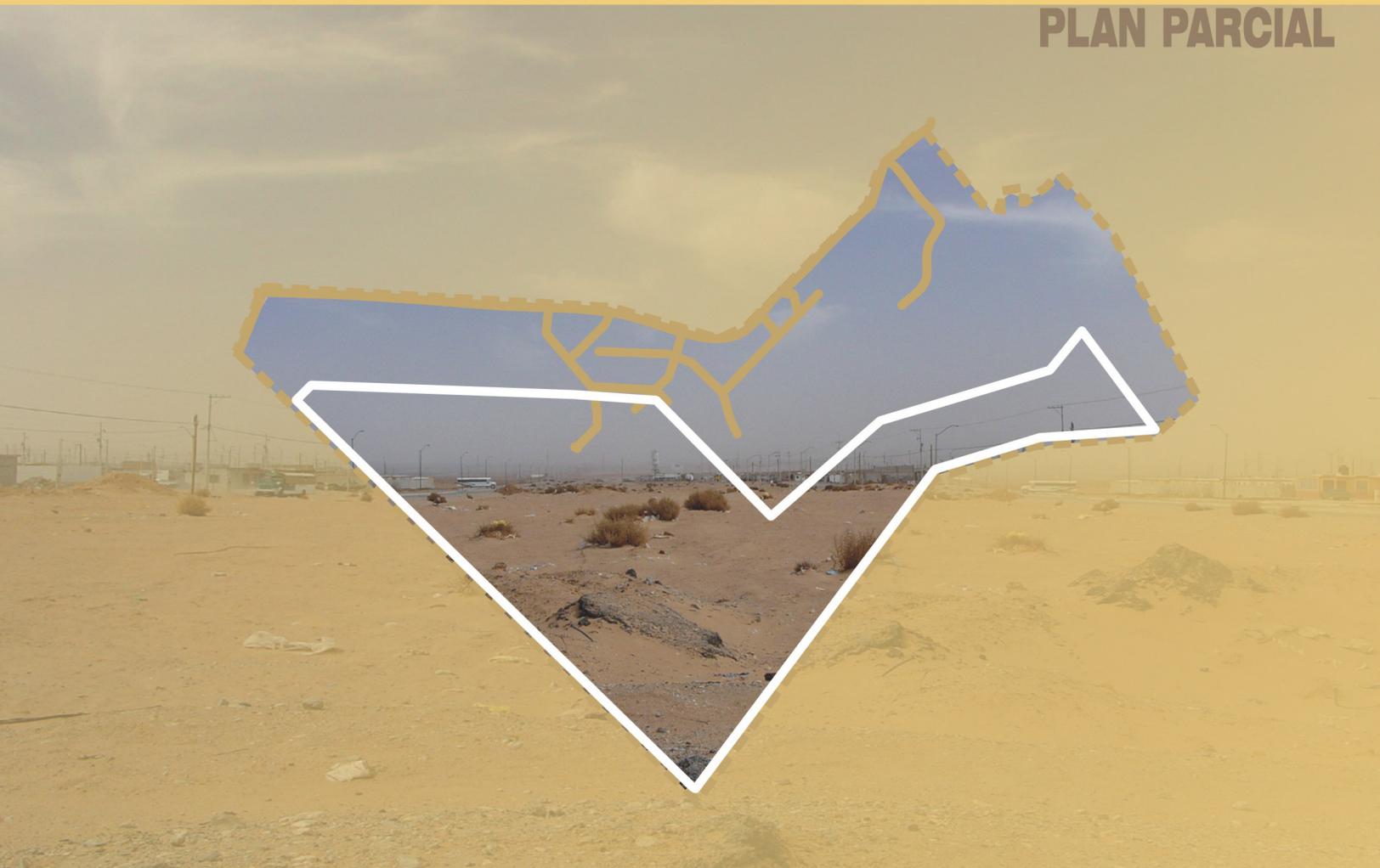


PLAN DE DESARROLLO URBANO
DE CIUDAD JUÁREZ

EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

PLAN PARCIAL



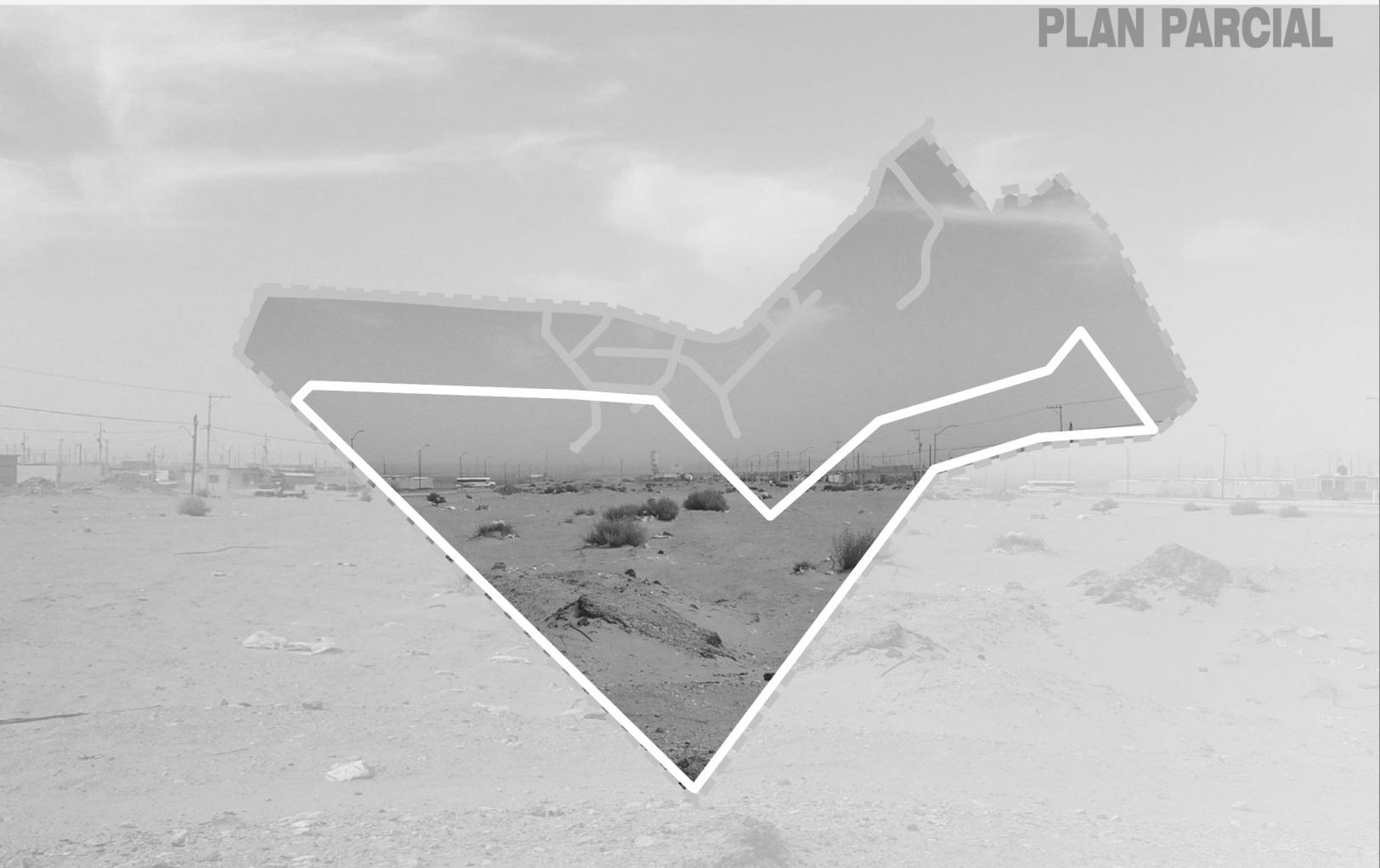
AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, CHIHUAHUA

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN

PLAN DE DESARROLLO URBANO
DE CIUDAD JUÁREZ

EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

PLAN PARCIAL



H. AYUNTAMIENTO



Chihuahua
GOBIERNO DEL ESTADO



SECRETARÍA DE
DESARROLLO
SOCIAL **SEDESOL**



**“EI BARREAL” y “ORIENTE SAN
ISIDRO”**

ESTE PLAN PARCIAL FUE APROBADO EN LA SESIÓN DE AYUNTAMIENTO DE FECHA **NUEVE DE SEPTIEMBRE DEL AÑO DOS MIL CUATRO** Y PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL DEL GOBIERNO DEL ESTADO NÚMERO SETENTA Y OCHO EL DÍA **VEINTINUEVE DE SEPTIEMBRE DEL MISMO AÑO.**

INDICE

Presentación.....	5	I.6.3.10.-Cultura y culto.....	42
Marco Jurídico.....	7	I.6.4.-Vialidad y transporte.....	42
Metodología.....	8	I.6.5.-Infraestructura y servicios públicos.....	45
I.- DIAGNÓSTICO			
I.1.- ANTECEDENTES.....	9	I.6.5.1.-Agua Potable.....	45
I.1.1.-Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez.....	9	I.6.5.2.-Drenaje Sanitario.....	48
I.1.2.-Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo.....	9	I.6.5.3.-Energía Eléctrica.....	49
I.2.-DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	14	I.6.5.4.-Gas Natural.....	51
I.3.-CRECIMIENTO HISTÓRICO DE LA ZONA DE ESTUDIO.....	17	I.6.5.5.-Combustibles.....	52
I.4.-MEDIO NATURAL.....	18	I.6.5.6.-Hidrantes.....	52
I.4.1.-Clima.....	18	I.6.5.7.-Alumbrdo Público.....	53
I.4.2.-Precipitación pluvial.....	18	I.6.5.8.-Recolección de basura.....	53
I.4.3.-Topografía.....	19	I.7.-RIESGOS Y VULNERABILIDAD.....	56
I.4.4.-Hidrología superficial.....	19	I.7.1.-Riesgos por inundación.....	56
I.4.4.1.-Cuenca Zona VIII El Barreal.....	22	I.7.2.-Riesgos por acción del viento, contaminación de partículas PM 10.....	56
I.4.5.-Resumen de características de las subcuencas.....	23	I.7.3.-Riesgos por explosión o incendio.....	57
I.4.5.1.-Análisis de escurrimientos.....	25	I.7.4.-Riesgos tecnológicos.....	57
I.4.5.2.-Resumen general de la zona.....	27	I.7.5.-Riesgos diversos.....	58
I.5.-GEOMORFOLOGÍA.....	28	I.8.-MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	59
I.5.1 Geología.....	28	I.8.1.-Características sociodemográficas.....	59
I.5.2.-Suelo y vegetación.....	28	I.8.1.2.-Perfil sociodemográfico de la población.....	60
I.6.-MEDIO CONSTRUIDO.....	34	I.8.2.-Tenencia de la tierra.....	61
I.6.1.-Estructura urbana y usos de suelo.....	34	I.9.-PERCEPCIÓN SOCIAL.....	64
I.6.2.-Vivienda.....	34	I.10.-SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO.....	65
I.6.2.1 Densidad.....	34	 	
I.6.2.2 Servicios Públicos.....	35	II. ESTRATEGIA	
I.6.3.-Equipamiento público.....	35	 	
I.6.3.1.-Equipamiento educativo.....	36	II.1. OBJETIVOS DEL PLAN PARCIAL.....	
I.6.3.2.-Equipamiento salud.....	39	68	
I.6.3.3.-Asistencia Social.....	39	 	
I.6.3.4.-Recreación.....	40	II.2. CONDICIONANTES DE PLANEACIÓN.....	
I.6.3.5.-Deporte.....	41	68	
I.6.3.6.-Abasto.....	41	II.2.1. El Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez.....	
I.6.3.7.-Administración Pública.....	41	68	
I.6.3.8.-Comunicación.....	41	II.2.2 Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo.....	
I.6.3.9.-Instalaciones especiales.....	42	69	

II.2.3 Plan Sectorial de Drenaje Pluvial.....	70
---	----

II.3. ESTRATEGIA GENERAL DE DESARROLLO

URBANO..... 71

II.3.1. Estrategias para el ordenamiento territorial.....	71
II.3.2. Estructura urbana propuesta	71
II.4. Vialidad y transporte.....	72
II.4. 1.Esquema vial.....	73
II.4. 2.Vías de acceso controlado.....	74
II.4. 3.Vialidad primaria.....	74
II.4. 4.Vialidad secundaria.....	75
II.4. 5.Vialidad local.....	76
II.4. 6.Red de transporte.....	76
II.4. 7.Red de ciclista.....	76
II.5. Equipamiento Urbano	80
II.5. 1 Educación	80
II.5. 2 Asistencia social.....	83
II.5. 3 Deporte	84
II.5. 4 Cultura	84
II.5. 5 Salud	85
II.5. 6 Protección civil	86
II.5. 7 Administración pública.....	87
II.5. 8 Suelo necesario para el equipamiento.....	87
II.6. Infraestructura.....	89
II.6.1 Agua potable.....	89
II.6.1.1. Fuentes de Abastecimiento.....	89
II.6.1.2. Distribución de Agua Potable.....	95
II.6.1.3..Drenaje Sanitario y Saneamiento.....	99
II.6.2.1 Sistema de Tratamiento de aguas residuales.....	101
II.6.2.2. Oferta de Agua Tratada.....	103
II.6.2.3.Demanda de Agua Tratada	103
II.6.2.4.Conducción de Agua	105
II.6.3. Electricidad.....	107
II.6.4. Drenaje Pluvial.....	110
II.6.4.1.Definición de la cuenca hidrológica de El Barreal.....	110
II.6.4.1.1. Escurrimiento de la parte alta de la cuenca hidrológica.....	112
II.6.4.1.2. Escurrimiento de la parte Norte de la Cuenca hidrológica.....	112
II.6.4.1.2.1. Control de flujos provenientes de la porción Sur- Oeste de la cuenca hidrológica.....	113

II.6.4.1.3. Control de flujos provenientes de otras zonas hidrológicas.....	113
II.6.4.1.3. Control de flujos provenientes de la zona Oriente de la cuenca hidrológica.....	114
II.6.4.2. Conformación de microcuencas.....	115
II.6.5. Resumen de micro-cuencas y por áreas de desarrollo.....	122

II.7. PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE RIESGOS

.....	123
II.7.1. Zonas de riesgos	123

III. NORMATIVIDAD..... 126

III.1. DELIMITACIÓN DE LOS POLÍGONOS NORMATIVOS..... 128

III.1.1 Descripción del Límite Normativo El Barreal.....	128
III.1.2 Descripción del Límite Normativo Oriente San Isidro.....	129
III.1.3 Límite Normativo total de los polígonos Oriente San Isidro y El Barreal.....	129

III.2. APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD DEL PLAN..... 132

III.3. ZONIFICACIÓN PRIMARIA..... 134

III.4. ZONIFICACIÓN SECUNDARIA 136

III.4.1. Tabla de compatibilidad de usos.....	137
III.4.2. Características de ocupación de Suelos.....	137
III.4.2.1 Factores de evaluación para usos condicionados.....	140

III.5. EQUIPAMIENTO PÚBLICO..... 144

III.5.1. Áreas verdes.....	145
----------------------------	-----

III.6. CONDICIONANTES DE OCUPACIÓN DEL SUELO	146
III.6.1. Normas de urbanización del suelo.....	147
III.6.1.1 Estructuras y servicios comunes al plan parcial.....	148
III.6.1.1.1 Obras comunes a toda la superficie del plan parcial en materia de agua pluvial.....	148
III.6.1.2 Estructuras, servicios y equipamiento público comunes a las subzonas.	149
III.6.1.2.1 Manejo de agua pluvial dentro de las subzonas o micro cuencas.....	149
III.6.1.3 Vasos de captación y almacenamiento.	152
III.6.1.4 Infiltración y pozos de absorción.	157
III.6.2. Normas de imagen urbana.....	159
III.6.2.1. Lineamientos generales.....	159
III.6.2.2. Anuncios y señalización.....	160

III.7. PLANES MAESTROS DE SUBZONAS	163
---	-----

IV. INSTRUMENTACIÓN	167
----------------------------------	-----

IV.1. PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN	167
---	-----

IV.2. PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES	168
--	-----

IV.2.1. Obras iniciales.....	169
------------------------------	-----

IV.2.2. Programación de acciones.....	171
---------------------------------------	-----

Bibliografía.	182
--------------------	-----

Créditos.....	183
---------------	-----

PRESENTACIÓN

El presente Plan Parcial de Desarrollo Urbano se elabora con base en la Ley de Desarrollo Urbano del Estado y la normatividad del Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez vigente. Con él se genera un instrumento de mayor precisión, que plantea las condiciones para la apertura de las reservas territoriales de crecimiento para la ciudad, ubicadas al sur oriente, en las zonas denominadas “El Barreal y Oriente San Isidro”, considerada la primera como una reserva con una limitante técnica para la solución de infraestructura, por tratarse de una zona inundable.

En este documento se establecen las bases para desarrollar los predios que constituyen dicha reserva, bajo las políticas de prevención de riesgos, preservación de los recursos naturales, equilibrio en el uso del suelo, la provisión de elementos de equipamiento en función de la cobertura poblacional y la apertura del desarrollo urbano en capas.

Las zonas denominadas “El Barreal y Oriente San Isidro” se ubican al extremo sur de la ciudad, en los límites que colindan con el Boulevard Independencia. La zona de El Barreal abarca 2,227.22 hectáreas que se encuentran fuera de la mancha urbana actual de la ciudad. “Oriente San Isidro”, que se ubica al extremo sur oriente de la ciudad, en la colindancia suroriente del denominado Lote Bravo, ocupa una superficie de 609.04 hectáreas, también fuera de la mancha urbana actual de la ciudad. Ambos polígonos reúnen una superficie de 2,836.26 hectáreas, susceptibles de desarrollo urbano.

Este plan tiene como objetivo fundamental establecer correctas condiciones de habitabilidad de los futuros residentes del sector, mediante la solución técnica de las condiciones pluviométricas y de la dotación de infraestructura y equipamiento público, lo cual repercutirá también en las familias que viven ya en sectores aledaños a El Barreal y que enfrentan condiciones de riesgo.

Los objetivos generales del Plan son:

- Resolver, en beneficio de la ciudad y sus habitantes, los retos del crecimiento en relación armónica con el medio natural.
- Permitir un crecimiento ordenado y equilibrado.
- Lograr una integración espacial con la ciudad existente, en materia de comunicaciones, traza urbana y la complementariedad de usos del suelo.
- Promover el desarrollo comunitario y la articulación de las dimensiones físicas y culturales, a través de la dotación a la futura población de la zona de servicios, equipamientos y áreas verdes en los niveles local, barrial y distrital, con una configuración que favorezca las relaciones vecinales.

El Plan Parcial “El Barreal y Oriente San Isidro” implica una serie de estrategias de tipo normativo, programático, de coordinación para los actores privados y públicos.

MARCO JURÍDICO

El Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro”, se elaboró con la fundamentación jurídica contenida en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la Ley de Asentamientos Humanos y la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua, entre otros instrumentos legales.

La Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua regula la planeación, administración y control del desarrollo urbano en el Estado de Chihuahua, conforme a los principios de las Artículos 27, 73, 115 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos y tiene por objeto primordial, el ordenamiento territorial de los asentamientos humanos, la conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población.

Formulación. La formulación del Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro” es competencia del Ayuntamiento local, sobre la base de las atribuciones que para ello le confiere la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en su Artículo 115, Fracción V; la Ley General de Asentamientos Humanos, Artículo 9, Fracción I; la Ley General de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua en el Artículo 10, Fracción I y II; y el Artículo 28, Fracción XXV, en su inciso “D” y “E” del Código Municipal para el Estado de Chihuahua.

Aprobación. El Ayuntamiento de Juárez es la autoridad competente para aprobar el Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro”, facultad que le otorga el Artículo 115, Fracción V, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; el Artículo 10, Fracción II de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua.

Publicación. El Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro” deberá publicarse en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, acción que deberá llevar a cabo el Ejecutivo Estatal en cumplimiento a lo ordenado en el Artículo 8, Fracción IV, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua.

