



Comisión Nacional del Agua

ORGANISMO DE CUENCA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA

PROYECTO EMBLEMÁTICO

“PROTECCIÓN A LOS CENTROS DE POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURA
ALEDAÑOS AL ARROYO ALAMAR”

TOMO 1 DOCUMENTO TÉCNICO

CONVENIO DE COLABORACIÓN NO. OCPBC-CONV-SERV-0921-2008



MEXICALI, BAJA CALIFORNIA A JULIO DEL 2009.

PROYECTO EMBLEMÁTICO



**“PROTECCIÓN A LOS CENTROS DE POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURA
ALEDAÑOS AL ARROYO ALAMAR”**

TOMO 1 DOCUMENTO TÉCNICO

CONVENIO DE COLABORACIÓN NO. OCPBC-CONV-SERV-0921-2008

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA A JULIO DEL 2009.

PROYECTO EMBLEMÁTICO

**“PROTECCIÓN A LOS CENTROS DE POBLACIÓN E INFRAESTRUCTURA
ALEDAÑOS AL ARROYO ALAMAR”**

TOMO 1 DOCUMENTO TÉCNICO



CONVENIO DE COLABORACIÓN NO. OCPBC-CONV-SERV-0921-2008

MEXICALI, BAJA CALIFORNIA A JULIO DEL 2009

ÍNDICE

	PÁGINA
INTRODUCCIÓN	1
Creación de un perfil tridimensional a través de los criterios de evaluación de la sostenibilidad compuesto a partir de los términos de referencia	
1.- EJE AMBIENTAL	9
1.1.- Descripción de la cuenca	10
1.1.1.- Ubicación y dimensiones	10
1.1.2.- Aspectos físicos	14
1.1.3.- Clima	15
1.1.4.- Suelo	18
1.1.5.- Topografía	21
1.1.6.- Aspectos biológicos	23
1.2.- Descripción y dimensiones del sitio del proyecto	28
1.2.1.- Ubicación y dimensiones	28
1.2.2.- Clima y ciclos hidrológicos	31
1.2.3.- suelo	33
1.2.4.- Topografía	34
1.2.5.- Aspectos biológicos	34
1.2.6.- Riesgo ambiental	42
1.2.7.- Sistema natural e hidrología	42
1.2.8.- Hidrología subterránea	44
1.2.9.- Vulnerabilidad social por fenómenos meteorológicos	46
1.2.10.- Afectación ambiental	47
1.2.11.- Antecedentes de proyectos ejecutivos	53
1.2.12.- Impacto en el ambiente y la hidrología en función del modelo seleccionado	60
2.- EJE POLÍTICO INSTITUCIONAL	66
2.1.- Decisiones políticas trascendentales	69
2.1.1.- Periodo de 1950 a 1970	69
2.1.2.- periodo de 1980 al 2000	77
2.1.3.- Periodo del 2000 a la actualidad	87

3.- EJE SOCIOECONÓMICO	106
3.1.- Aspectos contextuales en la región alamar	106
3.2.- Agregación y composición demográfica	114
Dispersión intraterritorial de la población	114
3.3.- Flujos migratorios principales	121
3.3.1.- Temporalidad de emplazamientos	121
Distribución de la población por nacimiento	121
Pobladores indígenas	123
Actividad productiva	125
Ocupación laboral por sector económico	125
Población económicamente activa	126
Remuneración laboral	130
Suelo habitacional y dotación de bienes domésticos	131
Organización territorial por uso de la tierra	131
Tipo de propiedad del suelo	132
Bienes domésticos	134
Servicios públicos	135
Servicios de salud	135
Transporte, infraestructura hidráulica y electrificación	137
Análisis de la dinámica socioeconómica	141
Población y vivienda	141
Composición por edades de jefes de familia	142
Estatus temporal de emplazamientos habitacionales	145
Condiciones del padrón de ocupación	147
CONCLUSIONES DE DIAGNOSTICO	149
Problemática del arroyo alamar	155
Descripción de la situación de la problemática actual del centro de población	157

Eje 1: Situación actual político institucional	161
Eje 2: Situación actual socioeconómica	172
Eje 3: Situación actual ambiental	176
Eje 4: Antecedentes técnico-ejecutivos	184
Referencias	189
Anexo 1.- Plantas vasculares	197
Anexo 2.- Fauna y vertebrados	201
Anexo 3.- Material grafico preventivo	203
Anexo 4: Programas operativos de acciones gubernamentales	204
Anexo 5.- Mapas del proyecto emblemático	206

CUADROS

I.- Criterios para evaluar la sostenibilidad	8
II.- Especies representativas del chaparral montano	23
III.- Especies indicadoras del monte de piñonero	24
IV.- Especies indicadoras del bosque de coníferas	24
V.- Representantes típicos del chaparral	24
VI.- Especies representativas del matorral de salvia	25
VII.- Coordenadas geográficas de la zona	29
VIII.- Precipitaciones extraordinarias	32
IX.- Concesiones para aprovechamiento de agua	46
X.- Promedios de Parámetros y valores máximos permisibles	50
XI.- Características de suelos en la zona federal	60
XII.- Gobernadores de Baja California y Presidentes Municipales de Tijuana	67
XIII.- Visiones y proyectos de estudio para el arroyo Alamar	103
XIV.- Población y crecimiento demográfico esperado	107
XV.- Estructura demográfica por tipo de sexo	118
XVI.- Grado promedio de escolaridad	120
XVII.- Años de residencia	121
XVIII.-Porcentaje de población por región	122
XIX.- Números de hogares por zona	124
XX.- Población ocupada por salario mínimo mensual 2000	130
XXI.- Porcentaje de ingresos recibidos según nivel salarial 2000	131
XXII.- Uso del suelo por zona	132
XXIII.- Numero de vivienda por tipo	133
XXIV.- Propiedad de las viviendas habitadas 2000	134

XXV.- Dotación de bienes domésticos en viviendas por zonas	135
XXVI.- Acceso a servicios de salud por zona	136
XXVII.- Vivienda particular en el arroyo Alamar	139
XXVIII.- Relación de población y viviendas por zonas	141
XXIX.- Jefes de hogar del área federal 1 según la edad	142
XXX.- Jefes de hogar del área federal 2 según la edad	144
XXXI.- Temporalidad de los emplazamientos de la zona 1	146
XXXII.- Temporalidad de los emplazamientos de la zona 2	146
XXXIII.- Ocupación laboral para el 2008	148
XXXIV.- Correlación entre los criterios y resultados del diagnóstico	153
XXXV.- Registro de desalojos y reubicaciones	162
XXXVI.- Censo de Asentamientos irregulares en alto riesgo	167
XXXVII.-Inversiones gubernamentales estimadas	169
XXXVIII.-Crecimiento promedio anual estimado	172
XXXIX.- Proyectos de Encauzamiento	186

GRÁFICAS

1.- Población por área geográfica al 2000	117
2.- Distribución de la población según área particular al 2005	117
3.- Población por grupo de edad 2000 y 2005	120
4.- Origen de la población que reside en el área Alamar por zonas	122
5.- Origen de la población que reside e el área Alamar por Agebs	123
6.- Localización de hogares indígenas en el área Alamar 2005	125
7.- Participación porcentual de la ocupación por sector productivo al 2000	126
8.- Distribución de la población según dinámica laboral al 2000	127
9.- PEA y PO al 2000	128
10.- Población ocupada por actividad laboral al 2000	129
11.- Población ocupada por área particular y actividad principal al 2000	129
12.- Total de viviendas habitadas en el 2000 y 2005	133
13.- Distribución por edad de la población que habita en la zona 1	143
14.- Distribución por edad de la población que habita en la zona 2	144

MAPAS

No.	Nombre	
1	Localización Estatal y Municipal	10
2	Cuenca Tijuana	12

3	Área de Estudio antes y después	13
4	Ubicación del área de estudio	13
5	Fisiografía en el área de estudio	15
6	Edafología en el área de estudio	18
7	Geología en el área de estudio	19
8	Topografía en el área de estudio	22
9	Vegetación 2001 en el área de estudio	26
10	Zona federal del proyecto emblemático	28
11	Hidrología en el área de estudio	30
12	Vegetación 2009 en el área de estudio	37
13	Aprovechamientos federales de acuerdo a usos del agua aledaños al área de estudio	44
14	Usos del suelo actual en el área de estudio	49
15	Ubicación y delimitación de las zonas de estudio	52
16	Aprovechamientos federales de acuerdo a usos del agua aledaños al área de estudio	62
17	Localidades en el año 2000 y 2005 en el área de estudio	65
18	Límite Delegacional y colonias de Tijuana	88
19	Infraestructura vial y accesos en el área de estudio	94
20	Agebs en el área de estudio	108
21	Habitantes por zona en el año 2000	110
22	Ubicación de la estación climatológica	111
23	Recorrido fotográfico en el área de estudio	113
24	Población por Agebs en el año 2000	114
25	Población por Agebs en el año 2005	115
26	Variables de la población por zona 2000 y PEA	116
27	Habitantes por zona por grupos de edad en el año 2005	119
28	Hogares por Agebs en el año 2000	123
29	PEA por Agebs en el año 2000	127
30	Derechohabitantes por zona en el año 2000	136
31	Derechohabitantes por Agebs en el año 2005	137
32	Derechohabitantes por Agebs en el año 2000	138
33	Servicios por zona en el año 2005	138
34	Viviendas habitadas por zona en el año 2000	140
35	Viviendas habitadas por zona en el año 2005	140
36	Comparación de la vegetación 2001 y 2009	181
37	Medio físico transformado en el área de estudio	182

Diagnóstico del Proyecto Emblemático: “Protección a los Centros de Población e Infraestructura Aledaños al Arroyo Alamar”

INTRODUCCIÓN

La necesidad de realizar estudios integrales sobre los fenómenos socio-ambientales, asociados con el agua, ha adquirido vital relevancia y se asocia con aspectos de supervivencia humana en la búsqueda de equilibrios sustentables. Para ello se atienden problemáticas relacionadas con la contaminación, la ordenación de los recursos hídricos, el reuso del agua y el desarrollo de infraestructuras hídricas. Desde el punto de vista del estudio y análisis de este recurso, se han propuesto diversos los enfoques analíticos en los modelos de implementación de políticas públicas, para presentar soluciones a los complejos problemas sociales y técnico-ambientales asociados a la administración de las cuencas hidrológicas, desde un enfoque sustentable y con criterios de gestión integral.

La corresponsabilidad entre Estado- sociedad para administrar los recursos hídricos se reconoce por instancias internacionales, así como por organismos públicos especializados de los diferentes niveles de gobierno y administración pública en México. Los programas específicos que atienden dichas agendas se suceden a través de los Planes de Desarrollo que se generados a nivel federal y estatal. De ahí que, el Programa Nacional Hídrico (PNH) 2007-2012 busca mejorar las condiciones de bienestar social, el desarrollo económico y la preservación del medio ambiente del país mediante la incorporación de objetivos y metas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2007-2012, relacionadas con el adecuado manejo y preservación del agua (CONAGUA, 2008a). Uno de los objetivos del PNH 2007-2012 destaca que se debe “promover el manejo integrado y sustentable del agua en cuencas y acuíferos”, planteándose distintas



estrategias, en las que se enfatiza la de “institucionalizar el proceso de planeación, programación presupuestaria y la aplicación obligatoria de los programas hídricos por cuencas prioritarias” (CONAGUA, 2008b).

En este sentido, la escala emblemática de este proyecto va referida al alto beneficio social y a que permite vincular esfuerzos, recursos y talentos entre autoridades y habitantes. Sus objetivos deben definirse claramente para promover la participación social, para ampliar la perspectiva de análisis a nivel interdisciplinario y alcanzar la integralidad entre los diversos actores que se encargan del desarrollo del área de estudio (CONAGUA, 2008c).

El proyecto emblemático: “Protección a los Centros de Población e Infraestructura Aledaños al Arroyo Alamar”, forma parte de los Proyectos Emblemáticos que se contemplan en el Programa Nacional Hídrico 2007-2012, particularmente en el Objetivo 3, Estrategia 14, donde el Indicador 1 considera la conceptualización e implantación de 32 proyectos de esta naturaleza al año 2012. De ahí que la Entidad Federativa de Baja California adquiere un papel importante dentro de la planeación hídrica nacional y se suma, con este proyecto, a la búsqueda de mejores estrategias para el aprovechamiento del agua y de la obtención de mayores beneficios sociales, ambientales y económicos.

Este proyecto contempla obras de protección consistentes en la canalización del arroyo, en el sector comprendido por el antiguo Cañón del Padre, un tramo alrededor de diez kilómetros de longitud ubicado entre dos mesas que delimitan sus costados, situadas a más de 100 m de altitud. El segmento ripario define y delimita la microcuenca del Arroyo Alamar, objeto de este estudio.



El Gobierno Federal cumple con su compromiso social a través de la planeación e instrumentación de acciones de inversión de recursos humanos, materiales y financieros que permitan elevar los factores de vida de la población y busca establecer criterios de decisión a partir de parámetros previamente determinados que deciden la procedencia y el impulso de las acciones en beneficio de la sociedad.

La convergencia de decisiones y acciones políticas, técnicas y administrativas en los ámbitos gubernamentales, empresariales y sociales han suscitado las circunstancias actuales de la zona del arroyo Alamar, en torno a la problemática del acuífero y de sus condiciones medioambientales. A su vez, sus impactos son perceptibles por la totalidad del municipio de Tijuana. Por tal motivo, el objetivo general del Proyecto Emblemático “Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar” consiste en delimitar la zona federal, definir opciones de reubicación de los asentamientos humanos y construir las obras para proteger a los habitantes de la zona aledaña al Arroyo Alamar. Del mismo modo, un objetivo adicional ha sido el de integrar, procesar y difundir la información, desde los puntos de vista técnico y social; lo cual permitirá a su vez, tener conocimiento preciso de la situación actual de la zona del proyecto (CONAGUA, 2008c).

Desde el punto de vista metodológico, en el presente diagnóstico se desarrollan y aplican los ejes temáticos sugeridos por CONAGUA como son : el ambiental, político, socioeconómico y técnico-ejecutivo. Estos ejes temáticos han sido observados a través de una serie de criterios que interactúan entre si, para entregar un perfil tridimensional de evaluación sostenible (Español, 2007; Ureña, 2002; Méndez, 1997). Dentro del eje ambiental se desarrolla una metodología que se divide en dos fases. La primera, enteramente documental, que consiste en la revisión de la



información publicada y disponible tanto referida propiamente al ambiente de la zona de proyecto como a la afectación que sobre el mismo se ha ejercido, a partir de las actividades económicas de tipo rural y extractivo llevadas a cabo con anterioridad, como por la más reciente ocupación de índole urbana en el sector. La segunda es de tipo exploratorio a través de observaciones directas llevadas a cabo durante recorridos en la zona de proyecto así como a través del desarrollo de entrevistas a actores involucrados.

En relación al eje político- institucional, se presenta un marco analítico de las principales decisiones políticas y de programas y proyectos implementadas en torno al desarrollo de la problemática de la zona de estudio, mediante el cual se busca identificar e interpretar las distintas visiones; participaciones e ingerencia de los actores políticos, sociales e institucionales que convergen y conviven alrededor del Arroyo Alamar. El enfoque analítico pretende destacar las visiones y perspectivas valorativas, que han impactado al sector hidráulico y al medio ambiente, enfatizando en las invasiones y ocupaciones a la zona federal, provocadas en parte por las presiones del acelerado crecimiento de la mancha urbana de Tijuana, así como por el incremento de las necesidades de protección a la infraestructura aledaña al arroyo Alamar.

El análisis y diagnóstico se sustenta en una primera fase, a través de investigación documental agotando tanto bibliografía general como especializada en los diferentes centros de investigación como de organismos públicos.

Por otra parte, el enfoque socio-económico, retoma en las sugerencias metodológicas vertidas en las guías propuestas por CONAGUA, en las que se resalta un análisis de la evolución demográfica aledaña al Arroyo Alamar, los niveles de marginación, así como los usos y costumbres. Consecuentemente, se requiere caracterizar la evolución de las actividades



económicas sectoriales, así como su estructura relativa, lo cual permita medir los niveles de especialización laboral y articulación a los mercados formales e informales de Tijuana. En tal virtud, la observación de las condiciones socioeconómicas se ha realizado contemplando la zonificación del área de estudio, y a partir de las emisiones de datos correspondientes a las unidades mínimas censales contempladas por INEGI, denominadas Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB).

Ante el propósito de lograr metodológicamente estilizaciones de información de mayor caracterización, no solo se ha procedido a la contextualización inmediata del territorio aledaño al arroyo Alamar, sino que se enfatiza en el área relativa a la zona federal, con el objetivo de retomar aquellos aspectos que no se pudieran visualizar con el manejo de agregaciones de mayor escala, como el que se refiere al manejo de localidades urbanas.

En cuanto a la socialización de la información, se aplica la guía, *Esquemas de socialización de la información técnica del sector hidráulico*, la cual implica una estrategia de comunicación entre los organismos planeadores e implementadores de las políticas con la sociedad relacionada directa e indirectamente a la problemática del arroyo Alamar. Lo anterior requiere de la utilización de medios de tecnología audiovisual y del diseño de videos y medios escritos. El enfoque metodológico del eje técnico- ejecutivo, también considera los lineamientos señalados en los términos de referencias planteados para el proyecto, en este componente en primer término se llevo a cabo revisión documental teniendo como objetivo el determinar la hidrología del Arroyo. Particularmente se intento determinar los gastos de escurrimiento y tasa de recarga acuífera, para los periodos de retorno reglamentarios para obras de protección contra riesgos por fenómenos hidrometeorológicos. Por otra parte el segundo término la meta fue el listado



y caracterización de todos los proyectos elaborados hasta nivel ejecutivo a la fecha, para la protección de los asentamientos humanos a través del encauzamiento del escurrimiento. En este punto se enfatizó en la visión ambientalista que estos proyectos ejecutivos promueven.

Por su parte el eje ambiental, considera a las especificaciones de los términos de referencia del estudio, aplicando metodologías de índole documental y complementándola con información directa, con técnicas propias de la investigación ambiental o ecológica. El primer objetivo se orienta a la caracterización ambiental de la cuenca y de la subcuenca baja en particular. Especial énfasis se realizó en la cuenca baja, para determinar el impacto que su ambiente natural ha resentido como consecuencia de la ocupación urbana. Particularmente se puede señalar el interés que se tuvo en determinar las especies de flora y fauna existentes en la zona, así como su distribución y densidad.

Desde la perspectiva de la creación de un perfil tridimensional a través de los criterios de evaluación de la sostenibilidad compuesto a partir de los Términos de Referencia, se implica que el territorio, con sus características y espacios, es un recurso limitado que sostiene diversas dinámicas entrelazadas entre si y que crean una serie de impactos que recaen sobre su base medioambiental. Esta base territorial funciona como un eje primordial, el cual potencia o inhibe la presencia de vida. A este eje vertebral medioambiental, se suman otros dos ejes importantes, el político y el socioeconómico, originándose un escenario tridimensional de los impactos que el propio ser humano puede estructurar conforme sus marcos de acción y oportunidades (Español, 2007). En consecuencia, estos tres ejes toman un papel determinante en el devenir de los núcleos urbanos, cuya intensidad depende del proceso histórico de conformación, de la propia labor de la función publica y del proyecto de planeación con que cuente (Ureña, 2002).



En primera instancia, el eje ambiental se explica a través de tres conceptos principales. El primero de ellos, la biodiversidad, que refiere a la cantidad de patrimonio genético en flora y fauna existente y al hábitat natural del ecosistema local. El segundo concepto se concentra en la evaluación del consumo energético que, de manera directa o indirecta, es sustraído de la tierra o del entorno para atender las actividades domésticas, del sector de producción primaria, industrial, servicios y de transporte que la sociedad requiere. El tercer concepto, que se refiere al balance de recursos y residuos de la población, centrando su atención en los consumos de agua y producción de aguas residuales; como también, en el consumo de materias primas para la realización actividades económicas y la producción de residuos sólidos urbanos , (ver cuadro # 1),(Español, 2007).

El segundo eje que se aborda es el político. Su evaluación centra la atención en la incidencia de la función pública sobre la efectividad y continuidad del proyecto de creación de ciudad que ha tenido cada determinado periodo político con respecto al anterior. La relación periodo / tipo de crecimiento debe tomar en cuenta los acontecimientos de contexto local, regional y mundial. Así como también, es necesario que determine el grado de incidencia multidireccional que existe entre los tres niveles de poder (Méndez, 1997).

La sostenibilidad social se concentra en la identificación de elementos como la base demográfica, que se obtiene mediante el análisis de la vitalidad a corto y largo plazo de la dinámica poblacional y de sus movimientos. El índice de satisfacción social que se refiere a la distribución de la riqueza y la existencia de conflictividad social que trae consigo el desempleo y la marginalidad. El grado de calidad de vida que se evalúa en función de los tipos de exposiciones a los que la población se somete como el ruido, el



riesgo o la contaminación. Por ultimo, la conformación de las dinámicas culturales y su incidencia en la estructuración social, referidas a la singularidad del recurso cultural vivo existente; a la diversidad, patrimonio y producción cultural (Español, 2007).

Cuadro#1 CRITERIOS PARA EVALUAR LA SOSTENIBILIDAD			
AMBIENTAL	POLITICA	SOCIAL Y ECONOMICA	
Biodiversidad	Efectividad/ continuidad	Demografía	Recursos económicos Implicados
Consumo de energía	Contexto local, regional y Global	Satisfacción/ calidad	Beneficios
Balance de recursos/ Residuos	Incidencia entre niveles de poder	Dinámica cultural	Competitividad y Exclusividad

Fuente: Elaboración propia

Los criterios económicos, en primera instancia consideran los recursos económicos implicados, que incluyendo todo tipo de recursos empresariales, tecnológicos, financieros y humanos. Del mismo modo, se implican los beneficios que ofrece el desarrollo de diversas actividades económicas como las rentas empresariales y del trabajo; y la competitividad y exclusividad de la producción y servicios, que determina el grado de presencia y liderazgo en los mercados locales y exteriores (*Ibidem*).



1. EJE AMBIENTAL

El Arroyo Alamar forma parte de la historia de los orígenes de la ciudad de Tijuana. Este cauce atraviesa un angosto valle aluvial conocido antiguamente como Cañón del Padre, que según una Antigua tradición, fue un sitio donde había un pequeño asentamiento indígena a principios del siglo XIX, el cual era atendido por un sacerdote misionero, en la misma época que la legendaria Tía Juana administraba un extenso rancho con un paradero ó mesón que llevaban su nombre, localizado en el alargado valle que daría asiento más tarde a la ciudad de Tijuana, y que de acuerdo a la tradición más aceptada, esta ciudad tomo su nombre del rancho y mesón de la Tía Juana. De la misma manera se dice que, el Cañón del Padre fue llamado así en honor del abnegado misionero que por muchos años contribuyó a hacer más llevadera la vida de los pobladores indígenas de la zona conocida hoy como El Alamar, antes Cañón del Padre. (Ver Imagen 1)

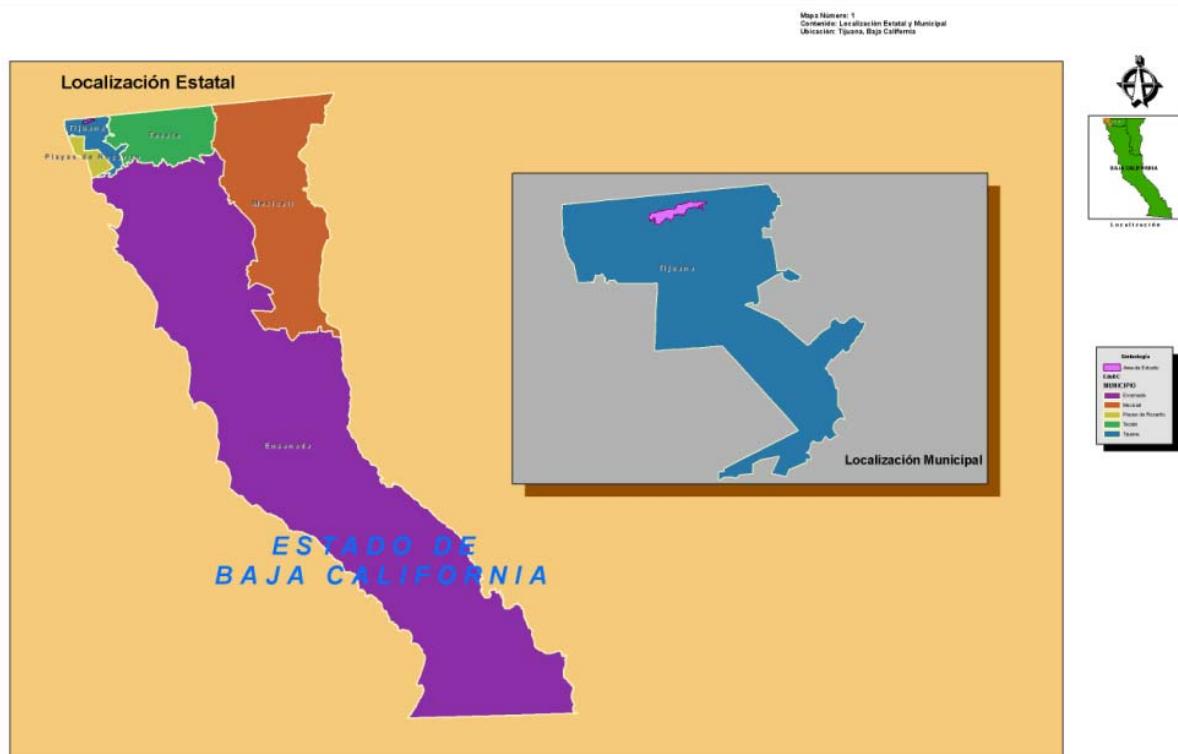


Imagen 1: Ubicación en México, Elaboración propia

1.1 Descripción de la Cuenca.

1.1.1. Ubicación y dimensiones

El Arroyo Alamar forma parte de la Cuenca del Río Tijuana y está formado por una Cuenca transfronteriza con dos ramas principales: el Arroyo Tecate, que nace en parte en la Sierra Juárez y se une al Arroyo Alamar del lado norteamericano, donde recibe el nombre de Cottonwood Creek , constituyendo la rama principal. El arroyo Cottonwood Creek nace en la Montaña Laguna (Laguna Mountain) del sur de California, en el condado de San Diego, a una altitud de 1646 m, cerca de Crouch Valley al suroeste (SO) de esta montaña. Su ubicación geográfica se define entre las coordenadas geográficas siguientes: (32° 30' y 32° 56' N) (116° 18' y 116° 57' O). (Ver Mapa 01)



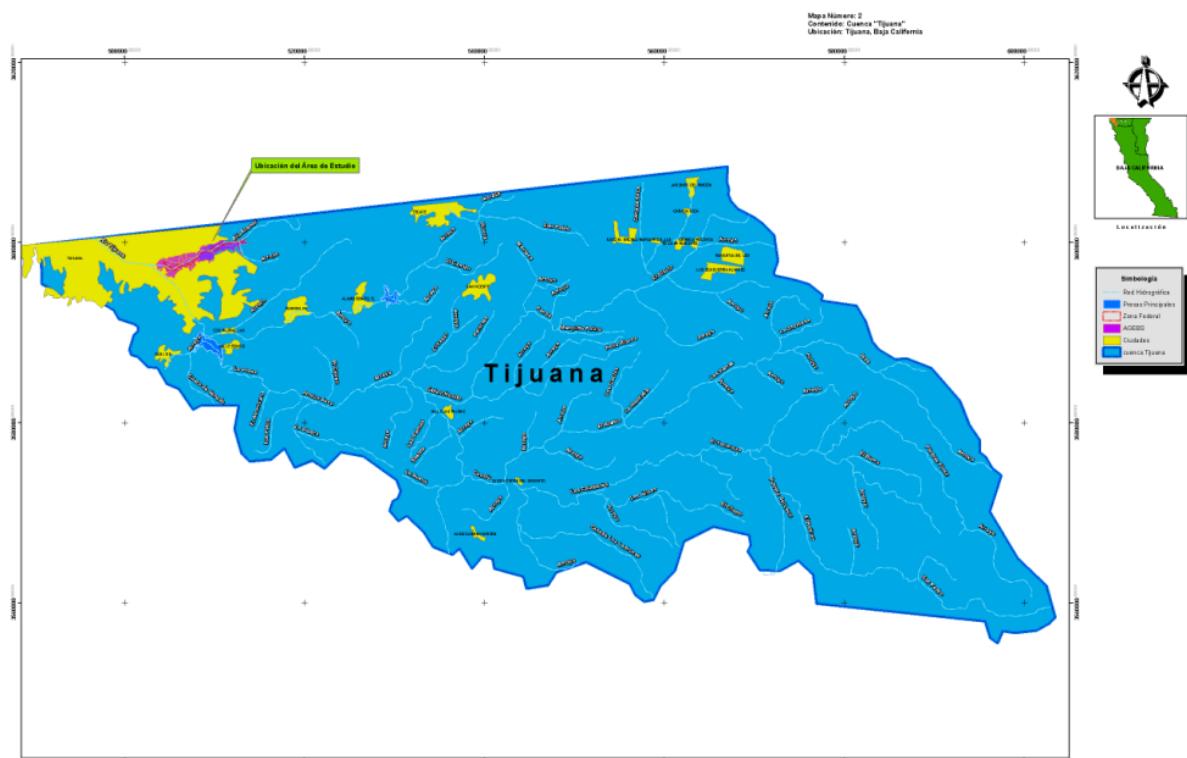
Mapa 01: Localización Estatal y Municipal, Elaboración propia



Este arroyo tiene un curso muy interesante pues alimenta dos presas en este condado (Lake Barret y Morena Dam), para luego descender en forma más o menos paralela a la línea divisoria fronteriza. Poco antes de pasar a territorio mexicano se le une el Arroyo Tecate. Cottonwood Creek cambia su curso al lado mexicano a la altura del límite norte del Valle Redondo, municipio de Tijuana, por medio de una corta asa que de inmediato regresa al lado norteamericano para volver a entrar de nuevo a territorio mexicano a la altura de la zona de San Isidro Ajolojol, cambiando su nombre al de Alamar, el cual es uno de los principales tributarios del Río Tijuana.

El Arroyo Tecate nace a su vez de dos ramas paralelas situadas a más de mil metros de altitud, por ambos lados de la frontera. Una, la del lado norteamericano, nace en la zona rural conocida como Campo, condado de San Diego, y la otra, en los límites oeste de la Sierra Juárez, al suroeste de Campo cerca del sitio conocido como El Hongo. Se une a Cottonwood Creek del lado norteamericano, en las inmediaciones del sitio conocido como Barron Valley. (Ver Mapa 02)

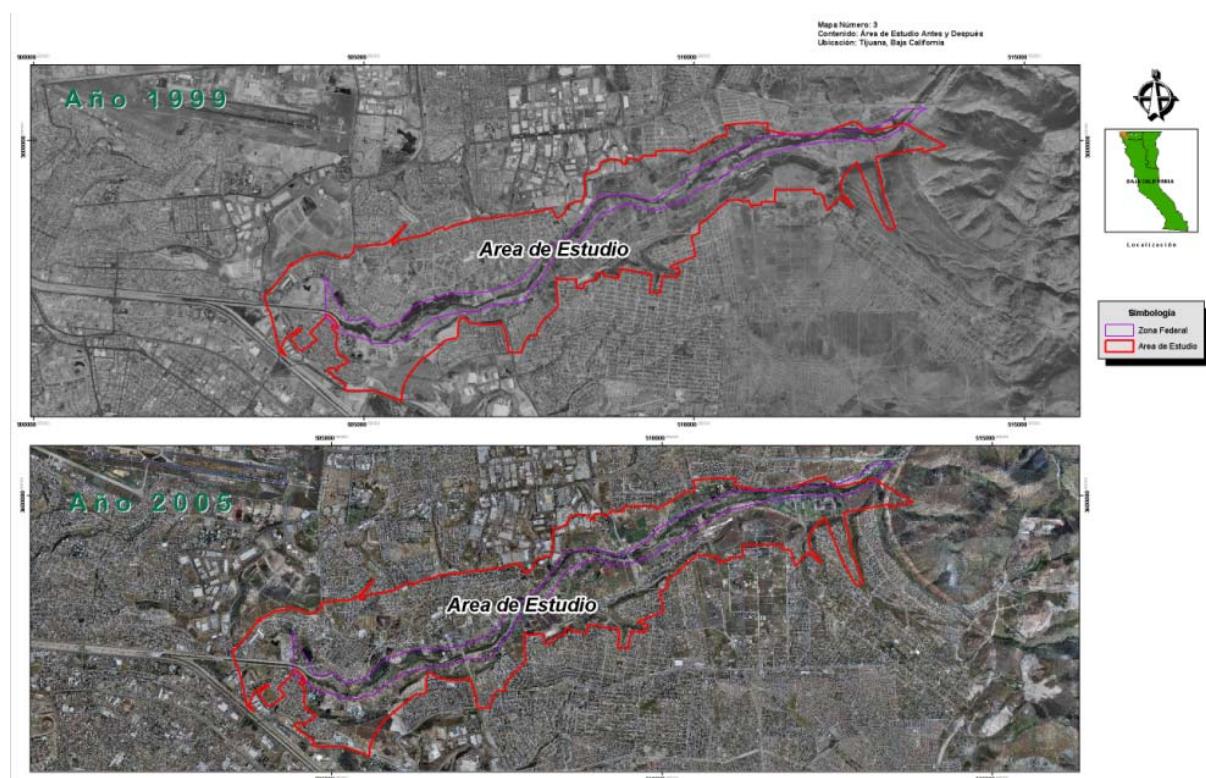




Mapa 02: Cuenca Tijuana, Elaboración propia

La Cuenca del Arroyo Alamar tiene una superficie de 1,387 Km², de los que 1,196 Km² (86.2%) corresponden al lado norteamericano y 191 Km² (13.8%) corresponden al lado mexicano. La Cuenca del Arroyo Alamar representa más del 30% de la superficie total de la Cuenca del Río Tijuana, cuya superficie total es estimada en 4,533 Km². (Ver Mapa 03 y 04)





Mapa 03: Área de Estudio, Antes y Despues, Elaboración propia



Mapa 04: Ubicación del Área de Estudio, Elaboración propia

1.1.2 Aspectos físicos

La Cuenca del Arroyo Alamar por el lado Mexicano, se encuentra en la región hidrológica RH1, Baja California Noroeste, en la Cuenca C, denominada Río Tijuana-Arroyo de Maneadero, y a su vez en la subcuenca F, Río Tijuana. La región hidrológica RH1 (Cuenca C) representa el 10.95% de la superficie de la entidad, con 7,834 Km². La precipitación media anual es del orden de los 291.561 mm. La subcuenca F (Río Tijuana) cuenta con dos obras hidráulicas importantes: la presa Abelardo L. Rodríguez en el Río Tijuana, y la presa de El Carrizo, localizada en el arroyo del mismo nombre, municipio de Tecate (INEGI, 2001).



1.1.3 Clima

El clima de la Cuenca, de acuerdo con la clasificación de Köppen, modificada por Enriqueta García, es Templado Subhúmedo con Lluvias en Invierno Cs, en la parte correspondiente al Arroyo Tecate, por sus linderos con la Sierra Juárez. En esta zona, la precipitación media anual es de 273.7 mm a 398.4 mm, con una temperatura media anual de 12°.4 a 13° C. La media mensual más elevada se reporta en Julio, con valores entre 22° y 24.2 °C; la mínima se presenta en diciembre con 4.4 °C; las heladas son frecuentes en los meses de invierno. Más del 36% de la precipitación se presenta en los meses de enero, febrero y marzo, mientras que los meses más secos son mayo y junio. En esta región, los veranos son largos y calurosos, periodo conocido como el estiaje. Durante el estiaje, la vegetación se vuelve muy susceptible a los incendios forestales. (Ver Mapa 05)



Mapa 05: Fisiográfica en el Área de Estudio, Elaboración propia



En la zona correspondiente a la parte baja de la Cuenca, el clima se define como Seco Mediterráneo Templado con Lluvias en Invierno (BSks), comprendiendo la zona al oeste de Tecate. La precipitación es de 200 a más de 300 mm anuales, con una temperatura media anual de 12° a 18° C; la temperatura media del mes más cálido es de 19°.5 a 25.9° C y pertenece a agosto. El mes más frío es enero con temperaturas que van de 7°.8 C a 13.3 °C. Las heladas no son muy frecuentes, sobre todo, cerca de la costa.

Los datos de precipitación del lado norteamericano de la Cuenca son muy importantes por constituir más del 80% de la superficie de la cuenca y más del 90% de los escurrimientos superficiales del arroyo. La precipitación en la costa, según se señala, es de 11 pulgadas anuales en la costa (270 mm) y de 35 pulgadas anuales (880 mm) en la zona de las presas El Capitán y Cuyamaca, en la Montaña Laguna. (Overview of San Diego Region Watershed Management Area, January 2002). Esto significa que la precipitación en la parte alta de la Cuenca del lado norteamericano, es considerable.

Los vientos dominantes son en dirección Noroeste-Suroeste, aunque durante la presentación del fenómeno meteorológico de “El Niño” (El Niño Oscilación del Sur o ENOS), suelen tener una dirección a la inversa durante las tormentas. Este fenómeno genera precipitaciones por encima de la media, con frecuentes tormentas de verano, sobre todo hacia las partes elevadas.

Otro fenómeno notable de la región son los llamados vientos Santana. Durante la presentación de los vientos de Santana, o Condición Santana, la dirección del viento es E-O ó NE-SO, con ráfagas frecuentes durante las cuales suele alcanzar velocidades de más de 170 Km/h; la humedad



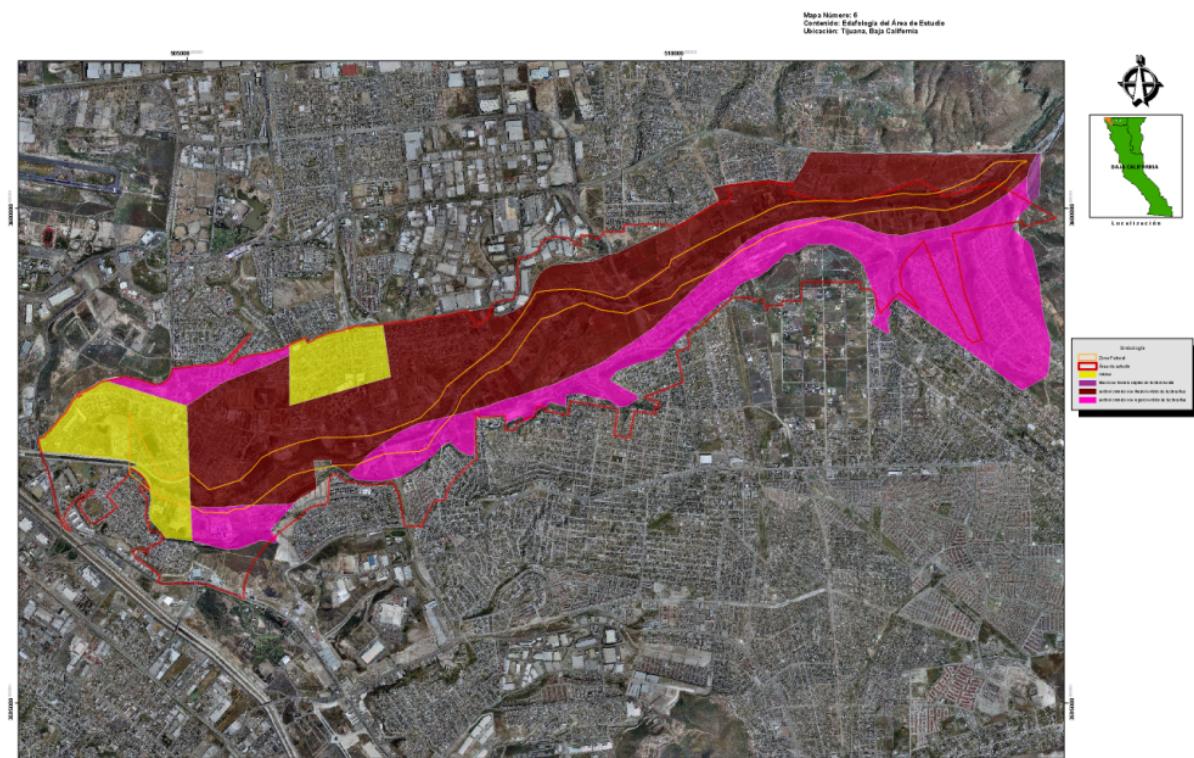
atmosférica, que varía del 70 al 80% o más normalmente, durante la condición Santana suela bajar a menos del 20% y en ocasiones aún a menos del 10%.

Las nevadas son comunes en invierno en la parte alta de la Cuenca, pero ausentes de la parte baja; las granizadas son comunes en toda la Cuenca; en toda la región y la entidad misma no se conoce los huracanes.



1.1.4 Suelo

Por sus dimensiones, la Cuenca contiene diversos tipos de suelo, pero los más comunes son los regosoles éutricos (según la clasificación de la FAO-UNESCO), los litosoles y los xerosoles. (Ver Mapa 06)



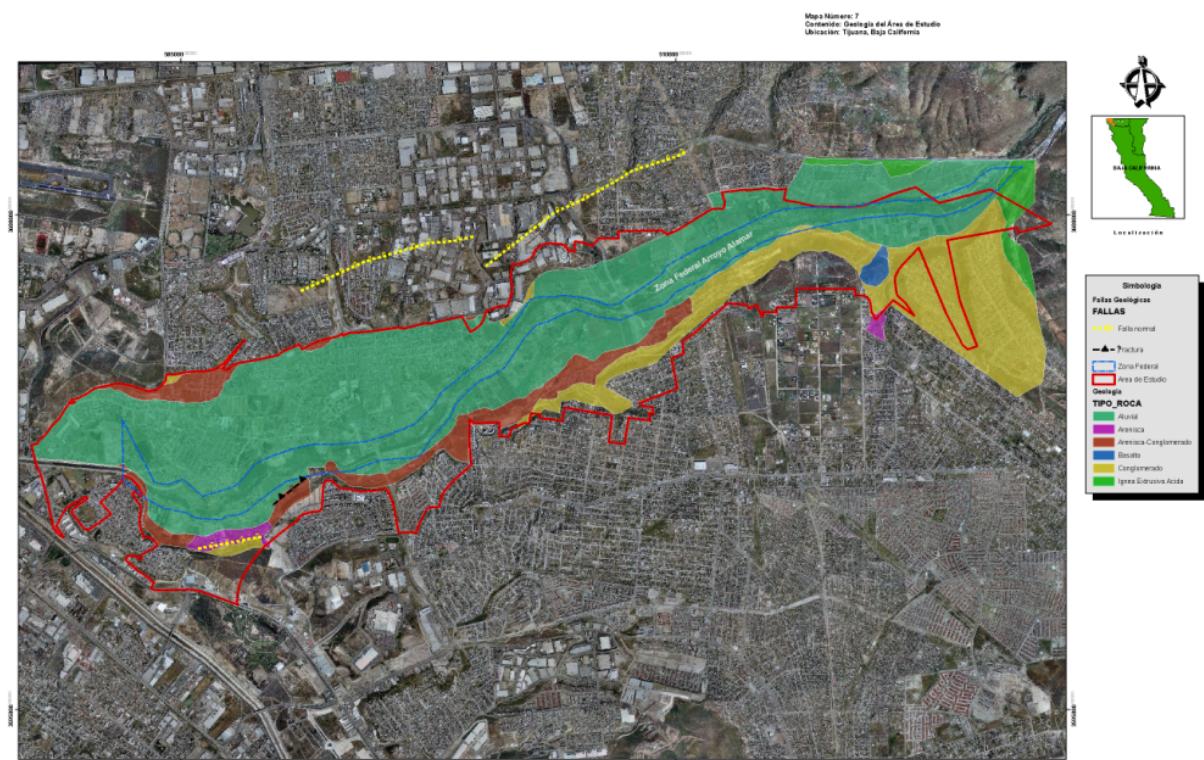
Mapa 06: Edafología en el Área de Estudio, Elaboración propia

Los regosoles son suelos poco evolucionados que no presentan características diferenciales en el perfil. Los regosoles éutricos son blanquecinos o amarillentos y poco profundos, poseen contenidos bajos o moderados en nutrientes y materia orgánica, por lo cual su fertilidad es baja o moderada. Son bastante susceptibles a la erosión, y de hecho, sufren continuamente los efectos de la erosión natural. Su origen es muy diverso (residual, litoral y aluvial) y están formados por materiales no consolidados



como arenas. En su mayoría tienen limitantes físicas por profundidad (fase lítica) o a nivel superficial (gravas o piedras).

Un regosol representativo, como se encuentran en la Península de Baja California, en la subprovincia Sierras de Baja California Norte, presenta un perfil con dos horizontes (Ver Mapa 07):



Mapa 07: Geología en el Área de Estudio, Elaboración propia

Horizonte A1

Profundidad de 0 a 23 cm, color pardo oscuro en húmedo. Separación de contraste difuso y forma irregular. Reacción nula al HCl diluido. Textura arenosa. Consistencia blanda en seco y friable en húmedo. Adhesividad y plasticidad nulas. Esqueleto con guijarros de forma angular y cantidad escasa. Estructura de forma migajosa, tamaño fino y desarrollo débil. porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Raíces finas escasas



y raíces medias muy escasas. Drenaje interno: excesivamente drenado. Denominación de horizonte: Ócrico.

Horizonte C1

Profundidad de 23 a 60 cm, color pardo oscuro en húmedo. Reacción nula al HCl diluido. Textura arenosa. Textura blanda en seco y muy friable en húmedo. Adhesividad nula. Esqueleto con guijarros de forma angular y cantidad escasa. Estructura de forma granular, tamaño muy fino y desarrollo débil. Porosidad en cantidad moderada y constitución porosa. Actividad animal escasa. Drenaje interno: excesivamente drenado.

Los litosoles son suelos menores de 10 centímetros de profundidad que se presentan además asociados a otros suelos (regosoles, vertisoles, feozems). Predominantemente tienen textura media y pH que oscila entre 6 y 8.3. Su escasa profundidad y pedregosidad impiden su utilización agrícola, pero sí es posible el aprovechamiento de la vegetación natural que sustentan, ya sea con fines pecuarios o forestales.

Los xerosoles son propios de zonas con clima semiseco templado que se originan a partir de rocas sedimentarias como las areniscas, y en ellos el proceso de calcificación es el dominante. La textura que presentan va de media a gruesa y la vegetación que sustentan es el chaparral.



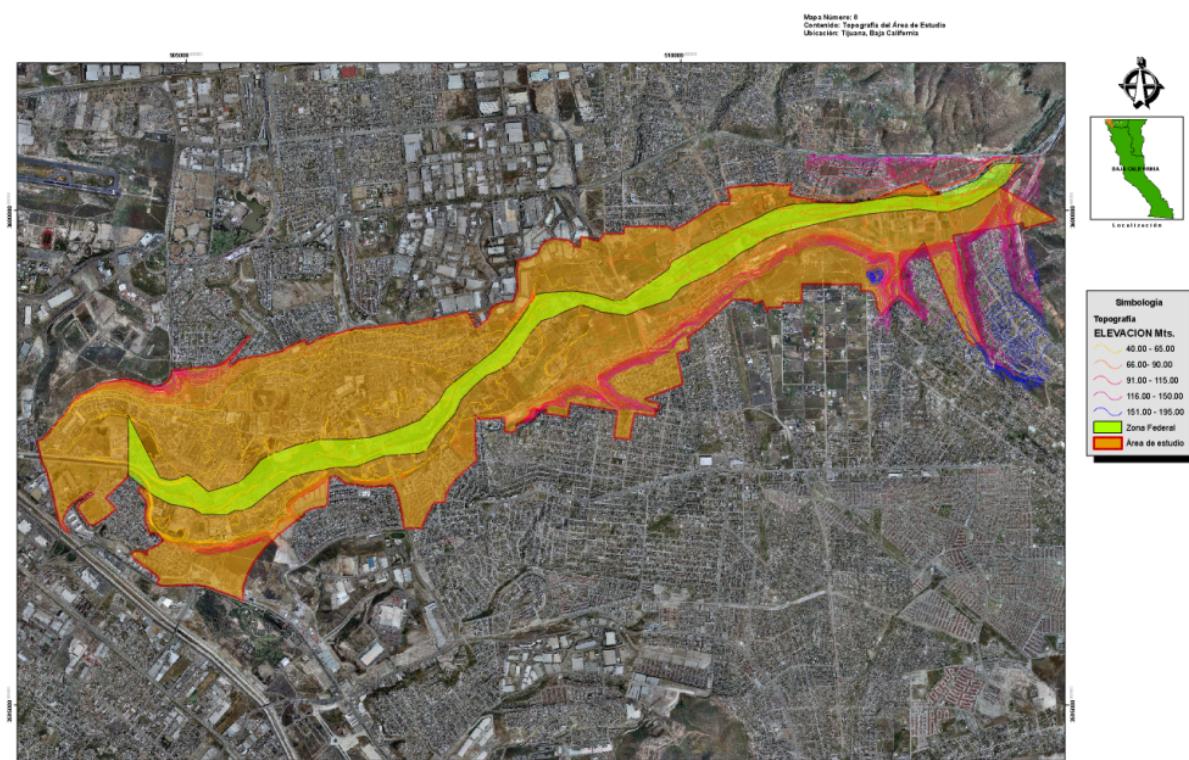


Estratos Geológicos en el arroyo Alamar

1.1.5. Topografía

La zona donde se extiende la Cuenca tiene una topografía variada. La parte alta o cabecera de las aguas está dominada por mesetas elevadas (Campo, Sierra Juárez) y montañas de mucha pendiente alternando con valles profundos (Montaña Laguna). Hacia la parte baja alternan valles pequeños con lomeríos y cañadas estrechas, en tanto que cerca de la costa aparecen terrazas de origen marítimo disectadas por cañadas o alternando con valles angostos como el caso de la microcuenca del Alamar. (Ver Mapa 08)





Mapa 08: Topografía en el Área de Estudio, Elaboración propia

En la zona de la cabecera de las aguas del Arroyo Tecate (Campo, El Hongo) predominan mesetas elevadas y suavemente onduladas, con algunas depresiones o valles fértiles y bien provistos de agua. En la parte sur de la Montaña Laguna alternan cimas con faldeos con pendientes de más del 40% y hasta cerca del 100%, con profundos valles, a menudo densamente arbolados.



1.1.6 Aspectos biológicos

A lo largo de su curso, los tributarios del Arroyo Alamar atraviesan por terrenos montañosos cubiertos por un mosaico de diversas formaciones vegetales, tales como chaparral montano, monte de piñoneros, pinar (Pine Valley), encinar, monte de ciprés, chaparral, matorral de salvia y pastizales. Gran parte de su cauce ostenta la comunidad natural denominada bosque de galería o bosque ripario, muy patente en la tercera etapa de la microcuenca en estudio. Es interesante hacer notar que se considera que el bosque ripario ha sido eliminado en un 92% del área que originalmente cubría, tanto en la Alta como en la Baja California, de manera que todas las masas remanentes tienen un valor insólito por estas razones.

A continuación se enlistan las especies representativas de las formaciones vegetales características de la cuenca:

Cuadro II.- Especies representativas del chaparral montano

Especie	Nombre común	Descripción
<i>Adenostoma Sparsifolium</i>	Chamizo colorado	Arbusto mediano
<i>Rhamnus ilicifolia</i>	Fruta de cuervo	Arbusto mediano
<i>Arctostaphylos glauca</i>	Manzanita blanca	Arbusto arborescente
<i>Arctostaphylos glandulosa</i>	Manzanita	Arbusto mediano
<i>Arctostaphylos peninsulares</i>	Manzanita peninsular	Arbusto mediano (e)
<i>Rhus ovata</i>	Fusique	Arbusto mediano
<i>Ceanothus greggii</i>	Bracilillo de la sierra	Arbusto mediano
<i>Ceanothus palmeri</i>	Bracil de la sierra	Arbusto grande
<i>Ephedra californica</i>	Canutillo	Arbusto mediano
<i>Ephedra nevadensis</i>	Canutillo cenizo	Arbusto mediano
<i>Juniperus californica</i>	Huata	Arbusto arborescente

Fuente: Elaboración propia



Cuadro III.- Especies indicadoras del monte de piñoneros

Especie	Nombre Común	Descripción
<i>Pinus quadrifolia</i>	Piñón	Árbol mediano
<i>Pinus monophylla</i>	Piñón vano	Árbol mediano
<i>Juniperus californica</i>	Huata	Arbusto arborescente
<i>Quercus palmeri</i>	Encino chaparro	Arbusto arborescente
<i>Quercus turbinilla</i>	Encinillo cenizo	Arbusto grande
<i>Arctostaphylos pungens</i>	Pingüica	Arbusto mediano
<i>Arctostaphylos pringlei</i>	Manzanita	Arbusto mediano
<i>Garrya veatchii</i>	Oreja de zorra	Arbusto mediano

Fuente: Elaboración propia

Cuadro IV .- Especies indicadoras del pinar o bosque de coníferas

Especie	Nombre Común	Descripción
<i>Pinus jeffreyi</i>	Pino prieto, P. real	Arbol Grande
<i>Pinus coulteri</i>	Pino colorado	Arbol grande
<i>Calocedrus decurrens</i>	Cedro de incienso	Arbol grande
<i>Quercus chrysolepis</i>	Encino dulce	Arbol grande
<i>Quercus peninsularis</i>	Encino negro	Arbol mediano

Fuente: Elaboración propia

Especies indicadoras del encinar: el encino amargo *Quercus agrifolia*, el roble *Quercus engelmannii*, el encino cucharillo *Quercus wislizenii*, y el sáuco *Sambucus Mexicana*.

Especies características del monte de ciprés: el ciprés de Tecate *Cupressus forbesii*, y el ciprés de Cuyamaca *Cupressus stephensonii*.

Cuadro V.- Representantes típicos del chaparral

Especie	Nombre Común	Descripción
<i>Adenostoma fasciculatum</i>	Chamizo prieto	Arbusto pequeño
<i>Arctostaphylos australis</i>	Manzanita	Arbusto pequeño (e)
<i>Arctostaphylos glandulosa</i>	Manzanita	Arbusto mediano
<i>Ceanothus tomentosus</i>	Bracil	Arbusto mediano
<i>Ceanothus spinosus</i>	Palo colorado	Arbusto arborescente
<i>Fraxinus jonesii</i>	Fresnillo	Arbusto arborescente
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	Toyón, basuqui	Arbusto arborescente
<i>Malosma laurina</i>	Lentisco	Arbusto grande
<i>Prunus ilicifolia</i>	Islay, Sáiz	Arbusto grande
<i>Quercus cedrosensis</i>	Coscoja	Arbusto mediano (e)
<i>Quercus dumosa</i>	Encinillo costero	Arbusto mediano
<i>Quercus X acutidens</i>	Encinillo manzano	Arbusto mediano

Fuente: Elaboración propia

(e) = endémico



Otros elementos comunes del chaparral son: el mangle o saladito *Rhus integrifolia*, el brasil de vara blanca *Ceanothus leucodermis*, *Ceanothus oliganthus*, la zarza *Ribes speciosum*, *Quercus berberidifolia*, el palo blanco *Ornithostaphilos oppositifolia*, endémico a Baja California, etc.

El matorral de salvia, también conocido como chaparral blando e incorrectamente como matorral costero, es una de las comunidades vegetales que cubren grandes extensiones en el estado. Se trata de un matorral subcaducifolio que domina los suelos pobres o de exposición sur. Una variante muy interesante, casi exclusiva de Baja California es el matorral costero rosetófilo, ausente de la cuenca del arroyo Alamar.

Cuadro VI.- Especies representativas del matorral de salvia

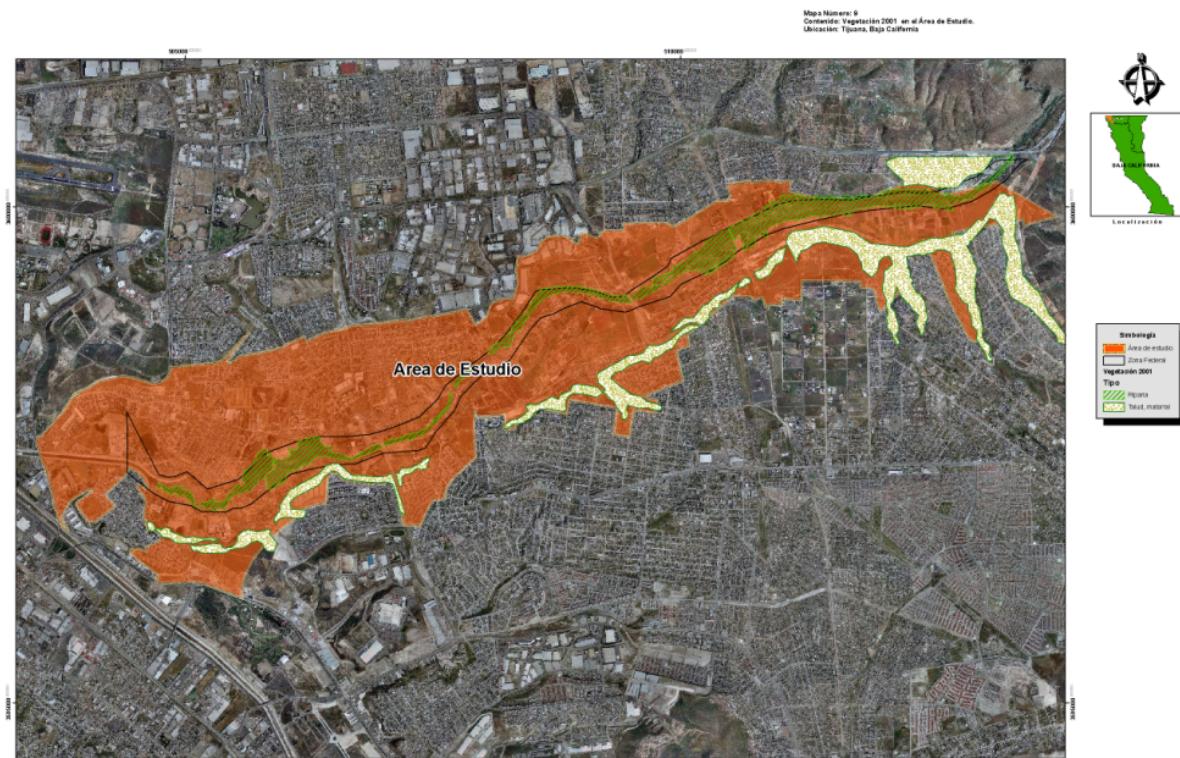
Especie	Nombre Común	Descripción
<i>Aesculus parí</i>	Trompo, verraco	Arbusto mediano (e)
<i>Artemisia californica</i>	Poleo	Arbusto pequeño
<i>Cneoridium dumosum</i>	Espliego	Arbusto pequeño
<i>Encelia californica</i>	Margarita	Planta subleñosa
<i>Eriogonum elongatum</i>	Maderista cenizo	Arbusto pequeño
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	Maderista	Arbusto pequeño
<i>Ferocactus viridescens</i>	Biznaga	Cacto globoso
<i>Malacothamnus densiflorus</i>	Malvia	Arbusto malacófilo
<i>Malacothamnus fasciculatus</i>	Malvia	Arbusto malacófilo
<i>Opuntia littoralis</i>	Nopal costero	Cacto
<i>Opuntia prolifera</i>	Cholla de la costa	Cacto
<i>Rhamnus crocea</i>	Yerba de oso	Arbusto pequeño
<i>Salvia apiana</i>	Salvia blanca	Planta subleñosa
<i>Salvia mellifera</i>	Salvia negra	Arbusto pequeño
<i>Salvia munzii</i>	Salvia real	Arbusto pequeño

Fuente: Elaboración propia

Bosque ripario o bosque de galería: se presenta en los cauces con mayores escurrimientos de agua. Está dominado por especies de salicáceas, como son los sauces y álamos pudiéndose citar las siguientes especies: sauce blanco *Salix lasiolepis*, sauce rojo *Salix laevigata*, sauce negro *Salix goodingii*, sauce plateado *Salix exigua*, álamo *Populus fremontii*, aliso *Platanus racemosa*, fresno *Fraxinus velutina*, varias especies de encinos y



otras latifolias. En las partes inundables es común ver el tule *Typha domingensis*, la estera *Scirpus acutus*, *Carex spp*, las eneas *Cyperus spp* y numerosas herbáceas. (Ver Mapa 09)



Mapa 09: Vegetación 2001 en el Área de Estudio, Elaboración propia

Los tipos de vegetación predominantes en la Cuenca, en ambos lados de la frontera son el chaparral montano, el chaparral (chaparral mixto o típico) y el matorral de salvia. Estos tres tipos de comunidades representan más del 70% de la cobertura vegetal de la Cuenca. Contrario a otros informes, no existen evidencias del matorral costero rosetófilo en toda la cuenca del Arroyo Alamar. El polígono del Sistema Ambiental Regional (SAR) en estudio, que se corresponde en casi su totalidad con la Cuenca C, tiene una superficie de 7,973 Km². La cobertura vegetal está conformada por un 74.2% de chaparral (5,916 Km², incluido chaparral montano), Matorral de salvia

(1,658 Km², incluido Matorral Costero Rosetófilo) 20.8%, y bosque de pinos un 5% (398 Km², incluido monte de piñoneros).

Desde el punto de vista de la afectación por incendios se debe resaltar, que tanto del lado norteamericano, como el mexicano, los frecuentes incendios forestales, los cuales en su mayoría se consideran de origen antropogénico, han alterado notablemente la cobertura vegetal, afectando la capacidad de recarga de los mantos freáticos. En esta región, comprendida dentro de lo que se conoce como la Provincia Florística del Sur de California, especialmente en la comunidad conocida como chaparral, cuando se encuentra en estado maduro, los escurrimientos superficiales de agua normalmente representan el 2% de la precipitación; el resto se infiltra al subsuelo en su mayor parte, lo que significa un excelente índice de recarga de los mantos freáticos.

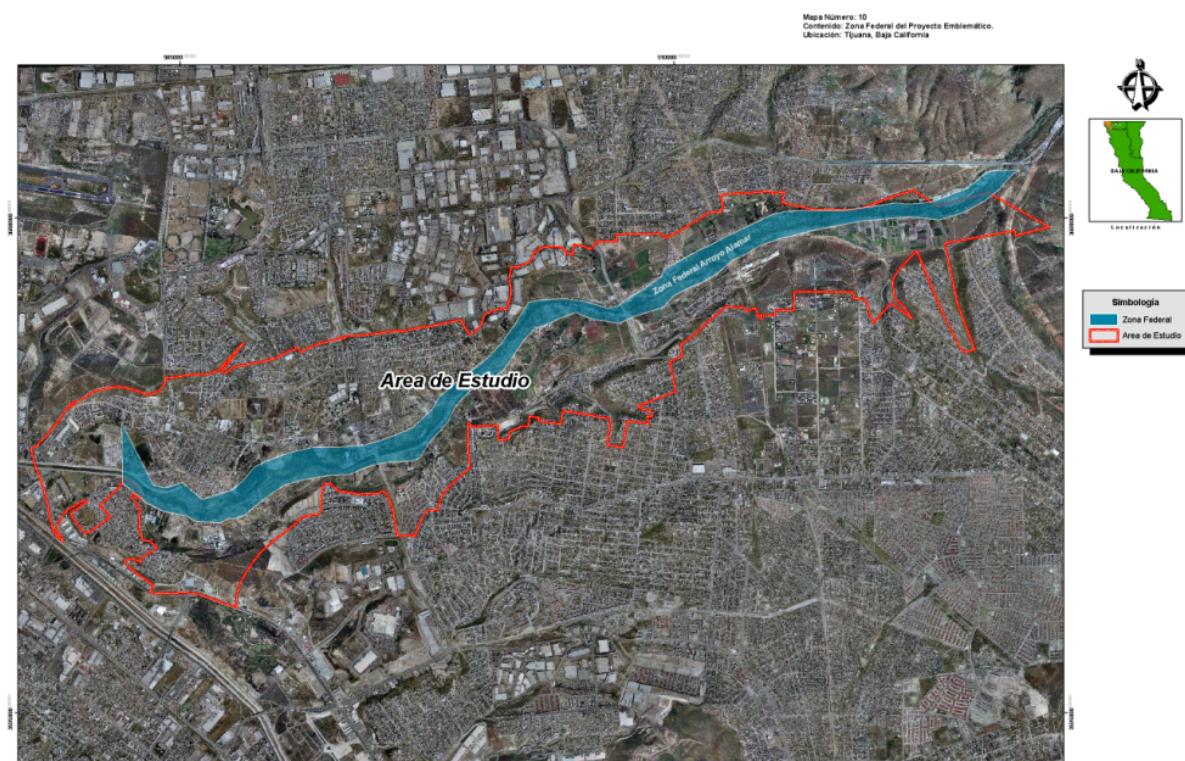
Cuando se encuentran impactados por los incendios, se disminuye mucho esta capacidad, lo que favorece escurrimientos superficiales mucho más altos. Esta es la causa por la cual en las zonas recientemente incendiadas, durante la época de lluvia se producen aludes de lodo y los cauces presentan escurrimientos copiosos y violentos, generando erosión y diversos tipos de daño aguas abajo.



1.2 Descripción y Dimensiones del Sitio del Proyecto

1.2.1 Ubicación y dimensiones

El Arroyo Alamar constituye la parte terminal de la microcuenca del río Tecate, la cual queda comprendida dentro de los límites del Cañón del Padre. Sus linderos han sido definidos entre el punto conocido como La Bocina, que es donde actualmente termina la obra de canalización con revestimiento de concreto, y el Puente Cañón del Padre, situado cerca de la caseta de cobro de la Autopista Tijuana-Tecate. Este segmento tiene 9.8 km de longitud. (Ver Mapa 10)



Mapa 10: Zona Federal del Proyecto Emblemático, Elaboración propia

Las lecturas tomadas con un geoposicionador de satélite (GPS) donde empiezan los trabajos de movimientos de tierra (canal fluvial y bordes o



bermas) a corta distancia al este de La Bocina, el cruce del Blvd. Terán-Terán, así como a la altura del Puente Cañón del Padre, donde termina el proyecto; en estos puntos el GPS marca las siguientes coordenadas geográficas:

Cuadro VII.- Coordenadas geográficas de la zona.

Inicio de las excavaciones (bordería)	Junto a Pavimentadora de Tijuana (cruce del Blvd. Terán-Terán)	Puente Cañón del Padre
Altitud: 28 m 32°30'44.76" N 116°56'16.86" O	Altitud: 49 m 32°31'47.52" N 116°53'51.48 O	Altitud: 75 m 32°32'31.68" N 116°51'23.88" O

De acuerdo a un estudio publicado por la Universidad Estatal de San Diego, SDSU, intitulado Arquitectura Fluvial Sustentable en el Arroyo Alamar, Tijuana, Baja California, México (Espinoza, Magdaleno y Ponce, 2007) la zona de estudio del Alamar tiene una superficie de 1,384 hectáreas, de las cuales 362 son consideradas zona federal abarcando 83 predios. Este estudio también señala que el arroyo es una de las dos fuentes de abastecimiento de agua subterránea dentro de la mancha urbana de Tijuana, con una producción mensual de 146,000 m³ de agua, la cual proviene de unos 57 pozos (CONAGUA, 2008).

