionadas durante la presentación y que consistió de los pasos que a continuación se mencionan.

Como primer paso el moderador fue responsable de escribir en el formato proporcionado las conclusiones a las que se llegaron en la mesa de trabajo y presentó al final ante el resto del grupo los resultados obtenidos para su visto bueno.

Para el segundo paso mediante la metodología (SMART) se hizo ponderación de los atributos, que consistió en seleccionar de más a menos importante para cada fenómeno, asignándole un peso de cien a cero, como puede verse en la siguiente figura 1.9.

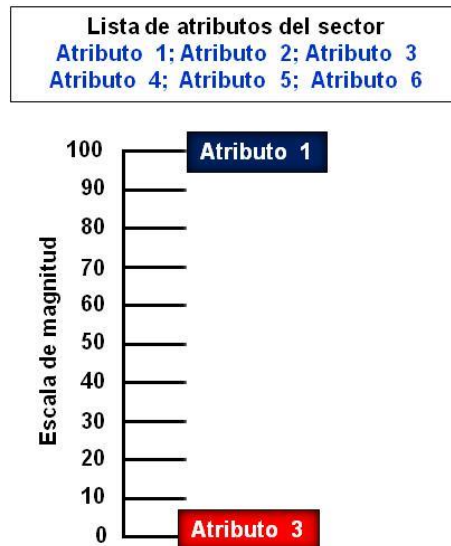


Figura 1.9 Ejemplo de clasificación de atributos en escala grafica de 0 a 100.

Tercer paso (asignación de pesos), una vez identificado el atributo de mayor jerarquía se le atribuyó un peso de 100. Para calcular el peso del segundo atributo se pidió a los participantes que comparen un cambio desde su nivel más bajo al más alto, con respecto a un cambio desde el peor al mejor nivel del atributo de mayor jerarquía. Así se determina que tan importante es la mejoría del segundo atributo con respecto al primero, lo anterior siguiendo el ejemplo mostrado en la presentación. En la figura 1.10 se presenta de manera gráfica la derivación de pesos para el ejemplo de seis atributos, suponiendo que los atributos 5, 2, 4 y 6 se ubicaran respectivamente en porcentajes de 50, 40, 20 y 10.

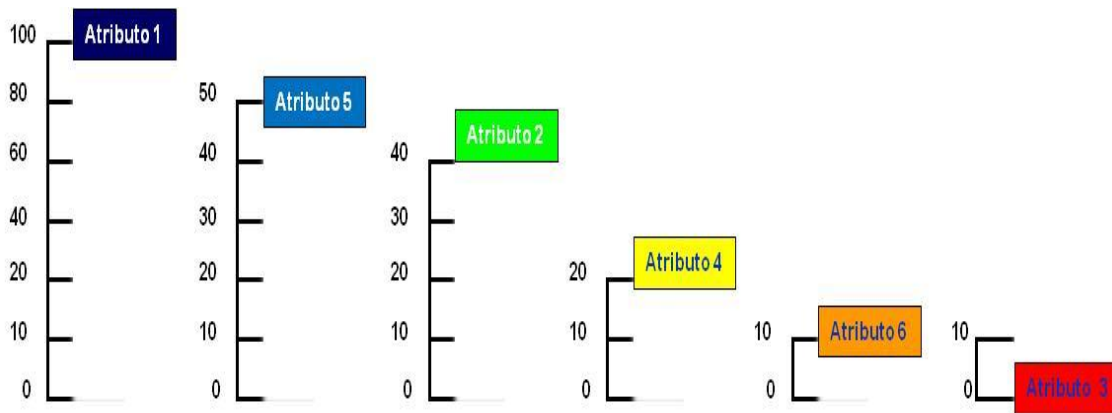


Figura 1.10 Derivación de pesos de los atributos.

Una vez terminada la ponderación se procedió a la validación por parte de los integrantes de cada mesa y hacer sus observaciones finales del ejercicio. Los resultados obtenidos durante el análisis hecho en el Taller fueron incluidos durante el desarrollo de cada uno de los fenómenos en particular. A continuación se presenta un breve resumen de los componentes identificados y ponderados en cada uno de los cinco fenómenos.

MESA DE TRABAJO FENÓMENO GEOLÓGICO

En la mesa de trabajo de los Fenómenos Geológicos, se dieron cita especialistas de las instituciones mencionadas a continuación:

Protección Civil del Estado de Guanajuato
 Protección Civil del Municipio de Irapuato
 Comisión Estatal del Agua de Guanajuato
 Dirección de Obras Públicas del Municipio de Irapuato
 Instituto Municipal de la Vivienda de Irapuato
 H. Cuerpo de Bomberos de Irapuato
 Universidad de Guanajuato, Facultad de Ingeniería Civil
 Universidad Quetzalcóatl, Departamento de Ingeniería Civil
 Universidad de León, Campus Irapuato, Departamento de Ingeniería Civil

Personal del CIATEC, A.C. realizó una presentación inicial de las componentes propuestas para el desarrollo del Atlas de Riesgos para el Municipio de Irapuato 2013, sometiendo a consideración de los especialistas la inclusión de nuevos componentes de los fenómenos geológicos en función de aquellos que se han presentado históricamente en el territorio del Municipio de Irapuato. De esta forma, las componentes iniciales sobre las cuales se realizará el estudio corresponden a:

- ✓ Vulcanismo
- ✓ Sismos
- ✓ Deslizamiento de Laderas
- ✓ Hundimiento Regional (Subsidencia)
- ✓ Suelos Expansivos

La componente de suelos expansivos fue adoptada por el grupo de especialistas, derivado de que el Territorio del Municipio de Irapuato se conforma por terrenos de alta actividad agrícola,

evidenciando la elevada componente de los suelos calificados edafológicamente como vertisoles, mismos que al verse sometidos al cambio de uso de suelo del tipo residencial o industrial, se han acentuado los efectos de la expansión y contracción sobre la infraestructura instalada.

Conforme lo anterior, se procede a ponderar los atributos de cada componente mediante la consulta y común acuerdo por el grupo de especialistas, evaluando cada atributo por el porcentaje de ocurrencia, fuerza e impacto sobre el ser humano y la infraestructura localizada en el territorio municipal.

VULCANISMO.

De acuerdo a lo establecido por el grupo de especialistas, en el territorio municipal se localizan zonas termale que deberán georeferenciarse e integrarse al mapa de peligros de esta componente. Se menciona que durante la erupción del Parícutín (1943), se presentó caída de cenizas en las cercanías de la ciudad de Irapuato. Con base en lo anterior, se califican los atributos de la componente vulcanismo tal como se establece en la Tabla 1.2

Tabla 1.2 Valoración de atributos de la componente Vulcanismo.

ATRIBUTO	VALORACIÓN (N/100)
Cenizas	5
Flujos de lodo	0
Ondas de choque	5
Avalanchas de escombros	0
Flujos de lava	0
Sismos volcánicos	5
Gases volcánicos	5

De esta forma, la ecuación simple de cálculo de peligro por vulcanismo en el Municipio de Irapuato se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Vulcanismo} = (0.05)(\text{Cenizas}) + (0.05)(\text{Ondas de Choque}) + (0.05)(\text{Gases Volcánicos})$$

SISMOS.

De los sismos que han llegado a sentirse en el territorio municipal, los epicentros corresponden a la costa del océano Pacífico, no se tiene conocimiento si han ocurrido pequeños sismos con epicentro localizado en el territorio municipal. Históricamente el mayor sismo del que se tiene memoria corresponde al 19 de septiembre de 1085, además de un par ocurridos en 2003 y 2012 respectivamente. Se presume que en las instalaciones del ITESI se cuenta con un sismógrafo instalado, pero no se cuenta con el dato de su antigüedad. La calificación los atributos de la componente sismos se establece en la Tabla 1.3.

Tabla 1.3 Valoración de atributos de la componente Sismos.

ATRIBUTO	VALORACIÓN (N/100)
Tsunamis	0
Licuación de arenas	0
Sismos	30

De esta forma, la ecuación simple de cálculo de peligro por sismos en el Municipio de Irapuato se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Sismos} = (0.30)(\text{Sismos})$$

DESLIZAMIENTO DE LADERAS.

De acuerdo al grupo de especialistas, el deslizamiento de laderas no ha representado un problema geotécnico de alta relevancia en el territorio municipal, sin embargo; señalaron zonas que pudieran representar un peligro en el futuro inmediato, derivado de cortes de laderas para la construcción de fraccionamientos y vialidades. La calificación los atributos de la componente deslizamiento de laderas se establece en la Tabla 1.4.

Tabla 1.4 Valoración de atributos de la componente Sismos.

ATRIBUTO	VALORACIÓN (N/100)
Caídos	0
Desprendimientos	0
Vuelcos	0
Flujos	0
Fallamiento (deslizamiento)	0

De esta forma, la ecuación simple de cálculo de peligro por deslizamiento de laderas en el Municipio de Irapuato se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Deslizamiento de Laderas} = 0$$

Esta condición será revalorada durante los recorridos de campo en el territorio municipal, derivado de que laderas que en la actualidad permanecen estáticas y dentro del rango de seguridad, es posible que los mecanismos de falla sean activados por acciones fundamentalmente antrópicas.

HUNDIMIENTO REGIONAL.

Esta componente de los fenómenos geológicos es probablemente la de mayor impacto en el territorio municipal, específicamente en la ciudad de Irapuato. Actualmente se tienen identificados fallamientos derivados de la subsidencia por abatimiento de mantos acuíferos, al grado de que las pérdidas económicas por daños a infraestructura existente comienzan a ser de relevancia. La calificación los atributos de la componente hundimiento regional se establece en la Tabla 1.5

Tabla 1.5 Valoración de atributos de la componente Hundimiento Regional.

ATRIBUTO	VALORACIÓN (N/100)
Hundimiento	80
Grietas de tensión	25
Fallas activas	90

De esta forma, la ecuación simple de cálculo de peligro por vulcanismo en el Municipio de Irapuato se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Hundimiento Regional} = (0.80)(\text{Hundimiento}) + (0.25)(\text{Grietas de Tensión}) + (0.90)(\text{Fallas})$$

SUELOS EXPANSIVOS.

Pese a que no se cuenta con registros exactos del daño que ha causado esta componente del fenómeno geológico, la apreciación del grupo de especialistas coincide en que conforme se avance en la invasión de terrenos de cultivo, los daños y efectos causados por la expansión y contracción de los suelos serán mayores en el futuro. La calificación los atributos de la componente hundimiento regional se establece en la Tabla 1.6

Tabla 1.6 Valoración de atributos de la componente Suelos Expansivos.

ATRIBUTO	VALORACIÓN (N/100)
Grietas	10
Expansión	50
Contracción	50

De esta forma, la ecuación simple de cálculo de peligro por vulcanismo en el Municipio de Irapuato se expresa de la siguiente forma:

$$\text{Suelos Expansivos} = (0.10)(\text{Grietas}) + (0.50)(\text{Expansión}) + (0.50)(\text{Contracción})$$

Ponderación de las componentes de Fenómenos Geológicos.

Con base en la ponderación de atributos particulares de cada componente de los fenómenos geológicos, se somete a consideración del grupo de especialistas la ponderación final por componente. Posterior a una discusión técnica de cada componente, se emite la propuesta de ecuación general para la evaluación de los fenómenos geológicos, tal como se establece enseguida.

$$\text{FENÓMENO GEOLÓGICO} = (0.05)(V) + (0.05)(S) + (0.05)(L) + (0.70)(HR) + (0.15)(SE)$$

Dónde: V=Vulcanismo; S=Sismos; L=Laderas; HR=Hundimiento Regional; SE=Suelos expansivos.

Las condiciones descritas anteriormente serán las que se plantearán de inicio en la evaluación de los fenómenos geológicos en el Municipio de Irapuato, enfatizando el orden de importancia de cada componente conforme las recomendaciones propuestas por el grupo de especialistas en la materia.

MESA DE TRABAJO FENÓMENO HIDROMETEOROLÓGICO

Históricamente los fenómenos Hidrometeorológico han sido observados como parte del estudio de la conducta reactiva hacia estos; actualmente existe la posibilidad de prevenir dichos fenómenos con el fin de mitigar sus efectos, para lo cual es imperativo considerar a fondo los conocimientos y la experiencia acumulada determinando una conducta preventiva hacia la población.

El estudio de los fenómenos Hidrometeorológico ocurridos en el pasado podrá dar la pauta para el esclarecimiento de su propia distribución espacial y sus componentes causantes, lo que constituye el principio de la protección, prevención y mitigación de los efectos adversos.

Los participantes consideraron los siguientes aspectos:

- La participación: el éxito del taller no sería posibles sin la participación real y sincera de todos los actores.
- El consenso: los actores involucrados en una situación de riesgo ante el fenómeno en estudio tienen diferentes intereses en la misma y por ende, en la visión de soluciones. No obstante, se debe procurar el consenso en la toma de decisiones como equipo participativo.
- La transparencia: los participantes deben estar lo suficientemente enterados de la información a exponer en el taller.

Para lograr el objetivo principal del taller se hizo énfasis en:

- El aprovechamiento al máximo de los conocimientos de cada participante de la mesa.
- Proporcionar y retroalimentar en el mayor grado posible, de comunicación entre todos los asistentes conservando un orden y enfoque del tema.
- Invitar con respeto y persistencia a una actitud comunicativa.

En la mesa de trabajo del fenómeno HM se tuvo la presencia de los siguientes participantes (tabla 1.7 y figura 1.11):

Tabla 1.7 Participantes de la mesa de trabajo del fenómeno HM.

NOMBRE	DEPENDENCIA REPRESENTADA
Francisco Javier Mosqueda	Protección Civil Municipal
Juan José de Jesús Eliceche Arroyo	Módulo de Riego Irapuato DR011
Hugo Castellanos Rosado	Universidad de Guanajuato
Miguel Alanis Barroso	JAPAMI
Valentín Trejo Navarro	Desarrollo Rural
Alfonso Villegas Jasso	Colegio de Ingenieros Civiles

La primera parte del taller del fenómeno hidrometeorológico consistió en dar una breve explicación de los componentes de dicho fenómeno descritos en la guía antes mencionada y determinar si estos ocurren o aplican para el municipio de Irapuato (tabla 1.8).

Tabla 1.8 Definición de componentes del fenómeno HM y su presencia/ausencia en el Municipio de Irapuato.

COMPONENTE	DEFINICIÓN	¿APLICAN?
Sistemas tropicales. Huracanes.	Es la etapa más crítica de un ciclón tropical, con alto grado de destrucción, después de ser tormenta tropical. El huracán tiene a su vez, cinco grados de intensidad con velocidades que varían entre los 118 y más de 250 km/h.	NO
Sistemas tropicales. Ondas tropicales.	Las Ondas del Tropicales o del Este son líneas de flujo onduladas sobrepuestas a los vientos del este, con mayor ocurrencia entre Mayo y Noviembre en el Caribe	NO
Masas de aire. Tormentas eléctricas.	Precipitación en forma tempestuosa, acompañada por vientos fuertes y rayos, que es provocada por una nube del género cumulonimbos.	SI
Sequías.	Situación climatológica anormal que se da por la falta de precipitación en una zona durante un periodo de tiempo prolongado. Esta ausencia de lluvia presenta la condición de anómala cuando ocurre en el periodo normal de precipitaciones.	SI
Temperaturas máximas extremas.	Valor de temperatura más alto que se puede registrar por día.	SI
Vientos.	Corriente de aire horizontal provocada por las diferencias de presiones y por las propiedades físicas y químicas de la atmósfera, que varían desde brisa hasta huracán.	SI
Inundaciones.	Catástrofe natural generada por la conjunción de diversos atributos climatológicos y físicos.	SI

Heladas.	Cuando la temperatura ambiente es igual o inferior a 0°C.	SI
Masa de aire. Nevadas.	Precipitación de pequeños cristales hexagonales de hielo, formados cercanos a los 0°C y en corrientes de aire con poca humedad.	NO

Una vez que se determinó la ocurrencia o ausencia de estos componentes en el Municipio de Irapuato, se estableció la jerarquización de los mismos, quedando de la siguiente forma (tabla 1.9):

Tabla 1.9 Jerarquización de los componentes del fenómeno Hidrometeorológico.

COMPONENTE	POSICIÓN
Sequías	1°
Inundaciones	2°
Heladas	3°
Temperaturas máximas extremas	4°
Vientos	5°
Tormentas eléctricas	6°

Con los componentes jerarquizados por orden de importancia para los participantes de taller, se procedió a la aplicación de la metodología SMART (Simple Multi-Attribute Ranking Technique). De acuerdo a esta metodología (1.-Hämäläinen, 2002), a cada participante de la mesa se le solicita opinar en cuanto a la importancia de los distintos componentes del fenómeno, asignado valores de 100 a 10 de acuerdo a la jerarquización propuesta. Para dicho proceso se utilizó la figura 1.11, en la cual cada componente es anotado en la escala de magnitud seleccionada por el panel de participantes:

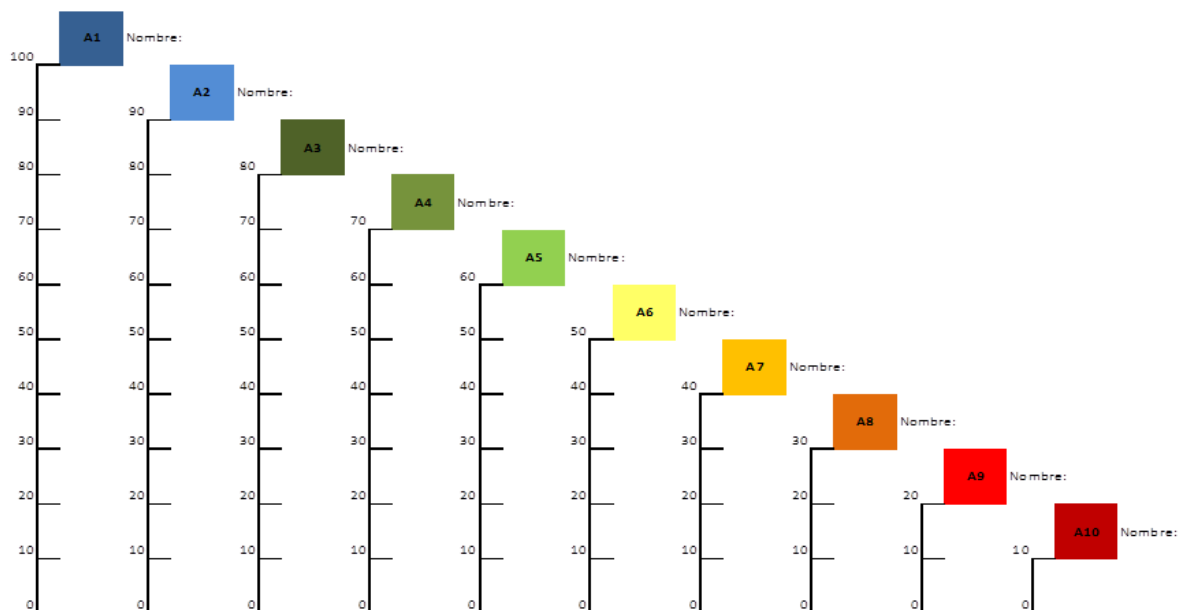


Figura 1.11 Escala de magnitud para la ponderación de componentes y atributos del fenómeno HM.

De acuerdo a las opiniones de los participantes del taller, el fenómeno hidrometeorológico quedó ponderado de la siguiente forma (tabla 1.10):

Tabla 1.10 Ponderación y normalización de los componentes del fenómeno HM.

COMPONENTE	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Sequías	80	28%
Inundaciones	70	24%
Heladas	50	17%
Temperaturas máximas extremas	50	17%
Vientos	30	10%
Tormentas eléctricas	10	3%
Total	290	100%

El fenómeno hidrometeorológico HM quedará representado entonces por la ecuación:

$$\text{FENÓMENO HM} = 0.28 \text{ S} + 0.24 \text{ I} + 0.17 \text{ H} + 0.17 \text{ TME} + 0.10 \text{ V} + 0.03 \text{ TE}$$

Dónde: S=Sequías; I=Inundaciones; H=Heladas; TME=Temperaturas máximas extremas; V=Vientos; TE=Tormentas eléctricas

Como se puede observar en la tabla anterior, el componente de Inundaciones ocupa la segunda posición por orden de importancia según los participantes de la mesa; en base a ello se realizó el análisis de atributos climatológicos y físicos que puedan incrementar o disminuir el grado de exposición a este componente.

En forma similar a la primera parte del taller en cuanto a la determinación de presencia o ausencia de los componentes del factor HM, se presentó la siguiente tabla con los posibles atributos del componente de inundaciones para su evaluación (tabla 1.11):

Tabla 1.11 Definición de los atributos del componente de inundaciones y su jerarquización.

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	APLICA	POSICIÓN
Invasión de cauces	Casas y/o construcciones sobre arroyos o ríos	SI	7°
Topografía	Elevación del terreno	SI	2°
Precipitación	Curvas con la misma precipitación	SI	1°
Drenaje pluvial	Infraestructura existente en la zona inundable	SI	5°
Cobertura de superficie	Tipo de cobertura sobre el terreno	SI	6°
Suficiencia hidráulica	Sección necesaria para el tránsito del gasto por T_r	SI	3°
Densidad de arroyos	Número de ríos, arroyos o cauces por unidad de área	SI	4°

Finalmente se ponderó y normalizó de acuerdo a la aplicación de la metodología SMART, también aplicada anteriormente, obteniendo el siguiente resultado (tabla 1.12):

Tabla 1.12 Ponderación y normalización de los atributos del componente de inundaciones.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Precipitación	100	21%
Topografía	90	19%
Suficiencia hidráulica	80	17%
Densidad de arroyos	70	15%
Drenaje pluvial	60	13%
Cobertura de superficie	50	11%
Invasión de cauces	20	4%
Total	470	100%

El componente de inundaciones quedará representado entonces por la siguiente ecuación de los atributos ponderados:

$$\text{INUNDACIONES} = 0.21 P + 0.19 T + 0.17 SH + 0.15 DA + 0.13 DP + 0.11 CS + 0.04 IC$$

Dónde: P=Precipitación; T=Topografía; SH=Suficiencia hidráulica; DA=Densidad de arroyos; DP=Drenaje pluvial; CS=Cobertura de superficie; IC=Invasión de cauces.

MESA DE TRABAJO FENÓMENO QUÍMICO TECNOLÓGICO

Para el desarrollo del Atlas de Riesgo de Irapuato, se buscó a través del Taller de Expertos, establecer los criterios más eficientes y sensibles utilizando la metodología SMART (Simple Multi-Attribute Rating Technique) para ponderar los componentes identificados del fenómeno, quedando establecidos de la siguiente manera (Tabla 1.13).

Tabla 1.13 Componentes del fenómeno Químico Tecnológico

COMPONENTE	DEFINICIÓN
FUGA	Pérdida de material que se presenta al existir un cambio de presión, debido a rupturas en el recipiente que lo contiene o conduce.
DERRAME	Escape de cualquier sustancia líquida, sólida o la mezcla de ambas, de cualquier recipiente o conducto que la contenga.
INCENDIO	Es la manifestación de la capacidad que posee un determinado material o sustancia química, para liberar una gran cantidad de energía calorífica de manera gradual pero intensa, debido a su característica de inflamabilidad.
EXPLOSIÓN	Es la liberación de una cantidad considerable de energía, en un lapso de tiempo muy corto (pocos segundos), debido a un impacto fuerte o por la reacción química de ciertas sustancias.

Una vez identificados y definidos dichos componentes, se procedió a jerarquizarlos en base a la experiencia de los asistentes a la mesa de trabajo de éste fenómeno, de manera que quedaron organizados de acuerdo a la Figura 1.12.

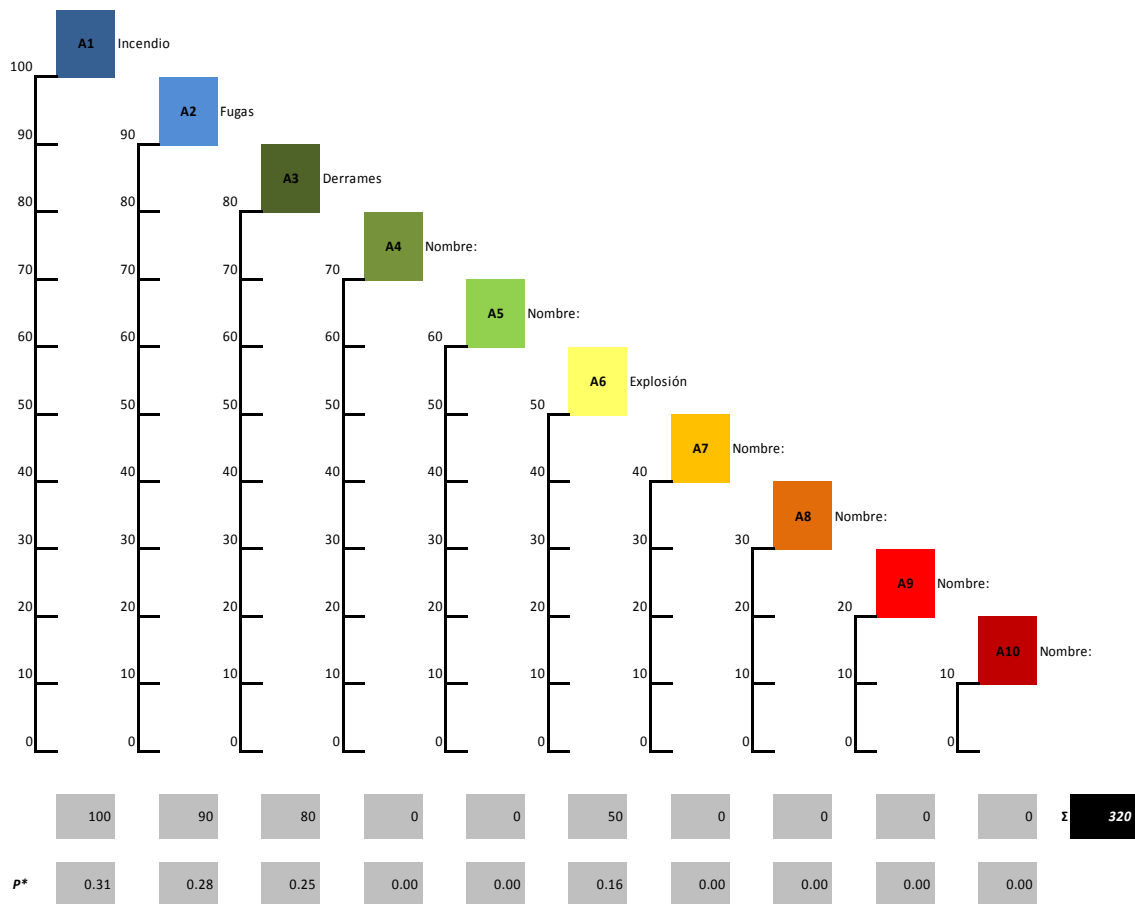


Figura 1.12 Jerarquización de los componentes del Fenómeno Químico-Tecnológico.