Registro. El Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro” deberá ser inscrito en la Sección Séptima del Registro Público de la Propiedad en el lapso que se ordene a partir de la fecha de su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, de conformidad con la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua, en su Artículo 8, Fracción IV.

Ejecución. La ejecución del Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro” la realizarán las autoridades Municipales dentro de los lineamientos para la ordenación del desarrollo urbano, contenidos en el presente documento, en coordinación con las autoridades estatales y federales de conformidad con lo establecido en el Artículo Noveno de la Ley General de Asentamientos Humanos.

Vigencia. El Plan Parcial “Barreal y Oriente San Isidro” entrará en vigor al día siguiente de su publicación en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado.

METODOLOGÍA

La metodología aplicada para la elaboración del presente Plan incluyó en términos generales el análisis para el diagnóstico, la discusión y formulación de estrategias, la definición de la normatividad y el planteamiento de instrumentación.

La realización del diagnóstico partió de la información cartográfica del IMIP, que fue verificada y complementada en campo, después clasificada en las categorías requeridas para cumplir con los objetivos del plan, y finalmente analizada para dictaminar el estado actual en la zona. Se utilizaron una serie de variables del XII Censo General de Población y Vivienda 2000 (INEGI) y se actualizaron algunas de estas variables en función de la información disponible a la fecha.

Para la elaboración de la estrategia se efectuaron reuniones periódicas con los propietarios de los predios dentro de la zona, en las que se revisó el escenario a desarrollar en el sitio.

El asunto que requirió más esfuerzo –tanto técnico como para el consenso- fue formular la solución pluvial de la cuenca El Barreal. En las reuniones de análisis, se buscó consensuar y determinar la mejor alternativa pluvial para el desarrollo de la zona. Una vez definida ésta, se procedió a determinar la zonificación de usos de suelo, así como los rubros necesarios para la definición del plan, los cuales son:

- Agua potable y alcantarillado
- Estructura pluvial
- Equipamiento
- Estructura vial
- Ordenamiento del territorio
- Normatividad e instrumentación del Plan

DIAGNÓSTICO

I. DIAGNÓSTICO

I.1. ANTECEDENTES

I.1.1 Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez

El Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, en su actualización del 2002, plantea entre sus objetivos los siguientes:

Una ciudad con calidad de vida que cubra sus necesidades (infraestructura, equipamiento, seguridad pública, etc.)

Una ciudad con una planeación económica y territorial que fortalezca las actividades existentes pero que también diversifique su base económica.

Una ciudad saludable en un sentido holístico, en sus espacios de convivencia, su equilibrio ambiental y niveles de satisfacción económica.

Dentro de las políticas de desarrollo urbano, el Plan establece las de crecimiento, con la finalidad de atender las demandas de crecimiento territorial en los próximos años. Para esto, plantea la incorporación paulatina de superficies al desarrollo urbano, de manera racional y coherente con los preceptos del desarrollo integral, planeando adecuadamente las redes de infraestructura y la dotación de equipamiento colectivo, además de los servicios necesarios.

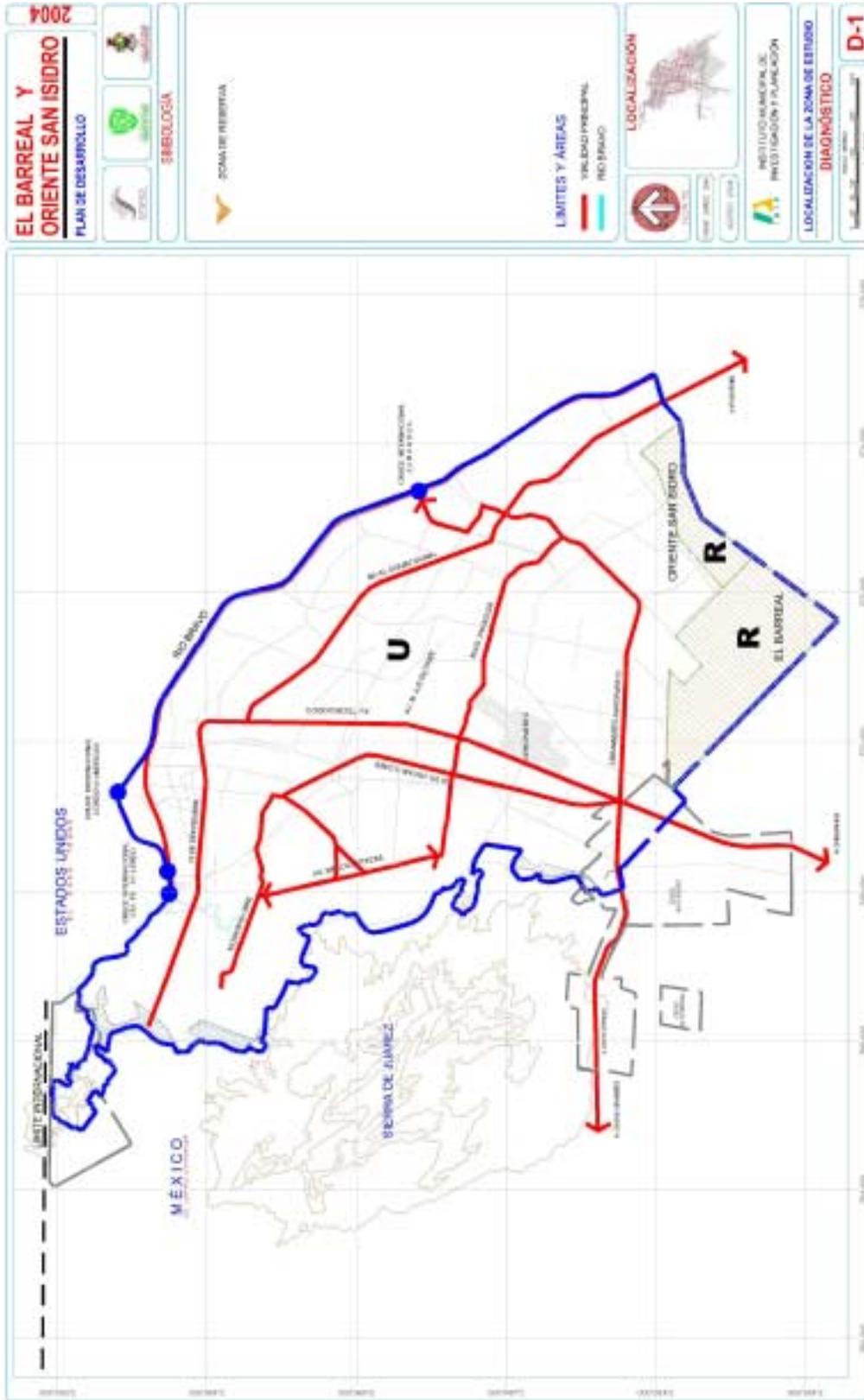
Para el cumplimiento de los objetivos ya mencionados, el Plan establece acciones estratégicas, con la finalidad de incorporar las áreas de reserva de crecimiento, con estricto apego a las disposiciones del propio Plan y de los respectivos Planes Parciales.

En el Plan se identifica como reserva de crecimiento a las zonas denominadas “El Barreal” y “Oriente San Isidro”, entre otras. Según las proyecciones consignadas por este instrumento, estas zonas de reserva significarán, la incorporación a la mancha urbana de 2,836.26 hectáreas.

De acuerdo a lo señalado por el Plan, la Zona Sur ha concentrado el 52% del crecimiento de Ciudad Juárez desde 1995. La particularidad que presenta esta zona, es la denominada zona inundable de “El Barreal”, que ha complicado su urbanización y por consiguiente su ocupación.

La Zona El Barreal y Oriente San Isidro colinda con la Zona Sur y Lote Bravo, por lo que su desarrollo estará condicionado a presentar una solución integral pluvial y de drenaje sanitario.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.1.2 Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo

Este Plan Parcial de Crecimiento Urbano, forma parte de la actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, formulada en 1995, aunque ha sufrido modificaciones menores a lo largo de los años. Su proximidad con el área del Plan que aquí se presenta motiva la mención de algunos de los objetivos del Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo.

Este último instrumento establece una zona normativa de aproximadamente 4,970 hectáreas dentro de la cual están incluidas las reservas Zona Sur y Lote Bravo. En dichas superficies de desarrollo se ubicó casi la mitad del crecimiento total de la ciudad, a partir de su incorporación como reservas de crecimiento en el Plan Director de 1995.

El impacto que esto ha tenido para la ciudad se aprecia en su dinámica de ocupación. A mediados de 1995 la población asentada era de aproximadamente 4,500 personas. Actualmente se estima que hay más de 60 mil viviendas en la zona, lo que representa una población de casi 250,000 habitantes; prácticamente una cuarta parte de la ciudad.

Las características de la población de la Zona Sur y lote Bravo son las siguientes: Se trata de una comunidad joven, aproximadamente el 80% es menor a 35 años. En cuanto a su composición por género, hay una distribución de 50% hombres y 50% mujeres. En promedio trabajan 1.8 personas por hogar, el 34.3% de las familias tienen ingresos menores a 3.5 salarios mínimos mensuales (smm) y el 40.5 %, más de 5.2 smm.

La urbanización que prevaleció en los primeros años del desarrollo de la Zona Sur y Lote Bravo se dio de forma complementaria entre el mercado habitacional, comercial y el industrial como satisfactores de vivienda y empleo para la gran cantidad de nuevas familias que llegaron anualmente. La experiencia local demuestra que esta complementariedad ha sido parte del modelo funcional en la mayor parte de la mancha urbana.

Hay nuevos y funcionales parques industriales tanto urbanizados como en proceso de desarrollo, entre ellos: Intermex, Aero-Juárez, Salvárcar, Los Bravos, Centro Industrial Juárez y Torre Sol, así como plantas aisladas a lo largo de las Avenidas de las Torres y Manuel Talamás Camandari. En conjunto aseguran suficiente reserva para la demanda de naves industriales, cumpliendo con los más altos estándares de diseño y construcción.

La actividad comercial empezó a cobrar forma de manera más formal y organizada en los primeros centros comerciales, con ejemplos como los establecimientos Coppel, Smart Las Torres y Plaza Fiesta del Sur. Adicionalmente, existe una serie de tiendas de conveniencia en el acceso a los fraccionamientos. La principal actividad comercial se registra sobre la Avenida Santiago Troncoso, en la parte norte de la zona.

Durante el año 2003, se terminaron dos importantes inversiones del ámbito comercial, ubicadas sobre la Avenida de las Torres, que vendrán a equilibrar la estructura urbana mediante la mezcla funcional de usos comerciales y de servicios, no sólo para la Zona Sur sino para toda la ciudad (Wall-Mart Super Center y Soriana Las Torres). Por último, en este año (2004) se construyó la tienda Smart Libramiento-Las Torres.

En cuanto a equipamientos de cobertura regional y de reciente creación, se encuentra el caso del nuevo Hospital de Especialidades del IMSS, en una superficie de 3.64 hectáreas., ubicado en el centro de la Zona Sur con acceso a través de la Avenida Ramón Rayón. Sin embargo, estas instalaciones se quedaron inconclusas.

El Gobierno del Estado a través del Instituto de Planeación y Construcción de Escuelas, terminó la primera etapa de la Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez en un terreno de 32 hectáreas, que será sin duda el generador de un centro de servicios y comercio en el extremo sur de la zona, no solo para la población que ahí se asentará, sino para toda la ciudad. Adicionalmente a esta instalación educativa, en el sector se ubica el plantel del Colegio de Bachilleres Número 9.

Además, en la zona, están las instalaciones de la Central de Abastos de nivel de servicio urbano, la clínica de primer contacto para empleados municipales, y la unidad deportiva para empleados del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). En conjunto, dicho equipamiento sumado a otras instalaciones del subsistema educativo, comercial y de servicios, tanto de función local como regional, le confieren a la Zona Sur un potencial significativo de desarrollo.

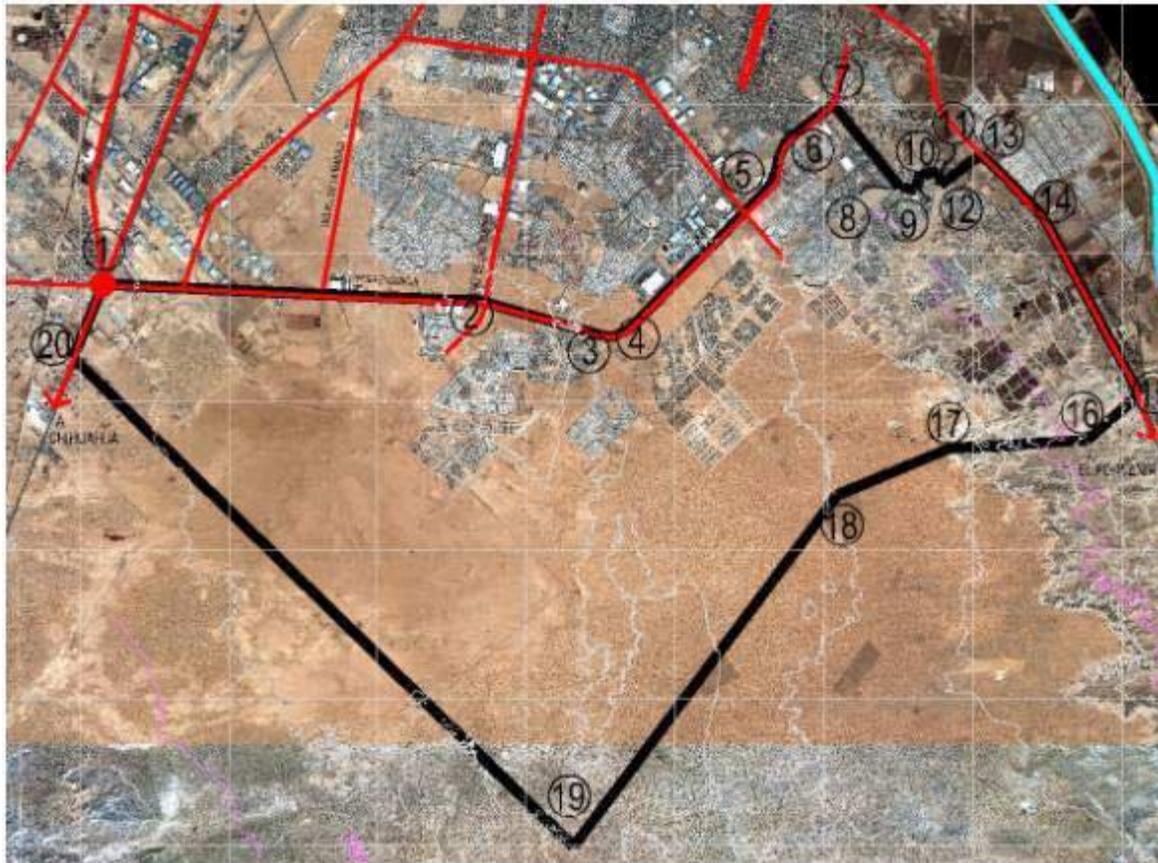
Con lo expresado en los apartados anteriores, se sustenta que la tendencia de crecimiento se ha dado hacia el extremo sur de la Zona Sur, y rebasa el límite normativo impuesto en 1995. En ese sentido, es importante incorporar la reserva de crecimiento de las Zonas El Barreal y Oriente San Isidro al mercado de suelo urbano a través de la elaboración del presente plan parcial.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.2. DELIMITACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio del presente Plan Parcial contempla un polígono delimitado por 20 lados con una superficie de 6,590 hectáreas



Esquema 1, delimitación del área de estudio

El polígono se describe de la siguiente manera:

- Se parte del punto 1, ubicado en la glorieta del kilómetro 20. Sigue hacia el suroriente con rumbo de SE $87^{\circ}20'36''$ en línea recta hasta llegar a una distancia de 0.513 km, donde se ubica el punto 2, colindando con el límite de la Zona Sur.
- Del punto 2 se continúa en línea recta al suroriente con rumbo de SE $73^{\circ}50'55''$, recorriendo una distancia de 0.166 km, hasta llegar al punto 3 en dirección nororiente con rumbo de NE $62^{\circ}49'41''$, recorriendo una distancia de 0.017 km, llegando al punto 4.

- Partiendo del punto 4 en línea recta en dirección nororiente, con rumbo de NE 44°42'14" y una distancia de 0.256 km, se llega al punto 5. Se continúa en dirección nororiente con rumbo de NE 25°51'37", recorriendo una distancia de 0.024 km, donde se ubica el punto 6.
- Del punto 6 se sigue en línea recta en dirección nororiente con rumbo de NE 52°50'07" y una distancia de 0.069 km, y se llega hasta el punto 7. Se continúa en dirección suroriente con rumbo de SE 38°09'21" y recorriendo una distancia de 0.143 km, hasta llegar al punto 8.
- Del punto 8 se prosigue en dirección suroriente con rumbo de SE 76°20'36"E, recorriendo una distancia de 0.022 km, donde se llega al punto 9. Parte del punto 9, en línea curva en dirección nororiente con rumbo de N12°35'43"E, recorriendo una distancia de 0.023 km, donde se ubica el punto 10.
- Del punto 10 continúa hacia el nororiente, colindando con la Zona Salvárcar NE 77°51'44", recorriendo una distancia de 0.026 km, hasta llegar al punto 11, y llegar al punto 12 se recorre una distancia de 0.018km con un rumbo SE 4° 8' 49" y se continúa con un rumbo SE 52° 14'53" y una distancia de 0.089 km, llegando al punto 13.
- Del punto 13 se sigue con un rumbo de SE 47° 45' 58" y una distancia de 0.123 km hasta llegar al punto 14, con un rumbo suroriente de SE 27°55'44", recorriendo una distancia de 0.269 km donde se ubica el punto 15, de donde parte hacia el punto 16 con un rumbo de suroeste SW 43°10'58" y una distancia 0.86 km.
- Se continúa con un rumbo al suroeste de SW S86°32'39" y una distancia de 0.185 km, llegando al punto 17. De éste se parte al surponiente con un rumbo de SW 67°18'34" y una distancia de 0.164 km para llegar al punto 18. De ahí sigue hacia suroriente de SW S47°45'58"W, recorriendo una distancia de 0.591 km, donde se ubica el punto 19.
- Del punto 19 se continúa con un rumbo al norponiente de NW 45° 42'04" y una distancia de 0.941 km hasta el último punto, el 20.
- El polígono se cierra al continuar en línea recta hacia el nororiente en NE 21° 51'32" y recorriendo una distancia de 0.107 km.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.3. CRECIMIENTO HISTÓRICO

Como se puede apreciar en el plano D-2 correspondiente la zona de estudio, la ocupación del sector inicia en el año 1995, a partir de la expropiación de esta reserva territorial. La zona se ha desarrollado con fraccionamientos promovidos por la autoridad municipal y estatal, que han propiciado una mayor dinámica en la ocupación de desarrollos habitacionales de interés social.

La ocupación de la zona ocurrió en el siguiente orden:

- En 1994 inicia la ocupación de la reserva territorial con el desarrollo habitacional denominado Tierra Nueva 1.
- En 1997 se establecen las colonias Tierra Nueva 2, Tierra Nueva 3, Gómez Morín y Manuel J. Clouthier; además del crecimiento natural del entonces poblado rural El Sauzal.
- En el año 2001 se construyen las colonias Tierra Nueva 4, Tierra Nueva 5, Cielo, Águilas de Zaragoza.
- En el año 2002 inician los complejos habitacionales Haciendas Universidad y Hacienda de las Torres.
- En el año 2003, se desarrollan las colonias Parajes del Sur, Parajes del Valle y Carlos Chavira Becerra.

I. 4. MEDIO NATURAL

I.4.1. Clima

El área de estudio se localiza en una franja mundial de clima árido-cálido, lo que genera un clima muy seco, desértico con verano cálido y con temperaturas extremas.

La temperatura media anual oscila entre los 12 y 18 grados centígrados. Los meses más fríos se presentan entre noviembre y marzo con temperaturas de menos 3 °C a 18°C, en promedio, y llega a registrar hasta menos 10 °C., siendo enero el mes más frío. En promedio se tienen 47.8 días de bajas temperaturas al año, período durante el cual, se presentan heladas.