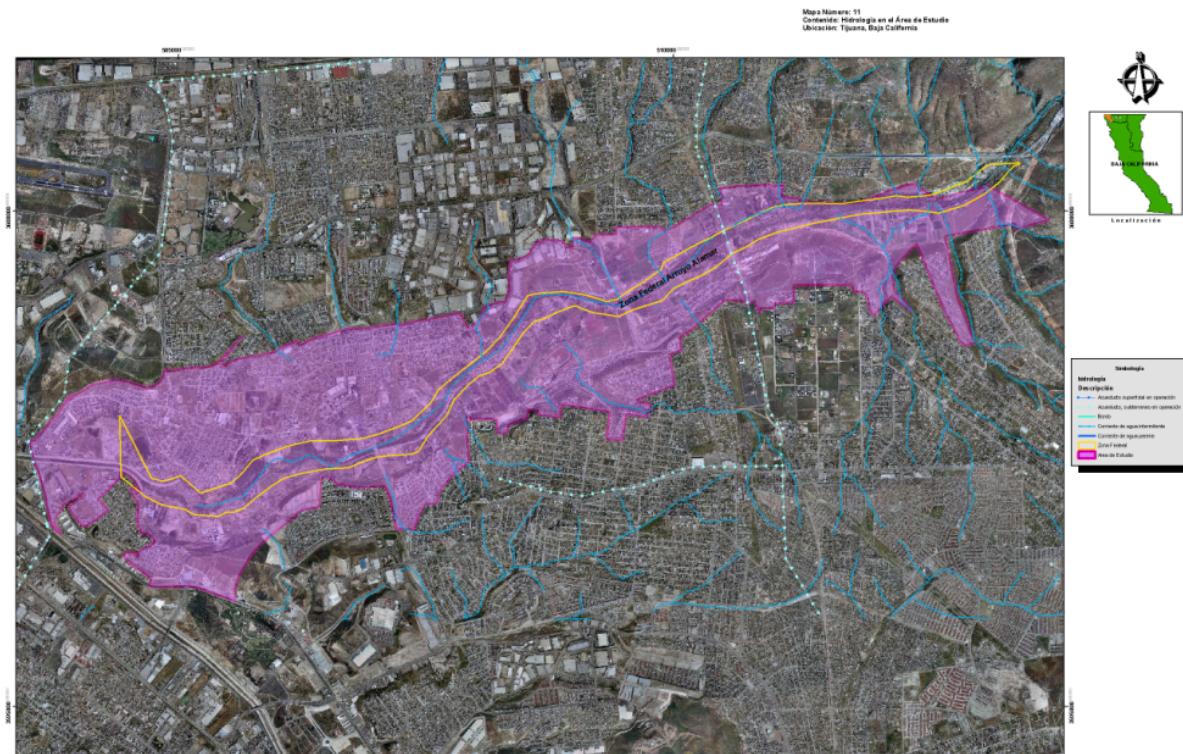
En este segmento, el arroyo tiene los siguientes tributarios, todos los cuales se le unen por el margen derecho o lado norte:

1. *Arroyo Magisterial.* Nace en los Estados Unidos, cruzando el límite con México a la altura de la Colonia Magisterial, la longitud dentro del territorio mexicano es de 2,500 metros.
2. *Arroyo Murúa.* Se origina en los Estados Unidos, cruza a territorio mexicano en el lugar conocido como Ciudad Industrial de la Mesa de Otay, recorriendo 3,200 metros dentro de territorio mexicano.



3. *Arroyo Industrial.* También se origina en los Estados Unidos, recorre un tramo de 4,000 metros en territorio mexicano, a 800 metros al este de la Garita de Otay, Ciudad industrial, a 1,600 metros recibe por la margen derecha las aguas del arroyo La Loma.
4. *Arroyo La Loma.* Se origina en los estados Unidos, tiene un recorrido de 3,800 metros en territorio mexicano y se une al Arroyo Industrial.
5. *Arroyo Otay.* Se origina a 1,000 metros al sudeste de la Universidad Autónoma de Baja California, UABC, recorre una longitud de 2,400 metros y se une al Arroyo Alamar por su margen derecha.

Por el lado sur o margen izquierda se unen algunos escurrimientos de cauce indefinido y de caudal muy reducido, los cuales nacen en la Mesa de Los Álamos o zona del núcleo poblacional Mariano Matamoros. (Ver Mapa 11)



Mapa 11: Hidrografía en el Área de Estudio, Elaboración propia



1.2.2 Clima y ciclos hidrológicos

El clima y los datos de precipitación a ambos lados de la frontera dentro de la Cuenca, ya han sido anotados anteriormente. Aquí cabe hacer énfasis en ciertos aspectos del ciclo de lluvias, por sus efectos en la hidrología fluvial de la Cuenca.

La región que abarca la Provincia Florística del Sur de California se considera, en el sentido amplio ó general, como una de las zonas con clima más inestable en el mundo. Por lo mismo, la precipitación se presenta de manera muy irregular durante el año, y de un año a otro. Al respecto, un estudio (Philip R. Pride, SDSU, 1976) señala lo siguiente: "Nuestra precipitación es tan variable, sin embargo, que el promedio será excedido o será deficiente tanto como un 30% en 45 años de un período de 100. En la ciudad de San Diego, que promedia 10 pulgadas (254 mm) de precipitación al año, el total anual ha variado de 25.97" (660 mm) en 1883-84, a una baja de 3.46" (88 mm) en 1960-61.



Imagen 1: Caudal permanente, pero escaso. Elaboración propia

Durante el verano, en la zona montañosa suelen presentarse con cierta frecuencia, tormentas de origen tropical que se desplazan por el Golfo de California. Esto es particularmente cierto durante los años en que se presenta el fenómeno de El Niño (ENOS), ó cuando se aproximan las llamadas “colas de ciclón”. En estas ocasiones se presentan tormentas sumamente violentas, acompañadas por rayos, las cuales suelen dejar caer grandes cantidades de lluvia.

El ejemplo más extremo que se conoce sucedió en 1891. Durante ese verano, una tormenta dejó caer en la zona de Campo (California) una precipitación de 11.5" (290 mm) en tan solo 80 minutos. Como fue señalado en el capítulo anterior, la zona de Campo es parte de la Cuenca hidrológica del Arroyo Alamar. Por su significado, la tabla siguiente contiene las precipitaciones extraordinarias (400 mm anuales o más) registradas para la ciudad de San Diego, desde el año 1,922 hasta el presente, que son similares a las de Tijuana.

Cuadro VIII.- Precipitaciones Extraordinarias, Ciudad de San Diego

Año en que Termina el ciclo	Precipitación en pulgadas	Precipitación en Milímetros
1922	18.65"	474
1941	24.95"	634
1943	17.74"	450
1952	18.16"	461
1978	19.41"	493
1983	18.78"	477
1995	17.04"	433
1998	16.06"	408
2005	19.64"	499

Fuente: Pryde, 1976, National Weather Service 2007

La tabla anterior carece de los registros de 1927, cuando la precipitación alcanzó 16.43"(417mm), y de 1993, con 17.26" (438 mm). Estos registros son particularmente importantes por que reflejan situaciones fuera de lo normal. En 1927, el río Tijuana tuvo crecidas extraordinarias, quizá debido a que en



las montañas la precipitación tuvo un incremento proporcionalmente más alto respecto a lo que subió en la costa. En el año de 1993, los daños causados por las inundaciones fueron severos, causando varias muertes. Sin embargo, comparado con otros años de precipitación considerablemente más alta, no hubo inundaciones tan severas.

Es de señalarse que los efectos no sólo dependen de qué tan alta es la precipitación, sino de cuanto tiempo permanece la lluvia. Así, en el año 2005, a pesar de que la lámina de lluvia alcanzó prácticamente los 500 mm, ésta se repartió en alrededor de cuatro pulgadas cada mes (102 mm) por cuatro meses, desde diciembre de 2004, hasta marzo de 2005 (lo que constituye un record) por lo cual no hubo efectos severos. En cambio, en 1993, se precipitó alrededor de nueve pulgadas (229 mm), en tan solo tres ó cuatro días, con los efectos desastrosos que se registraron.

1.2.3 Suelo

Los tipos de suelo presentes en la microcuenca son los mismos señalados en la descripción general de la Cuenca, pero cabe observar que como se trata de un valle angosto, excavado por los escurreimientos del arroyo, su lecho está constituido principalmente por materiales de arrastre o aluviones, donde alternan capas de arena y grava con lentes de arcilla, limos y otros materiales no consolidados (fluvisoles). Mezclados entre estos materiales se encuentran en diversos puntos cantos rodados de diversos tamaños, seguramente desprendidos de las dos mesas que enmarcan la microcuenca, dominadas por conglomerados de las formaciones geológicas San Diego y Sweitzer.



1.2.4 Topografía

La topografía de la microcuenca está conformada por un angosto valle aluvial que constituye lo que antiguamente se conocía como Cañón del Padre, cuya anchura media es de alrededor de 500 m, aunque en el punto de unión con el Valle de Tijuana alcanza casi los 2 Km. El lecho del valle es totalmente llano y sin accidentes, pero a la altura del Puente Cañón del Padre se angosta notablemente, apareciendo peñascos dispersos en diferentes puntos de su cauce. El lado norte, delimitado por la Mesa de Otay, se funde con el valle de manera gradual, por medio de un faldeo de pendiente moderada, lo que ha permitido la proliferación de asentamientos humanos, casi hasta los límites al este, cerca del mencionado Puente, del que los separa el Rancho Ontiveros.

Por el lado sur, la Mesa de Los Álamos desciende abruptamente, sin transición al lecho del valle, por lo que su pendiente es muy pronunciada en casi todo el trayecto de los 9.8 Km. A la altura de La Bocina, el valle se abre notablemente, fundiéndose con el Valle de Tijuana.

1.2.5 Aspectos biológicos

Para la zona del proyecto, el rasgo más notable lo constituye el segmento de bosque de galería o bosque ripario, el cual se extiende de manera ininterrumpida desde el cruce del Boulevard Terán-Terán, hasta el Puente Cañón del Padre. De hecho, el bosque se continúa más allá del Puente, siguiendo el faldeo de la Montaña de Otay.





Imagen 2: Aspecto del bosque ripario en la zona 3, Elaboración propia

Este bosque asume notable importancia ecológica dentro del sitio de estudio por varias razones:

- a)** Constituye una reserva forestal dentro de la mancha urbana. De hecho es la única comunidad de este tipo que subsiste dentro de la mancha urbana de la ciudad de Tijuana, con excepción de un pequeñísimo segmento presente en Playas de Tijuana (Cañada de los Sauces). Adicionalmente, se trata de un segmento de dimensiones importantes, pues alcanza alrededor de 3.5 Km de longitud en el tramo señalado.
- b)** Está formado por densas masas de sauces y otras especies, y ayuda a contrarrestar el déficit de áreas verdes de la ciudad, el cual supera a las 400 hectáreas.

- c)** Es parte del paisaje semirural de la microcuenca, contribuyendo a contrarrestar la contaminación visual de numerosas naves industriales que invaden el cauce en algunos puntos, así como de los socavones producto de la extracción de materiales pétreos (barro, arena, grava, etc.) presentes en varios puntos de la microcuenca.
- d)** La vegetación riparia se caracteriza por contribuir de manera notable a la infiltración de los escurrimientos superficiales hacia los mantos freáticos, por lo que mejora la capacidad de recarga del acuífero.
- e)** Es un hecho probado que la vegetación riparia funciona como un filtro que contribuye a disminuir la contaminación del agua, problema notable en la microcuenca.
- f)** Aloja numerosas especies de fauna nativa, sirviendo como una ruta de migración para numerosas especies de aves, por lo que funciona como un corredor biológico.
- g)** Los bosques riparios densos y bien desarrollados como el descrito, frenan la velocidad del flujo superficial o gasto del arroyo, por lo cual contribuyen a disminuir los efectos adversos durante las crecidas periódicas del arroyo, particularmente la erosión de los bancos, así como a amortiguar el efecto de las inundaciones.

En el talud sur que delimita el cañón, es posible ver plantas aisladas pertenecientes a las comunidades del chaparral y el matorral de salvia, creciendo dispersas o en pequeños grupos en diversos puntos, así como algunos pastos.



La siguiente figura indica las zonas de vegetación identificadas en la zona del proyecto, mismas que se encuentran identificadas en color verde. (Ver Mapa 12)



Mapa 12: Vegetación 2009 en el Área de Estudio, Elaboración propia

Respecto a la fauna y flora del sitio de la microcuenca, se anexan listados de plantas vasculares y de fauna de vertebrados. Por su ubicación, el sitio del estudio pertenece al llamado Distrito Faunístico San Dieguense. El listado de fauna no pretende ser exhaustivo, particularmente en lo referente a la ornitofauna (aves), debido a la presencia de aves migratorias durante diferentes períodos del año, la mayoría de las cuales arriban a los cuerpos de agua dentro del Rancho Ontiveros, sitio que no fue posible recorrer, pero da una idea clara de la situación prevaleciente.



Es muy factible que se detecte la presencia de otras especies de mamíferos, de aves sobre todo, así como de algunos reptiles y batracios, sobre todo en la porción menos contaminada, entre el Rancho Ontiveros y el Puente Cañón del Padre. En fechas recientes se ha podido identificar las ranitas arbóreas *Hylla regilla* e *H. cadaverina*, así como del sapo de arroyo *Bufo microscaphus*, y el sapo común *Bufo boreas*; es muy probable que en las laderas de la Mesa Los Alamos, las cuales todavía ostentan pastos alternando con arbustos nativos, esté presente el sapo cavador *Scaphiopus (Spea) hammondii* y la salamandra *Batrachoseps pacificus*. En las áreas con vegetación arbustiva o arbórea densa es posible que se encuentre la lagartija caimán *Elgaria multicarinata*.

De cualquier manera, aguas abajo del Rancho Ontiveros, no ha sido posible detectar la presencia de anfibios, o de mamíferos grandes como el coyote *Canis latrans*, la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus*, el mapache *Procyon lotor*, reportados históricamente en el sitio, y seguramente presentes aguas arriba del sitio mencionado.

Este análisis del medio ambiente de la microcuenca, podemos decir que respecto a la vegetación existen tres tipos: el referido bosque ripario, del que se conserva un segmento importante, en condiciones de desarrollo sorprendentemente buenas, no obstante signos palpables de impactos como son desmontes y tala clandestina. De igual forma, existen vestigios de las comunidades de chaparral y matorral de salvia, con representantes dispersos entre áreas impactadas dominadas por pastos introducidos y vegetación ruderal, producto indiscutible de impactos humanos frecuentes y severos. Estos son patentes sobre todo en las pronunciadas laderas del lado sur o margen izquierdo del arroyo.



De acuerdo a información de IMPlan (2007), el bosque ripario cubre todavía una superficie de aproximadamente 71.28 Ha en la sección 3 del proyecto (tramo Blvd. Terán Terán-Puente Cañón del Padre). En las llamadas secciones 1 y 2 del proyecto, existen algunas masas fragmentarias de bosque ripario que pueden alcanzar en conjunto alrededor de 20 Ha de superficie, así como un olivar de extensión considerable, junto al Boulevard Clouthier.

El bosque ripario manifiesta huellas claras de impactos tales como tala, desmontes para usos agrícolas, habitacionales o de otra índole, como bancos de materiales pétreos y recolección de ramas y renuevos para postería o leña; aun así, las masas restantes ofrecen un aspecto vigoroso y lozano, estando en pleno crecimiento la mayor parte del arbolado. Se trata de un bosque joven que debe de haberse regenerado hace menos de 40 años, a partir de sobrevivientes a talas masivas anteriores, como atestiguan algunos individuos maduros, con tallas de 18 a 20 metros, con troncos gruesos y ramaje retorcido, dispersos entre el arbolado joven.



Imagen 3: Eliminación de la cobertura vegetal en la zona, Elaboración propia

El análisis de la flora del sitio arrojó 84 especies de plantas vasculares, una cifra baja si se toma en cuenta la extensión del área del proyecto. De éstas, 67 son plantas dicotiledóneas y 17 son monocotiledóneas. Las especies introducidas o exóticas son 35, el resto, 49 especies, son nativas. Un rasgo notable es la virtual ausencia de dos especies indicadoras del bosque ripario: el álamo *Populus fremontii*, que bautizara al arroyo, y el aliso *Platanus racemosa*. Ambas especies son buenos indicadores de la salud de esta comunidad. El deterioro del hábitat, principalmente por contaminación, favorece la presentación de infestaciones de hongos patógenos que eventualmente eliminan o reducen considerablemente la población de ambas especies.

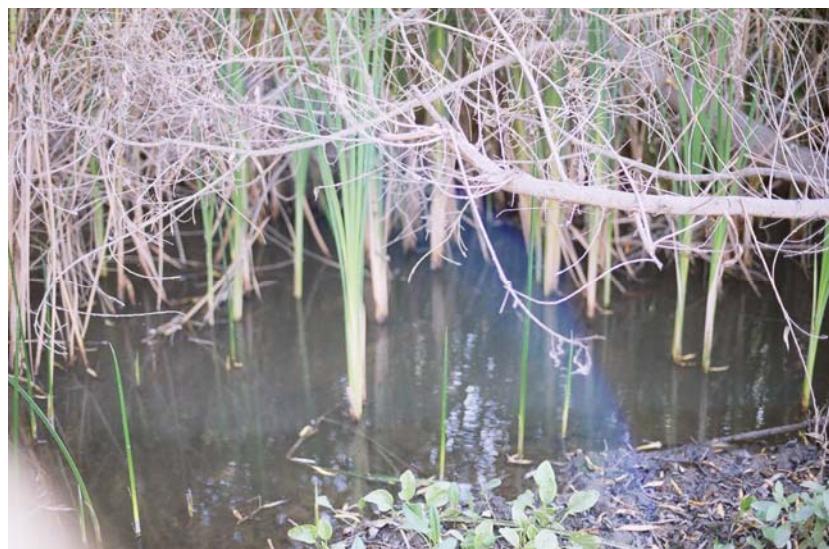


Imagen 4: Vegetación riparia: Tule y yerba del manzo, elaboración propia

No se encontraron especies de plantas bajo rango de protección de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT -2001, que protege a especies de fauna y flora de México.

En cuanto al análisis de la fauna de vertebrados, éste arroja resultados un tanto inesperados, pues su pobreza es aún mayor, pero por otra parte, considerando la expansión urbana y el tránsito de gente por la zona con los consiguientes impactos, es indudable que ha sido un factor causal para su descenso. De esta forma, se pudieron detectar 44 especies, de las cuales 5 son reptiles, 34 aves y 5 mamíferos. De estos elementos faunísticos, cinco especies son introducidas, siendo el resto nativas. También se debe considerar que gran parte de la avifauna está compuesta por especies migratorias que hacen su aparición durante diferentes períodos del año, en ocasiones con permanencia muy breve.

Un grupo indicador importante son los anfibios. Estos son muy sensibles a la contaminación del agua y suelo, por lo que su virtual ausencia (no se pudo detectar ninguna especie) se puede explicar en gran medida por la contaminación patente que se observa a lo largo del cauce, desde los límites con el Rancho Ontiveros, hasta la zona de la bocina. Otras, como algunas especies de reptiles, probablemente sean detectables en la época de calor, pues han sido citadas en diversas fuentes de información, no así varias especies de víboras de cascabel (*Crotalus spp*), las cuales es muy improbable que estén presentes en un área tan poblada y transitada como lo es ahora el sitio del proyecto.

No se pudieron detectar especies de fauna bajo rango de protección de la norma oficial mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001, con la excepción de las aves de rapiña enlistadas. Otros aspectos se describen en el siguiente capítulo, relacionado con un análisis de uso del suelo, contaminación del agua y suelo en el área de la microcuenca.



1.2.6 Riesgo ambiental

En toda definición de riesgo ambiental de orden natural “se refiere de un sistema natural y un sistema social, esto es, lo que afecta y lo que está afectado (Romo, 1996 en García, 1998). El fenómeno o sistema natural puede ser muy intenso, sin embargo si no interactúa con un sistema social vulnerable no causará grave siniestro.

En el caso de los desastres a causa de fenómenos hidrometeorológicos en un sistema urbano, la principal componente del sistema natural serían las lluvias y sus escurrimientos, en los cuales el hombre todavía no puede influir decisivamente, y dentro del social entrarían variables diversas tanto físicas como sociales, en las cuales la participación humana es importante y cuya interacción conforma la estructura física y sociológica del sistema urbano (García, 1998). Y el caso del área o superficie motivo del presente estudio no es la excepción. El arroyo Alamar para este caso, representa al sistema natural que interactúa en la zona y determina el fenómeno en estudio y a resolver.

1.2.7 Sistema natural: arroyo Alamar, hidrología

Con el objetivo de determinar la caracterización hidrológica del arroyo Alamar y con el objetivo de determinar el gasto entrante y el diseño de la obra de encauzamiento en la zona correspondiente al área de proyecto o estudio, se analizan las diversas propuestas. Uno de ellos llevado a desarrollado por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y denominado "Cuenca Arroyo El Alamar, Tijuana, B. C. convirtiéndose en el primer estudio con base en los aforos en la estación hidrométrica sobre el mismo arroyo, en un periodo de catorce años, 1979-1992, en el cual se determina un gasto de



escurrimiento de 801.21 m³/seg. o la capacidad del cauce excavado, cualquiera que sea mayor (CONAGUA en Ponce, 2001).

Asimismo, existe un segundo estudio elaborado en 1994 a instancias de la Gerencia Regional de la Península de Baja California de la propia CONAGUA. Este se baso en los aforos de 1979-93 y determinó que el gasto a utilizar para la demarcación de la zona federal del Arroyo Alamar tendría un período de retorno de 10 años y por lo tanto un gasto de diseño de 548 m³/seg. (Ponce, 2001). Bajo estas consideraciones, período de retorno de 10 años y gasto de 548 m³/seg. se estima una superficie de inundación de 341 has (Grupo COIN, 1992).

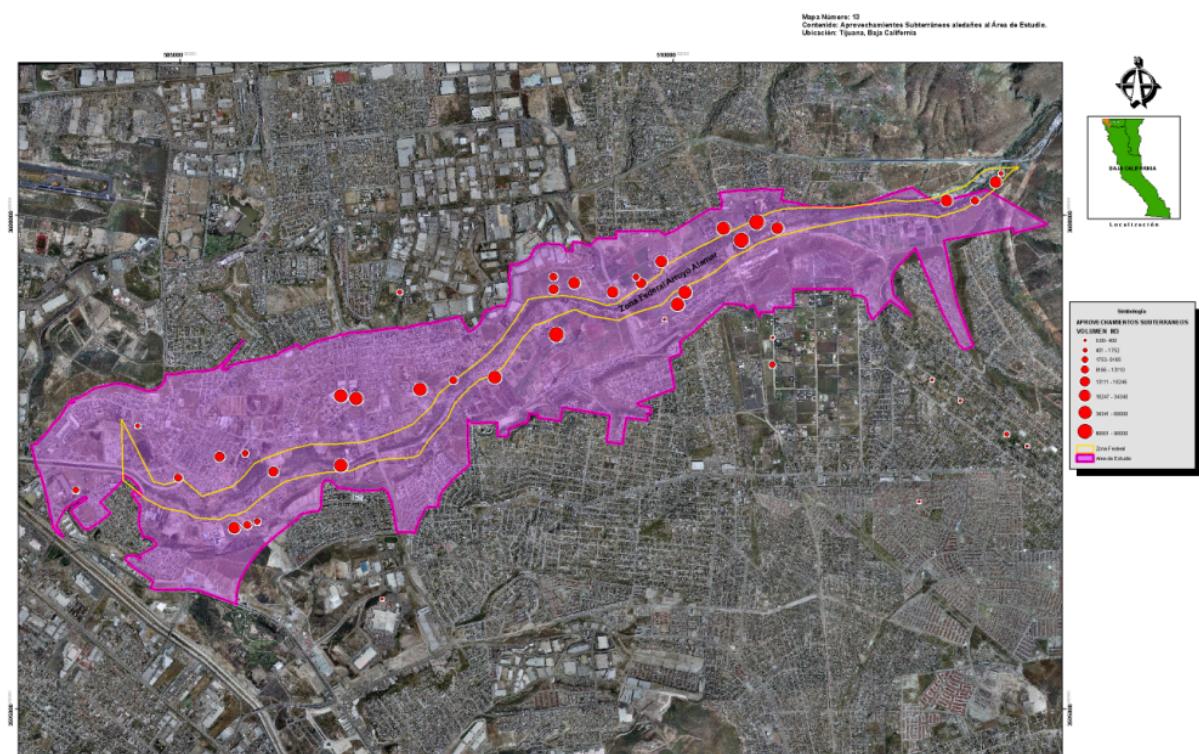
La diferencia entre ambos estudios se explica principalmente por el tipo de distribución y periodos de retorno atribuidos a la frecuencia y probabilidad de ocurrencia de lluvias-escorrentimientos. El primero asume como válida la distribución normal y un periodo de retorno de 50 años y considera adicionalmente que una proporción de áreas tributarias es vertida por la presa Barret. El segundo a su vez, considera acertada la distribución Gumbell II, un periodo de retorno de 10 años y excluye el vertido de la presa Barret (Ponce, 2001).

Existe un tercer estudio basado en un modelo hidrológico determinístico-conceptual de precipitación- escorrentimiento, de aplicación general. El modelo aplicado en éste, es el denominado RAINFLO, desarrollado en 1986 emulando al HEC-1. Las conclusiones de este trabajo determinan para un periodo de retorno de 50 años un gasto de salida, (al final de la zona de proyecto), sin revestimiento completo en el canal, de 1 135 m³/seg. y por lo tanto un gasto de diseño del canal de 1 140 m³/seg. Para un periodo de 500 años los gastos son 1596 m³/seg. a la salida de la zona del proyecto y 1 600 m³/seg. el de diseño del canal, (Ponce, 1997)



1.2.8 Hidrología subterránea

Con un crecimiento poblacional del 6 % en los últimos años, Tijuana ejerce una gran presión sobre los recursos hídricos regionales. De la misma manera, es sobreentendido la escasa disponibilidad de este recurso en la proximidad de la ciudad. Considerando que un gran porcentaje de más del 90 % proviene del Río Colorado en San Luis Río Colorado, Sonora, se requieren grandes gastos energéticos para su traslado a través de la Rumorosa definiendo como destino final a la ciudad de Tijuana, (Wakida, Ponce, Pastrana y Díaz, 2007), (Ver Mapa 13).



**Mapa 13: Aprovechamientos Subterráneos aledaños al Área de Estudio,
Elaboración propia**



Asimismo, es de esperarse que el recurso hídrico disponible para la región no aumente al mismo ritmo que la demanda. Por lo cual, la protección, aprovechamiento y reuso de los recursos hídricos locales, incluyendo el acuífero del arroyo Alamar, sea más importante día con día. (*ibidem.*).

En la zona de proyecto el porcentaje de escurrimiento durante la avenida que se infiltra al acuífero es del 4.6 %, bajo una consideración muy conservadora. Considerando un periodo de retorno de cinco años generaría un gasto de $8 \text{ m}^3/\text{seg}$ y para periodos de retorno de cincuenta y cien años de hasta $11 \text{ m}^3/\text{seg}$. De ahí que este sería el volumen en que aumentaría el gasto de avenida en caso de que se revistiera de concreto el encauzamiento (Ponce, 2001).

En otras palabras, la canalización del arroyo Alamar con concreto hidráulico evitará que un volumen medio anual igual o mayor a 3.01 Hm^3 alcance a la napa en la zona de estudio, cantidad que representa el 22 % del volumen de agua subterránea en toda la región de Tijuana (Ponce, 2001).

En lo relativo a los recursos hídricos del acuífero local, se tiene el antecedente de una solicitud hecha por el Municipio de Zaragoza (antiguo nombre de Tijuana) ante la administración federal del agua de una concesión para la extracción del acuífero en la zona por hasta un caudal de 100 lt/seg. ($3\ 153\ 600 \text{ m}^3/\text{año}$) (CONAGUA,1926). Sin embargo, en la actualidad se tiene el conocimiento que en general los recursos hídricos de la zona son extraídos para consumo humano y agricultura (Implan, 2007).

El número de concesiones federales otorgados por la CONAGUA para el aprovechamiento por tipo de uso, así como los volúmenes y porcentajes respecto del volumen total concedido, se señala que se han otorgado alrededor de 47 concesiones, lográndose volúmenes de 961,340 metros cúbicos de agua, de los cuales se distribuyen 57.6 % del total concedidos



para uso agrícola; por otra parte se otorgaron 11 concesiones domésticas, lo que significa el 6.2 %; por otra parte el sector pecuario representa el 17.72 % del volumen concesionado, los servicios el 7.6 a la vez que las concesiones clasificadas como de usos múltiples representan el 17.6%,(ver cuadro IX) (CONAGUA, 2009).

Cuadro IX.- Concesiones para aprovechamiento de agua ubicadas en Arroyo Alamar			
Tipo de uso	Cantidad	Volumenes	% por uso
Agrícola	17	553,640	57.5
Domestica	11	5,925	6.2
Múltiple	9	170,339	17.7
Pecuaria	6	158,646	16.5
Servicios	4	72,790	7.6
Total	47	961,340	100

Fuente: Elaboración propia

1.2.9 Vulnerabilidad social por fenómenos hidrometeorológicos

En este punto, sin dejar de reconocer la enorme importancia que reviste el caracterizar de manera amplia la estructura física y sociológica del sistema urbano, la presencia y densidad de la ocupación urbana en la zona de estudio y el riesgo asociado a la misma, en la subcuenca baja del arroyo Alamar, no se tienen registrados siniestros o afectaciones a instalaciones o estructuras urbanas antes de 1978. Sin embargo, a raíz de la ocupación urbana; de manera más intensa o densa¹; de la región originada a partir de la década de los setenta del siglo pasado, particularmente en el área de intersección del señalado arroyo Alamar con el Río Tijuana, es que a partir de 1978 comienzan a registrarse siniestros por inundación en la señalada zona de estudio. (Ponce,V., Espinoza, A., Magdaleno, P., Castro, A., Celis, R, 2004);

¹ Desde luego se sabe que en la región existen asentamientos humanos incluso desde los años 30 del siglo pasado, los mismos eran aislados y correspondían más a un tipo rural que urbano.



De acuerdo, al estudio denominado "los desastres por lluvia un indicador de problemas en la relación suelo y desarrollo urbano en Tijuana", la zona de estudio se vio afectada por inundación durante la temporada de lluvias 1977-78, en un espacio de uso urbano y específicamente en la zona de confluencia del arroyo con el Río Tijuana. Con base a lo cual y dada la magnitud del siniestro en la mancha urbana y de la cual da cuenta también el señalado estudio, se puede deducir que la ocupación urbana en la zona no habría sido por esas fechas densa ni hubiera estado ubicada tan cercana o sobre la zona de escurrimiento principal (García 1998).

Consecuentemente, a partir de esa fecha, los siniestros por inundación en la zona se repiten en las tres temporadas de lluvia afectaciones graves en el sistema urbano de Tijuana, estas temporadas son: 1977-78, 1979-80 y desde luego la más grave hasta la fecha en la historia de la ciudad la de 1992-93. De la misma forma, se registran de afectaciones graves en la zona durante la temporada 1997-98 además de la necesidad de llevar a cabo desalojo preventivo ante el riesgo físico de los residentes durante varias de las temporadas de lluvia de al menos las últimas dos décadas.

Desde luego, la ocupación urbana se ha dado de manera irregular y caótica, lo cual ha acarreado consecuencias negativas tanto a los propios residentes como al ambiente de la zona.

1.2.10 Afectación ambiental

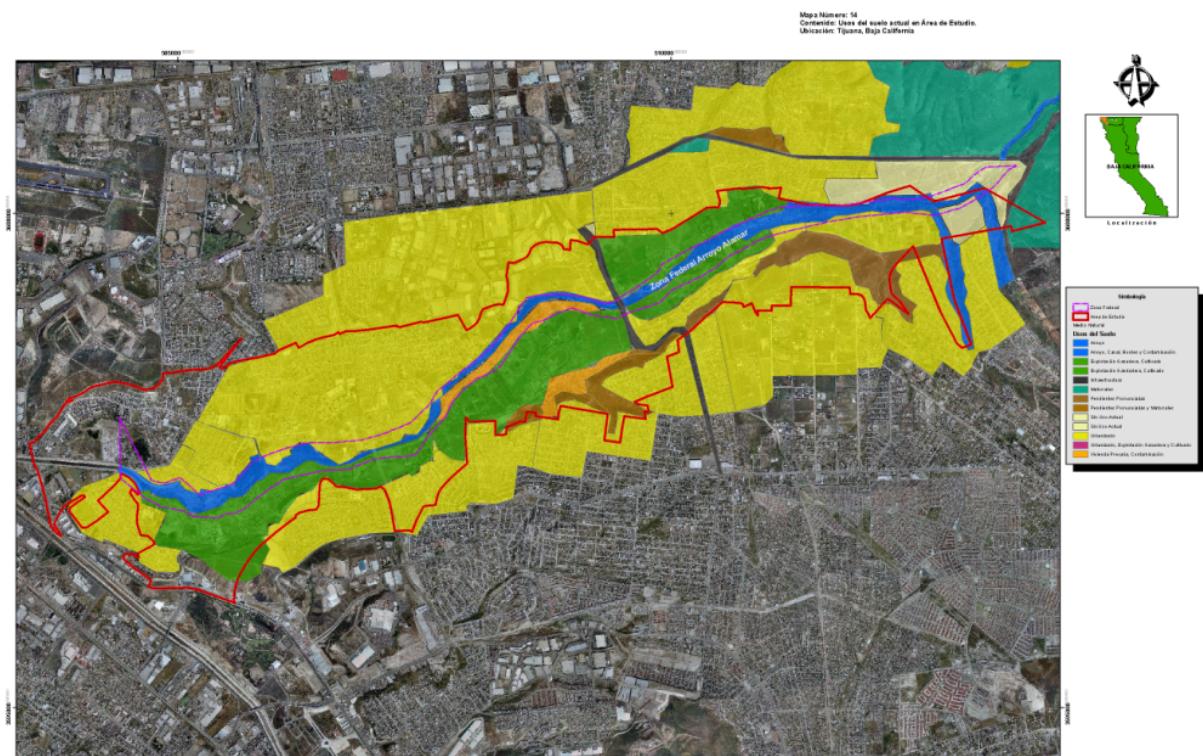
En lo que respecta a suelo y a los recursos hídricos presentes en la zona, esta ocupación irregular propicia deterioro y degradación ambiental, dada la carencia de servicios públicos tanto básicos como son el agua potable, alcantarillado sanitario y electricidad así como otros, que contribuyen



a la generación de contaminantes y un mal manejo de desechos, como la recolección de desechos urbanos y el alcantarillado pluvial.

La falta de alcantarillado sanitario especialmente contribuye a la contaminación de suelo, aire y la napa del lugar a través del uso indiscriminado de letrinas y en el peor de los casos, incluso la práctica de llevar a cabo necesidades fisiológicas al aire libre. La falta de los servicios de alcantarillado pluvial y recolección de desechos también contribuyen a la contaminación de esos componentes ambientales. Sin embargo, estas no son las únicas fuentes de contaminación, las actividades productivas en la zona también contribuyen a la degradación ambiental. La agricultura a través de químicos y fertilizantes, la ganadería en la zona y aun la cría de animales domésticos para autoconsumo y la propia industria asentada en la zona o en sitios cercanos pero que drenan a la subcuenca también contaminan suelo y cuerpos de agua en la vega del arroyo Alamar. (Ver Mapa 14)





Mapa 14: Usos del Suelo Actual en el Área de Estudio, Elaboración propia

A esta problemática se añade la descarga de aguas residuales, no tratadas suficientemente, provenientes de plantas tratadoras ubicadas en la ciudad de Tecate, 150 l/seg de la planta municipal y 20 l/seg provenientes de la cervecería Tecate, ya que en base al muestreo y análisis llevado a cabo en siete norias y dos puntos del arroyo durante diez meses (febrero-octubre 2004) la problemática reseñada queda demostrada. El agua analizada no es apta para el consumo humano sin previo tratamiento, los valores de nitrógeno amoniacal, sulfatos y sólidos disueltos totales, son más altos que los valores máximos permitidos por la norma NOM-127-SSA1-1994 para agua potable. Esta afirmación es corroborada con los datos señalados en el siguiente cuadro , (Wakida y colaboradores, 2007)

Cuadro X.- Promedios de parámetros seleccionados para norias y puntos en el arroyo Alamar y valores máximos permisibles para agua potable (todos los valores en mg/L a excepción de Ph).

Elemento	Norias	Rio 1	Rio 2	Promedio	NOM-127-SSA1-127
PH	7.5	8.3	8.1	8.2	6.5 – 8.5
Alcalinidad	690	562	553	601.6
Sólidos disueltos totales	1820	1363	1532	1571.6	1000
Nitrógeno amoniacal	6	49	29	28	0,5
Nitrógeno total	27	39	33	33
Fosfatos	8	18	16	14
Cloruros	139	107	131	125.6	250
Sulfatos	574	548	570	564	400
Demanda química de oxígeno	40	77	72	63

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Wakida y colaboradores, 2007

Por otra parte la afectación respecto a la flora y fauna, endémicas dada la ocupación irregular ya reseñada ha acarreado consecuencias negativas. Ya que por una parte la flora nativa en algunas zonas, principalmente en la 1ra y segunda, ha sido prácticamente eliminada, presentando mejor conservación la tercer zona. Con respecto a la fauna, los problemas de contaminación y la disminución del propio ecosistema ripario han provocado la erradicación de especies animales y/o disminución de sus poblaciones al ver amenazada o eliminada su fuente de alimento, lugares de anidación o reposo. Mamíferos, reptiles y aves han sido afectados por igual (Implan, 2007).

La afectación ambiental ha afectado el microclima local. El ecosistema ripario contribuyó por mucho tiempo a observar temperaturas más frescas y permitió la asociación de animales en la zona. En cambio la transformación que actualmente se observa en la estructura de la vegetación nativa y el aumento en los procesos erosivos han modificado sus condiciones de humedad y temperatura, favoreciendo también la degradación física y biológica (Ibidem, 2007).

Desde luego, a la afectación ambiental ya señalada se le adiciona la generada por las propias características de los asentamientos urbanos



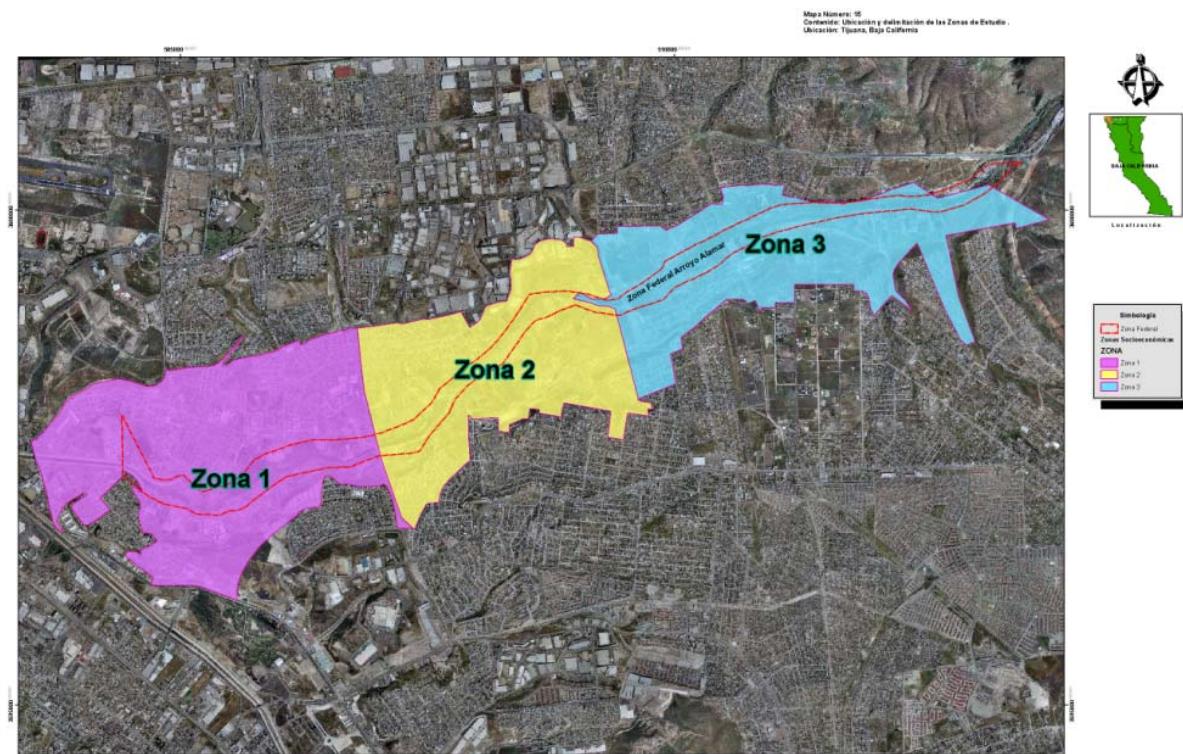
respecto a su estructura física, particularmente al equipamiento urbano. Por otra parte la contaminación atmosférica se incrementa por la falta de pavimento en vialidades, la calidad de las unidades de transporte, la quema clandestina de residuos y basura doméstica, deposito de escombro de la industria de la construcción e incluso la quema de madera y carbón, así como las actividades agrícolas a través de la fertilización (op.cit., 2007).

Sin embargo, la afectación ambiental no se limita a lo ya señalado. También los asentamientos irregulares junto con las actividades productivas en la zona; la extracción de materiales pétreos, fabricación de materiales de construcción (ladrilleras) y agrícolas crean obstáculos al libre flujo del agua, de tal forma que al presentarse avenidas extraordinarias se incrementan los tirantes y las velocidades de la misma con alto riesgo para los ocupantes de la zona. Incrementando también el arrastre de sedimentos, escombro y azolvamiento hacia el Río Tijuana, provocando un aumento riesgo y daños para la población aguas abajo.

Bajo estas condiciones se incrementan los riesgos para la estabilidad de los Blvds. Manuel J. Clouthier y Héctor Terán Terán y las otras vialidades internas improvisadas en la zona del Alamar. De ahí que en caso de inundación prácticamente la zona quedaría incomunicada dificultando incluso el auxilio adecuado a la población. En tal virtud, las zonas aledañas urbanizadas también se verían afectadas en términos económicos por la pérdida de plusvalía, la inseguridad debida a la vecindad con asentamientos irregulares, la carga adicional en servicios como electricidad y agua potable, el impacto sobre el ambiente y el riesgo de inestabilidad de taludes al incrementarse las dimensiones del arroyo por desbordamientos provocados por la falta de un cauce adecuado para avenidas extraordinarias (Roda Arkhos-UMU, 2004).



Como ya se ha señalado, de manera regular los proyectos de análisis y solución dividen el Arroyo Alamar en tres secciones, las cuales muestran diferentes usos e impactos. (Ver Mapa 15)



Mapa 15: Ubicación y Delimitación de las Zonas de Estudio, Elaboración propia

La primera, comprende desde la terminación de la 2da. Etapa del Río Tijuana (del canal de concreto, km 0+000) hasta el Blvd. Manuel J. Clouthier (conocido como Blvd. Gato Bronco, km 2+917). En ésta se localizan asentamientos humanos irregulares dentro de la zona federal, grandes depósitos de basura y escombro, así como agua contaminada. Por otra parte, en la misma se encuentran diversos pozos de agua, algunos construidos de manera artesanal, utilizados por los asentamientos irregulares, y otros que son utilizados de manera regular y con aparente

control de la calidad del agua, para las actividades económicas primarias² y terciarias³ que se llevan a cabo en la zona.

En la segunda sección, ubicada a partir del Blvd. Manuel J. Clouthier, hasta la avenida Héctor Terán Terán (km 6+000), la utilización del suelo se encuentra definida por actividades primarias y terciarias, con menos asentamientos humanos. El deterioro y contaminación de esta sección se debe a depósitos de basura y escombro, extracción de materiales pétreos y el estancamiento de agua (Roda Arkhos-UMU, 2004). La tercera sección va desde el Blvd. Héctor Terán Terán hasta el puente de la carretera de cuota a Tecate (km 10+233). En la misma básicamente se desarrollan actividades primarias, como son el cultivo de cebolla cambray, tomate, rábano, entre otros. (*ibidem*).

La problemática reseñada ha motivado la elaboración de diversos estudios y proyectos. De la misma manera, con base en el reconocimiento de que la resolución a esta problemática necesariamente debe contemplar una adecuada conducción de los escurrimientos del arroyo, dentro de los estudios y proyectos señalados están incluidos varios proyectos ejecutivos para este propósito.

1.2.11 Eje Técnico- ejecutivo: antecedentes

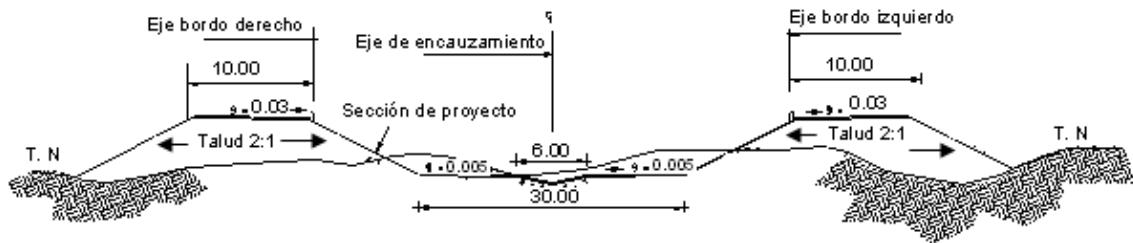
Los proyectos de solución planteados a la fecha, relacionados al escurrimiento pueden clasificarse bajo dos enfoques generales. El primero privilegia la protección a los asentamientos humanos presentes en el área, considera parcialmente la función ambiental que los escurrimientos suponen para el ambiente en la zona y en la ciudad en general. Este enfoque sustentó el proyecto "Encauzamiento del arroyo Alamar II etapa, protección a centros

² Agricultura, horticultura y pecuaria.

³ Balnearios y lienzo charro.



de población Tijuana B. C", realizado en 1998 el cual contemplaba un encauzamiento de los escurrimientos a través de un canal revestido de concreto hidráulico armado.



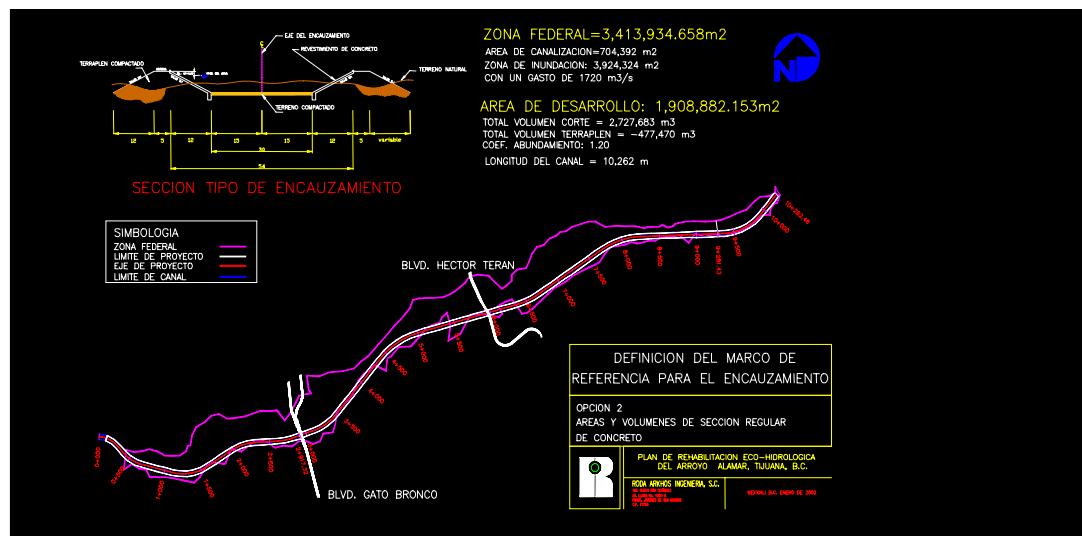
Fuente: conagua, 1998

Este proyecto de encauzamiento considera una plantilla de 30 m, taludes 2:1 (los cuales con base a la altura de canal desarrollan hasta 13 m de longitud), bordo o corona de 10 m, pendiente longitudinal de 0.5 % en el canal y pendiente transversal en corona de 3 %.

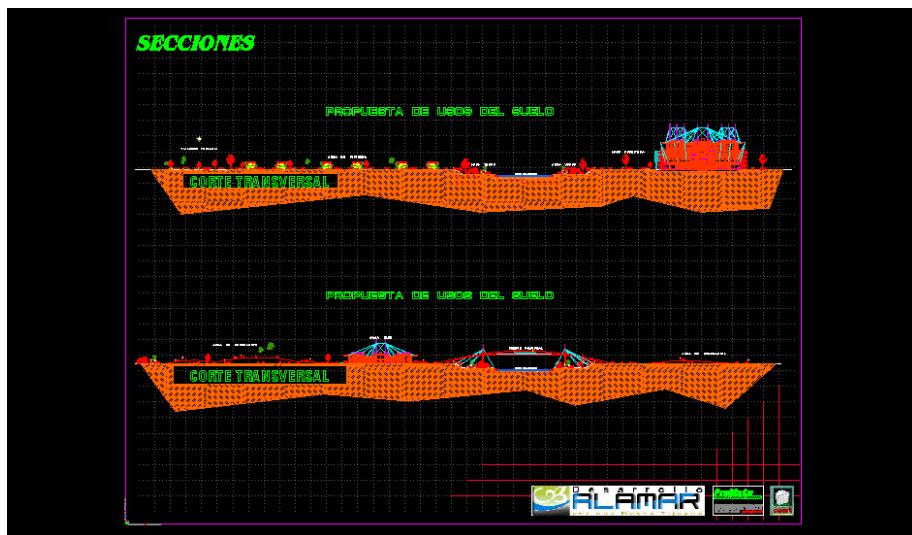
El segundo de estos enfoques, por el contrario, privilegia la función ambiental y el equilibrio y conservación del acuífero por sobre la viabilidad de usos urbanos en la zona. El mismo ha fundamentado dos proyectos, el primero elaborado por la antigua Unidad Municipal de Urbanización (UMU) durante la gestión del XVII Ayuntamiento de Tijuana y el segundo por el Instituto de Planeación Municipal (IMPLAN) y los cuales privilegian las funciones ambientales e hidráulicas de la zona. Estos últimos proponen un revestimiento parcial a base de gaviones, sin embargo, determinan una mayor superficie de inundación y con ello la reubicación de una mayor cantidad de habitantes de la zona.

Datos de sección tipo cadena, áreas de canalización e inundación, gasto de diseño, volúmenes de obra y longitud total de diseño del primero de estos dos proyectos se muestran en la imagen siguiente.





Cabe mencionar que el proyecto elaborado por el IMPLAN, fue sometido por esta misma dependencia a evaluación ambiental ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), bajo el título de "Encauzamiento del Arroyo Alamar y construcción de la vialidad vía rápida Alamar del Km 0+000 al Km 10+205 en el municipio de Tijuana" habiendo resuelto la dependencia evaluadora otorgar a la promovente autorización condicionada. Secciones tipo de este proyecto también se muestran en la imagen siguiente.



La propuesta denominada: Proyecto Ecohidrológico de Rehabilitación del Arroyo Alamar elaborada por la UMU, en la gestión XVII Ayuntamiento, que combina las dos perspectivas ya señaladas comprende las obras de canalización, las de incorporación de afluentes al flujo del arroyo y las terracerías para el proyecto de una vialidad al margen izquierdo del arroyo.

Este proyecto inicia en el km 0+000 con una transición de liga hasta el km 0+300, continua con una cubeta de sección trapezoidal con plantilla, de tierra compactada, de 60 m de ancho y taludes con relación 2:1 revestidos de concreto reforzado hasta el km 2+700 con un ancho promedio total de proyecto de 153 m (incluyendo vialidad) para conectar al puente del Manuel J. Clouthier (km 2+871.74), para el cual se propone una estructura similar a la del Puente Terán⁴.

Se utiliza una transición para pasar a una sección rectangular y conectar en el km 3+100 a una sección de proyecto, la cual estará compuesta por un cauce piloto sobre la margen derecha para manejar hasta 550 m³/s con un bordo libre de un metro y una zona de inundación a la izquierda para conducir el excedente hasta 1,720 m³/s, dejando también bordo de un metro (Roda Arkhos-UMU, 2004).

Los taludes del cauce piloto y la zona de inundación se proyectan con una relación 2:1 y revestidos con concreto reforzado con un espesor de 0.20 m. La plantilla del cauce con un ancho de 40 m y el de la plantilla de la zona de inundación de 60 m, ambas se proyectan construir de tierra compactada, el ancho medio del proyecto total es de 194 m (nuevamente incluyendo la vialidad).

⁴ La estructura actual no permite el paso del caudal de diseño.



Esta sección se mantiene hasta el Puente Terán (km 5+957.59) donde se realiza una transición a sección rectangular para aprovechar la estructura existente y luego se retorna a la sección compuesta completando la transición en el km 6+300 y manteniéndola hasta el km 10+099.51 donde terminaría el proyecto con una transición para acoplarse a la estructura del Puente del Cañón del Padre en el km 10+205.31. Se dejaría preparado el terreno para alojar una vialidad de 40 m de ancho en la margen izquierda (Roda Arkhos-UMU, 2004).

Con los gastos de cálculo seleccionados (550 m³/seg y 1 720 m³/seg), las pendientes propuestas para el encauzamiento artificial, las distancias normalizadas entre secciones y la geometría de cada tipo de sección propuesta, se simuló el comportamiento hidráulico para obtener los perfiles de las superficies de agua para flujo estable. El sistema permite seleccionar en condiciones de flujo subcrítico, supercrítico y mixto, en este caso, se simuló el caso considerando una condición mixta (*ibidem*).

Se observa que para un gasto de 550 m³/seg se presentan tirantes promedio de 3.05 m con un valor mínimo de 2.01 m y un valor máximo de 5.12 m; mientras que la pendiente de la línea piezométrica mantiene un promedio de 0.004 m/m, con un valor mínimo de 0.0006 y un valor máximo de 0.0248 m/m. Bajo estas condiciones se presentan velocidades medias con un promedio de 3.5 m/s, siendo la mínima de 2.01 y la máxima de 5.12 m/s. El número de Froude presenta un valor promedio de 0.68 que indica un patrón de flujo del tipo subcrítico (Roda Arkhos-UMU, 2004).

A su vez, para el gasto de 1720 m³/seg se observan tirantes promedio de 5.76 m con un valor mínimo de 3.58 m y un valor máximo de 6.34 m; mientras que la pendiente de la línea piezométrica mantiene un promedio de 0.004 m/m, con un valor mínimo de 0.001 y un valor máximo de 0.009 m/m.



Para estas condiciones se presentan velocidades medias con un promedio de 4.3 m/s, siendo la mínima de 3.3 y la máxima de 7.66 m³/s, está última sobre superficies de concreto. El número de Froude presenta un valor promedio de 0.71 que indica un patrón de flujo del tipo subcrítico, presentándose valores de flujo supercrítico en secciones totalmente revestidas con concreto (Ibidem, 2004).

Los modelos geométricos propuestos para el encauzamiento del Arroyo Alamar, consistentes en trazo, rasantes, geometría de secciones y materiales para plantillas y taludes fueron simulados hidráulicamente y ajustados para satisfacer las condiciones impuestas para el planteamiento, análisis y evaluación de alternativas, las cuales incluyeron: las coordenadas de inicio y fin del proyecto, gastos de diseño de 550 m³/s para el cauce piloto y de 1,720 m³/s para la sección completa, integración al proyecto una vialidad de 40 metros sobre la margen izquierda, mantener más del 90% del proyecto integral dentro de la Zona Federal, definir rasantes para incorporar los afluentes al cauce piloto, mantener las velocidades dentro de los límites permisibles para los materiales empleados (menores de 5 m³/s para plantillas de tierra compactada), relaciones de talud de 2:1, corona de 5 metros de ancho, dentellones al terminar los taludes y un bordo libre de 1 m para el gasto de 1720 m³/s (Roda Arkhos-UMU, 2004).

De la misma manera, la existencia de otros estudios que abordan la problemática del arroyo Alamar. Dos de ellos auspiciados por el Consorcio de Investigación y Política Ambiental del Suroeste (SCERP por sus siglas en inglés), el primero titulado "Hidrología de Avenidas del Arroyo Binacional Cottowood - Alamar, California y Baja California" y el segundo "Caracterización hidroecológica del Arroyo Alamar, Tijuana Baja California, México" sirvieron de base para la elaboración del llamado "Arquitectura sustentable del Arroyo Alamar, Tijuana, Baja California, México" (Ponce y



colaboradores, 2001). Este último trabajo a su vez fue base para el proyecto elaborado y sometido a evaluación ambiental por el IMPLAN.

Existen otros estudios hidrológicos, ecológicos y sociales llevados a cabo por distintas instancias (CONAGUA, Ayuntamiento de Tijuana, Institute for Regional Studies for the Californias de la Universidad Estatal de San Diego y empresas consultoras privadas, sin embargo, los ya referidos pudieran considerarse los más importantes desde el punto de vista hidrológico.

Asimismo, se tiene conocimiento de algunos proyectos ejecutivos en curso de elaboración. Se conoce, que el XIX Ayuntamiento a través de la Dirección de Obras e Infraestructura Urbana Municipal (DOIUM) elabora la denominada "Restructuración de Proyecto Ejecutivo de Encauzamiento del Arroyo Alamar tramo boulevard Terán Terán-Corredor Tijuana-Rosarito", a través del cual se mantendrán las secciones 1 y 2, de la zona de estudio, una canalización a base de concreto, con la plantilla de 30 m de ancho y pasando por una sección de transición que iniciaría en el Terán Terán y proyectando una sección ecohidrológica del cadenaamiento 6+500 al 8+350, con un área de inundación de ancho variable, en el borde izquierdo del canal con plantilla apisonada (no de concreto).

De ahí que el enfoque o modelo de intervención seleccionado determinará distintos impactos sociales y ambientales tanto en la zona del Alamar como en la ciudad de Tijuana en general. Sin embargo, de particular interés resulta el probable impacto que sobre la hidrología local supone el tipo de solución seleccionado.



1.2.12 Impacto en el ambiente y la hidrología del acuífero en función del modelo de intervención seleccionado

Para determinar este tipo de impactos en primer lugar señalaremos las características de suelo y geológicas presentes en la zona de estudio, ya que en principio habría que señalar que las características de los materiales del suelo a lo largo de la demarcación federal del arroyo, son apropiados tanto en calidad como potencialmente en cantidad para la obra de canalización. Los resultados de análisis de materiales concluyen que en la zona los mismos son en general del tipo friccionante, arenas y gravas (Conagua, 2008).

De igual forma, las características medias de los materiales que pudieran utilizarse para la formación de terraplenes tanto los de producto de excavación como los de banco presentan características similares: clasificación S.U.C.S (SP-GP y SP, respectivamente), permeabilidad del suelo compacto (de permeable a muy permeable y permeable, respectivamente), compresibilidad compactado y saturado (buena), trabajabilidad como material de construcción (de regular a buena y buena, respectivamente), resistencia a la erosión (critica), (CONAGUA, 1998) (ver tabla#).

Cuadro XI.- Características de suelos en la zona federal		
Característica	Material en corte	Material en banco
Clasificaciones S.U.C.S	SP – GP	SP
Permeabilidad del suelo compacto	De permeable a muy permeable	Permeable
Resistencia al cortante compactado y saturado	Buena	Buena
Compresibilidad compactado y saturado	Media	Media
Trabajabilidad como material de construcción	De regular a buena	Regular
Resistencia a la erosión	Critica	Critica
Fuente: Elaboración propia		



En relación al manto freático, los estudios, sondeos en el eje de encauzamiento y sobre desplante de bordos, determinan un acuífero somero. El nivel freático en el 80 % de la zona se encuentra por encima o a nivel de rasante de plantilla. De la misma manera, se anota a este mismo nivel la presencia de fragmentos medianos de roca. La permeabilidad esperada en suelos predominantes en la zona de proyecto es del orden de $K = 2.9 \times 10^{-4}$ cm/seg. (CONAGUA, 2008).

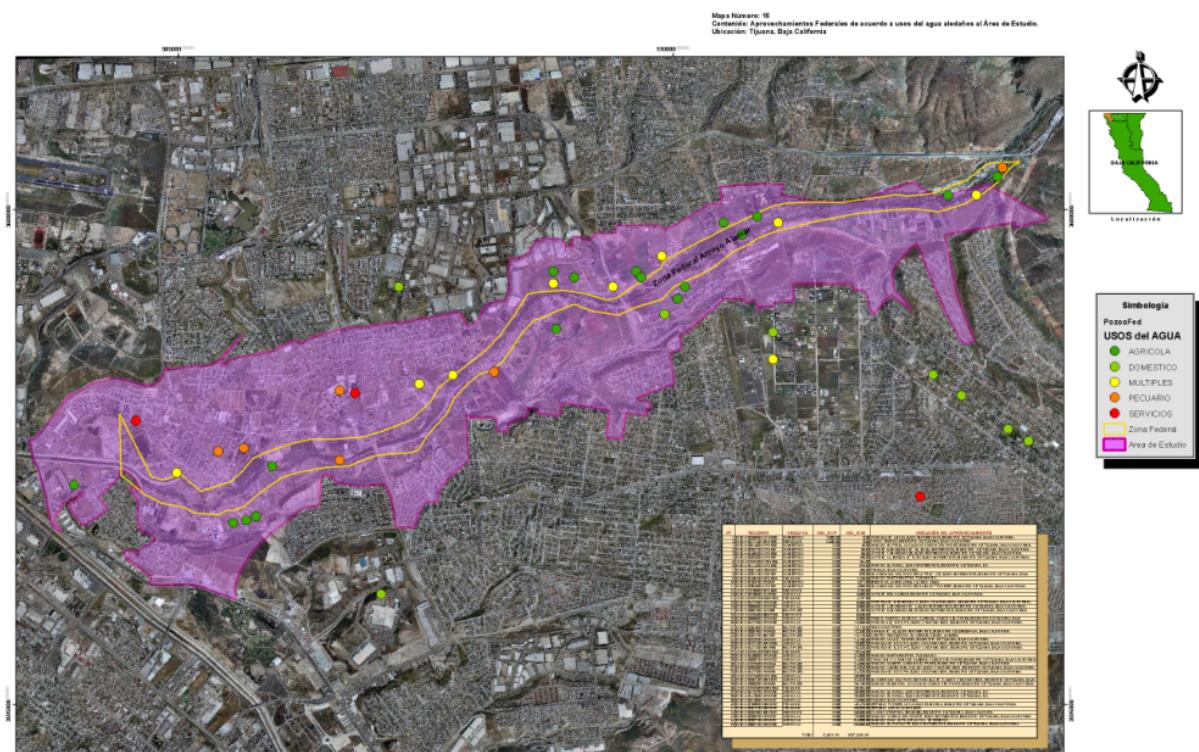
Los gastos de proyecto considerados en la totalidad de proyectos ejecutivos elaborados a la fecha y respecto a otros que están en proceso de elaboración, alcanzan hasta 1 720 m³/s considerando un periodo de retorno de 50 años.

De la misma manera, estos proyectos presentan una geometría en la estructura propuesta que va desde la trapezoidal hasta la rectangular. Observando plantillas mínimas de 30 m (para los proyectos que contemplan revestimiento de concreto) hasta una máxima de 60 m (para proyectos con plantilla compactada solamente), sin considerar, estos últimos proyectos, zonas de inundación (la cual se estima será inundada sólo en caso de gastos mayores a los 550 m³/s).

Asimismo, de acuerdo al estudio del Dr. Ponce en 2001, en la zona de proyecto y bajo una consideración muy conservadora, el porcentaje de escurrimiento durante la avenida que se infiltra al acuífero es del 4.6 %. Este volumen considerando un periodo de retorno de cinco años generaría un gasto de 8 m³/seg y para periodos de retorno de cincuenta y cien años de hasta 11 m³/seg. Éste es el volumen en que aumentaría el gasto de avenida en caso de que se revistiera de concreto el encauzamiento y por el contrario el volumen que dejaría de infiltrarse a la napa de la zona en caso de construirse una obra de este tipo.



En otras palabras, la canalización del arroyo Alamar con concreto hidráulico evitaría que un volumen medio anual igual o mayor a 3.01 Hm³ alimente a la napa en la zona de estudio (Ponce, 2001) y rompería el equilibrio hidrológico que a la fecha mantiene el acuífero. En este sentido, el acuífero Río Tijuana-Alamar registra 19 Mm³ de recarga media anual contra 17 Mm³ de extracción también media anual, (Gutierrez, 2006). El volumen de 3.01 Mm³ representa el 15.84 % de la recarga y el 17.71 % de la extracción del acuífero Alamar, medias anuales ambas y significan asimismo, el 313 % del volumen total de agua del acuífero concesionado en la zona de estudio. (Ver Mapa 16)



Mapa 16: Aprovechamientos Federales de Acuerdo a usos del agua aledaños al Área de Estudio, Elaboración propia

Por el contrario una solución del tipo ecohidrológico además de sostener el equilibrio hidrológico al seguir permitiendo libremente la



infiltración al acuífero del señalado volumen de 3.01 Mm³ promedio anuales, también conllevaría beneficios adicionales. Consecuentemente el ambiente conservaría y ampliaría el ecosistema ripario local con su valiosa función ambiental⁵.

Por otra parte existen proyectos que contemplan sólo parcialmente la conservación del ecosistema ripario. Se conoce que los primeros proyectos bajo esta perspectiva contemplaron un manejo ecohidrológico solo en la tercera sección, la que va del Boulevard Terán hasta una transición, para adecuarse a la estructura del puente del Cañón del Padre (5+957-10+099.51 Km). Sin embargo, los últimos proyectos de este tipo ya reducen más la longitud contemplada bajo este enfoque. Considerando el tratamiento ecohidrológico a una longitud aproximada de 1850 m, del cadenaamiento 6+500 al 8+350.

Desde luego es posible que estas soluciones permitan la recarga de la napa local ya que los escurreimientos naturales conservan altos niveles de mantos freáticos que sostienen la abundante fauna y flora endémicas, propios de los ecosistemas riparios y que son especialmente valiosas en las áreas desérticas y áridas (Michell, 2002). Sin embargo, no consideran integralmente, la función ambiental que estos ecosistemas implican. Éstos funcionan como corredores ecológicos los cuales llevan a las áreas urbanizadas los beneficios de la naturaleza, entre los que se incluyen el oxígeno, la fauna y los valores estéticos de los entornos naturales,

⁵ Los ecosistemas riparios funcionan como amortiguadores que interceptan y hasta descomponen los contaminantes que se encuentran en las fuentes no puntuales o en la corriente contaminada (Michell, 2002). Estudios han señalado que hasta en los arroyos pequeños la vegetación riparia elimina cantidades considerables de nitrógeno, un contaminante principal de las aguas superficiales y subterráneas en el corredor del arroyo Alamar⁵ (Owens-Viani 2001 en Michell, 2002).

mejorando en mucho la calidad de los ambientes urbanos (Michell, 2002) y propiciando la conexión entorno urbano-ambiente natural (Graizbord, 2002).

De la misma manera, en los últimos proyectos de solución y canalización del arroyo, se percibe que responden a necesidades y visiones de desarrollo más allá de la microcuenca en estudio. Tal y como ya se ha hecho en otras microcuencas o ecosistemas, como en el cañón del Matadero por citar un ejemplo, se reconoce una interacción y repercusión no sólo a nivel ciudad sino incluso de carácter binacional. La nueva garita internacional, proyectada en la zona de Otay, y el tráfico vehicular⁶ asociado a la misma requiere la construcción de infraestructura vial por la zona del Alamar. La necesidad de transportar productos desde El Valle de San Quintín, Ensenada y Rosarito obligan a resolver el conflicto vial actual generado por el tránsito de carga en la zona de Otay y urgen la consolidación vial regional.

Sin embargo, el aspecto ambiental pareciera no ser estimado de manera integral. La ciudad de Tijuana, como muchas otras en México, carece de áreas verdes y espacios abiertos (Graizbord, 2002). Tijuana ofrece a sus residentes menos de un metro cuadrado de área verde, contra los 10 que recomiendan las normas internacionales para garantizar el sano desarrollo de cada persona (Martínez, 2005). Por lo tanto, una solución ecohidrológica que conserve el entorno natural y además propicie una amplia área de recreación y atracción para la ciudad sería de gran beneficio para la misma.