Como se puede observar en la Figura 1.12 el principal componente del Fenómeno Químico-Tecnológico son los Incendios, seguido de Fugas, Derrames y Explosiones.

Una vez realizada la jerarquización de los diferentes componentes se procedió a ponderarlos y normalizarlos, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1.14 Ponderación y normalización de los componentes del Fenómeno Químico-Tecnológico

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Incendio	100	0.31
Fugas	90	0.28
Derrames	80	0.25
Explosión	50	0.16

Una vez realizada dicha ponderación se procedió a generar un modelo matemático de combinación lineal simple para la generación de valores para la estimación del índice de exposición de los componentes, el cual se define de la siguiente manera:

$$\text{FENÓMENO QT} = 0.31 \text{ INC} + 0.28 \text{ FUG} + 0.25 \text{ DER} + 0.16 \text{ EXP}$$

Dónde:

FQT = Fenómeno Químico-Tecnológico; INC = Incendio; FUG = Fugas; DER = Derrames; EXP = Explosión.

Dentro del componente Fugas se tomaron en cuenta 4 atributos a considerar: Empresas de Alto Riesgo, Ductos, Transporte terrestre y Pequeños negocios, los cuales fueron jerarquizados de acuerdo a la experiencia de los participantes. La jerarquización que se le dio a cada atributo durante el taller se presenta en la Figura 1.13.

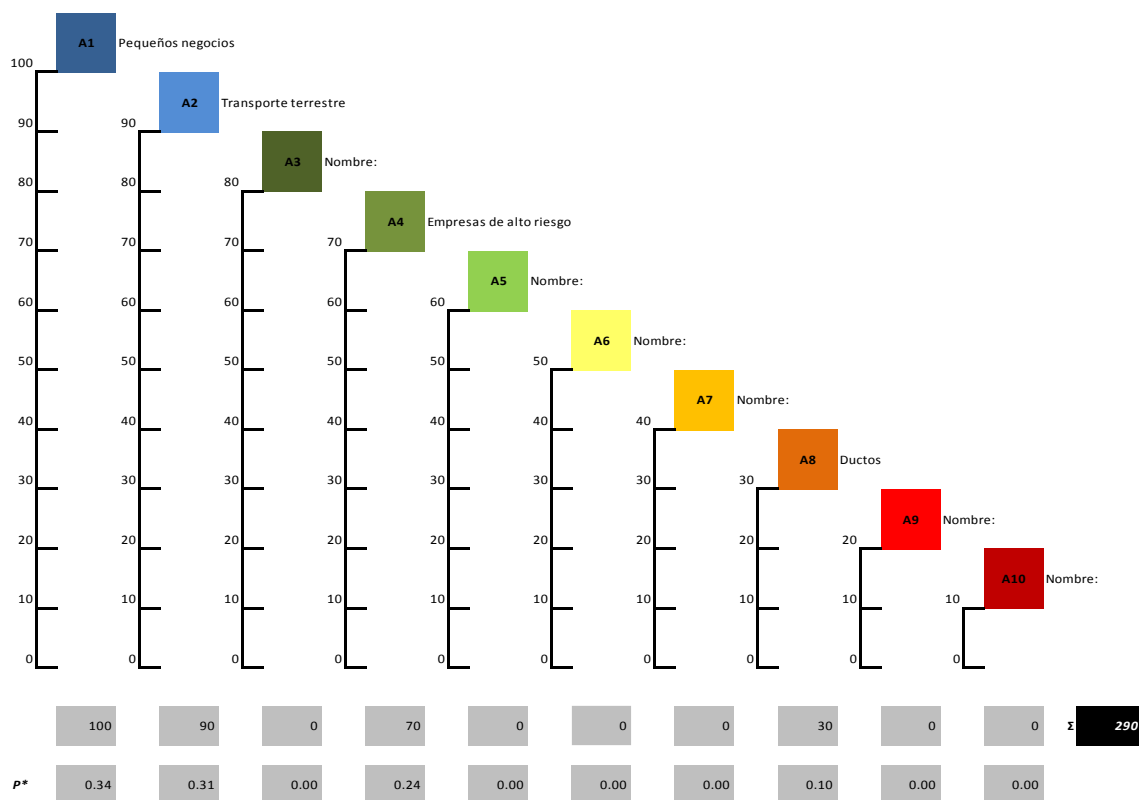


Figura 1.13 Jerarquización de los atributos del componente “Fugas” del Fenómeno Químico-Tecnológico.

Como se puede observar en la tabla 1.15, el principal atributo del componente Fugas son los Pequeños negocios, seguido de Transporte Terrestre, Empresas de Alto Riesgo y Ductos. Una vez realizada la jerarquización de los diferentes atributos se procedió a ponderarlos y normalizarlos, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1.15 Ponderación y normalización de los Atributos del Componente “Fugas”

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Pequeños negocios	100	0.34
Transporte terrestre	90	0.31
Empresas de alto riesgo	70	0.24
Ductos	30	0.10

Dentro del componente Derrames se tomaron en cuenta 4 atributos a considerar: Empresas de Alto Riesgo, Ductos, Transporte terrestre y Pequeños negocios, los cuales fueron jerarquizados de acuerdo a la experiencia de los participantes. La jerarquización que se le dio a cada atributo durante el taller se presenta en la Figura 1.14.

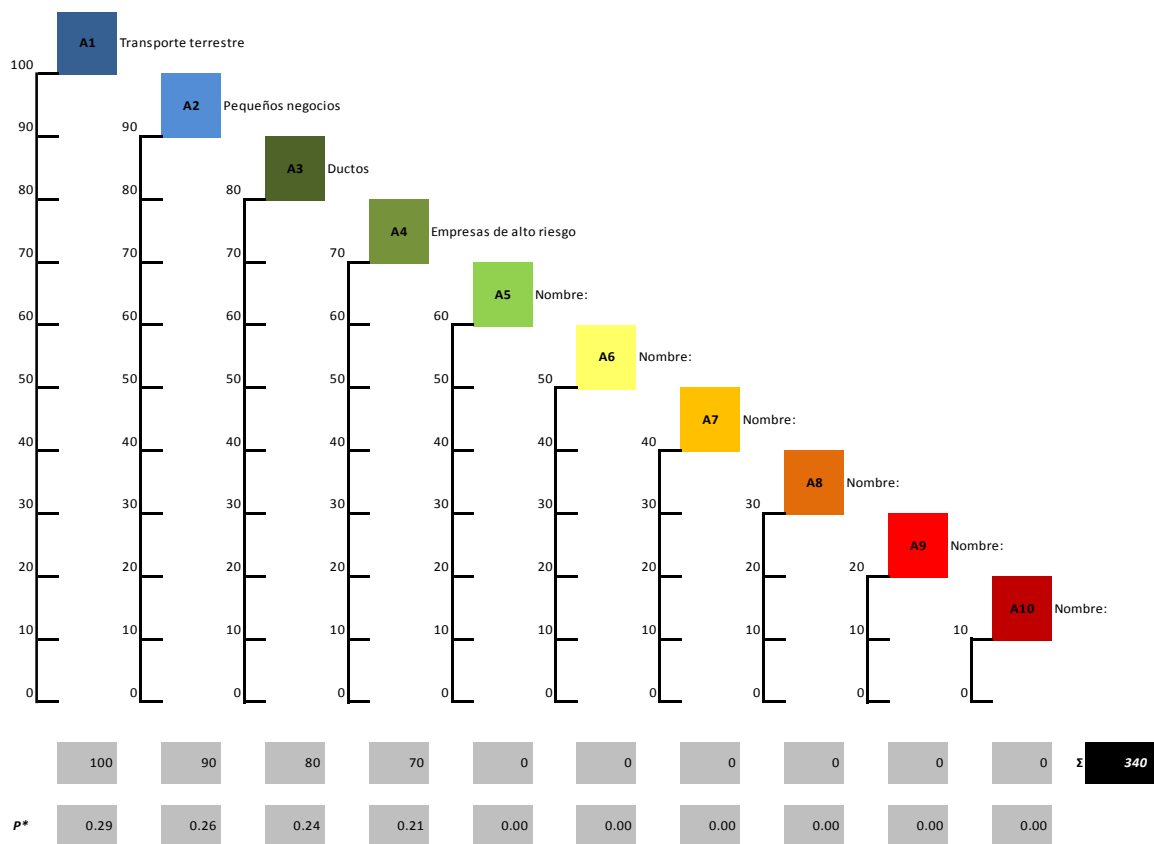


Figura 1.14 Jerarquización de los atributos del componente “Derrames” del Fenómeno Químico-Tecnológico.

Como se puede observar en la Figura 1.14 el principal atributo del componente Derrames es el Transporte Terrestre, seguido de Pequeños negocios, Ductos y Empresas de Alto Riesgo.

Una vez realizada la jerarquización de los diferentes atributos se procedió a ponderarlos y normalizarlos, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1.16 Definición de los atributos del componente de Derrames y su jerarquización.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Transporte terrestre	100	0.29
Pequeños negocios	90	0.26
Ductos	80	0.24
Empresas de alto riesgo	70	0.21

Dentro del componente Incendio se tomaron en cuenta 7 atributos a considerar: Empresas de Alto Riesgo, Ductos, Transporte terrestre, Pequeños negocios, Vehículos, Casa Habitación y Quema de Esquilmos los cuales fueron jerarquizados de acuerdo a la experiencia de los participantes. La jerarquización que se le dio a cada atributo durante el taller se presenta en la Figura 1.15.

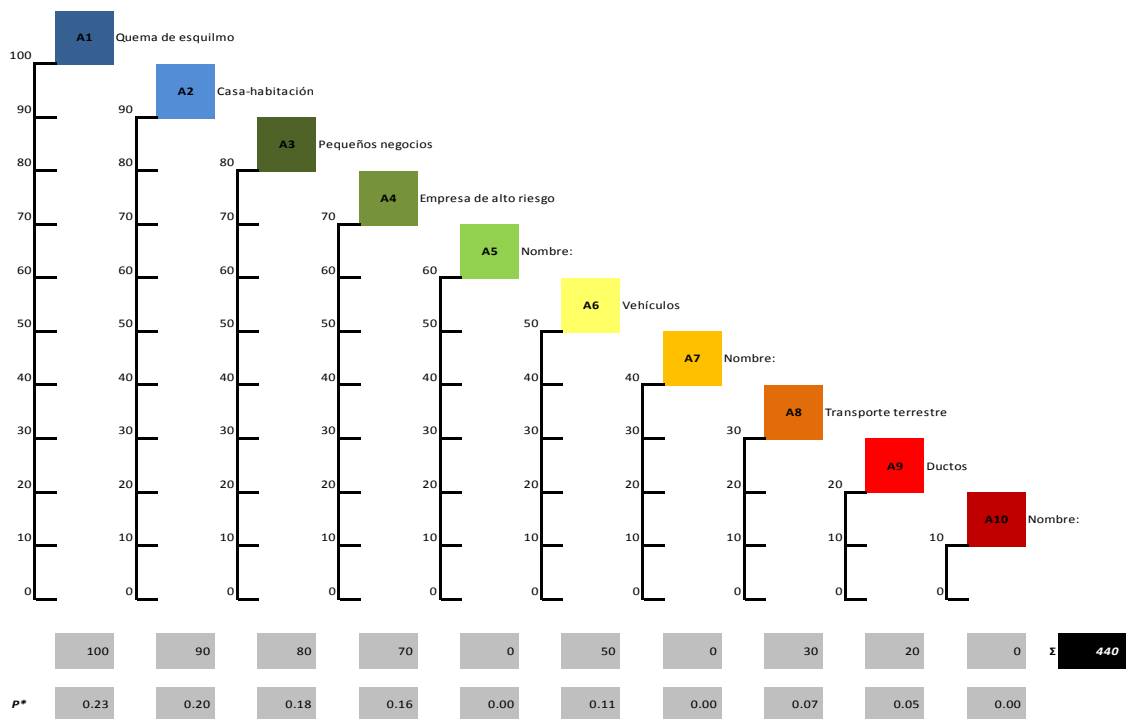


Figura 1.15 Jerarquización de los atributos del componente “Incendio” del Fenómeno Químico-Tecnológico.

Como se puede observar en la Tabla 1.17, el principal atributo del componente Incendio es la Quema de esquilmo, seguido de Casa Habitación, Pequeños negocios, Empresas de Alto Riesgo, Vehículos, Transporte terrestre y Ductos.

Una vez realizada la jerarquización de los diferentes atributos se procedió a ponderarlos y normalizarlos, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1.17 Ponderación y normalización de los Atributos del Componente “Incendio”

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Quema de esquilmo	100	0.23
Casa-Habitación	90	0.20
Pequeños negocios	80	0.18
Empresas de alto riesgo	70	0.16
Vehículos	50	0.11
Transporte terrestre	30	0.07
Ductos	20	0.05

Dentro del componente Explosión se tomaron en cuenta 5 atributos a considerar: Empresas de Alto Riesgo, Ductos, Transporte terrestre, Pequeños negocios y Casa Habitación, los cuales fueron jerarquizados de acuerdo a la experiencia de los participantes. La jerarquización que se le dio a cada atributo durante el taller se presenta en la Figura 1.16.

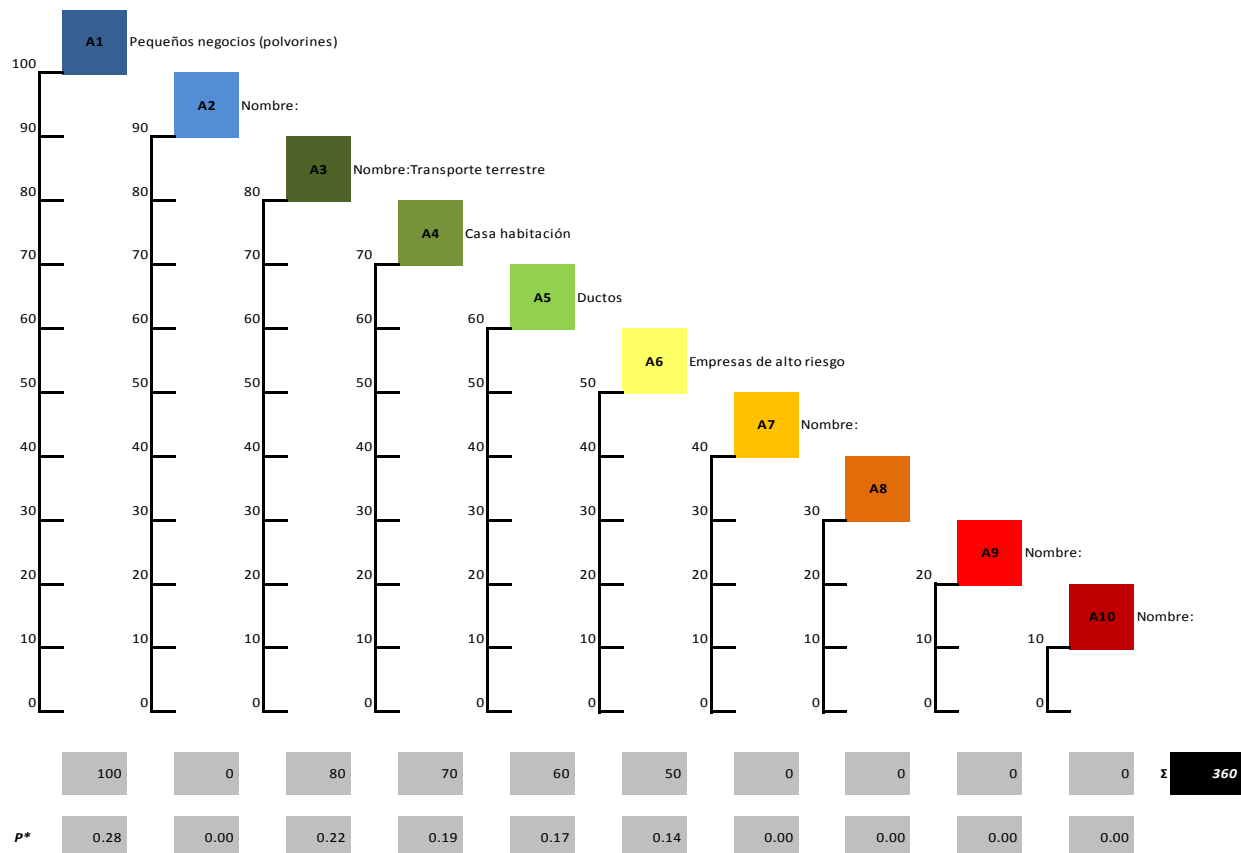


Figura 1.16 Jerarquización de los atributos del componente “Explosión” del Fenómeno Químico-Tecnológico.

Como se puede observar en la Figura 1.16 el principal atributo del componente Explosión son los Pequeños Negocios, seguido de Transporte terrestre, Casa Habitación, Ductos y Empresas de Alto Riesgo.

Una vez realizada la jerarquización de los diferentes atributos se procedió a ponderarlos y normalizarlos, quedando de la siguiente manera:

Tabla 1.18 Ponderación y normalización de los Atributos del Componente “Explosión”

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Pequeños negocios	100	0.28
Transporte terrestre	80	0.22
Casa Habitación	70	0.19
Ductos	60	0.17
Empresas de Alto Riesgo	50	0.14

La escala que se utilizará para medir los atributos de cada atributo mencionado anteriormente, es la siguiente:

Tabla 1.19 Escala de atributos para los atributos considerados.

ATRIBUTO	ESCALA
Empresas de alto riesgo	Número de empresas
Ductos	Kilómetros
Transporte terrestre	Kilómetros
Pequeños negocios	Número de negocios
Casa-Habitación	Número de casas-habitación
Vehículos	Número de vehículos
Quema de esquilmos	Número de reportes

MESA DE TRABAJO FENÓMENO SANITARIO AMBIENTAL

Como parte de los trabajos del taller con representantes de diversas dependencias municipales, estatales y algunos del sector privado, los principales problemas relativos al fenómeno sanitario ambiental determinados por los participantes para el municipio de Irapuato fueron los siguientes:

- Contaminación de mantos freáticos.
- Descargas contaminantes a los ríos Silao, Guanajuato y Temascalío.
- Sobreexplotación de acuíferos de más de 235 millones de m³ anuales.
- Mala calidad del agua potable en zonas urbanas y rurales, los pozos se encuentran contaminados principalmente con arsénico.
- Contaminación del aire principalmente por fuentes ubicadas en el municipio de Salamanca.
- Existencia de partículas suspendidas primordialmente en la zona urbana.
- Contaminación del aire por industrias.
- Quema de esquilmos y existencia de ladrilleras que contaminan el aire.
- Cambio de uso del suelo.
- Existencia de tala clandestina.

- Extracción de materiales para construcción.
- Degradación de suelos por erosión hídrica.
- Picaduras de alacranes en zonas marginadas.
- Presencia de brucelosis en el Municipio.

Una vez determinados los principales problemas relativos al fenómeno sanitario ambiental se establecieron los componentes de dicho fenómeno los cuales fueron:

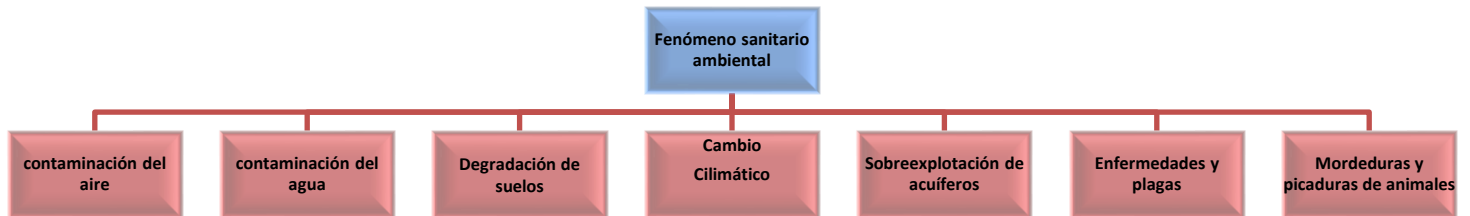


Figura 1.17 Atributos del Fenómeno Sanitario Ambiental.

Los atributos derivados del componente Contaminación del agua fueron los siguientes:

Tabla 1.20 Escala de ponderación para los atributos considerados.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Tipos de contaminantes	90	0.16
Existencia de Industrias	50	0.09
Existencia de sistemas de tratamiento	90	0.16
Tipos de Suelos	70	0.12
Existencia de cuerpos de agua	100	0.18
Presencia de lixiviados	70	0.12
Existencia de centros urbanos	80	0.14

Los atributos derivados del componente Contaminación del aire fueron los siguientes:

Tabla 1.21 Escala de ponderación para los atributos considerados.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Fuentes fijas	30	0.09
Fuentes móviles	80	0.24
Fuentes de área	70	0.21
Tipos de contaminantes	80	0.24
Intensidad y dirección de vientos	70	0.21

Los atributos derivados del componente Enfermedades fueron los siguientes:

Tabla 1.22 Escala de ponderación para los atributos considerados.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Existencia de industrias	30	0.12
Infraestructura urbana	50	0.20
Existencia de agua potable	80	0.33
Infraestructura médica	80	0.33

Los atributos derivados del componente Contaminación y degradación de suelos fueron los siguientes:

Tabla 1.23 Escala de ponderación para los atributos considerados.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Existencia de zonas agrícolas	50	0.11
Sitios de disposición de residuos	60	0.14
Tipo de contaminantes	80	0.19
Descargas de aguas residuales	30	0.07
Generación de residuos	90	0.21
Erosión	90	0.21
Extracción de materiales	20	0.04

Los atributos derivados del componente Cambio climático fueron los siguientes:

Tabla 1.24 Escala de ponderación para los atributos considerados.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Inundaciones	30	0.14
Sequías	90	0.42
Sobreexplotación de acuíferos	90	0.42

Los atributos derivados del componente Mordeduras y picaduras de animales fueron los siguientes:

Tabla 1.25 Escala de ponderación para los atributos considerados.

ATRIBUTO	PONDERACIÓN	NORMALIZACIÓN
Zonas marginadas	80	0.23
Temperatura	80	0.23
Densidad de población	90	0.26
Cobertura de programas de saneamiento	90	0.26

Una vez realizada dicha ponderación se procedió a generar un modelo matemático de combinación lineal simple para la generación de valores para los componentes del fenómeno sanitario ambiental, el cual se define de la siguiente manera:

$$\text{FSA} = 0.13 \text{ CAi} + 0.15 \text{ CAg} + 0.17 \text{ Cc} + 0.17 \text{ Sa} + 0.09 \text{ Ds} + 0.15 \text{ E} + 0.11 \text{ PMI}$$

Dónde:

FSA= Fenómeno Sanitario Ambiental; CAi= Contaminación del aire; CAg= Contaminación de Agua superficial; Cc= cambio climático; Sa= Sobreexplotación de acuíferos Ds= Degradación de suelos; E= enfermedades; PMI= Picaduras y mordeduras de insectos

Los pesos específicos de cada componente y sus atributos se establecieron por los participantes y los resultados se presentan en la siguiente tabla:

Tabla 1.26 Definición de los atributos del componente sanitario y su jerarquización.