Los meses con mayor elevación en la temperatura, son los meses de junio, julio y agosto, en los que se registran temperaturas que varían de los 18°C, hasta los 44°C., con una insolación del 80% durante este período.

I.4.2. Precipitación pluvial

Por lo que respecta a las precipitaciones pluviales, estas son escasas, con un registro promedio anual de 250 mm., las cuales se presentan principalmente en el verano.

Tabla 1. Precipitación pluvial en Juárez (1980-1999)

AÑO	PRECIPITACION (en milímetros)
1980	290.4
1981	259.3
1982	294.6
1983	254.8
1984	434.0
1985	184.2
1986	325.5
1987	368.3
1988	313.5
1989	231.3
1990	341.4
1991	442.1
1992	378.2
1993	288.0
1996	195.5
1997	308.3
1998	176.3
1999	178.4
2000	294.0
2001	174.0
2002	303.5
PROMEDIO	287.40
MAX	442.1
MIN	93.4

Tabla 2. Distribución de precipitación para una tormenta de 24 horas en diferentes periodos de retorno.

TIEMPO	P. RETORNO 5 AÑOS	P. RETORNO 25 AÑOS	P. RETORNO 100 AÑOS	P. RETORNO 500 AÑOS
5 MIN	8.2	11.9	15.1	19.2
15 MIN	16.4	23.8	30.1	38.3
1 HR	27.0	42.0	55.0	70.1
2 HR	31.4	48.9	63.9	81.4
3 HR	34.3	53.4	69.8	88.9
6 HR	39.9	62.1	81.3	103.5
12 HR	46.4	73.2	94.6	120.3
24 HR	54	84.0	110.0	140.0

I.4.3. Topografía



Imagen 1. Topografía característica de la zona.

Los rasgos topográficos que enmarcan la zona de estudio son el Valle del Río Bravo y las sierras aisladas, de conformación angosta y alargada con una orientación noroeste-sureste, como las Sierras: de Juárez, El Presidio, Guadalupe, La Esperanza y San Ignacio, que en general son escarpadas y con pendientes pronunciadas. Existe una zona de transición formada por lomeríos y una planicie ondulada que desaparece cerca del Río Bravo.

En particular en la zona El Barreal la topografía es suave y con poca pendiente con escurrimientos hacia la depresión conocida también como “El Barreal”. De acuerdo a la información topográfica disponible, la zona presenta pendientes muy ligeras, de 5 al millar en promedio, por lo que se deben prever medidas necesarias para el desarrollo urbano ante el riesgo de inundaciones por lluvias.

Hacia la parte nororiente del área de estudio, se presentan pendientes más pronunciadas, pero menores al 5%, y que drenan hacia el Río Bravo (Ver plano D-5.).

I.4.4. Hidrología superficial.

De acuerdo a la clasificación de regiones hidrológicas de la Comisión Nacional del Agua, la zona de estudio se encuentra en la Región Hidrológica 240 “Río Bravo”, que tiene como principal corriente el Río Bravo. Es una corriente de régimen perenne que fluye de noroeste a sureste, limitando el área de estudio en su porción norte. Asimismo, desde Ciudad Juárez, Chihuahua, hasta su desembocadura en el Golfo de México en la ciudad de Matamoros, Tamaulipas, es frontera internacional entre México y los E.U.A. (país en el que nace).

La cuenca general con influencia primaria para la ciudad se ha dividido en ocho zonas o cuencas locales principales, una de ellas es la Cuenca VIII “El Barreal”, que es la que contiene una mayor superficie; aproximadamente de 167.114 Km².



Imagen 2. Localización de la cuenca cerrada El Barreal y su área de influencia.

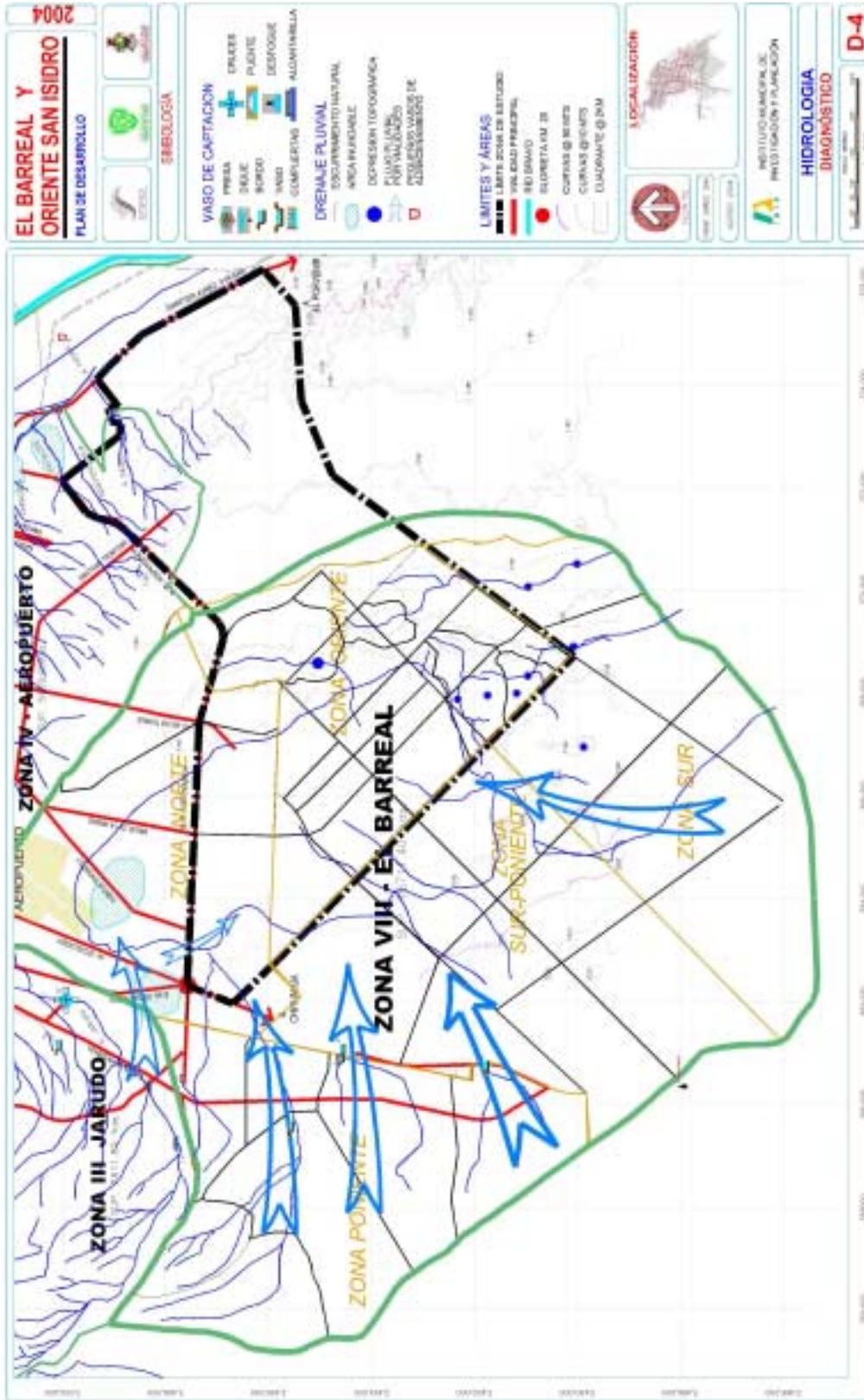
Tabla 3 . Número de escurrimientos estimados según el tipo de suelo

USO DE LA TIERRA	CONDICION DE LA SUPERFICIE	A	B	C	D
Caminos	De tierra	72	82	87	89
	Superficie dura	74	84	90	92
Descanso (sin cultivo)	Zurcos	77	86	91	94
Pastizal	Pobre	68	79	66	89
	Normal	49	69	79	84
	Bueno	39	61	74	80
Según topografía	Curvas de nivel pobre	47	67	81	88
	Curvas de nivel normal	25	59	75	83
	Curvas de nivel bueno	6	35	70	79

Tabla 4. Número de escurrimientos

NÚMERO DE ESCURRIMIENTOS	DESCRIPCIÓN
A	Suelos arenosos menos profundos y menos compactos que el tipo A, infiltración superior a la media, después de su completo humedecimiento.
B	Suelos poco profundos con cantidades considerables de arcilla y coloides, infiltración menor a la media.
C	Potencial de escurrimiento máximo, incluye arcillas con alto porcentaje de hinchamiento.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



1.4.4.1. Cuenca Zona VIII El Barreal

Desde el punto de vista hidrológico, el área de estudio la constituye la cuenca cerrada conocida como El Barreal, que se caracteriza por contener en su porción central una laguna intermitente, lo que le confiere características únicas a la zona.

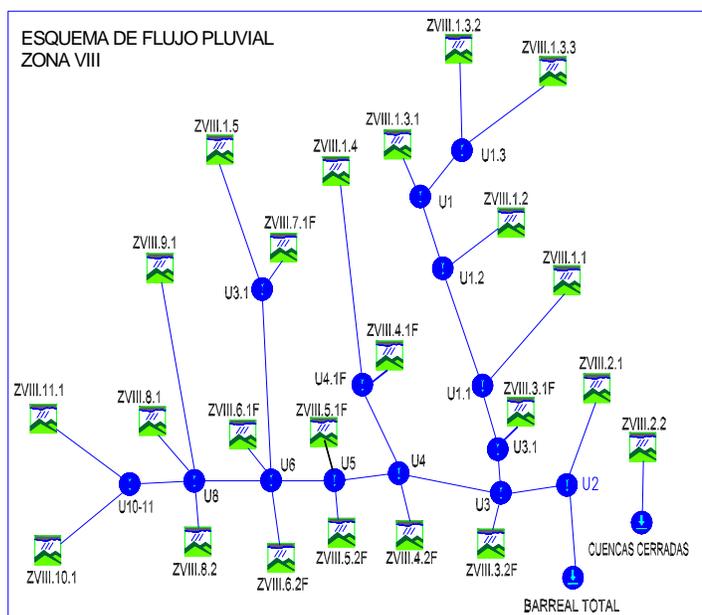
El límite norte de esta cuenca se define, en términos generales, por la carretera a Casas Grandes desde el kilómetro 5, -a la altura de la Colonia Villa Esperanza-, hasta el entronque con el Eje Juan Gabriel. Sigue por la vía del ferrocarril hasta cruzar los terrenos del Aeropuerto Internacional Abraham González, desde donde continúa hacia el este, pasando por la glorieta ubicada en las avenidas Miguel de la Madrid, E. Pinoncely, De las Torres, Ramón Rayón, Manuel Talamás Camandari (antes Libramiento Aeropuerto). A partir de ese punto, la delimitación de la cuenca continúa hacia el sur hasta encontrar las terrazas que la limitan tanto por el sur como por el lado poniente.

Dentro del área de la cuenca se encuentran las colonias Granjas de Santa Elena, Valle Dorado 1, 2 y 3, Granjas Polo Gamboa, Pablo Gómez, Los Cipreses, Fuente Alto, Haciendas del Bosque, Victoria, Rincones de Salvárcar, Municipio Libre, El Mezquital y Parajes del Sur, así como el parque industrial Panamericano, la parte sur del aeropuerto, el mercado de abastos y el Centro Industrial Juárez.

En su hidrología se presentan algunas corrientes intermitentes de poco desarrollo, generalmente de primer y segundo orden, que drenan sus aguas hacia el Centro-Norte, cubriendo una zona de inundación de aproximadamente 6 km² con láminas de agua que no superan los 40 cm, siendo la parte más baja el sitio representado por el Boulevard Independencia (antes Libramiento Aeropuerto) a la altura del Fraccionamiento Victoria

Superficialmente, en las partes altas de la cuenca, se presentan depósitos de sedimentos eólicos, constituidos de arenas finas y limos, conformando un sistema de dunas fijas y móviles, generalmente de poco espesor. Asimismo, cuenta con sedimentos lacustres localizados en el área de inundación. En estos sedimentos, el tamaño de partículas dominantes es el de las arcillas y arenas cementadas con espesores que van de uno a diez metros, predominando los estratos arenosos a mayor profundidad. Localmente la geología de la zona está representada por sedimentos aluviales, eólicos y lacustres que sobreyacen a los sedimentos del

Figura 2. Esquema de flujo Zona VIII El Barreal



bolsón, consistentes en estratos intercalados de arena y arcilla.

De acuerdo al diagnóstico del Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, (IMIP, 2004) la cuenca se dividió en 11 sub cuencas enunciadas en la Tabla 5, la mayoría se definen por su parteaguas, sin embargo, algunas se delimitaron por límites de predios o por vialidades, dado que las pendientes son muy pequeñas hacia el centro del área de estudio, con pendiente promedio del orden de 0.005. Estas características son representativas de la cuenca, cuyo esquema de flujo se presenta en la Figura 2.

1.4.5. Resumen de características de las Sub-cuencas

Con el propósito de integrar las características físicas de las Sub-cuencas y micro-cuencas que las componen, se presenta la tabla 5.

Tabla 5. Condiciones actuales, según distribución de micro-cuencas a futuro

IDENTIF ZONA	AREA Km2	COBERTURA %		PENDIENTE	LONGITUD m	COE.FIC. "N"	TIEMPO CONCENTR Tc	TIEMPO RETRASO Tr
		ZONA URBANA	CERRILO LOMERIO					
ZVIII.1.1	3.710	100	0	0.0124	6,869	85.00	1.5180	0.9108
ZVIII.1.2	2.260	100	0	0.0068	6,219	85.00	1.7614	1.0568
ZVIII.1.3.1	8.244	70	30	0.0060	4,469	79.90	1.4313	0.8588
ZVIII.1.3.2	5.273	40	60	0.0105	4,056	74.80	1.0769	0.6461
ZVIII.1.3.3	2.493	40	60	0.0105	2,692	74.80	0.7854	0.4712
ZVIII.1.4	7.554	50	50	0.0096	8,364	76.50	1.9444	1.1667
ZVIII.1.5	5.850	20	80	0.0091	8,809	71.40	2.0646	1.2388
ZVIII.2.1	14.980	100	0	0.0050	5,495	85.00	1.7970	1.0782
ZVIII.2.2	6.470	100	0	0.0050	2,636	85.00	1.0207	0.6124
ZVIII.3.1	6.340	100	0	0.0060	4,031	85.00	1.3220	0.7932
ZVIII.3.2	3.170	100	0	0.0030	3,877	85.00	1.6638	0.9983
ZVIII.4	7.627	100	0	0.0070	3,194	85.00	1.0431	0.6258
ZVIII.5	3.799	70	30	0.0050	2,460	79.90	0.9678	0.5807
ZVIII.6	5.029	10	90	0.0060	3,155	69.70	1.0947	0.6568
ZVIII.7	2.545	100	0	0.0040	1,490	85.00	0.7153	0.4292
ZVIII.8	3.740	100	0	0.0030	2,271	85.00	1.1022	0.6613
ZVIII.9	6.534	10	90	0.0060	3,174	69.70	1.0998	0.6599
ZVIII.10	3.838	80	20	0.0040	1,751	81.60	0.8099	0.4860
ZVIII.11	4.624	100	0	0.0030	2,276	85.00	1.1040	0.6624
ZVIII.12	8.866	10	90	0.0070	3,776	69.70	1.1866	0.7119
ZVIII.13	7.097	30	70	0.0050	2,386	73.10	0.9453	0.5672
ZVIII.14	5.915	50	50	0.0040	2,292	76.50	0.9965	0.5979
ZVIII.15	3.000	10	90	0.0070	1,948	69.70	0.7128	0.4277
ZVIII.16	4.375	10	90	0.0050	1,916	69.70	0.7984	0.4790
ZVIII.17	4.659	10	90	0.0050	2,944	69.70	1.1114	0.6668
ZVIII.A1	2.735	100	0	0.0080	2,293	85.00	0.7687	0.4612
ZVIII.A2	0.566	100	0	0.0080	1,361	85.00	0.5144	0.3086
ZVIII.B	0.836	100	0	0.0050	1,017	85.00	0.4902	0.2941
ZVIII.C1	1.916	100	0	0.0080	976	85.00	0.3982	0.2389
ZVIII.C2	0.387	100	0	0.0080	509	85.00	0.2412	0.1447
ZVIII.C3	0.505	100	0	0.0080	607	85.00	0.2762	0.1657
ZVIII.D1	0.579	100	0	0.0080	619	85.00	0.2804	0.1683
ZVIII.D2	1.945	100	0	0.0080	1,287	85.00	0.4927	0.2956
ZVIII.E	0.331	100	0	0.0026	808	85.00	0.5248	0.3149
ZVIII.F	2.262	100	0	0.0026	1,770	85.00	0.9599	0.5759
ZVIII.G.1	0.898	100	0	0.0026	532	85.00	0.3804	0.2282
ZVIII.G.2	0.593	100	0	0.0026	396	85.00	0.3030	0.1818
ZVIII.H	1.950	100	0	0.0026	1,143	85.00	0.6854	0.4113
ZVIII.J.1	1.050	100	0	0.0026	532	85.00	0.3804	0.2282
ZVIII.J.2	1.173	100	0	0.0026	552	85.00	0.3913	0.2348
ZVIII.J1	2.077	100	0	0.0030	1,132	85.00	0.6448	0.3869
ZVIII.J2	0.272	100	0	0.0030	960	85.00	0.5680	0.3408
ZVIII.K1	0.321	100	0	0.0050	629	85.00	0.3386	0.2032
ZVIII.K2	0.915	100	0	0.0050	1,186	85.00	0.5518	0.3311
ZVIII.K3	1.064	100	0	0.0050	1,348	85.00	0.6090	0.3654
ZVIII.L1	1.171	100	0	0.0050	1,152	85.00	0.5396	0.3238
ZVIII.L2	0.770	100	0	0.0050	1,038	85.00	0.4980	0.2988
ZVIII.L3	0.587	100	0	0.0050	868	85.00	0.4339	0.2604
TOTAL	162.8946	79	21	0.0056	2401.35	81.49	0.8613	0.5168

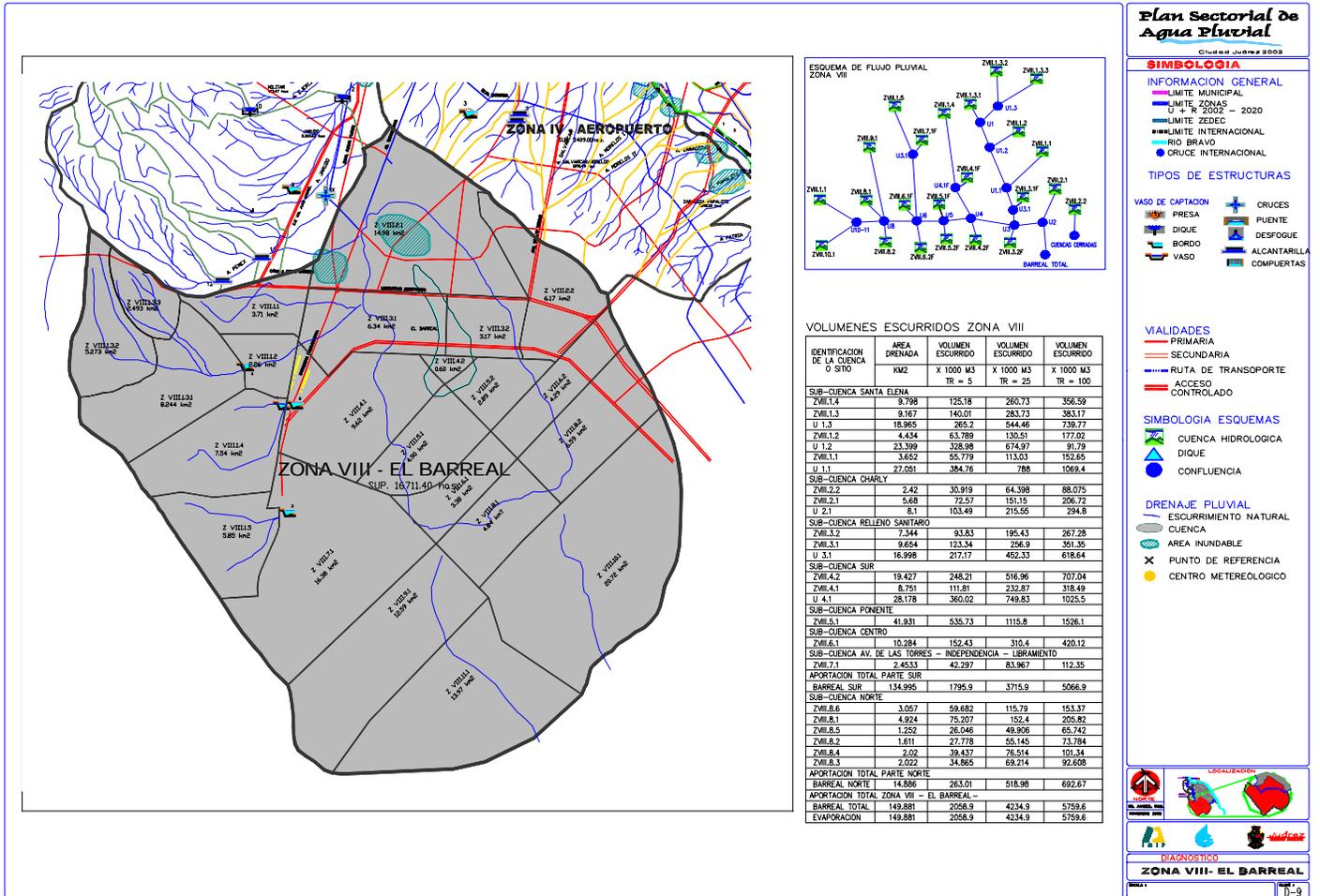
“N” Coeficiente de escurrimiento que resulta del porcentaje ponderado de los escurrimientos de zona urbanizada o lomerio.