Contrario de la solución a base de concreto que divide a la ciudad; la canalización del Río Tijuana dividió a la ciudad en dos partes, la del arroyo Alamar, también con sus vialidades paralelas y contiguas la dividiría en tres,

⁶ Se estima que por la proyectada Garita Otay II, cruzarían más de 43 000 unidades comerciales y de carga diariamente (CDT, s. f.).



dividiendo vida social, comodidades y servicios (Graizbord, 2002); una solución ecohidrológica a través de la creación de los corredores ecológicos podría propiciar una mejor integración. El Plan de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Tijuana (PDUCPT) observa el ideal de conectar todos los cauces pluviales (incluso aquellos que han sido interrumpidos por las construcciones legales o ilegales) con una red de áreas verdes urbanas. El arroyo Alamar sería clave en este esfuerzo y está contemplado específicamente dentro del plan maestro de la ciudad (Graizbord, 2002). (Ver Mapa 17)



**Mapa 17: Localidades en el año 2000 y 2005 en el Área de Estudio,
Elaboración propia**



2.- EJE POLÍTICO INSTITUCIONAL

Baja California, se ha diferenciado del resto de las entidades federativas por ser la primera en experimentar alternancia política. De ahí que en 1989, el Lic. Ernesto Ruffo Appel, se convierte en el primer gobernador electo de oposición (PAN), en la historia política de México (Espinoza, 2008), la dinámica de una cultura bipartidista, que se ha desarrollado e implantado a través del tiempo en Baja California, la cual ha permitido la evolución y mejora continua en las formas de solucionar y gestionar las demandas sociales.



Gobernador	Periodo	Partido político	Presidente Municipal	Periodo del Ayuntamiento	Partido político
Alfonso García González (1)	(1952-1953)	PRI			
Braulio Maldonado Sandez	(1953-1959)	PRI	Gustavo Aubanel Vallejo	I Ayuntamiento (1954-1956)	PRI
			Manuel Quiroz Labastida	II Ayuntamiento (1956-1959)	PRI
Eligio Esquivel Méndez (2)	(1959-1964)	PRI	Xicoténcatl Leyva Alemán	III Ayuntamiento (1959-1962)	PRI
			Ildefonso Velásquez	IV Ayuntamiento (1962-1965)	PRI
Raúl Sánchez Díaz	(1965-1971)	PRI	Francisco López Gutiérrez	V Ayuntamiento (1965-1968)	PRI
			Ernesto Pérez Rul	Consejo Municipal (1968-1970)	PRI
			José Manuel González	VI Ayuntamiento (1970-1971)	PRI
Milton Castellanos Everardo	(1971-1977)	PRI	Marco Antonio Bolaños Cacho	VIII Ayuntamiento (1971-1974)	PRI
			Fernando Márquez Arce	VIII Ayuntamiento (1974-1977)	PRI
Roberto de la Madrid Romandía	(1977-1983)	PRI	Xicoténcatl Leyva Mortera	IX Ayuntamiento (1977-1980)	PRI
			Roberto Andrade Salazar	X Ayuntamiento (1980-1983)	PRI
Xicoténcatl Leyva Mortera (3)	(1983-1989)	PRI	René Treviño Arredondo	XI Ayuntamiento (1983-1986)	PRI
			Federico Valdés Martínez	XII Ayuntamiento (1986-1989)	PRI
Oscar Baylón Chacón	(1989-1989)	PRI	Carlos Montejo Fabela	XIII Ayuntamiento (1989-1992)	PAN
Ernesto Ruffo Appel	(1989-1995)	PAN	Carlos Montejo Fabela	XIII Ayuntamiento(1989-1992)	PAN
			Héctor Guillermo Osuna Jaime	XIV Ayuntamiento (1992-1995)	PAN
Héctor Terán Terán (4)	(1995-1998)	PAN	José Guadalupe Osuna Millán	XV Ayuntamiento (1995-1998)	PAN
Alejandro González Alcocer	(1998-2001)	PAN	Francisco Vega de Lamadrid	XVI Ayuntamiento (1998-2001)	PAN
Eugenio Elourdy Walther	(2001-2007)	PAN	Jesús González Reyes	XVII Ayuntamiento (2001-2004)	PAN
			Jorge Hank Rhon	XVIII Ayuntamiento (2004-2007)	PRI
			Kurt Honold Morales	XVIII Ayuntamiento (2007-2007)	PAN
José Guadalupe Osuna Millán	(2007-2013)	PAN	Jorge Ramos Hernández	XIX Ayuntamiento (2007-2010)	PAN

Cuadro XII.- Gobernadores del Estado de B. C. y presidentes municipales de Tijuana, B. C. Elaboración Propia, con datos obtenidos de:
(Bazán, 1985; Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo



Municipal, Gobierno del Estado de Baja California, 2005; Concepción, 2006; IEPCBC, 2008).

(1) Gobernador Provisional al constituirse el Estado de Baja California. (2) Murió durante su ejercicio y lo sustituyó el Dr. Gustavo Aubanel Vallejo.

(3) Pidió permiso al Congreso del Estado para ocupar puesto federal diplomático en el extranjero a petición del Presidente de la República Lic. Carlos Salinas de Gortari, sustituyéndolo Ing. Oscar Baylón Chacón como Gobernador Interino.

(4) Murió durante su ejercicio y lo sustituyó el Lic. Alejandro González Alcocer.

Entre los múltiples factores que estos gobiernos se han tenido que enfrentar a lo largo de la evolución histórica del municipio de Tijuana, la problemática del abastecimiento del agua ha sido permanente, toda vez que en el Estado de Baja California, el municipio de Tijuana representa una de las tres concentraciones urbanas que requiere la mayor cantidad de agua potable (Ramírez y Mendoza, 2005), siendo una de las fuentes adicionales de la misma, las aguas subterráneas de la explotación de pozos distribuidos en el arroyo Alamar y Río Tijuana (Ibidem).

El gran deterioro ambiental, social y económico que existe en la zona del arroyo Alamar, se refleja en una total ausencia de control urbano-administrativo, resultando en la presencia de asentamientos irregulares dentro y a todo lo largo del cauce, las descargas residuales de las maquiladoras hacia el arroyo, y la incompatibilidad en los usos del suelo. Esto ha generado una complicada problemática en el Arroyo Alamar y su área de influencia (Espinoza, Magdaleno y Ponce, 2005).

De ahí que los distintos gobiernos de la entidad a lo largo del tiempo, han enfrentado los impactos resultantes de las distintas problemáticas que en la zona se presentan. Por todo ello, se destaca la importancia del papel que representan las decisiones políticas que han dado lugar y que se han implementado a lo largo de distintos planes y programas en torno a la zona del arroyo Alamar.



En este sentido, a continuación se presenta un breve marco analítico de las principales decisiones políticas que han impactado el sector hidráulico y del medio ambiente relacionadas con el arroyo Alamar, realizando especial énfasis en las ocupaciones por la mancha urbana a la zona federal, así como el incremento de las necesidades de protección a la infraestructura aledaña al arroyo Alamar. Todo ello, a fin de ofrecer un análisis descriptivo resultado de la recopilación, identificación y revisión de información tanto bibliográfica como hemerográfica, resaltando distintos informes de gobierno del estado de Baja California, a través del tiempo. Para tal efecto el análisis se divide en tres periodos temporales: Periodo 1950-1970, Periodo 1980-2000 y Periodo 2000-Actual.

2.1 Antecedentes sobre las Decisiones Políticas Trascendentales en Sector Hidráulico y Medio Ambiente en la zona de influencia del Proyecto Arroyo Alamar.

2.1.1 Periodo 1950-1970

En la primera mitad del siglo XX, se inicia la construcción de grandes obras de infraestructura como las presas Barret (1919-1922) y Morena (ampliada en 1930) en EU; el ferrocarril de Tijuana a Tecate (1909-1919) así como la Presa Abelardo L. Rodríguez (1936), en Tijuana. Paralelamente se inició la reforma agraria, con la cual se repartieron tierras, se empezó a poblar el área y se abrió el distrito de riego de dicha presa a lo largo de los ríos Tijuana y Alamar (Ojeda y Espejel, 2008). En este contexto, nace jurídicamente el municipio de Tijuana, el 16 de agosto de 1953, fecha en la que se promulgó la Constitución Política del Estado de Baja California en el Periódico Oficial. De tal forma, que para el primero de marzo de 1954, tomó posesión el Primer Ayuntamiento de Tijuana, iniciándose una nueva etapa



institucional del municipio, etapa en la que se había experimentado un crecimiento explosivo en su población, en gran parte por corrientes migratorias procedentes del interior del país y que se debió enfrentar sin el apoyo económico que la federación proporcionaba a la entidad, registrándose además, un evidente déficit en servicios públicos (Bazán, 1985).

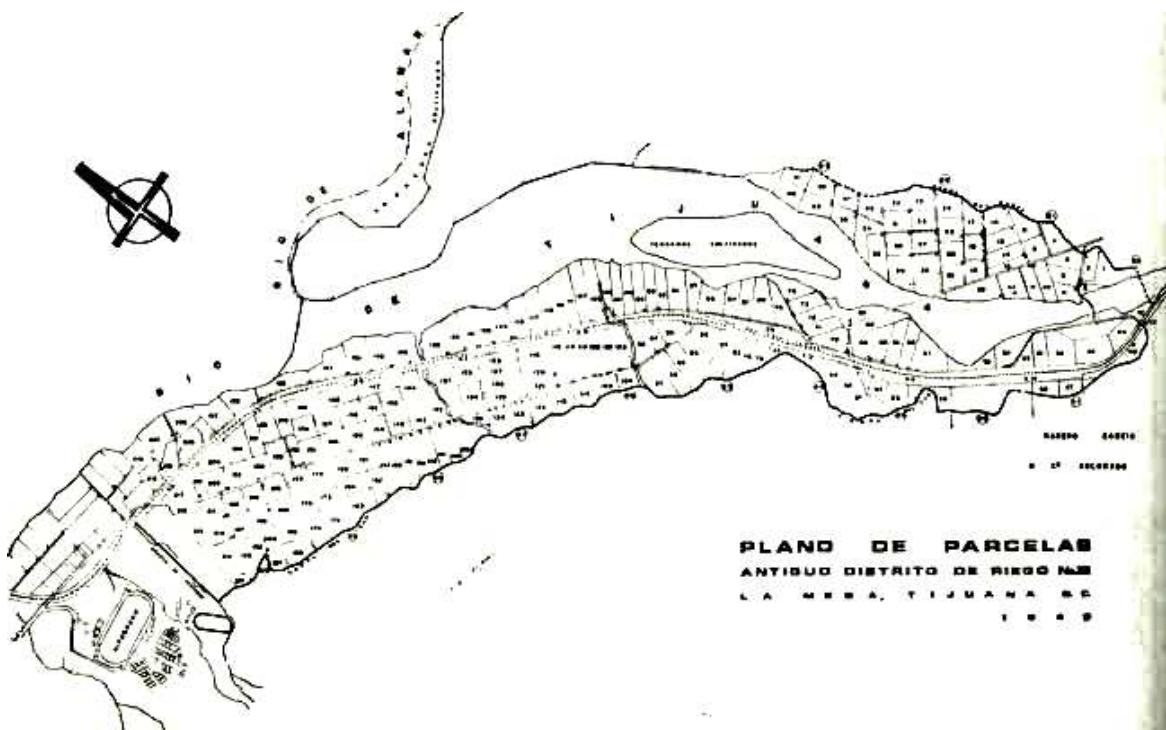


Croquis de la traza urbana de Tijuana a principios de los años cincuenta.

Fuente: (Padilla, 1985).

Asimismo, a principios de los años cincuenta, una prolongada sequía obligó a los poseedores de las parcelas de la zona de la Mesa a dejar de cultivarlas y optar por venderlas en forma de fraccionamientos independientes, lo que trajo como consecuencia que entre un fraccionamiento y otro no hubiera continuidad de calles ni manzanas, estando así aislados unos de otros; iniciándose entonces el crecimiento de la ciudad hacia el oriente en sentido longitudinal a la carretera Tijuana-Mexicali (Padilla, 1985).

En forma simultánea al crecimiento de la zona de la Mesa, se asentaron de forma irregular en el lecho del río Tijuana cientos de personas que levantaron sus viviendas sin autorización ni control alguno, exponiéndose a un desastre en el caso de un incremento en los volúmenes del agua del río. De ahí que se registró un crecimiento incontrolado de asentamientos humanos, lo cual representaba una verdadera preocupación del gobierno de la época, siendo el primer intento para desalojar las ocupaciones en 1947, cuando el delegado de gobierno Salvador Sierra Vera apoyó la urgente necesidad de desplazar hacia otras áreas las casas ya construidas, trasladándose entonces 300 casas existentes a la parte alta de la colonia Libertad (Padilla, 1985).



Croquis de Parcelas. La Mesa, Tijuana, B.C. a principios de los cincuenta

Fuente: (Padilla, 1985)

En este sentido, fue hasta 1955, que se llevaron a cabo una serie de desalojos en la zona, pues para el año de 1954 se habían registrado asentamientos de forma irregular de aproximadamente 1500 personas, por lo que el gobernador del Estado Lic. Braulio Maldonado, ordenó la realización de un censo en donde se inventariaron las casas del río (*Ibídem*). El presidente municipal, Dr. Gustavo Aubanel por su parte, procedió a tomar medidas emergentes para proporcionar alojamiento provisional a las familias afectadas, utilizando locales de algunas organizaciones obreras y escuelas de la entidad, en tanto se les instalaba en sus viviendas (Sánchez, 1989). Fue entonces, que Tomás Aquino donó un terreno, que en la actualidad se le conoce como la colonia del Río, iniciándose el traslado de casas el 19 de febrero de 1955 y finalizando el 30 de junio del mismo año (Padilla, 1985).

En ese tiempo, no se contaban con instrumentos jurídicos que permitieran prever las necesidades originadas por el incremento de habitantes en la región, por lo que el Congreso Local expidió la Ley de Planeación Urbanística del Estado de Baja California, la cual estaría a cargo de un Consejo Estatal de Urbanización, auxiliado por consejos municipales; todo ello con el fin de crear, organizar y evolucionar técnica y estéticamente la estructura material de las poblaciones del Estado (*Ibídem*). Como un resultado de esta ley, fue la determinación del nuevo límite de la ciudad decretado por el gobernador Braulio Maldonado en 1957.

Asimismo, en enero de 1957, se resalta que Tijuana fue invitada a pertenecer a Liga de Ciudades de California (Sánchez, 1989), sentando un precedente en sus relaciones internacionales y transfronterizas. Otro acontecimiento en los años cincuenta fue el desarrollo urbano hacia el poniente a partir de la línea internacional, y hacia el suroeste, en donde se formaron también algunos fraccionamientos y colonias, entre ellas la colonia Francisco Villa (Padilla, 1985).



Para los años sesenta, la mayoría de las colonias existentes de Tijuana carecían de los servicios públicos indispensables, particularmente el del agua. Las causas de la problemática eran de diversa índole, destacando entre otras, las limitaciones presupuestales de los organismos gubernamentales, la difícil ubicación topográfica de las colonias, el régimen irregular de precipitaciones fluviales, alternándose con algunos ciclos húmedos y otros de prolongada sequía; asimismo, la falta de planeación en la época que daba como consecuencia una exagerada extracción de agua de la Presa Abelardo L. Rodríguez (Padilla, 1985).

Considerando la problemática, el gobernador del estado, Ing. Eligio Esquivel, decretó en 1961 la utilidad pública de la planeación urbana y la construcción de obras de abastecimiento de agua potable y alcantarillado de Tijuana. Para 1962, se formó una Comisión Mixta del Desarrollo Urbano Fronterizo, la cual estuvo integrada por representantes del gobierno del estado de Baja California, la Secretaría de Patrimonio Nacional, el Programa Nacional Fronterizo, el municipio de Tijuana y la Junta Federal de Mejoras Materiales (*Ibidem*).

El resultado de esta Comisión, fue el Plan Regulador para la Ciudad de Tijuana, con el objetivo de ser un instrumento técnico para normar el futuro desarrollo urbano de la misma. Así, el Plan daba respuesta a los problemas fundamentales del desarrollo urbano, sin embargo, las previsiones del crecimiento de la población no correspondían a su realidad. Adicionalmente, el Plan no mencionaba la responsabilidad que tendría cada uno de los organismos o instituciones involucradas, así como tampoco los montos a aportar, produciendo su la inaplicabilidad, e improcedencia (Padilla, 1985).



En 1966, la Legislatura del Estado creó la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT), cuyo objetivo principal consistía estudiar la planeación de los sistemas de agua potable y alcantarillado, así como ejecutar las obras de abastecimiento y distribución. Aunque de manera temporal se solucionó con este organismo la escasez de agua potable de la época, pronto las soluciones se volvían obsoletas al poco tiempo de ser establecidas debido al continuo y acelerado crecimiento del área urbana (*ibídem*).

De tal forma que para el periodo entre los años de 1950 y 1970, se identifica una expansión urbana sobre áreas de difícil adecuación que constituye un rasgo sistemático de los asentamientos irregulares que se desarrollaron durante este periodo de crecimiento, pues el 48% de los habitantes de este periodo residían en asentamientos humanos irregulares, en donde la irregularidad se debió entre otros factores, al bajo nivel en que se dio la mediación técnica y jurídica del Estado en torno a la regulación-legalización del suelo urbano. Lo que permitió que la demanda de terrenos, por parte de la población que iba en constante aumento, fuera satisfecha a través de la creación de asentamientos en lotes que aún no estaban debidamente legalizados y que en algunos casos se presentaron como invasiones al terreno (Ranfla, Álvarez y Ortega, 1989).

Para principios de los años setenta en Tijuana, se inició la obra urbana más importante a nivel nacional, tanto por el monto de la inversión como por la rapidez con que se efectuó. Esta consistió en la urbanización de 400 ha. Que desde 1960, por decreto presidencial habían sido adjudicadas a la junta Federal de Mejoras Materiales de la Secretaría del Patrimonio Nacional. La obra se concibió en tres etapas: la primera, que comprendió una superficie de 160 ha. en un tramo de 4,500 m., iniciando de la línea internacional hasta el puente del ferrocarril; la segunda, desde el puente del ferrocarril hasta la



confluencia del río Tijuana con el arroyo Alamar; y la tercera, desde el arroyo Alamar hasta la cortina de la Presa Rodríguez.

Adicionalmente, para el año de 1971 entra en vigor el Reglamento de Fraccionamientos del Estado de Baja California, el cual derogó al anterior denominado Reglamento sobre Fraccionamiento de Terrenos en el Territorio Norte de la Baja California, de 1951 (Padilla, 1985).

En este sentido, el 18 de julio de 1972, la Secretaría de Patrimonio Nacional dio inicio con los trabajos de la canalización del río Tijuana de manera oficial, estos consistieron en la construcción de un canal de 70 m. de plantilla, 7 m. de altura y bordos en suave declive, para sobrevenir excesivas descargas de la Presa Rodríguez en territorio mexicano y de las presas Morena y Barret en territorio estadounidense (*Ibidem*). Consecuentemente, la intervención del Estado como regulador y promotor del suelo urbano se hizo patente a través de la implementación del proyecto de canalización del río Tijuana (Ranfla, Alvarez y Ortega, 1989).

Sin embargo, la zona se había invadido nuevamente, a pesar del último desalojo de 1955, con viviendas de cartón y lámina que constituyeron lo que se le conocería como “cartolandia”. De ahí que, de manera simultánea a los trabajos de canalización, se procedió bajo los gobiernos estatal y federal, encabezados por el presidente de la República Luis Echeverría Álvarez y gobernador del Estado, Milton Castellanos Everardo; al desalojo de familias y limpieza del área de “cartolandia”, dándose lugar a la construcción del “Centro Urbano 70-76”, para dar alojamiento a 633 familias que habían sido desalojadas. De manera adicional, se reacomodaron otras 950 familias en una superficie de 220 hectáreas dando vida a la colonia Reacomodo Sánchez Taboada (Padilla, 1985).



Para el año de 1975, el Plan Regulador para la Ciudad de Tijuana y la Ley de Desarrollo Urbano, entrarón en vigor, en concordancia con la legislación que a nivel federal a través de la Ley General de Asentamientos Humanos, decretaba en 1976, así como el Plan Nacional de Desarrollo Urbano, que fue aprobado por la Presidencia de la República en 1977, por lo que con ello se inició la coordinación de los tres niveles de gobierno en Baja California, y particularmente en Tijuana (*Ibidem*). Las obras de la canalización del Río Tijuana se fueron terminando en periodos, concluyendo la primera en 1976 y en los ochenta las siguientes. Posteriormente, se fueron vendiendo los espacios urbanos que resultaron de la canalización del río (Rivera, 2008). En este contexto, la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Baja California fue publicada en el Periódico Oficial del Estado el 31 de enero de 1977.

En septiembre 1978, el Gobernador del Estado, Roberto De la Madrid, emitió el decreto en el que se crea la Inmobiliaria del Estado de Baja California (De la Madrid, 1983). En 1979, se aprobó el Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California, por decreto del gobernador del Estado. El documento plantea una cobertura temporal de aproximadamente 20 años e identifica problemáticas relativas al uso del suelo urbano, insuficiente información sobre los usos del suelo, falta de coordinación entre las diferentes agencias gubernamentales que realizan acciones en materia de tenencia de la tierra y uso del suelo, así como una escasa participación del gobierno en el mercado de la tierra. En lo que se refiere a los recursos naturales, el Plan Estatal considera como principal problema la escasez de agua para cubrir las necesidades del crecimiento urbano, particularmente en el caso de Tijuana y Tecate (Lloréns, 1982).



De igual forma, en lo que se refiere al municipio de Tijuana, tanto a nivel nacional como estatal se propusieron llevar acabo la elaboración de diversos planes y programas, entre ellos un Plan de Ordenamiento Urbano de la Conurbación Tijuana-San Diego, lo cual resulta de vital importancia, ya que fue la primera vez que se de manera oficial, se considerar en la planeación de Tijuana el área de San Diego, California; toda vez que las dos ciudades se encuentran ubicadas en una misma región ecológica, dividida por una línea fronteriza (Padilla, 1985).

2.1.2 Periodo 1980-2000

En 1980, el gobierno de Roberto De la Madrid, aprobó el Plan Municipal de Desarrollo Urbano de Tijuana, que considera como principales propósitos evitar los asentamientos urbanos en predios agropecuarios, mejorar y preservar el medio ambiente, generar alternativas para que los sectores de escasos recursos económicos tengan acceso a la adquisición de lotes urbanos, así como el Sistema Vial Metropolitano; lo anterior en coordinación con el gobierno del Estado (*Ibidem*).

A partir de 1982 en México, la política ambiental comenzó a adquirir un enfoque integral, reformándose la Constitución para crear nuevas instituciones y precisar las bases jurídicas y administrativas de la política de protección ambiental. En ese mismo año fue creada la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) con el fin de garantizar el cumplimiento de las Leyes y reorientar la política ambiental del país, y se promulgó la Ley Federal de Protección al Ambiente (SEMARNAT, 2003).

Para mediados de 1984, se aprobó el Plan de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, por el gobernador del Estado Xicotencatl Leyva. El inicio de su elaboración fue durante el año de 1980, que entre



técnicos de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas del Estado (SAHOPE) y de la misma Secretaría a nivel federal (SAHOP). Entre los propósitos principales del Plan se encuentran, la orientación de asentamientos humanos hacia mejores condiciones de vida, considerando la situación urbana existente y su potencialidad futura, el fomento de acciones para mejorar la vivienda y jerarquizar las vialidades; entre otros (Padilla, 1985).

Adicionalmente, en 1983 los gobiernos federales de México y Estados Unidos, firmaron el Acuerdo de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente de la Región Fronteriza, mejor conocido como “Acuerdo de La Paz”, por haberse firmado en esa ciudad; desde entonces, ha sido la base formal para los esfuerzos subsecuentes de cooperación ambiental (Nieblas y Quintero, 2006). El Acuerdo proporcionó las pautas formales para la participación binacional de los diferentes niveles de gobierno para el diseño y la implementación de soluciones ambientales transfronterizas por grupos de trabajo específicos (IV Instituto Fronterizo, 2002).

El primer Anexo de cinco que contempla el “Acuerdo de La Paz”, se refiere exclusivamente para las ciudades de Tijuana y San Diego, Ca., denominado: “Acuerdo de cooperación entre los Estados Unidos Mexicanos y los Estados Unidos de América para la solución de los problemas de saneamiento en San Diego, California/Tijuana, Baja California” (SEMARNAT, 2008a); mientras que el resto de los anexos se contemplan cuestiones de atención para lo largo de la frontera internacional, no en específico para una ciudad como lo fue para el caso del Anexo I.

Adicionalmente, otro gran logro en materia de cooperación transfronteriza e intergubernamental de la época fue el control y saneamiento de los derrames de aguas residuales de la ciudad de Tijuana donde se



concertaron acuerdos entre los gobiernos de México y los Estados Unidos en el seno de la Comisión Internacional de Límites y Aguas (CILA), a través de los cuales se establecieron las bases de cooperación entre los dos países. Resalta particular relevancia las Actas No. 270, firmada el 30 de abril de 1985 y la No. 283, firmada el 2 de julio de 1990, ya que en ambas ,I a CILA acordó las obras tanto domésticas como internacionales para la solución del problema fronterizo de saneamiento. De particular interés lo acordado en Acta No. 283, en el periodo del gobernador del Estado de Baja California Ernesto Ruffo Appel, se establecieron otros puntos importantes a desarrollar, como la construcción en territorio mexicano de las obras de alcantarillado necesarias para conducir hacia la planta internacional, las aguas residuales que hubieran sido tratadas en la planta originalmente contemplada en la zona del Río Alamar; así como la construcción en territorio estadounidense de una planta internacional de tratamiento con capacidad de por lo menos 1,100 l/seg. promedio diario (CILA, 2008).

En materia de legislación federal de protección al ambiente, en 1987 se facultó al Congreso de la Unión para legislar en términos de la concurrencia a los tres órdenes de gobierno, en materia de protección al ambiente. Con base en esa reforma y en leyes anteriores de la materia, en 1988 fue publicada la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA), misma que hasta la fecha es la base de la política ambiental del país. Asimismo, en materia institucional, para el año de 1989, se crea la Comisión Nacional del Agua (CNA) como autoridad federal en materia de administración del agua, protección de cuencas hidrológicas y vigilancia en el cumplimiento de las normas sobre descargas y tratamientos de agua (SEMARNAT, 2003).



En octubre de 1990, el gobernador del estado de Baja California Lic. Ernesto Ruffo Appel, en su primer informe de gobierno, señala que se requiere una modificación sustancial de la organización y operación de algunas dependencias y entidades del sector público estatal, por lo que dispuso la creación de una comisión intersecretarial, la cual llevó a cabo la incorporación del Instituto de Vivienda del Estado a Inmobiliaria del Estado, así como también un ajuste y reorganización de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, en su nuevo papel de promotor y regulador del desarrollo urbano (Ruffo, 1990).

Para febrero de 1992, se da inicio con el Programa Integral Ambiental Fronterizo (PIAF/IBEP, siglas en inglés), aprobado por los presidentes de México y Estados Unidos. El programa propuesto contemplaba la colaboración de las dependencias responsables de cada país, siendo la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), la Comisión Nacional del Agua (CNA) en México; para Estados Unidos, la Agencia para la Protección del Ambiente (EPA), el Servicio de Pesca y Vida Silvestre (USFWS), la Comisión de Aguas de Texas (TWC), el Departamento de Salud de Texas (TDH) y el Servicio de Parques Nacionales (USNPS); así como también los organismos estatales y municipales responsables del manejo del agua en los Estados fronterizos; todo ello bajo la coordinación de la Comisión Internacional de Límites y Agua(CILA) (Bustamante, 1999).

El programa fortalecería la ejecución de las leyes ambientales, se incrementaría la planeación en colaboración, y se complementa la ampliación de las instalaciones para el tratamiento de aguas residuales (IV Instituto Fronterizo, 2002).



A nivel federal, durante el año de 1992, se transformó la SEDUE en la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y se crearon el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) (SEMARNAT, 2003).

Por otro lado, en el ámbito internacional, el Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN), fue firmado en diciembre de 1992 y entró en vigor en 1994. En este contexto, en noviembre de 1993, los Presidentes de los Estados Unidos y de México, firmaron un acuerdo bilateral, por medio del cual se estableció la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF) y el Banco de Desarrollo de América del Norte (BANDAN), con el fin de impulsar el desarrollo de infraestructura para desechos sólidos, suministro de agua y tratamiento de aguas residuales en la zona fronteriza México – EUA (SEMARNAT, 2008b).

En 1993, las lluvias asociadas con el fenómeno de "El Niño", provocaron grandes inundaciones en la ciudad de Tijuana, además de los 14 muertos y decenas de desaparecidos, según un informe del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), miles de familias quedaron sin hogar, registrándose pérdidas millonarias por daños a vialidades y otras propiedades públicas y privadas (Martínez, 2002).

En este contexto, en el IV informe de gobierno, el gobernador Lic. Ruffo Appel, señala que debido a las intensas lluvias registradas durante el mes de enero de 1993, se apoyó a las Unidades Municipales, con recursos obtenidos en donación de gobiernos de los Estados de Nuevo León y Oaxaca, así como de la Delegación en Baja California de la Compañía Nacional de Subsistencias Populares (CONASUPO) (Ruffo, 1993). Asimismo, ante la urgente necesidad de instrumentar algunos mecanismos de control para ordenar el crecimiento urbano anárquico, dada la tendencia de la



población inmigrante de Tijuana, de invadir terrenos, y asentarse en zonas peligrosas y laderas inaccesibles; se dio origen al Padrón Único de Solicitantes, como un instrumento controlador de la demanda (*Ibídem*).

Otro hecho importante, fue que en abril de 1993, el presidente municipal de Tijuana, Lic. Héctor Osuna Jaime, firma con la Alcaldesa de la ciudad de San Diego, Ca. Susan Golding, el Acuerdo entre las ciudades de Tijuana y San Diego, Ca. en el ámbito de la Planificación y Coordinación Binacional. Mientras que más tarde ya en la administración municipal del Lic. José Guadalupe Osuna Millán, se vuelve a firmar con la misma Alcaldesa de San Diego, Ca., el Acuerdo para la Cooperación Binacional entre las ciudades de San Diego, Ca y Tijuana, B.C.; en el que se establece la disposición de las autoridades de ambas ciudades para continuar y ampliar los beneficios de la coordinación cordial y mutua alcanzados a través del Comité Binacional de Planeación y Coordinación (IMPLAN, 2005a).

En 1994, con el Programa de la cuenca del Río Tijuana, se inició con el desarrollo del Sistema de Información Geográfica (GIS, por sus siglas en inglés) de la cuenca en 1994, lo que hizo posible la ejecución de más de una docena de proyectos, la mayoría binacionales y enfocados en problemas en la calidad y cantidad de agua. Entre los proyectos están: Estudio de vulnerabilidad del Goat Canyon/Cañón de los Laureles, el proyecto del *Bight of the Californias*, y el estudio del corredor del Río Alamar (Brown, Castro, Lowery y Wright, 2003).

En diciembre de 1994, se da origen a la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), la cual surge de la necesidad de planear el manejo de recursos naturales y políticas ambientales en México, ya desde un punto de vista integral; articulándose objetivos económicos, sociales y ambientales. Esta idea nace y crece con el concepto



de “desarrollo sustentable”. Con este cambio a nivel federal, desaparece la Secretaría de Pesca (SEPESCA) (SEMARNAT, 2003).

Para el VI informe de gobierno del estado en octubre de 1995, Ruffo Appel señala que durante el periodo del informe, se realizó el Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California, el cual fue aprobado por el Consejo Estatal de Ecología en agosto de 1995, y publicado en el Periódico Oficial del Estado. El Plan contempla disposiciones obligatorias para los particulares, dependencias y organismos de la Administración Pública Estatal y Municipal. Para la fase de instrumentación del Plan, se creó una comisión en el seno del Sub Comité de Ecología de la Comisión de Planeación para el Desarrollo del Estado (COPLADE), en donde autoridades de los tres niveles de gobierno, instituciones académicas, grupos de ecologistas y de industriales; verificarían que los ordenamientos en programas y subprogramas se realicen e implementen en los plazos establecidos (Ruffo, 1995).

Asimismo, el gobernador del Estado destaca la elaboración de un marco normativo de la SAHOPE con un presupuesto de 136 mil pesos, con el que se pudo llevar a cabo la elaboración de manuales de supervisión para proyectos y obras de desarrollo urbano y edificaciones; la integración de un compendio de leyes y reglamento en materia de asentamientos humanos; el desarrollo de un programa en materia de asentamientos humanos; el desarrollo de un programa en materia de normatividad de la obra pública y planeación de desarrollo urbano (*Ibidem*).

En 1996, la Asociación de Gobiernos de San Diego (SANDAG, por sus siglas en inglés) formó el comité de oportunidades regionales binacionales (COBRO, por sus siglas en inglés) para desarrollar una política binacional y un plan de acción para enfrentar ciertos problemas incluyendo los del agua



en la región San Diego-Tijuana. A través de COBRO y del Mecanismo de Enlace Fronterizo (BLM, por sus siglas en inglés), un Consejo del Agua Fronteriza (BWC, por sus siglas en inglés) fue establecido en 1997. Representantes de la autoridad del agua en el condado del San Diego (CWA, por sus siglas en inglés) y la Comisión Estatal de Servicios Públicos de Tijuana (CESPT) son los co-gerentes del consejo. El esfuerzo mayor del BWC, ha sido a estimular la exploración de las opciones para el transporte del agua de los valles Mexicali e Imperial a San Diego y Tijuana. Para facilitar los enfoques a través de la frontera en SANDAG, se creó una posición del director de planeación y coordinación y un comité de políticas fronterizas (BPC, por sus siglas en inglés).

Adicionalmente en el ámbito federal, durante el año de 1996, se lanza el Programa Frontera XXI, mismo que promueve el desarrollo sustentable en la Frontera México-EUA, y que refrenda los compromisos adquiridos en el Programa Integral Ambiental Fronterizo (PIAF). En el programa se establece un esfuerzo bilateral que logró agrupar a diversas dependencias responsables del medio ambiente fronterizo, principalmente la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) y la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) por parte de México, y la Agencia de Protección Ambiental (EPA) por parte de los Estados Unidos de América (SEMARNAT, 2008c).

En 1997, el XV Ayuntamiento de Tijuana, durante el periodo del presidente municipal Lic. José Guadalupe Osuna Millán, el Cabildo mediante dictamen XV-DUOP-01/98, autoriza la elaboración del Programa Parcial del Arroyo Alamar, considerándolo un proyecto estratégico e impulsor de un desarrollo urbano sustentable (IMPLAN, 2007).



Asimismo, la Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales Tijuana-San Diego (PITAR), daría inicio con sus operaciones el 9 de abril de 1997, con un módulo de tratamiento denominado “Primario Avanzado” y una capacidad para tratar un gasto promedio diario de 1,100 l/seg de aguas residuales generadas por la Ciudad de Tijuana. Esta acción, ha representado un papel clave en la restauración de la calidad del medio ambiente del Valle del Río Tijuana y en salvaguardar la salud de los residentes de ambos lados de la frontera (CILA, 2008)

En 1998, se registró una tormenta en la ciudad de Tijuana, inundación y deslave, ocasionando 14 muertos, 7 desaparecidos, 300 desalojos y 50 colonias inundadas; durante el mismo mes de febrero, las lluvias torrenciales que se registraron, ocasionaron de manera adicional, 92 muertos, 3,000 damnificados, 20 colonias inundadas, cierre parcial de carretera Ensenada-Tijuana, parálisis urbana, pérdidas por 600 millones de pesos en el sector industria; con un costo total aproximado de 65.6 millones de dólares por los daños (Bitrán, 2001).

En este contexto, durante el mismo año se celebran elecciones municipales para ocupar la presidencia municipal de Tijuana, quedando electo Francisco Vega De la Madrid. De tal forma, que el XVI Ayuntamiento de Tijuana en 1998, a través del IMPLAN, elabora una propuesta de rehabilitación y encauzamiento del arroyo Alamar, con enfoque eco hidrológico, para lo que más tarde se realizaron nuevos estudios sobre la evaluación técnica y económica de las propuestas (IMPLAN, 2007).

En el III informe de gobierno del estado, presentado por Héctor Terán Terán el primero de octubre de 1998, señala que de manera paralela a las obras de encauzamiento del Río Tijuana en su Tercera Etapa, se llevarían a cabo obras impostergables en materia de urbanización, como la conclusión



del puente vehicular M.J. Clouthier con una inversión de 9 millones 380 mil 241 pesos, en una extensión de 140 metros lineales para alojar 4 carriles de circulación y dos acotamientos; la conclusión de las obras de terracerías en las gasas y el boulevard Clouthier, moviendo alrededor de 310 mil metros cúbicos, y dando inicio a la urbanización del mismo, en una extensión de 1.35 kms. incluyendo el alojamiento del cajón pluvial del Gato Bronco, erogando 25 millones 830 mil 209 pesos (Terán, 1998).

De manera adicional, se construyeron las terracerías de las vías rápidas oriente y poniente del Kilómetro 0+000 al 3+500 y del 1+500 al 3+500 respectivamente, equivalente a 5.5 Km. ó 262 mil metros cúbicos; lo que dio paso para iniciar con la infraestructura hidráulica de la vía rápida poniente (*Ibidem*).

Dos días después del III informe de gobierno del Estado, Héctor Terán fallece y se elige como gobernador sustituto a Alejandro González Alcocer, quien asumiría el cargo el mismo mes de octubre de 1998 (Portal Ciudadano Gobierno de B.C., 2008).

En el año de 1999, se actualiza el Plan Estatal de Desarrollo 1996-2001 el cual señala dentro del diagnóstico para la infraestructura hidráulica, que la disponibilidad del agua presenta un desequilibrio por las elevadas demandas de la misma, la cual se agrava con los niveles crecientes de contaminación de origen doméstico, industrial y agrícola, en particular del arroyo Alamar y río Nuevo; por lo que entre las estrategias, se destaca, mitigar el impacto ambiental ocasionado por las actividades realizadas en el sector industrial, agrícola y urbano, buscando reducir los índices de contaminación aplicando la normatividad vigente. Por lo que una línea de acción específica la representó la reducción de la contaminación en las cuencas del río Tijuana y de los arroyos Tecate y Alamar, mediante el



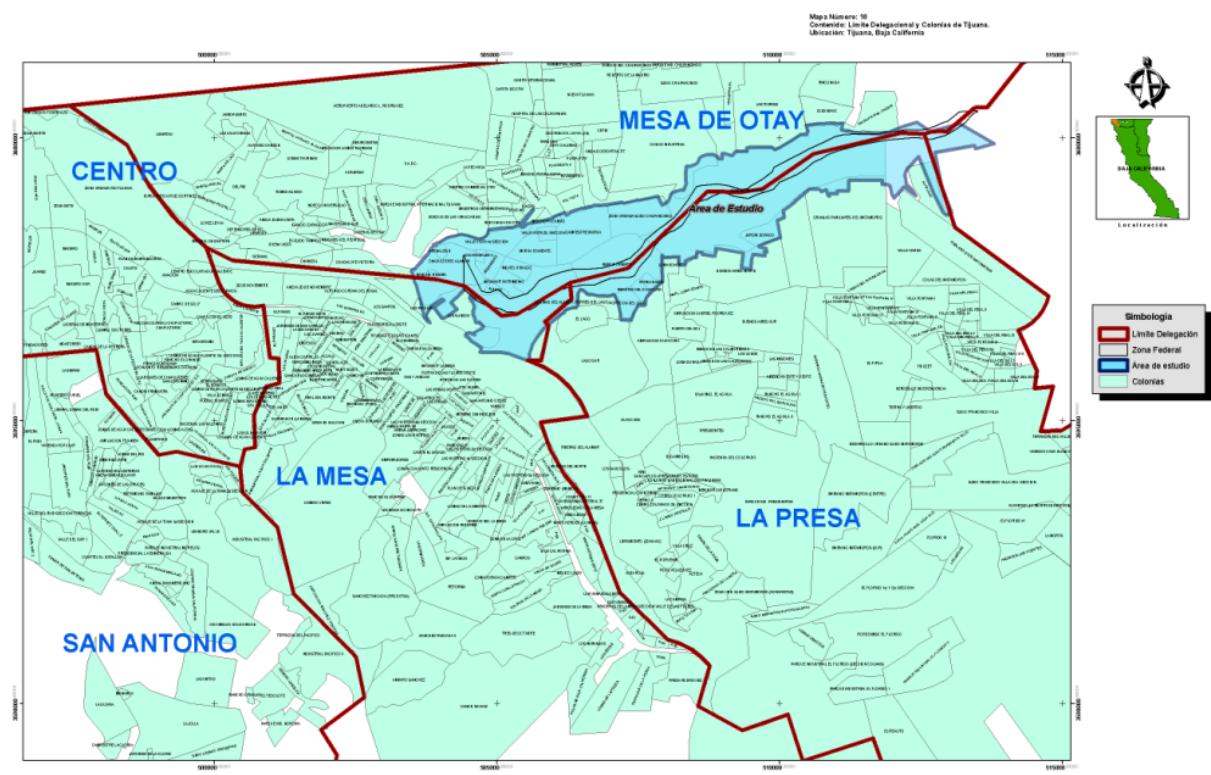
establecimiento de medidas de control y vigilancia de las descargas. Asimismo, se señala la necesidad de expedir una ley estatal de agua que permita promover el establecimiento de tarifas desglosadas para la prestación de servicios (Gobierno B.C., 1999).

En el IV informe de gobierno del Estado, Lic. González Alcocer en octubre de 1999, indica que entre las principales obras realizadas fueron la construcción de 11 mil 347 m² de pavimentación de las gasas de incorporación al boulevard Manuel J. Clouthier. Asimismo, señala la importancia del programa de definición mercadológico de la venta de aguas residuales en forma conjunta con la ciudad de San Diego, California; en donde participan la CILA, Metropolitan Waste Water Department y la CESPT; no obstante se acepta la dificultad de realizar la venta de aguas residuales, ya que las plantas de tratamiento se encuentran en las zonas más bajas de la ciudad y sería costoso bombearlas o transportarlas (Alcocer, 1999).

2.1.3 Periodo 2000-Actual

En abril de 2000, el XVI Ayuntamiento de Tijuana, presentó el proyecto de Rehabilitación del Arroyo Alamar, el cual consiste en un análisis geo hidrológico, hidrológico, fluvial y un estudio eco hidrológico; que representa la base para el Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano del Arroyo Alamar: Primera Etapa, del 2005 (IMPLAN, 2005b). Involucrando la participación de las diferentes delegaciones municipales. (Ver Mapa 18)





Mapa 18: Límite Delegacional y Colonias de Tijuana. Elaboración propia

El 7 de diciembre de 2001, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF), el aviso correspondiente a la demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, localizado en el Municipio de Tecate, B. C.; correspondientes a la delimitación del cauce y la zona federal de un tramo del Arroyo Alamar, con longitud aproximada de 11.8 Km. localizados desde el puente San José II en la carretera Federal a Mexicali, en el lugar conocido como San José, hasta el puente de la carretera libre a Tijuana, colindando con su margen izquierda con las colonias Francisco Villa, Loma Alta, Cuauhtémoc Oeste y el fraccionamiento Emiliano Zapata; por su margen derecho las colonias Rincón Tecate, Encanto Sur, Cuauhtémoc Este y Jardines del Río en el Municipio de Tecate; ya que las aguas del arroyo Alamar son consideradas propiedad de la nación, según la Declaratoria 6066 con fecha de 6 de mayo de 1922, publicado en el DOF el 9 de junio del mismo año (DOF, 2001).



El gobierno municipal del XVII Ayuntamiento de Tijuana, en el 2002 elaboró las directrices generales de uso de suelo para la zona del arroyo Alamar, las cuales fueron publicadas en el Periódico Oficial del Estado, el 20 de septiembre de 2002, quedando más tarde sin efecto, al incorporarse al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana B.C. 2002-2025. Todo ello, con el fin de apoyar las necesidades de control y administración de usos del suelo dentro de la zona, en respuesta a las necesidades y en ausencia de un programa de desarrollo del arroyo Alamar (IMPLAN, 2007).

En Agosto de 2002, la Dirección Municipal de Protección Civil de Tijuana, elaboró un dictamen de zonas de riesgo, el cual se basó en las condiciones de los terrenos, tomando en cuenta el antecedente de los daños que provocaron las lluvias registradas en 1993, a consecuencia del fenómeno "El Niño". Por lo que el Presidente Municipal, Lic.Jesús González Reyes, con el apoyo del gobernador del Estado, Lic. Eugenio Elorduy Walter, anunció el desalojo de las familias que se encontraban establecidas en las zonas de alto riesgo, a través de la Dirección de Administración Urbana municipal; todo ello, como parte de un programa para reordenar el crecimiento urbano y enfrentar las lluvias. Asimismo, se ordenó la demolición de 250 viviendas que formaban parte de una invasión, como una solución al "paracaidismo". Por otra parte, una de las zonas planeadas para el desalojo, fue la del cauce del arroyo Alamar, bajo la jurisdicción de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), (Martínez, 2002).

En el primer informe de gobierno del Lic.Eugenio Elorduy Walter, el 1o de octubre de 2002; se indica que se elaboraron y publicaron, a través de la Comisión Coordinadora de Desarrollo Urbano, las directrices del Arroyo Alamar, en la ciudad de Tijuana para regular y controlar el crecimiento en zonas de alto riesgo y promover la inversión y el empleo (Elorduy, 2002).



Para diciembre de 2002, se publica en el Periódico Oficial del Estado, el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B. C. 2002 -2025 (PDUCPT 2002-2025), la definición ocho proyectos estratégicos, mediante los cuales se permitiría consolidar el desarrollo del centro de población y reorientar los procesos de planificación y desarrollo urbano del municipio de Tijuana y de la región, señalándose como el cuarto proyecto estratégico, el referente al desarrollo integral del arroyo Alamar, y considerado como una superficie baldía más grande de la ciudad, en proceso de consolidación y con un gran potencial ecológico, planteándose en general tres políticas a seguir: política de crecimiento, política de conservación y la política de prevención y atención a riesgos; además de señalar acciones específicas, plazos y la corresponsabilidad de manera específica, entre instituciones gubernamentales de los tres niveles de gobierno (IMPLAN, 2002).

Asimismo, el 27 de diciembre de 2002, del Diario Oficial de la Federación (DOF), se publica el aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Alamar, haciendo de conocimiento general que la Subdirección General Técnica de la CONAGUA, realizó los trabajos técnico topográficos correspondientes a la delimitación del cauce y zona federal en ambos márgenes de un tramo, el correspondiente al boulevard Bellas Artes-Puente Cañón del Padre, de 4.26 Km. aproximadamente; toda vez que las aguas del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, están determinadas de propiedad nacional, según la declaratoria con fecha de 6 de mayo de 1922, publicada en el DOF el 9 de junio del mismo año (DOF, 2002).

En cuanto al Plan Estatal de Desarrollo (PED) 2002-2007, se indica que en torno a la infraestructura pluvial, se registran avances en los proyectos de reestructuración urbana para el río Alamar y el río Tecate; por lo que se señala que deben garantizarse la continuidad de los trabajos, por el



potencial de urbanización que representan éstas zonas en la expansión de la actividad comercial e industrial de Tijuana y Tecate (COPLADE, 2002).

En abril de 2003, los representantes de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA, por sus siglas en inglés), las autoridades ambientales de los diez estados fronterizos y las 26 tribus fronterizas de Estados Unidos, se reunieron en Tijuana, Baja California para la presentación del Programa Ambiental México-Estados Unidos: Frontera 2012, para avalar el programa y marcar el inicio de diez años para cumplir con los objetivos de mejorar el medio ambiente y la salud pública en la región fronteriza México–Estados Unidos conforme a los principios de desarrollo sustentable (EPA y SEMARNAT, 2003).

En el 2003, el gobernador Elourdy atendió a 308 familias que se encontraban en grave peligro ante las fuertes lluvias que provocaron inundaciones en los asentamientos ubicados en el área de La Bocina y el Vergel en el arroyo Alamar. Para tal efecto se realizó un operativo en conjunto con la participación de más de 200 voluntarios convocados por el Gobierno del Estado, en coordinación con el Ayuntamiento de Tijuana y diversas Organismos de la Sociedad Civil, que ayudaron a la reubicación de dichas familias trasladándolas a terreno seguro y dotándolas de material de construcción para el levantamiento de nuevas viviendas, con una inversión de más de siete millones pesos (*Ibídem*).

Adicionalmente, en el III informe de gobierno, se destaca que en cuanto al INETT (Inmobiliaria Estatal Tijuana-Tecate), se reubicaron 166 familias provenientes de la zona de riesgo de El Alamar en los fraccionamientos Lomas del Valle, El Niño y Vista del Valle, segunda etapa, con inversión en habilitación de servicios básicos de tres millones 990 mil pesos (Elorduy, 2004).



En cuanto a los Programas y Proyectos Hidráulicos, en el citado informe de gobierno, se destaca la importancia de las acciones realizadas durante septiembre del 2003, cuando se logró integrar el Programa Estatal Hidráulico 2003-2007, con un horizonte al 2035; mismo que fue publicado en el Periódico Oficial del Estado el 24 de octubre de 2003, representando una importante herramienta de planeación, que establece la disponibilidad y uso sustentable del agua con las acciones e inversiones necesarias a corto, mediano y largo plazo (*ibídem*).

El 25 de febrero de 2004, se firma el Convenio de Coordinación que celebra el ejecutivo federal a través de la SEMARNAT por conducto de la CONAGUA y el municipio de Tijuana, con el objeto de “ transferir al municipio la administración, custodia, conservación y mantenimiento de las zonas federales y los cauces” que conforme a la Ley la CONAGUA tiene bajo su administración custodia y vigilancia en el tramo de la corriente del arroyo Alamar, así como sus poblados colindantes al cauce siendo, al margen derecho el Fraccionamiento Campestre el Murua y Ejido Chilpancingo, Ejido Matamoros y pequeños propietarios. Al margen izquierdo, con pequeños propietarios y Ejido Matamoros (Convenio de Coordinación, 2004).

Entre las cláusulas del Convenio, la segunda, señala la realización de una serie de acciones, objeto de la transferencia al municipio, indicando lo relativo a la administración y custodia tanto de la zona federal y de los cauces, el evitar invasiones por asentamientos humanos irregulares, y construir obras que modifiquen las características hidráulicas.

De igual forma, la segunda clausula promueve conservar las características de la zona mediante acciones de limpieza, retiros de escombro, maleza; ejecutar acciones de mantenimiento de carácter



correctivo después de la ocurrencia de crecientes o avenidas que pudieran modificar las zonas federales y los cauces; ejecutar acciones que tiendan al aprovechamiento de las zonas federales en espacios de beneficio público como parques, vialidades, canchas deportivas, todo ello evitando la edificación de toda clase de obras y construcciones definitivas que puedan obstruir el flujo o modificar el curso de las aguas o alterar en forma parcial o total las condiciones hidráulicas existentes de la zona en administración y custodia (Convenio de Coordinación, 2004).

De manera adicional, la quinta cláusula, en donde el municipio se compromete, entre otras cosas, a realizar con el auxilio de la fuerza pública el desalojo de invasiones en las zonas federales y cauce, así como la suspensión de obras en las mismas; la notificación a la CONAGUA sobre las nuevas construcciones que vayan a edificarse en terrenos que colindan con las zonas federales (Convenio de Coordinación, 2004).

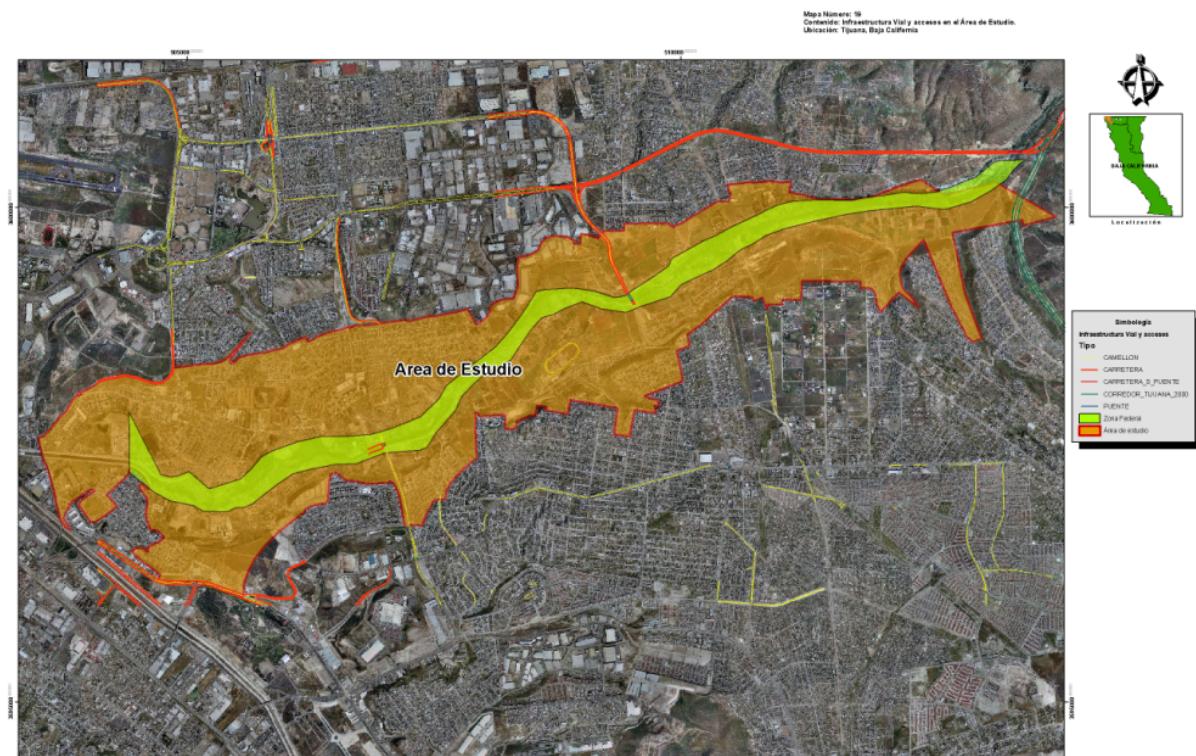
En enero de 2005, con las intensas lluvias que se registraron en la ciudad, el Ejército mexicano decretó el Plan DN-III en Tijuana. La Segunda Región Militar, informó que el 4 de enero de 2005, se desalojaron 300 familias de zona perteneciente al Arroyo Alamar. En el operativo se procedió además a interrumpir la energía eléctrica de la zona. Los desalojados fueron trasladados hacia el albergue del auditorio Fausto Gutiérrez. En esa ocasión se registró que los residentes desalojados estuvieron de acuerdo con el desalojo, y en la posibilidad de abandonarlo en caso de que las autoridades les ofrecieran un terreno para iniciar la construcción de sus viviendas (Martínez, 2005a).

Para finales del mes de febrero de 2005, la Dirección de Protección Civil Municipal, informó que en el albergue todavía se encontraban alojadas 200 personas, toda vez que el suelo se encontraba sobresaturado de



humedad. Para esas fechas, en el cauce se registraban ya mil doscientas personas (Martínez, 2005b).

Con el objeto de llevar acabo la elaboración del Programa Parcial del arroyo Alamar, implementó una Moratoria para el otorgamiento de permisos de usos de suelo, misma que sería publicada el 11 de agosto de 2005, con duración de un año, hasta que se terminara la elaboración del programa (IMPLAN, 2007). (Ver Mapa 19)



**Mapa 19: Infraestructura vial y Accesos en el Área de Estudio,
Elaboración propia**

A inicio de 2006, por instrucciones del Presidente Municipal de Tijuana, Ing. Jorge Hank, se realizaron estudios en materia de Desarrollo Urbano en donde el objetivo fue la aplicación de estrategias de intervención urbana en la zona del arroyo Alamar, debido a las tendencias del crecimiento urbano de la ciudad hacia el Este del municipio, ya que tendría



un impacto sobre el área de la construcción del corredor Tijuana- Rosarito, que se estima con un crecimiento poblacional de un millón de habitantes en un mediano plazo.

Asimismo, el gran deterioro ambiental y social se refleja en la presencia de asentamientos irregulares dentro y a todo lo largo del cauce del arroyo (San, 2006).



Imagen 5: Habitantes en el arroyo Alamar

Fuente: (Banco de imágenes periódico Frontera, abril de 2008)

En el V informe del gobierno, presentado por Lic. Elorduy Walther, con fecha de primero de octubre de 2006, se indica que se gestionaron recursos provenientes del orden federal y de la EPA, para ser ejecutados en proyectos enfocados a mejorar las condiciones ambientales en el Estado. Como resultado, se asignaron a Baja California recursos por más de medio millón de dólares dentro del Programa Ambiental Frontera 2012, para llevar a cabo

distintas acciones, así se destinarían 80 mil dólares (879,799.14 pesos⁷), para llevar a cabo un plan de limpieza y ordenamiento en una sección del Arroyo Alamar en Tijuana (Elorduy, 2006).

Entre otras de las acciones realizadas por el XVIII Ayuntamiento de Tijuana, a través del IMPLAN, fue la elaboración del Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Arroyo Alamar 2007-2018; el cual plantea como objetivo general integrar la zona del Arroyo Alamar al contexto urbano-regional para lograr el crecimiento urbano, por medio de la definición de los usos del suelo, el encauzamiento de las aguas del arroyo y el diseño de la estructura vial, como complemento del sistema vial actual.

Para ello, el programa propone una serie de acciones, así como la corresponsabilidad de los organismos o instituciones participantes dentro de los distintos programas propuestos; de tal forma que se señalan los plazos que se requieren para el desarrollo de las acciones. Así en el corto plazo se contempla el margen de acción 2007 al 2010, en el mediano plazo 2011 al 2015 y en el largo plazo del año 2016 al 2018 (IMPLAN, 2007). Ya en el VI informe de gobierno, el Lic. Elorduy Walther, con fecha del primero de octubre de 2007, respecto al arroyo Alamar refiere que dentro de la primera y segunda etapa, se realizaron trabajos emergentes con una inversión de 769 mil 102 pesos, así como también diversos trabajos de jardinería en el Crucero Monarcas, con una inversión de 339 mil 500 pesos. Adicionalmente, se iniciaron las obras para construir el paso a desnivel que permitirá que el Bulevar Industrial pase a lo alto del Bulevar Gato Bronco, consiguiendo así un flujo continuo en ambos sentidos del Bulevar Industrial y minimizando los tiempos de espera sobre el Boulevard Gato Bronco. El paso a desnivel se

⁷ Conversión a pesos deflactados con IPC, base 2003.

indica que representa una inversión total de 130 millones de pesos y que beneficiará a aproximadamente 250 mil habitantes (Elorduy, 2007).

A finales del mes de marzo del 2008, se realiza un primer censo de parte de la Secretaría de Desarrollo Humano, en los terrenos donde se realizará la primera etapa de la obra de canalización y del boulevard Alamar, destacándose que se detectaron aproximadamente 289 familias, y que hasta el momento han aceptado la reubicación cuando la obra inicie, dependiendo las condiciones que esto implique (Chia, 2008; López, 2008).

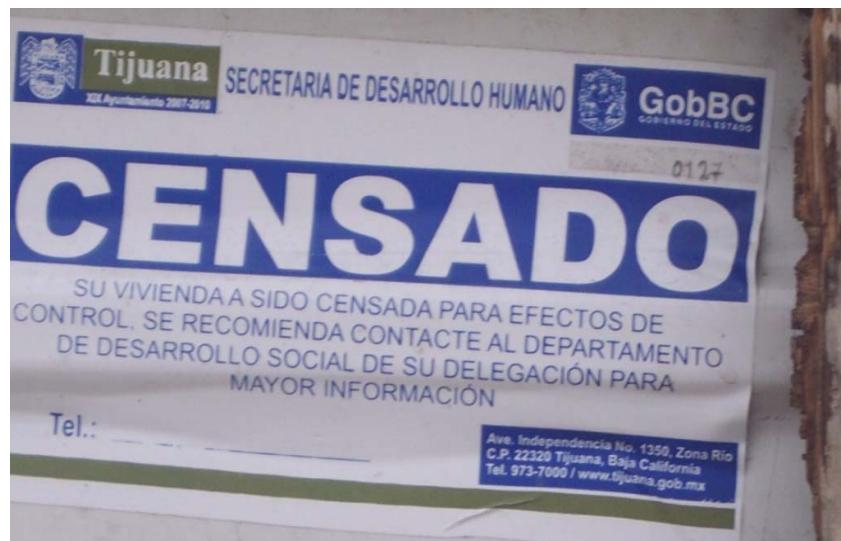


Imagen 6: Engomado “CENSADO”, en la zona del arroyo Alamar.

En abril de 2008, el Cabildo del XIX Ayuntamiento de Tijuana, aprobó el Acuerdo Económico de la Comisión de Desarrollo Urbano y Control Ecológico, mediante el cual se aprueba suspender temporalmente la expedición de autorizaciones municipales en materia ambiental, opiniones técnicas y/o dictámenes de factibilidad de usos del suelo, permisos de construcción y de urbanización, en los predios localizados en el polígono que comprende el área de 1,410.2 ha. con un perímetro de 30,341.2 m. lineales,

por un periodo de doce meses, contados a partir de la publicación en el Periódico Oficial del Estado, tiempo que se estimó necesario para concluir el proyecto de la obra de la canalización y boulevard Arroyo Alamar (Cabildo Tijuana, 2008).

En Abril del 2008, la Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano del Estado (SIDUE) en Tijuana y Playas de Rosarito, dio a conocer a través de un boletín electrónico (SIDUE, 2008), que están por concluir los proyectos para la construcción del boulevard Alamar, en el que la primera etapa de la construcción costará 75 millones de pesos, de los cuales han comenzado a ejercerse 25 millones de pesos, de tal manera que el 40 por ciento se destinaría a estudios y proyectos. La dependencia indicó que lo primero que se va a llevar a cabo es la reubicación de las familias, e inmediatamente después, comenzarían las obras. Así, la segunda etapa se prevé que sea del boulevard Clouthier al boulevard Héctor Terán Terán y la última sería de la última vialidad mencionada hasta el nodo 1 del Corredor Tijuana-Rosarito 2000, donde se liga con la carretera de cuota Tijuana-Tecate. Se destaca que en la zona de la primera etapa del proyecto, que abarca una tercera parte del total y que comprende desde el boulevard Lázaro Cárdenas hasta el Manuel J. Clouthier (Gato Bronco), concluyeron que existen 300 familias asentadas, de las cuales prácticamente todas están de acuerdo (*Ibídem*).

Para el primer informe de gobierno del Gobernador José Guadalupe Osuna Millán, con fecha del primero de octubre de 2008, se señala que se realizaron la limpieza de cinco sitios como parte de la continuidad del programa de saneamiento del Arroyo Alamar, para lo cual se utilizaron recursos del “Programa Ambiental Frontera 2012”, retirando 485 toneladas de residuos domésticos y 15 toneladas de llantas. Asimismo, que con una inversión de 28 millones 686 mil 267 pesos, se realiza la primera etapa de la



construcción de la canalización del Arroyo Alamar en beneficio de aproximadamente 650 mil habitantes e indirectamente de la población en general. Esta obra, considerada como ‘emblemática’, se prevé que mejore el nivel de vida y la imagen urbana de esa área, contribuyendo además a una mayor fluidez vehicular (Osuna, 2008).

El 28 de noviembre de 2008, miembros del Movimiento Antorchista, realizaron un plantón a las afueras de Palacio Municipal, horas antes del primer informe de gobierno del presidente municipal Lic.Jorge Ramos. Debido a que, cien personas habitantes Del Vergel, perdieron sus pertenencias con las lluvias del miércoles 27 de noviembre por la madrugada, de ahí que las autoridades se comprometieron a realizar la reubicación antes de que termine el año (Lobo, 2008).

De tal forma, que en el primer informe del XIX Ayuntamiento de Tijuana, el Lic. Jorge Ramos subrayó que con una extensión de 10 Km., el arroyo Alamar -de jurisdicción federal- atraviesa la ciudad de Tijuana en sentido Este-Oeste; y que con el continuo arribo a la zona de migrantes nacionales atraídos por el carácter federal de la tierra, provoca asentamientos irregulares en el lecho del arroyo, generándole a la ciudad zonas de alto riesgo, ocasionando pérdida de vidas humanas y altos índices de contaminación ambiental (Ramos, 2008).

Ante el inicio de los trabajos de ingeniería y limpieza del cauce del arroyo Alamar por parte del Gobierno del Estado, después de arduas negociaciones y consensos ciudadanos e institucionales, se reubicaron en los fraccionamientos regulares Nido de las Águilas y el denominado Alcatraces, a más de 100 familias que habitaban irregularmente en esta zona de la ciudad, lo que permitió brindar seguridad jurídica, social y en su integridad física a las familias reubicadas, e iniciar la modernización y equipamiento urbano de la zona (*Ibidem*).



Entre las líneas estratégicas del Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010, desarrollado por el Comité de Planeación para el Desarrollo Municipal de Tijuana, del XIX Ayuntamiento y despachado por el Comité de Planeación para el Desarrollo del Estado de Baja California; se señala la elaboración del Plan Parcial del Alamar, orientado a elaborar las declaratorias de destino para la preservación del derecho de vía de las arterias primarias en la zona del Alamar (COPLADEM Tijuana, 2008).

A fin de Desarrollar un conjunto de obras para establecer ejes articuladores de la estructura vial de la ciudad, que favorezcan el traslado de bienes y servicios en la región conurbana Tijuana-Tecate-Playas de Rosarito, se señala como línea estratégica, la construcción del Blvd. Alamar primera y segunda etapa. Actualmente se desarrolla en Tijuana el proyecto de carácter estratégico Tercera etapa del Río Alamar, que por su importancia para el desarrollo del Municipio, será apoyado en forma decisiva por el Ayuntamiento de Tijuana. Consiste en el desarrollo de una reserva ecológica con la construcción de vialidades, áreas deportivas, drenaje pluvial y accesos múltiples, con una extensión de 157 ha. Inversión estimada: 39.1 millones de dólares (393'431, 714 pesos aproximadamente)⁸ (COPLADEM Tijuana, 2008).

A mediados del mes de diciembre, se entrevistó el líder del Movimiento Antorcha Campesina, prof. Ignacio Ayala, con el presidente municipal Lic. Jorge Ramos que atendió a manifestantes del Arroyo Alamar, quienes se encontraban en Palacio Municipal a fin de buscar certidumbre entorno a su reubicación. El líder del movimiento, expresó su confianza en que el problema de reubicación de las familias que residen en el Arroyo Alamar se solucionará (línea Privada bc, 2008)

⁸ Conversión a pesos deflactados con IPC, base 2003.



Presidente Municipal de Tijuana, Jorge Ramos y Líder del Movimiento Antorcha Campesina, Prof. Ignacio Acosta. Diciembre 2008. Fuente: (línea Privada BC, 2008)

Ante las últimas lluvias presentadas durante el mes de diciembre de 2008, el Ayuntamiento de Tijuana, a través del Comunicado Número 1 del día 18 de diciembre, informa a cerca del recorrido que el presidente municipal Jorge Ramos realizó en la zona del arroyo Alamar, y sobre la reafirmación de su compromiso de reubicar cerca de 850 familias de la zona de alto riesgo del Alamar. Asimismo se mencionó que en coordinación con el gobierno del Estado, el XIX Ayuntamiento trabaja para que la salida definitiva de las familias del Alamar sea con una clara opción de reubicación para el 2009 (XIX Ayuntamiento Tijuana, 2008a).

Asimismo, el presidente municipal asumió tres compromisos con las familias del Alamar, uno de ellos que corresponde a la entrega de cobijas, el segundo tiene que ver con alimento que el DIF Tijuana canalizará a la comunidad y el tercero la entrega de rollos de plástico de lona para el techo de las viviendas. Al término de la inspección, el presidente municipal refrendó su compromiso de continuar con la ubicación del terreno en el que serán reubicadas las familias del arroyo para ofrecer un lugar seguro. Asimismo, Ignacio Acosta, líder del movimiento Antorcha Ciudadana, dijo que la

presencia del alcalde conforta a los colonos y más aún cuando se otorgan apoyos a quienes más lo necesitan (XIX Ayuntamiento Tijuana, 2008a).

Adicionalmente, en otro comunicado, se señala que el sistema municipal para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF), brindó atención a 88 personas del arroyo Alamar que tuvieron que ser evacuadas por las lluvias registradas en las últimas horas del día 17 de diciembre, así estas personas fueron trasladadas al gimnasio Ernesto "Pajarito" Ruiz; que por instrucciones del secretario de Gobierno, abriéndose este nuevo albergue para la atención de estas 88 personas, de las cuales 50 eran adultos y 38 menores de edad. Además de las 60 personas que se encuentran en la Unidad Deportiva Tijuana (XIX Ayuntamiento Tijuana, 2008b).