COMPONENTE	PESO ASIGNADO	PESO NORMALIZADO	SUBCOMPONENTE	PESO ASIGNADO	PESO NORMALIZADO EN EL COMPONENTE	PESO NORMALIZADO GENERAL
Contaminación del aire	70	0.1628	Fuentes fijas	30	0.0909	0.0144
			Fuentes móviles	80	0.2424	0.0383
			Fuentes de área	70	0.2121	0.0335
			Tipo de contaminantes	80	0.2424	0.0383
			Dirección de vientos	70	0.2121	0.0335
Contaminación del agua	80	0.1860	Tipo de contaminantes	90	0.1636	0.0431
			Existencia de industrias	50	0.0909	0.0239
			Existencia de sistemas de tratamiento	90	0.1636	0.0431
			Tipos de suelos	70	0.1273	0.0335
			Existencia de cuerpos de agua	100	0.1818	0.0478
			Presencia de lixiviados y metales	70	0.1273	0.0335
			Centros urbanos	80	0.1455	0.0383
Cambio climático	90	0.2093	Inundaciones	30	0.1429	0.0144
			Sequias	90	0.4286	0.0431
			Sobre explotación de acuíferos	90	0.4286	0.0431
Degradación de suelos	50	0.1163	Existencia de zonas agrícolas	50	0.1190	0.0239
			Sitios de disposición de residuos	60	0.1429	0.0287
			Tipo de contaminantes	80	0.1905	0.0383
			Descargas de aguas residuales	30	0.0714	0.0144
			Generación de residuos	90	0.2143	0.0431

COMPONENTE	PESO ASIGNADO	PESO NORMALIZADO	SUBCOMPONENTE	PESO ASIGNADO	PESO NORMALIZADO EN EL COMPONENTE	PESO NORMALIZADO GENERAL
			Erosión	90	0.2143	0.0431
			Extracción de materiales	20	0.0476	0.0096
Enfermedades	80	0.1860	Existencia de industrias	30	0.1250	0.0144
			Infraestructura urbana	50	0.2083	0.0239
			Existencia de agua potable	80	0.3333	0.0383
			Infraestructura médica	80	0.3333	0.0383
Mordeduras y picaduras de insectos	60	0.1395	Existencia de zonas marginadas	80	0.2353	0.0383
			Temperatura	80	0.2353	0.0383
			Densidad de población	90	0.2647	0.0431
			Cobertura de programas de saneamiento	90	0.2647	0.0431

MESA DE TRABAJO FENÓMENO SOCIO ORGANIZATIVO

A la mesa de éste fenómeno se llegaron 11 personas, interesadas en apoyar el proceso de obtención de información bajo la siguiente metodología:

1. Uso de presentación en Power Point aclarando cual es el fenómeno a trabajar, sus componentes y atributos.
2. Uso de mapas de la zona urbana y de la zona rural del Municipio en los cuales se les pidió asentar los datos que, derivados de su experiencia, fueran comentando en relación a los diferentes componentes y atributos que se fueron analizando.
3. Ponderación de los atributos según su importancia para los asistentes del taller.

Se les explicó que no necesariamente los atributos tuvieran que ser exactamente los que el equipo consultor llevaba en la presentación y que se sintieran con la confianza de proponer algún otro que consideraran esencial para explicar lo que acontece en el municipio al interior de los componentes del fenómeno socio-organizativo. Derivado de ello se propusieron 2 atributos más para el componente Concentración masiva de habitantes, los cuales son: atribuibles a zona de hospitales y atribuibles a eventos cívicos.

Comentan que la llamada Zona Dorada-hospitalaria ha venido siendo un problema debido a que concentraron todos los servicios hospitalarios en un área ya de por sí conflictiva ya que ahí mismo se encuentra la Plaza de toros, el estadio de fútbol, el lienzo charro y la parada de los camiones suburbanos. Esta zona, además es la ocupada como ruta para la cabalgata de día de Reyes, día del Niño, y peregrinación del 12 de Diciembre.

En los alrededores de la zona que se describe y aún pertenecientes a la Zona Dorada, se encuentran algunos de los hoteles. Protección civil y Seguridad manifiestan que es una zona de riesgo ya que de querer hacer daño a instalaciones esta sería una zona vulnerable. También manifiestan que de darse una contingencia en alguna otra zona de la ciudad y de necesitarse servicio médico para muchas personas, el que todos los hospitales estén ahí entorpecería la logística de atención del evento, retrasando mucho la atención a los necesitados.

La zona, a decir de los asistentes a esta mesa del taller, más vulnerable para un acto terrorista o de sabotaje es la salida hacia Abasolo y la carretera a Romita en donde se encuentra la subestación eléctrica de la CFE y líneas de alta tensión. Además existen algunos ductos de Pemex que son “ordeñados” en otras ubicaciones.

Los asistentes comentan en relación al cableado que en diversas zonas de la ciudad lo que falta es mantenimiento del mismo y comentan que por ejemplo en la avenida Guerrero, durante las cabalgatas se tiene que ir subiendo los cables con palos para que los carros alegóricos puedan pasar. Esta misma avenida es usada para eventos cívicos como desfiles, manifestaciones hacia el centro de la ciudad y paso de peregrinaciones.

Dentro de este mismo componente tenemos las fiestas llamadas “Mes de los Barrios” el cual dura del 31 de noviembre al 31 de Diciembre de cada año. Cada barrio tiene un día para su fiesta, de manera que este evento se generaliza a toda la ciudad. No solamente se tiene en esas fiestas de barrio una concentración masiva de personas sino que además se utilizan fueos pirotécnicos por lo que el riesgo hacia la población e instalaciones es mayor. Los asistentes al taller detallan que es común que haya pleitos entre pandillas y algunas veces vandalismo.

Cuando se les preguntó sobre sitios susceptibles a actos vandálicos, de terrorismo o sabotaje comentaron sobre las instalaciones de seguridad pública, el CERESO que no cuenta con infraestructura para evitar un acto de este tipo, la mala ubicación de las casetas de vigilancia que no dan seguridad a los policías municipales e incluso comentan que algunas de ellas han tenido que ser abandonadas y están muy vandalizadas.

Existe un tianguis de venta autorizada de cohetes para fiestas, el cual se encuentra cercanamente a las instalaciones del Inforum, “Copalillo”, los demás sitios son pequeños y les llaman “polvorines”.

Un evento centrado en el componente Concentración masiva de habitantes, es el de Día de muertos. El municipio cuenta con 5 panteones grandes en los cuales un alto porcentaje de la población irapuatense se concentra durante el 1 y 2 de Noviembre de cada año. El Municipal y el de los Olivos son los más mencionados por los asistentes.

En mayo se realizan las Fiestas Patronales en las comunidades rurales del Municipio, las más vigiladas son las de San Roque, Tejamanil, Tometopitos, La Soledad, El Carmen, San Cristobal, San Juan de Retana, El Nido y Cuchicuato.

En el componente de Accidentes aéreos y terrestres comentan que uno de los Boulevares más problemático es el Solidaridad donde se dan muchos de los accidentes con más consecuencias de pérdidas de vida y vehiculares. Existen 3 gasolineras juntas en cierto tramo que lo hace zona de riesgo. Otra vialidad conflictiva es la Av. Guerrero, una de las principales de la Ciudad y de las más transitadas.

Fallas geológicas, pasos intermedios y curvas sin peralte son motivo de accidentes en las autopistas que rodean la ciudad de Irapuato.

No existen helipuertos en la ciudad y se habilitan cuando son necesarios, sitios en los que puede bajar un helicóptero, estos son: Inforum, Deportiva Norte, Deportiva Sur, Parque de beisbol e instalaciones de la Expoagroalimentaria. Reportan que son múltiples los tianguis y tiene varios por día en diferentes sitios de la ciudad, siendo la zona sur en donde se concentran más.

Dentro de los eventos culturales, los cuales catalogan como los menos conflictivos, ubican el de Jazz en la Plazuela Miguel Hidalgo y los realizados en el Auditorio Benito Juárez. Comentan que los más conflictivos son los bailes de las colonias.

En relación a la ponderación que hacen de los atributos de los componentes de este fenómeno, tenemos:

Tabla 1.27 Definición de los atributos del componente Socio Organizativo.

ATRIBUTO	COMPONENTES	PONDERACIÓN
INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS VITALES CAUSADOS POR EL HOMBRE.	Sitios concentración masiva.	75
	Pandillerismo.	85
	Corte a vías comunicación.	5
	Instalaciones de seguridad pública.	75
	Líneas de alta tensión y subestaciones eléctricas CFE.	25
	Estaciones bombeo agua y ductos PEMEX.	85
	Corte a medios de comunicación.	5
ACCIDENTES TERRESTRES Y ÁEREOS.	Vialidades con mayor número de accidentes.	60
	Helipuertos y zonas alternas de aterrizaje.	5
CONCENTRACIÓN MASIVA DE HABITANTES.	Festividades populares.	85
	Peregrinaciones.	45
	Eventos deportivos.	75
	Eventos culturales.	45
	Comercio itinerante.	85
	Manifestaciones.	55
	Zona de hospitales.	85
	Eventos cívicos.	15

Posteriormente se utilizó un modelo matemático de combinación lineal simple para la generación de valores para la estimación del índice de exposición del componente INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS VITALES CAUSADOS POR EL HOMBRE (Terrorismo, sabotaje, delincuencia), el cual se define de la siguiente manera:

$$ISVCH = (0.20) CMP + (0.23)P + (0.02)CVC + (0.20)ISP + (0.07)LAT + (0.23)ERA + (0.02)CMC$$

Dónde:

ISVCH= Interrupción de servicios causados por el Hombre; CMP=Concentración Masiva de Personas; P= Pandillerismo; CVC= Cortes a vías de comunicación; ISP= Instalaciones de Seguridad Pública; LAT= Líneas de Alta Tensión; ERA= Estaciones de Bombeo y rebombeo de Agua; CMC= Corte a Medios de Comunicación.

Una vez realizada dicha ponderación se procedió a generar un modelo matemático de combinación lineal simple para la generación de valores del índice de exposición del componente ACCIDENTES AÉREOS Y TERRESTRES.

$$\text{AAyT} = (0.80)\text{VCA} + (0.05)\text{HyZZA}$$

Dónde:

AAyT= Accidentes Áereos y Terrestres; VCA= Vialidades con Mayor número de Accidentes, ZAA= Zonas alternas de Aterrizaje

Una vez realizada dicha ponderación se procedió a generar un modelo matemático de combinación lineal simple para la generación de valores que generen el índice de exposición del componente CONCENTRACIÓN MASIVA DE HABITANTES.

$$\text{CMH} = (0.21)\text{FP} + (0.20)\text{FR} + (0.17)\text{ED} + (0.17)\text{EC} + (0.15)\text{ECI} + (0.08)\text{M}$$

Dónde:

CMH= Concentración Masiva de Habitantes; FP= Festividades Populares; FR= Festividades Religiosas; ED= Eventos Deportivos; EC= Eventos Culturales; ECI= Eventos de Comercio Itinerante; M= Manifestaciones

Una vez concluida la consulta y opinión de los asistentes, y terminada la ponderación de los componentes y atributos del fenómeno analizado, se proporcionó un cuestionario a los asistentes para mediante sus respuestas medir el grado de preparación para responder a emergencias, el grado de conocimiento, comunicación y coordinación para actuar. Cuyos resultados fueron analizados y considerados de acuerdo a la Guía para elaboración de Atlas de Riesgos municipales editada por el CENAPRED.

CAPÍTULO 2

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

DETERMINACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

2.1 INTRODUCCIÓN

La ciudad de Irapuato fundada en 1547 por Vasco de Quiroga, es uno de los 46 municipios que integran al estado de Guanajuato. Es la segunda ciudad más poblada y más importante del estado, y la cuarta más poblada y más importante de la Región Bajío, después de León de los Aldama, Morelia y Querétaro. Económicamente, su dinamismo es superior al de la capital estatal pero inferior al de otras ciudades. Su posición céntrica y bien comunicada la han convertido en los últimos años en el principal nudo de comunicaciones del estado y en uno de los centros logísticos y de transportes del sur-oeste de Guanajuato.

Colinda al norte con los municipios de Romita, Silao y Guanajuato; al sur con los municipios de Salamanca, Pueblo Nuevo y Abasolo; al este con el municipio de Salamanca y al oeste con Abasolo y Romita.

2.2 LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.

El municipio de Irapuato se ubica casi en la parte centro del estado de Guanajuato, dentro de las siguientes coordenadas geográficas:

- Norte: 20°49'
- Sur: 20°30'
- Este: 101°08'
- Oeste: 101°32'

La altura promedio sobre el nivel del mar del municipio es de 1,730 msnm. Su posición geográfica está ubicada de la siguiente manera:

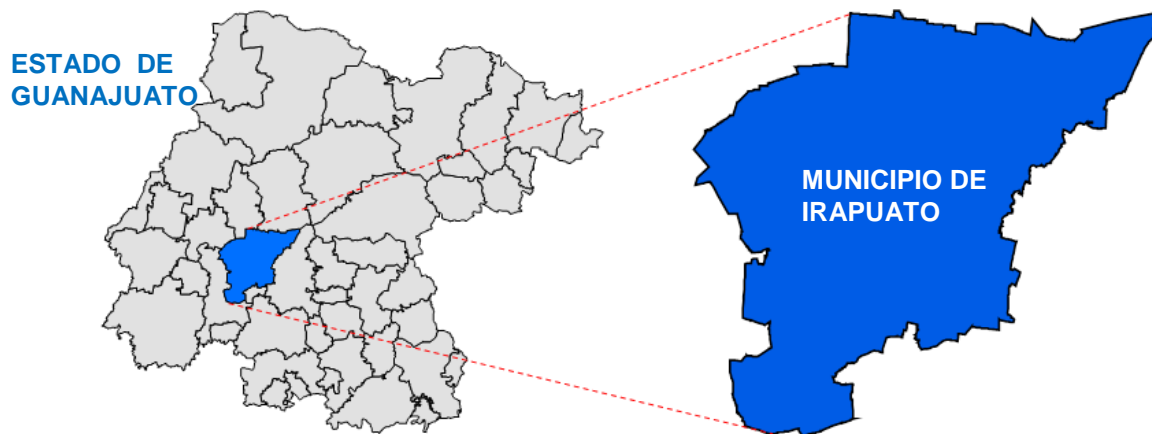


Figura 2.1 Ubicación a nivel estatal del municipio de Irapuato.

El municipio de Irapuato tiene una superficie de 851.66 km², los cuales representan el 2.8% de la superficie del Estado. Irapuato es conocido como la capital mundial de la fresa debido a que se cultiva y produce tradicionalmente por gran número de agricultores con una excelente calidad cuya fama ha rebasado las fronteras del país.

Irapuato cuenta con modernas carreteras que lo comunican con las principales ciudades del estado y su capital, Guanajuato de la que solo dista 46 Km, así también a ciudades de la república como México, Guadalajara, Piedras Negras, Querétaro, Monterrey, entre otras. Como equipamiento cuenta con modernas instalaciones culturales y de espectáculos como el Inforum, que es uno de los recintos más modernos del centro del país para organizar congresos y exposiciones, con instalaciones de primer nivel. Estos elementos han impulsado el turismo de negocios y convenciones, garantizando un soporte profesional en servicios y tecnología.

La ciudad de Irapuato cuenta con sitios turísticos (Casa de la Cultura, Bibliotecas, Plazas y Centro Histórico, etc.), museos, templos, escuelas, universidades, clínicas y hospitales y una buena cantidad de centros comerciales y de entretenimiento que procuran una buena calidad de vida para sus habitantes y visitantes.

El municipio está constituido por 128 localidades mayores de 100 habitantes, siendo las más importante por su población, características y extensión las siguientes: Irapuato, La Calera, San Roque, Arandas, Lo de Juárez, Aldama, San Cristobal, Tomelopitos, Carrizal Grande, Cuchicuato, Cuarta Brigada, Valencianita, Santa Elena, y San Antonio El Rico.

El municipio de Irapuato se encuentra ubicado en la provincia fisiográfica denominada “Eje neovolcánico”, colindando en el noreste con la Provincia de la Mesa del Centro, además de corresponder a la sub-provincia denominada “Bajío Guanajuatense”. Al nororiente del municipio se localiza el sistema de topoformas de sierras y en el centro un sistema de topoformas constituido por llanuras de bajíos aislados y al sur bajíos asociados a lomeríos y a llanos. El mayor asentamiento se da en la zona urbana de la ciudad, la cual está situada en un valle que forma el paso de los Ríos Silao y Guanajuato, estando limitado al norte y oeste por el Cerro Blanco y el Cerro de Arandas, quedando entre estas dos topoformas el cauce de los ríos y su valle aluvial el cual cuenta con tierras con potencial agrícola y al sur por el libramiento carretero.

En el territorio municipal las zonas planas del norte se utilizan como áreas de cultivo, las planicies tienen pendientes menores al 5% y las zonas de serranía tienen pendientes que van del 8 al 20%, existiendo además pendientes mayores del 20% en el cerro del Huilote y cerro de Arandas al poniente del municipio.

De la población total del municipio la ciudad de Irapuato representa el 72.92%, mientras que entre pueblos, rancherías, y caseríos representan el 23.12% y el 3.96% en localidades menores. Casi 500 años más tarde de su nacimiento el municipio cuenta con un poco más de medio millón de habitantes (El Municipio de Irapuato tiene una población de 529,440 habitantes, de los cuales la ciudad de Irapuato tiene 380,941 habitantes), que representan el segundo lugar en población del Estado de Guanajuato; de los cuales 7 de cada 10 se concentran en el núcleo urbano Irapuato. Fuente: INEGI Censo Nacional de Población y vivienda 2010. Es importante comentar que población de hombres en 2010 era 48.12% y de mujeres 51.88%.

El Municipio de Irapuato puede considerarse de gente joven, porque la población menor a 30 años de edad representa la mayoría de los habitantes, sin embargo, ha habido una disminución en este sector poblacional, en 1990 representaban 68.54% y en 2010 57.57% de la población.¹ Por lo anterior, se puede considerar que Irapuato sigue la tendencia de envejecimiento de la población.

En cuanto al nivel educativo de Irapuato este cuenta con el 95.73% de alfabetización, dato por encima de la media a nivel nacional y en general el municipio cuenta con una cobertura aceptable de educación primaria, secundaria, bachillerato y educación superior.

¹ INEGI. Censos de Población y Vivienda

CAPÍTULO 3

CARACTERIZACIÓN

DE LOS ELEMENTOS

DEL MEDIO NATURAL

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL MEDIO NATURAL.

3.1 FISIOGRAFÍA

Resulta de suma importancia mencionar el análisis del medio físico del municipio de Irapuato debido a su importancia como el escenario donde se asientan todas las actividades humanas, que son, definitivamente, las que articularán el progreso de la misma. El conocimiento físico del área en estudio tendrá la posibilidad de observar tanto los factores favorables como los adversos al momento de definir el aprovechamiento del espacio, pudiendo reflexionar en cuanto a la vulnerabilidad de los recursos y los posibles peligros que los acechan, así como correcto uso y susceptibilidad de aprovechamiento.

Dentro del municipio de Irapuato se ubican dos provincias fisiográficas:

- A) Provincia IX Mesa del Centro: se caracteriza por ser una provincia de amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, en su mayoría de naturaleza volcánica.
- B) Provincia X Eje Neovolcánico: se caracteriza, a nivel nacional, por atravesar todo el territorio nacional prácticamente de costa a costa, y como su nombre lo sugiere, ha sido el resultado del vulcanismo reciente.

Tabla 3.1 Fisiografía del municipio de Irapuato.

PROVINCIA		SUBPROVINCIA		SISTEMA DE TOPOFORMAS		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	CLAVE	NOMBRE	
IX	Mesa del Centro	44	Sierras y llanuras del norte de Guanajuato	100	Sierra alta escarpada	1.22
X	Eje Neovolcánico	51	Bajío Guanajuatense	100	Sierra volcánica de laderas tendidas	6.45
				200	Lomerío de basalto	4.99
				203	Lomerío de aluvién antiguo con mesetas	4.82
				302	Mesetas basáltica con lomeríos	16.25
				500	Llanura aluvial	66.27

Fuente: INEGI, Conjunto de datos geográficos de la carta fisiográfica 1:500,000.

PROYECTO ELABORADO:
CENTRO DE INNOVACIÓN APLICADA EN
TECNOLOGÍAS COMPETITIVAS



3.2 GEOLOGÍA.

En el municipio existen afloramientos de tipo de rocas: ígneas y sedimentarias; sus edades varían desde el cenozoico. Las más antiguas en la municipio corresponden a metamórficas del triásico-jurásico, sedimentarias del cretácico y las que constituyen la mayoría de las rocas del estado, ígneas extrusivas de Cenozoico (Terciario y Cuaternario).

De acuerdo a las cartas geológicas editadas por el INEGI en el municipio de Irapuato se tienen presentes las siguientes formaciones geológicas:

Tabla 3.2 Geología del municipio de Irapuato.

ERA		PERÍODO		ROCA O SUELO	UNIDAD LITOLÓGICA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
Cve	NOMBRE	Cve	NOMBRE		Cve	NOMBRE	
C	Cenozoico	Q	Cuaternario	Suelo	(al)	Aluvial	45.53
		T-Q	Terciario-Cuaternario	Ígnea Extrusiva	(a)	Andesita	12.40
					(b)	Basalto	3.46
					(b-bvb)	Basalto-brecha volcánica básica	2.55
					(tb-bvb)	Toba básica-brecha volcánica básica	1.77
		T	Terciario	Ígnea Extrusiva	(r)	Riolita	1.11
					(r-ta)	Riolita-toba ácida	14.58
					(ta)	Toba ácida	0.34
				Sedimentaria	(cz)	Caliza	2.59
					(ar)	Arenisca	5.95
					(ar-cg)	Arenisca-conglomerado	4.75

Fuente: INEGI, Conjunto de datos geográficos de la carta geológica 1:250,000.

De acuerdo a la tabla anterior, los suelos aluviales predominan en casi la mitad del municipio de Irapuato, son de textura variable, de reciente deposición y carecen de modificaciones de los agentes externos (agua, clima, etc.). Estos se ubican en áreas ligeramente inclinadas o casi a nivel. Los estratos inferiores son materiales arrastrados de origen fluvial o lacustre. El manto de agua se ubica cerca de la superficie y el drenaje por lo general es pobre. Son suelos de alta productividad para la agricultura intensiva y mecanizada, aptos para toda clase de cultivos como hortalizas, cereales, algodón, etc.; por su topografía casi plana deben establecerse barreras con árboles para evitar la erosión del viento sobre los campos sembrados.

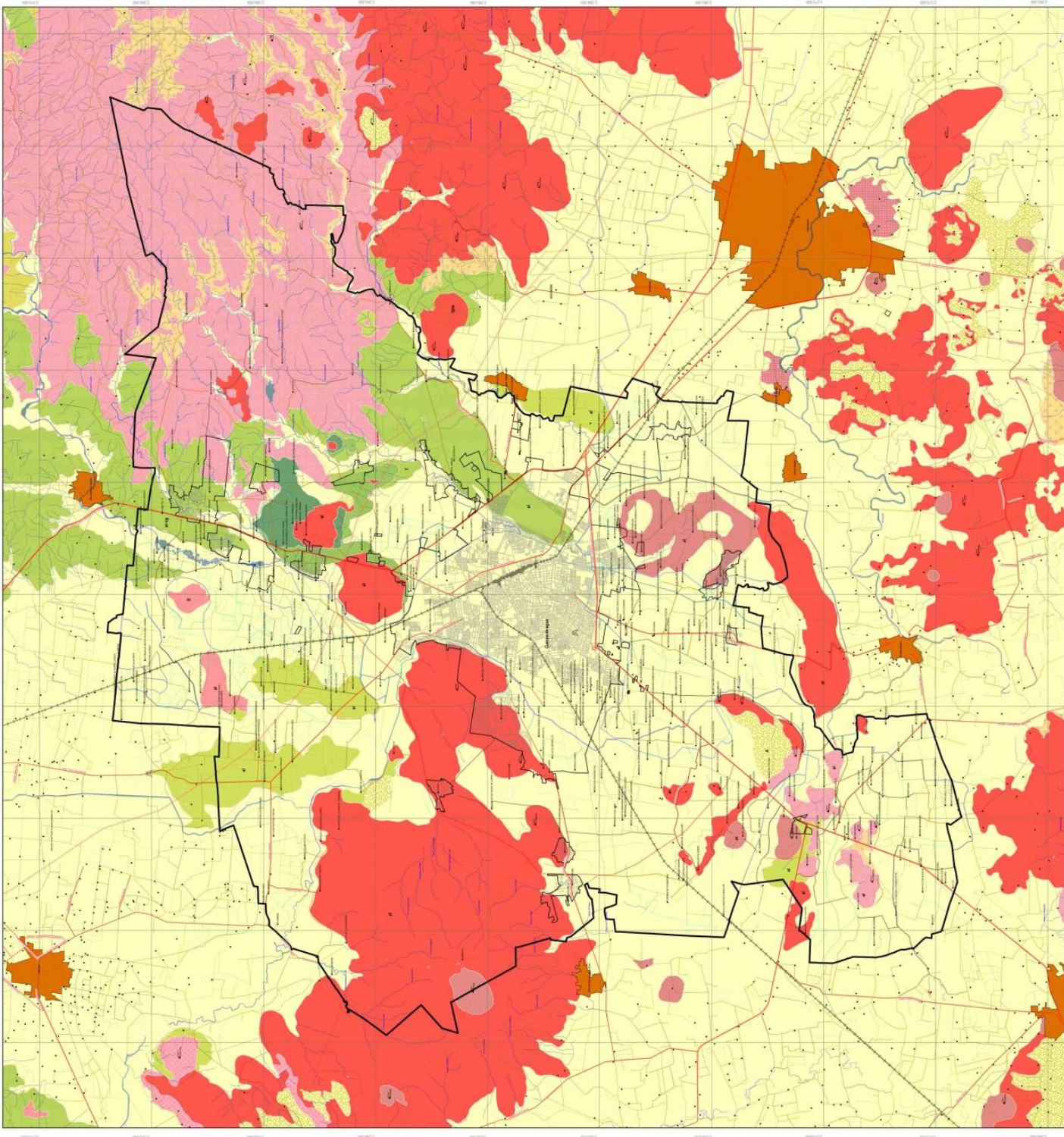


Figura 3.2 Mapa de geología del municipio de Irapuato.

Por otro lado, en la parte noreste del municipio (área geográfica denominada Sierra Norte de Guanajuato) predomina la formación tipo Riolita-Toba ácida. La Riolita es una roca volcánica que consiste de cuarzo y feldespato alcalino en mayor proporción que la plagioclasa sódica subordinada. La Toba ácida es una roca piroclástica cuya composición mineralógica es similar a la roca Riolita.

Finalmente, en la parte centro-poniente del municipio se tiene la presencia de la formación Andesita. Es una unidad geológica constituida por derrames de rocas andesíticas, de color variante gris, café y rojiza oscura (textura profídica merocristalina), formada por minerales de andesina.