“TC” Tiempo de concentración de flujos escurridos dado en horas.

“TR” Tiempo de retraso en flujos escurridos dado en horas.

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, IMIP, 2004

Figura 3 ubicación de la cuenca VIII, El Barreal



1.4.5.1. Análisis de escurrimiento

En este apartado se hace un resumen de la aportación de las once Sub-cuencas que componen el análisis de escurrimientos de la cuenca de El Barreal, las cuales se observan en el plano hidrológico en el esquema 3.

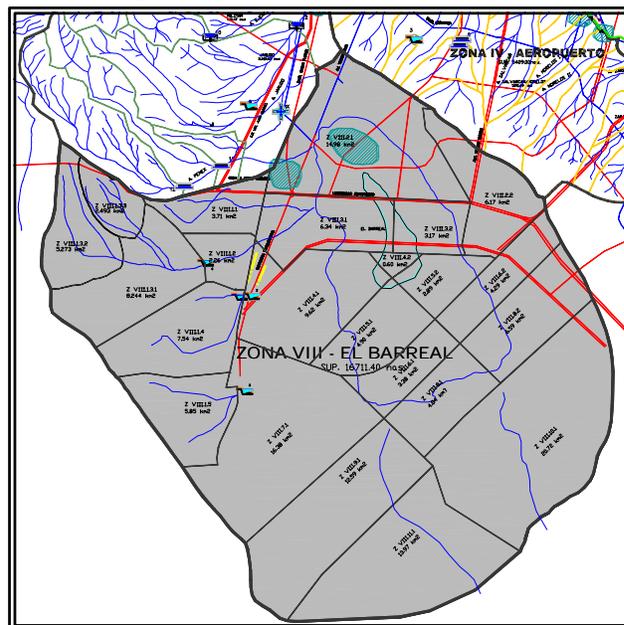
Distribución de Sub-cuencas:

El cálculo de los gastos y volúmenes se realiza a través de un modelo de simulación. El flujo se presenta en pequeños arroyos en las Sub-cuencas ZVIII.1, ZVIII.10 y ZVIII.11, en el resto el flujo es de tipo laminar debido a las pequeñas pendientes, a un terreno prácticamente plano y a suelos constituidos superficialmente por arcillas compactas.

En la tabla 6 se muestran los resultados, en los que se incluyen los gastos calculados.¹ Sin embargo, debido al tipo de flujo descrito anteriormente, tiene un interés mayor la información de los volúmenes de agua que llegan a escurrir y que deberán ser manejados de forma apropiada para garantizar un adecuado desarrollo urbano en esta cuenca.

Es importante señalar que en la actualidad se recibe un importante caudal de agua proveniente de la cuenca VIII El Jarudo, pero que no se ha incluido en esta parte del análisis debido a que se están realizando obras para evitar que esta aportación llegue hasta la cuenca.

Figura 4 Distribución de Sub-cuencas



¹ Para identificar mejor la nomenclatura presentada en la tabla 6, se recomienda utilizar el esquema de flujo mostrado, así como al plano 1 de las Sub-cuencas y micro-cuencas pertenecientes a la zona ZVIII de El Barreal.

En la tabla 3 se separó intencionalmente la Microcuenca ZVIII.2.2 debido a que no aporta agua hacia la zona de inundación.

Tabla 6 Resultados del modelo
Condiciones actuales segun distribución de micro-cuencas a futuro

CUENCA O SITIO	ÁREA DRENADA KM2	DESCARGA PICO	VOLUMEN ESCURRIDO						
		M3/SEG	X 1000 M3						
		TR = 5		TR = 25		TR = 100		TR = 500	
ZVIII.1.3.2	5.273	6.05	57.76	12.92	123.55	20.1	194.49	29.37	279.64
ZVIII.1.3.3	2.493	3.39	27.31	7.24	58.41	11.31	91.95	16.51	132.21
U 1.3.	7.766	9.12	85.08	19.48	181.97	30.68	286.44	44.95	411.85
ZVIII.1.3.1	8.244	8.77	95.99	18.71	203.49	29.09	318.46	42.45	455.63
U 1	16.01	17.57	181.07	37.5	385.46	58.27	604.9	85.06	867.48
ZVIII.1.2	2.26	2.05	24.67	4.41	52.79	6.89	83.13	10.1	119.56
U.1.2	18.27	19.43	205.74	41.52	438.25	64.6	688.03	94.38	987.04
ZVIII.1.1	3.71	3.53	40.5	7.59	86.66	11.8	136.47	17.32	196.27
U.1.1	21.98	22.91	246.24	49.05	524.91	76.39	824.49	111.7	1183.3
ZVIII.3.1	6.34	7.12	73.82	15.16	156.49	23.53	244.91	34.29	350.4
U.3.1	28.32	30.03	320.06	64.21	681.41	99.92	1069.4	146	1533.7
ZVIII..3.2	3.17	3.35	39.24	7.08	82.42	10.89	128.21	15.79	182.51
ZVIII 11.1	13.97	12.14	153.05	26.17	327.34	40.89	515.27	60.02	740.86
ZVIII.10.1	20.72	23.05	227	49.36	485.5	76.93	764.23	112.54	1098.8
U 10-11	34.69	33.65	380.05	72.41	812.83	113.23	1279.5	166.04	1839.7
ZVII.8.1	4.84	5.46	53.02	11.68	113.41	18.19	178.52	26.59	256.68
ZVIII.9.1	12.59	11.74	137.93	25.23	295	39.3	464.37	57.58	667.68
ZVIII.8.2	6.59	6.12	72.19	13.17	154.41	20.52	243.06	30.06	349.48
U 8	58.71	55.78	643.2	120.15	1375.7	188.03	2165.5	275.9	31113.5
ZVIII.1.5	5.85	4.8	64.09	10.32	137.07	16.07	215.77	23.55	310.24
ZVIII.7.1	16.38	15.28	179.45	32.83	383.8	51.15	604.16	74.94	868.67
U 3.1	22.23	19.97	243.54	42.98	520.88	67.06	819.93	98.31	1178.9
ZVIII.6.1	3.38	3.44	37.03	7.41	79.19	11.59	124.67	16.99	179.25
ZVIII.6.2	4.29	4.09	49.95	8.73	105.89	13.54	165.72	19.76	237.10
U 6	88.61	81.54	973.73	174.98	2081.6	273.89	3275.8	402.14	4708.8
ZVIII.5.1	4.9	5.6	53.68	11.97	114.81	18.63	180.73	27.22	259.86
ZVIII.5.2	2.89	3.67	34.83	7.74	73.46	11.91	114.58	17.25	163.46
U 5	96.4	90.34	1062.2	194.56	2269.9	304.43	3571.1	446.62	5132.1
ZVIII.1.4	7.54	6.37	82.6	13.74	176.67	21.49	278.1	31.56	399.86
ZVIII.4.1	9.62	10.62	112.01	22.61	237.45	35.13	371.61	51.21	531.68
U.4.1	17.16	16.33	194.61	34.86	414.13	54.04	649.71	78.88	931.55
ZVII.4.2.	0.6	1.14	6.98	2.39	14.81	3.73	23.18	5.39	33.16
U 4	114.16	106.88	1263.8	230.04	2698.8	359.78	4244	527.62	6096.8
U 3	145.65	140.05	1623.1	300.93	3462.7	470.07	5441.6	688.7	7813
ZVIII.2.1	14.98	21.22	14.98	42.44	506.05	63.067	760.59	88.68	1052.9
U 2	160.63	159.27	1877.4	339.75	3968.7	528.23	6,202.20	770.89	8,865.90
BARREAL TOTAL	160.63	159.27	1877.4	339.75	3968.7	528.23	6,202.20	770.89	8,865.90

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, IMIP 2004.

Las lluvias más intensas registradas en Ciudad Juárez, corresponden a un periodo de retorno de 25 años, lo cual significa que el volumen máximo recibido en la zona de inundación actual, fue calculado en 3.969 millones de metros cúbicos. El área de inundación observada para este volumen es del orden de 12 Km², lo cual nos arroja un tirante promedio de 30 cm observado físicamente en la zona, aunque a la altura del Libramiento Aeropuerto llega a tener una profundidad de hasta 60 cm.

1.4.5.2. Resumen general de la zona

Como se mencionó al principio de este capítulo, con la información recopilada, clasificada y analizada, fue posible generar el diagnóstico del comportamiento y cuantificación de los escurrimientos pluviales, definiendo para cada cuenca descrita, las Sub-cuencas por arroyo que a su vez cuentan con Micro-cuencas que determinan los escurrimientos de los afluentes, asimismo, se identificaron las estructuras de control, tales como diques, presas, alcantarillas, etc., que participan en el comportamiento del flujo del agua proveniente de la lluvia.

Se obtuvieron así las características hidrológicas de cada Microcuenca tales como área, longitud de cauce, pendiente promedio y tipo de superficie; los cálculos de los coeficientes de escurrimiento, tiempos de concentración y de retraso, información que fue ingresada al modelo de simulación HEC – HMS con el cual se calcularon los gastos pico, volúmenes escurridos, y comportamiento de los diques para tormentas con periodos de retorno de 5, 25 y 100 años; la de 5 años representativa de una lluvia normal intensa, la de 25 años como la lluvia máxima histórica medida, y la de 100 años para fines de diseño de las estructuras que se pudieran proponer.

Del análisis estadístico se obtuvo que una lluvia de 24 horas para un periodo de retorno (TR) de 5 años es de 54 mm de precipitación, para 25 años es de 84 mm y para 100 años es de 110 mm.

Para la cuenca El Barreal, se obtuvieron los volúmenes de escurrimiento de los arroyos que se encuentran en la parte surponiente de la misma, de los flujos de forma laminar que escurren por la superficie del terreno casi plano, en dirección hacia zonas de inundación bien definidas y en el caso de los sectores urbanizados que se encuentran al norte de la cuenca. La información se presenta en la tabla 7.

Tabla 7. Resumen de la Zona El Barreal

IDENTIFICACION DE LA CUENCA O SITIO	ÁREA DRENADA KM2	VOLUMEN ESCURRIDO	VOLUMEN ESCURRIDO	VOLUMEN ESCURRIDO
		X 1000 M3	X 1000 M3	X 1000 M3
		TR = 5	TR = 25	TR = 100
ZVIII.1	35.37	392.92	838.64	1318.37
ZVIII.2	21.45	117.91	713.37	1074.54
ZVIII.3	9.51	113.06	238.91	373.12
ZVIII.4	10.22	212.75	525.26	394.79
ZVIII.5	7.79	88.851	188.27	295.31
ZVIII.6	7.67	86.48	185.08	290.39
ZVIII.7	16.38	179.45	383.8	604.16
ZVIII.8	12.43	125.21	267.82	421.58
ZVIII.9	12.59	137.93	295	464.37
ZVIII.10	20.72	227	485.5	764.23
ZVIII.11	13.97	153.05	327.34	515.27
TOTAL	168.1	1743.27	4175.99	6516.13

I.5. GEOMORFOLOGÍA.

La zona de estudio presenta características homogéneas en prácticamente toda su extensión, las cuales se describen en el siguiente cuadro.

Tabla 8. Geomorfología

UNIDADES GEOMORFOLÓGICAS	DESCRIPCIÓN
Planicie Ondulada	Relieve, formado por un conjunto de dunas fijas, constituidas por arenas finas bien clasificadas producto de la intensa actividad eólica que actuó sobre las rocas existentes dándole al relieve una forma ondulada.
Planicie Lacustre	Es la parte topográfica más baja de la zona y de pendiente muy suave, constituida por depósitos lacustres, de arenas, limos y arcillas; a esta geoforma pertenece la zona de inundación de la Laguna El Barreal.
Quebradas con lomeríos	Esta zona presenta relieves accidentados por la presencia de lomeríos con diferentes grados de pendientes. Estos relieves son moldeados por la erosión del viento y lluvia. Se puede encontrar una combinación de arcilla y arena.

1.5.1. Geología.

En la cuenca El Barreal se localizan sedimentos lacustres. En estos sedimentos el tamaño de partículas dominantes es el de las arcillas y arenas cementadas en los primeros metros, a mayor profundidad predominan los estratos arenosos.

La geología de la zona está representada por sedimentos aluviales, eólicos y lacustres, consistentes en estratos intercalados de arena y arcilla.

1.5.2. Suelo y vegetación.

El suelo del área de estudio, presenta una constitución uniforme, principalmente arenas arcillosas y limos, lo que le da su característica de suelo impermeable, primordialmente en la zona deprimida de El Barreal. Al suroriente del aeropuerto, se encuentra una unidad de suelo *Vertisol*, caracterizado por grietas anchas y profundas y de consistencia chiclosa en presencia de agua.



Imagen 3. Vegetación característica de la zona.

La vegetación identificada presenta características desérticas, de matorral espinoso. La flora que conforma al matorral espinoso presenta una fisonomía compuesta de ramificaciones (muy quebradas y alargadas) recubiertas con espinas de tipo xerófilo arbustivo como la Gobernadora (*Larrea tridentata*), el Hojasén (*Flourensia cernua*), el Mezquite (*Prosopis Spp*), la lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y cactáceas. En las zonas sujetas a inundación se observa escasa vegetación, compuesta principalmente por comunidades halófitas con pastos, por ejemplo, *Hilaria berlandieri*, chamizo, *Atriplex Spp.* y por gramíneas con alta tolerancia a la salinidad y típicas de suelos arcillosos.

En las áreas ocupadas, se tiene la presencia de vegetación inducida, constituida principalmente por rosales, álamos, olmos lilas y moros. Por el escaso porcentaje ocupado con relación al área de estudio, porcentualmente esta vegetación no es representativa.

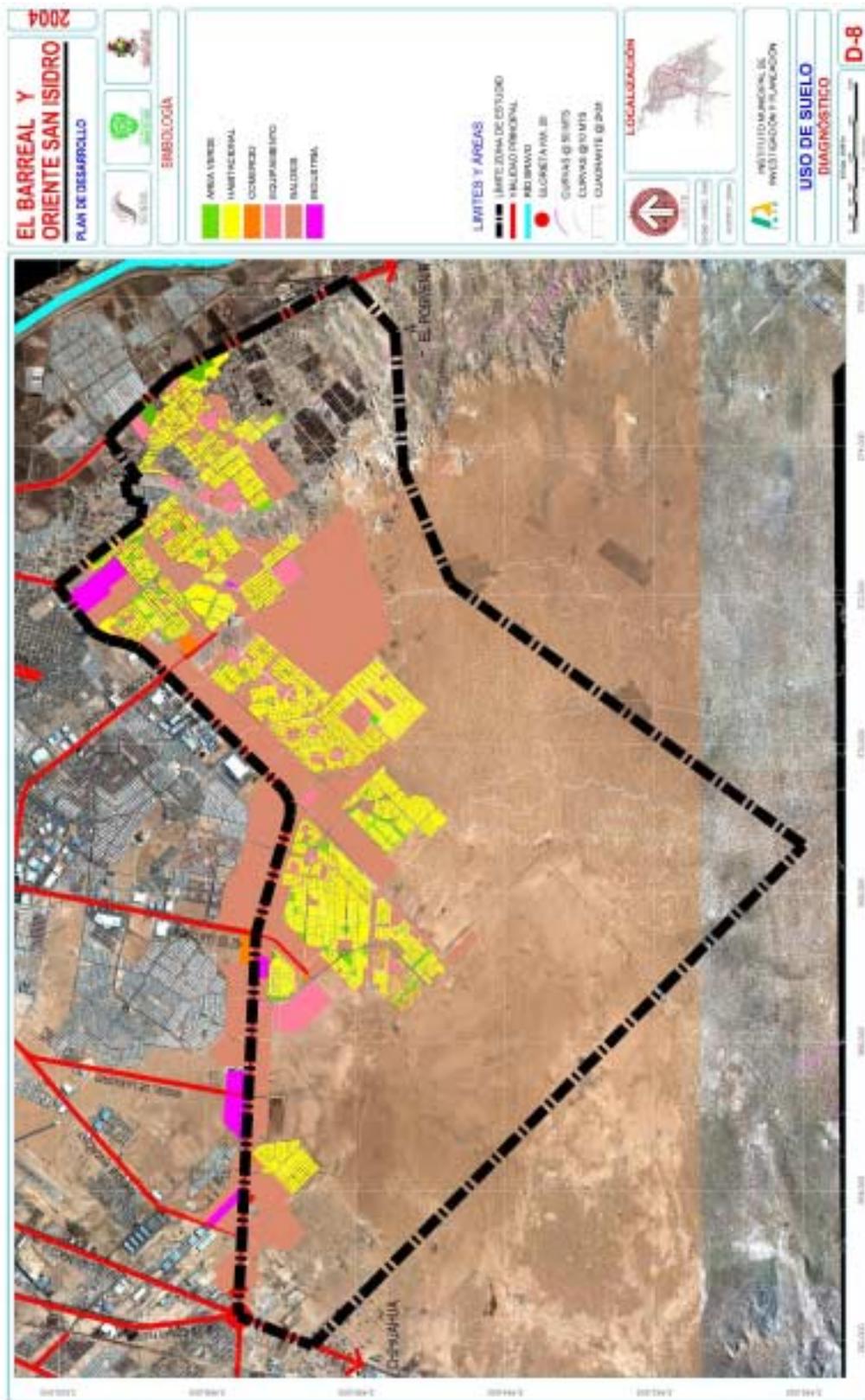
PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.6. MEDIO CONSTRUIDO

I.6.1. Estructura urbana y usos de suelo.

La estructura urbana de la zona de estudio se interrelaciona con los núcleos concentradores de actividades y por los corredores urbanos. La consolidación de la zona está en proceso, puesto que aún no está ocupada en su totalidad. Los fraccionamientos habitacionales existentes se han dado en su mayoría de manera formal, y son de densidades medias y alta (60 a 80 viv/ha). Esta zona se caracteriza principalmente por desarrollos de interés social.

Con relación al área de estudio, se identifican los usos habitacionales, con poco más del 12% del total del área. El equipamiento urbano alcanza poco más del 5%, representado principalmente por el Aeropuerto Internacional Abraham González y el cementerio San Rafael. Los usos industriales, hasta la fecha, alcanzan 104 hectáreas, localizadas principalmente en la zona del Fideicomiso Salvarcar 118, y a lo largo de la Carretera Panamericana. Se puede mencionar que no se han manifestado cambios significativos en la ciudad desde el año de 1995.