Adicionalmente, se tienen previstos albergues alternativos en caso de ser necesario. La Dirección de Protección Civil, será la que daría la instrucción si se abren los otros albergues (*Ibídem*).

Tomando como base el contexto de los antecedentes y desarrollo de los tres distintos periodos de análisis, sobre las principales decisiones políticas trascendentales en sector hidráulico y medio ambiente en la zona de influencia del proyecto del arroyo Alamar; se pueden esquematizar distintas visiones, proyectos y estudios, que se han llevado a cabo tanto a lo largo del tiempo, de los períodos de la administración pública local, administración pública federal e internacional.

A continuación, se presenta el esquema de las principales visiones, proyectos y estudios entorno al arroyo Alamar, desde una perspectiva Político-Institucional.

**Cuadro XIII.-Visiones y proyectos de estudio para el arroyo
Alamar.**

Año	Institución	Nivel/Ámbito	Administración	Estudio/Proyecto	Observaciones
1993	CONAGUA (Gerencia Estatal de Baja California)	Federal	1988-1994	Estudio Hidrológico del Alamar., Tijuana Baja California	
1994	CONAGUA (Subgerencia Regional de la Comisión Nacional del Agua de la Península de Baja California)	Federal	1988-1994	Actualización del Estudio Hidrológico del Alamar., Tijuana Baja California	
1998	CONAGUA	Federal	1994-2000	Proyecto Ejecutivo de Encauzamiento del Arroyo Alamar II. Protección a los Centros de Población, Tijuana, B.C.	
1998	IMPLAN	Local	XVI Ayuntamiento de Tijuana. 1998-2001	Rehabilitación y encauzamiento del Arroyo Alamar	Enfoque ecohidrológico, mediante la evaluación de la pertinencia técnica y económica de las propuestas
2000	IMPLAN	Local	XVI Ayuntamiento de Tijuana. 1998-2001	Ánálsis Geo-hidrológico, hidrológico, fluvial, y estudio ecohidrológico	
2001	Centro de Investigación y Política ambiental del Suroeste (CIPAS)(siglas en inglés SCERP)	Binacional	Foro Binacional México-E.U. Colaboración Programa Frontera XXI	Hidrología de Avenidas del Arroyo Binacional Cottonwood-Alamar	Cálculos a las descargas de avenidas del arroyo alamar para 2 períodos de retorno 2 y 100 años). Objetivo principal la modelación del proceso de precipitación-escorrentía, reconociendo a la cuenca binacional comprendiendo 1387Km ² (86%) dentro de E.U
2001	Regional Studies of the Californias Universidad Estatal de San Diego	Transfronterizo Grupo de Investigación BorderLink 2000 Final Report	UABC, SDSU, ASU, University of Paris.	The Alamar River Corridor: An Urban river park oasis in Tijuana Baja California, México	Información acerca del arroyo, análisis del recurso agua dentro del ecosistema del arroyo, problemática social y ambiental, uso del suelo y consideraciones de flora y vegetación



2002	IMPLAN	Local	XVII Ayuntamiento de Tijuana. 2001-2004	Programa Desarrollo Urbano del Centro de Población de Tijuana, B.C. 2002-2025	Proyecto Estratégico “Desarrollo integral del arroyo Alamar”
2002	IMPLAN	Local	XVII Ayuntamiento de Tijuana. 2001-2004	Directrices generales de uso del suelo para la Zona del Arroyo Alamar	Publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado el 20 de sept. 2002, y quedan sin efecto, al incorporarse en el PDUCPT 2002-2005
2003	Centro de Investigación y Política ambiental del Suroeste (CIPAS)(siglas en inglés SCERP)	Binacional	Foro Binacional México-E.U. Colaboración Programa Frontera XXI	Caracterización hidroecológica del Arroyo Alamar, Tijuana Baja California	Se identifica al arroyo en términos de funciones hidro ecológicas y socio-económicas Medición de inundaciones, recarga de agua subterránea, preservación de corredores riparios, referentes la reglamentación de la zona federal y el uso múltiple de la zona de inundación
2003	Unidad Municipal de Urbanización de Tijuana (Roda Arkhos Ingenieros S.C.	Local	XVII Ayuntamiento de Tijuana. 2001-2004	Actualización del Análisis Geohidrológico, hidrológico, fluvial y estudio ecohidrológico	
2004	SAN DIEGO STATE UNIVERSITY (SDSU) Centro de Estudios Sociales y Sustentables, Tijuana, Baja California	Grupo Transfronterizo de Investigación	SAN DIEGO STATE UNIVERSITY (SDSU) Centro de Estudios Sociales y Sustentables, Tijuana, Baja California	Arquitectura sustentable del Arroyo Alamar, Tijuana Baja California, México	Diseño espacial de 10 Kilómetros, con un enfoque de balance entre funciones naturales y los daños causados por inundaciones, recarga del agua subterránea, preservación del corredor ripario y las funciones antropogénicas. Enfoque más estético de



					embellecimiento, recreación, deportes
2005	IMPLAN	Local	XVIII Ayuntamiento de Tijuana. 2004-2006	Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano de la Zona del Arroyo Alamar	
2007	IMPLAN	Local	XVIII Ayuntamiento de Tijuana. 2006-2007	Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Arroyo Alamar 2007- 2018	Contenido: _Fundamentación jurídica _antecedentes históricos -diagnóstico -nivel pronóstico (proyecciones de crecimiento poblacional, usos de suelo, vivienda, infraestructura, equipamiento, servicios urbanos -nivel estratégicos -lista de proyectos que complementan la propuesta, se determinan plazos, niveles de corresponsabilidad operativa para su ejecución
2008	CONAGUA UABC	Federal	2007-2012	Proyecto Emblemático "Protección a los Centros de Población e Infraestructura Aledaños del Arroyo Alamar"	

Fuente: Elaboración propia: Moctezuma y Maldonado; enero 2009.

A manera de conclusión se destaca que la red local de actores políticos involucrados en la problemática del arroyo Alamar, es la más diversa y densa, a diferencia de la red federal de actores políticos. Asimismo, se resalta la importancia de la densidad de la red transfronteriza y binacional de los actores políticos, sobre todo por sus niveles de institucionalización en los mecanismos de cooperación y su impacto en la problemática del arroyo Alamar.



3. EJE SOCIOECONÓMICO

3.1 Aspectos contextuales de la Región Alamar

La dinámica de la población en un espacio territorial particular representa uno de los mejores escenarios para el entendimiento del comportamiento social y económico. Particularmente en la ciudad de Tijuana la cual se ha caracterizado como uno de los centros urbanos en el país, con constantes incrementos poblacionales, registrando 1, 210,820 habitantes en el año 2000 incrementándose para 2005 a 1,410, 687 personas. En el cuadro XII se refleja la incidencia de las cifras anteriores, figurándose una alta concentración demográfica de aproximadamente el 50% respecto a lo contabilizado en Baja California. Con una tasa media de crecimiento anual del 3.1% en el periodo 2000-2005, nivel superior al dinamismo promedio estatal (INEGI, 2000 y 2005).

Por su parte, las regiones internas en el entorno urbano de Tijuana, han mostrado flujos poblacionales muy particulares en sincronía con la localidad donde están inmersas. De ahí que, la unidad espacial denominada “Región ALAMAR”, concentraba a 38,587 habitantes en el 2000, registrando un incremento a 42,716 habitantes en 2005 (INEGI, 2000 y 2005). Representando, en primer término, un crecimiento fluctuante entre los tres puntos porcentuales del total de pobladores de Tijuana, y en segundo lugar, una dispersión que involucra algunas particularidades que se describen en las secciones siguientes.



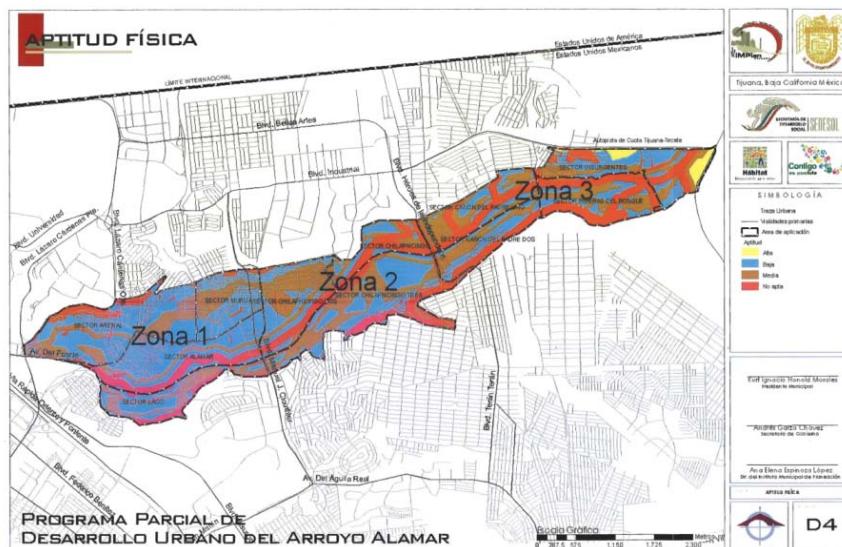
Cuadro XIV.- Población y crecimiento demográfico esperado.

ENTIDAD/ MUNICIPIO/ AGEB/ZONAS	POBLACIÓN TOTAL Y CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO ESPERADO						
	2000		2005		2010		TMCA 2000- 2005 (%)
	Habitantes	%	Habitantes	%	Habitantes	%	
Baja California	2,487,367	100	2,844,469	100	3,231,316	100	2.7
Tijuana	1,210,820	49	1,410,687	50	1,629,343	50.4	3.1
Región Alamar	38,587	3.2	42,716	3.0	46,410	2.8	2.1
Zona 1	26,273	68.1	26,220	62.1	25,950	55.9	-0.04
Zona 2	11,893	30.8	14,823	35.1	18,167	39.1	4.5
Zona 3	421	1.1	1,674	3.9	2,907	6.3	31.8

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

El espacio territorial, correspondiente al polígono del Arroyo Alamar, se ha dividido en 3 zonas consecutivas para alcanzar su mejor entendimiento (Implan 2007)

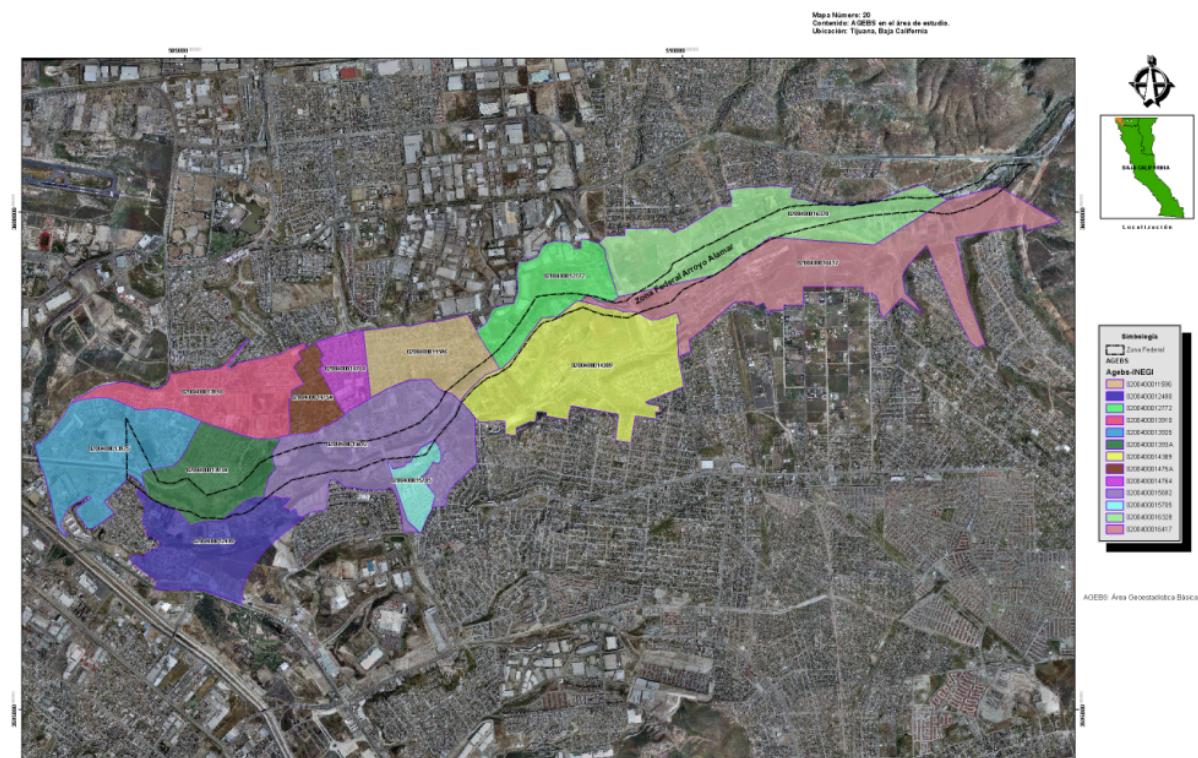
Dimensión y Aptitud física de la Región ALAMAR



Fuente: Programa Parcial de Desarrollo Urbano ALAMAR. IMPLAN, 2007.

Al ser una cuenca, el polígono del Arroyo ALAMAR presenta una serie de indisposiciones físicas para el desarrollo de actividades productivas o el asentamiento de zonas habitacionales, ambas consecuentes de la dinámica de la población. En la figura 2 es posible observar la distribución zonal del arroyo y la aptitud física de sus áreas. En color rojo se aprecian las áreas que no presentan condiciones adecuadas para el desarrollo de actividades. En color azul los espacios que presentan condiciones de baja aptitud, en café los de aptitud media y en amarillo los de aptitud alta (PPDUDAA, 2007).

Es preciso señalar, que la observación de las condiciones socioeconómicas se ha realizado contemplando la zonificación plasmada en la figura anterior y a partir de las emisiones de datos correspondientes a las unidades mínimas censales contempladas por INEGI, denominadas Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB). (Ver Mapa 20)



Mapa 20: Agebs en el Área de Estudio, Elaboración propia

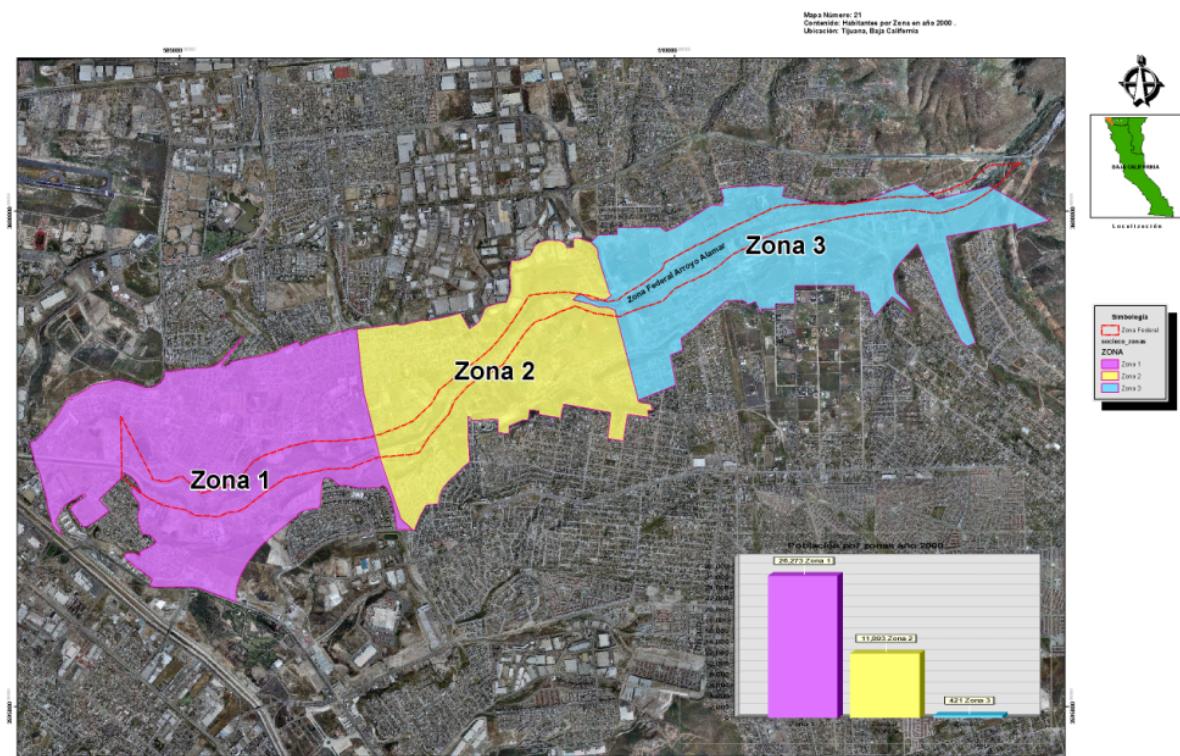


Como se ha mencionado, ante la visión de lograr metodológicamente estilizaciones de información de mayor caracterización, no solo se ha procedido a la contextualización inmediata del territorio Alamar, sino que se integra en la sección B del presente documento, un análisis interno referido exclusivamente al ente principal de las circunstancias poblacionales emplazadas en el área federal. Esto con el objetivo de retomar aquellos aspectos que no se pudieran visualizar a través del manejo de agregaciones de mayor escala, como el que se refiere al de localidades urbanas.

En la figura anterior se destaca la delimitación cartográfica de la zona 1, transcendiendo desde la confluencia del río Tijuana denominada “Bocina” hasta la Boulevard Clouthier, especificándose por las AGEB 391-0, 392-5, 393-A, 249-0, 475-A, 476-4, 569-2 y 159-6, estas dos últimas compartidas con la zona 2.

Primer zonificación que, administrativamente, se delimita por las Delegaciones de la Presa, la Mesa, Centenario y Mesa de Otay; e incluye las colonias de Infonavit Patrimonio, Alamar, Ribera del Bosque, Murúa Poniente y Oriente, entre otras. (Ver Mapa 21)





Mapa 21: Habitantes por Zona en el Año 2000, Elaboración propia

Históricamente el espacio uno ha aglomerado a más del 60% de la población de la región ALAMAR, aunque se ha evidenciado una ligera disminución hasta el registro censal del 2005. Sin embargo, habría que citar en tal efecto, la posible repercusión de las acciones emprendidas años previos en busca de la reubicación de la zona de riesgo colindante con la rivera de la cuenca.

Y más allá de tal periodo censal, la valoración de los habitantes de la seguridad de sus hogares y familia ante la concientización del ejercicio actual. Por lo que el dinamismo esperado para el año 2010, de 25,950 pobladores, probablemente se reporte en el próximo censo, con una significativa disminución de lo proyectado en las cifras plasmadas en el cuadro XII.



Las unidades geoestadísticas 570-5, 277-2, 159-6, 569-2 y 438-9 conforman la zona 2 plasmada en la figura 4. Identificándose por las vialidades Clouthier y Terán, así como la segmentación que se realiza de la ageb 438-9 que involucra a la zona 3.

Segundo espacio que comprende al norte a la Delegación Centenario, al sur a la Presa y a las mesetas del Guaycura, Patria Nueva, Loma Bonita, Murúa Oriente, Ejido Chilpancingo, por citar algunas colonias que emplazan a la población nodal de la zona, misma que tiene una Estación Climatológica de CONAGUA. (Ver Mapa 22)



Mapa 22: Ubicación de la Estación Climatológica, Elaboración propia



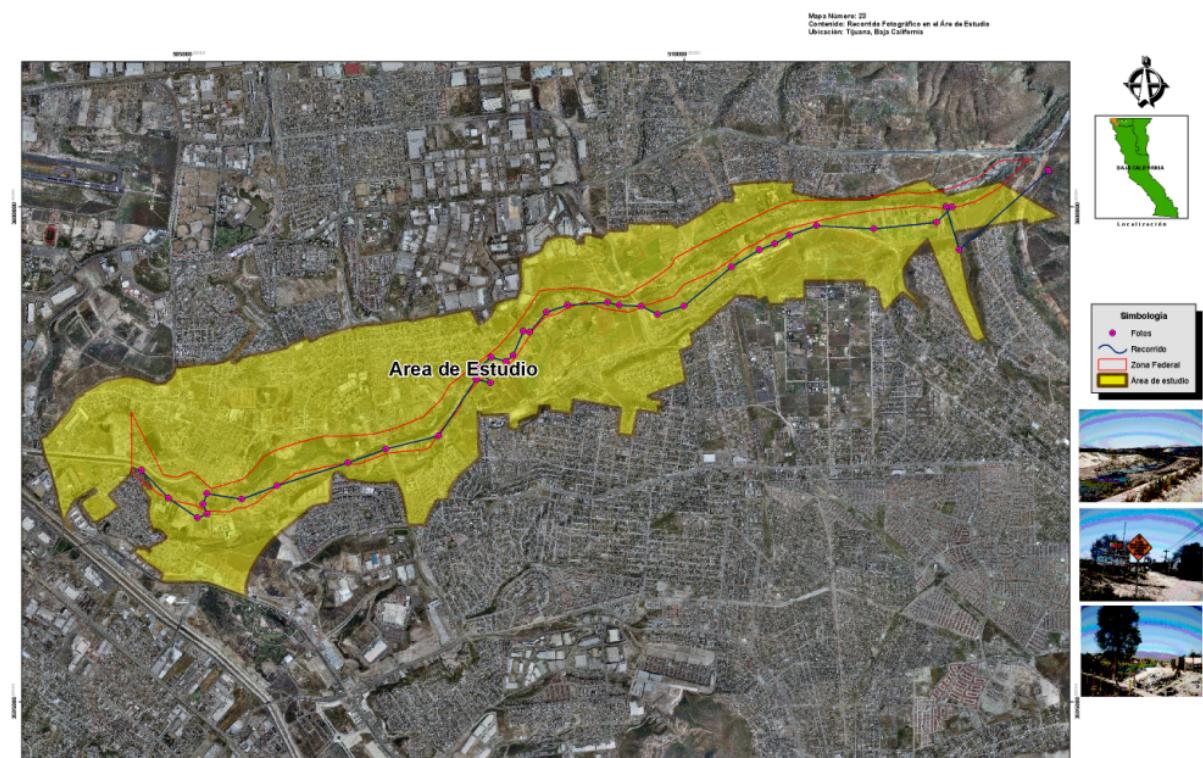
Con una tasa de crecimiento anual del 4.5% entre el 2000 y 2005, la zona 2 se ha observado como la segunda unidad de aglutinamiento demográfico según la información del cuadro XII, lo que en términos absolutos, significa la inercia de 11,893 (30.8%) en el 2000 a 14,823 habitantes en el 2005 (35.1%) sobre el polígono ALAMAR.

Por su parte la zona 3, es representada en la figura 5 como un entorno urbano inmerso, desde el boulevard Terán hasta el puente del Cañón del Padre en las cercanías próximas a la autopista de Tecate. Vislumbrado como un territorio con una apreciable atracción demográfica y con una expectativa importante de desarrollos habitacionales, donde hasta el 2005 se constata por los 1,674 habitantes emplazados, esencialmente, en los fraccionamientos de reciente creación.

Tres de las AGEB (438-9, 641-7 y 632-8) involucran la realidad económico-social de la zona. La zona urbana del ejido matamoros y el Fraccionamiento Ribera del Bosque son algunos entes que se enclavan en la delegación la Presa por la parte sur, mientras que en la dirección norte, la delegación el Centenario involucra al emplazamiento del Cañón del Padre, al ejido Chilpancingo y a la colonia Murúa oriente.

Como información adicional en las tres zonas descritas anteriormente, se realizaron tomas fotográficas georeferenciadas, mismas que sirven para apreciar la situación actual, y posteriormente, una vez que se llevan a cabo cambios en el área de estudio ver el después, es decir la comparación de los cambios, apreciándose así el mejoramiento en el área de estudio, estas tomas fotográficas generaron el recorrido fotográfico en dicha área. (Ver Mapa 23)





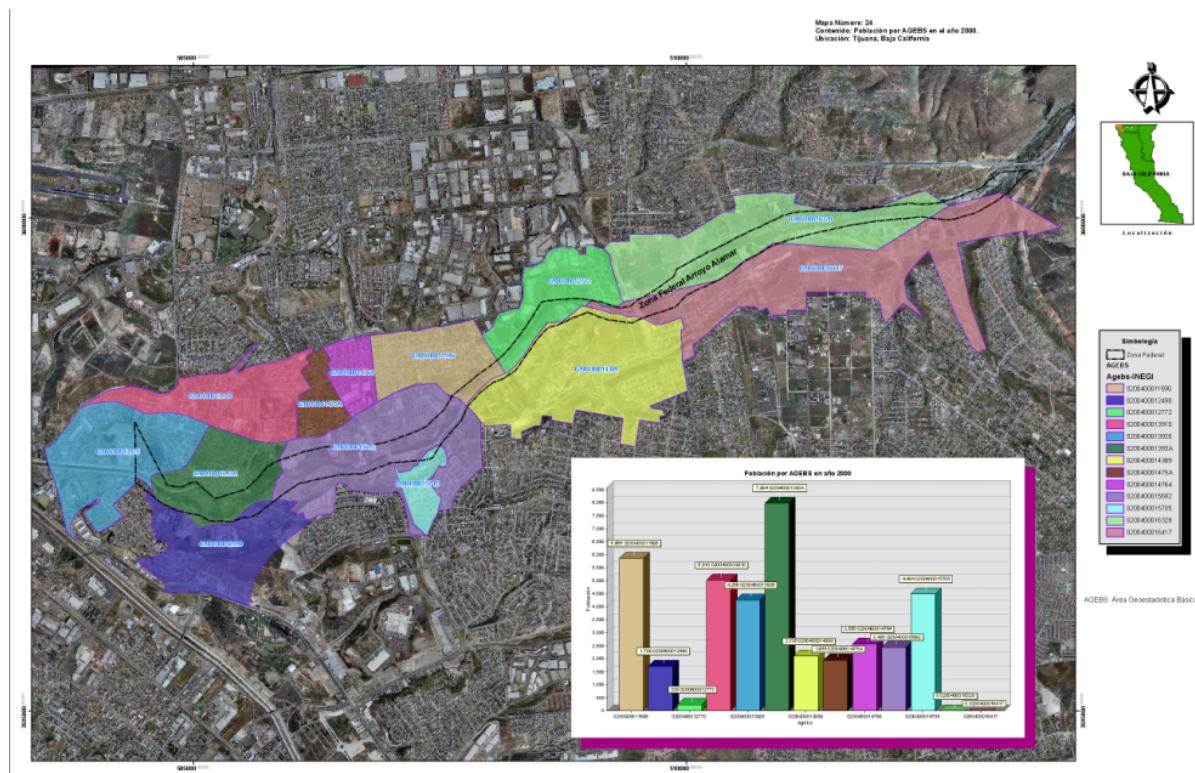
Mapa 23: Recorrido Fotográfico en el Área de Estudio, Elaboración propia

3.2. Agregación y Composición Demográfica

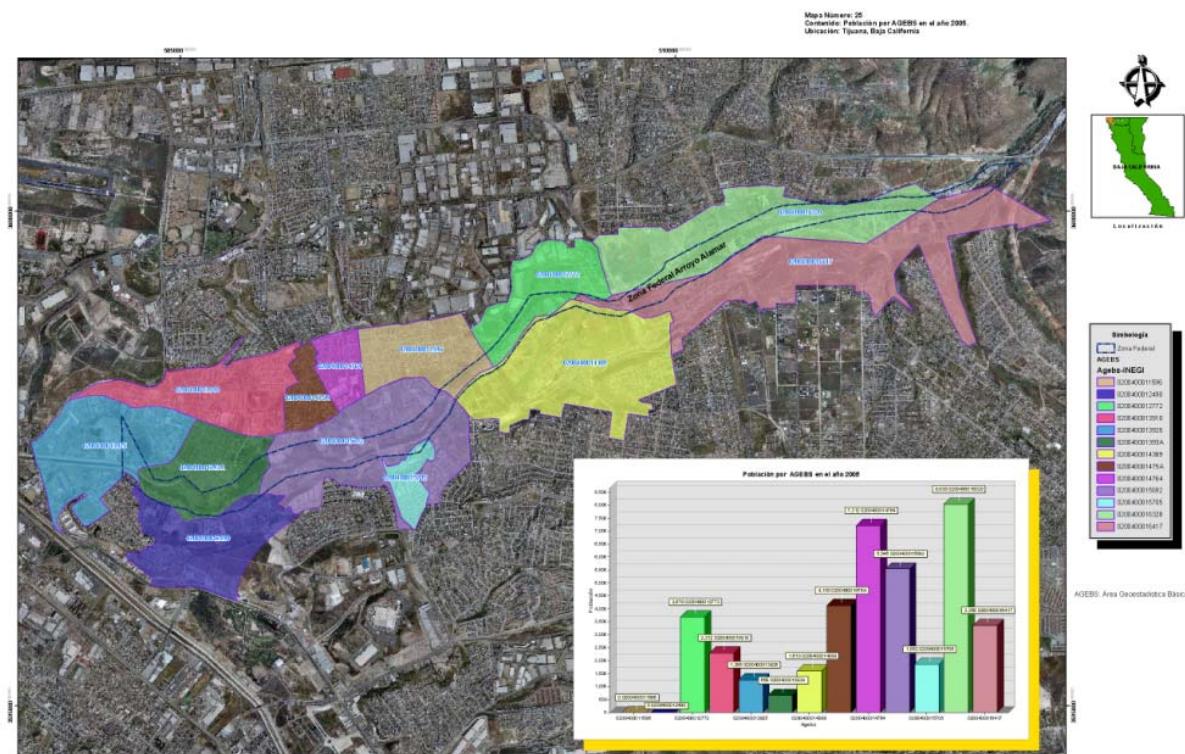
Dispersión Intraterritorial de la Población

De acuerdo a la información publicada en el Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINSE, INEGI) en el año 2000 y 2005, los espacios implícitos en las áreas geoestadísticas básicas (AGEB) ubicados en la inmediación del Polígono Alamar, se han distinguido por una organización demográfica divergente.

En las gráficas 1 y 2 se destaca lo anterior, en los trece territorios durante los años de referencia. Donde los espacios identificados como 393-A (zona 1) y 159-6 (zona 1 y 2) concentran en el primer año censal, incrementos del 21 y 15% correspondientemente. Es de notar la alta participación de las áreas que le competen a la zona 1, tal como las citadas y lo reportado al interior de las agebs 391-0 (13%) y 392-5 (11%). (Ver Mapa 24 y 25)



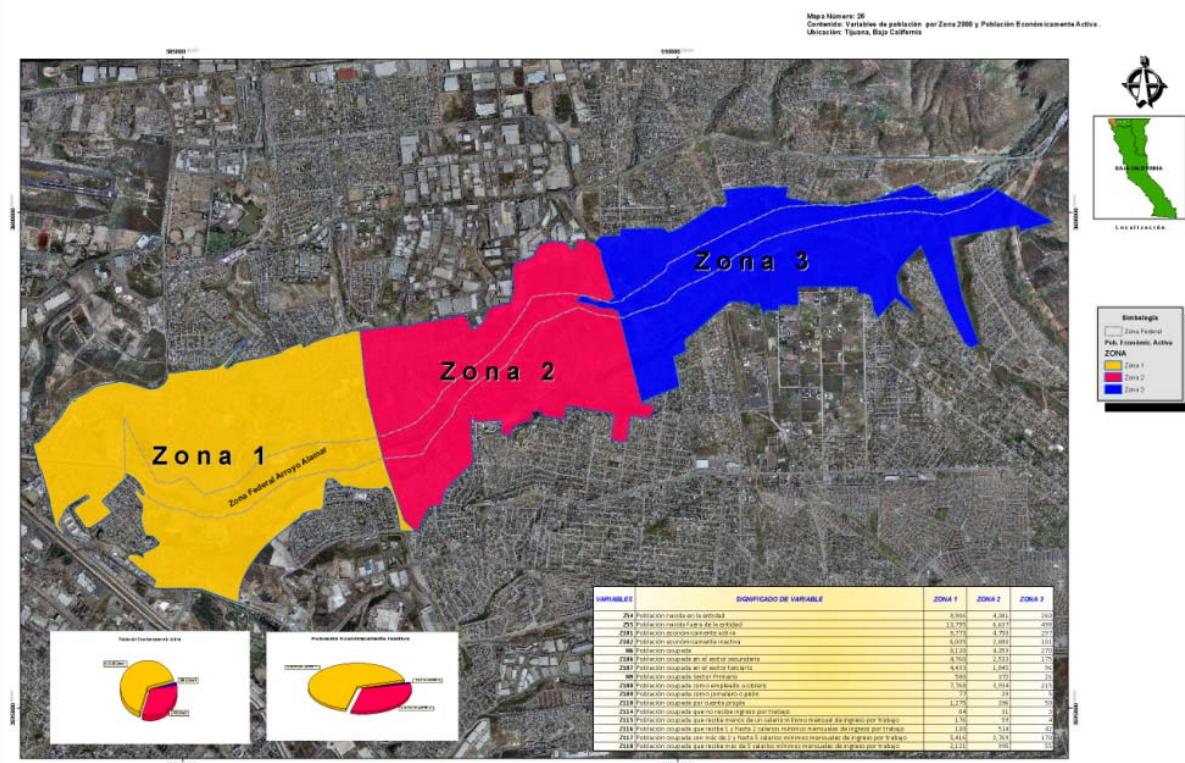
Mapa 24: Población por Agebs en el Año 2000, Elaboración propia



Mapa 25: Población por Agebs en el Año 2005, Elaboración propia

En este orden, la zona 2 habita en la AGEB 570-5 un 12% del total. Con menor presencia, el espacio 438-9 (5%) describe la situación de la zona 3 (ver gráfica 6).

La distribución de la población en el 2005, como se presenta en la gráfica 7, evidenció detalles a rescatar, como el referido a la disminución habitacional del área de mayor concentración en el 2000, la 393-A pasó a un 17%, mientras que la elección por emplazarse en el espacio compartido entre la zona 1 y 2 (159-6, 19%) repercutió en la dispersión del año 2005. Por su parte, los asentamientos de tres subzonas (438-9, 8%; 632-8, 1% y 641-7, 1%) tuvieron un auge importante del 10% en la delimitación 3. (Ver Mapa 26)

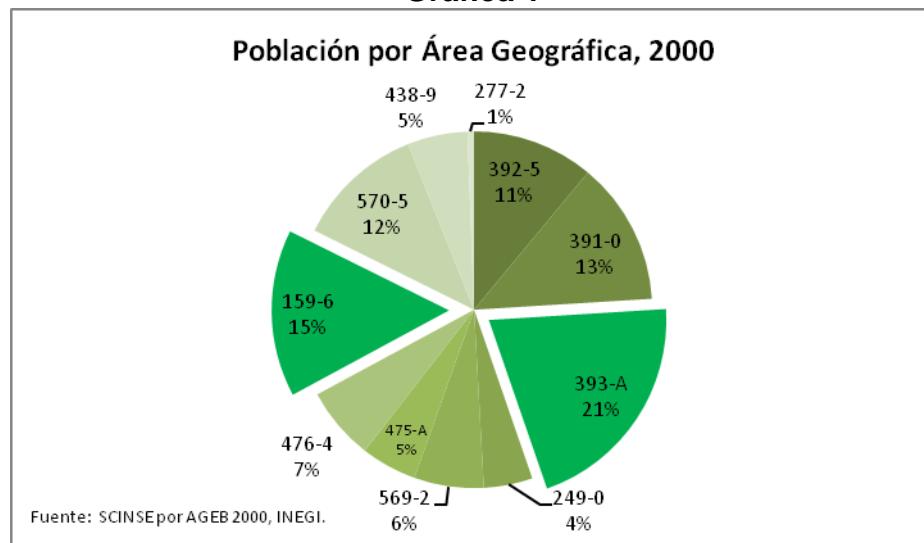


Mapa 26: Variables de la Población por zona 2000 y PEA, Elaboración propia

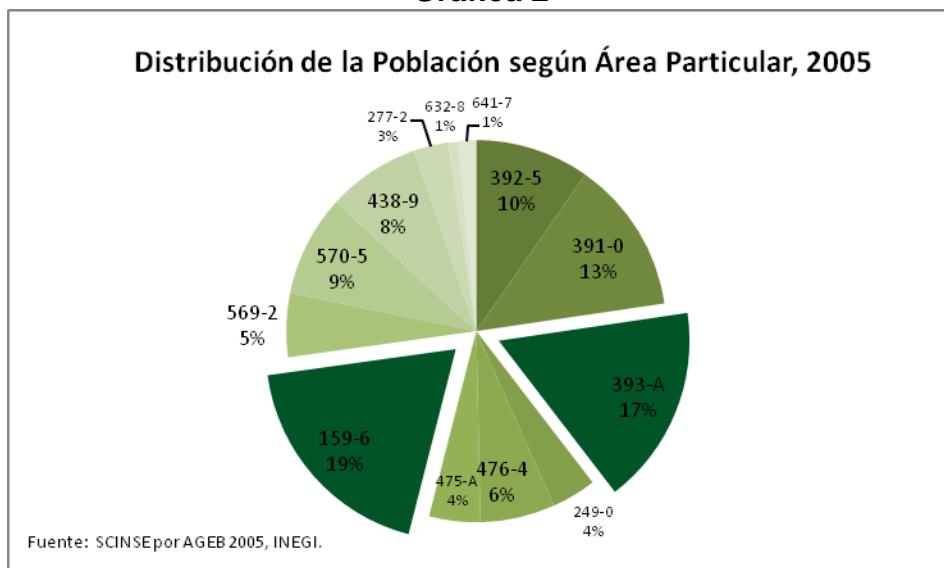
Por tanto, se aprecia que posiblemente ante los históricos niveles de centralidad de los habitantes en la zona 1, se optó por emplazarse en el territorio contiguo de la cuenca, es decir, hacia la zona 2 con la característica territorial de accesibilidad a las vialidades inmediatas denominadas Clouthier y Terán.



Gráfica 1



Gráfica 2



Composición por Género y Edad

Referente a la estructura demográfica por sexo, hay una correspondencia del 50% aproximadamente entre el género femenino y masculino, tanto en el ente municipal, en la región Alamar y entre las tres



zonificaciones. Solo hay ligeras diferencias porcentuales en los dos años de análisis, según se detalla en el cuadro XIII.

Cuadro XV.- Estructura demográfica por sexo.

LOCALIDAD/ZONAS	2000		Total %	2005		Total %		
	Población			Población				
	Femenina	Masculina		Femenina	Masculina			
TIJUANA	50.4	49.6	100	49.8	50.2	100		
REGION ALAMAR	50.6	49.4	100	50.2	49.8	100		
ZONA 1	50.6	49.4	100	50.0	50.0	100		
ZONA 2	50.7	49.3	100	49.8	50.2	100		
ZONA 3	52.2	47.8	100	51.9	48.1	100		

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

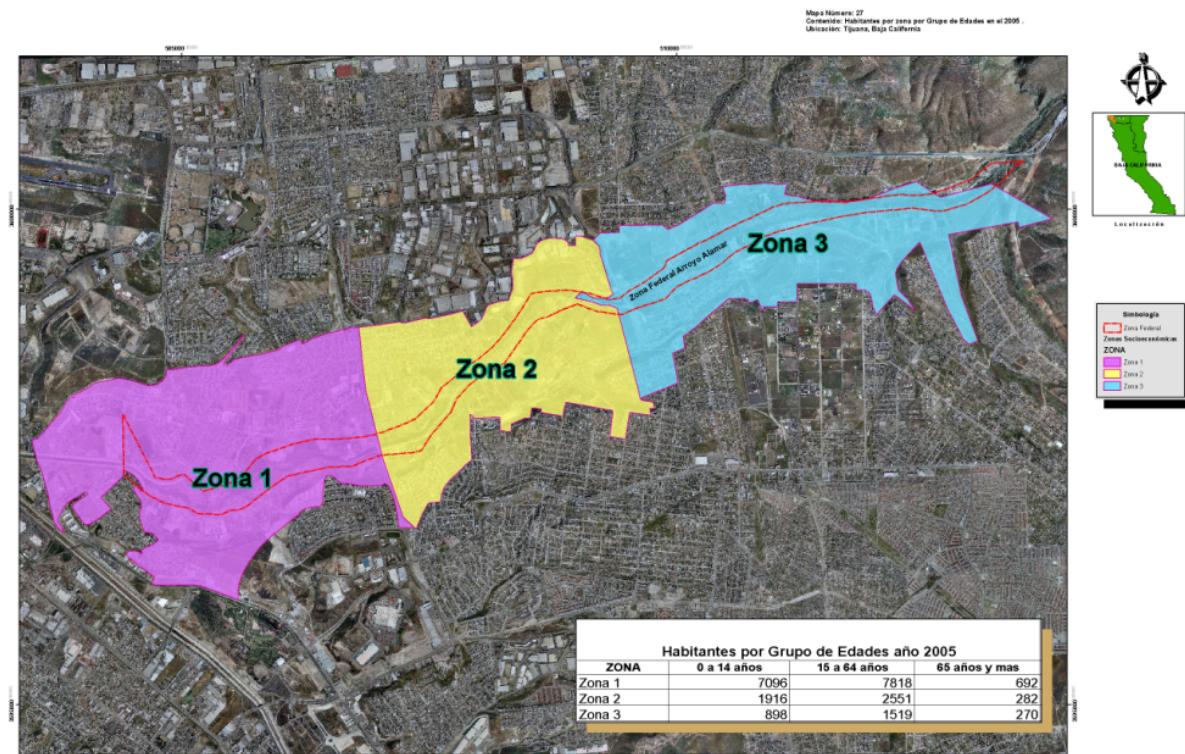
En cuanto a la diferenciación de edades entre la población, se vislumbra en el registro emitido por el Censo de INEGI del 2000, que el rango de 15 a 64 años representa la etapa más importante del tejido demográfico entre las zonificaciones desplegadas en la gráfica 3. En conjunto la región Alamar agrupa a 22,208 habitantes implícitos en tal categoría, donde tan solo la zona 1 concentra a 15,010, la zona 2 aproximadamente a 7,000 y por último 229 pobladores del rango habitan la zona 3.

Por su parte, los niños y adolescentes de hasta 14 años conforman un segmento de 11,973 pobladores de la región, cuya reproducción en el año 2000, corresponde al 50% del segmento zonificado, destacándose la presencia de cerca del 70% (7,928) en la zona 1. Además, de los 810 adultos mayores del Alamar en el mismo año, 638 tienen su vivienda en la zona 1.

En la gráfica 9 se anexan las agrupaciones por edades que se obtuvieron del II Conteo de Población y Vivienda a cargo de INEGI en el 2005, caracterizado por una menor cobertura de la población total respecto a



la obtenida en el año 2000, amplitud cuyo rango oscila en 60% aproximadamente de la demografía ubicada en Alamar. Ante este antecedente metodológico no es prudente realizar comparaciones entre un periodo y otro, pero si de lo que se obtiene individualmente. En este vertiente se aprecia, por una parte, que la población entre los 15 a 64 años sigue siendo el segmento predominante en la región, y en segundo lugar, la zona 3 aglomeró a más de 1,600 habitantes con una distribución por grupo del 54% en la población de 0 a 14 años, 29% de 15-64 años y el resto corresponde al segmento de personas de la tercera edad. (Ver Mapa 27)



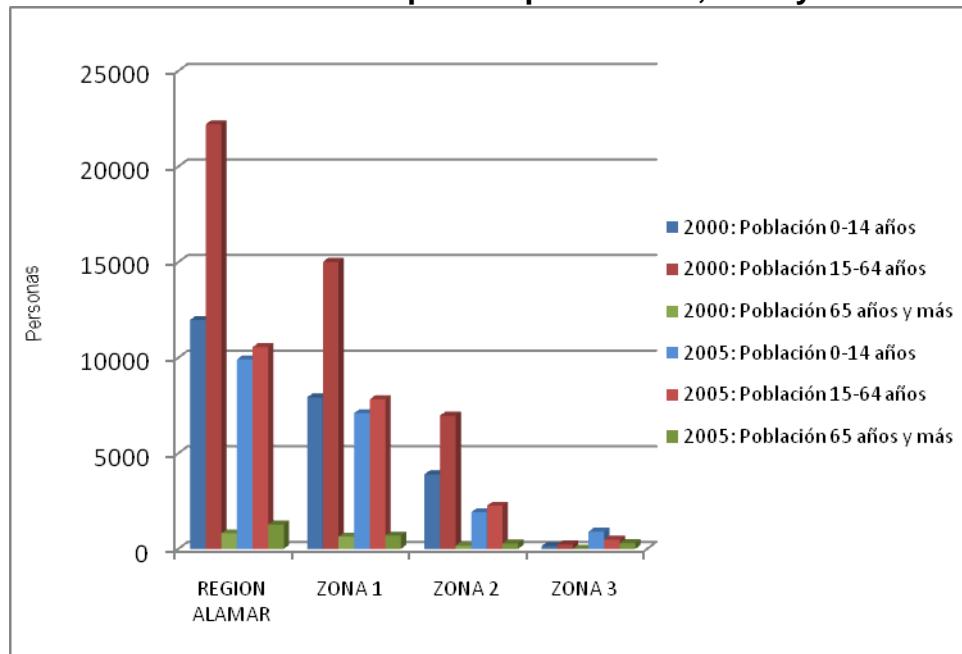
**Mapa 27: Habitantes por zona por grupo de edad en el año 2005,
Elaboración propia**

Segmento tres que muestra un crecimiento evidente en los últimos años, con una dispersión hacia el territorio identificado por las Agebs 641-7 y 632-8, específicamente al sur involucra al ente urbano del ejido matamoros y



al desarrollo habitacional Ribera del Bosque implícitos en la delegación la Presa; y en dirección norte, a la población del cañón del padre y del ejido Chilpancingo, bajo la administración local Centenario.

Gráfica 3: Población por Grupo de Edad, 2000 y 2005



Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

El nivel general de escolaridad que distingue al grupo de pobladores fluctúa en niveles promedio por debajo del obtenido por la población general de Tijuana, 8.2 y 8.9 años en el 2000 y 2005 respectivamente. Observándose un rezago educativo mayor en la zona 2 (ver cuadro XIV).

Cuadro XVI.- Grado Promedio de Escolaridad

Área	2000	2005
Tijuana	8.2	8.9
Zona 1	7.0	8.7
Zona 2	6.3	6.4
Zona 3	7.4	7.6

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.



3.3 Flujos Migratorios Principales

3.3.1. Temporalidad de Emplazamientos

El desempeño demográfico del área contextual de Alamar presenta características de temporalidad de importancia, como la que concierne al rubro de residencia. Al respecto se muestra en el cuadro XV que hasta el 2007, el 75% de la población habita el lugar hace menos de 18 años. Solo un 19% de los habitantes que han construido sus viviendas en el Alamar datan entre 20 y 30 años de permanencia.

Cuadro XVII.- Años de residencia

Años de residencia	% de población
0 a 6	34
07 a 12	20
13 a 18	21
19 a 24	11
25 a 30	8
31 a más	6

Fuente: IMPLAN, 2007

Distribución de los habitantes de acuerdo a su nacimiento

La tendencia locacional citada en la sección anterior es producto de un matiz esencial del esquema migratorio del conjunto habitacional Alamar y de la propia Ciudad de Tijuana, siendo en esta última área donde más de la mitad de la población emplazada nació en otra entidad federativa (IMPLAN, 2007).

De ahí que la región Alamar no ha permanecido ajena a la dinámica migratoria de su contexto urbano inmediato. En el año 2000, la estructura de la población residente se integró por 14,325 habitantes originarios por nacimiento de Baja California, y 20,587 personas nativas de otras entidades, principalmente de la región noroeste (ver cuadro 12). Este último grupo se



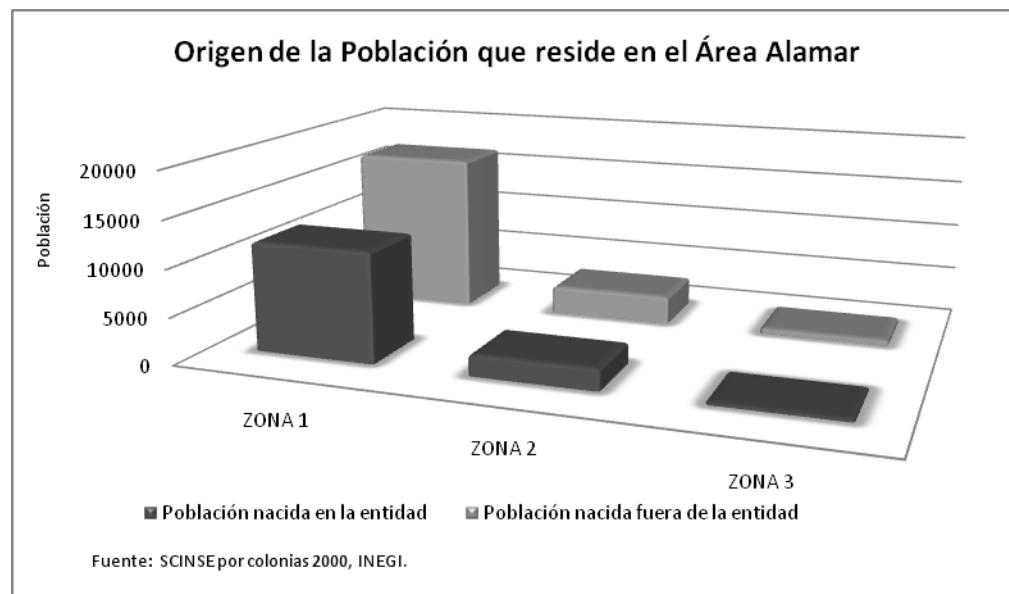
ha distribuido mayormente en la zona 1, donde habita el 82% (16,892), mientras que en la zona 2 el 14.9% (3,072) y el resto (623) en la zona 3. La elección intraterritorial se diseminado hacia las áreas geoestadísticas (AGEB), 159-6, 392-5, 391-0 y 393-A de la unidad uno y la 570-5 de la zona 2 principalmente (Ver gráficas 4 y 5 y Ver Mapa 28).

Cuadro XVIII.- Porcentaje de población por región.

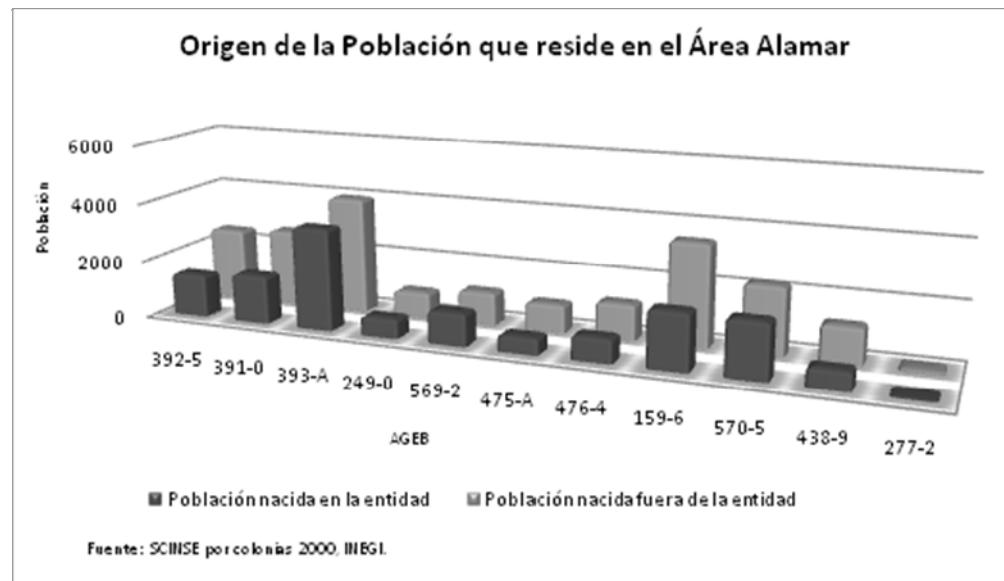
Región de Origen	% de Población
Región Noroeste	53
Región Centro	
Occidente	26
Región Sur	21

Fuente: IMPLAN, 2007

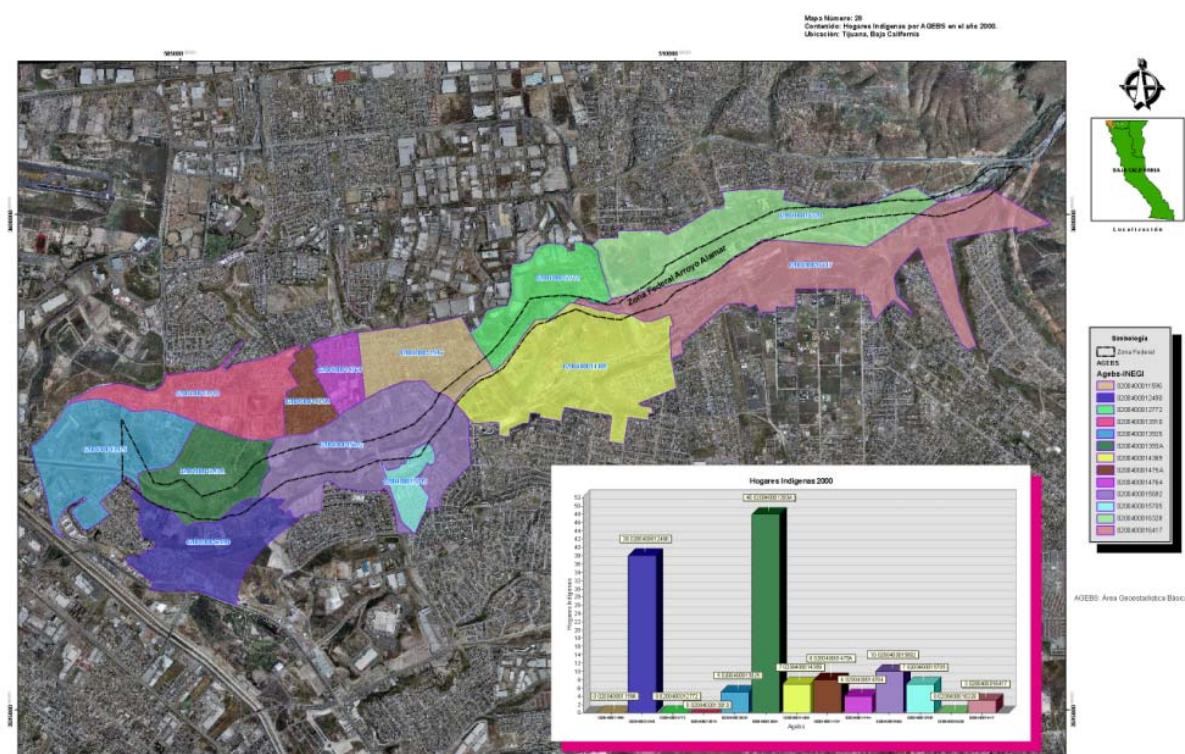
Gráfica 4



Gráfica 5



Presencia de Pobladores Indígenas



Mapa 28: Hogares por Agebs en el año 2000, Elaboración propia



En el flujo de la población residente en Alamar, se subraya el umbral del 21% de pobladores nativos del sur del país, sin que se profundice sobre cuestiones particulares (ver cuadro 12). Al respecto, es imprescindible apuntar que la composición de los 9,278 hogares en Alamar, involucra a 558 indígenas distribuidos en 142 viviendas, según los datos censales del 2005. Segmento de pobladores que representa el 2.8% del total de inmigrantes con tal particularidad en la ciudad de Tijuana. Nótese que la zona 1, no solo agrupa a la mayoría de hogares del contexto Alamar (65.7%), sino a cerca del 80% de las familias indígenas (ver cuadro XVII).

Cuadro XIX.- Números de hogares por zona

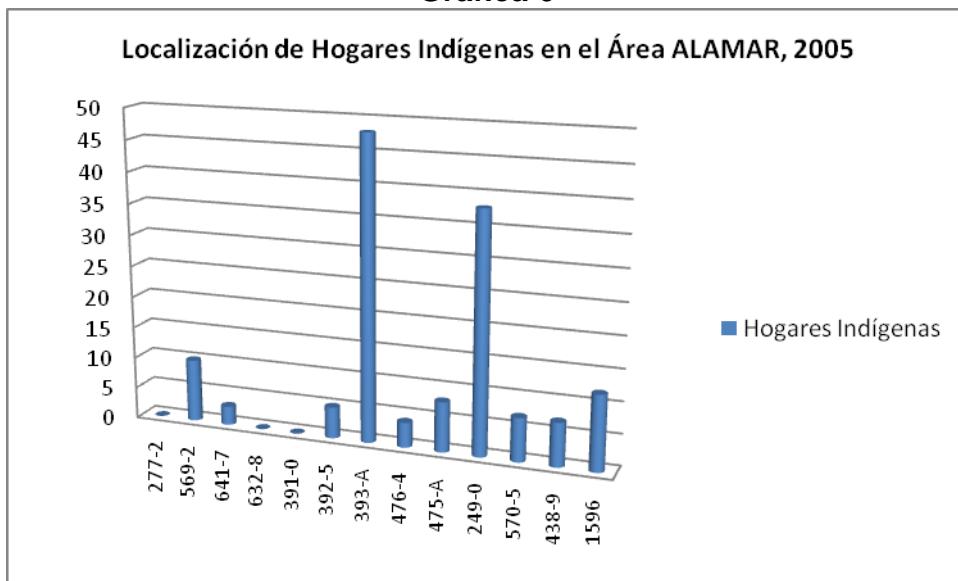
LOCALIDAD/ZONAS	Total de Hogares	Hogares Indígenas	Población en Hogares Indígenas
Tijuana	301,934	4,558	19,761
Región Alamar	9,278	142	558
Zona 1	6,093	112	434
Zona 2	1,790	26	105
Zona 3	1,395	4	19
Presencia Indígena por zona (%)			
Región Alamar	100	100	100
Zona 1	65.7	78.9	77.8
Zona 2	19.3	18.0	18.8
Zona 3	15.0	3.1	3.4

Fuente: SCINSE 2005, INEGI.

En específico, en la gráfica 6 se detalla que más de 80 viviendas indígenas se encuentran esparcidas principalmente en las ageb 393-A y 249-0 del ente territorial 1, dentro de las colonias Alamar y Riveras del Alamar. En este orden, la subárea 159-6 que involucra, tanto a la zona 1 y 2, aglutina a 11 hogares indígenas, dispersados sobre Torres del Lago y Murúa Oriente.



Gráfica 6



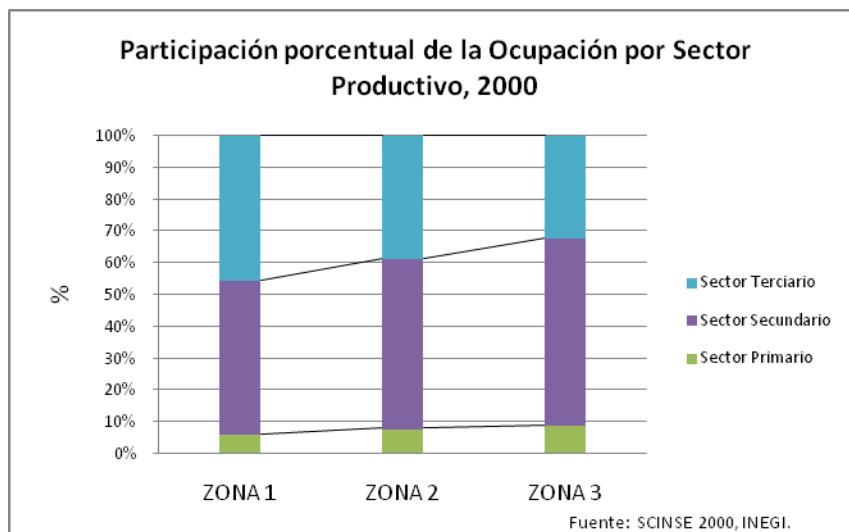
Fuente: SCI E 2005, INEGI.NS

**Actividad Productiva y Dinámica Laboral
Ocupación Laboral por Sector Económico**

La naturaleza de las acciones laborales que ejercen los pobladores del territorio Alamar, se vinculan mayormente con actividades productivas inmersas en el sector industrial (ver gráfica 7). Inserción enmarcada en la industria maquiladora de exportación (IMPLAN, 2007). Aunque en la zona 1, durante el año 2000, se muestra una participación del personal ocupado equivalente porcentualmente entre el sector terciario y secundario. Mientras que emplearse en labores del rubro primario no representa una importancia relevante en las tres zonificaciones del Alamar.



Gráfica 7



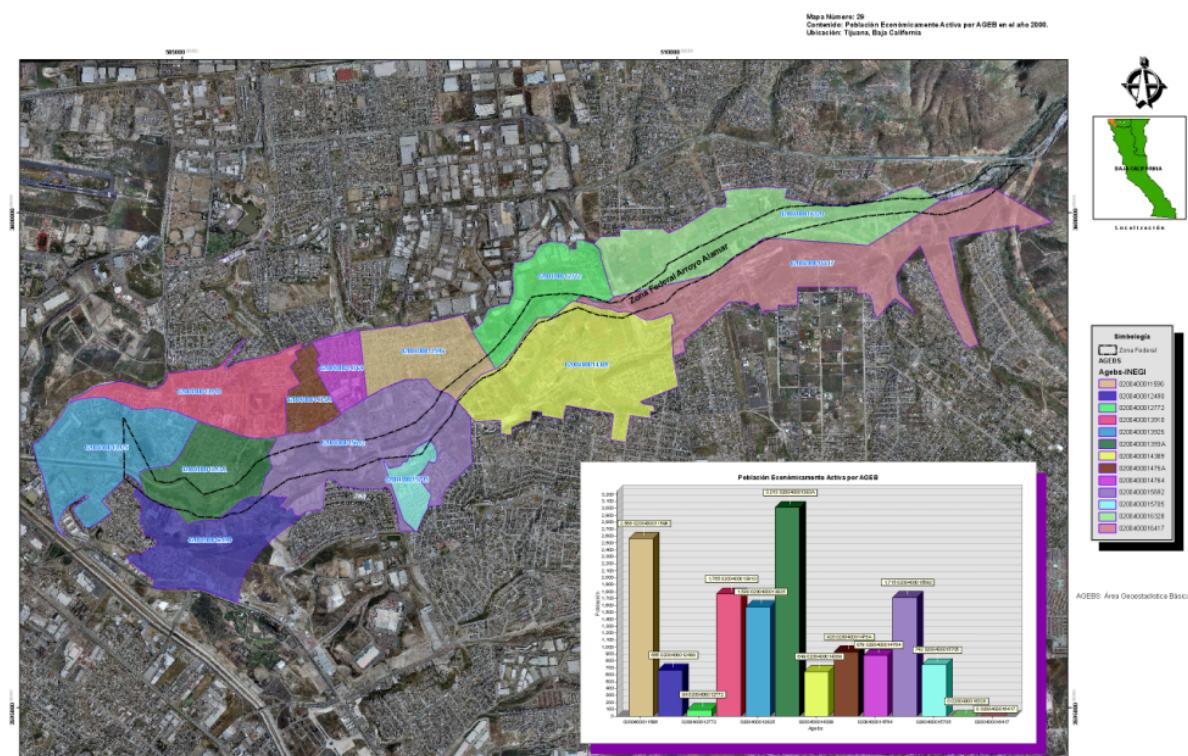
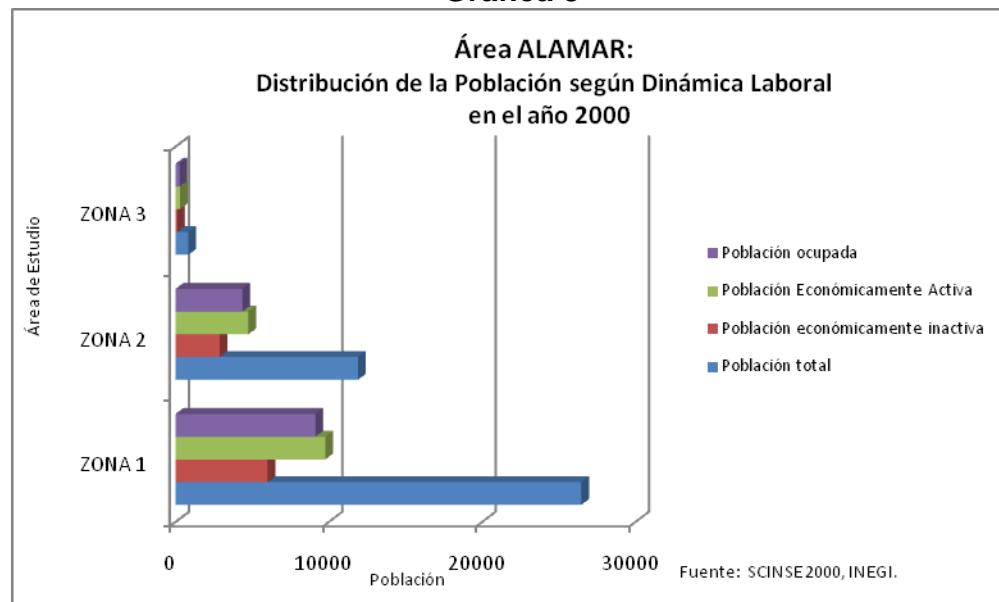
Población Económicamente Activa

En tal sentido, es preciso enfatizar el segmento de la población que se encuentra bajo el esquema de ocupación en función de la población total y la que, oficialmente, se encuentra en edad de laborar (población económicamente activa, PEA).