3.3 GEOMORFOLOGÍA.

El municipio de Irapuato tiene un 98.76% de su superficie total en la provincia del Eje Neovolcánico; perteneciendo el restante 1.24% a la provincia fisiográfica de la Mesa del Centro. Dadas tales circunstancias su relieve territorial está constituido en un 62.28% por llanuras, cuyas pendientes promedio son de 1 al millar; siendo el restante 37.72% constituido por lomeríos, sierras y mesetas.

El documento denominado “Ordenamiento Ecológico del Territorio” (Instituto de Ecología del Estado, 2005), el medio natural del municipio de Irapuato está considerado dentro de dos zonas, la árida y la templada.

La zona árida incluye la provincia ecológica identificada como “I Sierras y Altiplanicies de la Mesa Central Guanajuatense” la cual abarca el sistema 1 Sierras del Norte Guanajuatense, donde se observa el paisaje Las Mesas (ZA-I-1-j). Por su parte dentro de la zona templada, Irapuato también forma parte de la provincia ecológica conocida como “III El Bajío Guanajuatense”, que a su vez considera tres sistemas en los que Irapuato participa: el sistema 1 Bajío de León y Silao, en el que el territorio de Irapuato se identifica el paisaje de las Planicies de Silao (ZT-III-1-c), el sistema 3 Cerro el Veinte, dentro del cual se observa el paisaje del mismo nombre (ZT-III-3-a); y el sistema 4 El Gran Bajío al que pertenece el paisaje Bajío Pénjamo-Irapuato-Salamanca-Celaya (ZT-III-4-b).

3.4 EDAFOLOGÍA.

El suelo es uno de los recursos naturales básicos a partir del cual el hombre desarrolla la mayoría de las actividades económicas que le dan sustento como ente biológico y social. La calidad de los suelos es uno de los factores que dan prosperidad a las comunidades humanas; si a la anterior característica se le agrega el buen manejo y la conservación de suelo y agua, se puede obtener como resultado el carácter sustentable del suelo y por ende, el aprovechamiento de este recurso.

Las características litológicas y estructurales de las rocas en las provincias que cubren el estado de Guanajuato, indican que hubo diferentes eventos geológicos de tipo orogénico asociados con actividad ígnea volcánica, que actuaron en varias épocas para dar origen a un relieve estructural que después ha sido modificado en forma subsecuente por los diferentes agentes como el fracturamiento, el movimiento de masas y el agua con sus procesos de alteración (suelos residuales), disolución (cavernas y dolinas), transporte y depósitos de sedimentos (relieves depositacionales).

La siguiente tabla muestra el tipo de roca o suelo presentes en el municipio de Irapuato:

Tabla 3.3 Edafología del municipio de Irapuato.

UNIDAD		SUBUNIDAD		CLASE TEXTURAL		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CVE	NOMBRE	CVE	NOMBRE	CVE	NOMBRE	
B	Cambisol	e	Eútrico	2	Media	0.42
H	Faeozem	h	Háplico	2	Media	9.94
		l	Lúvico	2	Media	18.97
J	Fluvisol	e	Eútrico	2	Media	0.56
I	Litosol			2	Media	0.73
V	Vertisol	p	Pélico	3	Fina	64.65
		c	Crómico	3	Fina	4.73

Fuente: INEGI, Conjunto de datos geográficos de la carta edafológica 1:250,000, serie II.

Los suelos del tipo Vertisol son suelos de color gris oscuro a negro, o café rojizos, de textura fina, con más de 30% de arcilla en todos los horizontes, hasta una profundidad mínima de 50 cm. Se caracterizan por las grietas anchas y profundas que aparecen en ellos cuando están secos. Presentan microrelieve de gilgai (ondulaciones especiales), así como caras de deslizamiento o agregados estructurales bien definidos en forma de cuña o de paralelepípedos. Son pegajosos cuando están húmedos y muy duros cuando están secos.

En general, los vertisoles se encuentran sobre geoformas planas a ligeramente onduladas; debido a la existencia de rocas sedimentarias (calizas, lutitas) que son fácilmente deleznable y originan suelo de textura fina. Su utilización agrícola es muy extensa, variada y productiva. Son casi siempre muy fértiles pero presentan ciertos problemas para su manejo, ya que su dureza dificulta la labranza y con frecuencia presentan problemas de inundación y drenaje. De acuerdo a la tabla anterior el suelo Vertisol Pélico predomina en más de la mitad del municipio de Irapuato.

Por otro lado, se tiene la presencia, en menor porcentaje, de suelos tipo Faeozem, estos son suelos que presentan una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, pero carecen de horizontes cálcicos, gípsicos y de concentraciones de cal pulverizada (blanda) dentro de los 125 cm superficiales. Estos suelos no presentan problemas de sodicidad, aunque pueden ser poco salinos.

Pueden presentar casi cualquier tipo de vegetación en condiciones naturales. Los Faeozem profundos se utilizan en agricultura de temporal y riego con cultivos de maíz, frijol, cítricos, pastos y algunos frutales, con altos rendimientos. Otros menos profundos, o aquellos que se presentan en laderas y pendientes, tienen rendimientos más bajos y se erosionan con mucha facilidad. Sin embargo se les emplea para el pastoreo o la ganadería con resultados aceptables.

El suelo Faeozem lúvico se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa de acumulación de arcilla. Algunos de estos suelos pueden ser algo más infértiles y ácidos que la mayoría de los Faeozems. Los suelos tipo Faeozem háplico son suelos que solo poseen las características descritas para la Unidad de Faeozem.

PROYECTO ELABORADO:
CENTRO DE INNOVACIÓN APLICADA EN
TECNOLOGÍAS COMPETITIVAS

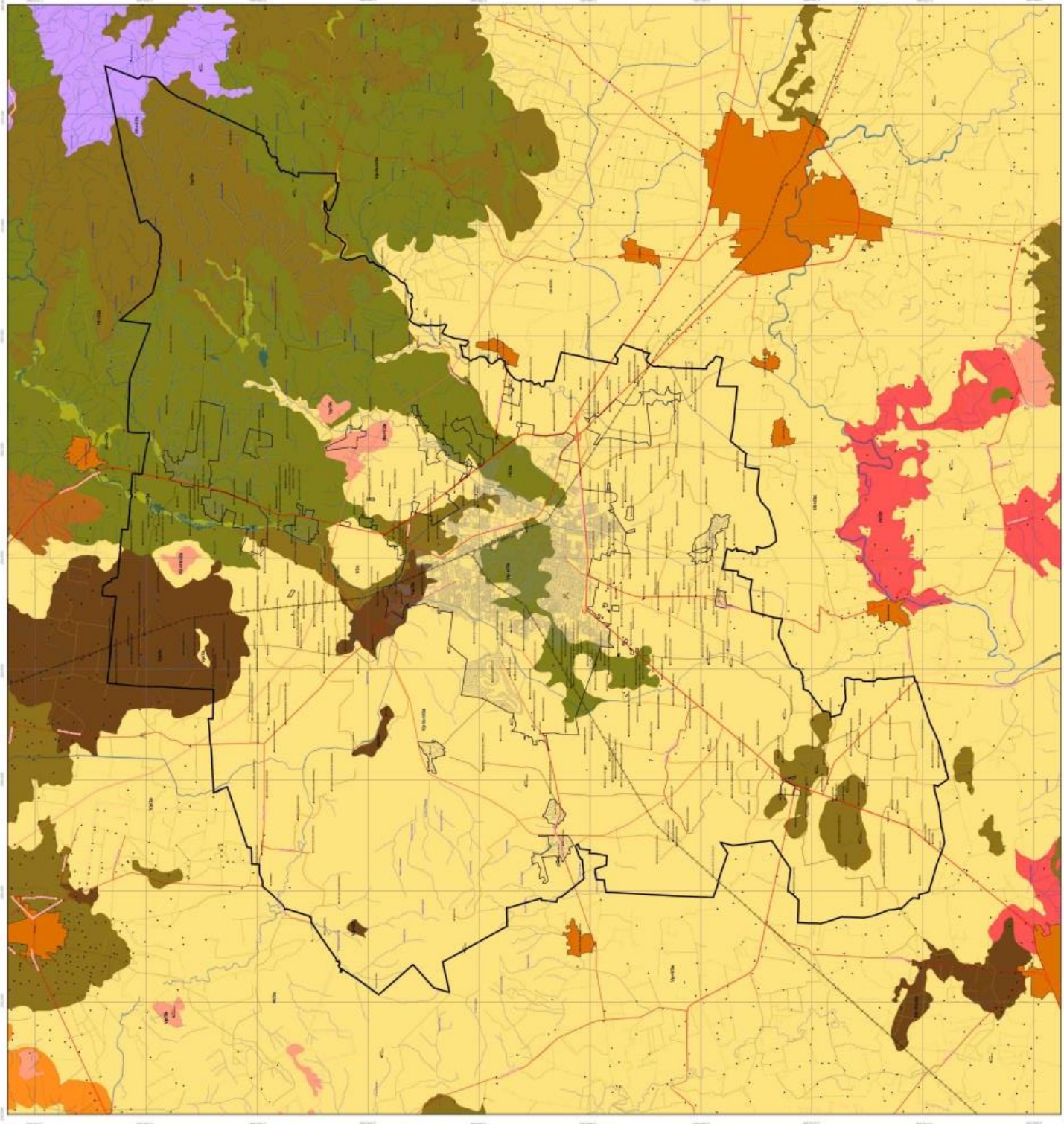


Figura 3.3 Mapa de edafología del municipio de Irapuato.

3.5 HIDROLOGÍA SUPERFICIAL.

El territorio mexicano se encuentra dividido en 13 regiones hidrológico-administrativas, éstas a su vez están formadas por las agrupaciones de regiones hidrológicas conservando municipios completos y en las cuales la Comisión Nacional del agua cuenta con una Gerencia Regional para cada región. Para el caso del municipio de Irapuato, éste se encuentra incluido en la región hidrológica 12 “Lerma-Chapala-Santiago”, la cual tiene una extensión territorial de 132,916 km². Esta región está dividida a su vez en seis cuencas y el municipio de Irapuato se localiza dentro de la cuenca “B” Río Lerma-Salamanca.

Tabla 3.4 Regiones, cuencas y subcuencas hidrológicas en el municipio de Irapuato.

REGIÓN		CUENCA		SUBCUENCA		% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
CVE	NOMBRE	CVE	NOMBRE	CVE	NOMBRE	
RH-12	Lerma-Santiago	B	R. Lerma-Salamanca	c	A.Temascatio	22.55
				d	R. Guanajuato	62.39
				g	R. Turbio-Corralejo	12.39

Fuente: INEGI, Conjunto datos geográficos de carta hidrológica Aguas Superficiales 1:250,000

La cuenca 12B tiene su origen en la Presa Solís, por lo que el municipio de Irapuato está beneficiado por varios canales de riego, ello debido a que el municipio está catalogado entre los principales productores agrícolas del estado.

El principal cuerpo de agua es la presa La Purísima, además de las presas de control de ríos La Gavia, Chichimequillas, San José y El Conejo. Esta última tiene como principal función el control de avenidas, recibiendo el afluente principal del Río Silao, posteriormente a la salida de dicha presa el agua corre hacia el ANP “Cerro de Arandas”, la cual se filtra a la ciudad de Irapuato donde se reciben las descargas de aguas municipales.

Respecto a cuerpos menores, dentro del municipio de Irapuato se tienen el arroyo Santa Rita el cual entronca con el río Guanajuato aguas abajo y los bordos Jalapa, 1° de Mayo, La Sardina, El Tomate, la Presa Nueva, entre otros.

En lo que respecta a la parte noroeste del municipio de Irapuato se tiene la presencia de cauces entre los cerros de Arandas y Bernalejo, los cuales desembocan en el río Silao. Al sur y sureste se ubican cauces en los poblados de Rancho Alegre y San Antonio de Chico.

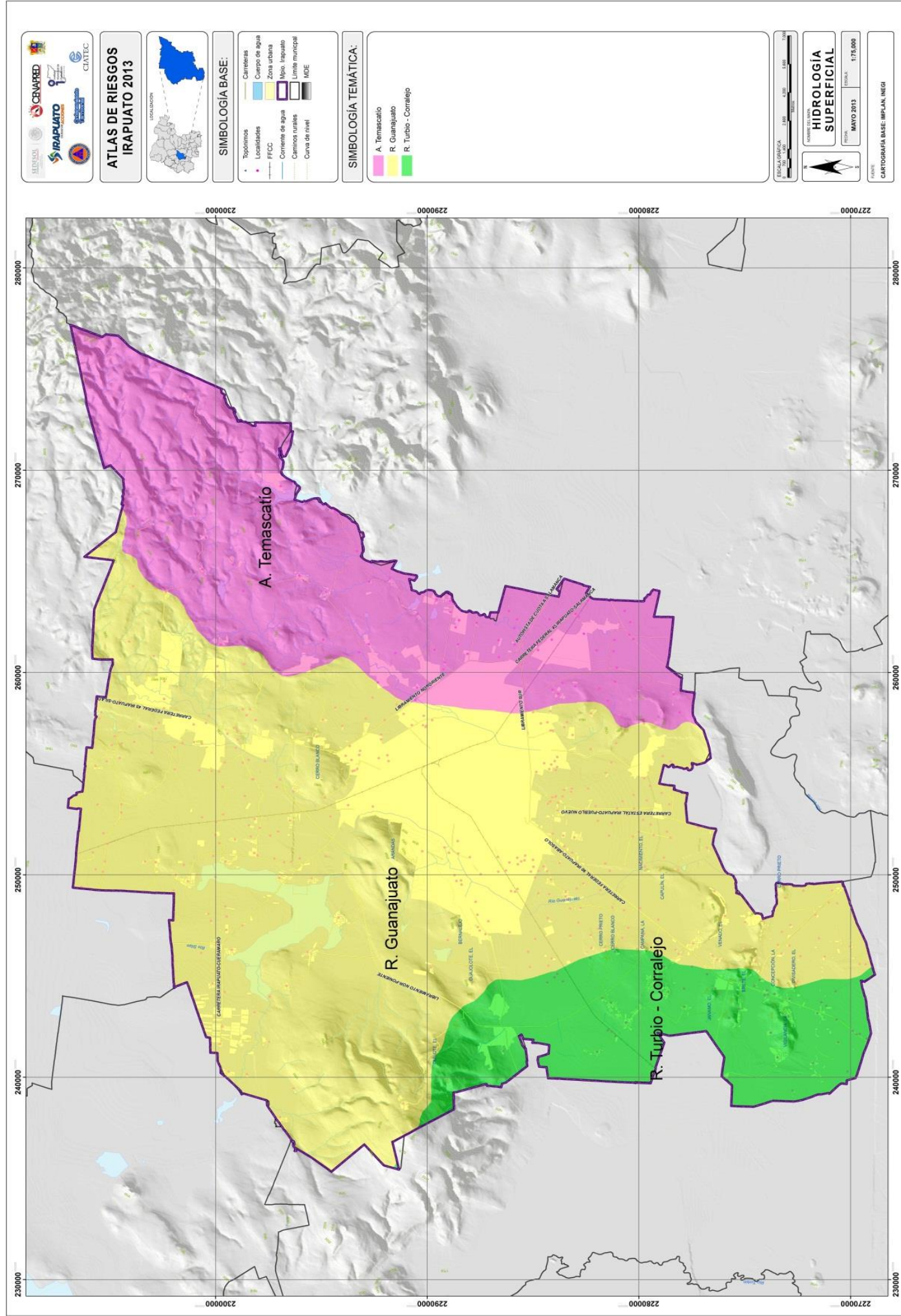


Figura 3.4 Mapa de hidrología superficial del municipio de Irapuato.

3.6 HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA.

Hay una conciencia de que una fortaleza de Irapuato actualmente es su clima y la calidad de la tierra que en su mayoría es adecuada para la agricultura. En este sentido la escasez del agua en el municipio lo convierten en uno de los principales retos, pero no sólo para la agricultura, sino la industria y el sector servicios tienen al agua como su recurso fundamental. El municipio de Irapuato demanda cada día mayores caudales de agua para sustentar su crecimiento poblacional, agrícola, ganadero, industrial y de servicios. La competencia cada vez mayor por el uso del agua ha ocasionado que la extracción del agua subterránea se incremente año con año, todo a costa de la sobreexplotación del acuífero, en el cual los volúmenes de salida son mayores que el de entradas, situación que genera un desbalance hídrico ya que la extracción global indica un desequilibrio de 226 millones de m³ al año (CONAGUA 2009). Problemas de fracturamiento del subsuelo en la zona urbana, es uno de los principales problemas generados por la extracción

El municipio de Irapuato se localiza sobre tres acuíferos:

- Pénjamo-Abasolo:** Debido a la severa explotación de los aprovechamientos de agua subterránea enclavados en la zona de Pénjamo-Abasolo, de la misma manera como en casi todo el estado de Guanajuato, los niveles del agua han descendido paulatinamente a través del tiempo, lo que ha motivado que los pozos se profundicen cada vez más y sus diámetros se agranden, con la intención de reponer los caudales de agua perdidos, ya que los niveles de bombeo están cada vez más profundos en forma acelerada, y, como consecuencia, los costos de bombeo han sido incrementados.
- Irapuato-Valle de Santiago:** Este acuífero cuenta con una recarga de 175 mm³/año y una extracción de 217 mm³/año, con un total de 1,143 pozos lo que representa un déficit de 42 mm³/año, este se encuentra sobre explotado principalmente para uso de riego agrícola por lo que se le aplica por parte de Comisión Nacional de Agua, CNA, una política de veda, sin embargo se hace elástica para uso urbano.
- Silao-Romita:** Para este acuífero la extracción del líquido inicio en la década de los 40's con perforaciones someras y de baja capacidad de bombeo, en los 50's inicio a gran escala para usos agropecuarios. Para los 70's, se manifestaban claros efectos de la sobreexplotación, como el descenso en los niveles acuíferos, por ello se decretaron zonas de veda hasta cubrir todo el estado. A partir de los 80's, no se autorizaron nuevos aprovechamientos con fines agrícolas en toda la entidad. En la actualidad los aprovechamientos de agua subterránea en la zona son de aproximadamente 2000 pozos, utilizados con fines de riego (87%), consumo doméstico (11%) y el resto para industria y ganadería. Debido a esto, el nivel del agua en el acuífero ha decrecido anualmente de 2-4m. No obstante, no hay un estimado del volumen, ni del tiempo que resta del disfrute del recurso.

Tabla 3.5 Acuíferos subterráneos en el municipio de Irapuato.

NOMBRE	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
Pénjamo-Abasolo	30.23
Irapuato-Valle de Santiago	36.99
Silao-Romita	32.78

Fuente: INEGI, Conjunto de datos geográficos de la carta hidrológica de Aguas Subterráneas 1:250,000

Los tres acuíferos mencionados anteriormente están incluidos dentro del listado de acuíferos que presentan sobreexplotación según datos de CONAGUA.



3.7 CLIMAS.

De acuerdo a la información generada por INEGI, en el municipio de Irapuato se tienen presentes tres tipos de climas: Semicálido subhúmedo y dos Templados subhúmedos.

Tabla 3.6 Climas presentes en el municipio de Irapuato.

TIPO	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
(A)C(w0)	92.34
C(w1)	5.27
C(w0)	2.40

Fuente: INEGI, Conjunto de datos geográficos de la carta de climas 1:1,000,000 serie I.

- **(A)C(w0):** es un clima Semicálido subhúmedo del grupo C, con temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Llega a presentar una precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **C(w1):** es un clima Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Llega a presentar precipitaciones en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.
- **C(w0):** es un clima Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Llega a presentar precipitaciones en el mes más seco menores de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

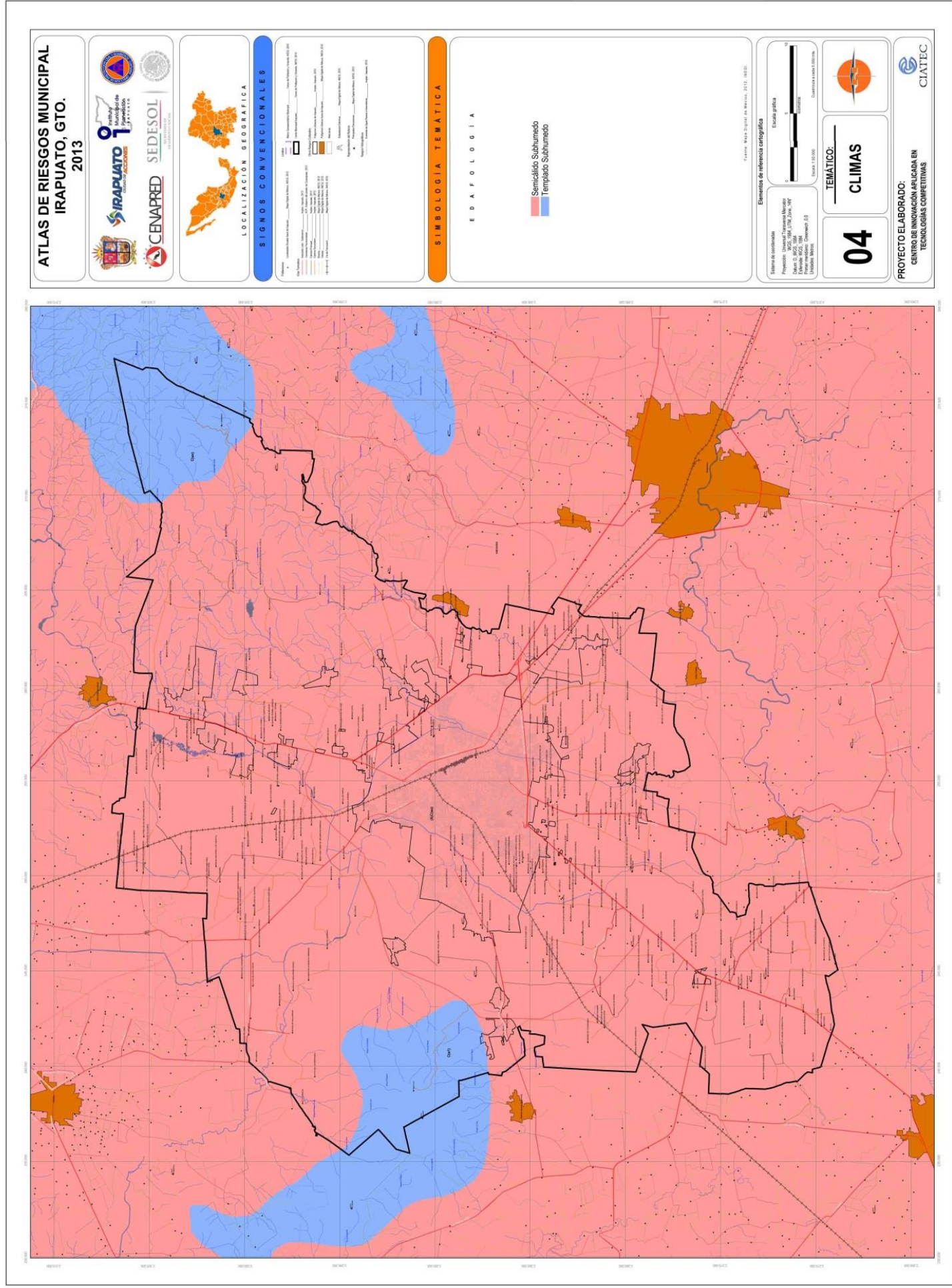


Figura 3.6 Climas presentes en el municipio de Irapuato.

Para conocer el comportamiento de las variables climatológicas como temperatura, precipitación, evaporación, etc.; el municipio de Irapuato cuenta con tres estaciones climatológicas pertenecientes a la Red de Estaciones Climatológicas SMA-CNA-SMN, las cuales son:

Tabla 3.7 Estaciones climatológicas en el municipio de Irapuato.

ESTACIÓN	CLAVE	UBICACIÓN		ALTURA (msnm)
		LATITUD	LONGITUD	
Aldama	11004	20°48'54" N	101°18'44" W	1786
El Conejo	11134	20°43'17" N	101°22'22" W	1720
Irapuato	11028	20°40'27" N	101°20'51" W	1724

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

A manera de resumen se presenta la siguiente tabla con las variables climatológicas de cada estación:

Tabla 3.8 Variables climatológicas.