La distribución de uso de suelo hacia el interior de los fraccionamientos localizados dentro del área de estudio, presenta en promedio un 51% de usos habitacionales, 36% destinada a la vialidad, un 11% para el equipamiento y el 2% al comercio y los servicios.

I.6.2. Vivienda.

La vivienda prototipo en la zona de estudio, es de interés social, con dimensiones promedio de 70 m²; existe un área de vivienda tradicional, al norte de la zona de estudio, en donde las viviendas son de autoproducción y predomina el uso de materiales tradicionales de la región, como son, la madera y el adobe.

1.6.2.1. Densidad

En la Zona Sur, la densidad más alta se localizó en el desarrollo denominado Infonavit Solidaridad, con una densidad de 80 viv/Ha. En el resto del área, los asentamientos presentan una densidad promedio de densidades más bajas de 42 viv/ha. En esta zona no existe ningún desarrollo de tipo medio alto o residencial. Sin embargo, se han desarrollado fraccionamientos de tipo medio y conjuntos de vivienda institucional.



Imagen 4. Usos de suelo identificados en la zona.

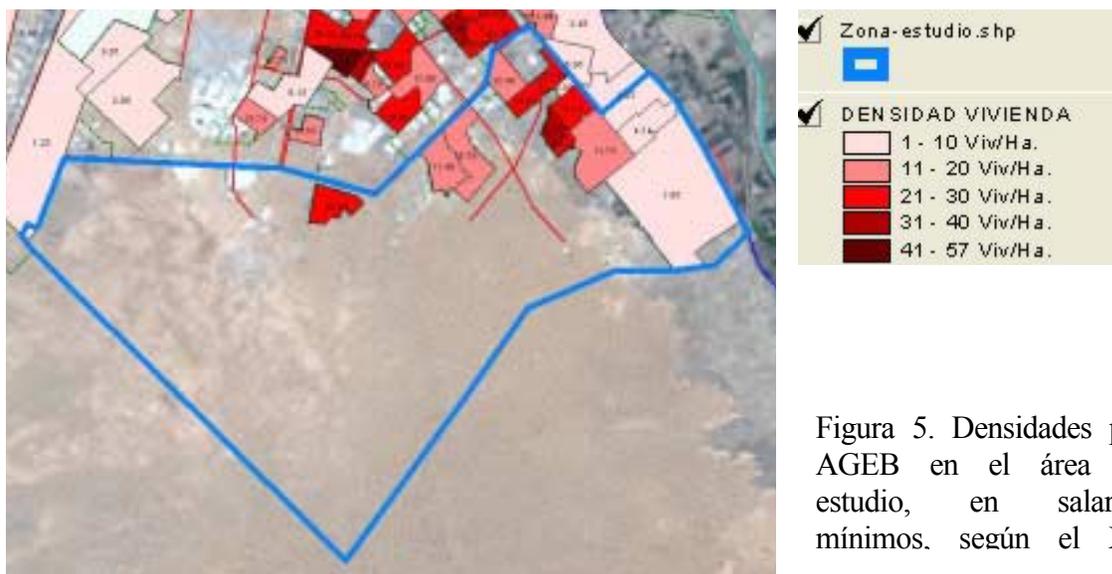


Figura 5. Densidades por AGEB en el área de estudio, en salarios mínimos, según el XII

1.6.2.2. Servicios Públicos

Por lo que respecta a la cobertura de servicios, en estos complejos habitacionales producidos por el sector institucional y privado, se observan niveles adecuados, ya que los fraccionamientos edificados bajo estas modalidades cuentan con servicio de agua potable, drenaje sanitario, pavimento, alumbrado público y electrificación desde su origen.

Pero en las áreas en las que el proceso de ocupación se ha dado de manera paulatina y por autoconstrucción, se observa rezago de servicios, principalmente de pavimento y alumbrado público.

1.6.3 Equipamiento público

En la zona de estudio hay un rezago en los elementos de equipamiento público de nivel vecinal, barrial y distrital, ya que los que existen suman el 5.82% de la superficie total y resultan insuficientes para atender a la población que vive actualmente en la zona.

El equipamiento presenta una dotación más equilibrada que en otras zonas de la ciudad, sin embargo, su ubicación territorial y la capacidad de las instalaciones en términos generales no presentan el grado de consolidación necesario de acuerdo a las normas de SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). Predominan las escuelas (primarias y jardines de niños), y ocasionalmente refuerzan la presencia de éstas los parques y jardines públicos. Las instalaciones se ubican principalmente en las zonas habitacionales ocupadas.

Es importante aclarar que la población estimada para el cálculo de las necesidades futuras de equipamiento es la media, que equivale a 377,560 habitantes.

1.6.3.1 Equipamiento educativo

De acuerdo al último censo de INEGI² el nivel de escolaridad o grado promedio en el área de estudio era de 5.83 años, lo que significa que muchos de los habitantes del sector ni siquiera concluyeron la educación primaria. La proporción de los que contaban con estudios de nivel secundaria es aún menor, como muestran los datos de la figura 6.



Figura 6. Índice de analfabetismo en el área de estudio. Datos del XII Censo General de Población y Vivienda.

Según los datos de INEGI, el 46.7% de la población asentada en esa zona presenta un rezago escolar significativo, ya que esta porción de la población no terminó la secundaria. Estas cifras muestran la población de 6 a 14 años que ya no asiste a la escuela, aquellas personas de 15 años y más que no han recibido ninguna instrucción, los que no complementaron la primaria, los que sí la terminaron y los que dejaron inconclusa la secundaria.

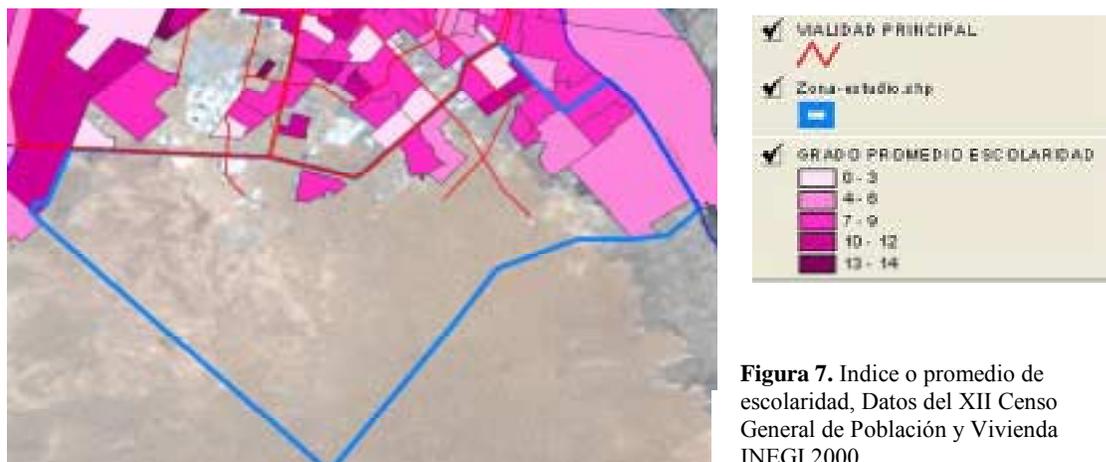


Figura 7. Índice o promedio de escolaridad, Datos del XII Censo General de Población y Vivienda INEGI 2000.

² XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000

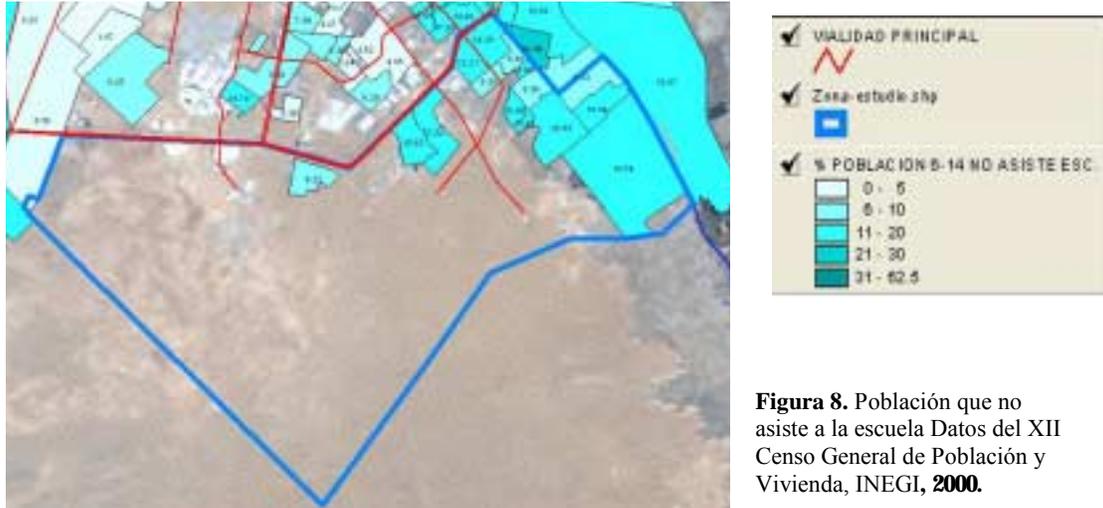


Figura 8. Población que no asiste a la escuela Datos del XII Censo General de Población y Vivienda, INEGI, 2000.

Los datos de equipamiento indican que, aunque la zona de estudio todavía está ocupada parcialmente, el rezago ya es manifiesto. Las instalaciones son insuficientes para cubrir la demanda actual.

En la tabla siguiente se detallan las instalaciones que existen para cada nivel educativo y cual es el rezago que ya presenta para el año 2004.

Tabla 9. Situación actual del equipamiento

NIVEL	AULAS REQUERIDAS AL 2004	AULAS EXISTENTES AL 2004	REZAGO DE AULAS AL 2004
JARDIN DE NIÑOS	63	48	15
PRIMARIA	207	200	7
SECUNDARIA	43	28	15
PREPARATORIA	63	0	63

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA APLICANDO LA NORMATIVIDAD DE SEDESOL

En nivel preescolar existen 48 aulas que atienden a 1,512 niños. Esto significa que de los 2,207 niños en edad de asistir al kinder, acude el 76%.

Como se aprecia en la tabla 10, la capacidad docente de ese nivel es de 63 maestros en un solo turno.

De nivel primaria se identificaron 200 aulas (tabla 11) a las cuales asisten a 7,210 niños aproximadamente. Siete de estos planteles operan también en turno vespertino. En conjunto, estos centros escolares tienen un grupo docente de 240 maestros.

Tabla. 10 Preescolares existentes

JARDIN DE NIÑOS	AULAS	ALUMNOS	MAESTROS	GRUPOS	TURNOS
JUAN RULFO	4	176	6	5	1
ROSARIO CASTELLANOS	4	142	6	5	1
COLEGIO PREESCOLAR ZAZU	NI	43	9	2	
CASA DEL NIÑO	5	148	6	5	1
SIMON BOLIVAR	6	180	10	6	1
IZCALLI	3	90	2	3	1
LUIS DONALDO COLOSIO	4	143	6	4	1
BENITO JUAREZ	2	128	4	4	1
CARRUSEL	1	106	3	3	1
AMADO NERVO	4	130	5	4	1
12 DE OCTUBRE	2	21	1	2	1
RAYENARE	3	140	3	3	1
JOHN DEWEY	NI	65	2	2	1
MARGARITA VILLANUEVA AVILA	3	120	4	4	1
TOTAL	38	1512	63	48	12

Tabla 11. Escuelas Primarias existentes

PRIMARIA	AULAS	ALUMNOS	MAESTROS	GRUPOS	TURNOS
COLEGIO PRIMARIA ZAZU	NI	53	10	3	NI
PASCUAL OROZCO	12	433	14	12	1
PASCUAL OROZCO	13	398	12	12	2
RUBEN VALENZUELA VILLA	14	502	15	14	1
MARIA COVADONGA RIVERO OLEA DE FORNELLI	12	429	13	12	1
BARTOLOME DE LAS CASAS	12	408	13	12	2
CLUB ROTARIO INDUSTRIALES NO. 3	8	304	11	10	1
NIÑOS HEROES	12	406	13	12	1
PATRIA I	14	569	18	15	2
ENRIQUE REBSAMEN	14	506	15	14	2
EDUCADORES MEXICANOS	14	479	17	14	1
MAHATMA GANDHI	16	584	19	16	2
TARAHUMARA	18	552	18	15	2
JESUS GARCIA HEROE DE NACUZARI	15	705	20	18	1
JOSE MARIA MORELOS Y PAVON 2361	12	412	16	12	2
PRIMERO DE MAYO	14	470	16	14	1
LUIS ARNOLDO NUÑEZ GUTIERREZ	7	282	8	7	1
EFREN ARELLANO ROSALES	NI	NI	NI	NI	NI
TOTAL	200	7210	240	205	22

Para el nivel secundaria, existen 28 aulas en 3 escuelas (tabla 12). Estos planteles atienden a 1,237 alumnos, y cuentan con una capacidad de 54 docentes.

Para atender a los 11,042 jóvenes que tienen edad para acudir a secundarias, es necesario contar con 15 aulas más. Muchos tienen que desplazarse a otros puntos de la ciudad para recibir instrucción secundaria

Tabla 12. Escuelas Secundarias existentes

SECUNDARIA	AULAS	ALUMNOS	MAESTROS	GRUPOS	TURNOS
SECUNDARIA TÉCNICA 84	10	406	18	10	1
SECUNDARIA FEDERAL NO.15 ES-50	11	503	17	11	1
SECUNDARIA FEDERAL NO. 11 TIERRA DE GENERALES	7	328	19	7	2
TOTAL	28	1237	54	28	0

En cuanto al nivel medio superior se cuenta con un Colegio de Bachilleres (No. 9) para dar servicio a la población de la Zona Suroriente. Cubre parte de la demanda que asciende a 4,039 jóvenes, muchos de los cuales se tienen que desplazar diariamente hacia otros puntos de la ciudad para asistir a la escuela. En este nivel es necesario construir cuando menos, 31 aulas con dos turnos.

En la zona funciona actualmente la Universidad Tecnológica, la cual atiende a los jóvenes en edad de recibir instrucción universitaria, así como a los futuros habitantes de la zona de estudio.

1.6.3.2 Salud

Al analizar este rubro en los datos del censo de INEGI 2000, se obtuvo la siguiente información: El 70.40% de los habitantes de la zona es derechohabiente de alguna institución pública. De este total, el 97.96% es atendido por el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). El servicio se proporciona en distintas unidades médicas familiares que están ubicadas fuera de la zona mediata.

El porcentaje de derechohabientes en general y el del IMSS, se encuentra muy por encima de otras áreas periféricas de la localidad, y también son superiores al promedio de la ciudad: alcanza un 66.37% de población derechohabiente, con un 94.94% inscrita en el IMSS.

En la zona de estudio no existen instalaciones públicas de salud. Hay cinco clínicas privadas con consulta externa, y una con servicios de hospital.

1.6.3.3. Asistencia Social

En cuanto a las instalaciones de asistencia social hay elementos tanto del sector gobierno como privado. Enseguida se presenta el número de unidades se presentan por rubros de servicio

- Guarderías infantiles, 4
- Promotoras de salud, 2
- Centros comunitarios, 4
- Centros de rehabilitación 3
- Centros de apoyo social 2

Como se puede observar, la acción de estas unidades está enfocada sobre todo al cuidado infantil, al apoyo comunitario y en menor medida a la atención y promoción de la salud.

I.6.3.4. Recreación

En la zona de estudio la superficie de áreas verdes asciende a 387,390.10 m², lo que representa un índice de 9.30 m²/habitante. La recomendación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) es de 18m²/habitante, lo que representa un rezago de casi el 50%, es decir, cerca de 362,129 m² (8.70 m²/hab).

En la zona se encuentran 112 espacios abiertos, que son destinados a áreas verdes y parques, así como el área de donación de los fraccionamientos de vivienda formal, y la de los desarrollos con vivienda de interés social promovidos por el Municipio, principalmente en el Lote Bravo. Varios de ellos se encuentran sin delimitar su perímetro, y su acceso es difícil por las condiciones arenosas de las calles.

De los 112 parques existentes, son escasos los que están equipados para su función, aunque se reconocen esfuerzos –públicos y sociales– recientes para mejorar los existentes.

Esos elementos no son suficientes a nivel intra y extrazonal, debido a que la mayoría están baldíos, carentes del mobiliario y la vegetación necesarios para el esparcimiento de los habitantes de la zona.

A continuación se presenta una tabla con los 10 espacios de mayor superficie e importancia de la zona.

Tabla 13 Parques y jardines públicos

NOMBRE	COLONIA	SUPERFICIE
Parque Oriente	Francisco Villarreal (Tierra Nueva 2)	17,522.31m ²
Manuel Gómez Morín 3	Manuel Gómez Morín	10,906.10m ²
Hacienda de las Torres Universidad	Hacienda de las Torres Universidad	13,269.50m ²
Carlos Castillo Peraza	Carlos Castillo Peraza	13,717.18m ²
Tierra Nueva I	Tierra Nueva I	9,997.89m ²
Las Montañas	Las Montañas	8,001.17m ²
Tierra Nueva 1 ^a . etapa	Tierra Nueva	8,557.24m ²
Patria	Patria	8,195.10m ²
Entre Patria y Tierra Nueva	Entre Patria y Tierra Nueva	7,795.00m ²
Paraje del Sur	Paraje del Sur	7,614.97m ²

Fuente: Elaboración propia, cálculos basados en la cartografía actual, IMIP, 2004.

Cabe aclarar que la situación no es exclusiva de esta zona, en el resto de la ciudad se cuenta con un rezago del 80% de áreas verdes³.

I.6.3.5 Deporte

La presencia de instalaciones deportivas en la zona, es casi nula. Existen sólo 2 pequeñas canchas, aunque actualmente se encuentra en construcción el Parque Oriente en la zona vecina al Fraccionamiento Francisco Villarreal Torres. Esta instalación dará atención a nivel distrital debido a sus dimensiones (10 hectáreas). Los usos allí propuestos son de carácter recreativo, de esparcimiento, deportivo y cultural, sin dejar de lado las concesiones comerciales para atender principalmente las necesidades directas de los usuarios del parque y lograr una operación sustentable del parque.

I.6.3.6. Abasto

El equipamiento comercial se localiza principalmente en las intersecciones, y a lo largo de las avenidas más importantes que atraviesan la zona, constituyendo incipientes corredores urbanos en cuanto a consolidación, donde la población circundante adquiere los insumos y servicios más demandados. También existe un Mercado de Abastos que da servicio a los pobladores de la zona, además de la Central de Abastos ubicado al norte, fuera del área de estudio, con acceso por la Avenida Tecnológico con servicio de nivel urbano.

1.6.3.7. Administración Pública

En esta zona operan 11 oficinas públicas.

Oficinas federales	2 (CFE)
Oficinas municipales	2 (JMAS, Presidencia Municipal)
Oficinas estatales	7 (IVI, Tribunal para menores)

I.6.3.8. Comunicaciones

En el lugar existen 94 instalaciones de teléfonos públicos, 12 casetas telefónicas, cinco estaciones de Teléfonos de México y dos antenas de telecomunicaciones.

³ Plan de Desarrollo Urbano 2002. pág. 95

I.6.3.9 Instalaciones especiales

Dentro de la zona de estudio existen cinco pozos de extracción de agua potable (pertenecientes a la JMAS) para dar servicio a la población vecina. Adicionalmente existen dos subestaciones de la Comisión Federal de Electricidad.

I.6.3.10 Cultura y culto

Existen 36 templos de diversas congregaciones religiosas. En contraste, en el lugar no hay bibliotecas, museos, ni auditorios. Los habitantes del sector tienen que desplazarse a la zona céntrica para asistir a eventos artísticos o consultar las bibliotecas de la UACJ o municipales.

I.6.4. Vialidad y Transporte

El desarrollo de la zona de estudio es parte de un crecimiento planeado que tiene sus antecedentes en el Plan Director de 1995 y su posterior actualización en 2002.