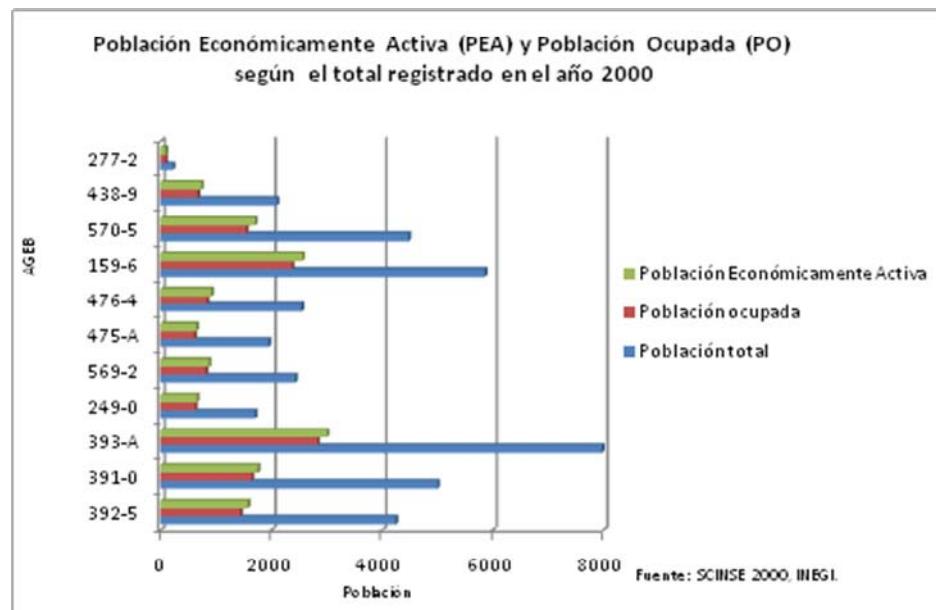
La PEA, según los datos reportados en la gráfica 8, muestra, por una parte, la distribución espacial tanto de este grupo como de aquellos que se encuentra en edad laboral considerando el total de la población del área Alamar. Al respecto, la zona 1 contempla el 82.5% de la PEA, la zona 2 el 15% y la zona 3 el 2.5%. Cabe destacar que la primera zona, reconocida por la alta concentración demográfica interna, se distingue por el registro de una importante masa de población con edad mínima de 18 años de edad (17,506 hab.), siendo por ello los resultados mostrados de su evidente presencia laboral en las AGEB 393-A y 159-6 esencialmente (ver gráfica 9 y Mapa 29)



Gráfica 8



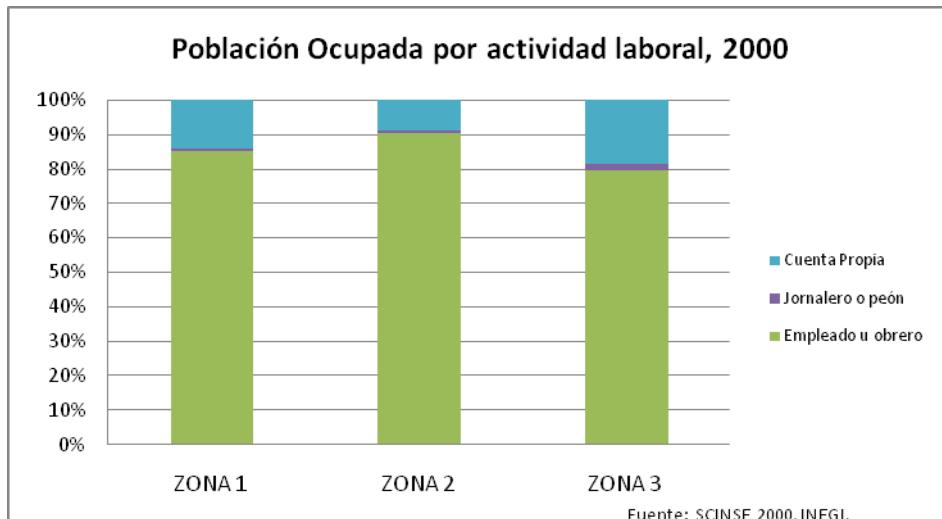
Gráfica 9



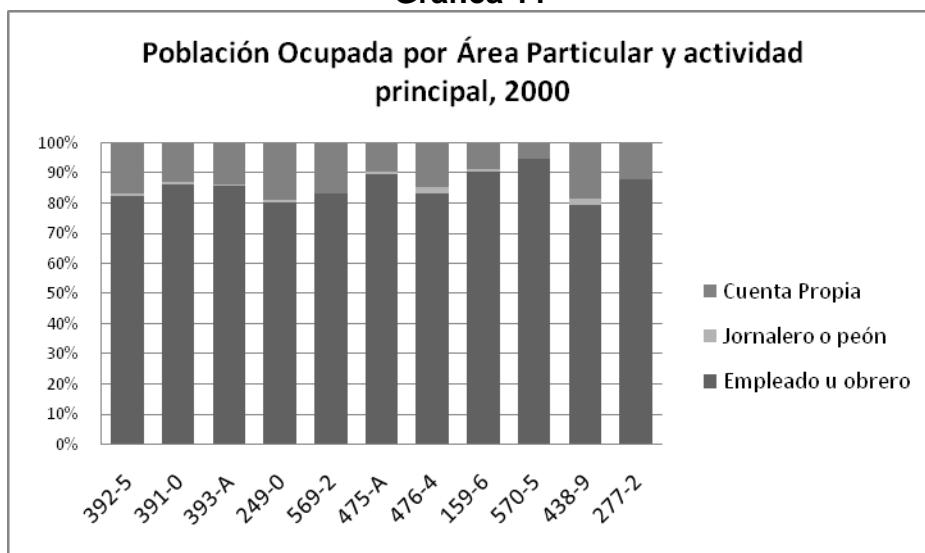
De forma generalizada, es posible corroborar lo mencionado con anterioridad, sobre la naturaleza de la actividad laboral en las tres zonas, donde tal evento se remite a la ocupación obrera en el sector secundario (ver gráfica 10). Siendo el trabajo por cuenta propia y el empleo vinculado al sector primario y de la construcción de menor importancia en ambas desegregaciones espaciales (ver gráfica 11).



Gráfica 10



Gráfica 11



Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINSE) por Colonias, 2000. INEGI.



Remuneración Laboral

Según la información recopilada en el cuadro 22, alrededor del 60% de población asalariada del área de estudio, percibe por la prestación de sus servicios una remuneración que fluctúa entre 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales.

Cuadro XX.- Población Ocupada por Salario Mínimo Mensual, 2000

AGEB/ZONA	Población Censal Ocupada	Porcentaje de Ingresos percibidos según nivel salarial				
		No recibe ingreso por trabajo	Recibe menos de un salario mínimo mensual	Recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales	Con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales	Recibe más de 5 salarios mínimos mensuales
Zona 1	100	1	2	14	62	22
Zona 2	100	1	1	10	57	30
Zona 3	100	1	1	15	62	20

Un análisis de ingresos en el año 2000 por la actividad desarrollada a nivel de AGEB, nos muestra que la mayor parte de la población que percibe los salarios mencionados en el párrafo anterior, se localizan en las viviendasemplazadas en el área 277-2 (Zona 2) y 159-6 (Zona 1) (ver cuadro 19).



**Cuadro XXI.- Porcentaje de ingresos percibidos según nivel salarial,
2000.**

AGEB	Población Censal Ocupada	No recibe ingreso por trabajo	Recibe menos de un salario mínimo mensual	Recibe 1 y hasta 2 salarios mínimos mensuales	Con más de 2 y hasta 5 salarios mínimos mensuales	Recibe más de 5 salarios mínimos mensuales
		3	2	19	60	17
391-0	100	1	3	12	66	19
393-A	100	0	2	14	59	25
249-0	100	1	2	14	45	38
569-2	100	1	3	17	54	25
475-A	100	1	1	10	54	34
476-4	100	0	1	12	64	22
159-6	100	0	1	12	72	14
570-5	100	1	2	9	55	33
438-9	100	1	1	15	62	20
277-2	100	0	0	11	84	5

Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINSE) por Colonias, 2000. INEGI.

**Uso de Suelo Habitacional y Dotación de Bienes Domésticos
Organización territorial según la utilización de la tierra**

El uso del suelo en el sistema territorial Alamar se despliega en torno a un mosaico de contrastes espaciales. Una distribución sumergida entre la existencia de baldíos, vegetación, presencia de empresas y un segmento habitacional que envuelve ha asentamientos irregulares, caracteriza esencialmente a este entorno de acuerdo a lo que se presenta en el siguiente cuadro XX.



Cuadro XXII.- Uso de suelo por zona

Uso de Suelo	Zona 1 (ha)	Zona 2 (ha)	Zona 3 (ha)
Baldío	111.7	124.2	129.7
Habitacional	127.9	66.1	110
Vegetación Riparia	48.2	41.9	72
Agrícola	0	32.8	50.2
Industria	32.6	30.2	11.1
Equipamiento	50.9	1.4	0
Asentamiento Irregulares	13.3	14	0
Agroindustria	12.6	0	0
Comercial	7.6	3.2	0.1
Uso Especial	0.1	0	0
Total	404.9	313.8	373.1

Fuente: IMPLAN, 2007.

Suelo y Propiedad Habitacional

La utilización de la tierra con motivos habitacionales es uno de los rasgos principales del entorno Alamar. Cuestión que ha ido en constante crecimiento, como se observa en el cuadro XX. Entre el año 2000 y 2005 se incrementó el total de viviendas habitadas en la región Alamar, al existir 9,036 y 10,092 hogares, respectivamente.

Véase en la tabla citada y en la desagregación territorial plasmada en la gráfica 12, por una parte, el nivel de aglomeración espacial hacia la zona 1 (mayor en la ageb 393-A); así como la relativa atracción para la construcción y habitación de viviendas, que ejerce en el último año la zona 3 (ageb 438-9, 641-7 y 632-8).

Cabe señalar que un elevado porcentaje de las viviendas habitadas corresponde a hogares particulares, mientras que en el año 2000 y 2005, 882 y 19 domicilios habitados no se clasificaron bajo alguna especificación.

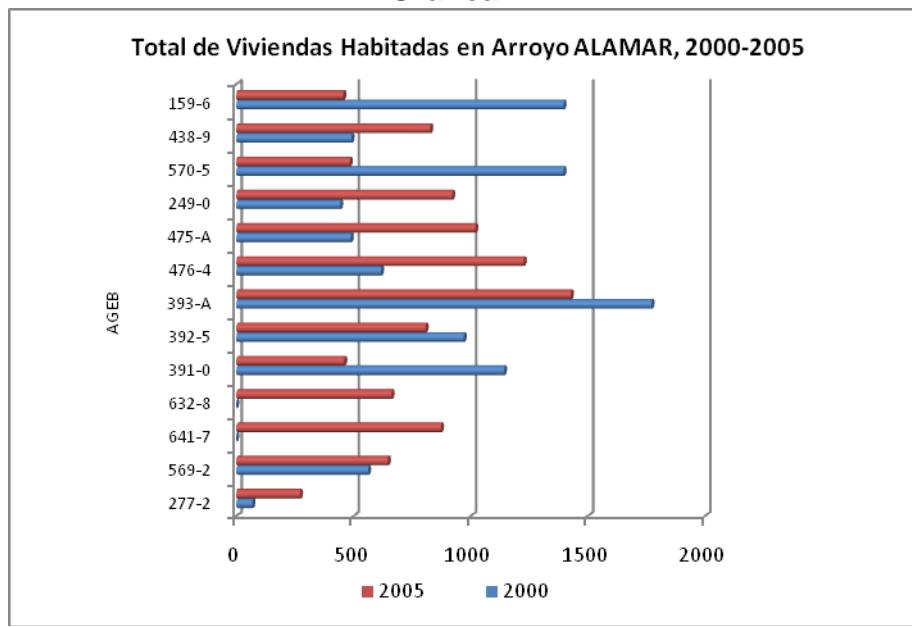


Cuadro XXIII .-Número de vivienda por tipo

	Total Viviendas Habitadas		Viviendas Particulares Habitadas		Viviendas Habitadas No Especificado	
	2000	2005	2000	2005	2000	2005
TIJUANA	278269	325730	253050	325489	25219	241
REGION ALAMAR	9036	10092	8154	10073	882	19
ZONA 1	6094	6391	5436	6388	658	3
ZONA 2	2844	1999	2630	1987	214	12
ZONA 3	98	1703	89	1698	10	4

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

Gráfica 12



Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.

En tal perspectiva, se han tomado en consideración las 8,154 viviendas particulares que se registran como habitadas en el año 2000, con el objetivo de presentar las circunstancias de posesión de la propiedad que a partir del patrón censal se emite.



Bajo esta noción, en el cuadro XXII se advierte que el 67% de las viviendas son propias y un 33% son alquiladas a un tercero. Bajo el primer criterio, se cita la situación de pago de la propiedad. Sin embargo, existe un grupo de hogares que no son propias ni bajo el esquema de renta, pero que igualmente se encuentra bajo ocupación poblacional. En esta vertiente, se identifican 552 moradas ubicadas el 63% en la zona 1, 34% en la zona 2 y el resto dispersas en la zona 3.

Cuadro XXIV.- Propiedad de las Viviendas habitadas en Arroyo Alamar, 2000.

	Total Viviendas Particulares	Particulares Propias	Particulares propias pagadas	Particulares propias por pagar	Particulares rentadas	Particulares Habitadas Propias y rentadas	Particulares habitadas no especificado
Tijuana	253050	171347	117054	54293	64252	235599	17451
Región Alamar	8154	5470	3665	1805	2132	7602	552
Zona 1	5436	3705	2832	874	1380	5086	350
Zona 2	2630	1703	778	924	740	2443	187
Zona 3	89	62	55	7	12	74	15

Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINSE), 2000. INEGI.

Adquisición de Bienes Domésticos

En función de grupo de viviendas habitadas en el año 2005, se ha procedido a plasmar en el cuadro XXIII, la dotación y/o escasez de equipamiento doméstico básico.

En este último rasgo, se tiene en el año 2005 un incremento importante de equipamiento de hogares con microprocesadores (2,268), sin embargo, representa tan solo el 22% del total de moradas.

Cabe señalar, que el grupo de viviendas precarias en la región Alamar, según la escasez total de los bienes domésticos citados, se incrementó de 48 existentes en el año 2000 a 65 viviendas en el 2005. Notificándose que en el



último año, la zona que agrupó más del 90% de estos hogares, fue también la de presencia demográfica superior (uno), específicamente dentro de las agebs con mayor población (393-A y 249-0).

Cuadro XXV.- Dotación de bienes domésticos en viviendas por zonas.

	TOTAL VIVHABITA	Viviendas: Dotación de Bienes Domésticos									
		TELEVISIÓN		REFRIGERADOR		LAVADORA		COMPUTADORA		SIN NINGUN BIEN	
		2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005	2000	2005
TIJUANA	325730	243019	285392	226158	271770	167160	217967	39863	83346	1095	1767
REGION ALAMAR	10092	7808	9285	7198	8614	5227	6539	1105	2268	48	65
ZONA 1	6391	5217	5813	4854	5507	3625	4348	722	1450	26	56
ZONA 2	1999	2509	3125	2276	2786	1561	1961	376	766	21	9
ZONA 3	1703	82	347	68	321	41	230	7	52	1	0
Distribución porcentual por AGEB según el total de la Región Alamar											
277-2	2.7	0.7	2.7	0.5	2.2	0.3	1.0	0.0	0.4	6.3	0.0
569-2	6.4	6.3	5.7	6.4	5.3	6.9	5.2	7.1	4.8	8.3	0.0
641-7	8.7		1.6		1.6		1.3		0.4		0.0
632-8	6.6		0.7		0.7		0.7		0.6		0.0
391-0	4.6	11.8	12.7	12.0	12.9	11.7	13.4	7.7	7.8	10.4	0.0
392-5	8.0	10.9	9.0	10.9	9.0	10.4	9.1	8.2	8.6	22.9	0.0
393-A	14.1	20.7	18.5	21.2	19.4	23.7	21.7	19.9	19.8	22.9	62.7
476-4	12.2	6.2	7.2	6.3	7.5	6.6	7.5	8.5	10.5	0.0	0.0
475-A	10.1	4.8	4.5	4.8	4.7	4.9	4.4	6.1	5.4	0.0	0.0
249-0	9.1	5.1	3.4	5.0	3.6	5.2	4.2	7.6	5.8	8.3	21.4
570-5	4.8	12.8	8.8	13.7	9.4	15.3	10.4	18.9	15.4	0.0	7.6
438-9	8.2	5.3	7.2	4.7	7.3	4.0	7.3	3.2	6.6	10.4	0.0
159-6	4.5	15.4	18.2	14.4	16.5	10.9	13.7	12.9	13.8	33.3	9.2
Total AGEB	100.0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000 y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI

**Acceso a Servicios Públicos
Servicios de Salud**

La accesibilidad a los servicios públicos básicos en función de la creciente demanda poblacional, representa uno de los temas pendientes tanto en el área Alamar, como en la totalidad del entorno urbano de Tijuana.

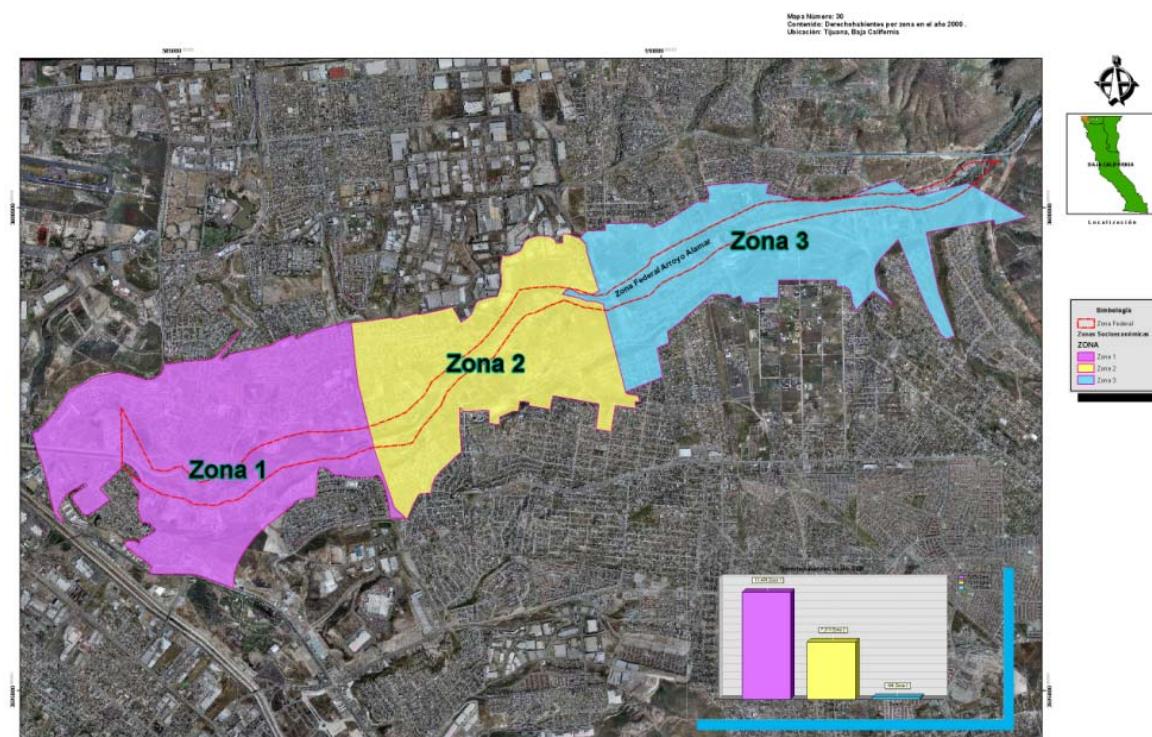
Hasta el 2005, el sector salud ha beneficiado a solo el 3.5% de los habitantes del Alamar, en función del total de sus derechohabientes en Tijuana. Cobertura que solo involucra a un poco más de la mitad de la población residente de la región, mientras que 15,166 habitantes están excluidos de la atención médica de carácter público (ver cuadro XXIV y Mapas 30 al 32).



Cuadro XXVI.- Acceso a servicios de salud por zona.

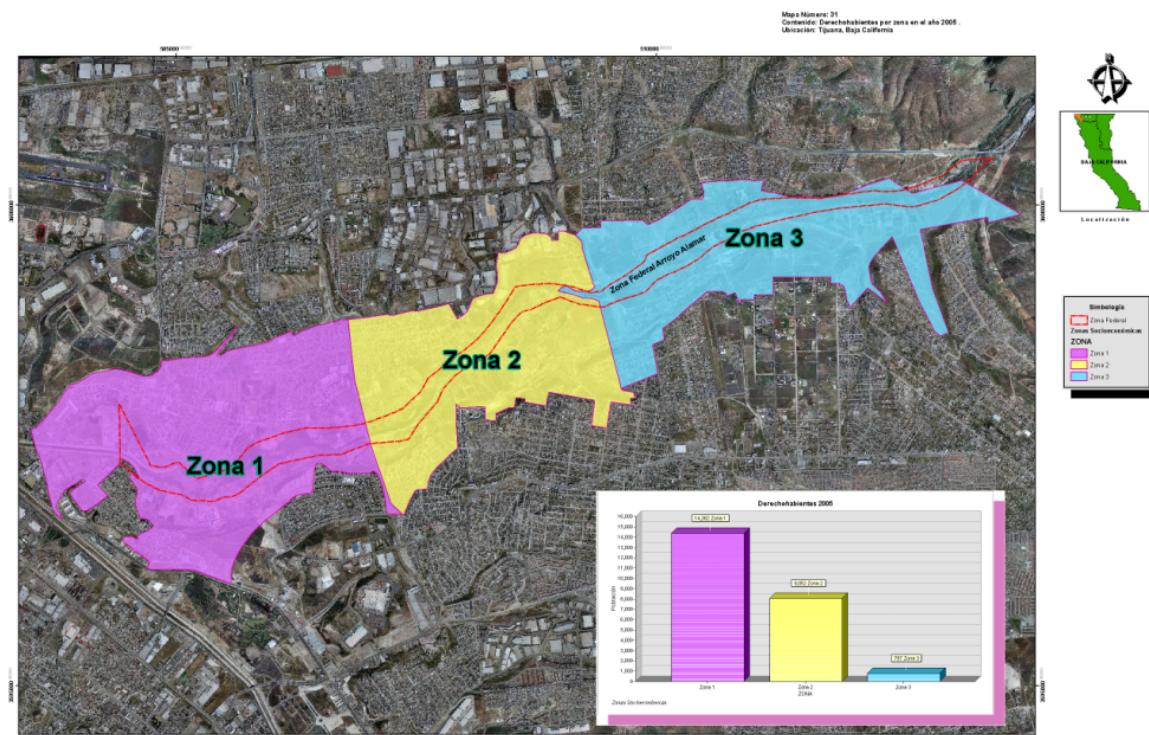
Localidad/Zona	Acceso a Servicios de Salud		Población No derechohabiente	
	Población derechohabiente		2000	2005
	2000	2005		
Tijuana	551263	654510	466336	497327
Región Alamar	20875	23230	13284	15166
Relación Alamar/Tijuana	3.8	3.5	2.8	3.0
Relación Alamar/Población Total Región	54.1	54.4	34.4	35.5
Zona 1	13476	14381	9670	9438
Zona 2	7213	8052	3424	5023
Zona 3	186	797	191	705
Distribución Por Zona (%)				
Región Alamar	100	100	100	100
Zona 1	64.6	61.9	72.8	62.2
Zona 2	34.6	34.7	25.8	33.1
Zona 3	0.9	3.4	1.4	4.6

**Fuente: XII Censo de Población y Vivienda 2000
y II Conteo de Población y Vivienda 2005, INEGI.**

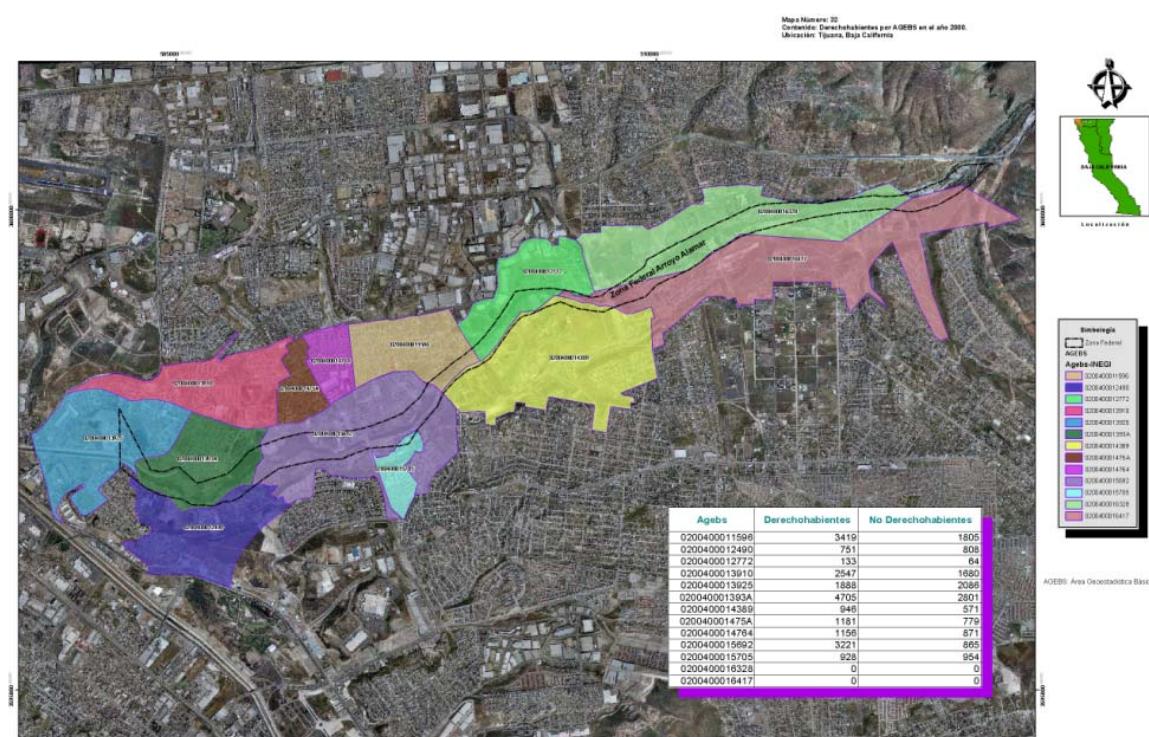


Mapa 30: Derechohabientes por zona en el año 2000, Elaboración propia





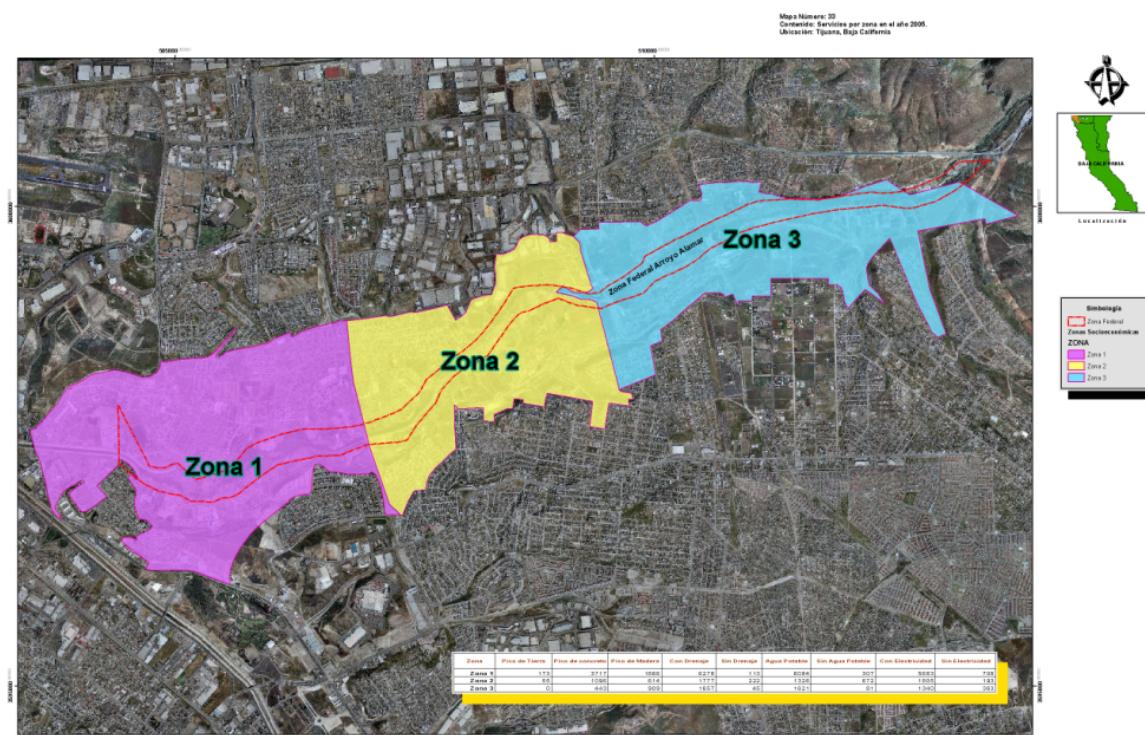
Mapa 31: Derechohabientes por zona en el año 2005, Elaboración propia



Mapa 32: Derechohabientes por ageb en el año 2000, Elaboración propia

3.6.2. Condiciones Básicas de la Vivienda, Transportación Particular, Infraestructura Hidráulica y Electrificación

Dimensionar la accesibilidad a determinados bienes domésticos, no es el único factor que nos aproxima al estudio del nivel mínimo de condiciones en la vivienda. En este sentido, como primer valoración, se hace hincapié en los rasgos físicos del edificio denominado vivienda, tal como el tipo de piso y paredes; en segundo orden, en la disponibilidad de servicios públicos como la conexión al drenaje, agua y energía eléctrica; y finalmente, se incluye si la población cuenta con transporte particular. (Ver Mapa 33)



De las 10,092 viviendas habitadas en la región alamar hasta el 2005, un número importante no cuenta con agua (1,061), energía eléctrica (1,264) y drenaje (380). E incluso 9 viviendas no cuentan con ninguno de los servicios anteriores. Además existen 229 hogares con pisos de tierra y 2,711 moradas construidas con materiales precarios como el cartón y fibras naturales.



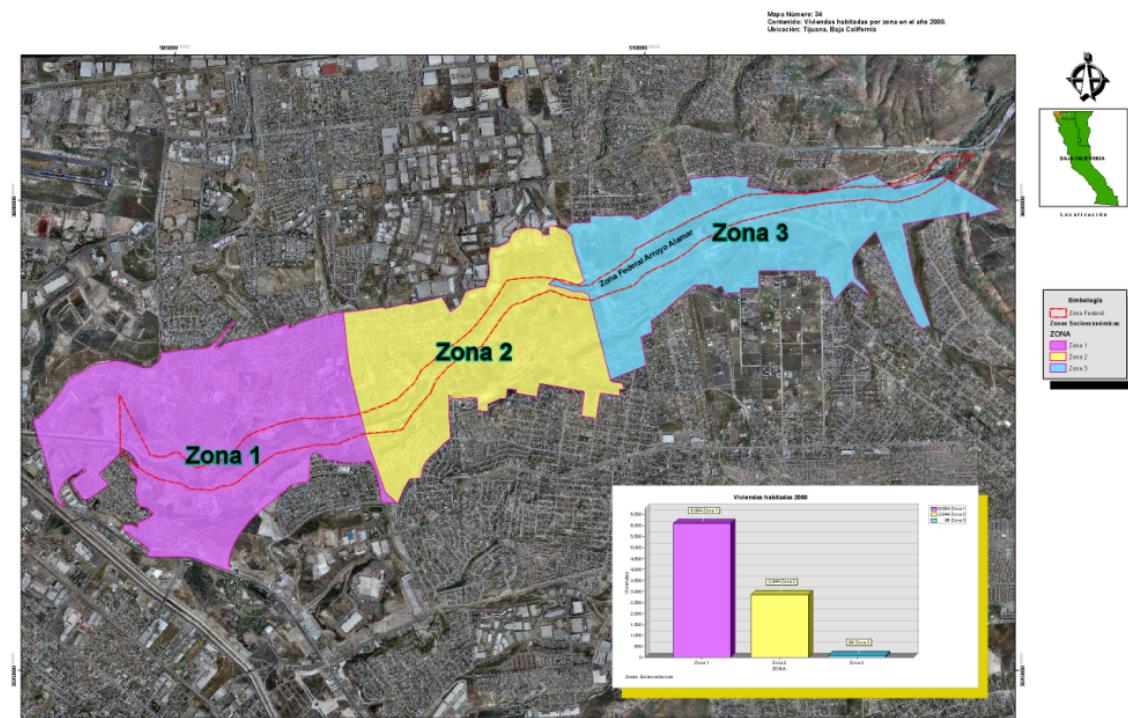
Sin embargo, es necesario hacer referencia al último rasgo, 5,107 viviendas en el año 2000 contaban con un medio propio de transporte (ver cuadro XXV y Mapas 34 y 35).

Cuadro XXVII.-Vivienda Particular en el Arroyo Alamar

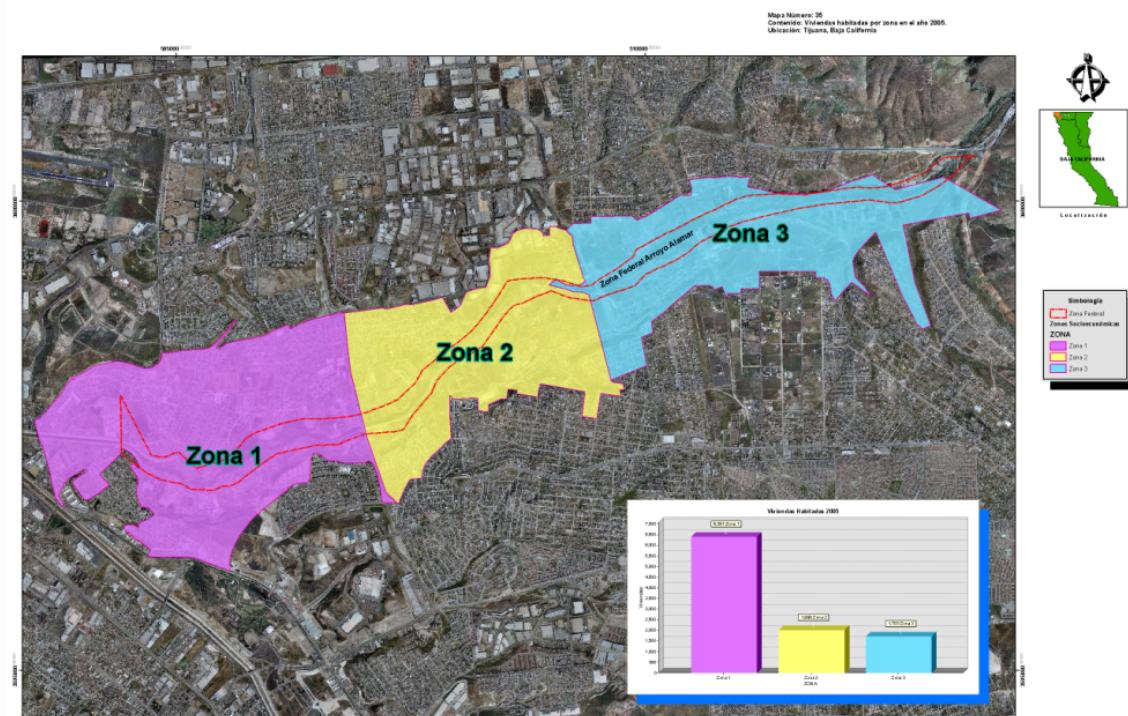
Localidad/Zona/AGEB	Total Viviendas Habitadas 2005	Viviendas Particulares Habitadas: Acceso a Servicios Públicos y Condiciones Básicas												Con Automóvil 2000	
		PISOS		DRENAJE		AGUA		ENERGIAELECTRICA		NIDRENAJE, NI AGUA, NI ENERGIA		PAREDES 2000			
		2005													
		Con piso de tierra	Con piso de cemento o firme	Con piso de madera, mosaico y otros recubrimientos	Con Drenaje	Sin Drenaje	Acceso a agua entubada de red pública	Sin Acceso a agua entubada de red pública	Disponen de energía eléctrica	No Disponen de energía eléctrica	En el año 2000	En el año 2005	Demateriales ligeros, naturales y precarios	De tabique, ladrillo, block, piedra, cantera, cemento o concreto	
TIJUANA	325730	10659	185717	92618	314669	11061	315382	10348	286793	38937	1477	349	94404	156712	156130
REGION ALAMAR	10092	229	5255	3389	9712	380	9031	1061	8828	1264	125	9	2711	5386	5107
ZONA 1	6391	174	3717	1866	6278	113	6084	307	5883	708	34	6	2406	4184	4020
ZONA 2	1999	55	1096	614	1777	222	1326	672	1805	193	46	3	178	1108	943
ZONA 3	1703	0	443	905	1657	45	1621	81	1340	363	46	0	128	94	144
Distribución porcentual por AGEBS según el total de la Región Alamar															
277-2	27	0.0	26	2.7	1.7	28.4	0.1	24.7	26	3.6	0.0	0.0	1.5	0.4	0.4
569-2	64	15.7	84	4.1	6.1	15.3	51	17.2	69	2.9	48	0.0	63	6.3	62
641-7	87	0.0	40	15.8	8.7	8.7	92	4.3	83	11.1		0.0			
632-8	66	0.0	31	8.7	6.8	0.8	73	0.5	52	16.1		0.0			
391-0	46	1.7	32	4.4	44	8.4	43	7.1	36	11.5	24	0.0	207	7.6	103
392-5	80	0.0	52	10.3	82	1.8	87	1.7	70	15.3	56	0.0	172	8.2	102
393-A	141	27.9	202	6.9	146	2.4	155	2.3	152	6.6	112	0.0	186	21.3	215
476-4	122	0.0	130	14.3	125	2.4	135	0.5	132	5.0	0.0	0.0	41	7.1	66
475-A	101	2.2	102	11.6	105	0.8	113	0.0	106	6.9	0.0	0.0	27	5.7	55
249-0	91	33.2	125	4.0	95	0.0	101	0.6	94	7.6	0.0	66.7	42	5.4	56
570-5	48	17.9	66	1.3	50	0.0	54	0.0	48	4.9	0.0	33.3	0.3	18.5	153
438-9	82	0.0	67	11.4	80	12.4	75	14.2	83	7.4	728	0.0	94	3.5	56
159-6	45	1.3	44	4.5	40	18.7	19	27.0	43	6.0	32	0.0	151	16.0	128
Total AGEB	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: Sistema para la Consulta de Información Censal (SCINSE), 2000 y 2005. INEGI





Mapa 34: Viviendas habitadas por zona 2000, Elaboración propia



Mapa 35: Viviendas habitadas por zona en el año 2005, Elaboración propia



Análisis Focalizado de la Dinámica Socioeconómica en el Área Federal Alamar

Población y Vivienda

De acuerdo a la información Censal del 2008, que enfatiza esencialmente sobre el segmento de población situada en el territorio denominado “Área Federal” del Arroyo Alamar, se recopila lo siguiente (ver cuadro XXVI).

Cuadro XXVIII.- Relación de población y viviendas por zonas.

Área Federal	Número de Viviendas	Población	Relación Población/Viviendas
Zona 1	289	686	2.4
Zona 2	658	2016	3.1
Total	947	2702	2.9

Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de Tijuana (FIMT), XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.

De la tabla anterior se destaca que, hasta octubre del 2008, existen sobre el área federal 2,702 pobladores emplazados de forma irregular, distribuidos en 947 viviendas, representando en promedio 3 habitantes por hogar. Según el reporte, la zona 2 es la que aglutina mayormente tanto población (2,016) como hogares existentes (658).

Compete precisar, que el censo 2008 focaliza el levantamiento de información solo en la zona 1 y 2, excluyendo a la subárea 3, que fue citada en la primera parte de este documento. De acuerdo a la limitación anterior, se procede al análisis de la información microespacial disponible.



Composición por Edad de los Jefes de Familia

La zona 1 agrega a 241 jefes de hogar, donde el 46.5% cuenta con una edad que fluctúa entre los 26 a 40 años; el 31.5% tiene desde 45 hasta 60 años; y un 17% reporta un rango entre los 18 a 25 años (ver cuadro XXVII).

En la gráfica 13, se muestra igualmente la composición en función de los años cumplidos, siendo los 37 años la edad promedio en la zona.

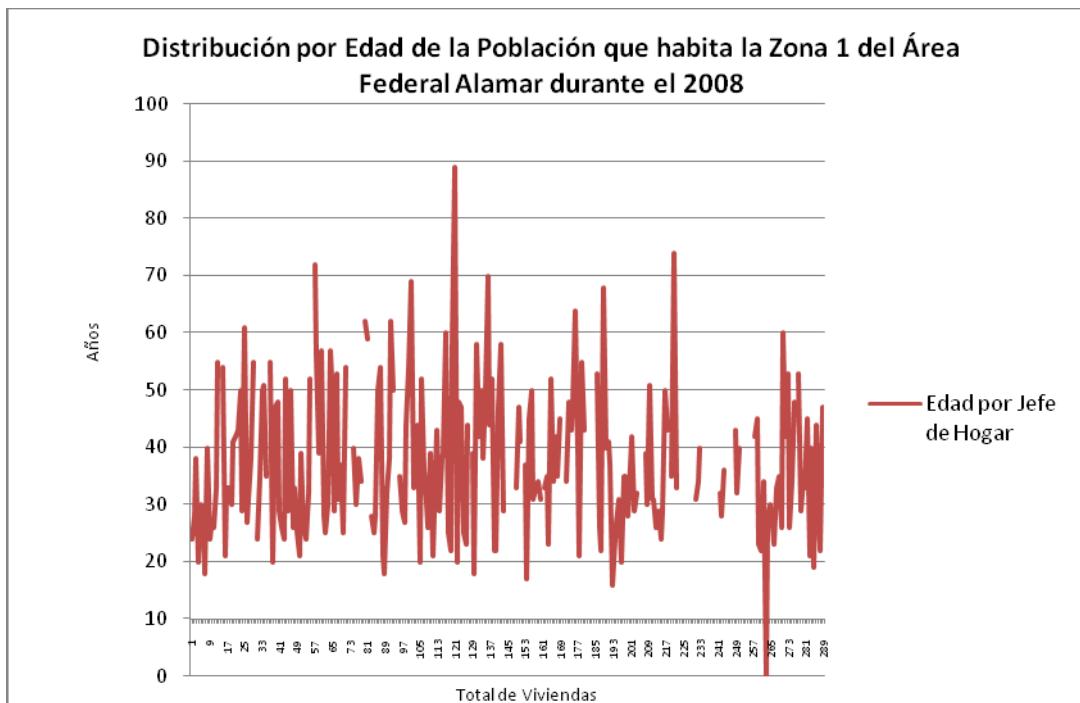
**Cuadro XXIX.-
Jefes de Hogar del Área Federal 1 según la Edad**

Rango de Edad	Jefes de Hogar	Composición Porcentual
16-17	2	0.8
18-25	41	17.0
26-40	112	46.5
41-60	76	31.5
61 y más	10	4.1
Total	241	100

Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de Tijuana (FIMT), XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.



Gráfica 13



Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de Tijuana (FIMT), XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.

Por su parte, de las 658 viviendas registradas en la zona 2, 643 jefes de hogar mencionaron su edad. Un 55.4% de ellos cuenta con una edad que oscila entre los 26 y 40 años; el 23.8% mencionó que tiene entre 41 a 60 años y; un 17.3% son jóvenes entre los 18 y 25 años. Similarmente, en la gráfica 14 se destaca las fluctuaciones citadas, siendo los 36 años la edad promedio en la zona federal 2.

Cabe acentuar que, en términos absolutos, la zona 2 no solo reporta mayores niveles generales de población irregular, sino que la composición demográfica de los jefes de familia de edad más avanzada es superior a la primera subárea (ver cuadro XXVIII).

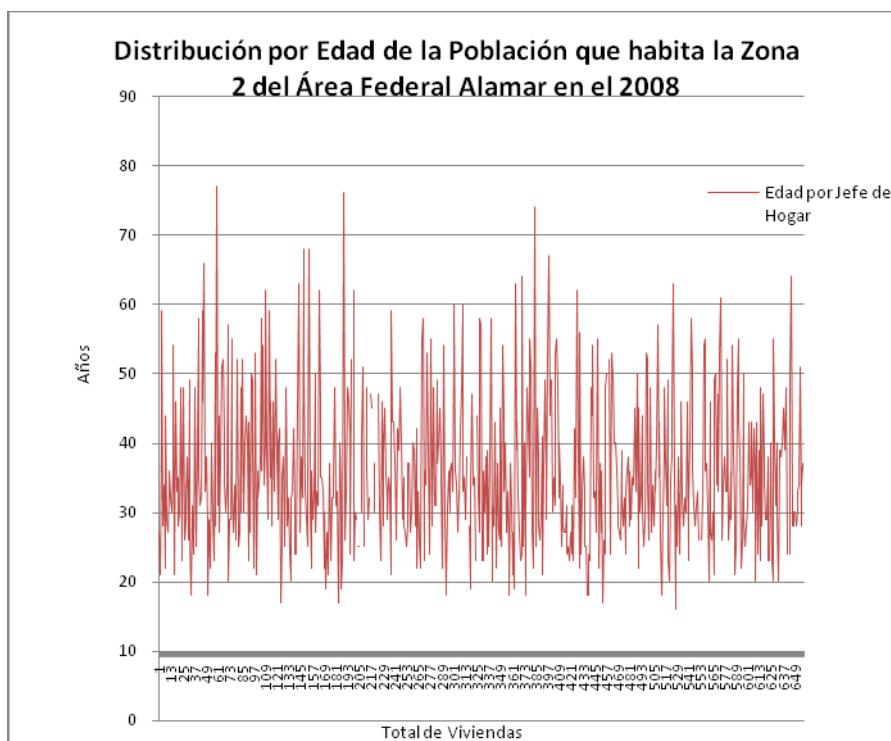


**Cuadro XXX.-
Jefes de Hogar del Área Federal 2 según la Edad**

Rango de Edad	Jefes de Hogar	Composición Porcentual
16-17	4	0.6
18-25	111	17.3
26-40	356	55.4
41-60	153	23.8
61 y más	19	3.0
Total	643	100

**Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de
Tijuana (FIMT),
XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.**

Gráfica 14



**Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de
Tijuana (FIMT),
XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.**



Estatus Temporal de los Emplazamientos Habitacionales

La distribución de las viviendas en el área federal no solo se plasma como una problemática con matices históricos de irregularidad, también es indispensable resaltar que la población que se integra en tal espacio asume un dinamismo muy particular. En el cuadro XXIX se ha agrupado, en función de la temporalidad que el segmento de población registra, una relación que es discrepante entre el tiempo que los residentes han habitado la rivera del arroyo Alamar y su trayectoria en el tejido urbanístico de Tijuana.

Hasta octubre del 2008, el 32.3% de los habitantes se focalizaba en la sub área 1 recientemente (9 meses en promedio), pero es un grupo que se emplazó en Tijuana hace no más de 5 años. Similar ocurre con el 10.6% de los habitantes, pero más grave aún, porque se notifican meses de traslado hacia la zona 1, sin que necesariamente corresponda con el rango de 11 a 15 años de estancia en la ciudad. Por su parte, el 27.4% reside hace tres años en Alamar informalmente, pero con el antecedente de inmigrar hacia Tijuana desde 6 a 10 años previos al registro censal. Mientras que el cuarto grupo de emplazamientos (21-25 años en Tijuana), corrobora que solo 6 meses justifican su irregularidad. Solo una pequeña porción de la población (3.5%) destaca con la mayor temporalidad (13 años).



**Cuadro XXXI.-
Temporalidad de los Emplazamientos de la Zona 1**

Años de Residencia en Tijuana	Porcentaje de la Población	Promedio de Tiempo Habitando el Área Federal
0-5 años	32.3	9 meses
6-10 años	27.4	3 años
11-15 años	10.6	9 meses
16-20 años	12.8	3 años
21-25 años	6.6	6 meses
26-35 años	6.6	3 años
36 años y más	3.5	13 años
Total	100	

Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de Tijuana (FIMT), XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.

En contraste, la estancia irregular de los habitantes que conforman la sub área 2, oscila entre los lapsos de 2.8 años y 7.5 años, rangos menores a la temporalidad reportada en la población de la zona 1. Sin embargo, cerca del 80% del conjunto demográfico tiene apenas un poco más de 60 meses (ver cuadro XXX).

**Cuadro XXXII.-
Temporalidad de los Emplazamientos de la Zona 2**

Años de Residencia en Tijuana	Porcentaje de la Población	Promedio de Tiempo Habitando el Área Federal
0-5 años	28.0	2.8 años
6-10 años	50.3	5.5 años
11-15 años	11.6	5.6 años
16-20 años	5.6	6.9 años
21-25 años	1.6	7.5 años
26-35 años	2.5	6.1 años
36 años y más	0.4	5.5 años
Total	100	

Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de Tijuana (FIMT), XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.



Condiciones del Padrón de Ocupación

Los registros en la zona 1 por ingresos laborales detallan que, mensualmente en promedio la población ocupada percibe \$3,132 y en la zona 2, \$3,338. Por otra parte, los dependientes promedio del jefe de hogar, tanto en la zona 1 y 2, es de 3 personas.

Sin embargo, a pesar que la mayor parte de la población se encuentra ocupada en diversas actividades, en la zona 1 solo el 32% de los trabajadores cuenta con cobertura de salud y, en la zona 2, es superior pues el 53% es derechohabiente del sector público en tal rubro (FIMT, 2008).

En el cuadro que se despliega a continuación se muestra la naturaleza de la actividad que realiza la población económicamente activa del territorio federal en ambas zonificaciones. Se ha ordenado la categoría del empleo en función del total de la población que realiza esa labor. El trabajo de obrero en fábrica involucra el mayor número de personas (298); en segundo lugar, se registran 160 empleados en el sector comercio; en tercer lugar, 62 habitantes en actividades de construcción; y en cuarto orden, 60 son comerciantes autónomos (ver cuadro XXXVIII).



**Cuadro XXXIII.-
Ocupación Laboral de la Población inmersa dentro del Área Federal en
el año 2008.**

Categoría de empleo	Zona1	%	Zona2	%	Total Población Ocupada en la Actividad
Obrero en Fábrica	30	10.1	268	89.9	298
Empleado en sector comercial	51	31.9	109	68.1	160
Albañil	21	33.9	41	66.1	62
Comerciante autónomo	24	40.0	36	60.0	60
Empleado doméstico	15	39.5	23	60.5	38
Ama de Casa	15	53.6	13	46.4	28
Chofer	1	3.7	26	96.3	27
Mecánico	13	56.5	10	43.5	23
Empleado de Seguridad	7	35.0	13	65.0	20
Desempleado	3	23.1	10	76.9	13
Soldador	0	0.0	8	100.0	8
Construcción	3	37.5	5	62.5	8
Campesino	5	62.5	3	37.5	8
Operador de maquinaria	5	71.4	2	28.6	7
Soldador	1	14.3	6	85.7	7
Pintor	5	83.3	1	16.7	6
Jornalero	1	20.0	4	80.0	5
Velador	1	20.0	4	80.0	5
Taxista	0	0.0	5	100.0	5
Mantenimiento de Alberca	1	20.0	4	80.0	5
Carpintero	2	50.0	2	50.0	4
Pensionado	1	25.0	3	75.0	4
Empleado en Llantera	2	50.0	2	50.0	4
Pastor	1	33.3	2	66.7	3
Sobador	0	0.0	3	100.0	3
Taquero	2	66.7	1	33.3	3
Carnicero	2	66.7	1	33.3	3
Abarrotes	0	0.0	2	100.0	2
Enfermera	1	50.0	1	50.0	2
Mantenimiento en Panteón	0	0.0	1	100.0	1
Ayudante de Cocina	1	100.0	0	0.0	1
Lava carros	0	0.0	1	100.0	1
Veterinario	0	0.0	1	100.0	1
Músico	0	0.0	1	100.0	1
Voceador	0	0.0	1	100.0	1
Total	214		613		827

**Fuente: Censo Arroyo Alamar, Fideicomiso Inmobiliaria Municipal de
Tijuana (FIMT),
XIX Ayuntamiento. Julio y Octubre del 2008.**



Conclusiones

Es innegable la convergencia histórica de las agencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno, orientada a atender tanto las contingencias del ciclo hidrológico en términos del riesgo y saneamiento, así como el esfuerzo por delimitar la zona federal para promover la institucionalidad de los controles administrativos públicos y la protección sobre los recursos bióticos y abióticos del arroyo. Por otra parte se percibe, la búsqueda permanente de soluciones a los problemas socioeconómicos tanto en el polígono de influencia del arroyo Alamar y muy específicamente a la problemática de la población que comprende a los históricos asentamientos irregulares.

A pesar de los diferentes esfuerzos institucionales por atender la problemática del arroyo Alamar, los resultados alcanzados hasta el presente, no arrojan evidencia de haber sido suficientes, ya que por una parte, se debe a la falta de visiones integrales, que permitan tanto a los tres órdenes de gobierno, como a los actores sociales y políticos, converger es soluciones contundentes, ubicando al Arroyo Alamar como un factor de desarrollo humano, urbano, sustentable e infraestructural, y por tanto requiera de tratamientos estratégicos y especializados en el diseño e implementación de políticas públicas, bajo ópticas coordinadas y consensuadas.

El desarrollo del presente diagnóstico permite argumentar que la presencia de asentamientos humanos irregulares en la zona federal ha existido por más de treinta años, y que se mantiene vigente como uno de los problemas que tienen que enfrentar las distintas administraciones de gobierno, sin embargo mientras para las organismos federales como CONAGUA, el problema se centra en la violación a la zona federal y a la alteración del acuífero, por la sobreexplotación del recurso o los niveles de



contaminación que genera este tipo de fenómenos, para la administración pública municipal, los retos quedan implícitos en la custodia del arroyo y a la dotación de los servicios públicos a la población del polígono aledaño, del arroyo, así como la atención a las demandas permanentes de la población que habita irregularmente la zona federal.

A nivel estatal, la corresponsabilidad se centra a dotar de infraestructura urbana y obra pública a la zona aledaña al arroyo. Asimismo, en forma reiterada enfrenta de manera permanente, las demandas por terrenos para la reubicación de esta población, así como la gestión de recursos para la canalización del arroyo.

El inapropiado uso del suelo y los problemas inherentes a la tenencia de la tierra, permiten la implementación de prácticas empresariales de carácter industrial y agropecuario, así como la falta de controles sanitarios y ambientales, conlleva al agravamiento de los problemas de salud pública y a la degradación del medio natural. Por otra parte, la carencia de infraestructura urbana y de servicios básicos, convierten al espacio Alamar como una región desarticulada del desarrollo urbano municipal. Esta problemática también refleja vacíos institucionales permisivos de prácticas generadoras de una intermediación de los actores políticos, desde el ámbito social y gubernamental.

Desde la perspectiva de calidad de la gestión, la convergencia entre los actores gubernamentales y sociales, no han sido suficientes, pues en términos generales los acuerdos y parciales consensos se ubican más en el plano de la hechura y análisis de los programas y no tanto en el plano de la implementación- acción de política pública. Por lo tanto, se sugiere un enfoque administrativo integral e incluyente de la red intergubernamental y



social que garantice resultados eficientes, oportunos, eficaces y transparentes, entre otros.

Por otra parte, aunque pueden identificarse criterios de inclusión social en la toma de decisiones, se percibe una concentración en la intermediación de los pocos líderes sociales que atienden a la población que ilegalmente se encuentra dentro de los límites de la zona federal, así como de intermediarios gubernamentales o funcionarios de la administración pública local, que buscan implementar negociaciones para reacomodar a la población en zonas de menor riesgo. Pero de igual forma, en el ámbito ambiental, el arroyo Alamar se ha convertido en un mercado real, de asesorías y estudios especializados de alto valor.

Desde un enfoque particular el eje técnico-ejecutivo refleja que a partir del conocimiento de los dos enfoques de solución prevalecientes en torno a la canalización del arroyo, donde el primero asume un enfoque hidrológico consistente en la canalización del arroyo a base de concreto hidráulico armado, y el segundo que privilegia la visión ambiental, la cual promueve una infraestructura más permeable en base a gaviones, se vislumbra una solución que armonice ambos enfoques y abone hacia una visión de sustentabilidad del desarrollo local y regional, que considere las aptitudes físicas del territorio, las tendencias demográficas, además de la conservación de los recursos, sin dejar de lado el permanente proceso de mejoramiento de las condiciones de vida de los residentes del área.

Considerando los 4 ejes temáticos propuestos en los términos de referencia, y las modificaciones que a los mismos propuso el GTI, sobre los criterios para evaluar la sustentabilidad, se resalta lo siguiente:



En torno a lo ambiental, que implica la biodiversidad, el consumo de energía y el balance de los recursos/residuos, se aprecia, la falta de convergencia en los criterios de sustentabilidad, la falta de aplicación y control de los marcos normativos, y un desfase entre la relación hombre-naturaleza.

En los aspectos de política, a través del cual se evalúa la efectividad y continuidad de las mismas, bajo análisis contextualizados en lo regional, local y global, así como la incidencia entre los niveles de poder y administración, puede resaltarse niveles de discrecionalidad en la aplicación de la norma, falta de control y bajos niveles de cooperación entre actores. Por otra parte existe alta densidad en el número de agencias gubernamentales que participan directa e indirectamente en la problemática, así como descoordinación entre las mismas. Por otra parte la accesibilidad a la información es compleja, ya que cada organismo público de acuerdo a su especialización resguarda la información. Se visualizó en los últimos períodos administrativos, municipales y estatales, la convergencia de intereses por resolver de manera tajante este problema, por tanto es observable la continuidad de la política, al menos en los últimos períodos, y con la creación de comisiones y el decreto permanente de una mesa especializada para la solución de la problemática del Alamar, expresado en el IMPLAN a través del Programa Parcial del Arroyo Alamar, es una demostración de la voluntad política existente por resolver estos problemas.

El eje socioeconómico, que por una parte contempla aspectos demográficos, y de satisfacción de la calidad de vida y de la dinámica cultural y por otra parte favorece el análisis de los recursos, los beneficios y la competitividad, obligó a contextualizar con el polígono del Alamar, previamente definido por el IMPLAN, y a focalizar el tema de manejo particular a lo que sucede dentro de los límites de la zona federal. De ahí



que, se identificaron altos grados de marginalidad dentro de la zona federal, riesgo cíclico hidrológico, irregularidad de la propiedad del territorio. Además de diversificación de actividades económicas, alto grado de actividad económica informal entre otros.

En el eje adicional técnico ejecutivo, puede resaltarse controversia entre los distintos estudios ejecutivos, además del acceso acotado a los recursos económicos para llevar a cabo los mismos. Por otra parte s expresa discrepancia en los criterios de delimitación de la zona federal, lo que confunde aún más a los actores participantes. (ver cuadro XXXIV)

Cuadro XXXIV.- Correlación entre los criterios y resultados del diagnóstico

Ejes	Ambiental	Político-institucional	Demográfico y Socio-económico	Técnico-ejecutivo
Ambiental	-Falta de convergencia en los criterios de sustentabilidad	-Niveles de discrecionalidad en la aplicación de la normatividad ambiental -Falta de control -bajos niveles de cooperación transfronteriza en el a nivel operativo para la administración de contingencias -Falta de diseño de política en programas transfronterizos	Altos grados de marginalidad Riesgo cíclico-hidrológico Desconocimiento y discrecionalidad de las reglas institucionales y marco normativo	-Controversia entre los distintos estudios ejecutivos -Alto grado de acotamiento para la gestión de recursos de inversión CNA(criterios de protección a centros de población) SIDUE (\$)Gob. Estatal Falta de coordinación para gestión de fondos internacionales - niveles de cooperación
Política-Institucional	-Falta de aplicación y control de los marcos normativos	-Alta densidad de agencias gubernamentales -Discontinuidad de política -Descoordinación entre agencias gubernamentales -Bajo grado de	Alto grado de intermediación de los actores sociales Ausencia de planeación y diseño de políticas proactivas -Falta de delimitación	Discrepancia o confusión en los criterios de delimitación de zona federal



		institucionalización de los mecanismos de cooperación intergubernamental -Falta de comunicación y de sistemas de información	jurisdiccional de la administración pública local -La irregularidad de la propiedad del territorio conlleva a posibles niveles de especulación	
Demográfico Socio-económico	-Desfase entre la relación hombre-naturaleza	-Alto grado de informalidad por los asentamientos irregulares, los servicios públicos marginales y origen de externalidades negativas	-Diversificación de las actividades económicas -Alto grado de actividad económica informal	-El asentamiento humano y la reproducción de la dinámica económico-social irregular inhibe la implementación de los proyectos
Técnico-ejecutivo	-Controversia entre las visiones de solución	-Discontinuidad en las visiones por periodo administrativo e incapacidad de negociación y consenso	-Incompatibilidad entre los diferentes condicionantes económico-sociales de las áreas espaciales	-Contribuciones marginales de cada uno de los proyectos ejecutivos en torno a la problemática

Elaboración propia: Moctezuma, Ledezma, Maldonado, García, Beas, Chávez, Mungaray, enero 2009.

Desde una perspectiva más puntual y desde el punto de vista social, político e institucional, la reciente reubicación de 300 familias correspondientes al asentamiento irregular de la zona 1 conocida como el Jibarito, acción emprendida por los tres niveles de gobierno, ha permitido la implementación de un nuevo modelo de gestión social, el cual implica que nuevos actores se incorporen al modelo de gestión de la reubicación.

Lo anterior permite que el Estado funcione más como un garante, y disminuya las presiones que históricamente ha recibido por parte de este sector informal. Por otra parte, se profundiza el nivel de corresponsabilidad de los actores participantes en la red y promueve nuevos valores en la ciudadanía correspondiente al sector privado, que considera a nuevos sectores de propietarios de tierras, los cuales se incentivan para que oferten



sus tierras. De tal forma que se puede identificar de manera general, la siguiente problemática del arroyo Alamar.

Problemática del arroyo Alamar

A) Desde el punto de vista Ambiental:

- Falta de convergencia en los criterios de sustentabilidad
- Falta de aplicación y control de los marcos normativos
- Desfase entre la relación hombre-naturaleza
- Deforestación
- Devastación de flora y fauna nativa
- Contaminación de suelo, agua (subterránea y superficial)
- Contaminación atmosférica local
- Controversia entre las visiones de solución

B) Desde el punto de vista Técnico-Ejecutivo

- Controversia entre los distintos estudios ejecutivos diseñados
- Alto grado de acotamiento para la gestión de recursos de inversión
- Falta de coordinación para la gestión de fondos internacionales y niveles de cooperación
- Discrepancia o confusión en los criterios de la delimitación de la zona federal
- La dinámica económica y social irregular inhibe la implementación de proyectos
- Contribuciones marginales de cada uno de los proyectos ejecutivos en torno a la problemática



C) Desde el punto de vista Político-Institucional

- La existencia de niveles de discrecionalidad en la aplicación de la normatividad
- Falta de control
- Bajos niveles de cooperación transfronteriza en el nivel operativo para la administración de contingencias
- Falta de diseño de política en programas transfronterizos
- Alta densidad de agencias gubernamentales
- Discontinuidad de política
- Falta de coordinación entre las agencias gubernamentales
- Bajo grado de institucionalización de los mecanismos de cooperación intergubernamental
- Falta de comunicación y de sistemas de información
- Alto grado de informalidad por los asentamientos irregulares, servicios públicos marginales y origen de externalidades negativas
- Discontinuidad en las visiones por periodo administrativo e incapacidad de negociación y consenso

D) Desde el punto de vista Socioeconómico

- Altos grados de marginalidad
- Riesgo cíclico-hidrológico
- Desconocimiento y discrecionalidad de las reglas institucionales y marco normativo
- Alto grado de intermediación de actores sociales
- Ausencia de planeación y diseño de políticas proactivas
- Falta de delimitación jurisdiccional de la administración pública local



- La irregularidad de la propiedad del territorio conlleva a posibles niveles de especulación
- Diversificación de las actividades económicas
- Alto grado de actividad económica informal
- Incompatibilidad entre los diferentes condicionantes económico-sociales de las áreas espaciales

Descripción de la situación de la problemática actual del centro de población e infraestructura aledaño al Arroyo Alamar

Introducción

A través del Proyecto Emblemático de Protección a los Centros de Población e Infraestructura Aledaños al Arroyo Alamar, se ha identificado la evolución de la problemática inherente a los ejes analíticos relacionados con los aspectos político- institucionales, socio-económico, ambiental y el técnico ejecutivo, los cuales han sido sugeridos en los términos de referencia propuestos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA 2008), sin embargo después de implementar las sesiones de planeación participa, la retroalimentación y conocimiento profundo sobre la vivencia tanto de agentes gubernamentales, como de consultores ambientales y jurídicos, miembros de la sociedad civil como son líderes representantes del sector social, así como de médicos estudiosos sobre los problemas epidemiológicos de la zona del Arroyo Alamar, han contribuido a ampliar la visión problemática, de ahí que ha sido posible complementar y contrastar los resultados del diagnóstico.

Consecuentemente se trata de identificar y evaluar las diversas etapas por las que a transitado la problemática inherente al Arroyo, no sólo dentro del área de la delimitación de la zona federal, sino a la vez citar algunos problemas que aquejan al polígono aledaño, así como el conjunto de medidas implementados para solucionarlos, que básicamente se sitúan en el



desarrollo de programas, estudios técnico- ejecutivos y ambientalistas así como de manera directa, en desalojos de asentamientos irregulares, regidos por el ciclo hidrológico, lo que ha implicado y requerido modelos de gestión social cada vez más estructurados y transparentes.

Desde la perspectiva de análisis de la red de actores que participan en dicho proceso se observa una composición amplia por el número de actores y densa por la aparente duplicidad de funciones ejercidas por las diversas agencias gubernamentales, que a pesar de pertenecer a diferentes niveles de administración pública, sitúan su jurisdicción y su ámbito funcional de competencia sobre el mismo espacio territorial, población y/o servicio. Desde el ángulo social, se percibe cierto monopolio en la representación de los grupos de población asentada irregularmente, y la participación activa y menos intermediada de agentes privados,(ver anexo red de actores). Por otra parte se identifica que de manera sistemática en los últimos años se han orientado recursos económicos hacia diversos conceptos de gasto tanto para la reubicación de la población, como para la creación de infraestructura y los programas de limpieza.

Además de que el XIX ayuntamiento de Tijuana plantea la gestión de recursos para el desarrollo de infraestructura vial. En términos generales, algunos aspectos citados a través de las entrevistas realizadas, se orientan al reconocimiento de que la problemática actual se debe en parte, al crecimiento de la dinámica poblacional asociada al propio desarrollo de la ciudad, sin embargo se ha argumentado que la protección del arroyo Alamar es un proyecto viejo y que Tijuana está requiriendo de esa Zona del Alamar hace mucho tiempo (entrevista, Grijalva 2009), una expresión de iniciativas administrativas compartidas para proteger al Arroyo Alamar fue el Comodato otorgado al Municipio de Tijuana para que este pudiera hacerse cargo de dar mantenimiento de limpieza y sobre todo mantener el área al margen de las



invasiones, toda vez que la CNA no tiene los suficientes recursos para atender directamente dichas problemáticas.

Otras opiniones se orientan por la idea de que la población inicial del río fue anárquico pero respetando el cauce natural y más recientemente esa población se ha dado sin consideración al cauce, utilizando la zona para múltiples causas sociales y estableciéndose en zonas de alto riesgo (Entrevista Rosquillas, 2009). Otras perspectivas se orientan a definir a la problemática como un problema técnico, asociado a costos sociales sin retorno.

Por otra parte abundan las perspectivas ambientalistas las cuales sustentan sus preferencias por opciones de planeación orientada hacia el encauzamiento del arroyo Alamar desde una perspectiva eco-hidrológica, reconociendo la necesidad del desarrollo de las vialidades, pero promoviendo una visión equilibrada entre estas dos perspectivas, la ambientalista y la hidrológica tradicional y la urbana, por otra parte se argumenta sobre la necesidad de gestionar esos espacios como reservas territoriales del Estado o municipio, para efecto de facilitar el tratamiento de la regularización de la propiedad y sea más viable la definición como área verde.

La manera en que se aborda la descripción de la problemática actual, se orienta por una parte, considerando las perspectivas analíticas particulares de cada eje, tomando en cuenta la forma actual en que confluyen los valores, las decisiones políticas y técnicas, las formas de organización y cooperación que muestra la red intergubernamental y social, y hasta donde a sido posible, el registro de los indicadores que permiten evaluar de manera objetiva los resultados de la implementación de soluciones.



Ubicación del Arroyo Alamar

El Arroyo Alamar forma parte de la Cuenca del Río Tijuana se forma por una cuenca transfronteriza con dos ramas principales: el Arroyo Tecate, nace en parte en la Sierra Juárez y se une al Arroyo Alamar del lado norteamericano, donde recibe el nombre de Cottonwood Creek , constituyendo la rama principal. el arroyo Cottonwood Creek el cual nace en la Montaña Laguna (Laguna Mountain) del sur de California, en el condado de San Diego, a una altitud de 1646 m, cerca de Crouch Valley al SO de esta montaña. Su ubicación geográfica se define entre las coordenadas geográficas siguientes: (32° 30' y 32° 56' N) (116° 18' y 116° 57' O).

La cuenca del Arroyo Alamar tiene una superficie de 1,387Km² pero solo el 13.8% es decir 191Km² corresponden al lado mexicano, sin embargo ésta representa el 30% de la superficie total de la Cuenca del río Tijuana, con una superficie total de 4,533Km².



Eje 1: SITUACIÓN ACTUAL POLÍTICO-INSTITUCIONAL

Es importante destacar que diversas decisiones políticas a través del tiempo han impactado sustancialmente la zona del proyecto, no obstante se reconoce que los esfuerzos y avances son producto tanto de los acuerdos políticos como del marco jurídico que de forma directa influye y delimita a las acciones específicas que las diversas instituciones gubernamentales implementan.

De ahí que, los antecedentes más relevantes en torno a la problemática se asocian al fenómeno del incremento en los asentamientos irregulares e invasión de terrenos, registrando el 48% de la población de Tijuana en la década de los setentas. Lo anterior derivado del crecimiento demográfico, la escasa regulación jurídica, así como la insuficiente capacidad administrativa y técnica del suelo (Ranfla, Álvarez y Ortega, 1989). Consecuentemente los desalojos de familias asentadas en zonas de alto riesgo o en terrenos de forma irregular, tienen sus antecedentes desde 1955, cuando fueron desalojadas 1500 personas asentadas de manera irregular en la zona del río Tijuana (Sánchez, 1989) lo que trajo consecuencias positivas en materia de legislación y regulación, desarrollo urbano y de asentamientos humanos; ya que es a partir de mediados de los setentas, cuando se comienza a generar la legislación y regulación de parte de los tres niveles de gobierno.