ELEMENTO	ESTACIÓN			PROMEDIO
	ALDAMA	CONEJO	IRAPUATO	
Temperatura máxima normal	27.50	27.80	28.40	27.90
Temperatura media	19.00	18.70	20.00	19.23
Temperatura mínima	10.00	9.70	11.60	10.43
Precipitación normal total anual	354.50	692.70	639.40	562.20
Evaporación total anual	1980.10	1930.90	2108.70	2006.57
Total de días con:				
Lluvia	35.90	75.30	64.90	58.70
Niebla	2.30	6.10	20.10	9.50
Granizo	1.60	1.40	19.20	7.40
Tormenta eléctrica	3.70	15.80	26.80	15.43

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

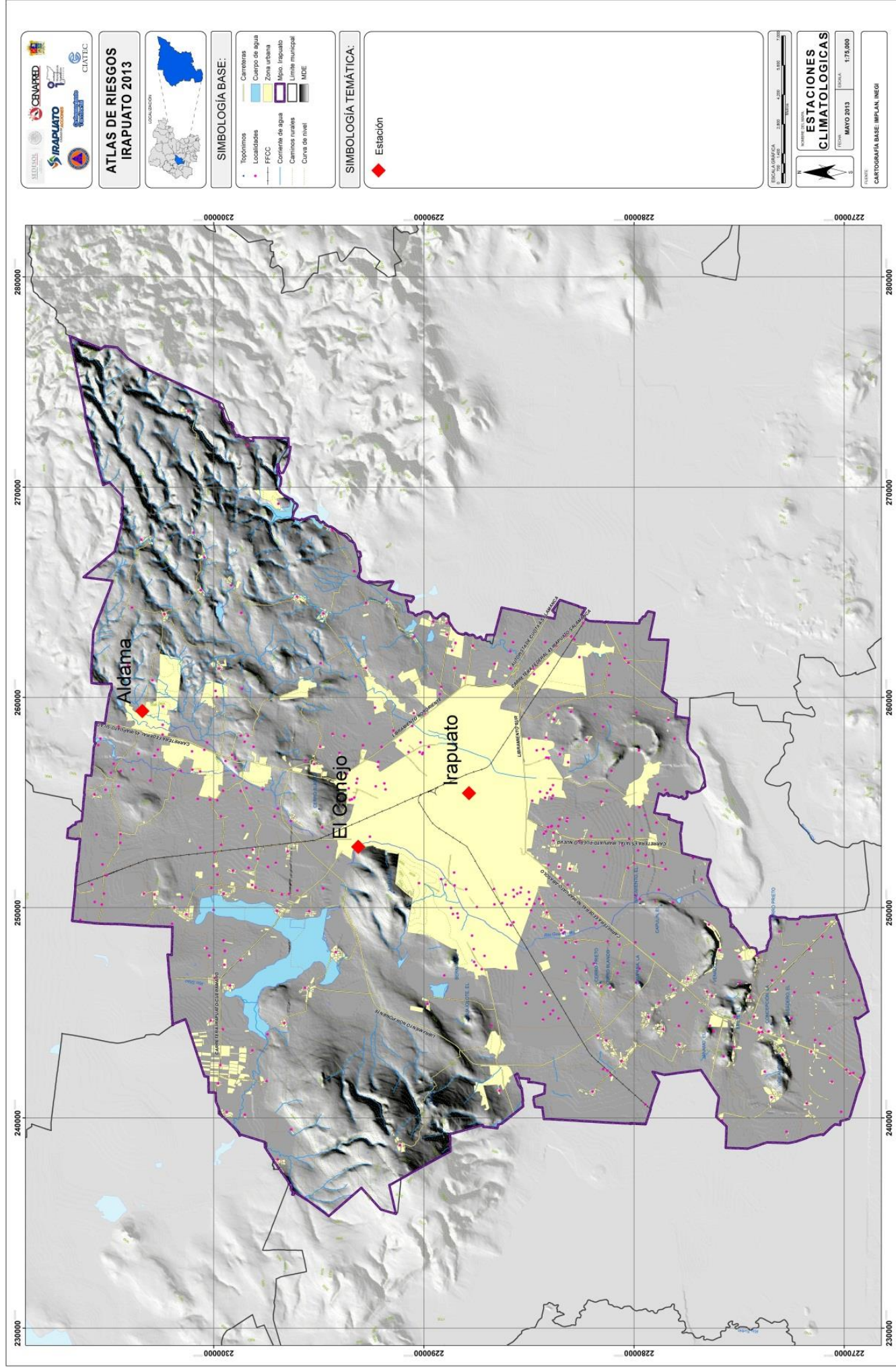
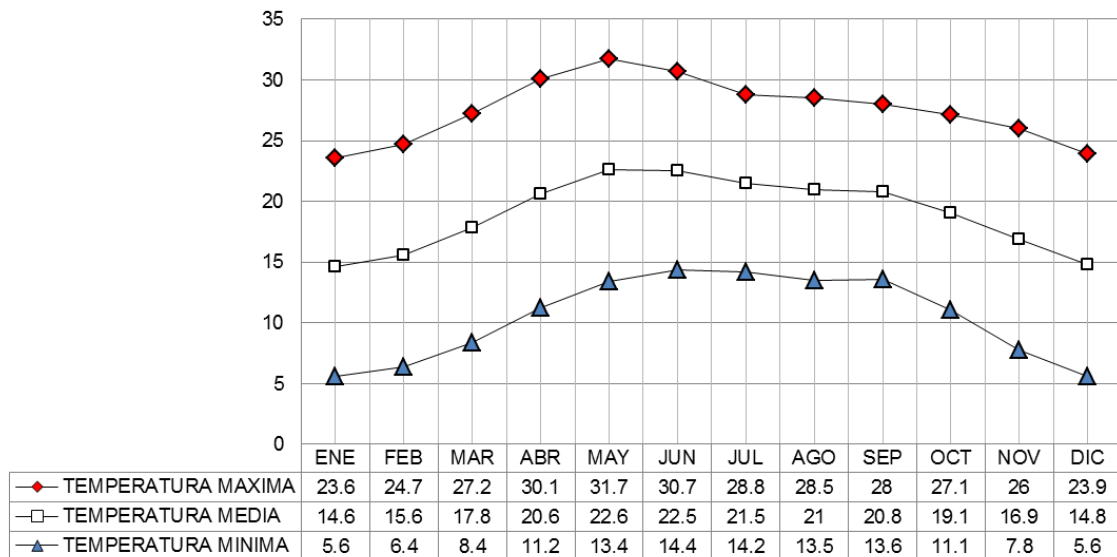


Figura 3.7 Mapa de estaciones climatológicas de CNA en el municipio de Irapuato.

A continuación se presenta el comportamiento de las temperaturas máxima, media y mínima de cada estación climatológica durante el periodo comprendido entre los años 1981 a 2010.

A) Estación Aldama:



Comportamiento de la temperatura en la estación climatológica Aldama.

Figura 3.8 Comportamiento de la temperatura en la estación climatológica Aldama.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

B) Estación El Conejo:

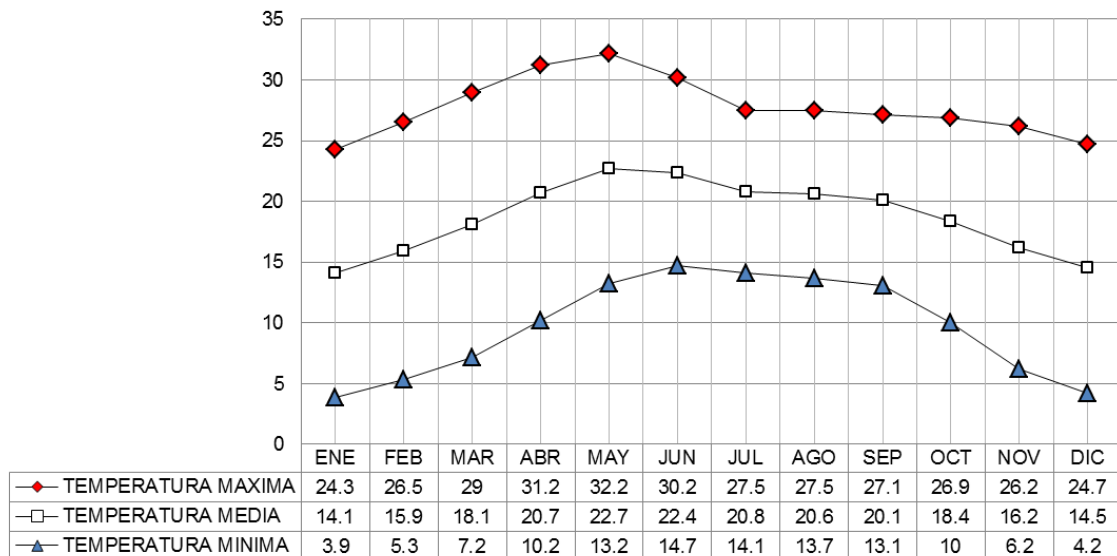


Figura 3.9 Comportamiento de la temperatura en la estación climatológica El Conejo.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

C) Estación Irapuato:

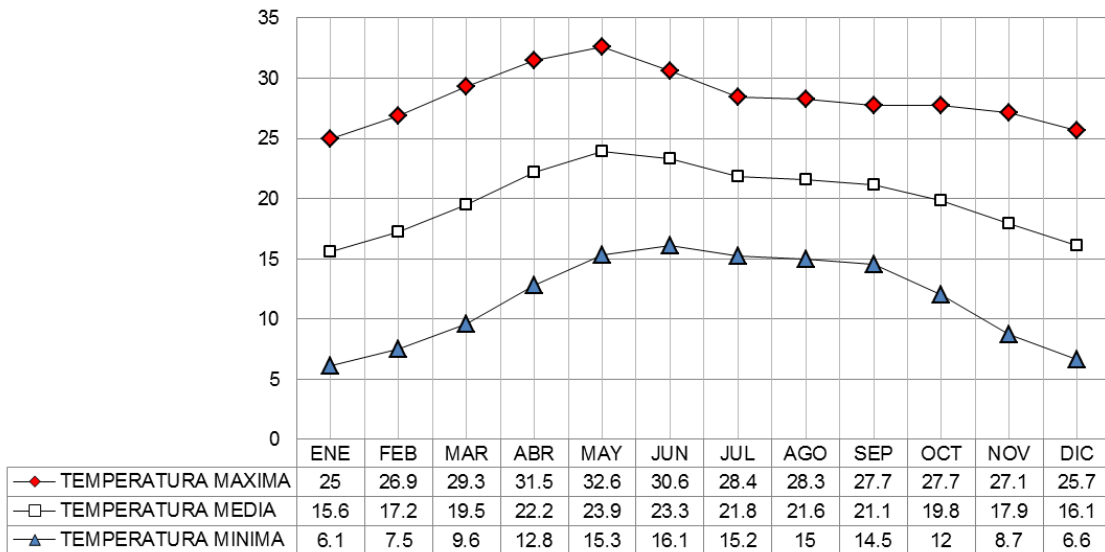


Figura 3.10 Comportamiento de la temperatura en la estación climatológica Irapuato.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

De acuerdo a las tres figuras anteriores se puede observar que en el municipio de Irapuato los meses más calurosos son Abril, Mayo y Junio siendo Mayo el mes donde se presentan las temperaturas más altas. Por otro lado los meses más fríos son Noviembre, Diciembre, Enero y Febrero, los cuales presentan temperaturas mínimas por debajo de los 10°C.

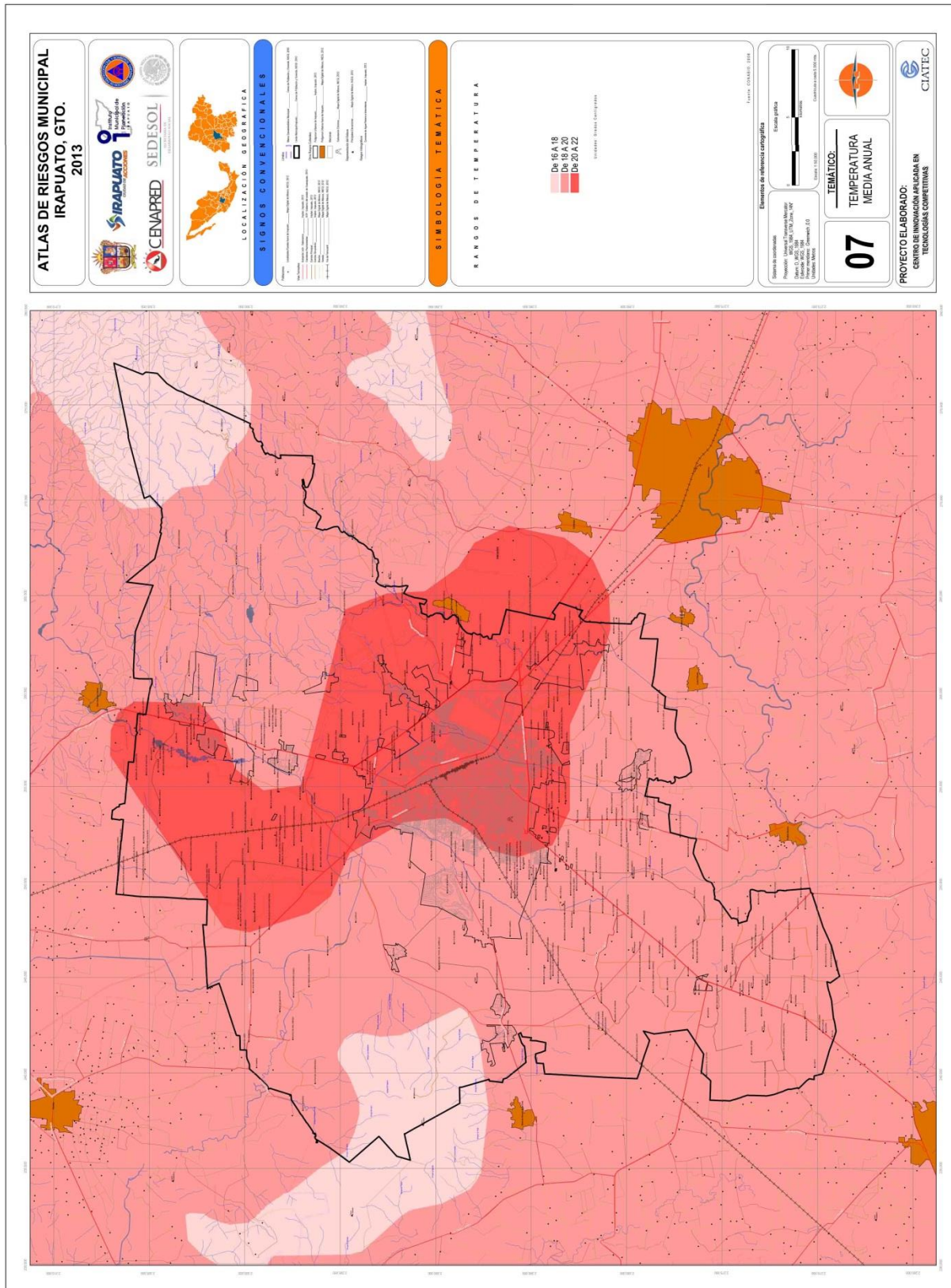


Figura 3.10 Mapa de temperaturas presentes en el municipio de Irapuato.

3.8 PRECIPITACIÓN.

A continuación se presenta el comportamiento mensual de la precipitación en las tres estaciones climatológicas en el municipio de Irapuato durante el periodo comprendido entre los años 1981 al 2010.

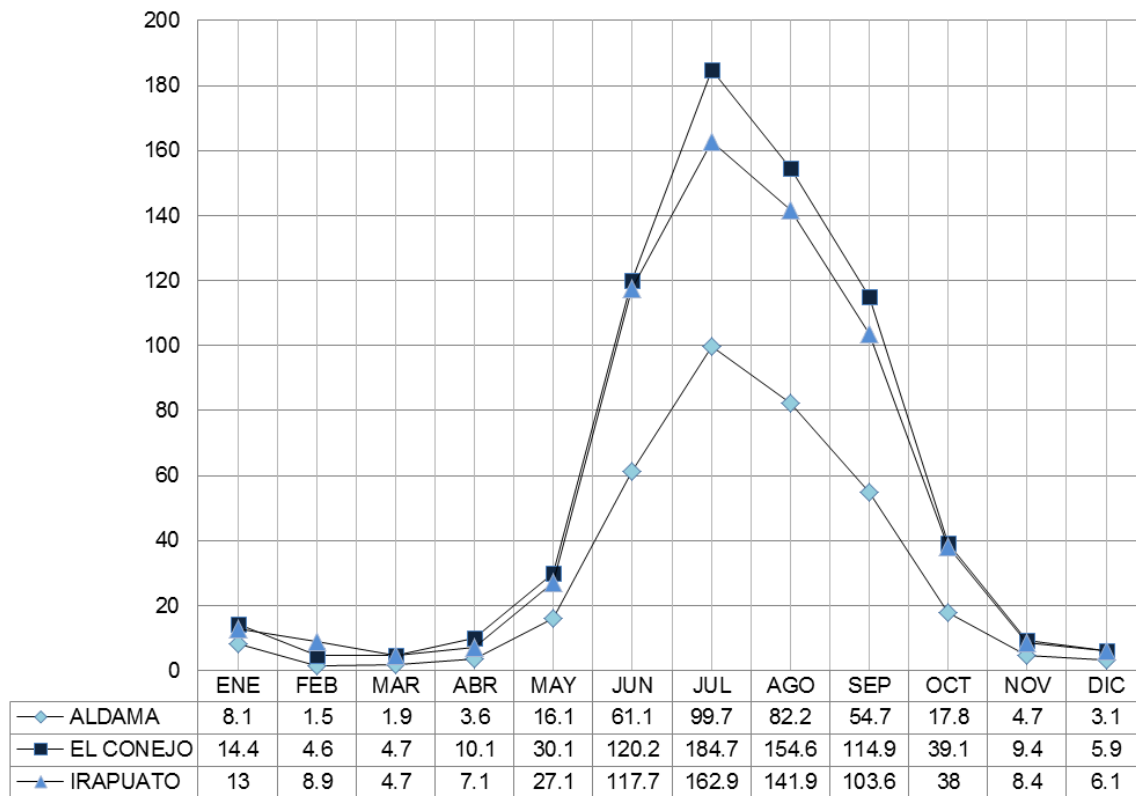


Figura 3.11 Comportamiento de la precipitación en las estaciones climatológicas del municipio de Irapuato, periodo 1981-2010.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

Como se puede observar en la figura anterior, los meses más lluviosos durante el periodo observado fueron Junio, Julio, Agosto y Septiembre, con precipitaciones por arriba de los 100 mm para las estaciones El Conejo e Irapuato.

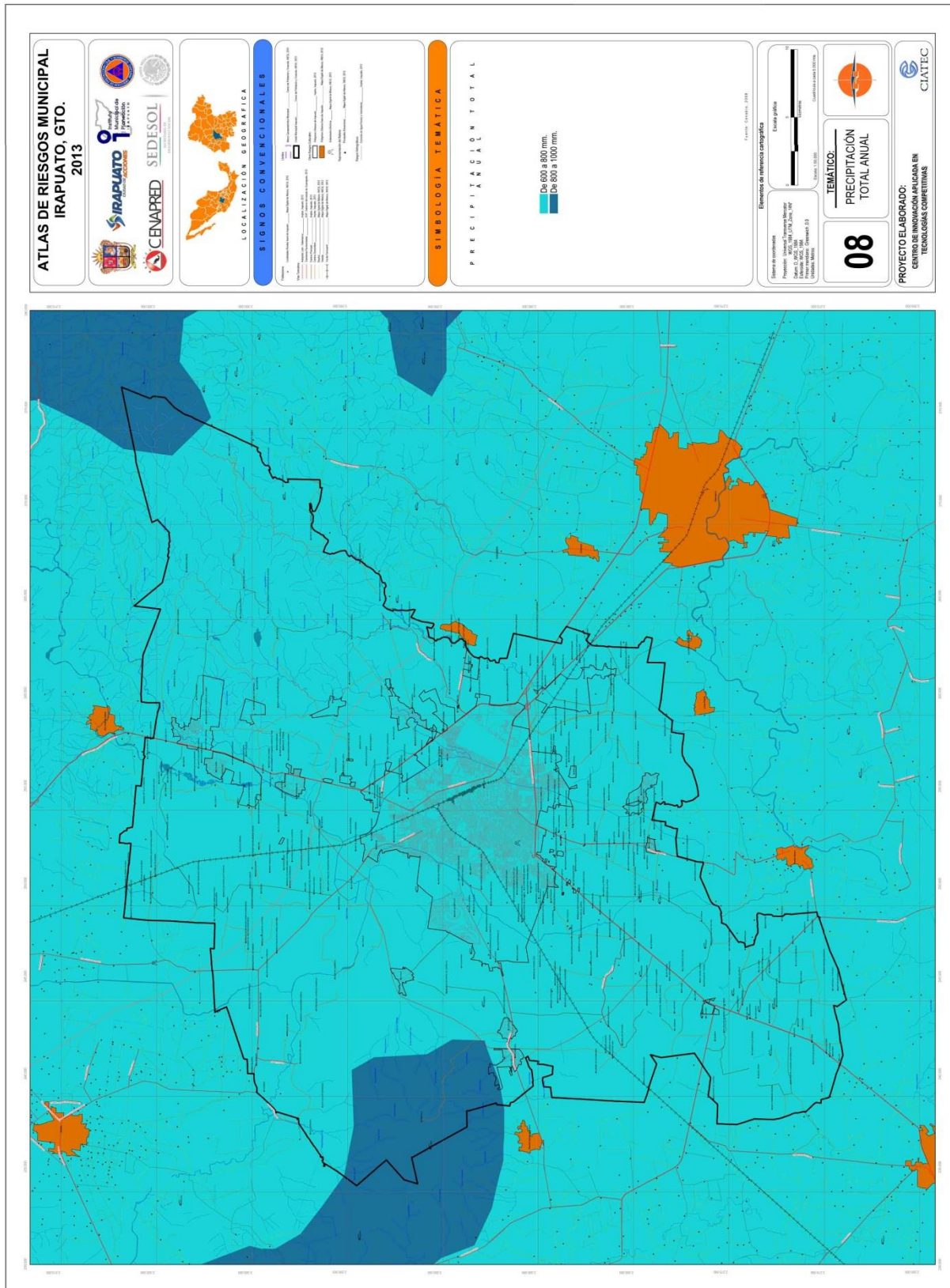


Figura 3.12 Mapa de precipitación presente en el municipio de Irapuato.

3.9 INTEMPERISMO.

Finalmente, se presenta el comportamiento del intemperismo en el municipio de Irapuato comprendido en el periodo mencionado anteriormente.

A) Días con lluvia:

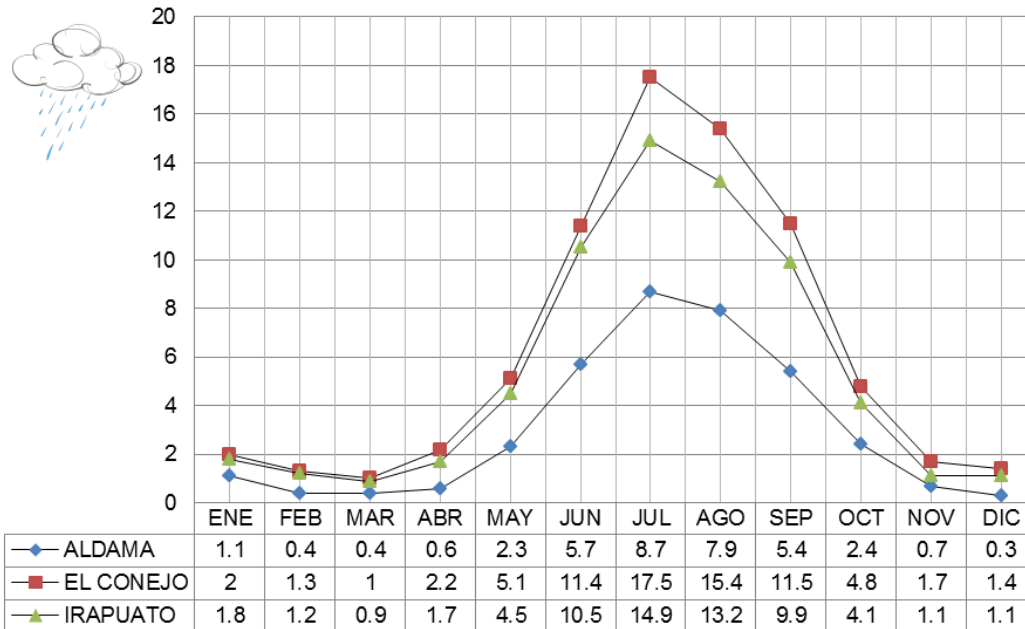


Figura 3.13 Comportamiento de los días con lluvia en el periodo 1981-2010.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

B) Días con niebla:

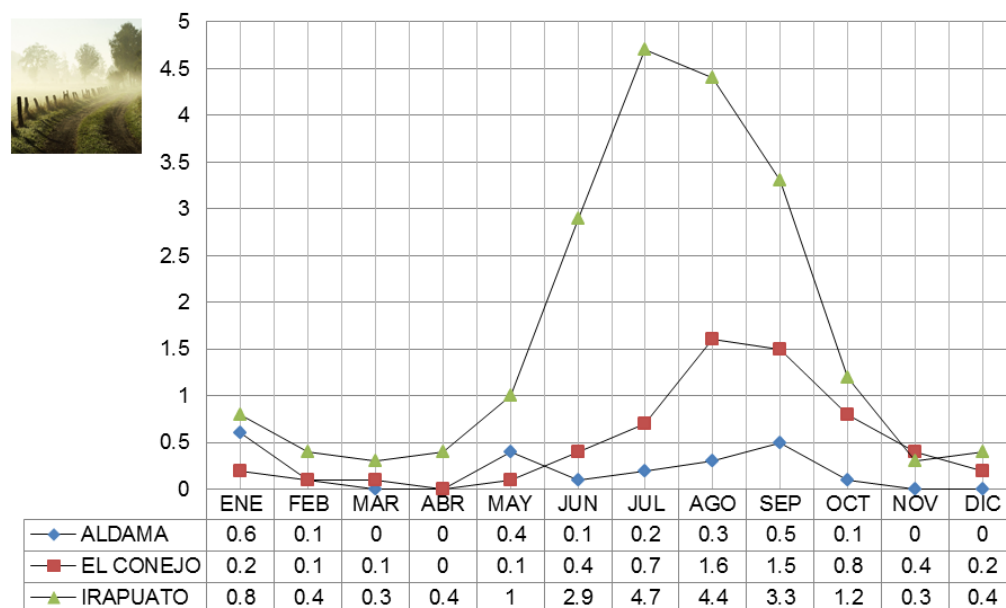


Figura 3.14 Comportamiento de los días con niebla en el periodo 1981-2010.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

C) Días con granizo:

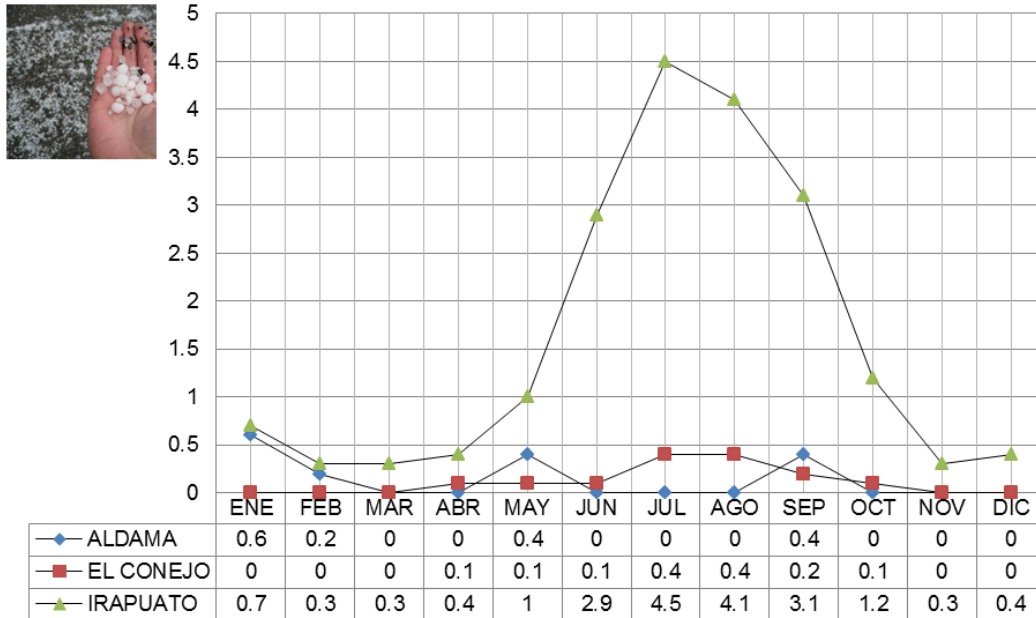


Figura 3.15 Comportamiento de los días con granizo en el periodo 1981-2010.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

D) Días con tormenta eléctrica:

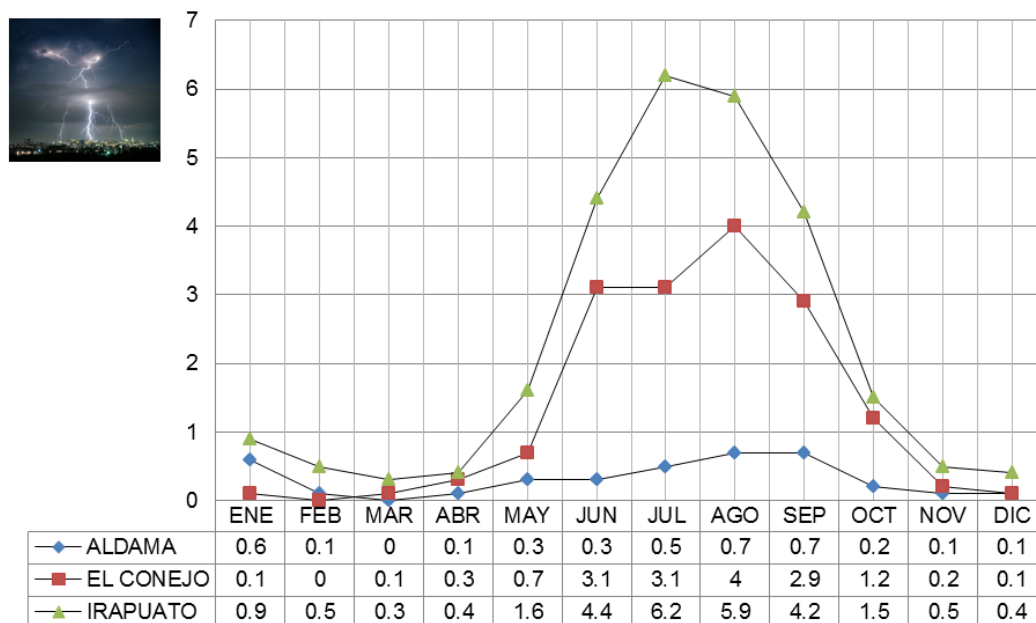


Figura 3.16 Comportamiento de los días con tormenta eléctrica en el periodo 1981-2010.

Fuente: Comisión Nacional del Agua.

Como se puede observar en las figuras anteriores, los cuatro eventos climatológicos representados coinciden en cuanto a su presencia durante los meses de Junio a Septiembre, siendo Julio y Agosto los meses con más días con presencia de dichos eventos.

3.10 USO DE SUELO Y VEGETACIÓN (USV).

Desde el punto de vista ambiental, el uso del suelo está muy relacionado con el tema de la sustentabilidad, ya que la forma en que cambia la cubierta vegetal determina la persistencia de bosques, pastizales y suelos en el futuro, así como de los recursos que estos proporcionan. Asimismo, el uso inadecuado tiene una serie de implicaciones ecológicas, como por ejemplo: la alteración de los ciclos biogeoquímicos, la disminución en la recarga de mantos acuíferos, alteraciones en el microclima y la pérdida de hábitat tanto en especies de flora como de fauna y por consiguiente de la biodiversidad.

En el municipio de Irapuato se tiene la presencia de los siguientes elementos en cuanto a uso de suelo y vegetación:

Tabla 3.8 Uso de suelo y vegetación USV presente en el municipio de Irapuato.

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	% DE LA SUPERFICIE MUNICIPAL
Agricultura de Riego	48.77
Agricultura de Temporal	19.71
Asentamiento Humano	7.77
Bosque de Quercus con Vegetación Secundaria	1.14
Cuerpo de Agua	0.70
Matorral Xerófilo	8.93
Matorral Xerófilo con Vegetación Secundaria	0.55
Pastizal Inducido	4.71
Pastizal Natural (Incluye Pastizal - Huizachal)	7.69
Vegetación Acuática y Subacuática	0.05

Fuente: Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato, 2004.

Como se puede observar en la tabla anterior, el municipio de Irapuato tiene una fuerte vocación en lo que refiere a actividades agrícolas ya que poco más de la mitad del territorio está dedicado a agricultura, ya sea de riego o temporal. Por otro lado, el municipio también es una zona con condiciones climáticas favorables para el desarrollo de pastizales (inducido o natural) por lo que tiene un alto potencial pecuario.

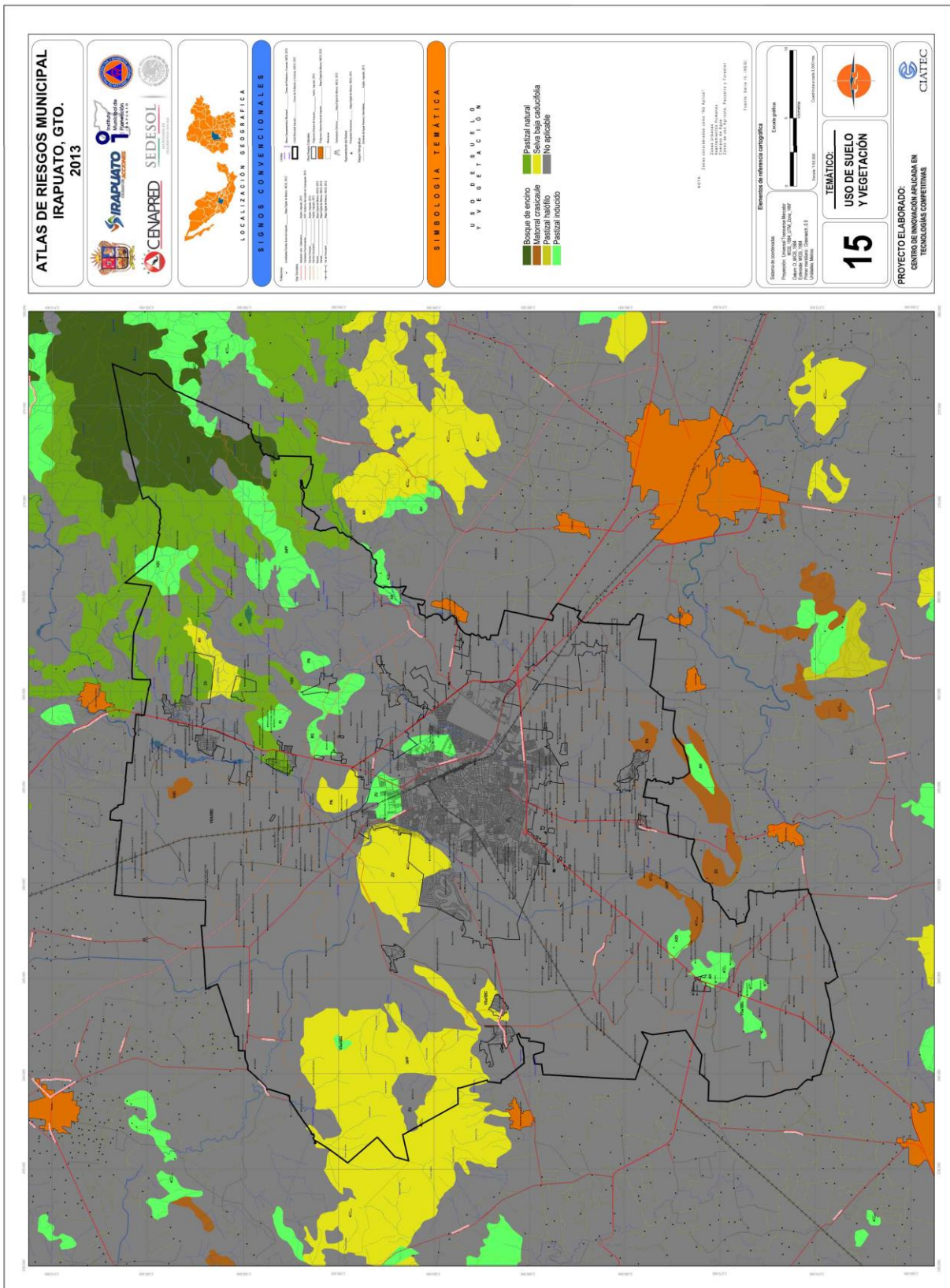


Figura 3.18 Mapa de uso de suelo y vegetación en el municipio de Irapuato.

3.11 ÁREA NATURAL PROTEGIDA “CERRO DE ARANDAS”.

El Área Natural Protegida "Cerro de Arandas" fue decretada el 25 de Noviembre del 2005 como tal; comprende una superficie de 5,240.1502 hectáreas y se ubica en la parte noroeste del Municipio de Irapuato, la que sobresale por su altitud que alcanzando los 2,000 m.s.n.m., en la parte superior del cerro de Arandas.

Se caracteriza por la presencia de bosque tropical caducifolio, matorral crasicaule y bosque de galería. Entre su fauna se identifican pequeños mamíferos y aves como el gavilán *Accipiter cooperii*, considerada en riesgo según la NOM-059-SEMARNAT-2001 Protección Ambiental – Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres – Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio – Lista de especies en riesgo; reptiles como la víbora de cascabel *Crotalus sp.* y el alicante *Pituophis deppei*.



Figura 3.19 Gavilán *Accipiter cooperii*



Figura 3.20 Víbora de cascabel *Crotalus sp.*

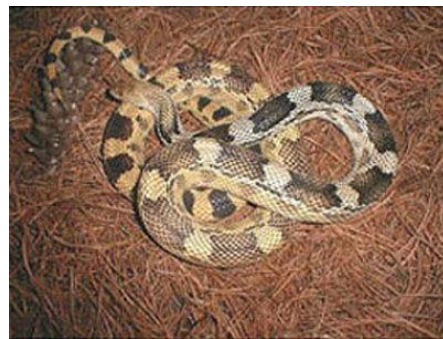


Figura 3.21 Alicante *Pituophis deppei*

Especies en riesgo incluidas dentro de la declaratoria del ANP Cerro de Arandas.

En la zona noreste y norte del cerro de Arandas se localiza el río Silao y la presa El Conejo, respectivamente, cuyas características fisiográficas y geológicas la establecen como una zona importante de recarga del acuífero de la región.

El Área Natural Protegida "Cerro de Arandas", establecida como de Uso Sustentable, tiene como objetivo producir bienes y servicios que respondan a las necesidades económicas, sociales y culturales de la población, con base en el aprovechamiento sustentable de usos compatibles, de conformidad con lo que dispone la Ley para la Protección y Preservación del Ambiente del Estado de Guanajuato.

El Programa de Manejo del Área Natural Protegida "Cerro de Arandas", establece 7 subprogramas, en los que se prevé la participación de diferentes instituciones públicas, organismos sociales, privados y pobladores locales. Asimismo, define las actividades permitidas y prohibidas en cada una de las zonas que la conforman, de acuerdo a su mapa de zonificación y señala las alternativas de financiamiento y administración del área. (Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, 02-XI-2007).

De acuerdo al decreto emitido en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato el día 14 de Febrero del 2012, se estableció que, en base a los resultados de evaluación y de consulta pública, se estableció una modificación en cuanto a la superficie del ANP, presentando una disminución a 4,816.2304 hectáreas, ello debido al crecimiento acelerado de la mancha urbana de la ciudad de Irapuato, derivado del aumento de la población, el desarrollo urbano y la demanda de desarrollos y conjuntos habitacionales, (Periódico Oficial del Estado de Guanajuato, 14-II-2012).

DECRETO Gubernativo Número 197, que modifica el Decreto Gubernativo Número 248, publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado Número 188, Cuarta Parte, de fecha 25 de Noviembre del 2005, mediante el cual, se declaró como Área Natural Protegida en la categoría de Área de Uso Sustentable, la zona "Cerro de Arandas", del Municipio de Irapuato, Gto.

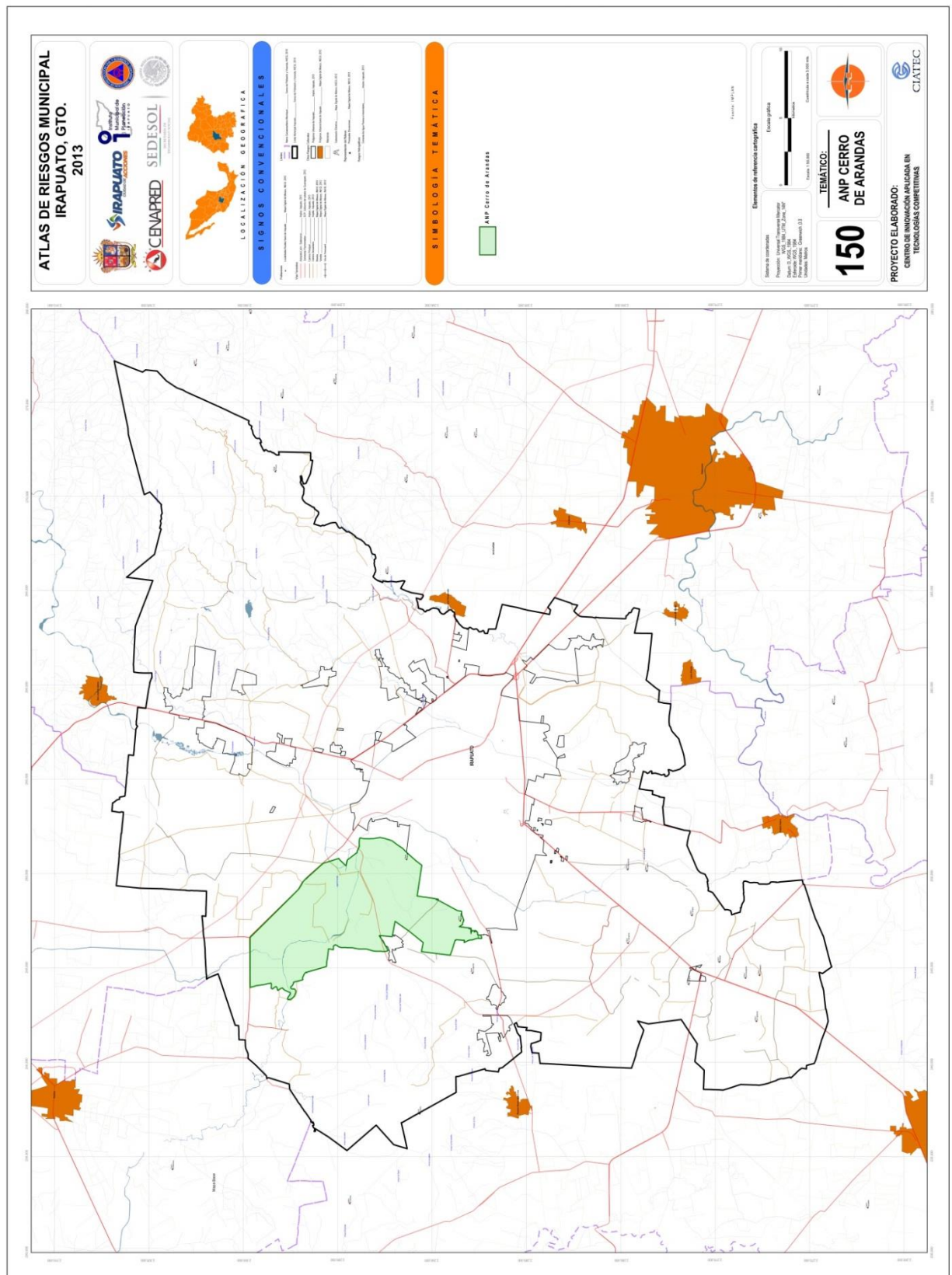


Figura 3.22 Mapa de ubicación de ANP Cerro de Arandas.

Tabla 3.9 Resumen del Medio Físico del municipio de Irapuato.

MEDIO FÍSICO			DESCRIPCIÓN
Superficie Municipal (km ²)		851.66	El municipio de Irapuato tiene una superficie de 851.66 km ² , los cuales representan el 2.8% de la superficie del Estado.
Altura (msnm)		1730	El municipio está asentado en su mayor parte en una planicie cuya pendiente promedio es de 1 al millar.
Fisiografía (%)	Sierras y llanuras del Norte de Guanajuato	1.22	Su relieve territorial está constituido en un 62.28% por llanuras, cuyas pendientes promedio son de 1 al millar; siendo el restante 37.72% constituido por lomeríos, sierras y mesetas.
	Bajío Guanajuatense	98.77	
Geología (%)	Aluvial	45.53	Los suelos aluviales predominan en casi la mitad del municipio de Irapuato. En la parte noreste del municipio (área geográfica denominada Sierra Norte de Guanajuato) predomina la formación tipo Riolita-Toba ácida. En la parte centro-poniente del municipio se tiene la presencia de la formación Andesita.
	Andesita	12.40	
	Basalto	3.46	
	Basalto-brecha volcánica básica	2.55	
	Toba básica-brecha volcánica básica	1.77	
	Riolita	1.11	
	Riolita-toba ácida	14.58	
	Toba ácida	0.34	
	Caliza	2.59	
	Arenisca	5.95	
	Arenisca-conglomerado	4.75	
Edafología (%)	Cambisol	0.30	Predomina el suelo Vertisol en toda la planicie del municipio de Irapuato el cual es apto para la agricultura.
	Faeozem	22.92	
	Litosol	0.94	
	Vertisol	75.84	
Hidrología	A.Temascatío	22.55	Irapuato se encuentra incluido en la región hidrológica 12 "Lerma-Chapala-Santiago". Esta región está dividida a su vez en seis cuencas y el municipio de Irapuato se localiza dentro de la cuenca "B" Río Lerma-Salamanca.
	R. Guanajuato	62.39	
	R. Turbio-Corrales	12.39	
Hidrología subterránea (%)	Pénjamo-Abasolo	30.23	Los tres acuíferos mencionados están incluidos dentro del listado de acuíferos que presentan sobreexplotación según datos de CONAGUA.
	Irapuato-Valle de Santiago	36.99	
	Silao-Romita	32.78	
Clima (%)	(A)C(wo)	92.34	El 92.34% del municipio cuenta con un clima semicálido con lluvias en verano, mientras que en el resto el clima es templado subhúmedo con lluvias en verano.
	C(w1)	5.27	
	C(wo)	2.40	
Estaciones climatológicas (msnm)	Aldama	1786	Red de Estaciones Climatológicas SMA-CNA-SMN, datos de 1950 al 2013
	El Conejo	1720	
	Irapuato	1724	
Temperatura (°C)	Máxima promedio	27.90	Información proveniente de los datos históricos de las estaciones climatológicas durante el periodo 1981 al 2010.
	Media	19.23	
	Mínima promedio	10.43	
Precipitación (mm)	Media anual	562.20	
USV (%)	Agricultura de Riego	48.77	Fuerte vocación en lo que refiere a actividades agrícolas ya que poco más de la mitad del territorio está dedicado a agricultura, ya sea de riego o temporal.
	Agricultura de Temporal	19.71	
	Asentamiento Humano	7.77	
	Bosque de Quercus con Vegetación Secundaria	1.14	
	Cuerpo de Agua	0.70	
	Matorral Xerófilo	8.93	
	Matorral Xerófilo con Vegetación Secundaria	0.55	
	Pastizal Inducido	4.71	
	Pastizal Natural (Incluye Pastizal - Huizachal)	7.69	
	Vegetación Acuática y Subacuática	0.05	
ANP (km ²)	Cerro de Arandas	52.40	Decretada el 23-XII2005, se ubica en la parte noroeste del Municipio de Irapuato, con vocación de Uso Sustentable.

CAPÍTULO 4

CARACTERIZACIÓN

DE LOS ELEMENTOS

SOCIALES,

ECONÓMICOS Y

DEMOGRÁFICOS

CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y DEMOGRÁFICOS

4.1 INTRODUCCIÓN

Para un trabajo formal de planeación es importante considerar la revisión del entorno que involucra el proyecto, en este apartado se explicará la situación de elementos sociales, económicos y demográficos del municipio de Irapuato, en el estado de Guanajuato, estos elementos ayudaran a proyectar posibles situaciones a futuro que permitan construir estrategias que atiendan a posibles situaciones de riesgo para la población en este municipio.

Se presentarán datos estadísticos de fuentes oficiales como el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el Concejo Nacional de Población (CONAPO) y de instancias locales como el Instituto Municipal de Planeación (IMPLAN), así como otros estudios que favorezcan la comprensión del contexto municipal.

En el caso del municipio de Irapuato es prudente mencionar que en el caso de no encontrar información específica se podrá referenciar a datos estatales, en tal caso se especificará con claridad.

4.2 DINÁMICA DEMOGRÁFICA

Por su número de habitantes el estado de Guanajuato ocupa el sexto lugar entre los más poblados a nivel nacional, lo superan estados como Jalisco y Puebla. En el año 2009 el estado superó los cinco millones de habitantes de los cuales el 52% son mujeres y el 47.5 por ciento son hombres. En el municipio de Irapuato es el segundo más poblado después del municipio de León con lo que corresponde a casi 1/3 de la población es por eso que no puede ser referenciado con este municipio.

El municipio de Irapuato tiene una población de 529,440 habitantes de los cuales el 52% son mujeres y el 41% son hombres aproximadamente.²

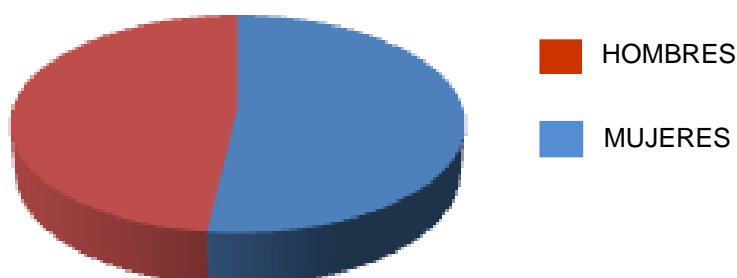


Figura 4.1 Población de Irapuato, porcentaje de mujeres y hombres

En cuanto a la densidad de población esta es de 165 habitantes por kilómetro cuadrado (hab./km²); Pueblo Nuevo presenta el menor porcentaje de superficie del estado (0.2 por ciento) y una densidad de población de 154 hab./km². En contraparte, Xichú (2.9 por ciento de superficie estatal) tiene una densidad de 11 hab./km².

² INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Censo de población y vivienda 2011.

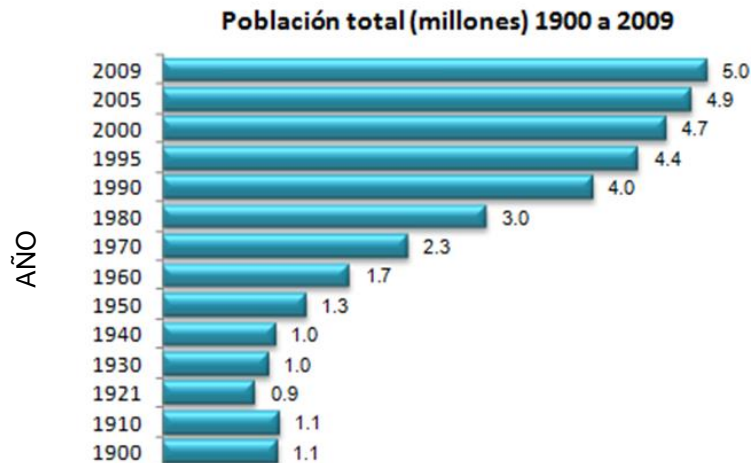


Figura 4.2 Población Total del estado de Guanajuato de 1900 a 2009.

Fuente: INEGI, Encuesta nacional de la dinámica demográfica 2009

Desde el año 1900 y 2009 la población que conforma el Estado de Guanajuato se multiplico 4.8 veces su tamaño. La tasa de crecimiento anual fue de 1.9% y posteriormente durante el periodo 2005-2009 se incrementó a 0.75%.

En el periodo del 2005-2009 once³ de los 46 municipios del estado superaron la tasa de crecimiento media anual del estado; en la siguiente tabla se mostrará los municipios y la tasa de aumento que presentaron, el resto de los municipios entre ellos el municipio de Irapuato mostraron tasas negativas.