Las principales vías de acceso a la parte ocupada de la zona de estudio son: el Boulevard Independencia y las vías primarias Avenida de las Torres, Avenida Miguel de la Madrid, Avenida Henequén y Avenida Santiago Troncoso.

La estructura semi ortogonal no está consolidada, debido a que la zona al sur de la Avenida Manuel Talamás Camandari se encuentra parcialmente ocupada. Al oriente de la misma vía, existe un mayor nivel de desarrollo urbano, aunque las vías de penetración no se encuentran terminadas ni pavimentadas al 100%.

En general, se advierten algunos problemas de accesibilidad; a medida que el área urbana se aleja de la Avenida Manuel Talamás Camandari, las vías locales son discontinuas, por lo que es limitada la comunicación intrazonal y sólo puede ingresarse directamente por Avenida Manuel Talamás Camandari (antes el Boulevard Independencia), Avenida de las Torres, C. Yepomera, prolongación de la Avenida Manuel Talamás Camandari hacia el Mezquital al lado sur, y por Avenida Henequén y Avenida Santiago Blancas al lado oriente.

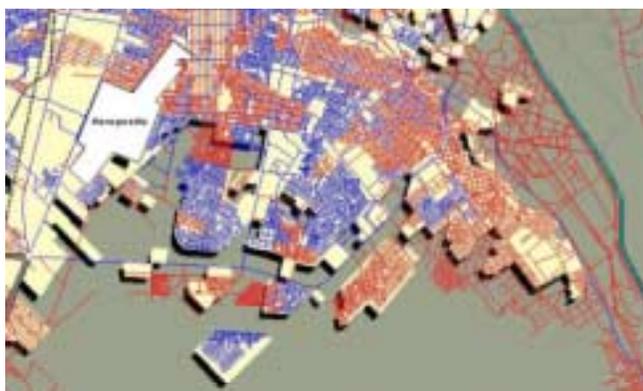


Figura 9. Condición de pavimentación. Calles sin pavimentar en color rojo, calles pavimentadas en color azul.

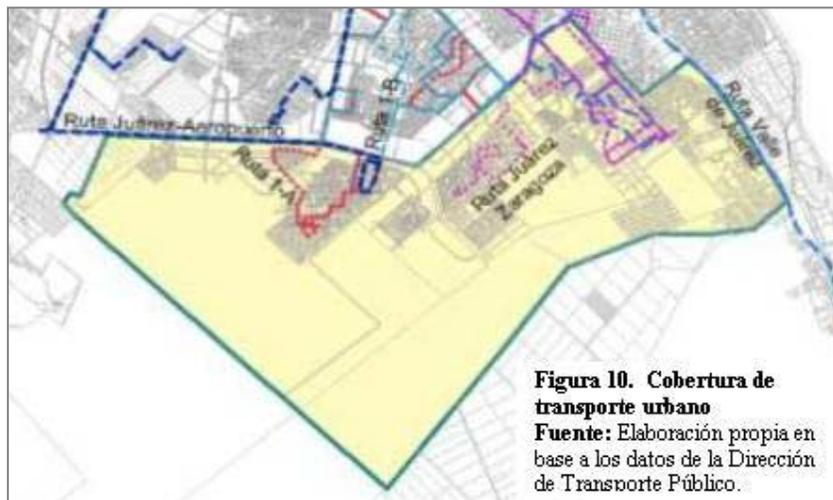
Fuente: Elaboración propia con base a los datos en recorridos de campo. Dir. de Obras Públicas, COPLADEM.

Transporte colectivo.- El transporte colectivo de pasajeros es concesionado a particulares por el Gobierno del Estado y vigilado por la oficina de Transporte Público. Por la zona de estudio circulan camiones de transporte público urbano de las rutas siguientes:

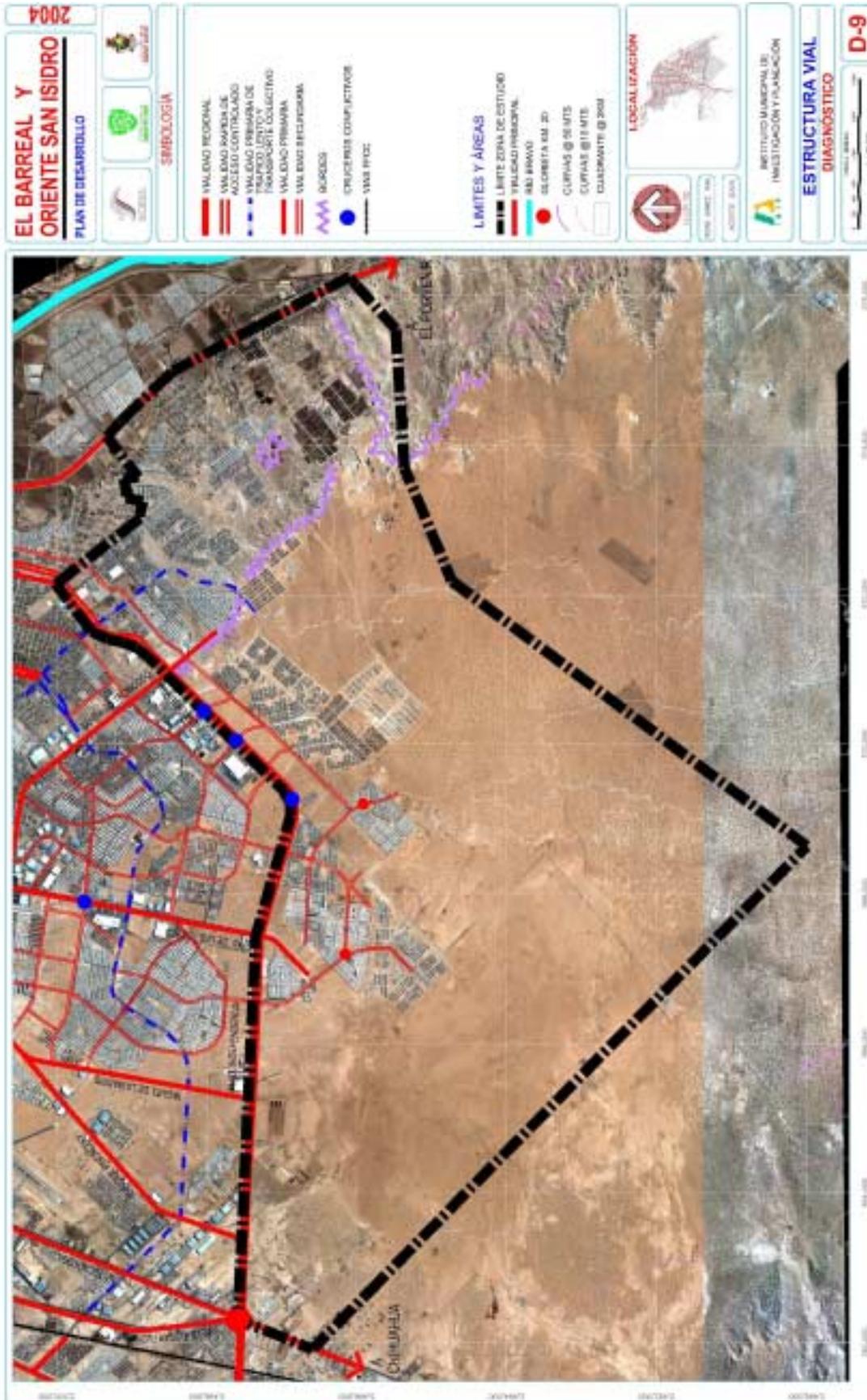
- **Ruta Juárez-Aeropuerto.** Da servicio a los fraccionamientos, servicios e industria localizados directamente sobre la Avenida Manuel Talamás Camandari
- **Ruta 1-A .** Da servicio sobre todo a los desarrollos habitacionales ubicados entre la Avenida de las Torres y la Avenida Manuel Talamás Camandari y a las colonias ubicadas al sur de esta última avenida, tales como Municipio Libre, Gómez Morín, Hacienda de las Torres, Rincones de Salvárcar, Hacienda de las Torres y El Mezquital.
- **Ruta 1-B.** Da servicio prácticamente a los mismos conjuntos habitacionales que la ruta 1-A-hacia el norte de la Avenida Manuel Talamás Camandari-, la diferencia estriba en algunos cambios de recorrido y en que sólo penetra a los fraccionamientos Municipio Libre y Manuel Gómez Morín
- **Ruta Juárez Zaragoza.** Es la única que entra a colonias como Fray García de San Francisco, Sor Juana Inés de la Cruz, María Martínez, Simona Barba, Olivia Espinoza de Bermúdez, Carlos Castillo Peraza, Manuel J. Clouthier Tierra Nueva I, Francisco Villarreal, Carlos Chavira y varias más ubicadas dentro del Lote Bravo.

Ruta Valle de Juárez. Da servicio a colonias ubicadas al nororiente del Lote Bravo como Tierra Nueva I, Francisco Villarreal, Praderas del Sauzal, La Perla, La Montaña, Héroes de México y otras.

Por las condiciones de las calles existentes, que en su mayoría están sin pavimento, las unidades del sistema de transporte colectivo ingresan a las áreas habitacionales por las vías principales, las cuales canalizan a las calles locales. El recorrido que realizan no obedece a las líneas de deseo de los usuarios, sino en forma de zig-zag reduciendo considerablemente la velocidad, la efectividad y la eficiencia general del transporte. La velocidad promedio de circulación de transporte público y automóviles en la ciudad es de 23 km/h., sin embargo, en esta zona se reduce considerablemente.



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.6.5. Infraestructura y servicios públicos

Como se explica en capítulos anteriores, la zona denominada El Barreal se ubica dentro de una cuenca cerrada, cuya superficie se encuentra sujeta a inundación, en una gran parte del área de estudio. La parte inundable se conforma de arcillas expansivas que no permiten la penetración (infiltración) del agua de lluvia al subsuelo. Dicha condición le confiere una característica de complejidad que no tienen otras reservas de crecimiento.

Existen, sin embargo, otras áreas dentro de la misma zona en las que la condición edafológica corresponde a pequeños lomeríos conformados por arena, mezclados con arcillas y limos, en las que a pesar de ello, las capas inferiores se distinguen por presentar intercalaciones de arcillas.

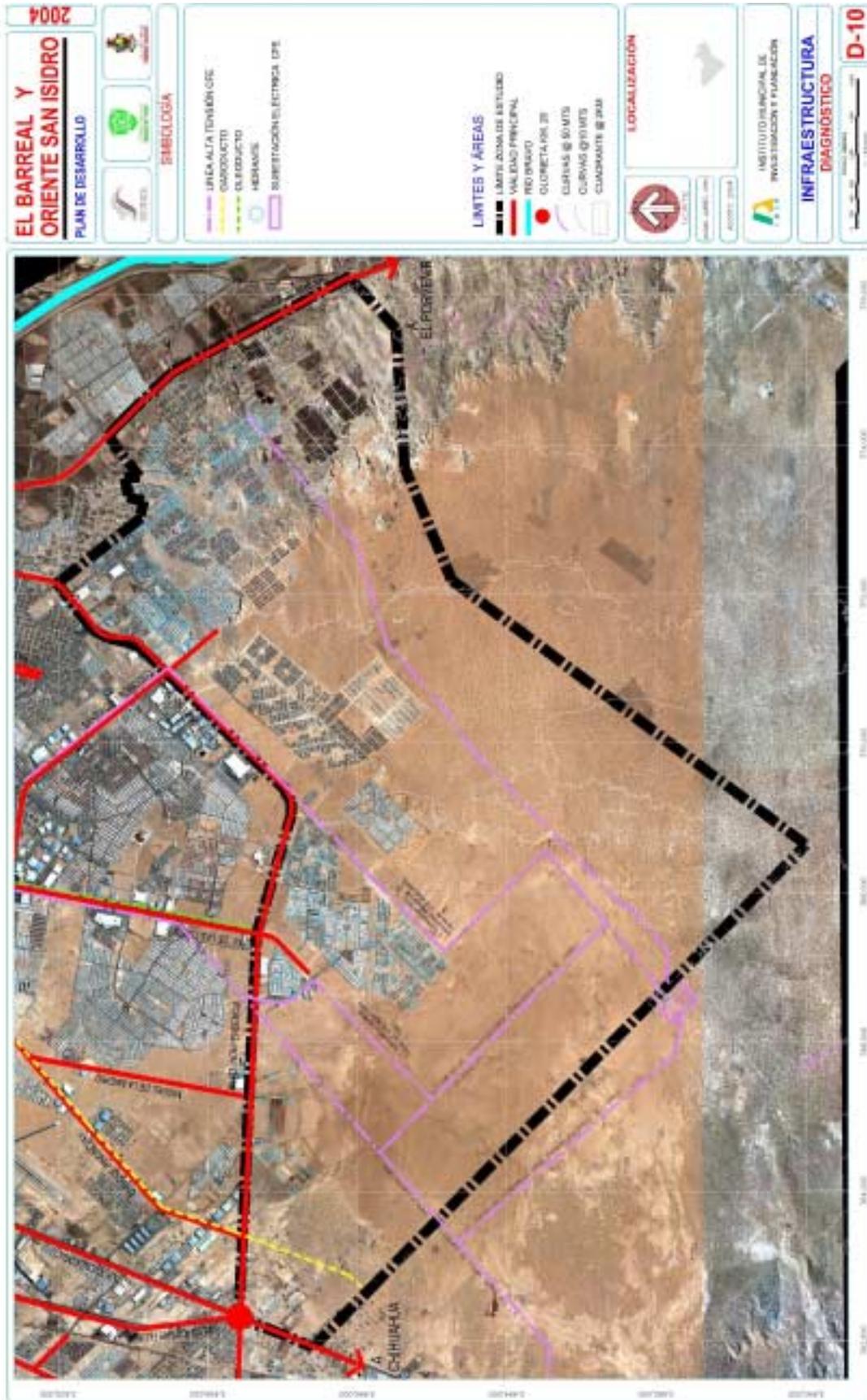
Esta condición de impermeabilidad del suelo, aunada a la situación de encontrarse en una cuenca cerrada, sin posibilidades de desalojo del agua pluvial y con la dificultad que implica el manejo del drenaje sanitario, reviste consideraciones de primer orden para crear la infraestructura pluvial y sanitaria.

1.6.5.1. Agua Potable.

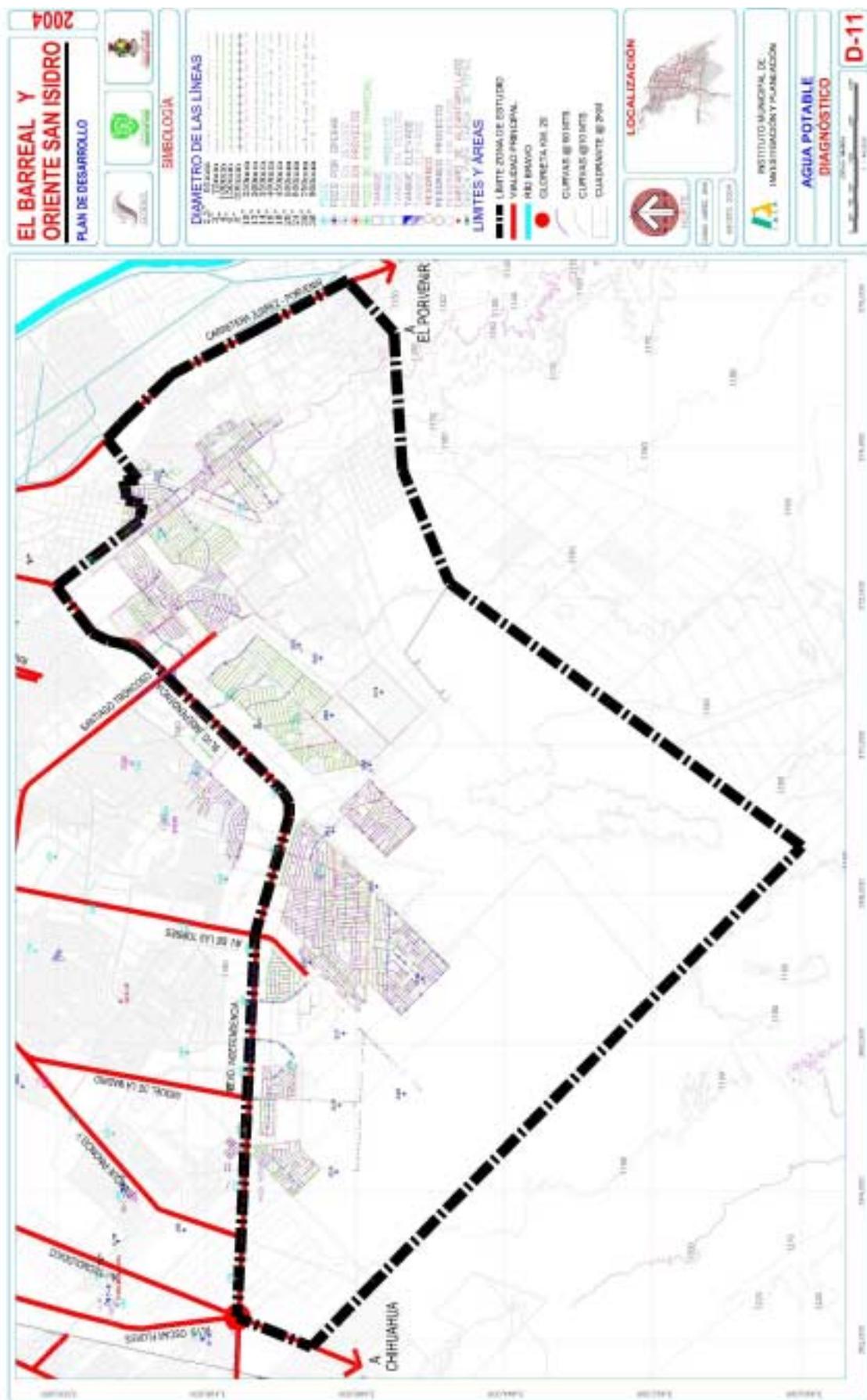
La zona surponiente y parcialmente la zona suroriente de la ciudad son las que mayores rezagos presentan en la dotación de agua potable, lo que significa una condicionante para el desarrollo de la zona El Barreal y Oriente San Isidro.

Hasta febrero del 2000, de acuerdo con el Censo realizado ese año, sólo el 60% de las viviendas construidas dentro de la zona de estudio tenía servicio a través de la red de agua potable (figura 11), pero la información actual de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento, indica que la cobertura actual es del 92% en la zona.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



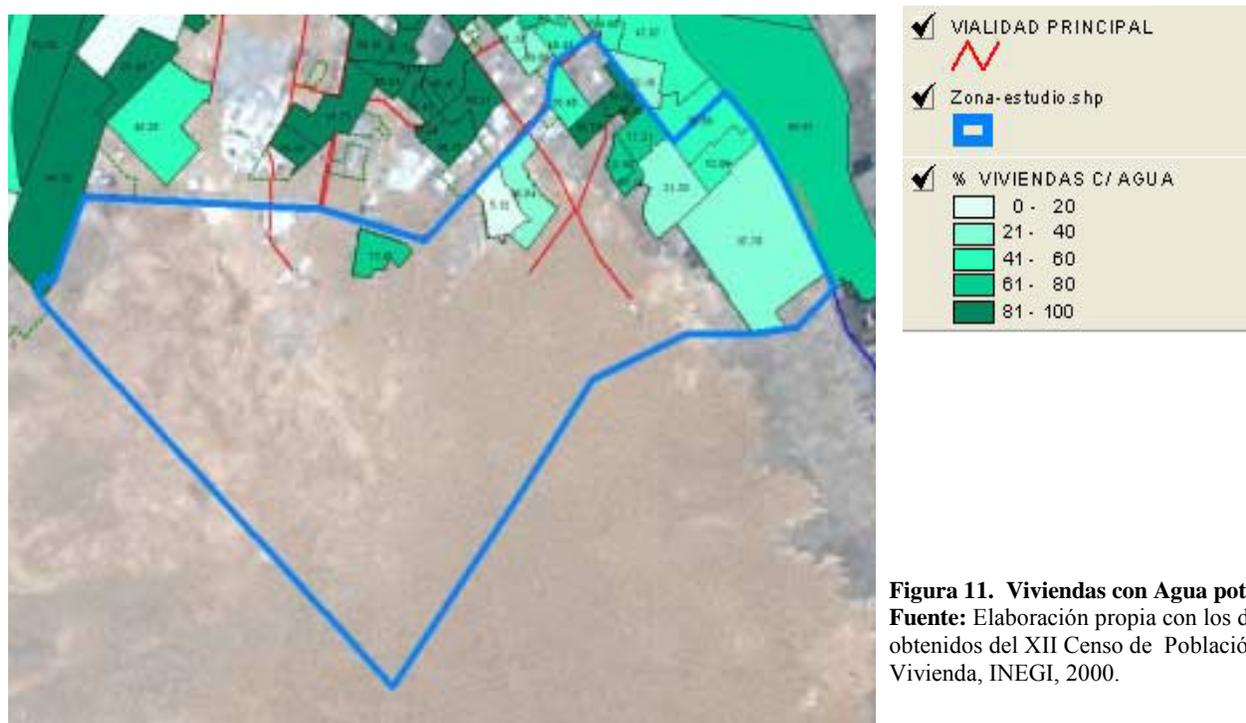


Figura 11. Viviendas con Agua potable
Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2000.