Para el caso de Tijuana, a finales de los setenta se identificó, a través del Plan Estatal de Desarrollo Urbano de Baja California (1979), que parte de la problemática residía en el uso del suelo urbano, la falta de coordinación entre las distintas agencias de gobierno, poca participación del gobierno en el mercado de la tierra y escasez de agua (Lloréns, 1982).



Para el caso particular de la zona del arroyo Alamar, de acuerdo a la información obtenida, los desalojos y reubicaciones de familias asentadas de manera irregular se identificó que la intervención gubernamental se desarrolla de una manera más formal, a partir del año 2004; aunque ya desde el año 2002 se había identificado la necesidad de una planeación en la materia, en coordinación entre el nivel estatal y municipal para el desalojo de familias ubicadas en zonas de alto riesgo (Ver cuadro #1)

Cuadro XXXV.- Registros de los desalojos y reubicaciones del arroyo Alamar.

Año	Ámbito Gubernamental	Acción	Resultado	Inversión (pesos)
2002	Municipal. XVII Ayuntamiento Tijuana Jesús González Reyes-Gobierno Estado Elorduy Walther (Martínez, 2002)	Planeación para desalojo de viviendas establecidas en zonas de alto riesgo, incluyendo la zona del arroyo Alamar	**	
2004	Municipal. XVII Ayuntamiento Tijuana Jesús González Reyes (Martínez, 2004b)	Desalojo de 200 familias damnificadas. Fuertes lluvias.	Renuencia de parte de habitantes de la zona del arroyo Alamar. Trasladados a albergues	
2004	Municipal. XVII Ayuntamiento Tijuana Jesús González Reyes- Estatal . Gobernador Elorduy Walther -Organismos Sociedad Civil (III Informe de Gob, Elorduy;2004)	Reubicación de 308 familias del área de la bocina y el vergel	Trasladados a terrenos seguros, con material de construcción para levantamiento de nuevas viviendas.	7'000,000
2004	Estatal. Gobernador Elorduy Walther, a través del INETT (III Informe de Gob, Elorduy;2004)	Reubicación de 166 familias	Reubicación en Fracc. Lomas del Valle, El niño y Vista del Valle	3'990,000
2005	Federal. Ejercito II Región Militar. Municipal. XVII Ayuntamiento, Jorge Hank Rhon (Martinez, 2005a)	Plan DN-III. Desalojo de 300 familias damnificadas de la zona del arroyo Alamar. Fuertes lluvias Interrupción de energía eléctrica del la zona.	Trasladados a albergues. No hubo renuencia de parte de los habitantes. Manifestaron posibilidad de abandonarlo a cambio de terrenos para la construcción de sus viviendas.	
2008	Municipal. XIX Ayuntamiento Tijuana Jorge Ramos. (Ramos, 2008)	Reubicación 100 familias	Reubicados Fraccionamiento Nido de las Águilas y Alcatraces	

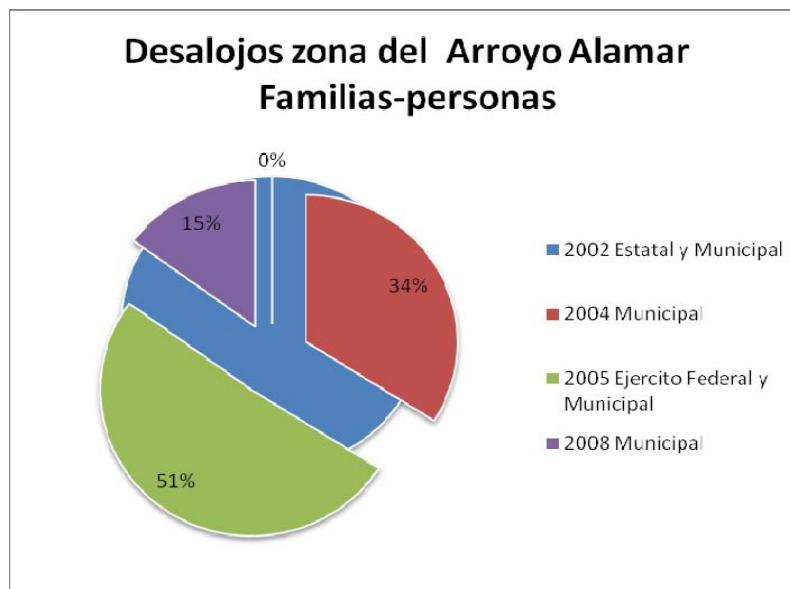


2008	Municipal. XIX Ayuntamiento Tijuana Jorge Ramos. DIF. (XIX Ayuntamiento de Tijuana, 2008b)	Desalojo 88 personas. Fuertes lluvias.	Traslados albergues	
2009	Municipal. XIX Ayuntamiento Tijuana Jorge Ramos. Estatal. Gobernador José Gpe. Osuna Millán. (INDIVI, 2009; XIX Ayuntamiento de Tijuana, 2009)	Reubicación 300 familias. Zona 1.	Reubicación en la zona del Jibarito 200 familias. Las otras 100 familias a la zona del Pedregal	3'765,600 (1) (Estimado, considerando el apoyode \$12,552por familia)

(1) Estimado, considerando el apoyo de \$12,552.00 pesos por familia

(INDIVI, 2009) Elaboración Propia.

Para el año de 2008, se desalojaron a 500 familias y 88 personas aproximadamente de la zona de alto riesgo, principalmente en las temporadas de lluvias torrenciales, siendo trasladadas a diversos albergues, representando en el año del 2005, el mayor número de familias desalojadas en coordinación con el gobierno federal, con apoyo del ejército y en coordinación con el municipio de Tijuana.



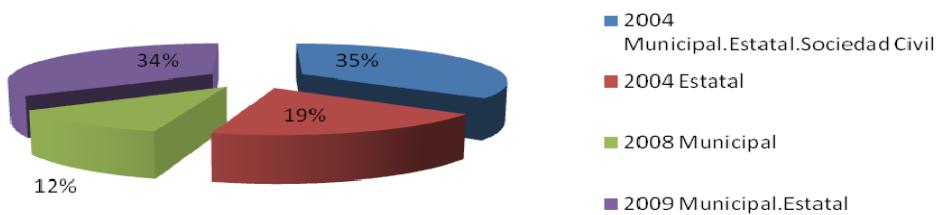
Elaboración Propia con datos contenidos en el cuadro 1.



En cuanto a la reubicación de familias asentadas en la zona de estudio, se identifican grandes avances, sobre todo en la situación actual. Estos avances reflejan el resultado de la implementación de acciones y de la planeación dentro de los distintos niveles de gobierno, principalmente dentro del ámbito estatal y municipal.

En el ámbito estatal, a través de la gestión de recursos del Programa Ambiental Frontera 2012, para llevar a cabo planes de ordenamiento y limpieza en una sección del arroyo Alamar (Elorduy, 2006), en la inversión de recursos en materia de infraestructura (Terán, 1998; Elorduy, 2007), así como también para la reubicación de familias ubicadas en la zona (Elorduy, 2004; INDIVI, 2009; XIX Ayuntamiento de Tijuana, 2009). De forma reciente para el año 2008, se plantea la construcción del proyecto del boulevard Alamar y su canalización, en colaboración y coordinación entre el gobierno federal, estatal y municipal (SIDUE, 2008).

Reubicación de Familias asentadas en la zona del arroyo Alamar Familias



Elaboración Propia con datos contenidos en el cuadro #1.

Por parte del municipio, se destacan avances en proyectos para la zona, desde el XVIII Ayuntamiento de Tijuana, a través del IMPLAN, con la elaboración del Programa Parcial de Desarrollo Urbano del arroyo Alamar



2007-2018 y en la identificación de la zona como estratégica para el desarrollo del municipio. En el XIX Ayuntamiento, se destaca la aplicación de un censo a los habitantes de la zona del arroyo durante el año de 2008.

De ahí que tanto el municipio como el gobierno del Estado, hayan seguido la estrategia de aplicar el censo de los habitantes de la zona, a fin de contar con un registro del número de familias asentadas y poder realizar una planeación y mayor control para futuras reubicaciones y apoyos económicos a las familias a través de nuevos mecanismos de coordinación institucional y social (Entrevista, Morales, 2009).

De manera adicional, se destaca el papel que ha representado el movimiento social denominado Antorcha Campesina, quien a través del tiempo se ha organizado en colaboración de los habitantes asentados en la zona del arroyo, principalmente en la zona 1 y zona 2.

El cambio en el modelo de gestión social en la actual administración municipal, y con apoyo del gobierno estatal a través del INDIVI, ha coadyuvado a realizar los desalojos de una manera más ordenada y consensuada, lo que permite por una parte que los oferentes de tierras para la reubicación sean propietarios que encuentran incentivos diferentes para operar directamente los contratos comerciales particulares con cada familia, fungiendo como testigo moral el Estado.

De tal forma, que la situación actual de los actores políticos, tanto de los representantes sociales como los representantes institucionales, han establecido un nuevo posicionamiento en cuanto la formalización de su organización y colaboración (Entrevista, Morales, 2009).

En este contexto, se destaca la reubicación de 300 familias, 200 a la zona del Jibarito y 100 a la zona del pedregal; el pasado mes de enero del 2009. Lo anterior, en coordinación entre el gobierno del Estado y el XIX Ayuntamiento de Tijuana; quienes hicieron entrega de subsidios a las 300 familias que fueron censadas durante el 2008, dentro de la primera zona del arroyo Alamar. Los subsidios consistieron en la entrega de un cheque por 9 mil 552 pesos que representó el primer pago para la compra de un terreno y junto con éste, un apoyo económico para la adquisición de un paquete de materiales por la cantidad de 3 mil pesos (INDIVI, 2009; Entrevista Acosta, 2009).

Por otra parte, por instrucciones del gobernador Lic. José Guadalupe Millán, se diseñó de manera extraordinaria un programa denominado “Subsidio de Apoyo a las familias del arroyo Alamar”, que consiste en las cantidades arriba mencionadas como depósito o enganche en fraccionamientos avalados por el INDIVI y la exclusividad del apoyo para las familias de esta zona, en donde aproximadamente residen de manera irregular alrededor de 1000 familias (*Ibídem*). Asimismo, el XIX Ayuntamiento de Tijuana apoyará con becas a los hijos de las familias reubicadas y se les pavimentarán las vialidades del nuevo asentamiento a donde serán reubicados por el INDIVI (XIX Ayuntamiento de Tijuana,2009).





**Gobernador del Estado J. Gpe. Osuna Millán Y Presidente Municipal XIX
Ayuntamiento de Tijuana y en la entrega de los subsidios a 300 familias.**

10 Enero, 2009. (INDIVI, 2009; XIX Ayuntamiento, 2009)

De acuerdo al INDIVI (2009), se cuenta con censos de las familias que se asientan en zonas de alto riesgo en Tijuana, así como de las necesidades de suelo de las mismas, de las cuales el 20% pertenecen al arroyo Alamar.

**Cuadro XXXVI.- Censo de Asentamientos en alto riesgo y necesidades
de suelo**

Zona Ocupada	Delegación	Hectáreas Requeridas	Familias Censadas
El Alamar	Delegación Otay - La Mesa	20	1,000
Nueva Jerusalem	Delegación Otay - ARA	3	180
Aaron Joaquín	Delegación La Presa Rural / Maclovio Rojas	7	200
Terrazas del Valle / CFE derecho de vía	Delegación La Presa Rural	6	300
Torres de Matamoros / Ladrilleros	Delegación La Presa	4	120
Terrazas del Valle / 3a. Sección y Huichapa	Delegación La Presa	9	300
Derecho de Vía del Ferrocarril	Varias Delegaciones	50	1,000
		99	3,100

Fuente: (INDIVI, 2009)



Por otra parte, es importante destacar a las inversiones que durante las distintas administraciones han realizado a través del tiempo en la zona del arroyo Alamar, tanto por concepto de reubicación de familias, como por el desarrollo de infraestructura, limpieza o reservas ecológicas.



Cuadro XXXVII.-

**Inversiones gubernamentales estimadas destinadas al arroyo Alamar
(1998-2009)**

Año	Ámbito Gubernamental	Inversión (pesos)	Acción
1998	Estatal. Gobernador Hector Terán Terán.(Terán, 1998)	9'380,241	Infraestructura. Conclusión Puente vehicular M.J. Clouthier
1998	Estatal. Gobernador Héctor Terán Terán. (Terán, 1998)	25'830,209	Infraestructura. Cajón de alojamiento pluvial Gato Bronco
2004	Municipal. XVII Ayuntamiento I Tijuana Jesús González Reyes. Estatal. Gobernador Elorduy Walther. Organismos Sociedad Civil. (Elorduy, 2004)	7'000,000	Reubicación 308 familias área bocina y el vergel
2004	Estatal. Gobernador Elorduy Walther, a través del INETT (Elorduy, 2004)	3'990,000	Reubicación de 166 familias
2006	Estatal. Gobernador Elorduy Walther, gestión de recursos de ámbito Federal y de la EPA (Programa Ambiental Frontera 2012) (Elorduy, 2006)	879,799.14(1)	Plan de limpieza y ordenamiento de una sección del arroyo Alamar
2007	Estatal. Gobernador Elorduy Walther. (Elorduy, 2007)	769, 102	Trabajos emergentes en la primera y segunda etapa del arroyo Alamar
2007	Estatal . Gobernador Elorduy Walther. (Elorduy, 2007)	130'000,000	Construcción del paso a desnivel entre el bulevar Industrial a lo alto del Bulevar Gato Bronco
2008	Estatal. Gobernador José Guadalupe Osuna Millán. Federal; y Municipal. XIX Ayuntamiento. Jorge Ramos. (SIDUE, 2008)	75'000,000	Primera etapa de construcción Boulevard Alamar y Canalización. Destinando 40% a estudios y proyectos
2008	Estatal. Gobernador José Guadalupe Osuna Millán. (Osuna, 2008)	Se utilizaron Recursos del Programa Ambiental Frontera 2012	Retiro de 485 toneladas de residuos domésticos y 15 toneladas de llantas
2008	Federal, Estatal, Municipal, Empresarial (COPLADEM Tijuana, 2008)	393'431,714(2)	Se estima una inversión aproximada, para el proyecto estratégico Tercera etapa del arroyo Alamar, que consiste en el desarrollo de reserva ecológica, construcción de vialidades, áreas deportivas drenaje pluvial y accesos múltiples en la tercera etapa del arroyo Alamar
2009	Municipal. XIX Ayuntamiento Tijuana Jorge Ramos. Estatal. Gobernador Guadalupe Osuna Millán(INDIVI, 2009 XIX Ayuntamiento de Tijuana, 2009)	3'765,600 (3)	Reubicación de 300 familias de la primera sección de la zona del arroyo Alamar

(1). Se gestionaron 80,000 dólares. Se convirtió a pesos deflactados con IPC, base 2003.

(2). Inversión estimada en 39.1 millones de dólares. Se convirtió a pesos deflactados con IPC, base 2003

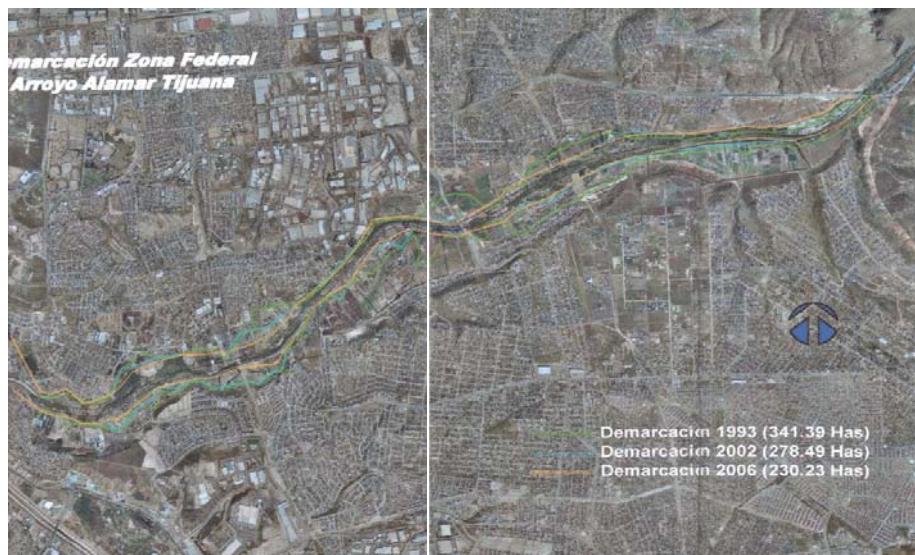
(3). Inversión estimada considerando el subsidio a otorgar por el gobierno del Estado de \$12,552 pesos por familia, de acuerdo a datos de INDIVI (2009).

Fuente: Elaboración Propia.



En relación a la delimitación del arroyo alamar, considerada como zona federal, no existe un acuerdo en cuanto a la delimitación oficial entre los distintos niveles de gobierno, en especial entre las autoridades del municipio (Ayuntamiento) y las autoridades federales (CONAGUA), lo que convierte en la zona en un área anárquica dentro de la misma ciudad de Tijuana (Roa, 2009; Fernández, 2009).

Lo anterior, se refleja en una falta de coordinación entre los tres niveles de gobierno para establecer una mejor administración de la zona, principalmente debido a la carencia en la definición y delimitación de las responsabilidades (Entrevista Rosquillas, 2009) y corresponsabilidades, tanto de los actores políticos, como de las instituciones involucradas con respecto a la problemática existente.



Demarcación Zona Federal (XIX Ayuntamiento de Tijuana)

De tal forma, que en la imagen anterior, la demarcación de la zona del arroyo ha ido disminuyendo, de acuerdo a las autoridades municipales. De acuerdo a las autoridades Federales, la demarcación solo es una y es la que está establecida en la Diario Oficial de la Federación (2001, 2002).

En este sentido, se puede señalar que dentro de la situación actual, no se han registrado avances relativos en la coordinación de autoridades para la definición de la delimitación, existiendo diferentes perspectivas sobre la demarcación de la misma zona, a pesar del Convenio de Coordinación celebrado entre la CONAGUA y el municipio de Tijuana a principios del año 2004.



Eje 2: SITUACIÓN ACTUAL SOCIOECONÓMICO

Históricamente en la Ciudad de Tijuana, han existido presiones concernientes a un acelerado crecimiento urbano. En 1950, en este territorio urbano se aglutinaban tan solo 59,952 habitantes; mientras que hasta el reporte censal del 2005, se emitía la presencia de 2,844,469 pobladores, es decir, una participación que en términos absolutos se ha duplicado 47 veces respecto a los 55 años previos. Mientras que, administrativamente, otros municipios de Baja California han emergido, la aglomeración económica y poblacional en Tijuana ha sido determinante en el área de la entidad federativa.

Cuadro XXXVIII.- Crecimiento promedio anual estimado

Año	Población en Tijuana	Población en Baja California	Participación Porcentual
1950	59,952	80,485	74.5
1960	152,473	200,057	76.2
1970	277,306	366,389	75.7
1980	580,500	736,049	78.9
1990	698,752	931,485	75.0
2000	1,210,820	2,487,367	48.7
2005	1,410,687	2,844,469	49.6
2010 ^e	1,629,343	3,231,316	50.4

Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI.

La proyección hasta el 2010, según la tasa media de crecimiento anual durante el periodo 2000-2005, refleja que inmersamente la explosión demográfica, involucra organizaciones territoriales del factor humano y usos de suelo muy particulares. En específico, la referencia a los emplazamientos habitacionales sobre zonas federales y aledañas, como es el caso de la situación actual experimentada en el espacio inmediato al Arroyo Alamar.



La dinámica poblacional en el polígono Alamar, comprendido desde el punto denominado “La Bocina” hasta el puente del “Cañón del Padre” con 9.2 km de longitud, ha concentrado a 42,716 habitantes hasta el 2005 con un crecimiento anual del 2.1% aproximadamente. Cifras que en términos comparativos con la dinámica que la ciudad de Tijuana tenía en los años 50s, dimensionan la situación de explosión poblacional actual en el tejido intraurbano focalizado al área poligonal Alamar.

La evolución demográfica existente, conlleva a una vivencia socioeconómica sincronizada entre los agentes del polígono y aquellos que se distribuyen en el área federal del Arroyo Alamar. Polígono con 10,092 viviendas en el 2005 y en el área federal hasta octubre del 2008, existían 947 hogares informales, representando un 9.4% del total de familias que se emplazan en el Alamar. Además, la actividad laboral actual en el polígono se denota por una población ocupada de más del 80% del total en el sector industrial como obreros, siendo el rubro de empleo de mayores personas dedicadas a esa actividad en la zona federal, con 298 trabajadores.

Desde los sesenta se visualizaba entre la problemática central de la Ciudad de Tijuana, la cobertura de servicios públicos, sin embargo, en términos actuales la situación en áreas particulares se encuentra en circunstancias que siguen mostrando la falta de accesibilidad. Hasta el 2005, el sector salud ha beneficiado a solo el 50% de los habitantes del Alamar.

Cobertura que solo involucra a un poco más de la mitad de la población residente de la región, mientras que 15,166 habitantes están excluidos de la atención médica de carácter público. Además, en el mismo año 1,061 viviendas habitadas en la región alamar no cuentan con agua, 1,264 sin energía eléctrica y 380 hogares sin acceso a drenaje. Siendo 9 viviendas las que no cuentan con ninguno de los servicios puntualizados con



anterioridad. Existen 229 hogares con pisos de tierra y 2,711 moradas construidas con materiales precarios.

Existe una contrastación entre lo urbano y lo rural por la expansión masiva del desarrollo de la ciudad que ha impregnado al espacio Alamar, a lo que pudiera referirse como una transición social y económica parcializada, por la presencia de actividades relativas al sector primario como la actividad ganadera y agrícola, bajo la posesión ejidal, y por otro, el uso del suelo para la fines y actividades industriales, en específico, de carácter maquilador que representa la fuente de empleo principal.

En tal sentido, la absorción urbana en el Alamar se vislumbra por una parte, como una realidad con resistencias sociales al cambio del patrón productivo urbano y por la emergencia de un conjunto de hogares habitados sobre un terreno federal; señalamientos que por ende dificulta los objetivos de planeación, ordenamiento territorial y desarrollo de infraestructura vial.

Un indicador de permanencia al lugar esencialmente federal señala que los habitantes de este tipo de viviendas, tienen un antecedente previo de residencia en Tijuana. Hasta octubre del 2008, el 32.3% de los habitantes se focalizaba en la zona 1 con 9 meses en promedio, como un grupo que se emplazó en Tijuana hace no más de 5 años.

Similar ocurre con el 10.6% de los habitantes, pero más grave aún, porque se notifican meses de traslado hacia la zona 1, sin que necesariamente corresponda con el rango de 11 a 15 años de estancia en la ciudad. Por su parte, el 27.4% reside hace tres años en Alamar informalmente, pero con el antecedente de inmigrar hacia Tijuana desde 6 a 10 años previos al registro censal. Mientras que el cuarto grupo de emplazamientos (21-25 años en Tijuana), corrobora que solo 6 meses



justifican su irregularidad. Solo una pequeña porción de la población (3.5%) destaca con la mayor temporalidad (13 años).

En contraste, la estancia irregular de los habitantes que conforman la zona 2, oscila entre los 2.8 y 7.5 años, rangos menores a la temporalidad reportada en la población de la zona 1. Sin embargo, cerca del 80% del conjunto demográfico tiene apenas un poco más de 60 meses.



Eje 3: SITUACIÓN ACTUAL AMBIENTAL

La degradación del medio natural, obedece a una serie de impactos de origen principalmente antropogénico, derivados de un incremento desordenado de la población de la microcuenca, el cual se ha dado antes de que se implementaran los instrumentos de planeación y ordenamiento del área; de hecho, mucho antes de que se crearan las leyes ambientales del país.

No obstante, uno de los impactos de efectos más peligrosos, sobre todo para la población asentada en el sitio, el de la contaminación química, actualmente ha sido eliminado en gran medida. Lo anterior no implicar que ésta no se de actualmente, sino que simplemente ha sido reducida a una mínima expresión. Las descargas de muchas empresas maquiladoras, las cuales arrojaban en las aguas residuales de proceso metales pesados y compuestos químicos agresivos, actualmente han sido controladas por la instalación de plantas de tratamiento en las empresas generadoras, para luego ser descargadas en la red de alcantarillado sanitario de la ciudad.

La contaminación proveniente de las plantas procesadoras de la ciudad de Tecate, principalmente la cervecería, también ha disminuido de manera substancial, de manera que los aportes de contaminantes provenientes de ésta área son menos significativos, hecho al que contribuye en cierta medida el efecto filtrante que produce la vegetación riparia del arroyo Tecate.

La contaminación actual del agua, se debe principalmente a una serie de microdescargas de origen doméstico proveniente de los asentamientos irregulares, siendo ésta principalmente contaminación de materias orgánicas, bacteriana y de ciertos elementos de uso doméstico, como son detergentes, surfactantes y otros productos químicos de uso doméstico. En segundo



termino se observa una proporción baja de algunos metales pesados como bario, hierro y zinc (Guzmán, 1998).

Los primeros estudios sobre la contaminación del acuífero de Tijuana fueron conducidos por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), durante los años de 1979, 1980 y 1982. Las modificaciones más significativas encontradas fueron incrementos de la salinidad y de la contaminación orgánica.

De los estudios que se han hecho sobre la contaminación del acuífero de Tijuana, en 1985 se encontraron niveles significativos de sólidos disueltos totales, niveles significativos de demanda bioquímica de oxígeno (DBO), la cual está asociada a la cantidad de materia orgánica presente en el agua. Los sólidos disueltos totales tuvieron niveles de 1620 a 1950, la demanda química de oxígeno mostró niveles de 681 a 1075. Otros parámetros analizados fueron amoniaco, cuyos niveles fueron de 47.9 mg/L, una proporción baja de fenoles, con niveles de 0.01 a 0.18, detergentes con rango de 6.30 hasta 37.3 mg/L como máximo, así como la presencia de grasas y aceites, cuyos niveles mínimos fueron de 11 mg/L y los máximos de hasta 665.

Respecto a metales pesados, se evaluaron cadmio, cromo, cobre, plomo, níquel y zinc. De los metales se encontró mayor en proporción el níquel con niveles de 0.01 a 1.98 mg/L. En menor proporción se encontraron niveles y presencia de cobre, plomo, zinc y cromo (Trava y Ganster, 1986).

En 1990 se llevó a cabo un programa de monitoreo de las aguas por ser tratadas en la Planta Internacional de Tratamiento. Las muestras se tomaron de la estación de bombeo No. 1 en Tijuana (PB1) y de escurrimientos del río Tijuana en la zona cercana al cruce con la línea



internacional. Consecuentemente el programa se llevó a cabo por treinta días, estimando un volumen de 10 millones de galones por día, es decir, 438 L/s.

Entre los resultados más relevantes fueron el hallazgo de niveles de plomo y cianuro elevados, con una carga estimada de 4 kg/día de plomo y de 150 kg/día de cianuro. No se encontraron concentraciones detectables de mercurio, selenio, arsénico o de cadmio. Por otra parte no se encontraron niveles alarmantes de demanda química de oxígeno (DQO), ni de DBO. Para 1995 se llevó a cabo otro estudio similar, encontrándose niveles incrementados de DBO, disminución ligera del DQO y un incremento substancial de sólidos suspendidos totales, con niveles hasta de ocho veces de los detectados en 1990. Los metales detectados con mayores proporciones fueron cromo, cobre, plomo, zinc y manganeso, con bajas proporciones de otros metales (IBWC y USEPA, 1996).

Los escurrimientos del arroyo Tecate constituyen otra fuente que aporta contaminantes al río Tijuana. Durante un estudio de monitoreo de la calidad de agua en distintas zonas de Tecate, se encontró que los contaminantes principales son sólidos totales (917 a 9520 mg/L), grasa y aceites (2 a 103 mg/L), el DQO fue de 54 a 1388 mg/L, el DQO de 17 a 246 mg/L. Se encontraron también niveles detectables de surfactantes; y los niveles de pH muestran que las descargas del arroyo Tecate afectan la calidad del agua que llega al río Tijuana a través del arroyo Alamar (Lozano, 1995).

Otros estudios importantes fueron conducidos de 1991 a 1996 en la Planta de Tratamiento de San Antonio de los Buenos (PTSAB), también llamada Planta de Punta Bandera (PPB). Aunque esta planta no se encuentra en la cuenca, trata la mayor parte del agua que proviene de



fuentes que generan aguas residuales en la cuenca. Se detectó una disminución a través del tiempo, de los niveles en el influente de algunos contaminantes, como el DQO, que varió entre 1991 a 1996, de 616 a 491 mg/L, del DQO, de 328 a 245 mg/L para el mismo período; los niveles de grasas y aceites fueron de 280 mg/L para 1991, y de 51 mg/L para 1996.

Los sólidos totales también mostraron niveles de disminución, pasando de 1,668 a 1,444 mg/L en el influente, de 1991 a 1996. Los niveles de amoniaco bajaron de 37.3 a 29.3 mg/L en el influente. Los niveles de surfactantes fueron de 20.4 a 18.5 mg/L en el mismo período (CILA, 1997).

La Mesa de Otay y su Ciudad Industrial se considera una fuente generadora de contaminantes importante. En un estudio realizado en 1994 en descargas fuera del sistema de drenaje se encontraron niveles de grasa y aceites, DQO, detergentes, sólidos sedimentables y otros.

De los estudios descritos de manera resumida en los párrafos anteriores se deduce que la contaminación del arroyo El Alamar, entre otras causas tenemos las descargas superficiales de aguas residuales generadas por los asentamientos humanos irregulares, los cuales carecen de drenaje sanitario; las descargas de arroyo Tecate provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales de la ciudad de Tecate y de la cervecería Tecate (IMPLAN, 2002; CNA, 1997); los residuos sólidos domésticos e industriales que, debido a la falta de vigilancia son depositados en el cauce del arroyo dando origen a tiraderos clandestinos, cuya disposición inadecuada favorece la contaminación del suelo y del manto freático.



El impacto negativo sobre la calidad del agua del subsuelo da como resultado un agua no apta para uso y consumo humano (Wakida *et al*, 2005).

El cambio de uso del suelo desordenado, una de las causas de los impactos negativos del área de la microcuenca, obedece a la larga tradición de asentamientos irregulares en la ciudad de Tijuana.

El arroyo Alamar se ha caracterizado por la presencia de asentamientos irregulares sobre la zona federal. El arroyo Alamar ha sido históricamente, uno de los espacios de la ciudad más susceptibles a los asentamientos irregulares, debido a la ausencia de control y vigilancia de la zona federal dentro del ámbito municipal. Los primeros asentamientos ocurrieron en la década de 1930, sin embargo, es a finales de los años 1950 cuando la inmigración se vuelve permanente y a partir de 1980 el incremento de la población es notable, alcanzando un nivel máximo a mediados de la década de 1990 (Espinoza, 2004).

La degradación del medio natural tiene sus raíces desde la época de los primeros asentamientos irregulares. Efectos directos que han contribuido a depauperar el entorno natural han sido las quemas de monte para generar pastos, costumbre ancestral del medio rural mexicano que ha contribuido a la desertización de amplias zonas del centro y norte de México.

Actualmente es posible ver claros indicios de corta clandestina de árboles y arbustos para diversos usos, como son leña, postería y cobertizos, aunque ésta es mucho menor que en otras épocas, particularmente antes de la década de 1970, cuando existían en Tijuana más de 120 tortillerías, 20 fábricas de dulces y alrededor de 50 restaurantes y negocios de carnes que utilizaban la leña como fuente única de combustible para cocinar o preparar sus productos. (Ver Mapa 36)

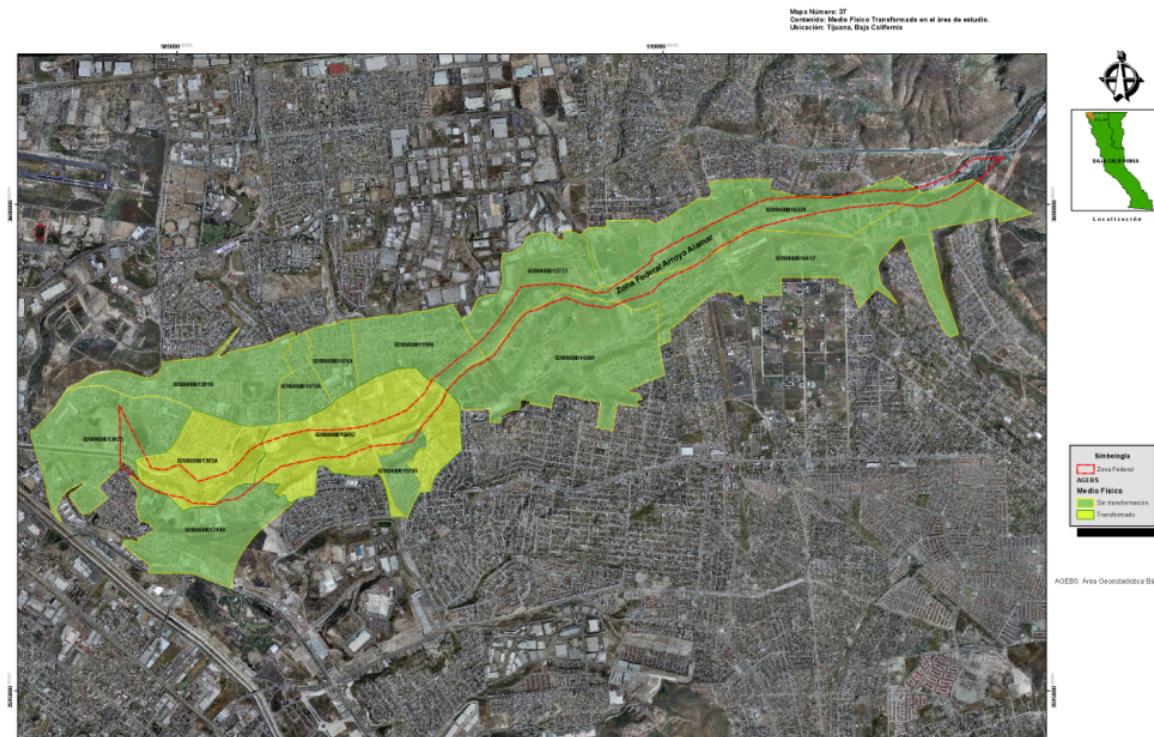




Mapa 36: Comparación de la vegetación 2001 y 2009, Elaboración propia

Vemos pues que toda una serie de impactos adversos antropogénicos han contribuido a transformar el medio ambiente en el actual aspecto que presenta, un mosaico heterogéneo de explotaciones agropecuarias de baja tecnificación, parcelas cuidadosamente manejadas para el cultivo de hortalizas, viveros de plantas para jardín y ornato, ladrilleras, modernos desarrollos habitacionales constituidos de centenares de micro viviendas de calidad precaria, plantas maquiladoras, industrias de todo tipo, escuelas, pero sobre todo, caseríos hacinados y en desorden, asentados en zonas de alta peligrosidad, vulnerables a las inundaciones generadas por las crecidas del arroyo Alamar y los escurrimientos pluviales provenientes de las mesas que circundan a esta angosta planicie aluvial que constituye el valle del arroyo.

Este escenario es el que ha motivado la creación de planes, programas y otros instrumentos que pretenden resolver la basta problemática y cambiar para siempre la imagen de vulnerabilidad que refleja esta singular, cuanto caótica comunidad de la ciudad de Tijuana. (Ver Mapa 37)



Mapa 37: Medio Físico Transformado en el Área de Estudio, Elaboración propia

Entre estos proyectos, destaca indudablemente el de encauzamiento del arroyo Alamar, como punto medular e inicio de soluciones duraderas que permitan brindar seguridad a los moradores de la microcuenca del Alamar, así como de una mejor calidad de vida.

Población, así como al tratamiento de las aguas residuales. En relación al desarrollo económico, su importancia estriba en que es un insumo vital para las actividades productivas como son la agricultura, la generación de energía eléctrica, la industria y los servicios, como lo es el turismo. Una



Última vertiente sería que el preciado líquido favorezca la preservación de la extraordinaria flora y fauna del país, única en el mundo, ya que actualmente México ocupa el cuarto lugar en el mundo en cuanto a biodiversidad se refiere.

Visión del país en torno al agua

De acuerdo al Plan, deseamos ser una nación que cuente con agua en cantidad y calidad suficiente, reconozca su valor estratégico, la utilice de manera eficiente y proteja los cuerpos de agua, *para garantizar un desarrollo sustentable y preservar el medio ambiente*. Para ello es necesario tener en cuenta una serie de desafíos asociados tanto a las características naturales propias del territorio, como al intenso crecimiento demográfico que se ha presentado en las últimas décadas.

Un factor clave, señala el Plan, relacionado con el manejo y disponibilidad de agua es el relativo a la ocurrencia de la lluvia, la cual en el territorio nacional tiene notables contrastes; así, es muy escasa en Baja California, donde la lámina de lluvia promedia 202 mm al año, valor doce veces menor a los 2,410 mm de precipitación que se presenta en el estado de Tabasco. También es importante destacar que en términos generales, en el país el 67% de la lluvia se presenta en tan sólo cuatro meses del año, de junio a septiembre, lo que dificulta su aprovechamiento y ha obligado a la construcción de gran infraestructura para su captación.



Eje 4: SITUACIÓN ACTUAL DEL EJE TÉCNICO EJECUTIVO

El crecimiento de Tijuana en las últimas décadas ha alcanzado y rebasado, tal y como ya se ha reseñado, la cuenca baja del arroyo Alamar. Sin embargo, tanto la configuración física como el contexto social y jurídico, y en alguna medida incluso el entorno político, que envuelve la zona han impedido hasta la fecha su incorporación adecuada y plena al desarrollo urbano de la ciudad. Esta superficie en buena medida ha quedado rezagada y al margen del desarrollo citadino y representa, en sus condiciones actuales, un riesgo inminente para sus moradores y un riesgo potencial tanto para habitantes y propiedades en sus cercanías como para el buen funcionamiento de la infraestructura aguas abajo.

Una visión de desarrollo moderno hace necesario el incorporar al mismo toda la superficie del centro de población: respetando vocaciones de suelo e incorporando a la planificación del propio desarrollo todos los requerimientos para el sano desarrollo de sus habitantes. De la misma manera, en el caso del Alamar y tal y como ya se ha hecho en otras microcuencas o ecosistemas, como en el cañón del Matadero por citar sólo un ejemplo, se reconoce que el mismo tiene impacto para un desarrollo más amplio. El manejo de su microcuenca baja tendrá repercusiones de carácter binacional o regional, no sólo de carácter ambiental sino en el desarrollo en general.

De la misma manera también se reconoce, la proyectada nueva garita internacional y el tráfico vehicular asociado a la misma requiere la construcción de infraestructura vial por la zona del Alamar. La necesidad de transportar productos desde El Valle de San Quintín, Ensenada y Rosarito obliga a resolver el conflicto vial actual generado por el tránsito de carga en la zona de Otay. Se estima que por la proyectada Garita Otay II, cruzarían



más de 43 000 unidades comerciales y de carga diariamente (CDT, s. f). Se está de acuerdo en la necesidad de la consolidación vial regional, incluso ligándolo a un sistema metropolitano o regional amplio (Tijuana-Tecate-Rosarito-San Diego, o incluso mas allá, hasta Ensenada y Los Ángeles).

Con respecto al planteamiento de solución a la problemática en el Alamar ya reseñada, existen varios proyectos de encauzamiento del arroyo en fase de elaboración promovidos por distintas instancias de gobierno. De la misma manera, también es sabido que el enfoque bajo el cual se sustentan estos proyectos de solución no son los mismos ni son enteramente concordantes. Se sabe que instancias municipales tanto de planeación (Implan) como de desarrollo urbano (DOIUM) trabajan un proyecto que en cierta medida se fundamenta en posturas y visiones ambientalistas, al menos para la tercera sección de la zona en estudio. Su proyecto contempla, en ese tercer tramo o fracción de canalización la utilización de material constructivo más permeable que el concreto hidráulico.

De manera más específica y con respecto a los últimos proyectos elaborados por la instancia municipal (IMPLAN-Desarrollo Urbano) la visión y objetivos que la sustentan, son la consolidación de un subcentro urbano de servicios integrado al contexto urbano local y regional a través de un esquema vial caracterizado por su oferta de movilidad y accesibilidad, que se piensa propiciarían una mayor diversificación de usos de suelo y una mayor conexión física y funcional. A menor nivel se proyecta la construcción de un espacio barrial funcionando en forma autosuficiente, priorizando la revitalización de los propios barrios y sus centros de convivencia y recreación e incluso la construcción de nuevos lugares de encuentro emplazados de acuerdo a la dinámica social local (IMPLAN, 2007).

Sin embargo, también instancias estatales del área de desarrollo urbano (SIDUE) elaboran un proyecto de solución, aunque en su caso, se



tiene conocimiento que el mismo se sustentaría en visiones de ingeniería y desarrollo urbano más tradicionales, contemplando en su totalidad una canalización revestida en su totalidad con concreto hidráulico. Incluso esta misma instancia de gobierno a través de la Promotora Tijuana, ya lleva actualmente trabajos de construcción de infraestructura de encauzamiento en alrededor de 2 ½ Km de la primera sección (de la bocina hacia el llamado boulevard Gato Bronco).

Cuadro XXXIX.- Proyectos de encauzamiento del Arroyo Alamar		
Actores	Enfoque de solución	
Gobierno Estatal	Ingeniería hidráulica tradicional	
Gobierno Municipal		Mixta (hidr. tradicional-ecohidrológica)
Consenso (gobierno-sociedad)	Ambientalmente sustentable	

Fuente: elaboración propia, 2009

Desde luego, en primera instancia la canalización del Arroyo Alamar bajo cualquiera de las perspectivas analizadas, se reconoce, sin duda redundará en la disminución del riesgo a inundaciones. Se protegería a la ciudad de inundaciones y mejorarían las condiciones ambientales, sociales y económicas. También bajo cualquier enfoque, se protegería la zona federal de asentamientos irregulares, los cuales sin ningún plan de urbanización construyen (sus viviendas) improvisando materiales, rellenos y servicios con un alto riesgo para sus vidas en caso de inundación. Y los cuales también propician una zona de alto riesgo tanto en los aspectos de salud y de seguridad, incluso pública, con los consiguientes problemas políticos y sociales.



Sin embargo, alcanzar el objetivo superior⁹, establecido por consenso entre todos los actores gubernamentales (de las tres instancias) y la sociedad a través de las sesiones de Planeación Participativa de construir una cuenca binacional que promueve el desarrollo sustentable en la región sólo será posible bajo una intervención proyectada con una visión claramente ecológica o ambientalmente sustentable. Solo así se protegería de buena manera y mejoraría el medio ambiente natural a lo largo de la influencia del arroyo. Asimismo, la canalización, la regularización de la zona federal y una planeación del uso de suelo que incorpore zonas de desarrollo ecológico provocarían un efecto sinérgico de beneficios colaterales como el mejoramiento de la calidad de vida al proteger la salud de los habitantes, proporcionar ambientes más seguros, la mitigación del impacto ambiental sobre suelo, subsuelo incluyendo el acuífero, así como el control de arrastre de arena y residuos sólidos hacia el Río Tijuana.

Con base a los impactos señalados anteriormente, se estima sólo un proyecto con visión ambiental amplia daría cumplimiento fiel al objetivo del proyecto, también establecido en las mismas sesiones de Planeación Participativa: construir un espacio ordenado social, urbano y ambientalmente.

Bajo un enfoque de este tipo se permitiría rescatar y proteger el medio ambiente de Tijuana; aumentarían los recursos naturales y la superficie de parques y áreas verdes en general; y también dada la característica binacional de la cuenca del Alamar, incluso se mejoraría el ambiente regional en general, se protegería la calidad de suelos e incluso recursos hídricos que en su recorrido último ingresan o reingresan a territorio norteamericana a través del Estuario del Río Tijuana.

⁹ Estadio ideal al cual se desea arribar o contribuir a construir con la intervención en el arroyo Alamar



Específicamente, con respecto al recurso hídrico un proyecto ecológico salvaguardaría para el acuífero y para la ciudad y región un volumen medio anual igual o mayor a 3.01 Hm³, cantidad que representa el 22 % del volumen de agua subterránea en toda la región de Tijuana (Ponce, 2001).

CDT (Consejo de Desarrollo de Tijuana). Puerta Otay II. Ficha Técnica.
http://www.cdt.org.mx/attachments/046_CAP%207%20FICHA%20Tecnica%20-%20Puerta%20Otay%20II.pdf. Consulta: 31/marzo/2009.



REFERENCIAS

Bazán Cruz, Francisco (1985). "Evolución Política" en Piñera Ramírez, David (coord.). *Historia de Tijuana. Semblanza General.* Tijuana, B. C.: UABC. Pp. 173-201.

Bitrán Bitrán, Daniel (2001). *Características del Impacto Socioeconómico de los principales desastres ocurridos en México en el periodo 1980-99.* Serie 1 Impacto Socioeconómico de los desastres en México. México: CENAPRED.

Brown, Christopher; Castro Ruiz, José Luis; Lowery, Nancy y Wright, Richard (2003). "Comparative Analysis of Transborder Water Management Strategies: Case Studies on the U.S.-Mexican Border", en Michel, Suzanne (edit). *The U.S. -Mexican Border Environment. Binational Water Management Planning.* SCERP Monograph Series, no. 8. San Diego, Ca: San Diego State University Press.

Bustamante Redondo, Joaquín (1999). *La Comisión Internacional de Límites y Aguas entre México y Estados Unidos: sus orígenes y su actuación hasta 1996.* 1^a. Ed. Ciudad Juárez, Chihuahua: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

CDT (Consejo de Desarrollo de Tijuana). Puerta Otay II. Ficha Técnica.
http://www.cdt.org.mx/attachments/046_CAP%207%20FICHA%20Tecnica%20-%20Puerta%20Otay%20II.pdf. Consulta: 31/marzo/2009.

Cabildo, Tijuana (2008). "Acuerdos de Cabildo H. XIX Ayuntamiento de Tijuana, Baja California". Consultado en línea 10 de diciembre en: http://www.tijuana.gob.mx/Transparencia/pdf/02_F20_REGIDORES_ACUERDOS11-20-AL-7-25-2008.pdf

CILA (2008). "Planta Internacional de Tratamiento de Aguas Residuales Tijuana-San Diego (PITAR)". Consultado en línea 14 diciembre 2008. <http://portal.sre.gob.mx/cilanorte/index.php?option=displaypage&Itemid=88&op=page&SubMenu=>

COCOTREN, Comité Técnico (2001). *Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada.* Actualización. Versión Abreviada.

COPLADEM-Playas de Rosarito (1998). *Plan Municipal de Desarrollo 1998-2001.* 1er. Ayuntamiento de Playas de Rosarito, Baja California.



CONAGUA (2008a). *Estadísticas del Agua en México 2008.* 1^a. ed. México: SEMARNAT

CONAGUA (2008b). *Programa Nacional Hídrico 2007-2010.* México: SEMARNAT.

CONAGUA (2008c). *Términos de Referencia para la elaboración del Programa Detallado de Acciones para el Proyecto Emblemático: "Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar" Estado de Baja California.* Julio. México: SEMARNAT.

Concepción Montiel, Luis Enrique (2006). “La gobernanza-gobernabilidad en Baja California en un contexto global y transfronterizo”, en Moctezuma, Patricia; López, Cuauhtémoc y Concepción, Luis Enrique (coord.), *Gobierno y Políticas Públicas en Baja California.* México: UABC-Miguel Ángel Porrúa. pp. 15-42.

COPLADE (2002). *Plan Estatal de Desarrollo 2002-2007.* Gobierno del Estado de Baja California.

COPLADEM Tijuana (2008). *Plan Municipal de Desarrollo 2008-2010.* Tijuana, B. C. XIX Ayuntamiento 2007-2010.

De la Madrid Romandía, Roberto (1983). *VI Informe de Gobierno del Estado de Baja California.* Informe Técnico. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2000). *Ley General de Vida Silvestre.* SEMARNAT.

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2001). “Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, localizado en el Municipio de Tecate, B.C.” Segunda Sección. SEMARNAT. 7 de diciembre.

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2001). *Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.* SEMARNAT.

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2002). “Aviso de demarcación de zona federal de un tramo del arroyo Alamar, Jesús María o Tecate, localizado en el Municipio de Tijuana, B.C.” Segunda Sección. SEMARNAT. 27 de diciembre.

Diario Oficial de la Federación (DOF) (2002). *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.* SEMARNAT: NOM-059-SEMARNAT-2001.



Dirección General de Ecología del Estado (1995). *Plan de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.*

Elorduy Walther, Eugenio (2002). *I Informe de Gobierno del Estado de Baja California.* Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Elorduy Walther, Eugenio (2004). *III Informe de Gobierno del Estado de Baja California.* Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Elorduy Walther, Eugenio (2006). *V Informe de Gobierno del Estado de Baja California.* Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Elorduy Walther, Eugenio (2007). *VI Informe de Gobierno del Estado de Baja California.* Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

EPA y SEMARNAT (2003). *Frontera 2012: Programa Ambiental México-Estados Unidos.* Versión español. Mayo. EPA.

Español, Ignacio (2007). "Planeamiento urbanístico. Criterios para Evaluación de la Sostenibilidad". Ponencia presentada en "Grandes ideas para pequeñas ciudades: planeamiento urbano en municipios de tamaño reducido". Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP). Cuenca, España, 03-05 diciembre

Espinoza, Ana Elena; Magdaleno, Pietro y Ponce, Victor M. (2005). "Arquitectura Fluvial Sustentable en el Arroyo Alamar". Centro de Estudios Sociales y Sustentables, Tijuana, B.C. San Diego State University, San Diego, California. En línea http://ponce.sdsu.edu/alarco_arquitectura_sustentable_reporte1.html

Espinoza Valle, Víctor Alejandro (2008). "Baja California: Refrendo Panista" *Revista Nexos* No. 372. Diciembre de 2008.

Fisher, Robert N. (1997). "A Field Guide to the Reptiles and Amphibians of Coastal Southern California". University of California at San Diego

García, José. (1998). *Los desastres por lluvia un indicador de problemas en la relación suelo y desarrollo urbano en Tijuana.* Tesis de maestría, MAIA. El COLEF-CICESE. Tijuana B. C.

Gobierno B.C. (1999). *Plan Estatal de Desarrollo 1996-2001.* Actualización. Gobierno del Estado de Baja California.



González Alcocer, Alejandro (1999). *IV Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Hertlein, Leo G. (1944). "The Geology and Paleontology of the Marine Pliocene San Diego, California". Part 1, Geology, Volume II. San Diego Society of Natural History.

Hickman, James C. (1993). *The Jepson Manual. Higher Plants of California*. University of California Press.

Huey, L. M. (1964). "The Mammals of Baja California, México". *Transactions of the San Diego Museum of Natural History*. Volume 13, No. 7.

IMPLAN (2002). *Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población para la ciudad de Tijuana (PDUCPT) 2002-2025*. Tijuana, B.C. XVII Ayuntamiento de Tijuana, B.C.

IMPLAN (2005a). *Programa Parcial de Mejoramiento para la Zona Centro de Tijuana, B.C. 2004-2025*. Tijuana, B.C. Fundamentación. En línea <http://www.tijuana.gob.mx/Dependencias/Sedum/pdf/Ppmzct-1-Fundamentacion.pdf>

IMPLAN (2005b). *Programa Parcial de Conservación y Mejoramiento Urbano para la zona del Arroyo Alamar: Primera Etapa. Caracterización Ambiental del Arroyo Alamar 2005*. Tijuana, B.C. XVIII Ayuntamiento de Tijuana, B.C. En línea: http://www.bienesraicesenlinea.com.mx/_biblioteca/2/Programa%20de%20Desarrollo%20y%20Mejoramiento%20Urbano%20ALAMAR.pdf

IMPLAN (2007). *Programa Parcial de Desarrollo Urbano del Arroyo Alamar 2007-2018*. Tijuana B.C. XVIII Ayuntamiento de Tijuana, B.C.

INEGI (1995). *Estudio Hidrológico del Estado de Baja California*.

INEGI (2000). *Anuario Estadístico de Baja California*. Edición 2000.

INEGI (2001). *Síntesis de Información Geográfica del Estado de Baja California*.

Leyva Mortera, Xicotencatl (1984). *I Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Leyva Mortera, Xicotencatl (1988). *V Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.



Lloréns Báez, Luis (1982). "La planeación del desarrollo urbano en Baja California: problemas y perspectivas de la acción gubernamental en la frontera. *Cuadernos de Ciencias Sociales*. Serie 1 No. 2. octubre. Mexicali, Baja California: Instituto de Investigaciones Sociales. UABC.

Lobo, Miguel (2008). "Lluvias afectan cerca de cien familias que habitan el Alamar, exigen reubicación digna con plantón, horas antes del Primer Informe de Gobierno". *Blog La Carrilla, Tecate, B.C.* Publicado el 27 de noviembre.

Martínez, Julieta (2002). "Peligran por El "Niño" más de 100 familias en Tijuana, advierten". *Periódico El Universal*. Nota Publicada el domingo 11 de agosto.

Martínez, Julieta (2004a). "Caos por lluvias en Tijuana". *Periódico El Universal*. Nota Publicada el martes 24 de febrero.

Martínez, Julieta (2004b). "Culpan a las autoridades de provocar inundación". *Periódico El Universal*. Nota Publicada el martes 24 de febrero.

Martínez, Julieta (2005a). "Tijuana: desalojan a más de 100 familias". *Periódico El Universal*. Nota Publicada el miércoles 5 de enero de 2005.

Martínez, Julieta (2005b). "Desalojan a 80 personas en Tijuana por lluvias". *Periódico El Universal*. Nota Publicada el martes 22 de febrero de 2005.

Méndez, José Luis (1997) "Estudio Introductorio" en Wright, D. "Para entender las Relaciones Intergubernamentales". Fondo de Cultura Económica, México, pp. 7-46

Nieblas Ortiz, Efraín C. y Quintero Núñez, Margarito (2006). "Gestión ambiental transfronteriza para la generación eléctrica en la región California, Estados Unidos-Baja California, México". *Revista Región y Sociedad*. Vol. XVIII No. 37. Colegio de Sonora. Pp.03-37.

Ojeda Revah, Lina y Espejel Carbajal, Martha I. (2008). "La cuenca binacional del río Tijuana: un enfoque biohistórico. *Revista Economía, Sociedad y Territorio*, vol. VIII, núm. 26. pp. 517-548.

Osuna Millán, José G. (2008). *I Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Padilla Corona, Antonio (1985). "Desarrollo Urbano" en Piñera Ramírez, David (coord.). *Historia de Tijuana. Semblanza General*. Tijuana, B. C.: UABC. Pp. 183-201.



Periódico Oficial del Estado de Baja California (POE) (2005). *Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Baja California.*

Periódico Oficial del Estado de Baja California (POE) (2001). *Programa Regional de Desarrollo Urbano, Turístico y Ecológico del Corredor Costero Tijuana-Rosarito-Ensenada.*

Piñera Ramírez, David (1985). "Tijuana de 1948 a Nuestros Días" en Piñera Ramírez, David (coord.). *Historia de Tijuana. Semblanza General.* Tijuana, B. C.: UABC. Pp. 169-172.

Ponce, Victor M. (2001). *Hidrología de avenidas del Arroyo Binacional Cottonwood - Alamar, California y Baja California.* Reporte en línea. <http://alamar.sdsu.edu/alamar/alamar.html>

Ponce, Víctor M.; Espinoza, Ana Elena; Magdaleno, Pietro Alberto Castro, y Celis, Ricardo (2004). *Arquitectura Sustentable Del Arroyo Alamar, Tijuana, Baja California, México. Reporte Final.* San Diego State University. San Diego, California.

Portal Ciudadano, Gobierno de B.C. (2008). "Historia Gobernadores". Consultado en línea 4 de diciembre en: http://www.bajacalifornia.gob.mx/portal/nuestro_estado/historia/gobernadores.jsp

Pryde, Philip R.(1976). "San Diego, an Introduction to the Region". Department of Geography, San Diego State University.

Ramírez Acosta, Ramón J. y Mendoza Espinoza, Leopoldo G. (2005). Economía del agua en Baja California: Reuso de aguas residuales tratadas bajo mecanismos de mercado. México: UABC

Ramos Hernández, Jorge (2008). *I Informe de Gobierno Municipal.* Tijuana, Baja California. Noviembre. XIX Ayuntamiento de Tijuana, B.C.

Ranfla González, Arturo; Álvarez de la Torre, Guillermo y Ortega Villa, Guadalupe (1989). "Expansión Física y Desarrollo Urbano de Tijuana. 1900-1984" en Figueroa Ortiz, Jesús y Piñera Ramírez, David. *Historia de Tijuana. 1889 -1989. Edición Conmemorativa del Centenario de su Fundación.* Tijuana, B. C.: UABC. Pp.327-334.

Rivera Delgado, José Gabriel (2008). "Canalización del Río Tijuana". *Periódico El Mexicano.* Consultado en línea 16 diciembre 2008. En línea: <http://www.el-mexicano.info/nota.aspx?idNota=19807&esSecc=false>



Rodríguez Pereda, Alejandro (1998). *Criterios para Seleccionar Plantas y Árboles en Trabajos de Reforestación*. Consejo Municipal de Playas de Rosarito.

Rodríguez Pereda, Alejandro (2004). *Memorias y Manual del Taller de Vegetación y Flora Nativa de Baja California*. Dirección General de Ecología del Gobierno del Estado de Baja California.

Rosquillas, Antonio H. (1998). "Efectos del Fenómeno de El Niño en Tijuana". Centro Nacional de Prevención de Desastres, *Revista Prevención* No. 21, agosto. Pp. 32-35.

Ruffo Appel, Ernesto (1990). *I Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Síntesis Analítica. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Ruffo Appel, Ernesto (1993). *IV Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Ruffo Appel, Ernesto (1995). *VI Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

San, Luis A. (2006). "Impulsan Ordenamiento de Arroyo Alamar". *Periódico Frontera*. Nota publicada 7 de febrero.

Sánchez Ortiz, José (1989). "La Administración Pública Municipal a través de los Informes Anuales" en Figueroa Ortiz, Jesús y Piñera Ramírez, David. *Historia de Tijuana. 1889 -1989. Edición Conmemorativa del Centenario de su Fundación*. Tijuana, B. C. : UABC. Pp. 293-323.

SEMARNAT (2003). Manual de Organización General de la SEMARNAT. Consultado en línea 14 diciembre 2008. <http://www.cofemermir.gob.mx/uploadtests/2888.59.59.1.Manual%20Organizaci%C3%B3n%20Gral%20SEMARNAT.doc>

SEMARNAT, (2008a). "Anexo III del Acuerdo de La Paz". <http://www.semarnat.gob.mx/gestionambiental/Materiales%20y%20Actividades%20Riesgosas/residuospeligrosos/importaciones/anexolIII.doc>

SEMARNAT (2008b). Programa Frontera Norte. Consultado en línea 11 diciembre 2008. http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/programas/Pages/programa_fronteranorte.aspx

SEMARNAT (2008c). Programa Frontera XXI. Consultado en línea 11 diciembre



2008.<http://www.semarnat.gob.mx/presenciainternacional/fronteranorte/Paginas/ProgramaFronteraXXI.aspx>

SIDUE (2008). "Construirán Bulevar Alamar". *Boletín Electrónico Expresión Urbana*. Gob. B.C. Tijuana, B. C., 7 de abril de 2008. http://www.bajacalifornia.gob.mx/sidue/boletin/n033_070408.html

Terán Terán, Héctor (1998). *III Informe de Gobierno del Estado de Baja California*. Octubre. Gobierno del Estado de Baja California.

Thornbury, William D (1969). *Principles of Geomorphology*. Second Edition. John Wiley & Sons.

Tirado, Lucio y Rodríguez, Alejandro (2000). *Manual Básico de Forestación Urbana*. XVI Ayuntamiento de Tijuana, B. C. Secretaría de Desarrollo Social Municipal.

Ureña, José María (2002) "Escalas, territorios y enfoques de la ordenación del territorio". Ingeniería y Territorio, n. 60, 3ra época, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, España, pp. 4-11.

Wakida, Fernando, Ponce, Luis, Pastrana, Miguel y Díaz, Gerardo. (2007). "Una fuente alternativa de agua para Tijuana el acuífero del arroyo Alamar". *Revista Universitaria de la UABC*.

IV Instituto Fronterizo, México-Estados Unidos (2002). *Planeación sobre la Gestión Binacional del Agua. Oportunidades, Costos, Beneficios y Consecuencia No Intencionales: Agua Segura y Sostenible para el año 2020*. Conclusiones y Recomendaciones. 6 a 8 de Mayo. Rico, AZ.: CIPAS-SCERP

XIX Ayuntamiento Tijuana, (2008a) "En Marcha Reubicación de Familias del Arroyo Alamar: Alcalde Jorge Ramos". *Comunicado Número " 1"* del día 12/18/2008. En línea: <http://www.tijuana.gob.mx/noticia.asp?ildComunicado=3615#>

XIX Ayuntamiento Tijuana (2008b). "Recibe Albergue "Pajarito" Ruiz a 88 Personas del Arroyo Alamar". *Comunicado Número " 1"* del día 12/18/2008. En línea: <http://www.tijuana.gob.mx/noticia.asp?ildComunicado=3612#>



ANEXOS

Anexo1. Plantas Vasculares

Dicotiledoneas

Especie	Nombre común
<i>Acacia melanoxylon</i>	acacia negra
<i>Ambrosia confertiflora</i>	
<i>Anemopsis californica</i>	yerba del manzo
<i>Artemisia californica</i>	poleo
<i>Atriplex canescens</i>	cenizo, chamicillo
<i>Atriplex semibaccata</i>	ambrina
<i>Baccharis salicifolia</i>	jara, guatamote
<i>Baccharis sarothrae</i>	yerba del pasmo
<i>Brassica nigra</i>	mostaza negra
<i>Brassica rapa</i>	mostaza
<i>Casuarina equisetifolia</i>	casuarina
<i>Chenopodium ambrosioides</i>	epazote
<i>Calystegia macrostegia</i>	farolito
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	guirnalda
<i>Conyza canadensis</i>	
<i>Cotula coronopifolia</i>	botoncillo
<i>Crepis occidentalis</i>	
<i>Cynara cardunculus</i>	cardo de castilla
<i>Erigeron foliosus</i>	
<i>Eriogonum fasciculatum</i>	maderista
<i>Erodium cicutarium</i>	alfilerillo
<i>Eruga vesicaria</i>	
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	eucalipto
<i>Ferocactus viridescens</i>	biznaga*
<i>Ficus nitida</i>	laurel de la India, yucateco
<i>Foeniculum vulgare</i>	hinojo
<i>Hedipnois cretica</i>	



<i>Helianthus gracilentus</i>	girasol
<i>Heliotropium curassavicum</i>	hilitropo
<i>Hesperocnide tenella</i>	ortiguilla
<i>Heteromeles arbutifolia</i>	toyón, basuqui
<i>Hymenoclea monogyra</i>	jarilla
<i>Isocoma acradenia</i>	
<i>Isomeris arborea</i>	ejotillo
<i>Ivesia hayesiana</i>	
<i>Ludwigia repens</i>	
<i>Lycium californicum</i>	frutilla
<i>Malosma laurina</i>	lentisco
<i>Malvella parviflora</i>	malva
<i>Marah macrocarpus</i>	tronador
<i>Marrubium vulgare</i>	marrubio
<i>Melilotus indicus</i>	meliloto
<i>Mesembryanthemum crystallinum</i>	vidrio
<i>Nicotiana glauca</i>	tabaco de árbol, tabacón
<i>Olea europaea</i>	olivo
<i>Opuntia littoralis</i>	nopal de la costa
<i>Opuntia prolifera</i>	cholla de la sierra
<i>Plantago major</i>	llantén
<i>Platanus racemosa</i>	aliso
<i>Pluchea odorata</i>	cachanilla
<i>Populus fremontii</i>	álarmo*
<i>Rhus integrifolia</i>	mangle, saladito
<i>Ricinus communis</i>	higuerilla
<i>Rorippa tenerima</i>	berro
<i>Rumex crispus</i>	cañagria
<i>Salix lasiolepis</i>	sauce blanco
<i>Salix goodingii</i>	sauce negro
<i>Salsola tragus</i>	rodadora
<i>Sambucus mexicana</i>	sáuco
<i>Schinus molle</i>	pirú
<i>Simmondsia chinensis</i>	jojoba
<i>Silybum marianum</i>	cardo lechero
<i>Sonchus oleraceus</i>	cardo puerquero

Tamarix parviflora
Tamarix pentandra
Taraxacum officinale

tamarisco, taray
pino salado
diente de león

Viguiera laciniata
Xanthium strumarium

mirasol
güizapol

(*) Indica que se encontró una sola planta



Monocotiledóneas

Especie	Nombre Común
<i>Aristida purpurea, var parishii</i>	
<i>Arundo donax</i>	carrizo
<i>Avena fatua</i>	avena bronca
<i>Bromus madritensis ssp madritensis</i>	grama
<i>Bromus rubens</i>	grama colorada
<i>Carex trichetra</i>	
<i>Chalocortus splendens</i>	mariposa
<i>Cynodon dactylon</i>	zacate Bermuda, pata de gallo
<i>Cyperus nigra</i>	enea
<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado
<i>Hordeum murinum ssp leporinum</i>	cola de zorra
<i>Juncus acutus</i>	junco espinoso
<i>Polypogon monspeliensis</i>	zacate motita
<i>Scirpus acutus</i>	estera
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	zacate San Agustín
<i>Typha domingensis</i>	tule
<i>Washingtonia robusta</i>	palma blanca



Anexo 2. Fauna de Vertebrados

Herpetofauna (anfibios y reptiles)

Especie	Nombre común
<i>Eumeces skiltonianus</i>	escinco, eslizón
<i>Phrynosoma coronatum</i>	camaleón
<i>Sceloporus occidentalis</i>	cachora
<i>Trachemys scripta elegans</i>	tortuga de orejas rojas
<i>Uta stansburiana</i>	lagartija

Ornitofauna (aves)

Especie	Nombre común
<i>Agelaius tricolor</i>	magalón, sargento
<i>Ardea alba</i>	garzón blanco
<i>Ardea herodias</i>	garza gris
<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo, avioncito
<i>Athene cunicularia</i>	lechuza cuevera
<i>Bubulcus ibis</i>	garceta corralera
<i>Buteo jamaicensis</i>	gavilán cola roja
<i>Buteo swainsonii</i>	gavilán gargantillo
<i>Butorides striatus</i>	garceta verde
<i>Calyppe anna</i>	chuparrosa
<i>Carpodacus mexicanus</i>	gorrión
<i>Charadrius vociferus</i>	tildillo
<i>Columba livia</i>	paloma, torcaza
<i>Corvus brachyrhynchos</i>	corneja
<i>Corvus corax</i>	cuervo
<i>Egretta thula</i>	garza blanca
<i>Falco sparverius</i>	halconcillo, esparvel
<i>Fulica americana</i>	gallareta
<i>Gallinula chloropus</i>	gallineta



<i>Himantopus mexicanus</i>	monjita
<i>Melospiza melodia</i>	ruiseñor
<i>Mimus polyglottos</i>	zenzontle
<i>Numenius americanus</i>	zarapito
<i>Nycticorax nycticorax</i>	perro de agua
<i>Oxyura jamaicensis</i>	pato golondrino
<i>Passer domesticus</i>	gorrión inglés
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	tigrillo
<i>Pipilo chrysocephalus</i>	viejito
<i>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico pinto
<i>Sayornis nigricans</i>	negrita
<i>Sayornis saya</i>	papamoscas
<i>Sterna elegans</i>	gallito marino
<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino
<i>Zenaida macroura</i>	huilota

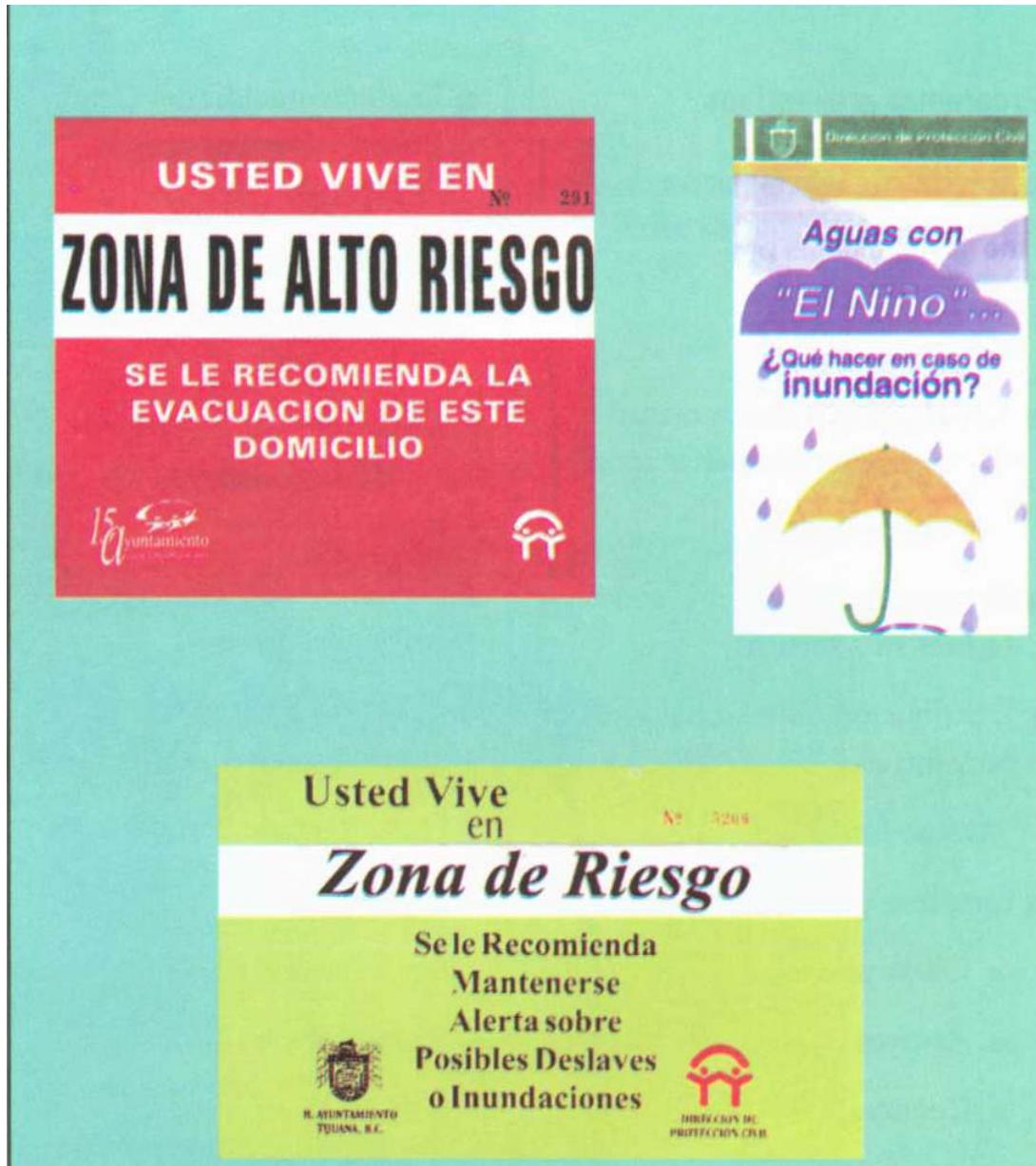
Mastofauna (mamíferos)

Especie	Nombre común
<i>Peromyscus californicus</i>	ratón silvestre
<i>Peromyscus maniculatus</i>	ratón de patas blancas
<i>Spermophilus beecheyi</i>	ardilla
<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo cola blanca
<i>Thomomys bottae</i>	tuza

Fuente: Rodríguez Alejandro, 2009



Anexo 3. Material Gráfico Preventivo



Fuente: (Rosquillas, 1998)

Anexo 4. Programas operativos y acciones gubernamentales en la zona del Alamar.