Tabla 4.1 Tasa de aumento en el crecimiento de municipios

MUNICIPIO	AUMENTÓ
Purísima del Rincón	3.66%
León	2.66%
Tierra Blanca	1.85%
Silao	1.69%

Fuente: INEGI, Encuesta nacional de la dinámica demográfica 2009

4.3 DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN

En cuanto a la distribución de la población, durante el año 2009 se observó según datos del INEGI que cuatro municipios concentraban un poco más de la mitad de la población total (2.6 millones de habitantes) estos son: León, Irapuato, Celaya y Salamanca.

³ INEGI, Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Estadística a propósito del día Mundial de la Población (INEGI), León de los Aldama, 11 de Julio del 2010. Recuperado el 15 de Enero del 2011

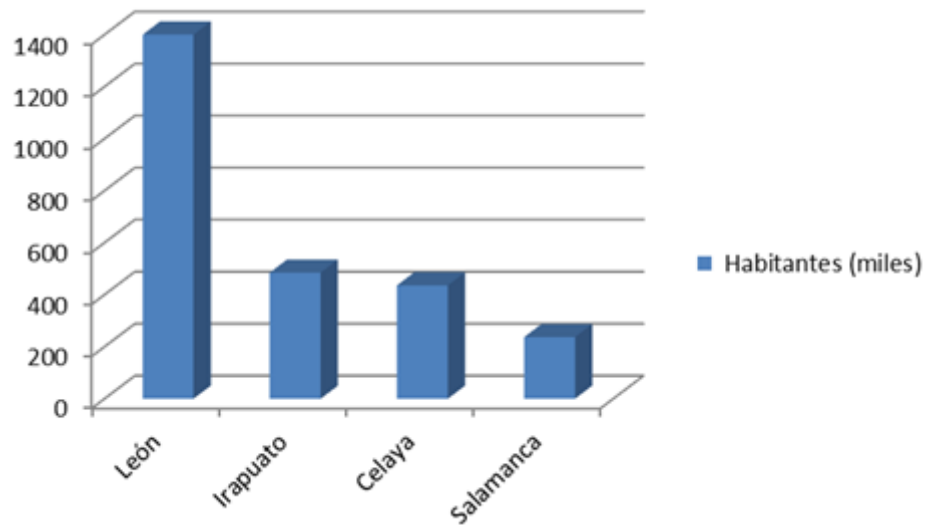


Figura 4.3 Municipios de estado de Guanajuato con mayor densidad de población.

Fuente: INEGI, Encuesta nacional de la dinámica demográfica 2009

En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de la población en el estado de Guanajuato por tamaño de localidad de 1950-2009.⁴

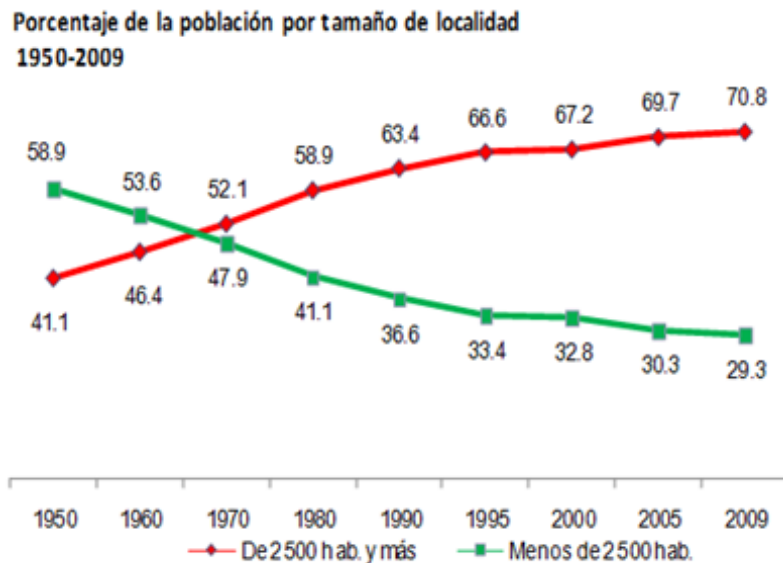


Figura 4.4 Porcentaje de la población en el Estado de Guanajuato por tamaño de Localidad 1950-2009.

Fuente: INEGI, Encuesta nacional de la dinámica demográfica 2009

El análisis basado en los datos que proporciona el INEGI a nivel estatal muestra que la distribución de la población en proporción al tamaño de la localidad nos dice que siete de cada diez personas viven en áreas mayores de dos mil quinientos habitantes y tres en localidades menores a este

⁴ INEGI; Censo General de Población y Vivienda 1950-2000. Censo de Población y Vivienda 1995 y 2005. Encuesta Nacional de la Dinámica Demográfica 2009.

tamaño. Esta información contrasta con los datos que muestran que a principios del siglo pasado y hasta finales de la década de los cincuenta, la población predominante habitaba en proporción en localidades menores de dos mil 500 habitantes. Esta muestra de concentración de población en localidades de mayor tamaño es un ejemplo de la forma en que se configuran los asentamientos humanos del estado⁵.

Considerando los datos proporcionados por el INEGI, en el año 2010 el municipio de Irapuato tiene 529,440 habitantes, si tomamos los datos del año 2000, se estima que la tasa de crecimiento anual es de 1.86%. En la proyección que hace el CONAPO⁶ se muestra el crecimiento que tendrá la población de este municipio en los años 2010, 2020, 2030:

Tabla 4.2 Crecimiento de la población del municipio de Irapuato.

MUNICIPIO	AÑO 2010	AÑO 2020	AÑO 2030
Irapuato población	536,534	584,969	584,969

Fuente: CONAPO

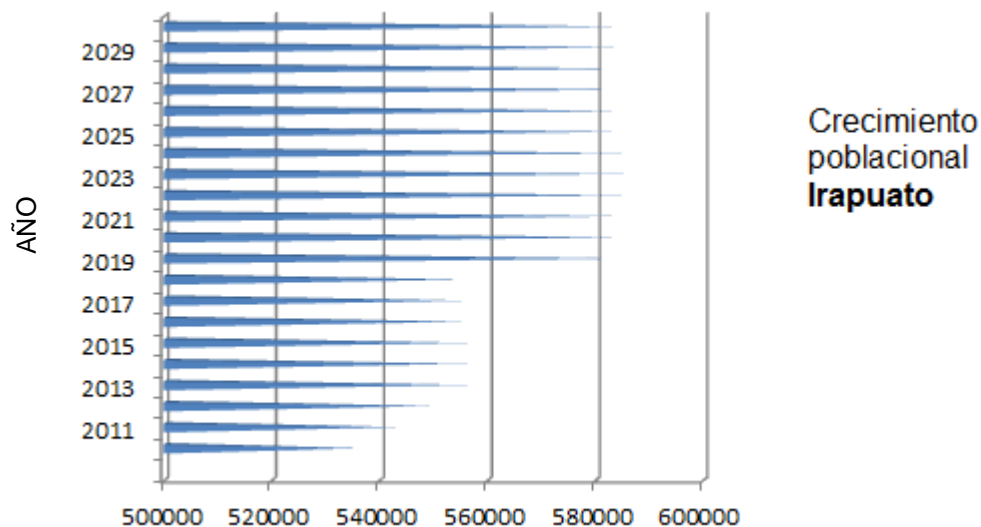


Figura 4.5 Crecimiento de la población del municipio de Irapuato.

Fuente: CONAPO

La población de mujeres en el municipio de Irapuato es de 274,656 y la de hombres es de 254,784. En la distribución de la población en el municipio de Irapuato podemos observar la proporción de mujeres en respecto a los hombres es más o menos regular mostrando una tendencia de mayoría de mujeres desde el 2011 hasta el 2021⁷. Figura 4.6.

⁵ Estadística a propósito del día Mundial de la Población. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), León de los Aldama, 11 de Julio del 2010. Pp 4 Recuperado el 15 de Enero del 2011 en: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/default.asp>

⁶ CONAPO, Consejo Nacional de Población. Proyección de la población de los municipios a mitad de año por sexo y grupos de edad, 2010-2030.

⁷ CONAPO, Consejo Nacional de Población. Proyección de la población de los municipios a mitad de año por sexo y grupos de edad, 2010-2030.

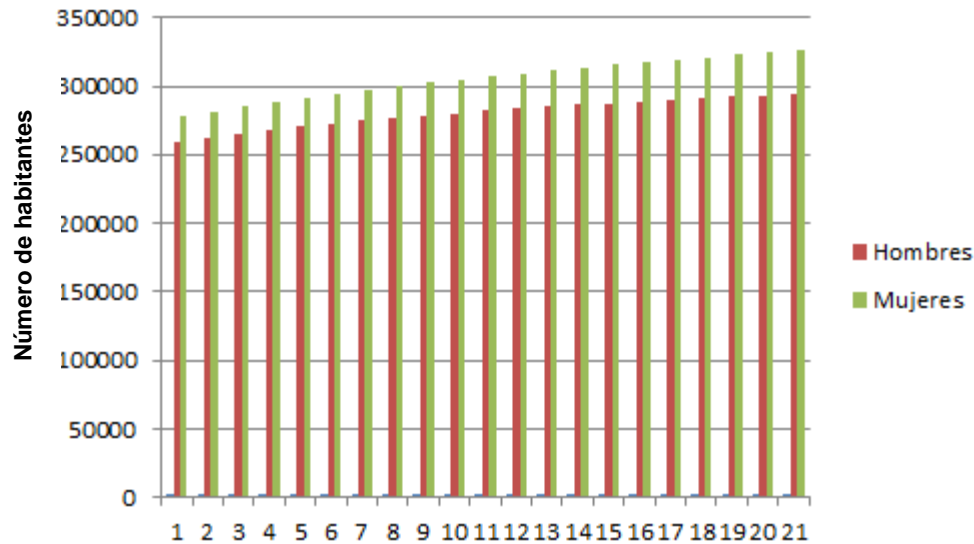


Figura 4.6 Estimación del crecimiento de población del año 2011 al 2021 en cuanto a mujeres y hombres.

Fuente: CONAPO

Según estimación del INEGI hay una relación de 92.76 entre la población de hombres y mujeres en el año del 2010.

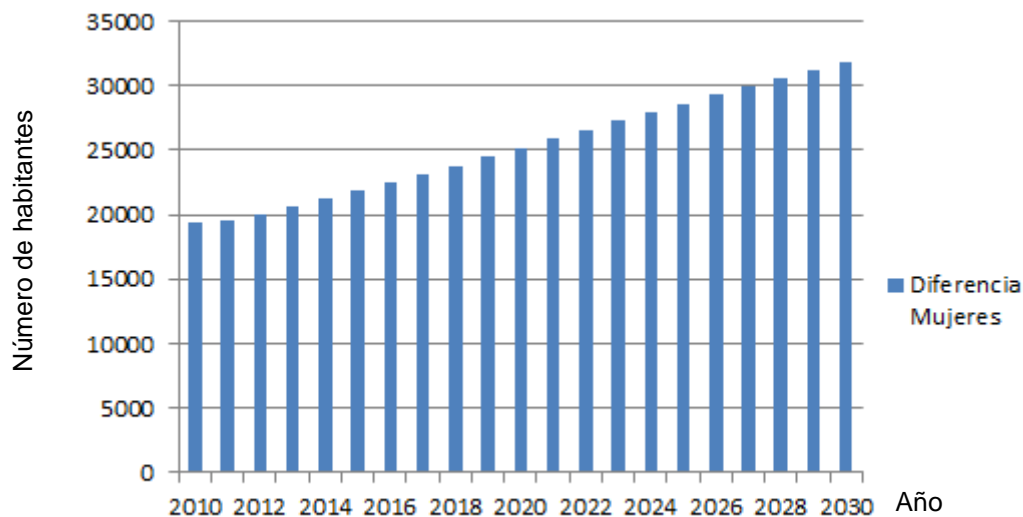


Figura 4.7 Número de habitantes mujeres que sobrepasa la población de hombres.

Fuente: INEGI, México en Cifras.

4.4 PIRÁMIDE DE EDADES

Durante el año 2010 la población del municipio de Irapuato ha tenido su mayor población entre los 15 y los 29 años⁸. Este fenómeno se le conoce como “Bono demográfico”, esto significa que este excedente de población está o estará en edad de trabajar en los siguientes años durante los periodos donde se presenta se nota un despunte de productividad en la región donde se presenta en este caso en Irapuato.

⁸ INEGI, México en cifras, Guanajuato, Irapuato.

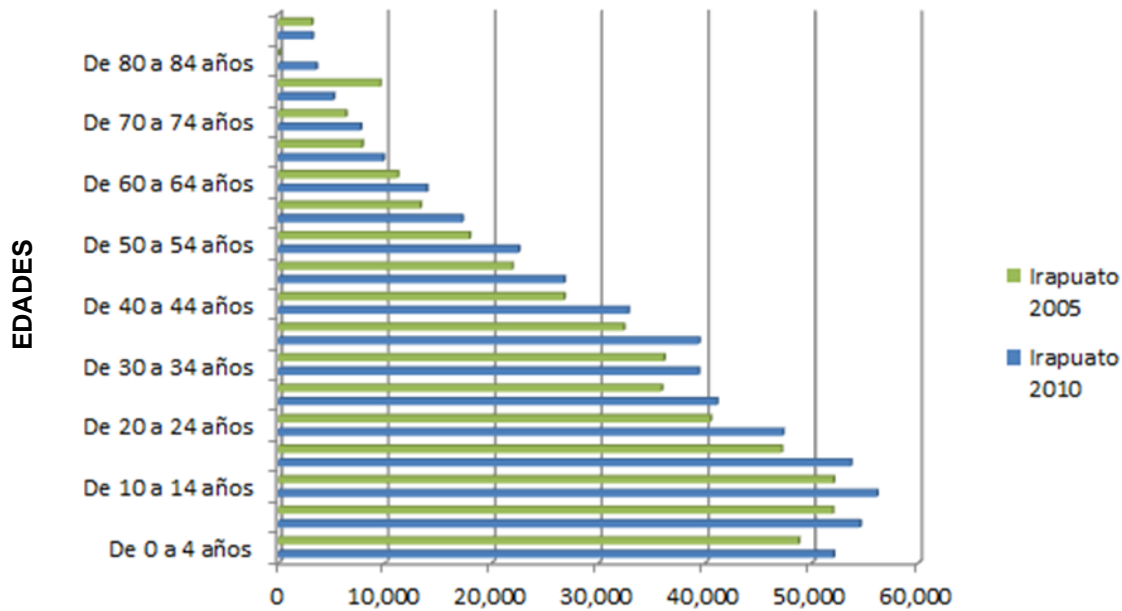


Figura 4.8 Crecimiento de población por edades en el año 2005 y en el año 2010.

Fuente: INEGI, México en Cifras.

Este excedente de población en edades productivas, representará para el municipio de Irapuato una oportunidad en cuanto a economía siempre y cuando enfrente los retos que una población en este rango de edades representa; es decir que en los próximos años habrá mayor demanda de educación, espacios de equipamiento con servicios culturales, recreativos, deporte y salud, además de más y mejores empleos.

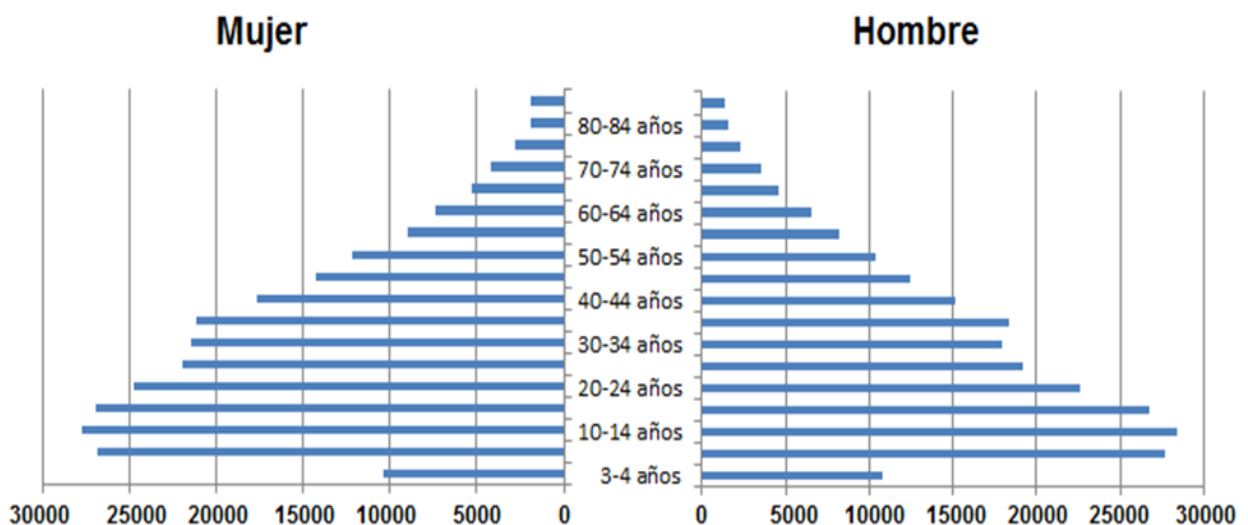


Figura 4.9 Pirámide de población en cuanto a sexo y edades.

Fuente: INEGI, México en Cifras.

Según un estudio realizado en el estado de Guanajuato la edad promedio del estado al igual que en el municipio de Irapuato es de 24 años⁹.

A partir del 2015 y hasta el 2025 la población dominante estará entre los 25 y 35 años mientras se observa que la población de 0 a 4 años va en descenso.

4.5 MORTALIDAD Y ESPERANZA DE VIDA

En el municipio de Irapuato se ha manifestado un mayor número de decesos en el área urbana que en la rural es decir que de un total de 2,389 decesos reportados durante el año 2011, de los cuales 1,284 fueron hombres y 1105 fueron mujeres; el 83% de ellos ocurrieron en el área urbana y el resto en zonas rurales.¹⁰

Otro de los datos del CONAPO nos muestra que durante el año 2005 la tasa de mortalidad en menores de un año es de 14.53%; Estos datos en relación con los de años anteriores muestran que la población presenta mayor esperanza de vida y que además seguirá a la alza ya que las visitas al médico y los servicios de salud aumentaron un 25% en los últimos 5 años, facilitando el acceso y mejorando oportunamente los diagnósticos con programas de prevención.

En el municipio de Irapuato la derecho-habiciencia a servicios de salud es del 63.52% de la cual en su mayoría se encuentra afiliado al IMSS y al Seguro Popular o Nueva Generación.

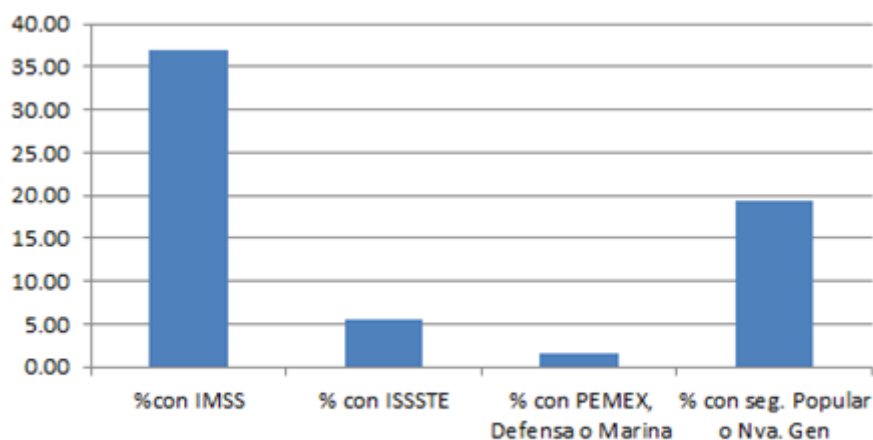


Figura 4.10 Derecho-habiciencia a servicios de salud.

Fuente: INEGI

En Guanajuato el patrón de causas de muerte de la población muestra el significativo peso que día con día adquieren las enfermedades crónico degenerativas, pues de las 25 mil 244 defunciones registradas en 2009, 16.4% son causadas por la diabetes mellitus, 10.9% por enfermedades isquémicas del corazón, 5.5% por cerebro-vasculares y 5% por enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores. La diabetes es la causa de más de 75 mil fallecimientos al año y el número de muertes por esta causa aumentó 67 por ciento de 2000 a 2009¹¹.

⁹ INEGI, “Perspectiva estadística de Guanajuato”, Diciembre 2011. p.17

Basado en el Censo de Población y Vivienda del 2010 realizado por el INEGI.

¹⁰ INEGI, Estadísticas de defunciones generales. 2011.

¹¹ INEGI Estadística a propósito del día Mundial de la Población. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), León de los Aldama, 11 de Julio del 2010. Pp 4 Recuperado el 15 de Enero del 2011 en: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/default.asp>

Tabla 4.1 Defunciones por sexo y causa de muerte en el estado de Guanajuato.¹²

ORDEN	CAUSAS	DEFUNCIÓN
	Total	26,550 a/
1	Enfermedades del corazón	4,736
	Enfermedades isquémicas del corazón	3,033
2	Diabetes mellitus	4,147
3	Tumores malignos	3,111
4	Accidentes	1,780
	De tráfico de vehículos de motor	980
5	Enfermedades cerebrovasculares	1,378
6	Enfermedades del hígado	1,336
	Enfermedad alcohólica del hígado	560
7	Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas	986
8	Ciertas afecciones originadas en el período perinatal c/	744
	Dificultad respiratoria del recién nacido y otros trastornos respiratorios originados en el período perinatal	285
9	Influenza y neumonía	656
10	Agresiones	589
11	Insuficiencia renal	525
12	Malformaciones congénitas, deformidades y anomalías cromosómicas	498
13	Desnutrición y otras deficiencias nutricionales	492
14	Lesiones auto-infligidas intencionalmente	358
15	Bronquitis crónica y la no especificada, enfisema y asma	333
16	Septicemia	173
17	Úlceras gástrica y duodenal	145
18	Anemias	144
19	Síndrome de dependencia del alcohol	138
20	Enfermedades infecciosas intestinales	128
	Subtotal	22,397
	Paro cardíaco	0
	Síntomas, signos y hallazgos anormales clínicos y de laboratorio, no clasificados en otra parte	355
	Las demás causas	3,798

Fuente: INEGI, Estadísticas vitales 2011.

¹² INEGI, Estadísticas Vitales. 2011

4.6 DENSIDAD DE LA POBLACIÓN

La extensión territorial de Irapuato es de 845.16 km²,¹³ que representa aproximadamente el 2.8% de la superficie total del estado. Tiene 479 localidades. Su ubicación geográfica le da gran accesibilidad tanto al Golfo de México como al Océano Pacífico, así mismo, se ubica al Centro de las tres ciudades más importantes del país Monterrey, Guadalajara y la ciudad de México, y la distancia media a las fronteras Norte y Sur es equidistante. Según el tamaño de la localidad el área urbana de Irapuato se clasifica¹⁴ como "Urbana Grande".

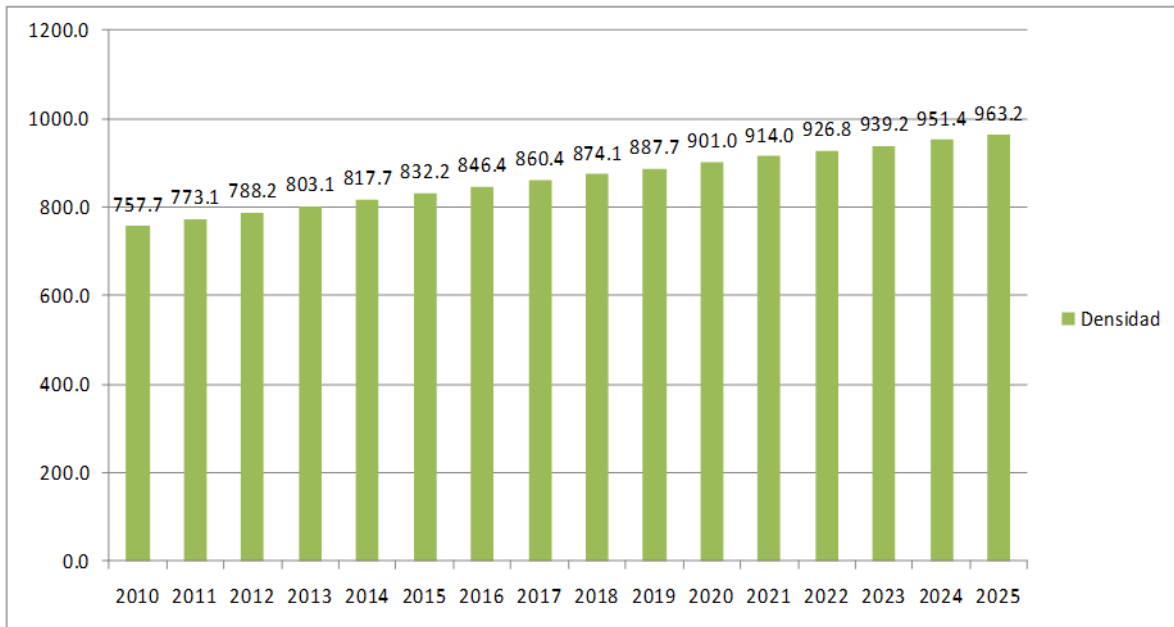


Figura 4.12 Tendencia de la densidad poblacional¹⁵.

Fuente: INFDM 2005.