Al igual que en el resto de Ciudad Juárez, la fuente de agua que se explota actualmente en la zona de estudio corresponde al Bolsón del Hueco, mismo que se encuentra sobre-explotado y en proceso de abatimiento. La serie de pozos de agua potable que operan en el sector también están sufriendo abatimiento importante.

Ninguna de las alternativas que se habían previsto en los planes de agua potable y el plan de desarrollo urbano se han realizado, por lo que la situación no hace más que agravarse. Es indudable que el futuro desarrollo de la zona de reserva requerirá de nuevas fuentes de abastecimiento, ya que el Bolsón del Hueco presenta condiciones críticas. Existen algunas opciones que se añaden a las incluidas en el Plan de Desarrollo Urbano, pero que en lo general, necesitan de estudios prospectivos geohidrológicos. Las fuentes alternas posibles para el sector son: a) Bolsón del Hueco (Terrazas), b) Conejos-Médanos Norte 1ª Etapa, c) Conejos-Médanos Norte 2ª Etapa, d) Potabilizadora del Río Bravo, e) Bolsón del Hueco (Praxedis-Guadalupe), f) Acuífero Bismark y varias zonas de calizas denominadas Presidio, Sapelló, Bandejas y La Candelaria- Samalayuca.

1.6.5.2. Drenaje Sanitario.

Los fraccionamientos habitacionales aledaños a la zona de estudio cuentan con red de drenaje, conectada a dos colectores generales: El colector Lote Bravo y el Colector Tarento. Ambos colectores corren en dirección norte-sur. El colector Lote Bravo está ubicado a lo largo de la Av. De las Torres y el colector Tarento está situado en el límite oriente del Lote Bravo, parte de la Col. Castillo Peraza en dirección nor-oriental, hacia el Río Bravo. Los fraccionamientos ubicados en la Zona Sur de la ciudad se conectan por lo

general hacia estos dos colectores. Al sur del Libramiento Aeropuerto, esta conexión, como en el caso del Mezquital y otros desarrollos, se hace en contra-pendiente, a través de costosos rebombeos. El colector Lote Bravo deriva hacia el norte en la Planta Sur de tratamiento de aguas residuales, misma que no tiene la capacidad suficiente para tratar el volumen de aguas que recibe, por lo que deriva hacia el Valle de Juárez cerca de 1 m³ por segundo sin tratar. El colector Tarento, por su parte, descarga sus aguas en otro colector ubicado en El Sauzal, mismo que las conduce directamente al dren 2-A, con caudales que se suman sin ningún tipo de tratamiento a las aguas no tratadas de la Planta Sur y del desarrollo habitacional Riberas del Bravo, y contamina a la Acequia Madre, que transporta las aguas del tratado del Río Bravo. Dichas aguas son a su vez conducidas hacia toda la zona agrícola del Valle, con infortunadas consecuencias ambientales y de salud para los poblados situados en dicho Valle.

En general, existe poca infraestructura instalada para la prestación de este servicio en la zona de estudio, debido principalmente a su reciente incorporación al desarrollo. Los desarrollos más recientes se ubican en El Mezquital, Parajes del Sur, Hacienda de las Torres, Tierra Nueva 4 y 5 y Complejo Cielo, entre otras. De acuerdo a los datos analizados en la figura 9, la cobertura de alcantarillado en el año 2000 era del 86.09%. Este nivel de servicio ha crecido durante los últimos cuatro años, por lo que se estima que la cobertura actual de la red de drenaje sanitario en la zona de estudio, es de 90%. Existe por lo tanto, una situación de relativa cobertura del servicio de las zonas ocupadas,

El problema fundamental se centra en la incapacidad del servicio para tratar las aguas residuales generadas, y en una operación ineficiente que derrocha los escasos recursos destinados a sanear las aguas residuales y privilegia las soluciones de corto plazo. La multiplicación de los sistemas de bombeo, en vez de la conducción por gravedad, se debe principalmente a la ausencia de inversiones en el sector de sistemas de tratamiento de aguas residuales, a pesar de constituir una alternativa menos costosa en el largo plazo. La contaminación del agua inmediatamente después de ser tratada también constituye una situación insostenible en términos ambientales y económicos.

1.6.5.3. Energía Eléctrica.

Este es uno de los servicios que menor rezago presenta en la ciudad. En la zona de estudio, y particularmente en las áreas ocupadas, los datos del Censo 2000 indican que en ese entonces la cobertura era del 90%.

La mayoría de los desarrollos que han tenido lugar en todo el sector se vieron beneficiados por el servicio paralelamente a la construcción de los hogares, sin embargo, algunos asentamientos irregulares llevados a cabo en 2002 y 2003 han venido utilizando ilícitamente la energía eléctrica. Se trata de la Col. Olivia Espinoza y la Col. Carlos Chavira. Hasta el presente año, todavía los habitantes de dichas colonias se abastecían de la electricidad de manera fraudulenta.

Para futuros desarrollos, la existencia de líneas de transmisión de alta tensión garantiza el suministro de este servicio. Precisamente, al sur de la zona de estudio se encuentra la subestación Terranova de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), diseñada para atender la demanda futura en las reservas El Barreal y Oriente San Isidro.

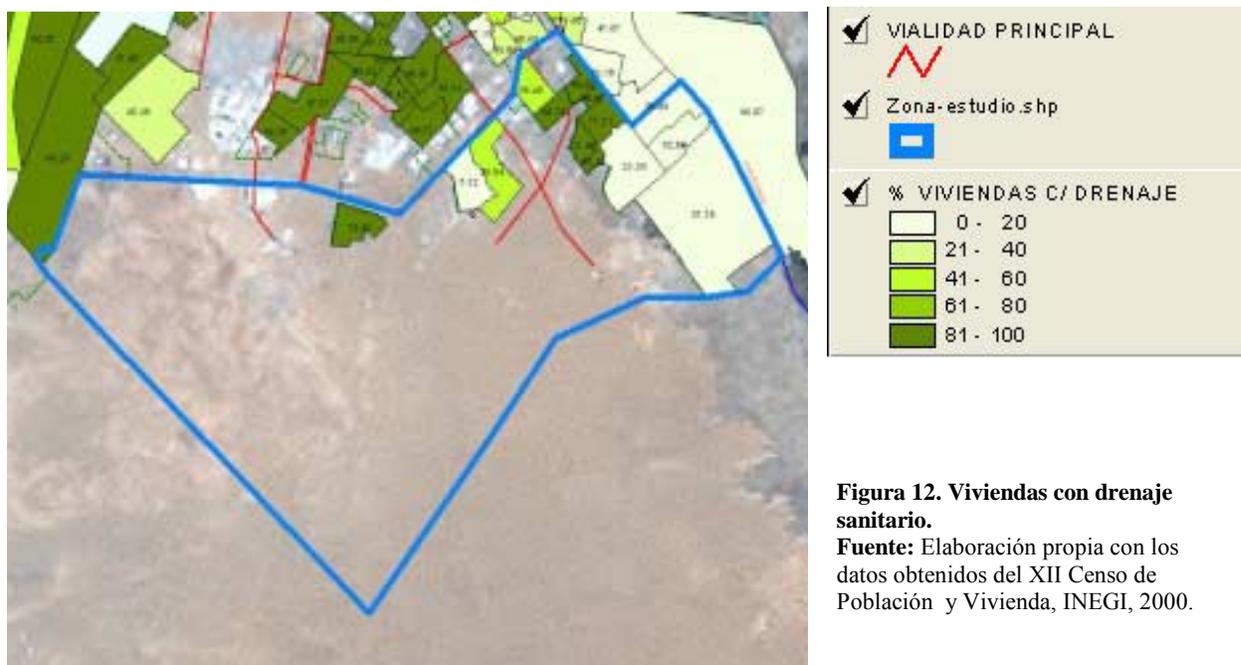


Figura 12. Viviendas con drenaje sanitario.
Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2000.

Existen dos líneas de alta tensión que se distribuyen de la Subestación Terranova hacia el nororiente y norponiente. La primera va sobre el derecho de vía del Libramiento Aeropuerto (Av. Manuel Talamás Camandari) y la segunda sobre el de la Avenida de las Torres. Estas líneas tienen un voltaje de 115 kv 4c 1, 113 acsr ta/pa.

Además, se encuentran instaladas dos líneas de postes troncocónicos de alta tensión de 230 KV y 115 KV, las cuales darán servicio a la zona de influencia.

Tabla 14 Cobertura de servicios públicos en la zona de estudio en 2000

VIVIENDAS	CON SERVICIO		SIN SERVICIO		CIUDAD	CON SERVICIO	
	TOTAL	%	TOTAL	%		TOTAL	%
Con drenaje	4685	55.68	3729	44.32	241807	83.51	
Con energía eléctrica	7201	82.22	1557	17.78	267286	94.68	
Con agua dentro de la vivienda	4291	51.60	4024	48.40	219452	75.80	
Total de viviendas	16,177		29,200		289,539		

Fuente: elaboración propia tomando los datos del Censo 2000, INEGI..

1.6.5.4. Gas Natural.

La cobertura de la red de gas natural en la superficie ocupada se estima que es del 20% (ver figura 10). Las áreas habitacionales que tienen esta infraestructura son los desarrollos formales de vivienda de reciente creación promovidos por el sector privado. En el resto, los desarrollos con población de escasos recursos, utilizan gas butano.

1.6.5.5. Combustibles.

Existe un gasoducto que abastece las necesidades de la ciudad y la atraviesa de sur a norte, al este del aeropuerto y de manera casi paralela a la carretera Panamericana. Una bifurcación del gasoducto alcanza el Parque industrial Panamericano. En el eje de la Avenida de las Torres existe un poliducto proveniente del Libramiento Aeropuerto.



Figura 13. Cobertura actual de la red de gas natural (en color magenta)

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2000.

1.6.5.6. Hidrantes.

Estas instalaciones, destinadas a mitigar situaciones de emergencia provocadas por incendios, tienen una presencia importante en la zona. Se encuentran sobre todo en los fraccionamientos vecinos a los parques industriales, así como dentro de ellos. Las superficies no cubiertas, en su mayoría corresponden a los desarrollos del sector público ubicados en el Lote Bravo, así como a los asentamientos más antiguos de la zona.

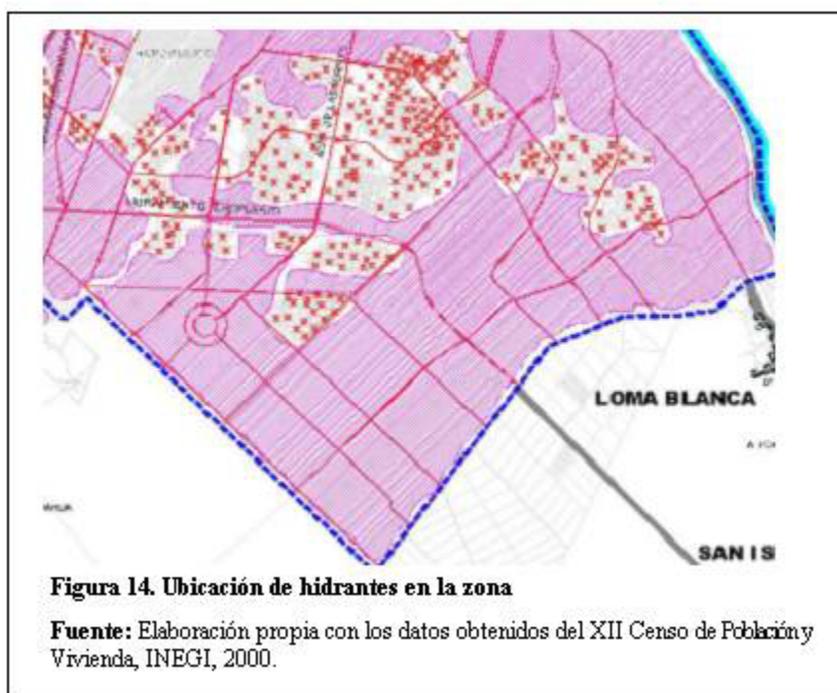


Figura 14. Ubicación de hidrantes en la zona

Fuente: Elaboración propia con los datos obtenidos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2000.

1.6.5.7. Alumbrado Público.

La insuficiencia de alumbrado se debe al gran número de calles que se encuentra sin pavimentar en el sector, pues esto impide una adecuada colocación de la postería necesaria para un buen servicio.

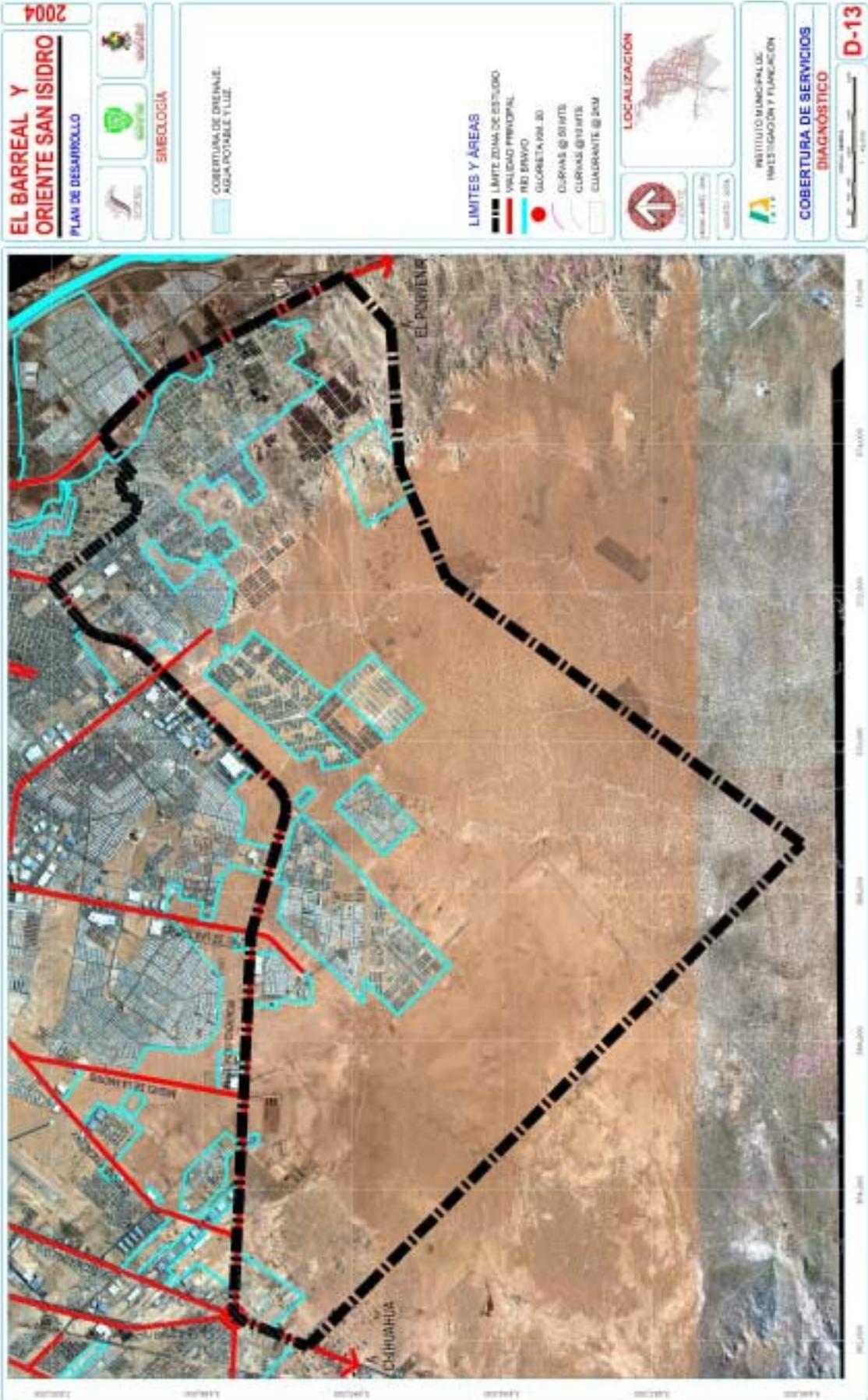
La mayor cobertura de alumbrado está en las vialidades principales que dan acceso a la zona.

1.6.5.8. Recolección de basura.

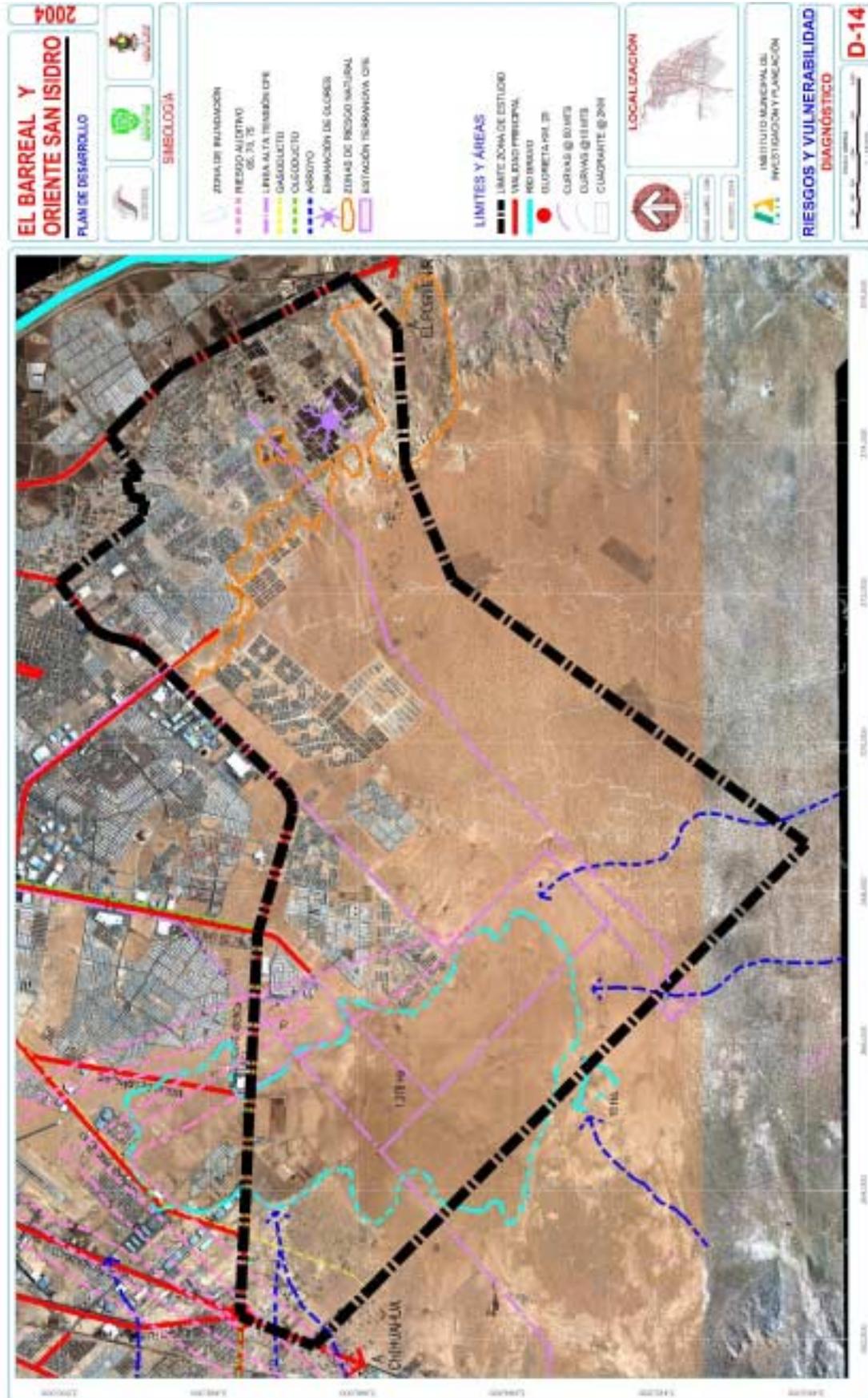
Existe una cobertura casi total del servicio en la zona de estudio, aunque en ciertas zonas el servicio de recolección de basura no alcanza la cobertura generalizada por la discontinuidad de las calles sin pavimentar, que dificultan la circulación del camión recolector, provocando puntos clandestinos de acumulación de basura. Al igual que en el resto de la ciudad, la frecuencia del servicio es de dos veces a la semana.