La mayoría de los programas operativos llevados a cabo en la zona son derivados del riesgo y emergencia por la precipitación pluvial que en ocasiones, además de destruir viviendas y otras propiedades ubicadas sobre el mismo cauce, ha llevado al desborde del arroyo y la inundación de superficies aledañas. Por desgracia esto se ha vuelto repetitivo a partir de 1973, ha habido iteración del fenómeno al menos durante las temporadas de lluvia¹⁰ 1977-1978, 1979-1980, 1992-1993, 1997-1998 y la actual 2008-2009. Ante esta contingencia autoridades locales, en principio municipales y también estatales cuando las primeras se ven rebasadas, han llevado a cabo las siguientes acciones operativas:

Notificación de probable emergencia (durante temporada de lluvias y ante la inminencia de fuerte tormenta o desfogue de grandes caudales de las presas de del lado americano).

Desalojo y resguardo de personas en riesgo.

Rescate de personas en inminente riesgo de ser arrastrado por la corriente.

Rehabilitación de vialidades y accesos.

Sin embargo, el contexto y circunstancias bajo las cuales se ha llevado la ocupación de la zona propicia otro tipo de percances que también requieren operativos gubernamentales en auxilio de la población y/o en protección de bienes y recursos en la zona.

¹⁰ La temporada de lluvias cubre los últimos meses de cada año y los primeros del siguiente (García, 1998).

Sofocación de incendios en pastizales.

Sofocación de incendios en viviendas (la mayoría de las ocasiones provocados por el irregular acopio de energía eléctrica).

Sofocación de incendios de desechas en tiraderos irregulares.

Retiro y disposición de desechos peligrosos.

De la misma manera, también se han llevado a cabo por distintas dependencias de los diferentes órdenes de gobierno otro tipo de acciones tratando de remediar la precaria situación de la población asentada en la zona.

Reacomodo de habitantes en otras zonas de la ciudad desarrolladas ex profeso para albergar a los mismos.

Jornadas sanitarias para la prevención de enfermedades.

Jornadas asistenciales.

Campañas de limpieza.

Campañas retiro de basura pesada.

La dinámica espacial y la particularidad en la zona llevan a que el área desalojada periódicamente, vuelva a ser ocupada por antiguos o nuevos pobladores. Razón por la cual se hace necesario el repetir programas y acciones. En la actual temporada de lluvias nuevamente se implementaron y/o llevan a cabo los siguientes programas operativas y acciones.

Desalojo y resguardo de personas en riesgo.

Programa de reacomodo de habitantes en otras zonas de la ciudad desarrolladas o en desarrollo ex profeso para albergar a los mismos.



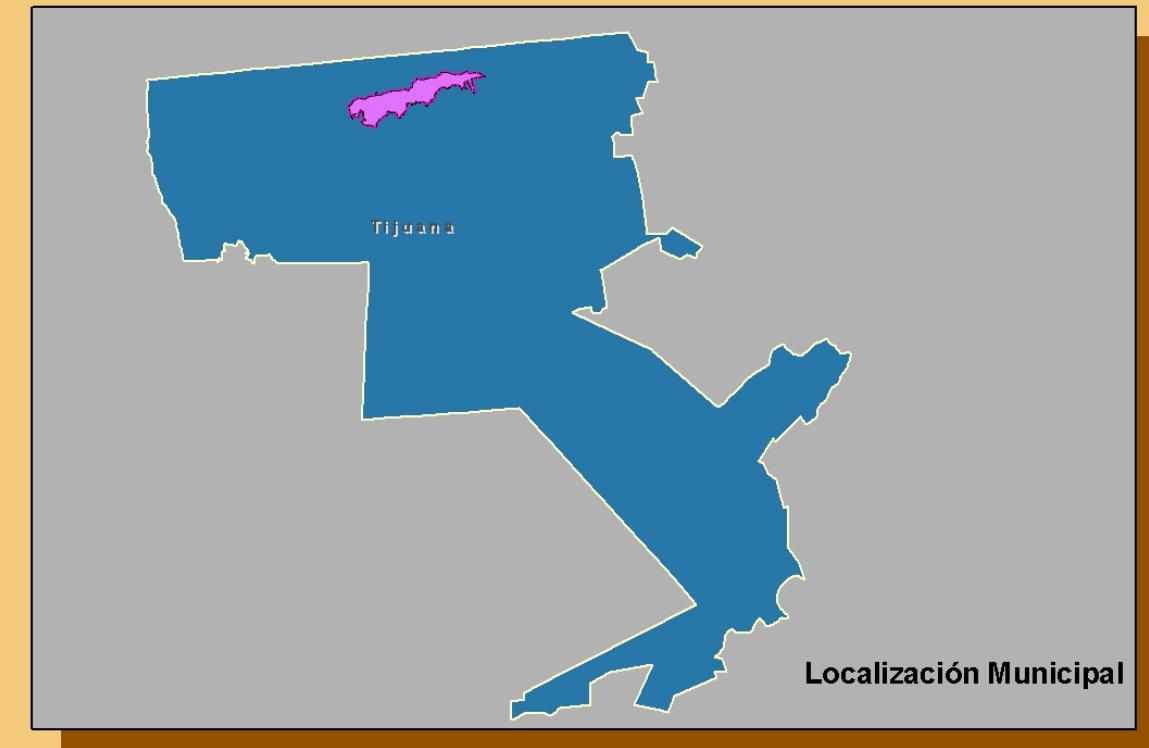
Anexo 5. Mapas del Proyecto Emblemático





Localización

Localización Estatal



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

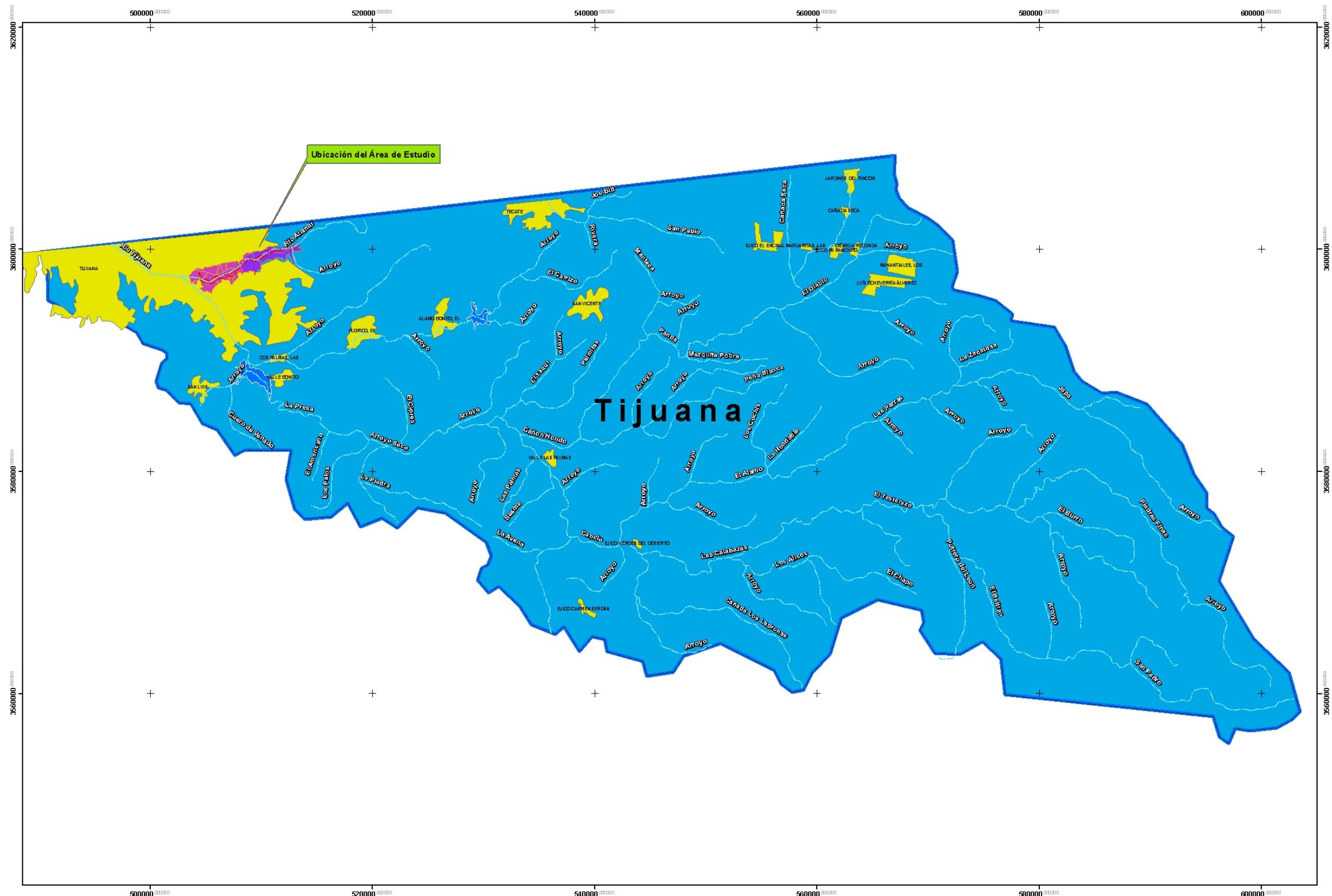
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:1,657,896





Localización



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

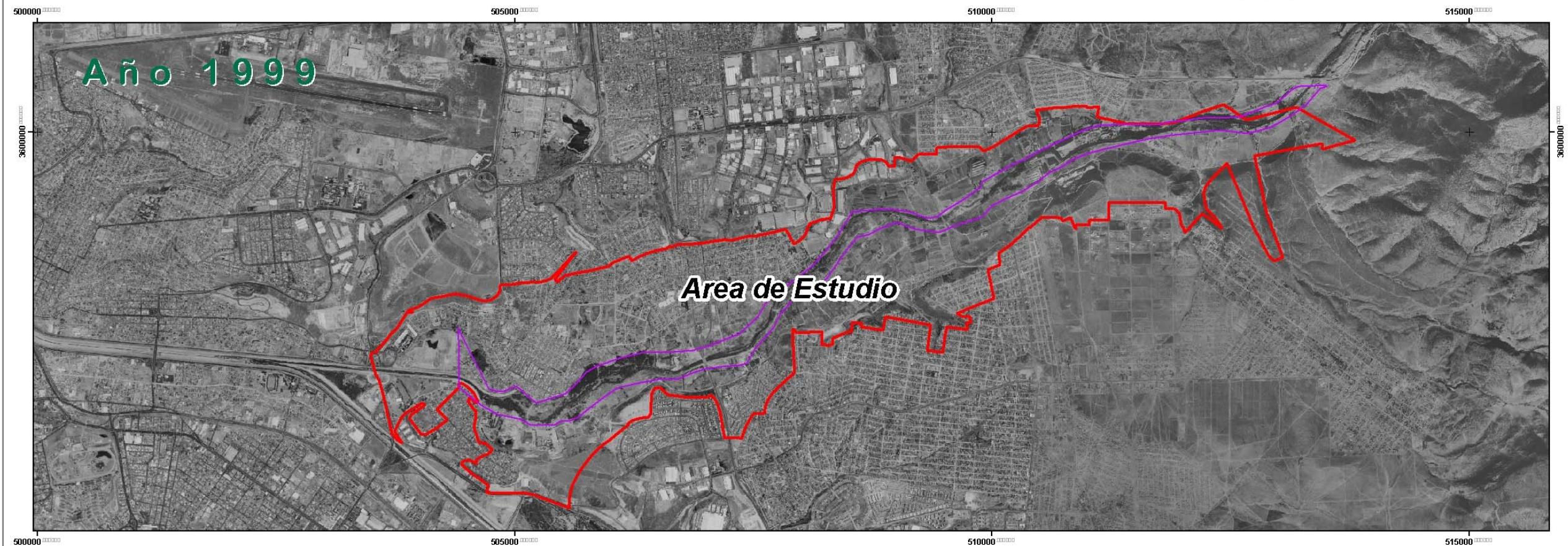
Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:220,000



Mapa Número: 3
Contenido: Área de Estudio Antes y Después
Ubicación: Tijuana, Baja California



Aerial satellite map showing urban sprawl and agricultural land in 2005. The map includes a red outline labeled "Area de Estudio" and a purple outline. A green label "Año 2005" is in the top left corner. The map is overlaid with coordinate values: 505000, 510000, and 515000 on the x-axis, and 3600000, 3650000, and 3700000 on the y-axis.



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

**PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California**

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 30 000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

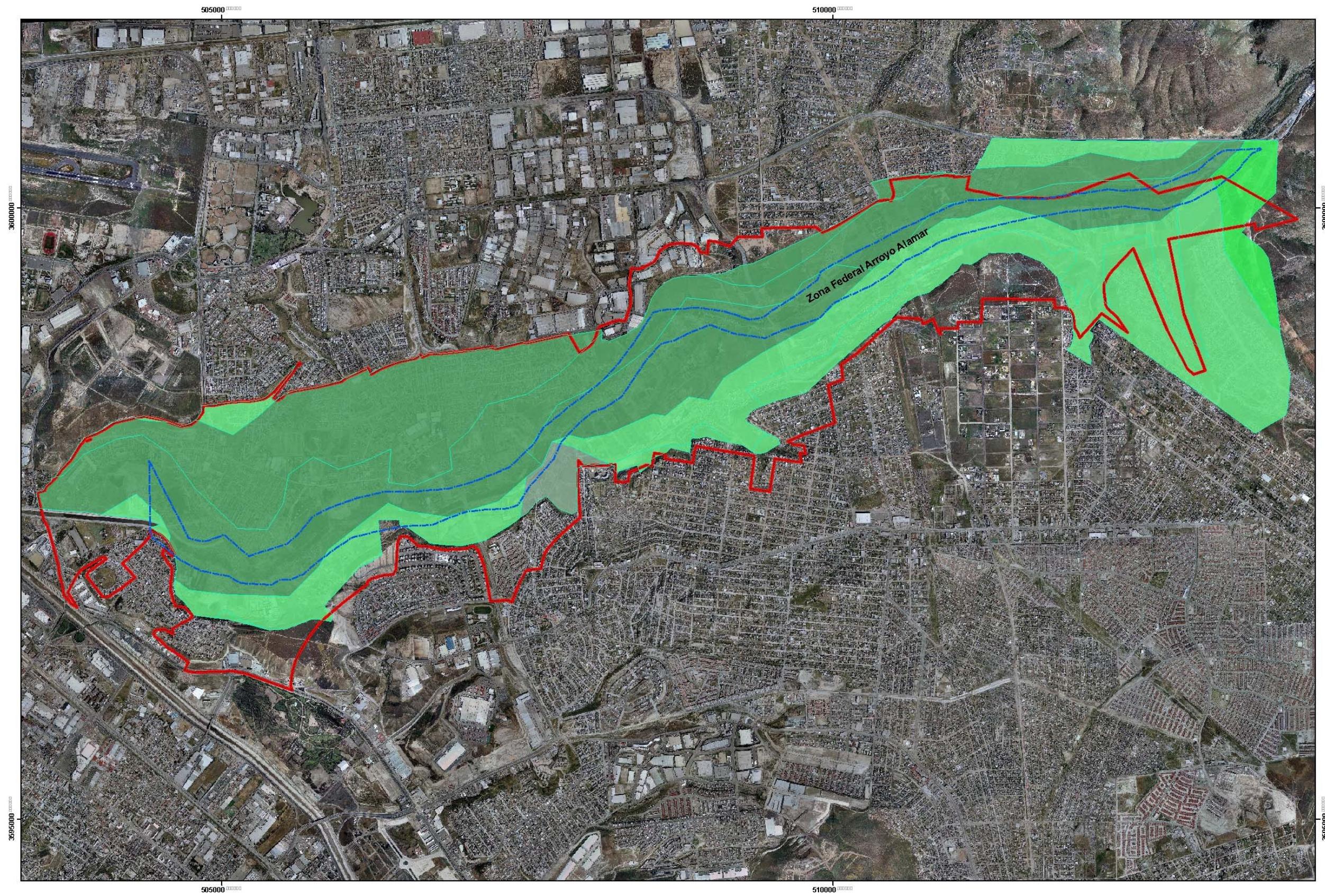
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Símbología	
	Zona Federal
	Área de estudio
Fisiografía	
NOMBRE	
	Altiplano
	Colinas Bajas
	Montañas
	Valle



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

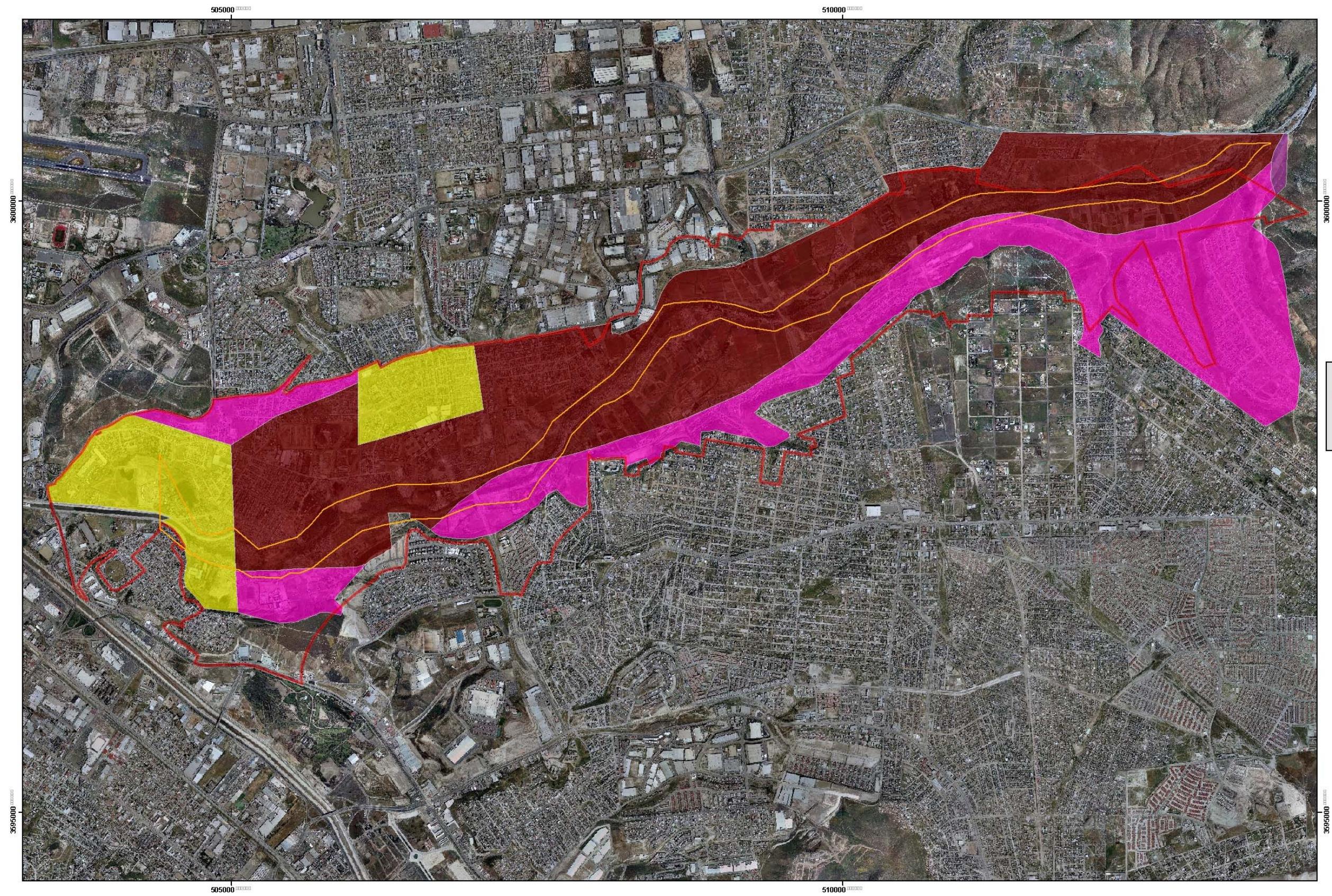
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Simbología
Zona Federal
Área de estudio
Urbano
Bosque con vegetación lapónica de textura media
Bosque con floración con floración estival de textura media
Bosque con floración con floración estival de textura media



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

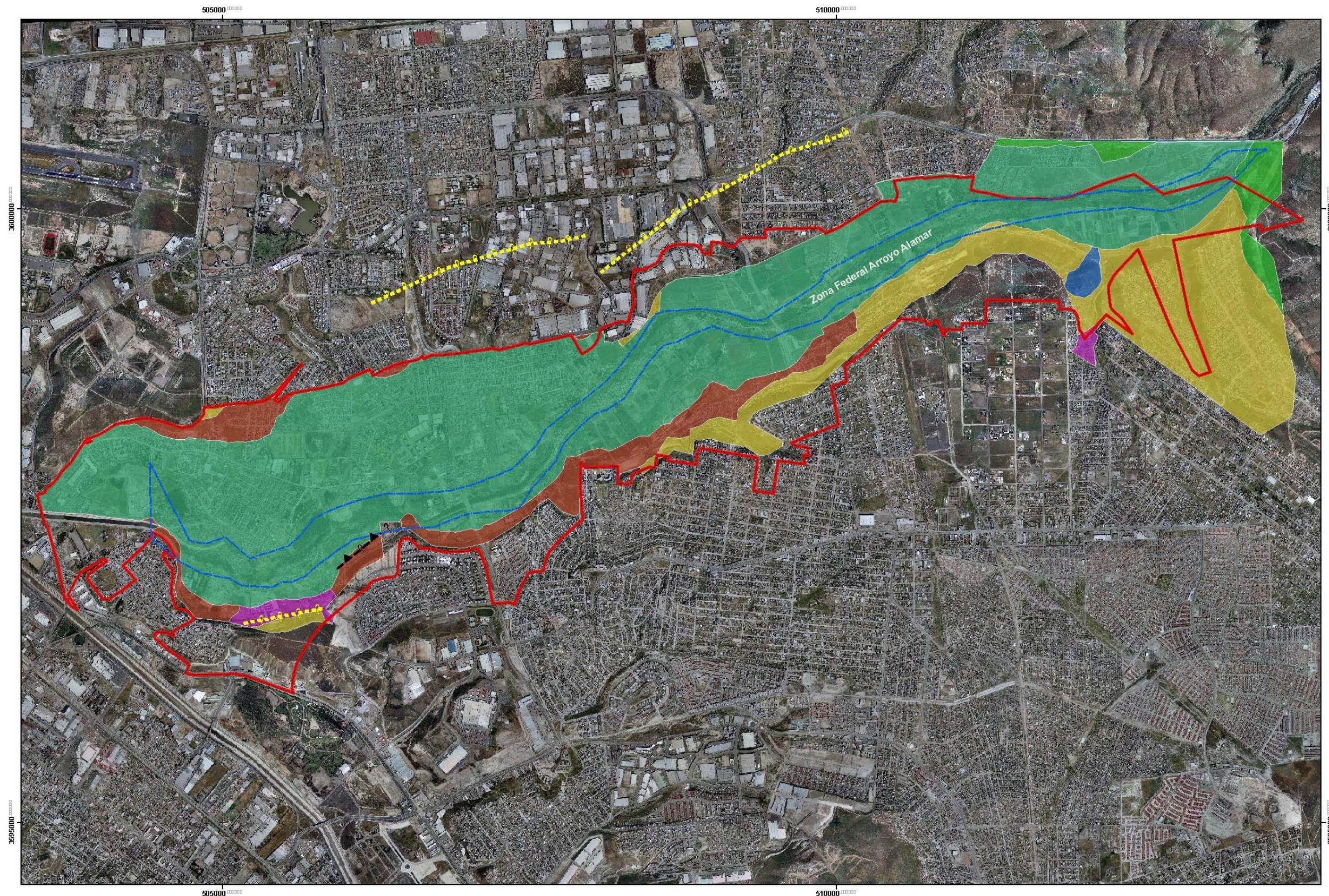
Escala: 1:20,000





Localización

Símbología	
Fallas Geológicas	
FALLAS	
•—• Falla normal	
—▲— Fractura	
—■— Zona Federal	
—■— Area de Estudio	
Geología	
TIPO_ROCA	
■ Aluvial	
■ Arenisca	
■ Arenisca-Conglomerado	
■ Basalto	
■ Conglomerado	
■ Ignea Extrusiva Acida	



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

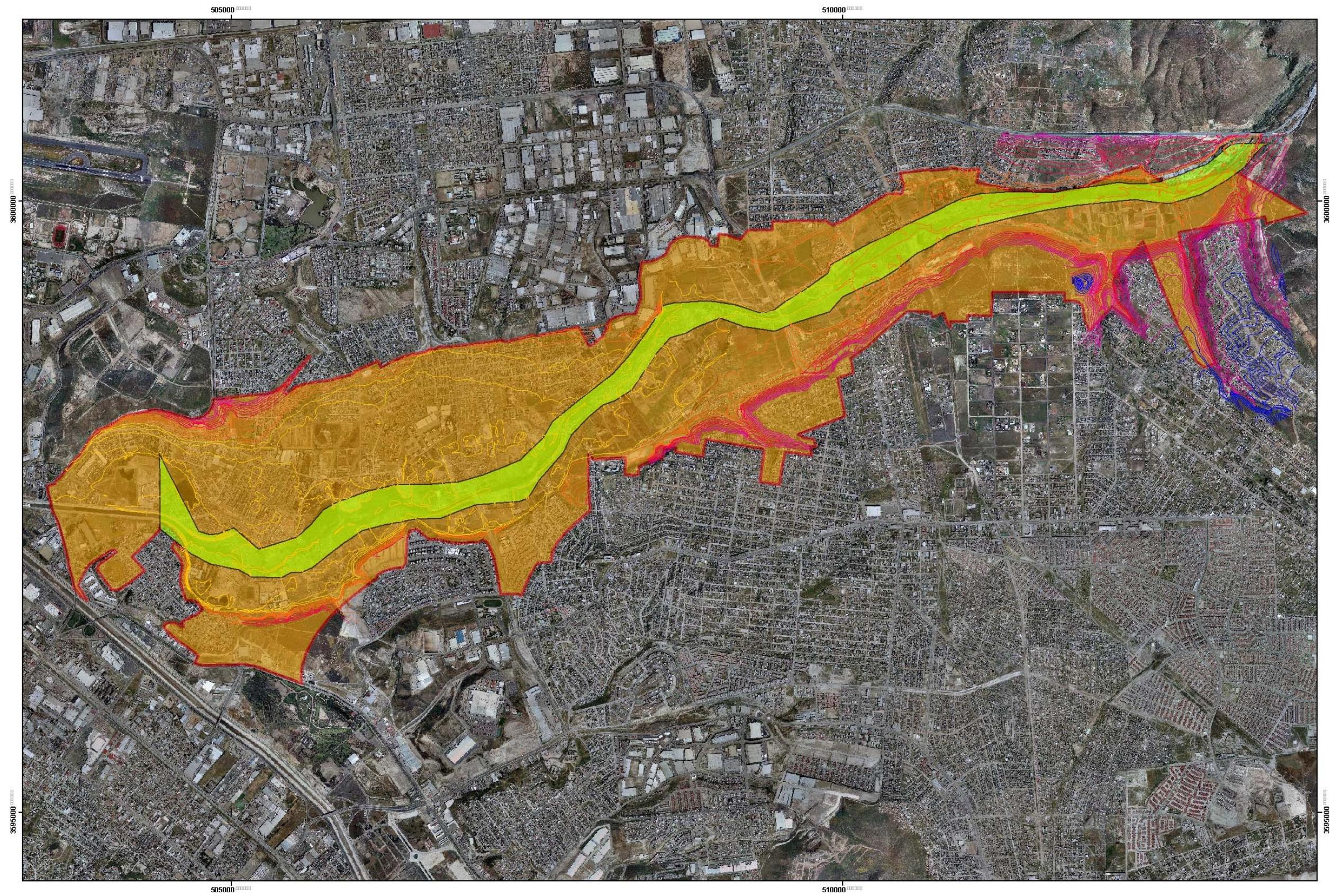
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

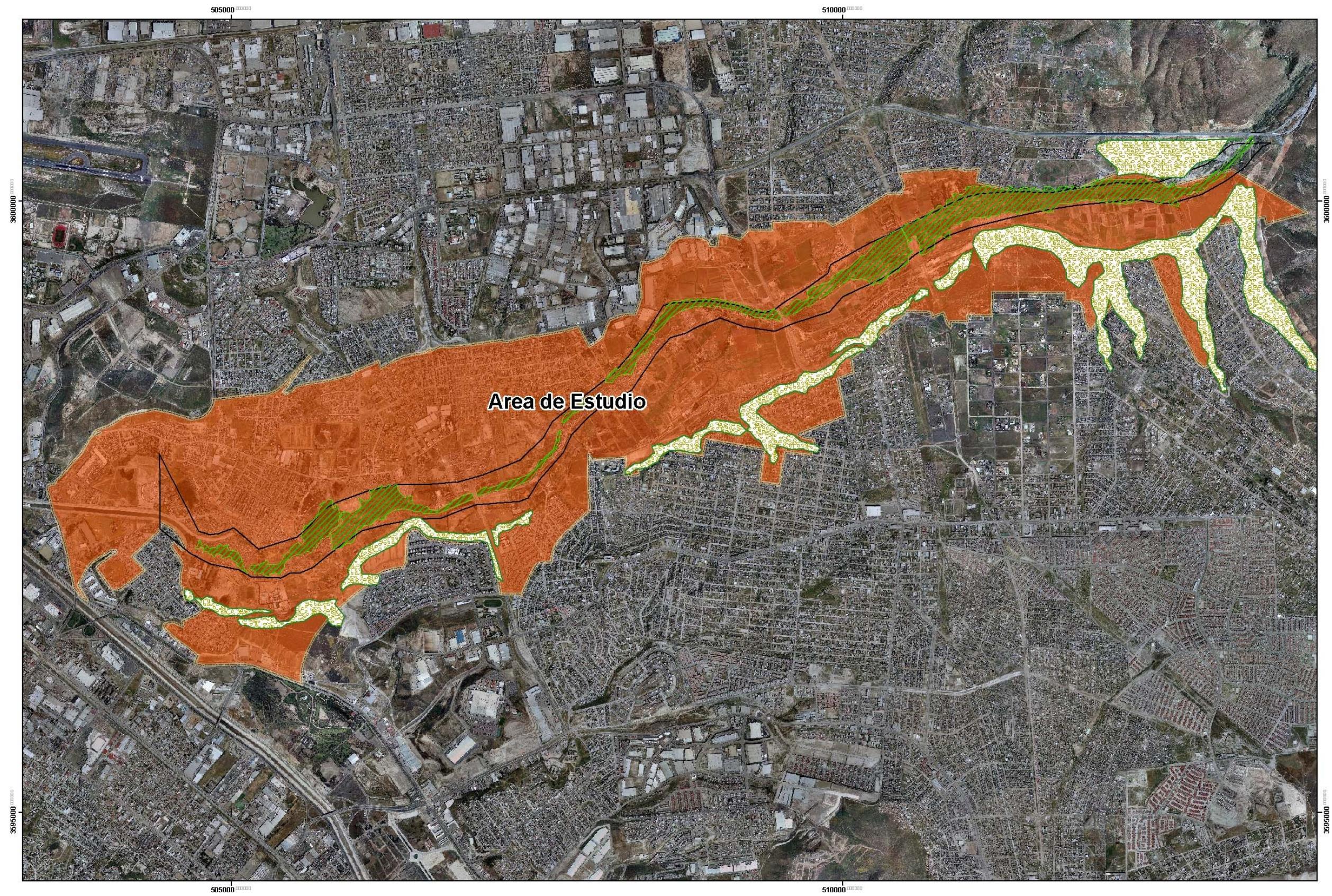
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Universidad Autónoma
de Baja California

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

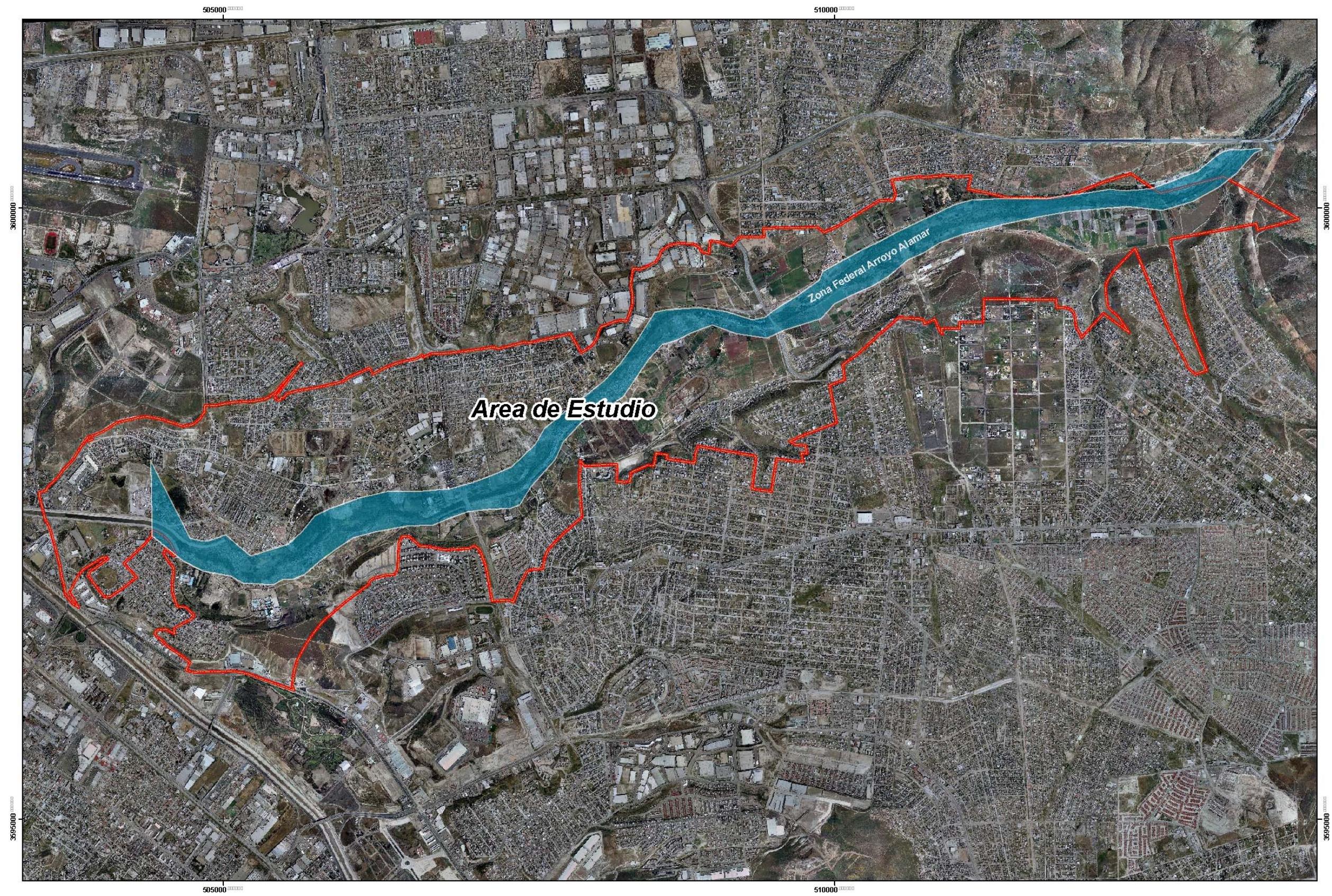
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Simbología
■ Zona Federal
■ Area de Estudio



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

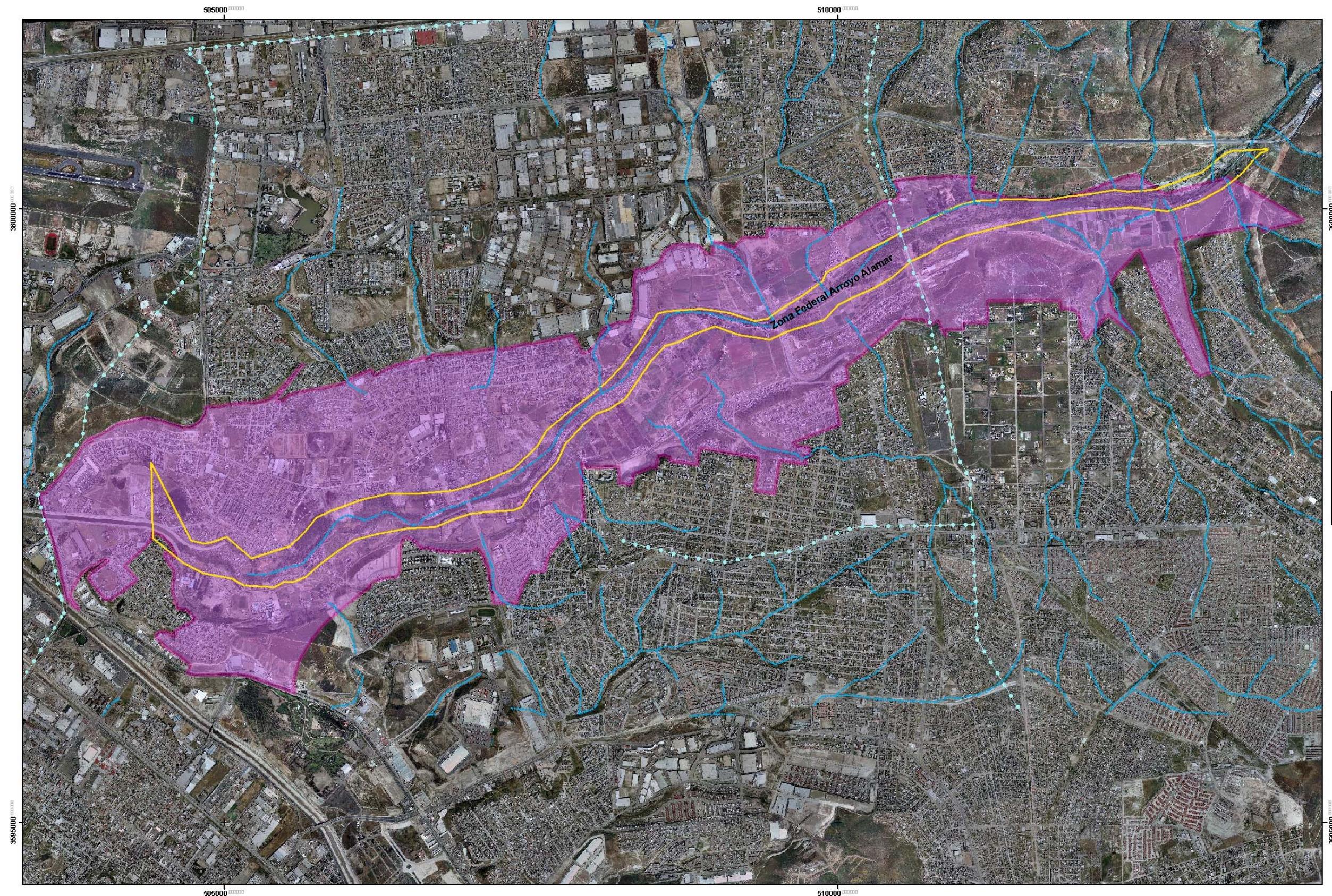
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

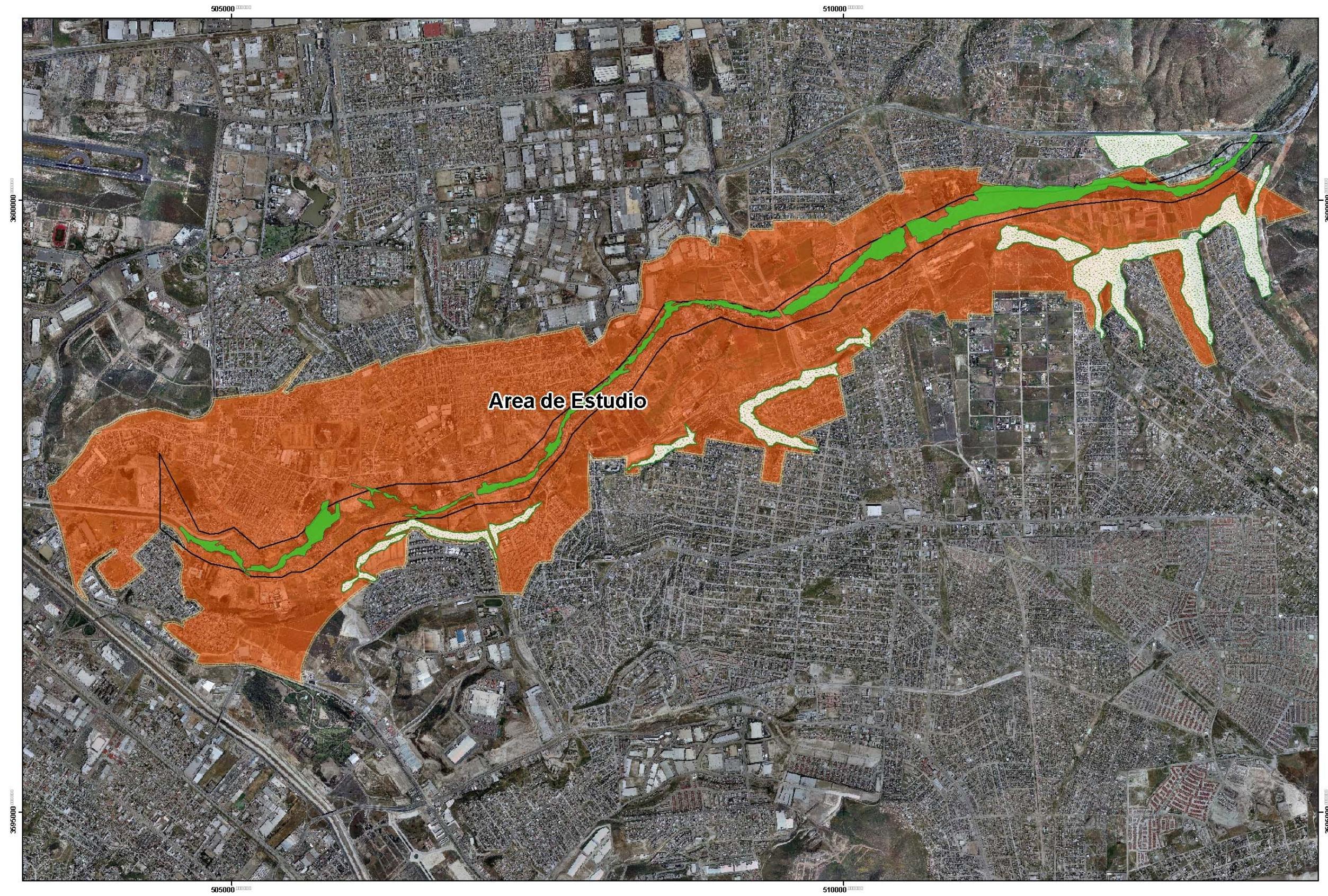
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Universidad Autónoma
de Baja California

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

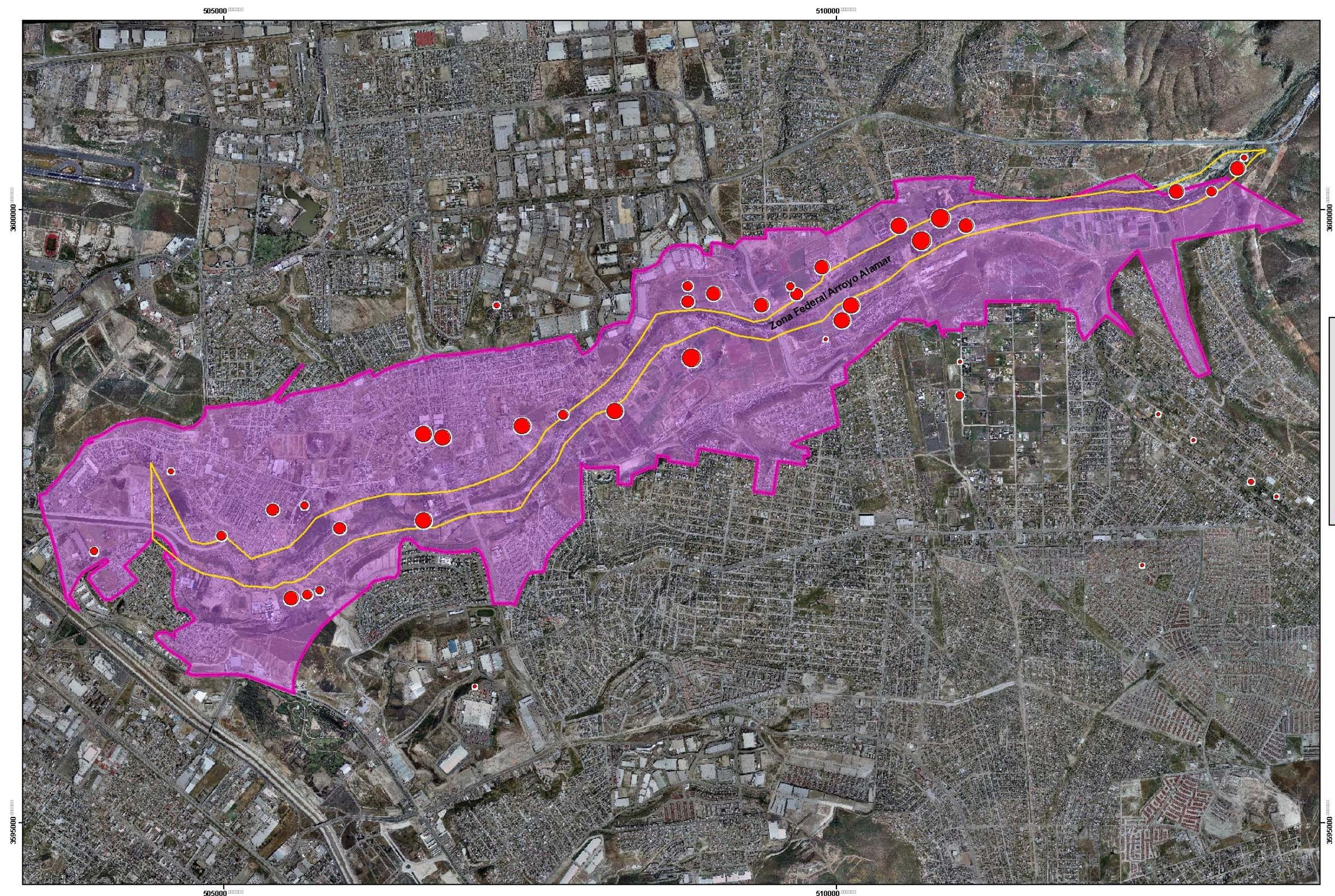
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



Símbología	
APROVECHAMIENTOS SUBTERRÁNEOS VOLUMEN M ³	
●	0.00 - 400
●	401 - 1752
●	1753 - 6165
●	6166 - 13110
●	13111 - 18246
●	18247 - 34340
●	34341 - 60000
●	60001 - 90000
■	Zona Federal
■	Área de Estudio



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

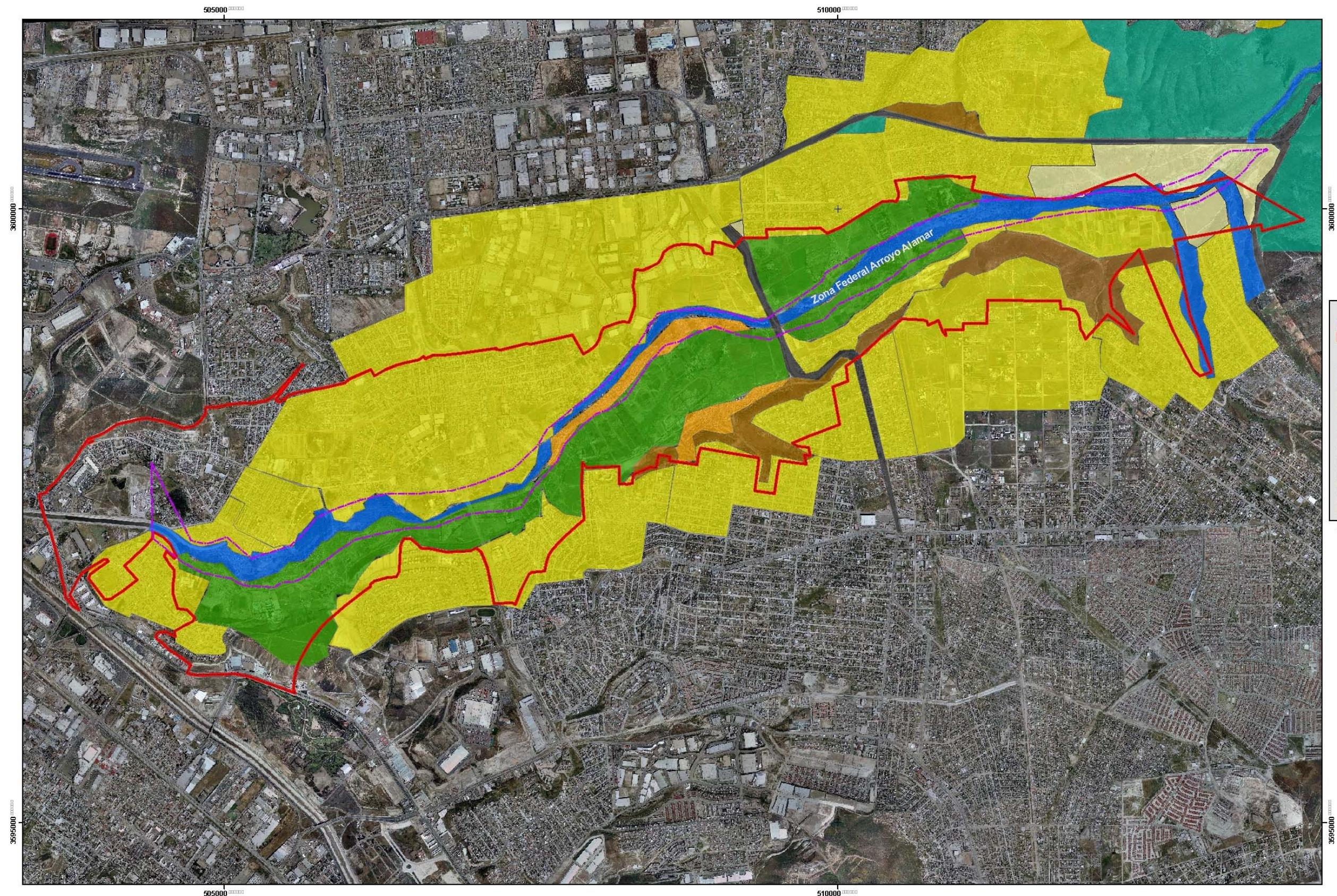
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



Símbología	
Zona Federal	Púrpura
Área de Estudio	Rojo
Medio Natural	Verde
Usos del Suelo	
Arroyo	Azul
Arroyo, Canal, Bordes y Contaminación	Azul
Explotación Ganadera, Cultivado	Verde
Explotación Ganadera, Cultivado	Verde
Infraestructura	Negro
Matorales	Cian
Pendientes Pronunciadas	Marrón
Pendientes Pronunciadas y Matorales	Marrón
Sin Uso Actual	Blanco
Sin Uso Actual	Blanco
Urbanizado	Ambar
Urbanizado, Explotación Ganadera y Cultivado	Rosa
Vivienda Precaria, Contaminación	Amarillo



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

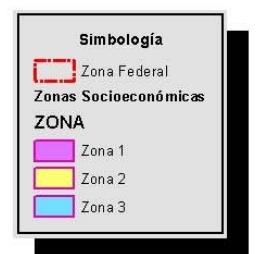
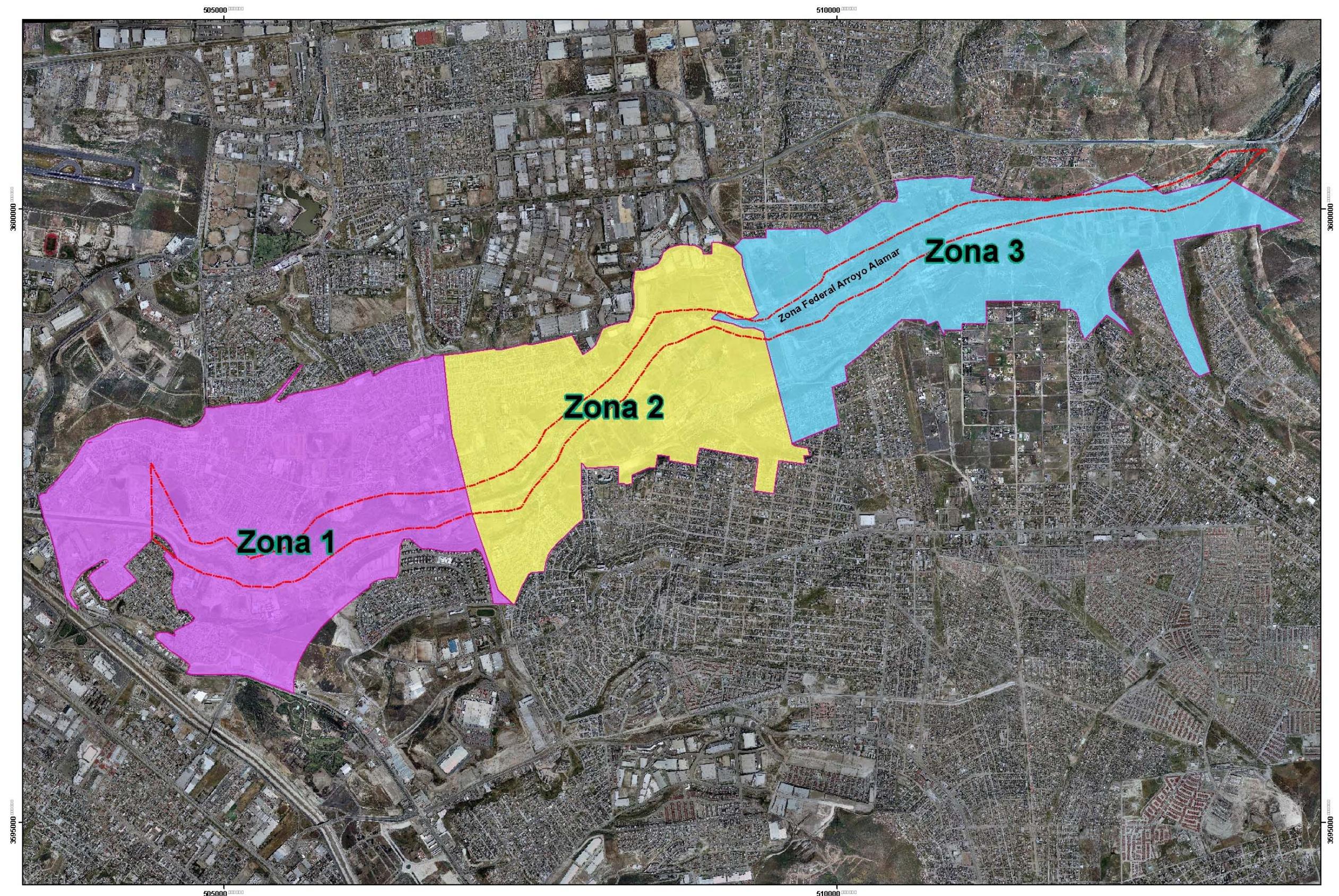
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000



Mapa Número: 16
Contenido: Aprovechamientos Federales de acuerdo a usos del agua aledaños al Área de Estudio.
Ubicación: Tijuana, Baja California



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO: "Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar", Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000



Mapa Número: 17
Contenido: Localidades en el año 2000 y 2005 en el Área de Estudio.
Ubicación: Tijuana, Baja California



Simbología

- Localidades 2005
 - Localidades 2000
 - Zona Federal
 - Área de estudio



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

**PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California**

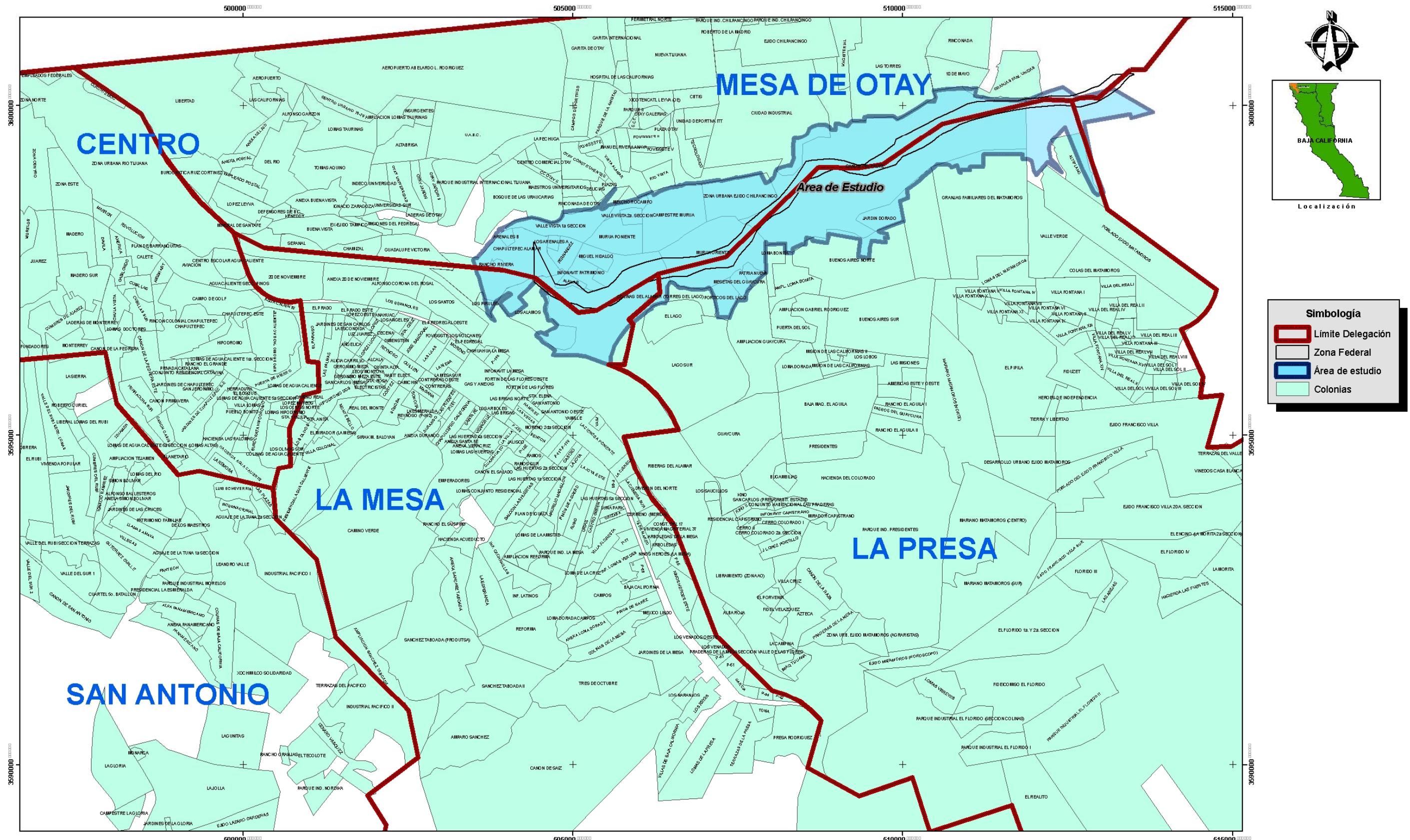
Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20.000



Mapa Número: 18
Contenido: Límite Delegacional y Colonias de Tijuana.
Ubicación: Tijuana, Baja California



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

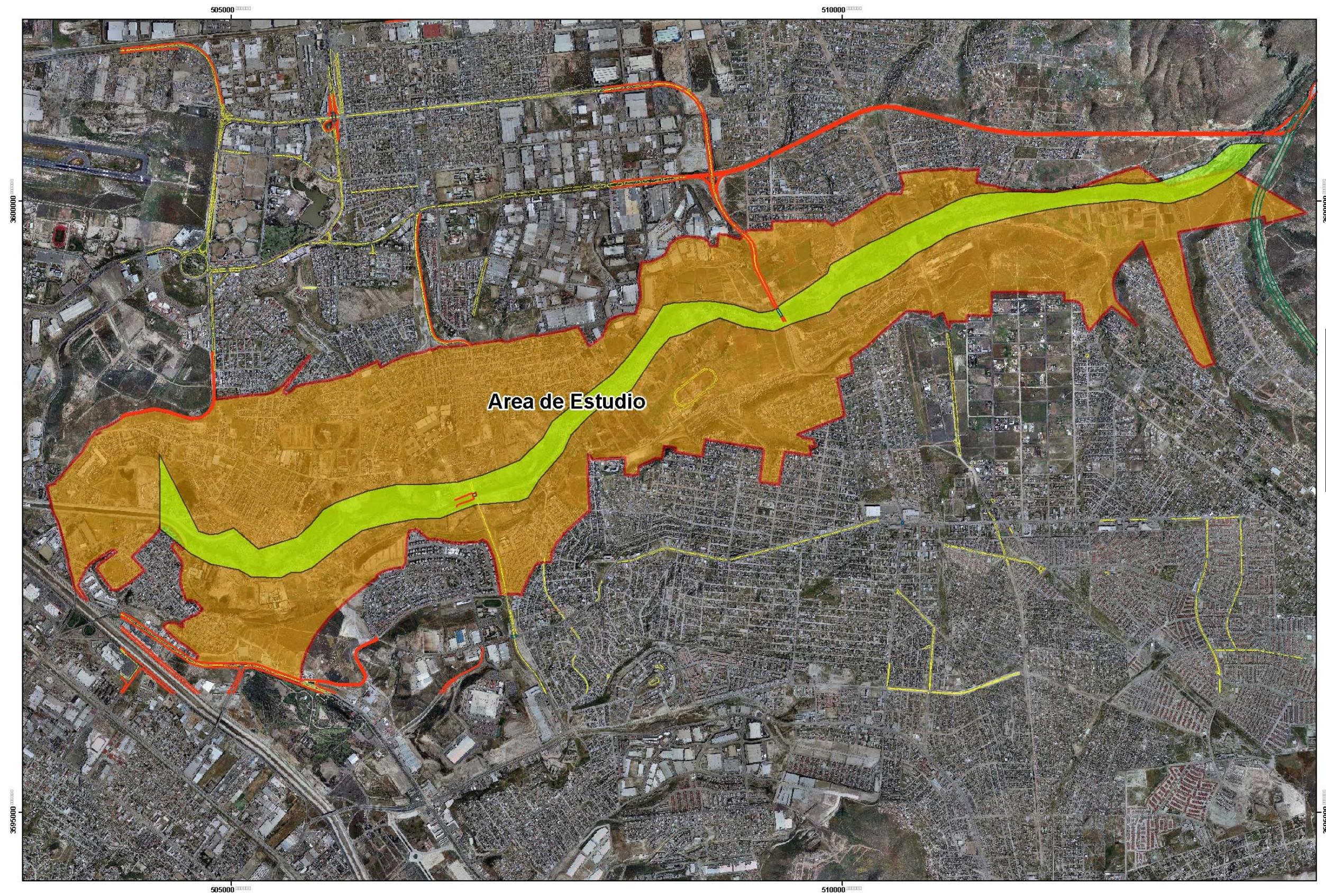
**PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California**