4.7 CARACTERÍSTICAS SOCIALES; ESCOLARIDAD, MARGINACIÓN E ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO

ESCOLARIDAD

En el municipio de Irapuato el grado promedio de escolaridad de la población de 15 y más años es de 8.5; el 89.65% de los habitantes mayores de 5 años están en la escuela, el 8.33% de la población de 18 y más años con nivel profesional y el 0.89% de la población de 18 y más años con estudios de postgrado.¹⁶

La población en el municipio de Irapuato mayor de 6 años que no sabe leer o escribir corresponde a un estimado del 12.36% de su población; el 32.72% no terminó la primaria.¹⁷ También el INEGI

¹³ Dato obtenido de "MEDIO FÍSICO" Primer párrafo. 2005. Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal, Gobierno del Estado de Guanajuato: <http://www.e-local.gob.mx/work/templates/enciclo/guanajuato/municipios/11020a.htm>

¹⁴ PNUD, Programa de las naciones unidas para el desarrollo. Informe sobre DH en México 2011. INFDM, Base de datos de Índice de Desarrollo Humano 2005.

¹⁵ INFDM, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005

¹⁶ INEGI, SIMBAD. Principales características educativas y culturales de la población 2010.

¹⁷ INEGI, Para el XII Censo General de Población y Vivienda 2000 se denominó "sin instrucción".

muestra que la tasa de alfabetización de las personas de 15 a 24 años es de 98.73 para los hombres y 99.07 para las mujeres, dando como resultado un promedio de 98.90.

El municipio de Irapuato cuenta con 7 bibliotecas públicas las que recibieron 56990 consultas¹⁸, lo que se estima corresponde a un 10.77% en relación con su población total.

Tabla 4.2 Numero de construcciones o infraestructura educativa.¹⁹

ESCUELAS	NO.
En preescolar	265
En primaria	253
En primaria indígena	0
En secundaria	97
En profesional técnico	8
En bachillerato	60
En formación para el trabajo	13

Fuente: INEGI, México en cifras.

PRESENCIA DE HABLANTES DE LENGUA INDÍGENA

En el estado de Guanajuato se encuentran 1'266,772 de habitantes que hablan algún tipo de lengua indígena además del español, lo que representa el 23.09% de la población estatal, solo el 0.42% de la población no habla español sino solo la lengua indígena.

Una estimación en base a INEGI en el 2010²⁰ determinó que a nivel estatales principales lenguas que se presentan en el estado son: Otomí con un 21%, Chichimeca Jonaz con el 13.7%, Náhuatl 8.4%, Mazahua 5.5%, Purépecha (Tarasco) el 3.7% y también una gran parte compuesta por pequeños grupos de otras lenguas indígenas 12.3% y dentro de esta minoría de hablantes el 34.7 hablan una lengua indígena no especificada.

Cabe mencionar que también en el año 2010²¹ en el municipio de Irapuato el 22.86% de la población son hablantes de alguna lengua indígena.

RELIGIÓN

En el municipio de Irapuato se estima que el 92% de la población es de religión católica el 0.11% es protestante histórica o reformada, el 3.59% es de tipo pentecostales ya sea evangélicas o cristianas, el 1.36 pertenece a religiones bíblicas diferentes a las evangélicas, el 0.01% es de religión de origen oriental, 0.01% de tipo judaica, el porcentaje restante se manifiesta sin religión.

INDICE DE MARGINACIÓN Y DESARROLLO HUMANO

El índice de marginación²² del municipio de Irapuato en el año 2010 es de -1.287 lo que significa que tiene un grado de marginación muy bajo. De los 46 municipios de Guanajuato el de Irapuato ocupa el número 43 en cuanto a su marginación, donde el número 1 representa al más marginado.

¹⁸ INEGI, Servicios educativos e infraestructura.

¹⁹ INEGI, México en cifras, Guanajuato, Irapuato.

²⁰ INEGI, "Perspectiva estadística de Guanajuato", Diciembre 2011. p.21

²¹ INEGI, Censo de población y vivienda 2010, Principales municipios de Guanajuato con población de 5 años y más que habla lengua indígena.

²² CONAPO, Consejo Nacional de Población. 2010

En cuanto al índice de desarrollo humano²³ el municipio de Irapuato tiene un 0.8334 lo que lo clasifica en un grado alto de desarrollo humano. Esto posiciona al municipio con un nivel de empleo 0.95 según estimación basada en datos proporcionados por el INEGI en el censo de población y vivienda 2010.²⁴

MIGRACIÓN

El municipio de Irapuato presenta un índice de intensidad migratoria de -0.2950 lo que es catalogado como un grado BAJO de intensidad migratoria lo que lo posiciona como el municipio número 45 en el estado donde el número 1 es el que presenta más migración y el 46 es el que menos migración presenta.²⁵

4.8 VIVIENDA Y URBANIZACIÓN

En cuanto a viviendas el municipio reporta según el INEGI²⁶ que hay 121,908 viviendas particulares habitadas y 29 colectivas, es decir que el 23.03% de la población tiene vivienda particular. La ocupación promedio por vivienda es de 4.35 personas²⁷, de las cuales casi su totalidad cuenta con energía eléctrica, televisión y agua principalmente.

Tabla 4.3 Características de la vivienda

%	CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA
92.70	% Viviendas particulares con piso diferente a tierra
97.78	% Viviendas particulares que disponen de energía eléctrica
93.49	% Viviendas particulares que disponen de agua e red pública
90.37	% Viviendas particulares que disponen de drenaje
91.28	% Viviendas particulares que disponen de excusado o sanitario
95.88	% Viviendas particulares que disponen de televisión
87.02	% Viviendas particulares que disponen de refrigerador
74.19	% Viviendas particulares que disponen de lavadora
19.09	% Viviendas particulares que disponen de computadora

Fuente: INEGI, 2010.

²³ INFDM, Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal. 2005

²⁴ INEGI, Censo de población y vivienda 2010, Población ocupada y población económicamente activa.

²⁵ CONAPO, datos estimados en base a cuadro B.11 del anexo B donde muestra el total de viviendas, indicadores sobre migración a Estados Unidos, índice y grado de intensidad migratoria, y lugar que ocupa en los contextos estatal y nacional, por municipio, 2010. p 102.

²⁶ INEGI, Censo de población y vivienda 2010.

²⁷ INEGI, México en cifras 2010.

4.9 DATOS ECONÓMICOS

En el municipio de Irapuato el sector que presenta mayor valor agregado censal bruto en miles de pesos es el sector secundario, seguido por el terciario y el sector primario es el que menos valor agregado censal bruto en miles de pesos presenta.

En cuanto al personal ocupado en las diferentes actividades económicas el mayor número se encuentra en la industria manufacturera 34,747 personas y en actividades de comercio 30,800 personas; en donde menos personas ocupadas se encuentran es en actividades relacionadas a servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes inmuebles 609 personas²⁸.



Figura 4.15 Personal ocupado en las actividades de mayor relevancia municipal.

Fuente: INEGI, Simbad 2005

PERSONAL ECONÓMICAMENTE ACTIVO (PEA) Y PRODUCTO INTERNO BRUTO PER CÁPITA (PIB) MUNICIPAL

El personal económicamente activo (PEA) es de 52.10% de la población según estimación basada en datos del INEGI.²⁹

²⁸ INEGI, SIMBAD, Población ocupada de 12 y más años (personas), sector, actividad, 2005.

²⁹ INEGI, Censo de Población y vivienda 2010, Población en hogares y sus viviendas. Población de 12 años y más en hogares (Personas), Condición de actividad.

El producto interno bruto (PIB) per cápita municipal a precios corrientes es de 70996.42 según INAFED.³⁰

Sector primario

En una estimación basada en los datos proporcionados por el INEGI³¹ el municipio de Irapuato tiene una superficie agrícola total de 845.16 Km², de los cuales solo el 70.15% esta cultivado o cosechando. El producto que más se cultiva es el grano de sorgo, que el año del 2010 produjo 421,319 miles de pesos, cantidad insuficiente en proporción al territorio destinado a actividades de este sector.

Tabla 4.4 Actividades del sector primario diferentes a actividades agrícolas.³²

SECTOR, SUBSECTOR, RAMA Y SUB-RAMA DE ACTIVIDAD	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (MILES DE PESOS)
SECTOR 21 MINERIA	5087
SECTOR 22 ELECTRICIDAD, AGUA Y SUMINISTRO DE GAS POR DUCTOS AL CONSUMIDOR FINAL	-53256
TOTAL	-48169

Fuente: INEGI, Censos económicos 2003

Sector secundario

En este sector secundario se estima³³ que en cuanto a usuarios de energía eléctrica el 29.57% de la población económicamente activa tiene acceso; lo que representa un ingreso de 1, 189,882 miles de pesos en energía según datos del INEGI.

Tabla 4.5 Actividades del sector secundario diferentes a actividades transformación.³⁴

SECTOR, SUBSECTOR, RAMA Y SUB-RAMA DE ACTIVIDAD	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (MILES DE PESOS)
SECTOR 23 CONSTRUCCION	283417
SECTOR 31-33 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS	5285440
TOTAL	5'568,857

Fuente: INEGI, México en cifras.

³⁰ INAFED, con base en PNUD e INEGI.

³¹ INEGI, México en cifras, Guanajuato, Irapuato.

³² INEGI, Censos económicos 2003. Resultados definitivos.

³³ INEGI, México en cifras, Guanajuato, Irapuato.

³⁴ INEGI, Censos económicos 2003. Resultados definitivos.

Sector terciario

El municipio de Irapuato presenta una fuerte actividad comercial, esto se puede estimar por los datos que proporciona el INEGI, tiene 52 tianguis, 8 mercados públicos, 2 centrales de abasto, 5 oficinas postales, lo que muestra un movimiento a pequeña escala del comercio municipal. A continuación presentamos otras actividades de este sector.

Tabla 4.6 Actividades del sector terciario diferentes a actividades transformación.³⁵

SECTOR, SUBSECTOR, RAMA Y SUB-RAMA DE ACTIVIDAD	VALOR AGREGADO CENSAL BRUTO (MILES DE PESOS)
SECTOR 43 COMERCIO AL POR MAYOR	1129728
SECTOR 46 COMERCIO AL POR MENOR	1510253
SECTOR 48-49 TRANSPORTES, CORREOS Y ALMACENAMIENTO	211776
SECTOR 51 INFORMACION EN MEDIOS MASIVOS	62638
SECTOR 52 SERVICIOS FINANCIEROS Y DE SEGUROS	42026
SECTOR 53 SERVICIOS INMOBILIARIOS Y DE ALQUILER DE BIENES MUEBLES E INTANGIBLES	80477
SECTOR 54 SERVICIOS PROFESIONALES, CIENTIFICOS Y TECNICOS	155776
SECTOR 55 DIRECCION DE CORPORATIVOS Y EMPRESAS	13723
SECTOR 56 SERVICIOS DE APOYO A LOS NEGOCIOS Y MANEJO DE DESECHOS Y SERVICIOS DE REMEDIACION	115397
SECTOR 61 SERVICIOS EDUCATIVOS	300293
SECTOR 62 SERVICIOS DE SALUD Y DE ASISTENCIA SOCIAL	113659
SECTOR 71 SERVICIOS DE ESPARCIMIENTO CULTURALES Y DEPORTIVOS, Y OTROS SERVICIOS RECREATIVOS	74935
SECTOR 72 SERVICIOS DE ALOJAMIENTO TEMPORAL Y DE PREPARACION DE ALIMENTOS Y BEBIDAS	200881
SECTOR 81 OTROS SERVICIOS EXCEPTO ACTIVIDADES DEL GOBIERNO	216793
TOTAL	4,228,355

Fuente: INEGI, Censos económicos 2003.

³⁵ INEGI, Censos económicos 2003. Resultados definitivos.

4.10 ACTIVIDADES ECONÓMICAS³⁶

Las características de la población del municipio de Irapuato, su crecimiento en el último siglo y los deseos de superación, ha favorecido para la diversificación de las tareas económicas, mismas que se traducen en capital, estas modificaciones en materia económica ha modificado la imagen de un municipio principalmente agrícola, por su riqueza en territorio potencialmente cultivable y con suministros de agua suficientes en un municipio con diversidad de actividades. Las variadas actividades permiten una mejor remuneración económica y que además atraen capitales y mano de obra ha favorecido el desarrollo económico del municipio.

Respecto a su infraestructura el municipio de Irapuato participa entre los 4 municipios más importantes del estado de Guanajuato. Esto puede asegurarse basados en los denominados factores de desarrollo y las favorables condiciones proporcionadas principalmente por la administración pública y el sector privado (Comercio y abasto, sector agropecuario e Industrial). Otro de los factores favorables es que también cuenta con una red bancaria y de crédito, indispensables para la realización de transacciones monetarias y financiamiento adecuado que permita un desarrollo económico con visión a futuro.

Irapuato cuenta con el “Centro Regional Expositor y de Negocios” un proyecto que genera activos por 450 millones de pesos³⁷ que ha impulsado el desarrollo económico y tecnológico del Bajío mediante actividades vinculadas a negocios, exposiciones, ferias, congresos, seminarios, convenciones, encuentros sociales, espectáculos, actividades deportivas y cualquier otra que permita reunir un gran número de personas de manera segura en un espacio con amplia capacidad.

El Centro Regional Expositor y de Negocios de Irapuato está ubicado en un terreno de 48 hectáreas, en él se encuentra el Centro Ferial que a su vez cuenta con dos pabellones de 5000 metros cuadrados cada uno y una explanada de 60,000 metros cuadrados para actividades al aire libre. Dentro de sus áreas también se cuenta con un palenque con capacidad para 6000 personas, un área de estacionamiento para 760 vehículos, 446 stands propiamente techados de 3 por 3 metros, capacidad para banquetes de 3,500 personas por pabellón, una oficina del comité organizador, salas de juntas y además el Centro de Rehabilitación Infantil Teletón.

4.11 COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

La ubicación y la infraestructura del municipio de Irapuato le permiten tener buena comunicación terrestre con el resto del país. Su infraestructura ferroviaria es de gran ayuda para el transporte de carga a cualquier zona y en cualquier volumen.

La longitud de vías carreteras del municipio es de 450 kilómetros, de los cuales 95.7 km. son federales, 73.6 Km. son estatales, 274.8 Km. son rurales y 11.5 Km. son brechas mejoradas. Con esta cifra, Irapuato cuenta con el 3.7% de la infraestructura carretera del estado de Guanajuato.

También cuenta Irapuato existe una buena oferta de servicios telegráficos y de correos. La ciudad cuenta con 51 oficinas de correos, 2 administraciones, 2 agencias, 22 expendios en pequeños comercios y 22 Instituciones públicas entre otras. Con estas cifras Irapuato tiene el 9.4% de la infraestructura de correos en el Estado de Guanajuato. La infraestructura ferroviaria se compone de dos estaciones.

También tiene diez radiodifusoras, seis de ellas de amplitud modulada y cuatro de frecuencia modulada y un canal local de televisión.

³⁶ http://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2010_CEOCB_monografia%20Irapuato.pdf

³⁷ Ibid

El transporte urbano está conformado por 40 rutas, clasificadas en urbano y suburbano, de los cuales 261 son microbuses y 237 son camiones³⁸ lo que permite que áreas rurales y urbanas estén perfectamente comunicadas.

4.12 PRINCIPALES FIESTAS Y DANZAS TRADICIONALES

Según la información proporcionada por la enciclopedia de los municipios de México el municipio de Irapuato realiza sus principales fiestas y actividades a través de manera tradicional en las siguientes fechas³⁹:

Tabla 4.7 Principales Festividades realizadas en Irapuato

FECHA	FESTIVIDAD O DANZA TRADICIONAL	BREVE EXPLICACIÓN
5 Febrero	Fiesta de la Fundación de Irapuato.	Conmemoración tradicional de la fundación de la ciudad. Acto cívico, además de espectáculos artísticos y culturales.
15 Febrero	Fundación de la Ciudad.	Se realizan actos cívicos, presentaciones artísticas, culturales y deportivas. ⁴⁰
Marzo - Abril	Expo Fresas.	Feria Regional, instalándose al sur de la ciudad, con exposición artesanal y comercial; eventos artísticos, culturales y deportivos.
Marzo - Abril	Semana santa y pascua	Ritos religiosos, representaciones bíblicas y escenificación de la Pasión de Cristo.
Mayo	Festival de Eraitzicutzio	Festival cultural con presentaciones artísticas y culturales, música, danza y teatro. ⁴⁰
30 Abril	Celebración religiosa	Celebración religiosa en honor de la Virgen de la Soledad.
12 Octubre	Día de la Romería.	Día de la Hispanidad Romería a cargo del DIF-municipal.
26 Octubre	Festividad religiosa.	Día de San Crispín.
22 Noviembre	Festividad religiosa	Día de Santa Cecilia
18 -22 Noviembre.	Festival de Jazz.	Manifestaciones musicales del género Jazz en diferentes lugares y plazas. ⁴⁰
1 – 31 Diciembre	Fiesta denominada de “los barrios populares”.	Fiestas populares celebradas durante todo el mes de diciembre, cuyo origen se remonta a mediados del siglo XIX, en los antiguos barrios de Santiago, San Vicente, San José, San Miguel, el Señor

³⁸ http://portalsocial.guanajuato.gob.mx/sites/default/files/documentos/2010_CEOCB_monografia%20Irapuato.pdf

³⁹ INAFED. Enciclopedia de los Municipios de México, Secretaría de Gobernación. www.e-local.gob.mx

⁴⁰ CONACULTA, <http://www.conaculta.gob.mx>.

		de la Salud, San Cayetano y Santa Anita. En la actualidad se celebran en toda la ciudad.
1-12 de Diciembre	Peregrinaciones religiosas.	Durante los 12 primeros días de diciembre se efectúan peregrinaciones en honor de la Virgen de Guadalupe.
12 de Diciembre	Fiesta religiosa.	Fiesta conmemorativa en honor de Virgen de Guadalupe.

Fuente: INAFED, Enciclopedia municipios.

4.13 DATOS HISTÓRICOS, TURÍSTICOS Y CULTURALES

Los pobladores de este municipio pertenecían al grupo étnico chichimeca (hacia el año 1200 d.C.) su nombre traducido al castellano significa “perros sarnosos”⁴¹. Tiempo después este grupo étnico fue desplazado por grupos tarascos, estos últimos poniéndole el nombre de Xiriquitzio o Iriquitzio, que los conquistadores españoles pronunciaban como “Jiricuicho”. Los habitantes tarascos lo pronunciaban “Jiricuato” que significaba “casas o habitaciones bajas” que posteriormente se diría Irapuato que según su raíz tarasca significa: “Cerro que emerge de la llanura Grande”.⁴²

En el lugar que ahora se encuentra la ciudad había un enorme lago formado por el agua del río Guanajuato y el río Silao. Los primitivos pobladores del lugar se establecieron a las orillas de dicho lago, como lo demuestran las ruinas arqueológicas encontradas en el Cerro de Arandas, Rancho Grande y algunas otras zonas cercanas.

El municipio paso de ser un pueblo, congregación o villa huertera a una ciudad agroindustrial a partir el periodo colonial dada su ubicación entre dos ríos. Esta ubicación los obligo a desviar los causes y construir bordos para evitar inundaciones.

Los usos sociales de los espacios⁴³ era durante el siglo XVIII una parte dedicada a la producción de cereales el cual se desarrolló principalmente en los alrededores en haciendas y ranchos principalmente por población con mayor poder adquisitivo y la otra parte de la población en su mayoría indígena dedicada a los huertos, principalmente a la producción de fruta y hortalizas. Es decir que el paisaje cultural urbano de Irapuato fue principalmente del sistema agrícola tipo huerto.

La etnohistoriadora Teresa Rojas, divide estos tipos de sistemas agrícolas huerteros en: huertos domésticos o familiares y huertos ubicados junto a las casas y combinados con árboles frutales, plantas medicinales, comestibles y condimentos o y otro tipo que clasifica como plantíos de especies comerciales como el cacao, aguacate, frutales, nopales de grana y magueyes (Rojas 1990: 109-110).

⁴¹ http://www.conaculta.gob.mx/turismocultural/destino_mes/guanajuato/irapuato.html consultado julio 2013.

⁴² <http://www.irapuatoweb.com/index.php/irapuato/11-irapuato/5-historia.html> consultado julio 2013.

⁴³

Sánchez Rodríguez Martín, H. H. (2007). *Cartografía Hidráulica de Guanajuato*. Zamora, Michoacán, México.: El Colegio de Michoacan . p 67-89

La importancia de este sistema agrícola en la zona está plasmada en la mayoría de la documentación de la época. *“El padrón militar de 1792 ofrece en la nomenclatura de las calles algunos datos sugerentes de la actividad hortícola: calle de La Presa, de las Lechugas, de las Flores, de la Huerta de San Francisco, del Zapote etc. (AGN, Fondo Colonial, Padrones, Irapuato, vol.37).*

También en libro consultado de Cartografía Hidráulica de Guanajuato hace referencia a protocolos notariales que registran transacciones sobre bienes raíces donde se resalta la inclusión de pozos y árboles como parte de las transacciones. La presencia de huertos como espacio productivo y rasgo cultural de la antigua congregación de Irapuato se fortaleció durante el siglo XIX, principalmente la producción de fresas y los nardos. Esta producción fue difundida principalmente por la llegada del ferrocarril durante el porfiriato. Estas industrias no disminuyeron la producción agrícola, sino que fueron un complemento que ayudó a diversificar las actividades económicas de los habitantes de la ciudad.

Lo mismo fue para otros ramos industriales durante 1880, como la producción de tipo artesanal de jorongos, frazadas y rebozos, así como talabarterías, tenerías, alfarerías, también se fabricaba aguardiente, fideos y molinos de trigo movidos por vapor.

La horticultura de fresas y nardos llegó a Irapuato a mediados del siglo XIX y comenzaron a tener auge durante 1880. En 1893 por ejemplo se publicó en un periódico de la ciudad de México que: *“...grandes cantidades de fresa estaba siendo compradas en Irapuato por algunos texanos que comercializaban con toda clase de frutas”...* (AHMI, El tiempo 1892:2) la economía iba en auge por la difusión de la producción de la zona gracias a los ferrocarriles, pero fue hasta la revolución mexicana que la producción agrícola basada en la hacienda y el rancho fue paralizada por la repartición de tierras casi al 62% del total. Los establecimientos industriales continuaron trabajando aun en los momentos más difíciles, como en 1916, la fundición de fierro, la tenería, el molino de harina, la fabricación de coches y jabones. Para 1925 muchos hacendados se dedicaron al comercio o tiendas de abarrotes ya que por la repartición de tierras a quienes eran su mano de obra; no pudieron dedicarse otra vez a la agricultura. Los nuevos propietarios de las tierras siguieron con la horticultura ya que según el autor García Acosta hay referencias de algunos productores que enviaban canastas de fresas y cajas de huevo, además de aguacate traído de Michoacán hacia Parral Chihuahua.

Para 1936 el cauce del río Silao dejó de ser el límite de la congregación de Irapuato que ahora se convertiría en una ciudad, mostrando un crecimiento poblacional según cifras oficiales del 170% así como la proyección de nuevos desarrollos habitacionales.

La creación de la ciudad industrial en una superficie de 250 hectáreas ubicadas entre Irapuato y Salamanca fue aproximadamente por 1950. Pero este aporte a la inversión industrial nunca dejó de lado la producción agrícola de los productos de cultivo tradicionales. La producción de la fresa fue el detonante de los procesos agroindustriales en la región, favoreciendo el crecimiento de la población sobre todo la contratación de mano de obra femenina, “las jornaleras”; encargadas de recoger diversas hortalizas generando así una nueva división del trabajo en el municipio.

Desde los años sesenta y los años ochenta se comenzaron a envasar diferentes frutas y hortalizas, lo que convirtió a Irapuato de ser un fuerte corredor agrícola, a ser un corredor agroindustrial.



Figura 4.16 Plaza Hidalgo de Irapuato.

La cabecera municipal de este municipio está situada a 47KM de Guanajuato, la ciudad de Irapuato es conocida como “la capital mundial de las fresas”. Cada año se celebra la expo fresas y durante todo el año es posible encontrar esta fruta en sus varias presentaciones y preparaciones.



Figura 4.17 Producción de fresa, distintivo de Irapuato.

Durante el año 2010 como parte de las celebraciones del bicentenario de la independencia nacional, el municipio de Irapuato fue incluido en un proyecto denominado “Pasaporte Guanajuato

Bicentenario 2010” que sugería visitar 24 lugares, estos elegidos por haber sido la sede de algún acontecimiento relacionado con este evento histórico.

Entre los lugares turísticos por visitar están:

- Museo de la ciudad
- Casona de Iturbide.
- Templo del Hospitalito “Mural de la Identidad”.
- Fuentes Danzarinas.
- Mural de las Revoluciones (Presidencia Municipal).
- Torre del Reloj.
- Templo de San José (siglo XVI se llamaba inicialmente Templo de San José de los Indios Otomíes).
- Templo de San Francisco.
- Templo de Nuestra señora de la Soledad.
- Cruz monolítica (siglo XVII).
- Plaza de los fundadores.
- Presidencia Municipal.
- Jardín Hidalgo (jardín principal).
- Casa de la Cultura.
- Casa de la esquina de 5 de Febrero y Allende. (Se dice funcionaba como oficinas de la Santa Inquisición).⁴⁴

4.14 ARTESANIAS

El Consejo Nacional para la Cultura y las Artes (CONACULTA), registra que en el municipio de Irapuato los artesanos trabajan principalmente la alfarería, la cestería y la talabartería; también elaboran juguetes, piñatas y sarapes.

4.15 GASTRONOMÍA

Es tradición el consumo de platillos preparados con nopal y calabacitas, que se acompañan con agua de naranja, plátano, manzana, betabel, lechuga picada, azúcar y canela molida. La fresa también se consume en sus variadas preparaciones y presentaciones.⁴⁰

⁴⁴ <http://www.irapuatoweb.com/index.php/irapuato/11-irapuato/5-historia.html> consultado julio 2013.