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:35.000





Subdirección General de Programación

Universidad Autónoma
de Baja California

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

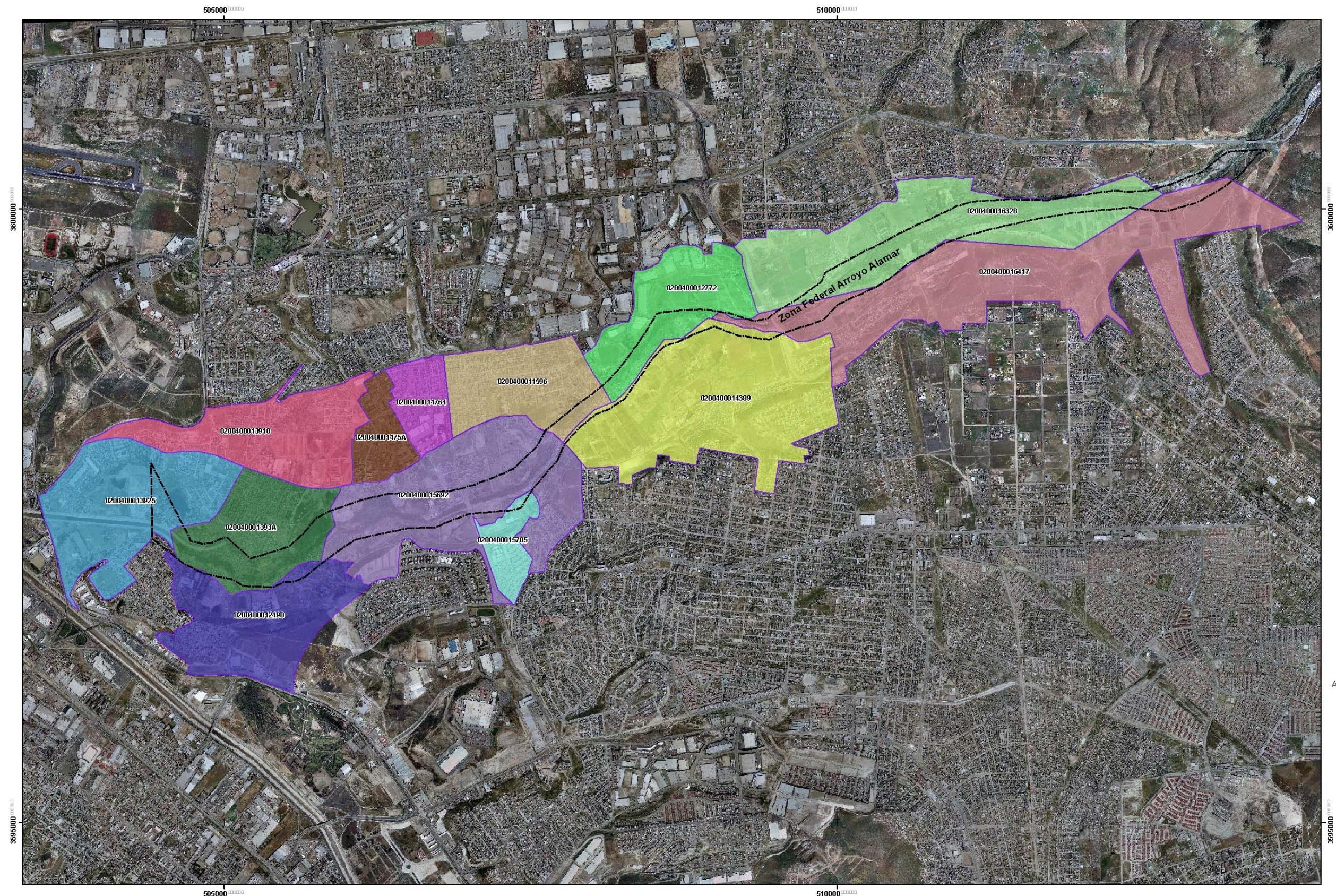
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



AGEBS: Área Geoestadística Básica

Símbología	
Zona Federal	
AGEBS	
Agebs-INEGI	
0200400011596	
0200400012490	
0200400012772	
0200400013910	
0200400013925	
020040001393A	
0200400014389	
020040001475A	
0200400014764	
0200400015692	
0200400015705	
0200400016328	
0200400016417	



Subdirección General de Programación

Universidad Autónoma
de Baja California

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

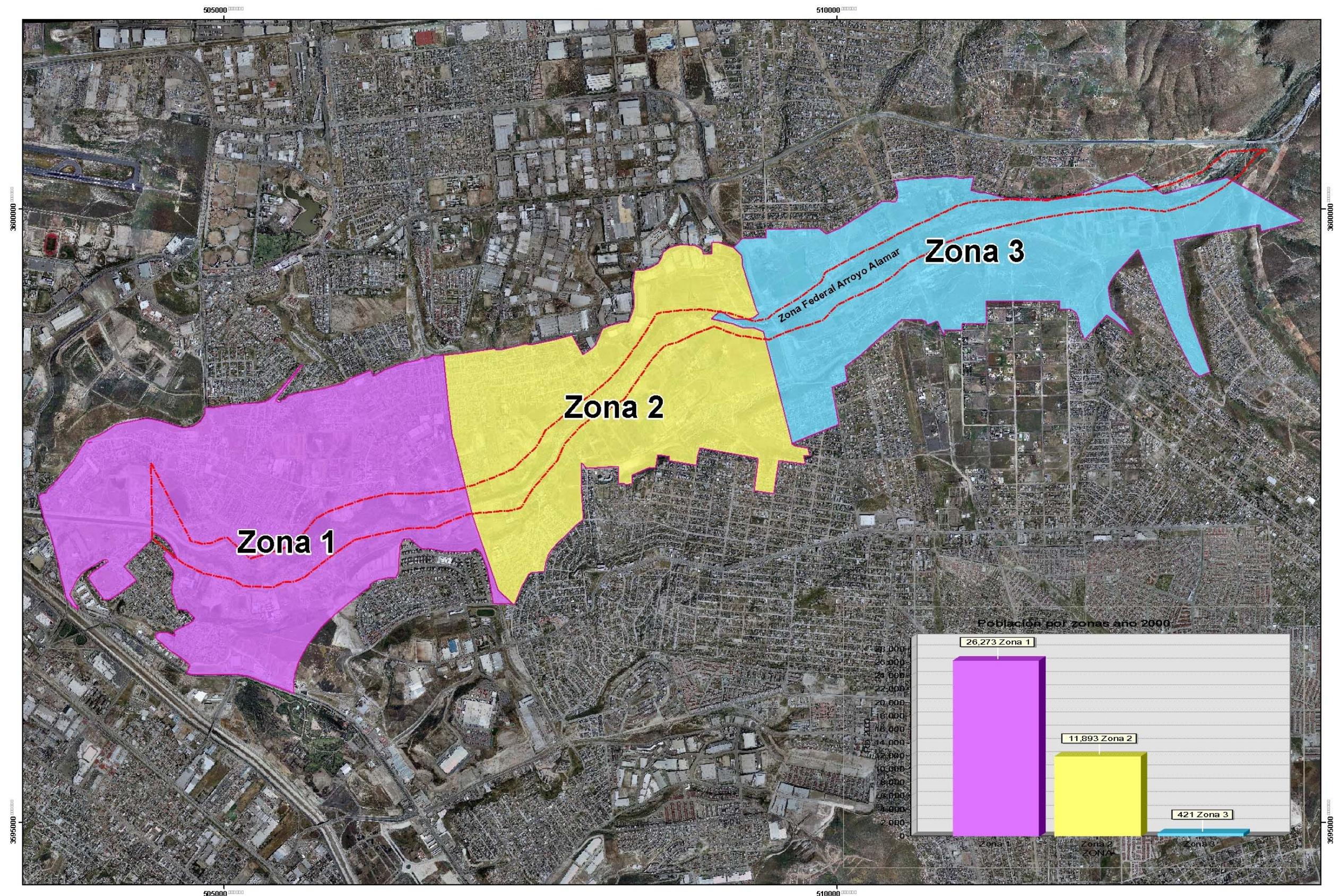
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización

Simbología	
Ícono	Descripción
Zona Federal	socico_zonas
ZONA	ZONA
Zona 1	Zona 1
Zona 2	Zona 2
Zona 3	Zona 3



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

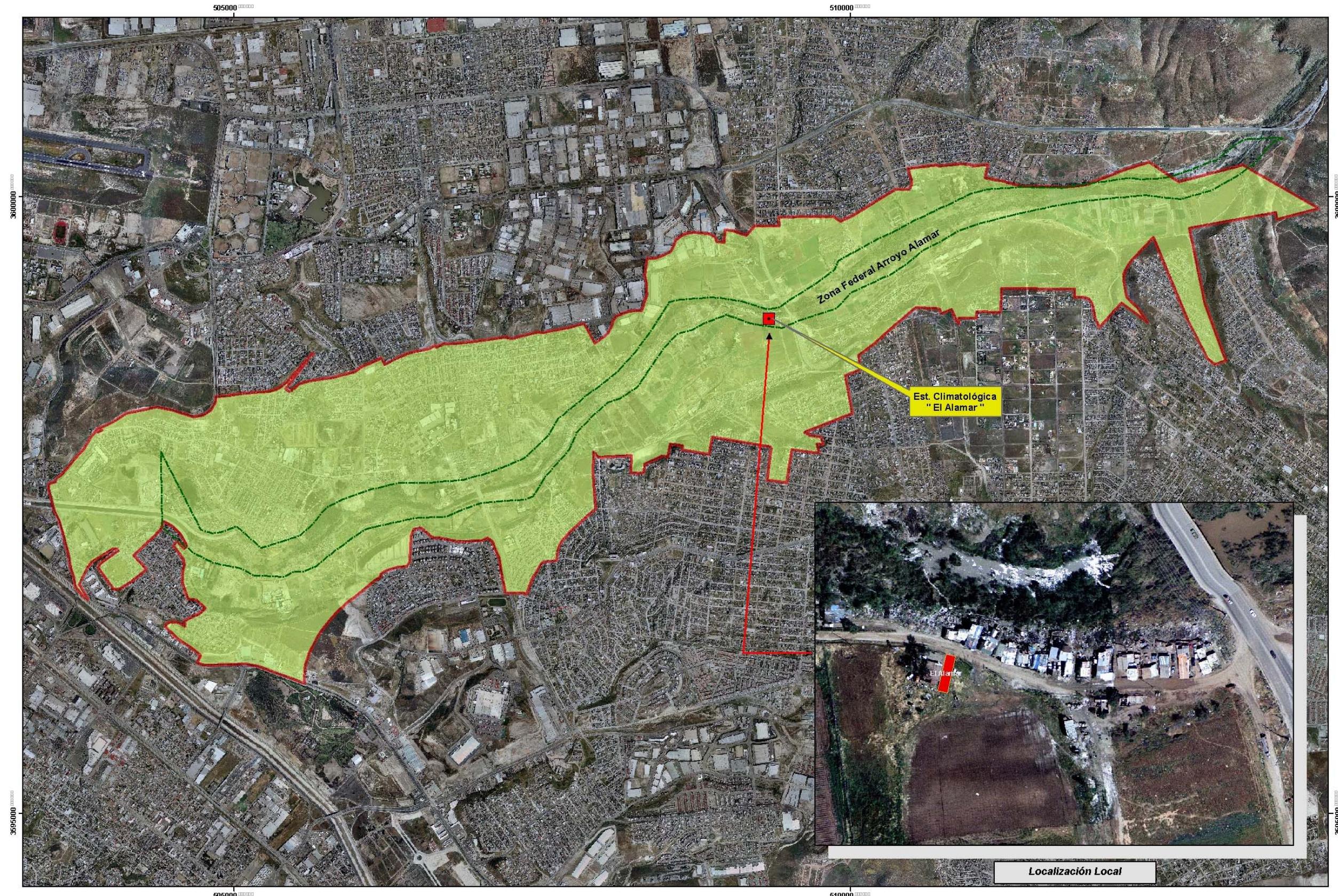
Escala: 1:20,000





Simbología

Est. Climatológica	■
Zona Federal	—
Área de Estudio	■■■■■



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

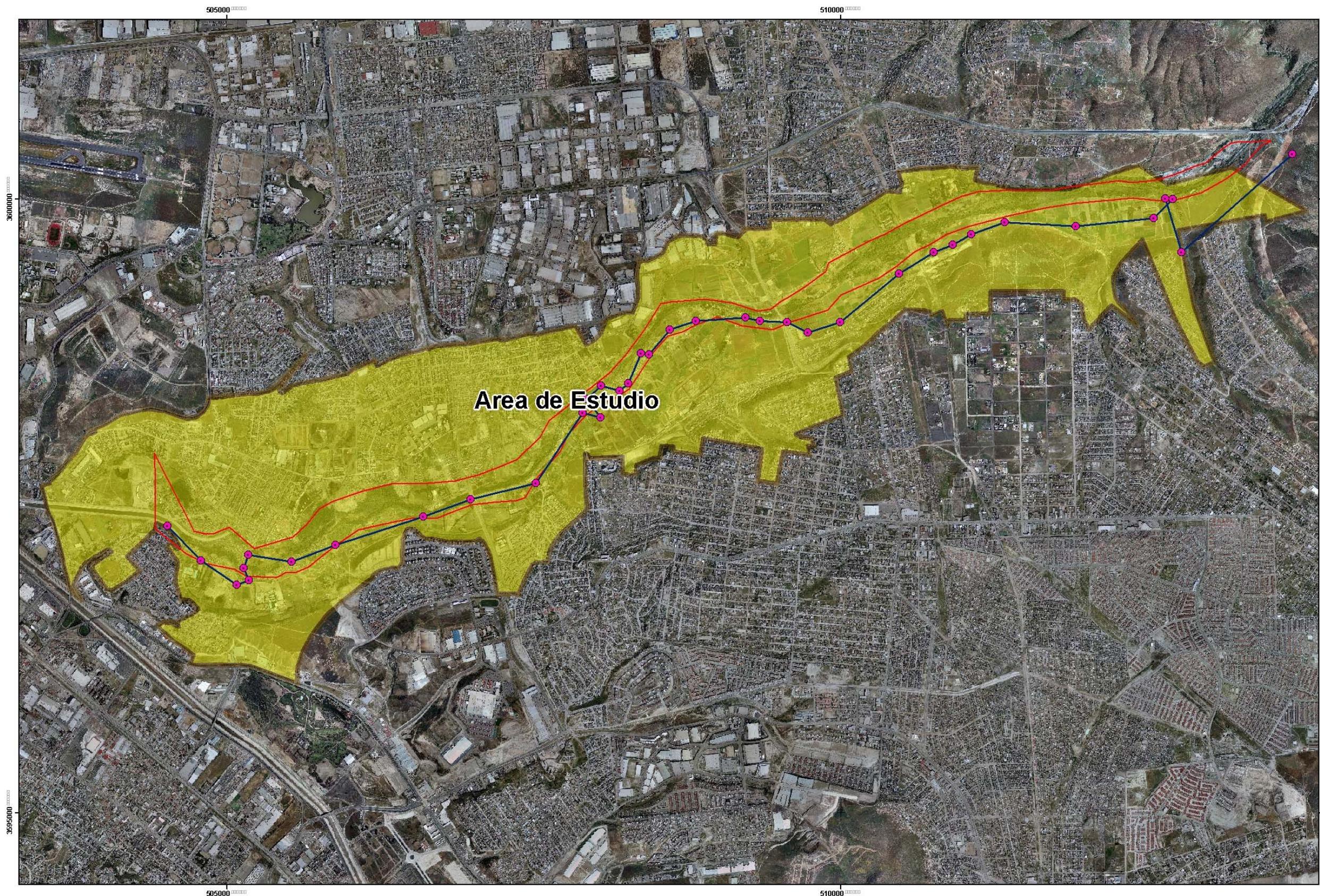
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación



Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

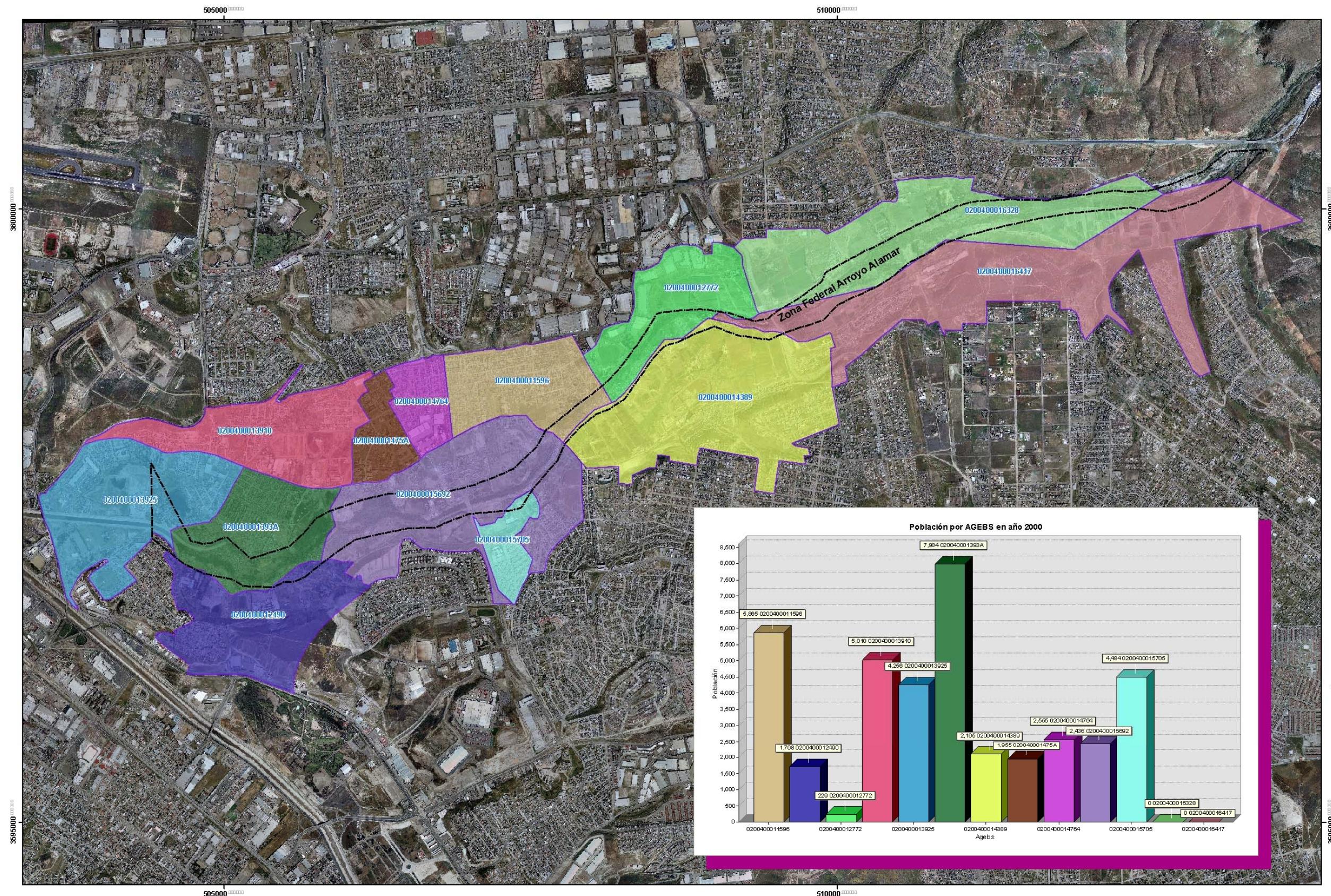
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



AGEBS: Área Geoestadística Básica



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

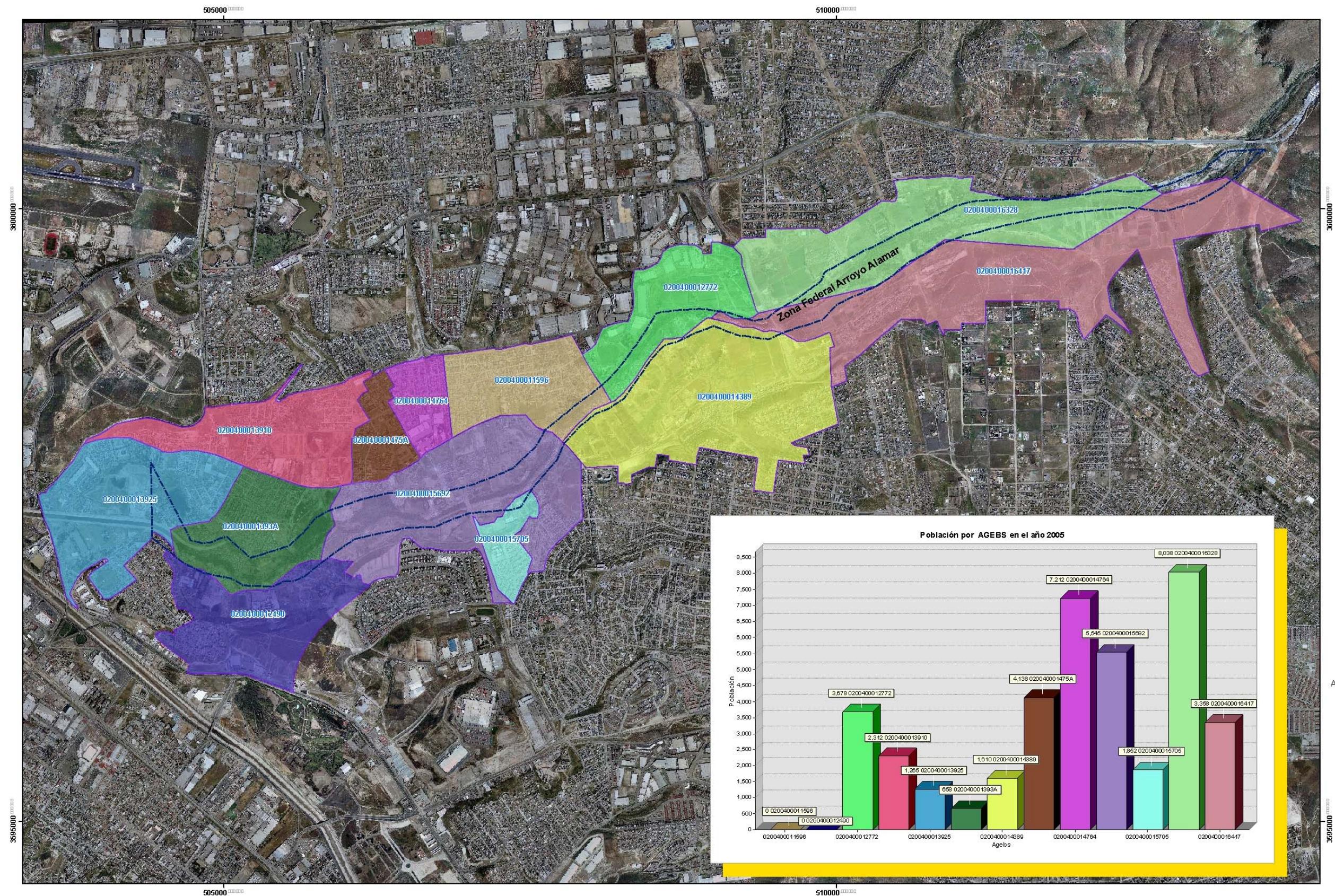
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





AGEBS: Área Geoestadística Básica



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
 Península de Baja California

Universidad Autónoma
 de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
 "Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
 Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
 Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

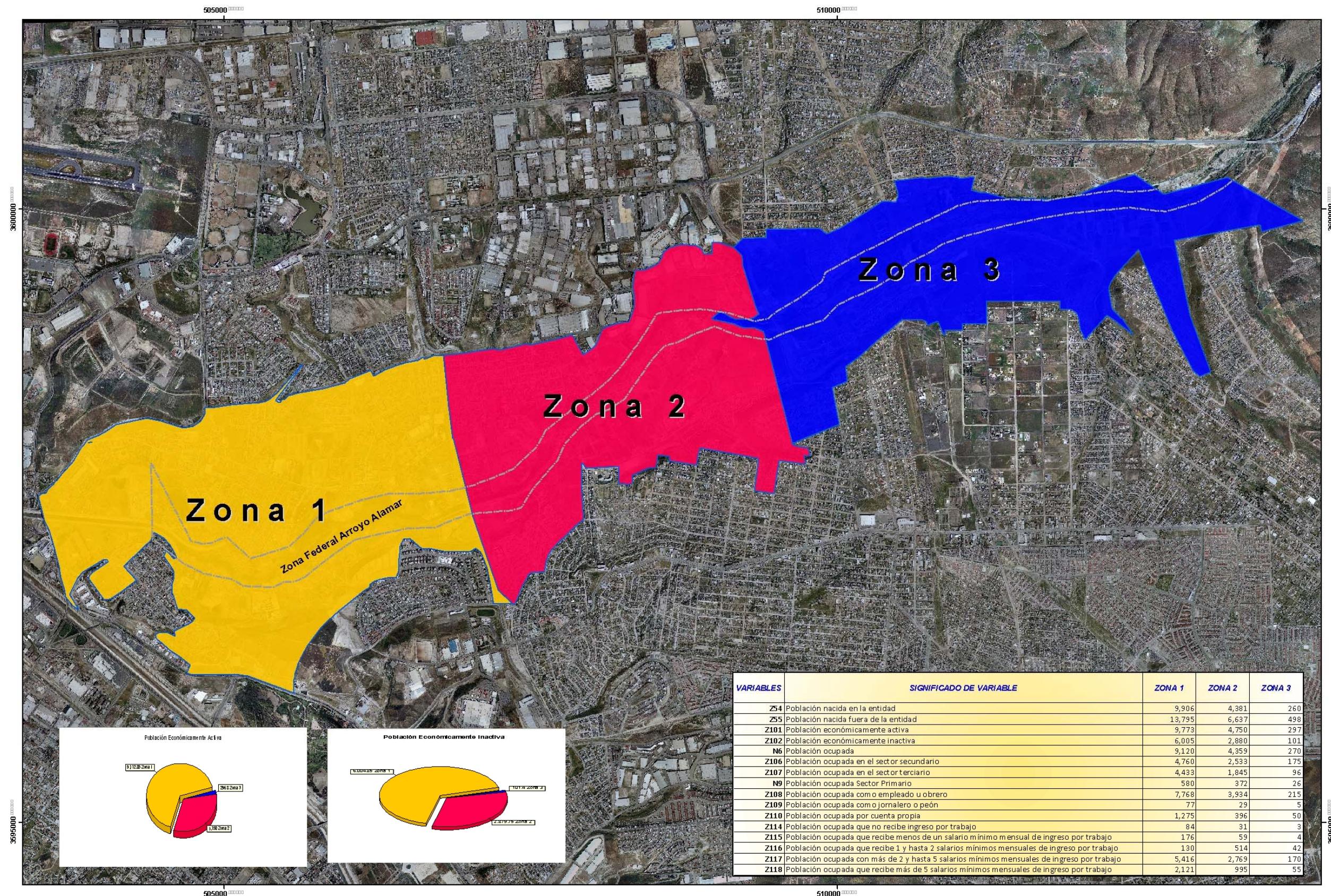
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

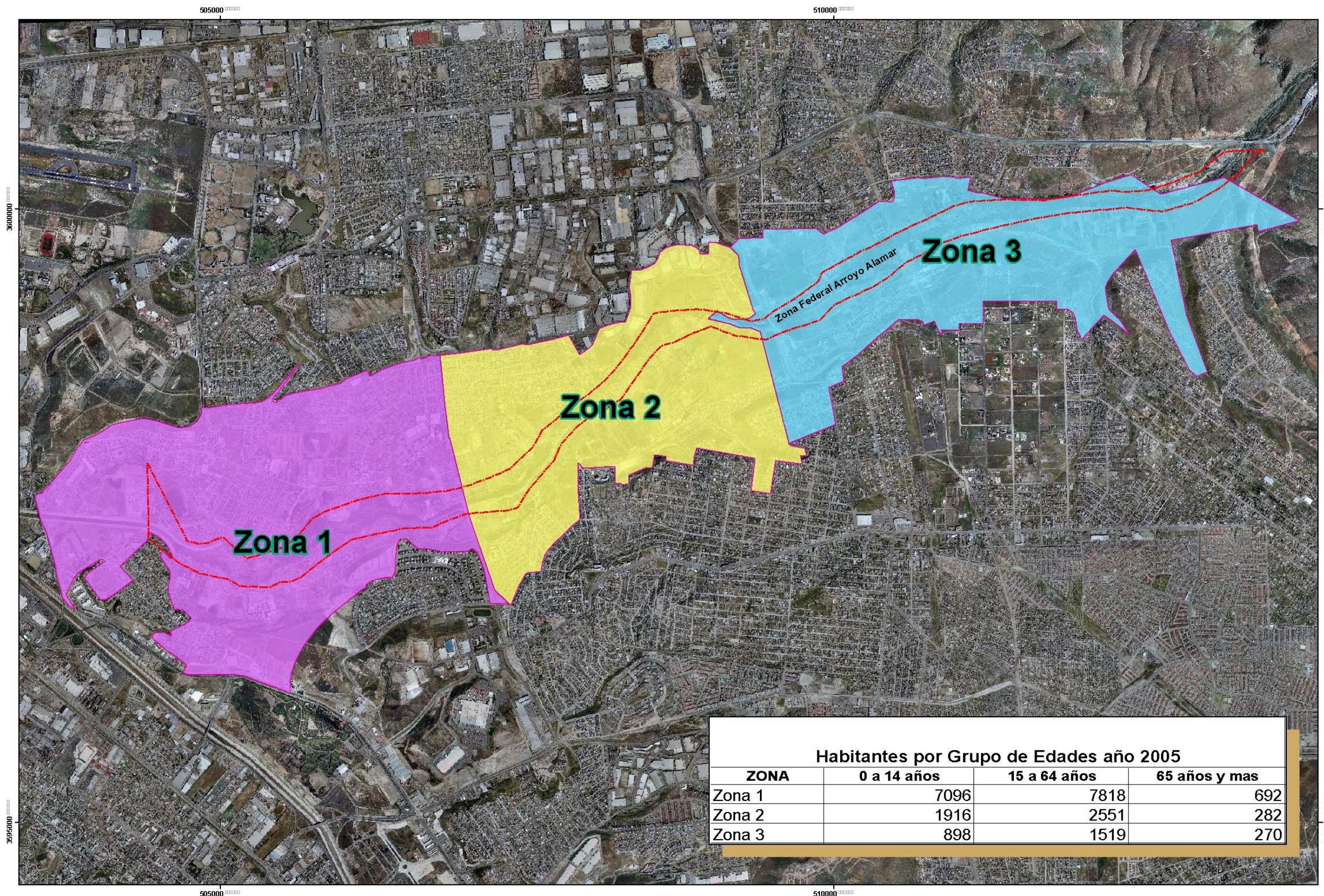
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
 "Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
 Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
 Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

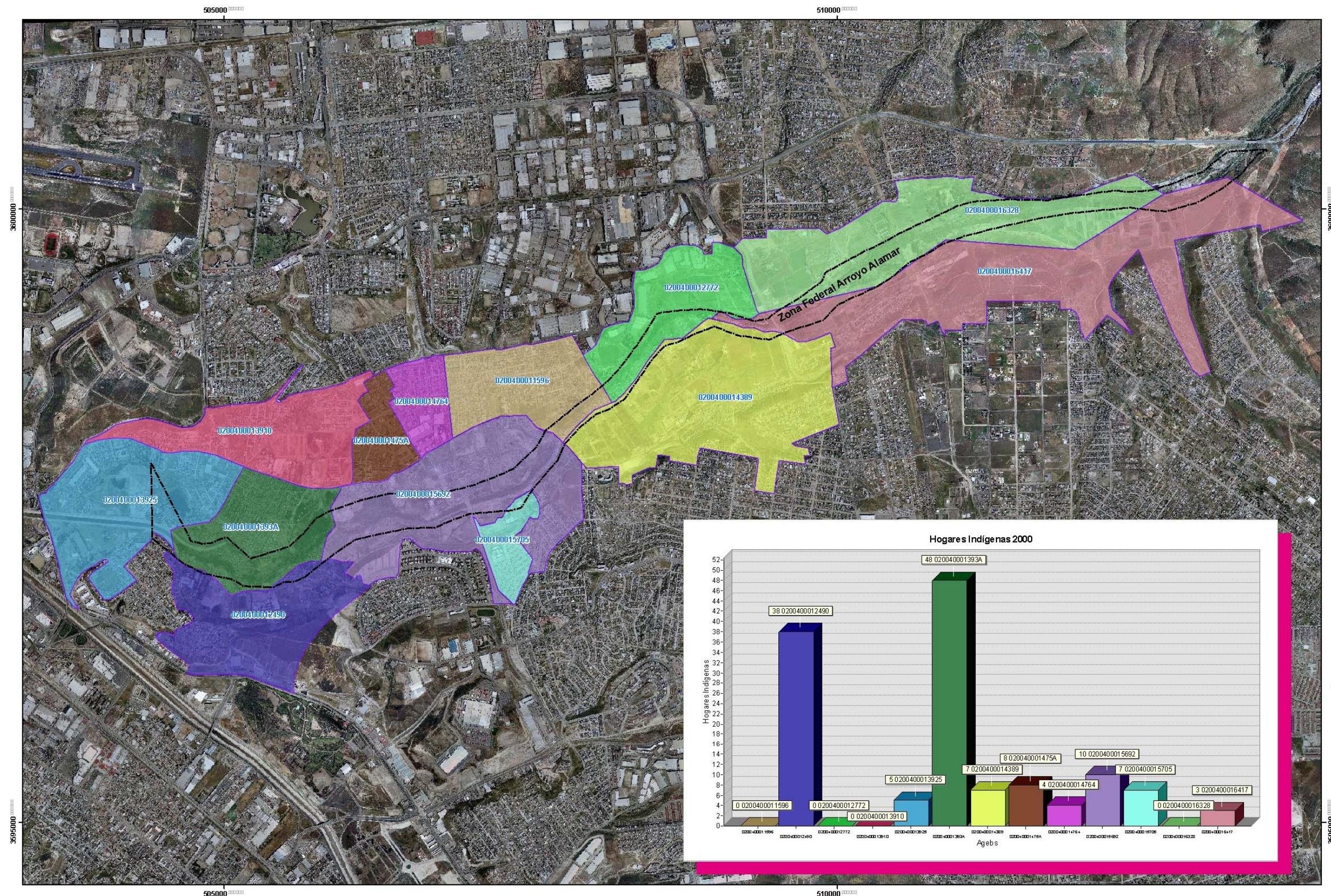
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



AGEBS: Área Geoestadística Básica



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

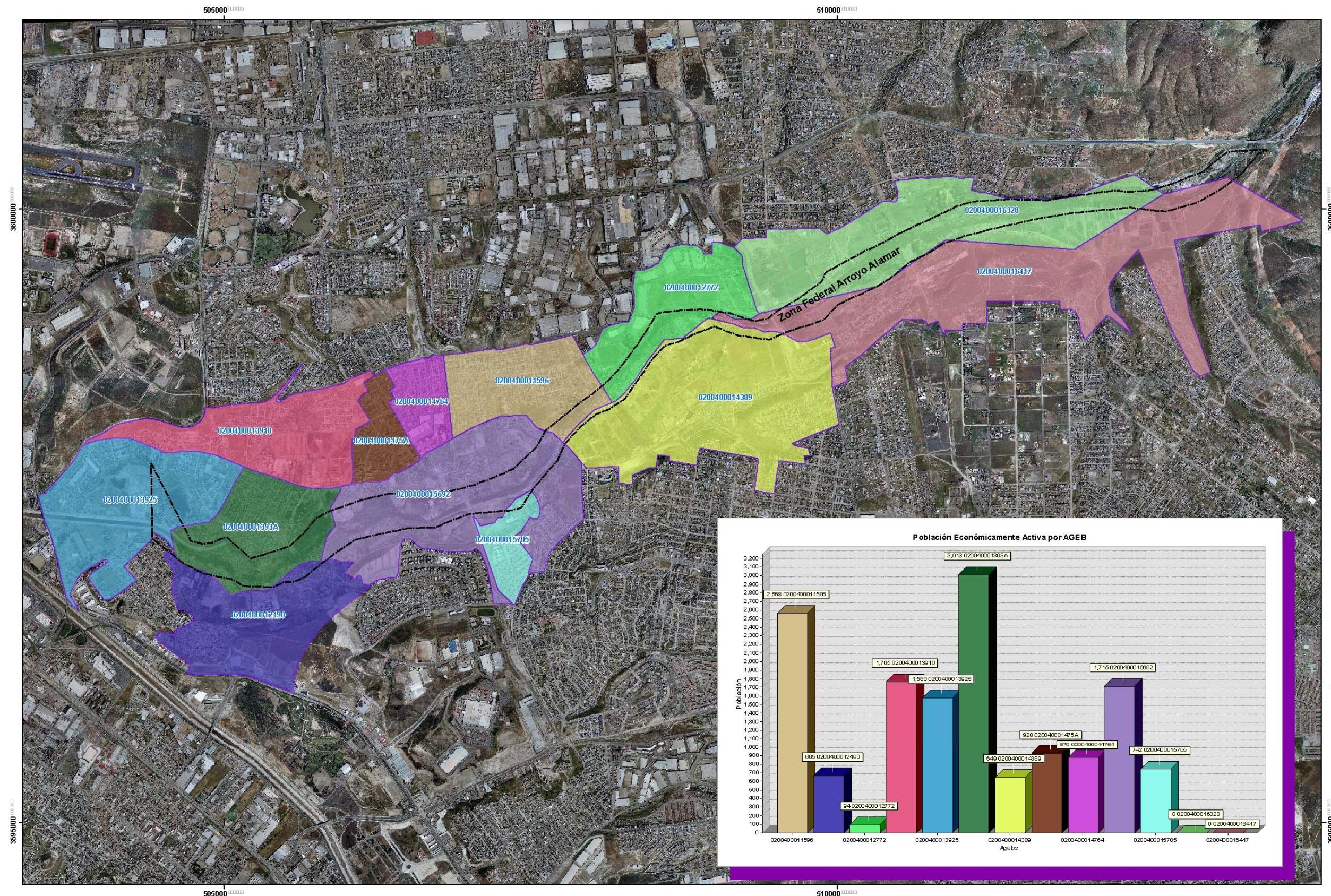
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





AGEBS: Área Geoestadística Básica



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

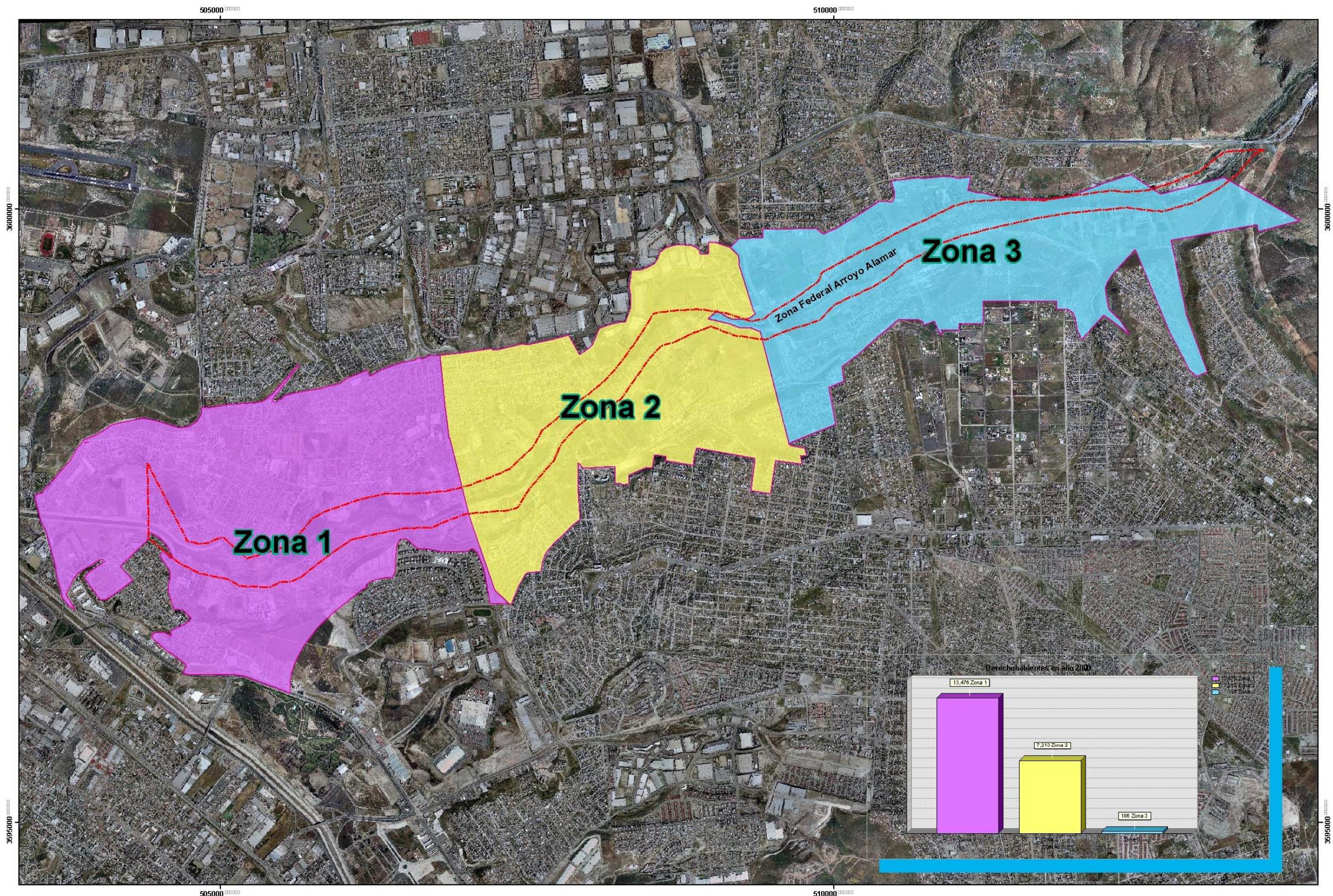
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
 "Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
 Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
 Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

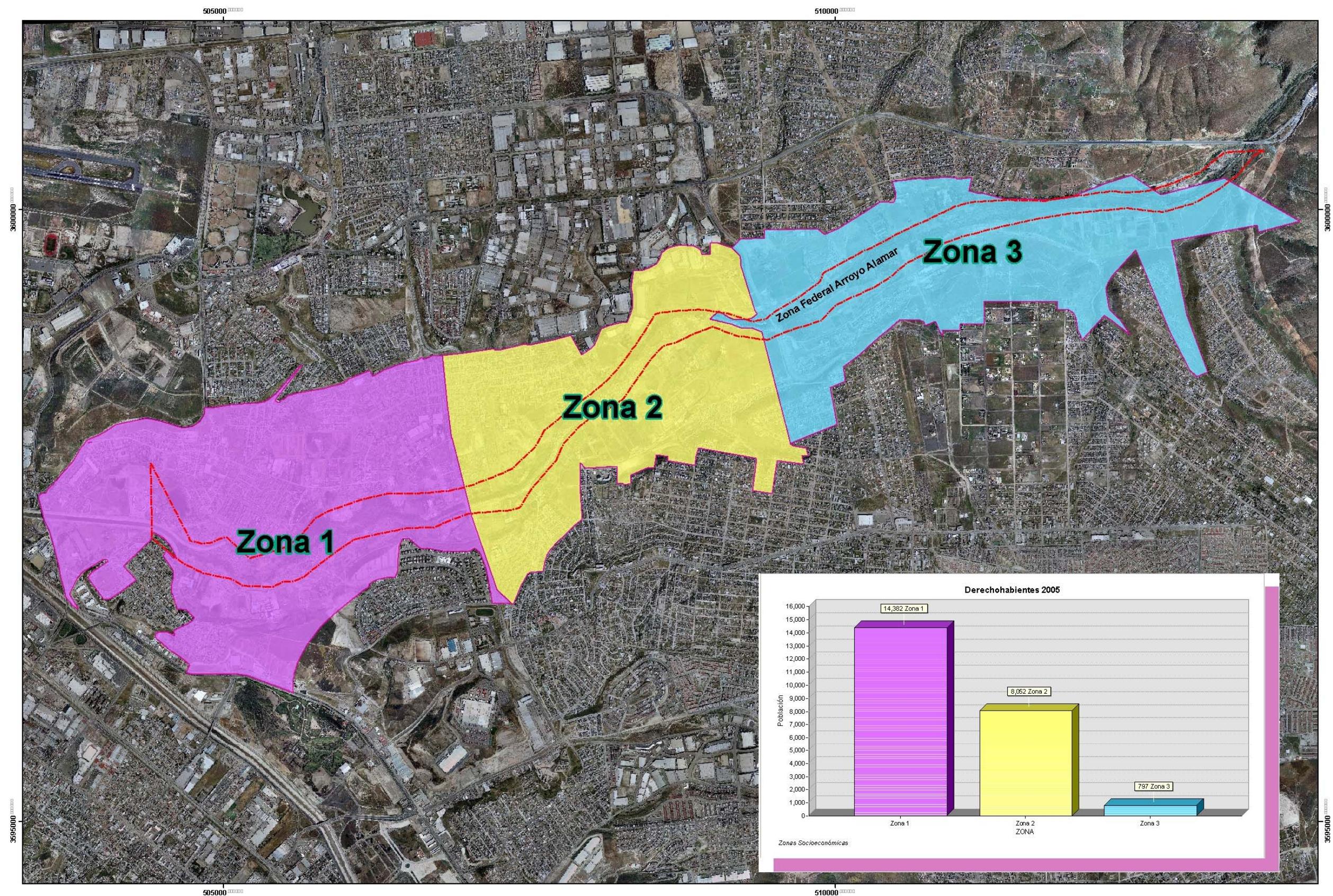
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

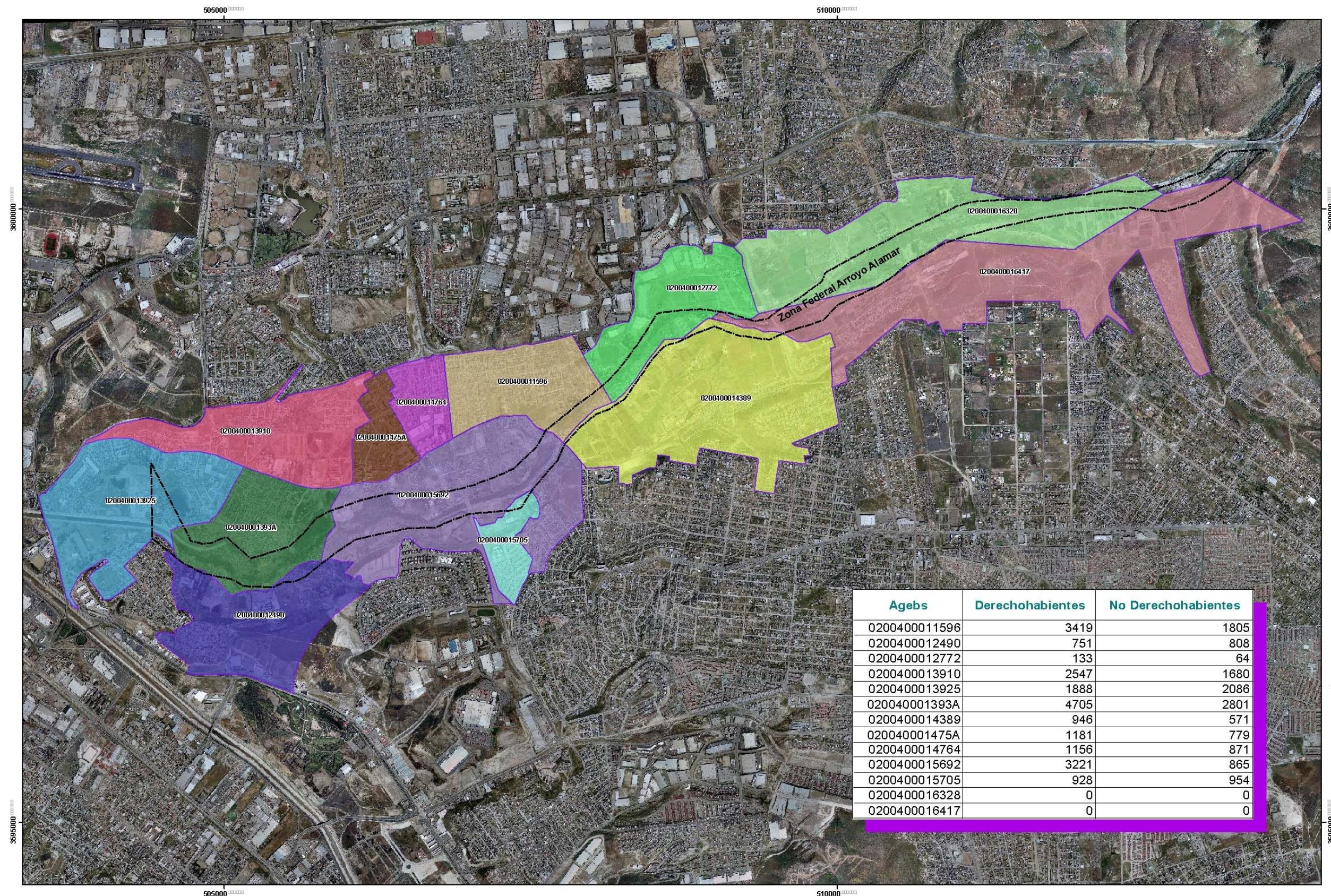
Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84
Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

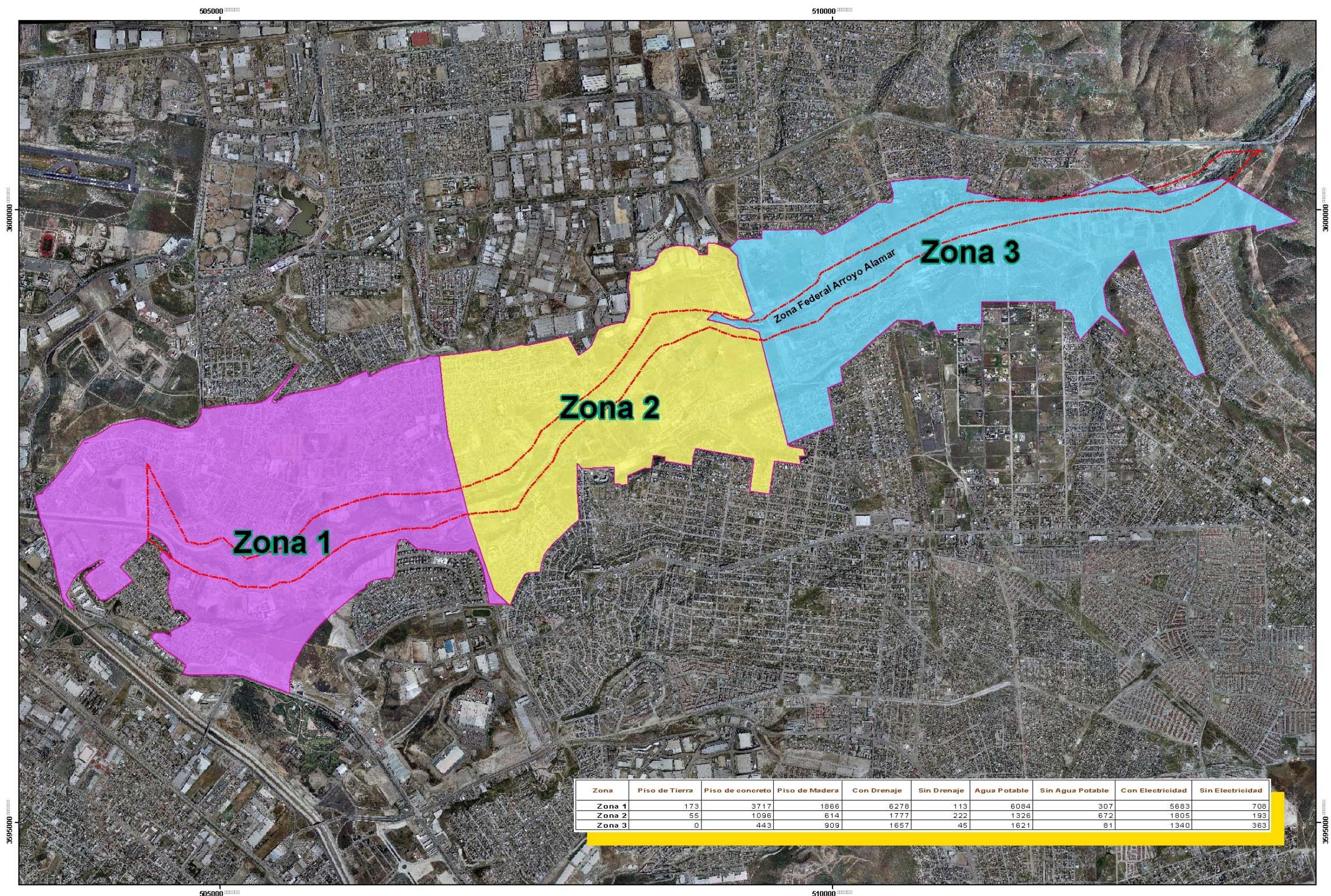
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
 "Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
 Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
 Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

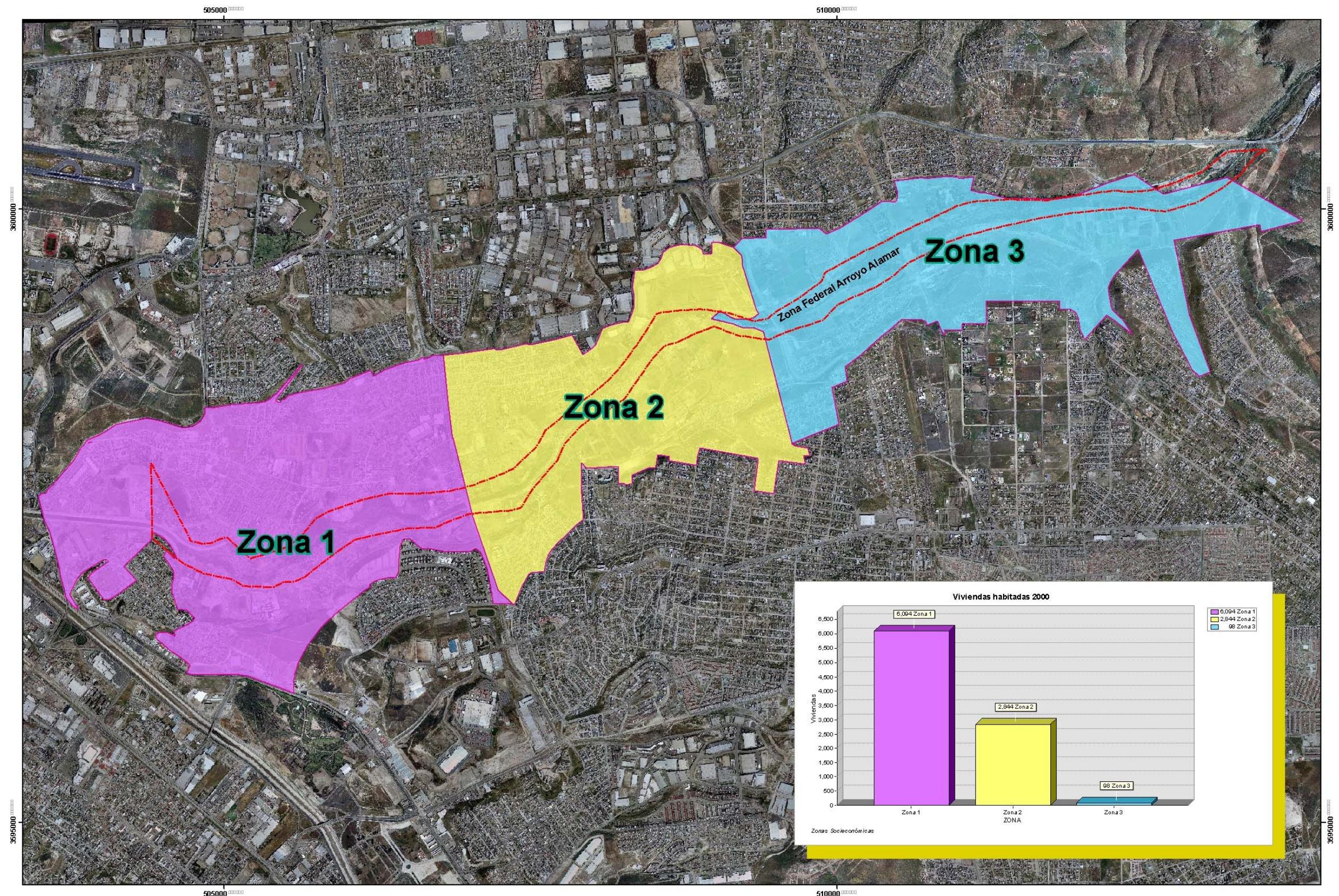
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Localización



Subdirección General de Programación



Universidad Autónoma
de Baja California

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

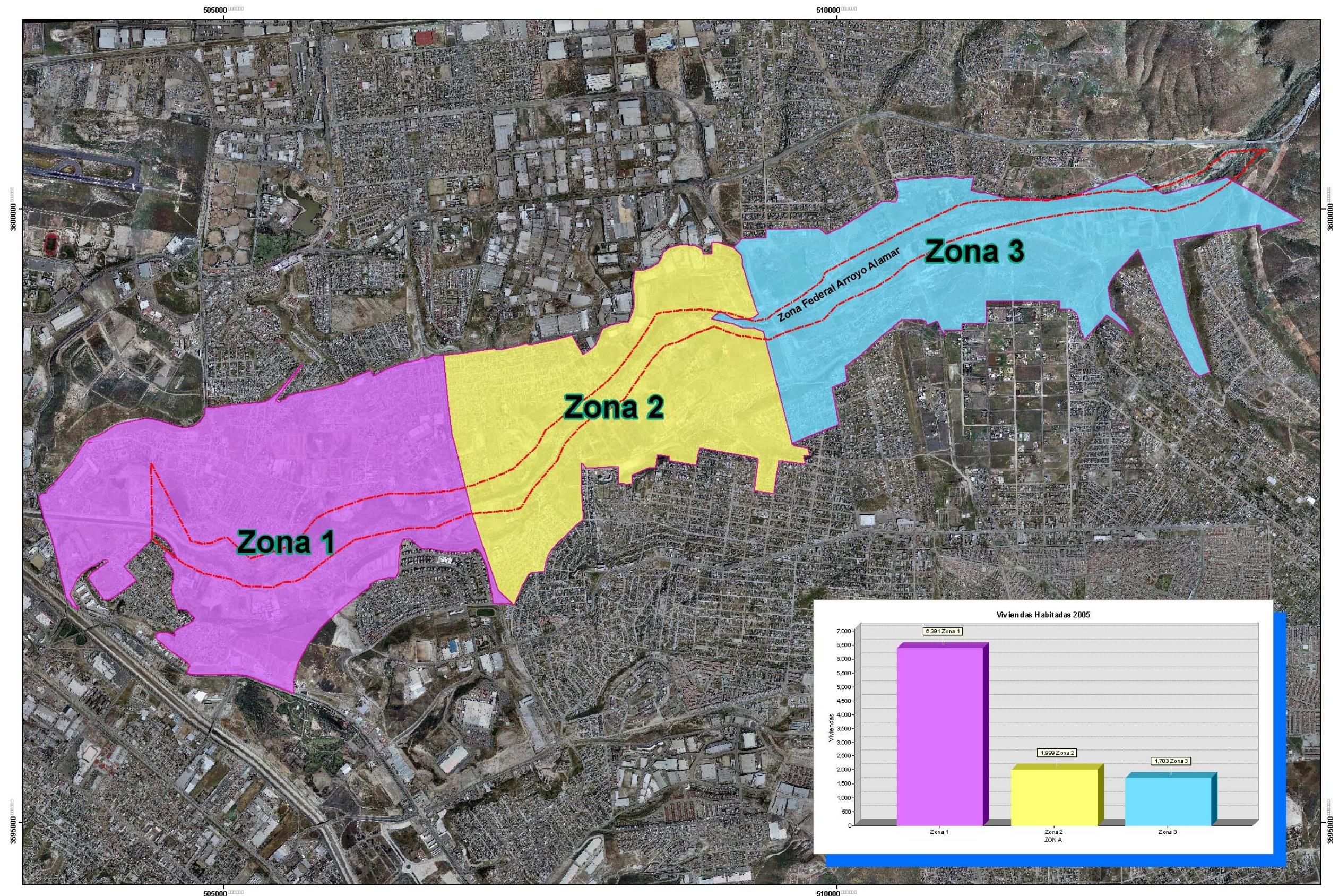
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Símbología	
Zona Federal	Red dashed line
Zonas Socioeconómicas	
ZONA	
Zona 1	Pink
Zona 2	Yellow
Zona 3	Cyan



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

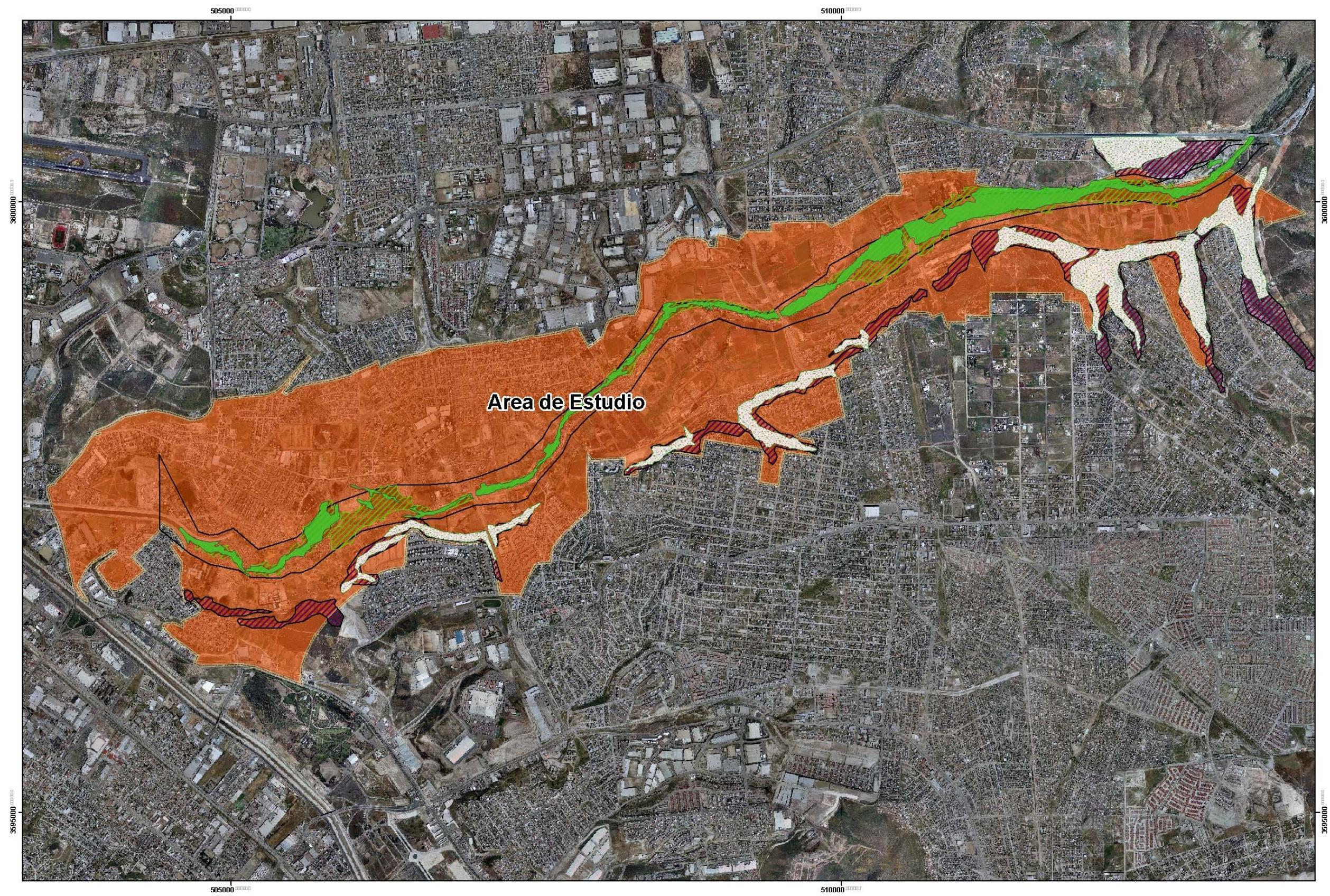
Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





Símbología	
Área de estudio	■
Zona Federal	■
Vegetación_2009	
Tipo	
Riparia	■
Talud, matorral	■
Vegetación_2001	
Tipo	
Riparia	■
Talud, matorral	■



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

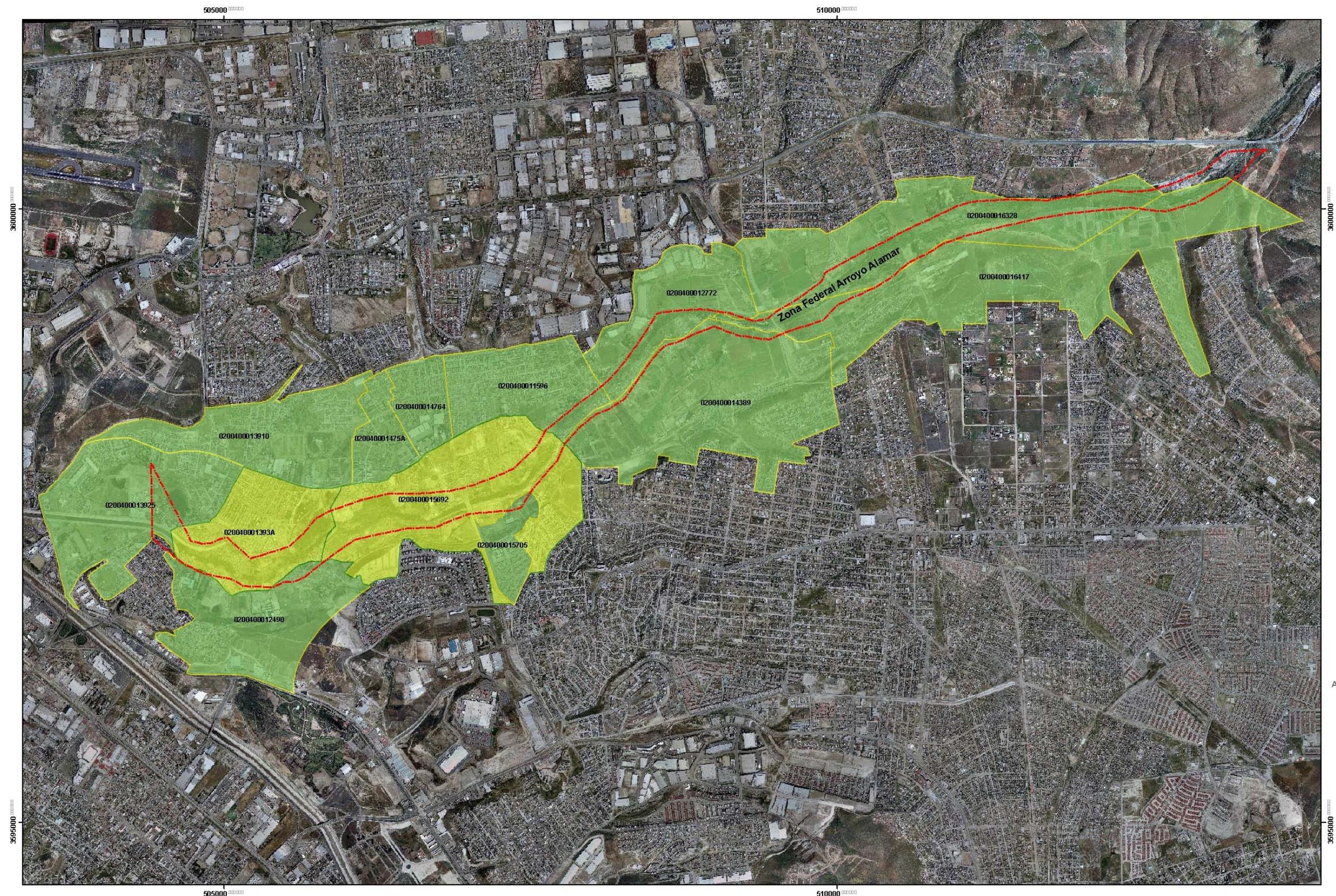
PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000





AGEBS: Área Geoestadística Básica

Símbología
■ Zona Federal
■ AGEBS
■ Medio Físico
■ Sin transformación
■ Transformado



Subdirección General de Programación

Organismo de Cuenca
Península de Baja California

Universidad Autónoma
de Baja California

PROYECTO EMBLEMÁTICO:
"Protección a los centros de población e infraestructura aledaños al Arroyo Alamar",
Estado de Baja California

Elaboró: M. en V. Arq. Jesús Martín Beas Becerra
Fuente de Información: INEGI, UABC, CONAGUA

Proyección: UTM, Datum WGS84

Escala: 1:20,000