En lo que corresponde a establecimientos industriales, de comercio y servicios, estos cuentan con servicio de empresas privadas especializadas en la recolección de desechos sólidos. Opera también un servicio concesionado a base de contenedores en la Colonia Castillo Peraza.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.7. RIESGOS Y VULNERABILIDAD

Se identificaron cuatro tipos de riesgos principales en la zona de estudio:

- Riesgo por inundación
- Riesgos eólicos por contaminación PM10
- Riesgos por explosión o incendio
- Riesgos tecnológicos
- Riesgos diversos

1.7.1. Riesgos por inundación.

La Zona de El Barreal, corresponde a una cuenca cerrada, con escurrimientos abundantes y bien definidos que se generan en la vertiente poniente, conocida como Santa Elena – Km 28, los que escurren hasta llegar a formar una laguna al centro de esta vertiente.



Imagen 5. Viviendas carentes de servicios.

En la parte alta de la vertiente se pueden encontrar un bordo (Santa Elena 1) y dos vasos de almacenamiento (Charly), los cuales no cumplen con los lineamientos técnicos correspondientes y la capacidad de almacenamiento requerido.

El Arroyo Jarudo es otro de los afluentes que reviste un nivel de riesgo importante para el desarrollo urbano en El Barreal, pues importantes volúmenes se internan hacia el sector norte de la cuenca, generando inundaciones en la parte comprendida entre la carretera panamericana y la Avenida Miguel de la Madrid, limitada por la Av. Manuel Talamás Camandari (antes Libramiento Aeropuerto), el cual al ser un obstáculo físico, se comporta como parteaguas.

Existe conexión entre la parte norte y sur de la cuenca, debido a que existen en algunos puntos alcantarillas que permiten el paso y desalojo de algunos de los escurrimientos.

De acuerdo con los estudios elaborados por el IMIP y cuyas estrategias resultantes se describen en el Plan Sectorial de Agua Pluvial (IMIP, 2004), son necesarias obras de retención de los escurrimientos que genera el Arroyo Jarudo, mediante una rectificación de su trazo original, que ha sido modificado al permitirse desarrollos habitacionales que prácticamente lo han borrado. Serán necesarias obras de contención (diques) y modificación del patrón de escurrimiento actual, a fin de evitar que los flujos ingresen a la cuenca de El Barreal.

I.7.2. Riesgo por acción del viento, contaminación de partículas PM10.

El factor viento en la zona de estudio, ejerce una acción determinante sobre el entorno inmediato. La condición de tolvaneras y tormentas de arena en la zona de El Barreal es frecuente.

Es característica de la zona, la presencia de fuertes corrientes atmosféricas, que predominan del noroeste, y que son canalizadas hacia la mancha urbana de la ciudad, a través del puerto que forman las montañas Franklin y Sierra de Juárez. Sin embargo, entre los meses de febrero a mayo, los vientos predominantes

tienen una trayectoria sur y suroriente, lo que impacta en alto grado la zona de El Barreal y el frente sur de la mancha urbana.

La constitución del suelo circundante a la zona de estudio, se caracteriza primordialmente por vastos lomeríos de arena, mezclada en menor grado con limos y arcillas; mientras que al interior de El Barreal se encuentra una extensa área de suelo con formación lacustre, formada por finas partículas de arcilla que se han depositado durante miles de años, hasta formar una gruesa costra que llega a tener hasta un espesor de 14 metros. Esa formación de tipo lacustre es altamente impermeable y por lo mismo no favorece la presencia de vegetación, de tal manera que el área permanece casi desprovista de ella, condición que facilita que la acción de los vientos dominantes de la región, arrastren, eleven y mantengan en suspensión grandes cantidades de partículas, formando tolvaneras con enormes volúmenes de estas partículas suspendidas, una gran parte de ellas menores a 10 micras (PM10).

Las partículas suspendidas en el aire son causantes de serios problemas pulmonares, cuanto más finas son las partículas, más pueden dañar los pulmones, debido a que son inhaladas con facilidad y penetran profundamente en los pulmones, desde donde son distribuidas al resto del cuerpo.

1.7.3. Riesgos por explosión o incendio.

La cercanía de depósitos de combustibles e instalaciones peligrosas, y el cruce del gasoducto por la zona de estudio, representan un factor de riesgo si se consideran los basureros clandestinos del sector que son incendiados de manera esporádica, puesto que algunos de los materiales que forman la basura son de fácil combustión y cualquier fuente de fuego puede iniciar un siniestro.

Además, la lejanía de las estaciones de bomberos incrementa la vulnerabilidad de la población de la zona a los incendios.

1.7.4. Riesgos tecnológicos.

Este tipo de riesgo se identifica por la localización de las plantas de almacenamiento y distribución de gas embotellado (LP), así como las rutas para el transporte de este combustible, originadas en la zona denominada de Alto Riesgo (al sur de la ciudad) las cuales no están identificadas ni definidas con claridad.

1.7.5. Riesgos diversos.

Otro riesgo lo constituye la existencia de torres de alta tensión que atraviesan completamente la zona de estudio y que requieren el respeto del derecho de vía de las instalaciones de la CFE.

También, la exposición constante al ruido causado por el tráfico de aviones en su aterrizaje y despegue de las pistas del aeropuerto internacional Abraham González. Los conos de aproximación y de curvas de ruido están en parte dentro de la zona de estudio.



Imagen 6. Transporte de materiales peligrosos en la zona.

I.8. MEDIO SOCIOECONÓMICO

I.8.1. Características sociodemográficas.

Se estima que la población en la zona de estudio asciende a 41,640 habitantes, un 3.4% de a población municipal (1'218,817) estimada de la ciudad, de acuerdo con los datos oficiales del Censo 2000.



Figura 15. Localización de AGEBS en el área de estudio.

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI, 2000

La zona de estudio cuenta con una población de 41,640 habitantes. (Ver tabla 14), lo cual se representa en la figura 15.

Para el año 2000 la población se distribuía en 15 colonias y/o fraccionamientos, que en conjunto sumaban alrededor de 8,300 viviendas. En el periodo 2000 - 2002 se registró la construcción de 15,336 viviendas por parte del sector formal³, sin contar las viviendas del sector informal, que aproximadamente suman 200 viviendas, lo que da como resultado un incremento a 34 colonias, fraccionamientos y condominios nuevos al 2004 dentro del área de estudio.

³ Elaboración propia, obtenida de los datos registrados de los fraccionamientos autorizados en el periodo del 2000 al 2003.

Tabla 15. Población por AGEB en 2000			
CLAVE DE AGEB	POBLACIÓN	CLAVE DE AGEB	POBLACIÓN
485-1	1,546	591-5	1,354
486-6	1,348	596-8	3,308
487-0	2,143	597-2	4,742
561-4	2,579	619-0	162
562-9	2,646	620-3	-0
587-9	20	649-1	2,947
588-3	2,264	650-4	5,417
590-0	5,969	648-7	0
591-5	1,354	total habitantes	37,799

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda, INEGI 2000

1.8.1.2. Perfil sociodemográfico de la población.

Para obtener el perfil sociodemográfico de la zona de estudio, se utilizaron los datos del censo socioeconómico aplicado en el año 2000 (INEGI) que nos indican lo siguiente:

La población de la zona asciende a 41,640 habitantes, que representan el 3.4% de la población del Municipio.

En comparación a los datos del Municipio, la relación de género tiene una diferencia mínima; en la zona un 50.56% (21,055) de los habitantes del lugar son hombres, y el 49.44% (20,585) son mujeres, mientras que en el municipio los datos indican que el 50.28% de la población es masculina y 49.72 % femenina.

Más de la mitad de la población de la zona la constituyen niños y jóvenes. La población menor a 20 años asciende a 21,392 (51.37%).

El promedio de escolaridad es de 7.04, es decir, primer grado de secundaria.

El índice de dependencia económica es de 66.65, lo que significa que de cada 100 personas en edad económicamente productiva, hay 67 que dependen de ellas.

La Población Económicamente Activa asciende a 15,554 personas.

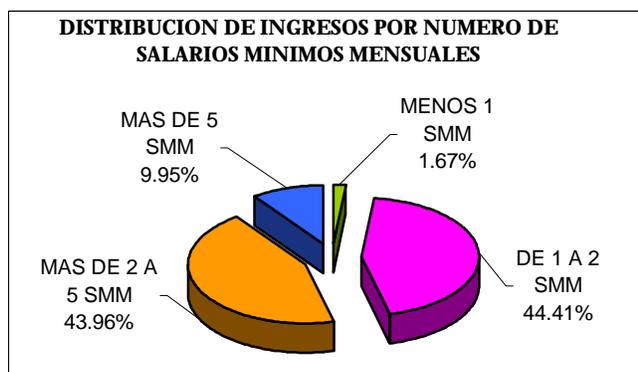


Figura 16

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI,2000.

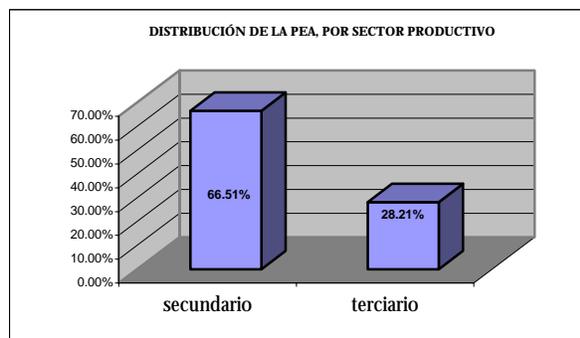


Figura 17

Fuente: Elaboración propia en base a los datos del XII Censo de Población y Vivienda, INEGI,2000.

Los datos del censo del año 2000 indican que el sector secundario absorbe al 66.51% (10,345) de la población ocupada, el terciario al 28.21% (4,388), mientras que el resto queda en rubro de indeterminado.

Los datos de ingreso de la población ocupada indican que un 40.67% percibe entre 1 y 2 salarios mínimos, un 40.20% entre dos y cinco salarios mínimos, en tanto que un 9.11% gana más de cinco, y solamente un 1.53% tiene un ingreso menor a un salario mínimo.

Tabla 16. Ingresos en salarios mínimos

INGRESO EN SALARIOS MÍNIMOS MENSUALES	CASOS	PORCENTAJE
Menos de 1	238	1.53%
De 1 a 2	6,326	40.67%
Más de 2 y hasta 5	6,254	40.20%
Más de 5	1,418	9.11%
NE	11,767	8.47

Fuente: XII Censo de Población y Vivienda, INEGI 2000

I.8.2. Tenencia de la tierra.

El incremento en el valor de las propiedades urbanas en Ciudad Juárez se ha mantenido relativamente constante, ya que las operaciones se efectúan en dólares. Las alzas son por lo tanto moderadas y en cierta medida previsible, en la medida en que se ha venido otorgando certidumbre y previsión en cuanto a la incorporación de nuevas superficies al desarrollo urbano y su factibilidad de urbanización.

En la zona de estudio la dinámica de ocupación del espacio se ha dado a través de la adquisición de grandes superficies para desarrollar fraccionamientos, promovidos tanto por el sector privado como por el sector público.

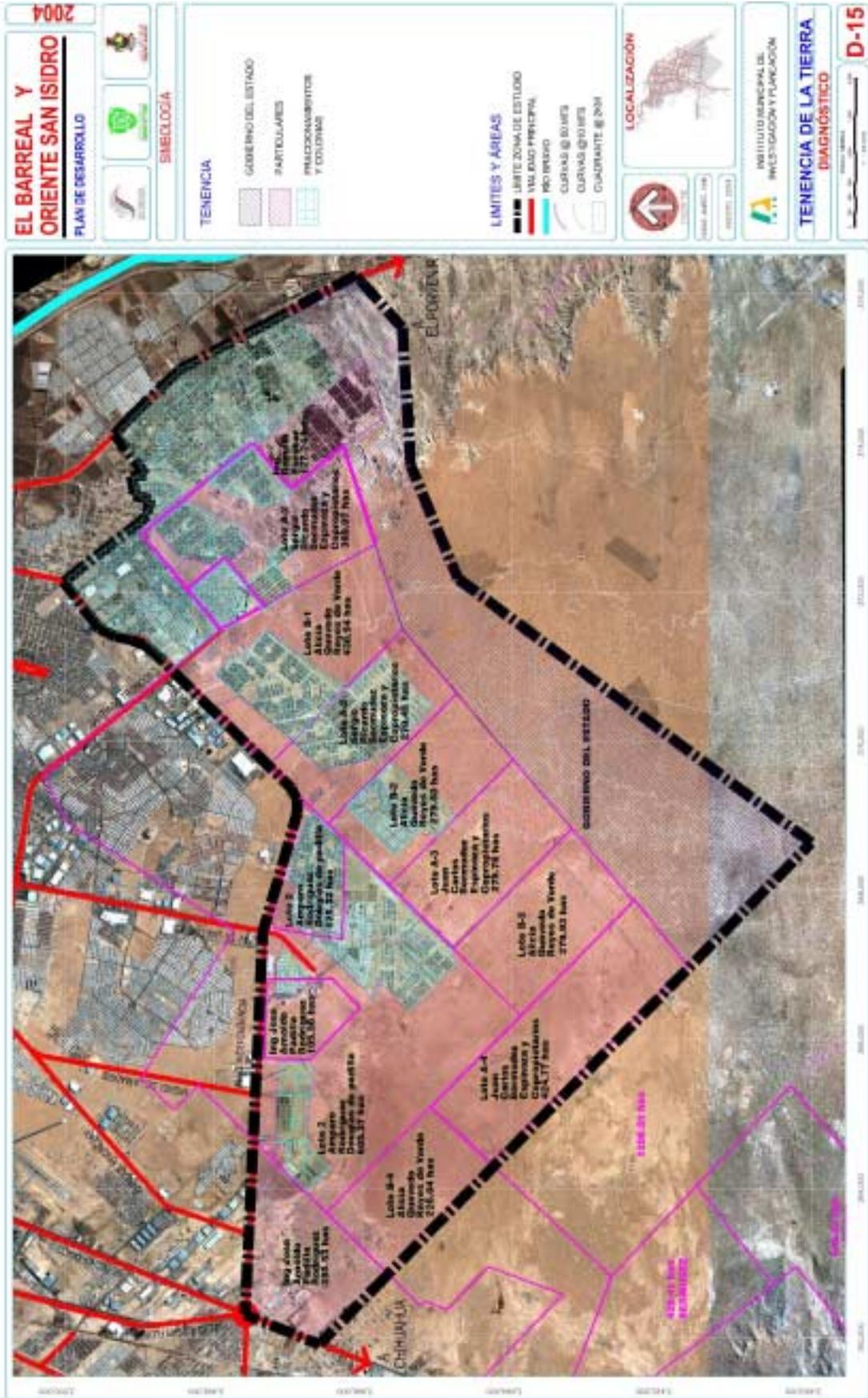
Según los datos obtenidos en la oficina de Catastro y en el Registro Público de la Propiedad, la zona de estudio pertenece a sólo siete propietarios que concentran 6,105 hectáreas. En la tabla siguiente se presenta la distribución de estas hectáreas por propietario, y en el gráfico correspondiente se puede apreciar la ubicación de cada una de estas superficies

Tabla 17. Padrón de propietarios

NOMBRE	NUMERO DE LOTES	SUPERFICIE TOTAL
ZONA EL BARREAL		
ING.JOSE ARNOLDO PADILLA RODRIGUEZ	S/D	285.53
ALICIA QUEVEDO REYES DE VERDES	LOTE B-4	226.04
AMPARO RODRIGUEZ DOUGLAS DE PADILLA	LOTE -2	685.37
ING.JOSE ARNOLDO PADILLA RODRIGUEZ	S/D	105.56
JUAN CARLOS BERMUDEZ ESPINOSA Y COPROPIETARIOS	LOTE A -4	424.77
ALICIA QUEVEDO REYES DE VERDES	LOTE B-3	279.93
JUAN CARLOS BERMUDEZ ESPINOZA Y COPROPIETARIOS	LOTE A-3	279.73
ALICIA QUEVEDO REYES DE VERDES	LOTE B-2	279.6
SERGIO RICARDO BERMUDEZ ESPINOSA Y COPROPIETARIOS	LOTE A-2	279.45
ALICIA QUEVEDO REYES DE VERDES	LOTE B-1	438.54
SERGIO RICARDO BERMUDEZ ESPINOSA Y COPROPIETARIOS	LOTE A-2	389.07
GOBIERNO DEL ESTADO/EJIDO SAN ISIDRO	S/D	712.95
SUBTOTAL		4386.54
ZONA ORIENTE SAN ISIDRO		
GOBIERNO DEL ESTADO/EJIDO SAN ISIDRO	S/D	1592.14
ING. ROMULO ESCOBAR	S/D	127.24
SUBTOTAL		1719.38
SUPERFICIE DEL AREA DE ESTUDIO		6105.92

Fuente: Elaboración propia en base a la información del Depto. de Registro Público de la propiedad y la Dirección de Desarrollo Urbano del Estado.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



I.9. PERCEPCIÓN SOCIAL

Los datos de percepción social obtenidos corresponden a la consulta territorial realizada por el IMIP en el año 2001 en el Municipio de Juárez.

Los resultados de dicha consulta se consignan en el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, e indican que las necesidades más sentidas por la población de esta zona son áreas recreativas, seguridad pública, espacios de encuentro comunitario, respeto a vialidades locales, y mejoras al alumbrado público.

Los habitantes participantes en los talleres de las colonias ubicadas en la denominada “subzona 4 oriente”⁴ –y que abarca parte del polígono objeto de este Plan Parcial–, plantearon y priorizaron las siguientes acciones:

- Establecer y mantener los parques y áreas recreativas,
- mejorar la seguridad pública,
- construir un salón de eventos,
- levantar topes para obligar a conductores a reducir velocidad en determinadas vías,
- mejorar alumbrado público,
- construir una guardería, y
- mejorar la condición física del templo ⁵

⁴ Participaron vecinos de las colonias Municipio Libre, Fray García de San Francisco, Manuel Clouthier, Tierra Nueva 1, Tierra Nueva 2, Francisco Villarreal, San Francisco y La Perla

⁵ Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, IMIP, p. 125

I.10. SÍNTESIS DEL DIAGNÓSTICO

Para definir la estrategia general de planeación dentro de las zonas El Barreal y Oriente San Isidro, objeto de este plan parcial, es necesario ponderar los diversos factores relevantes que han sido analizados en el presente apartado, y de esta manera, determinar la viabilidad de desarrollo en estas zonas.

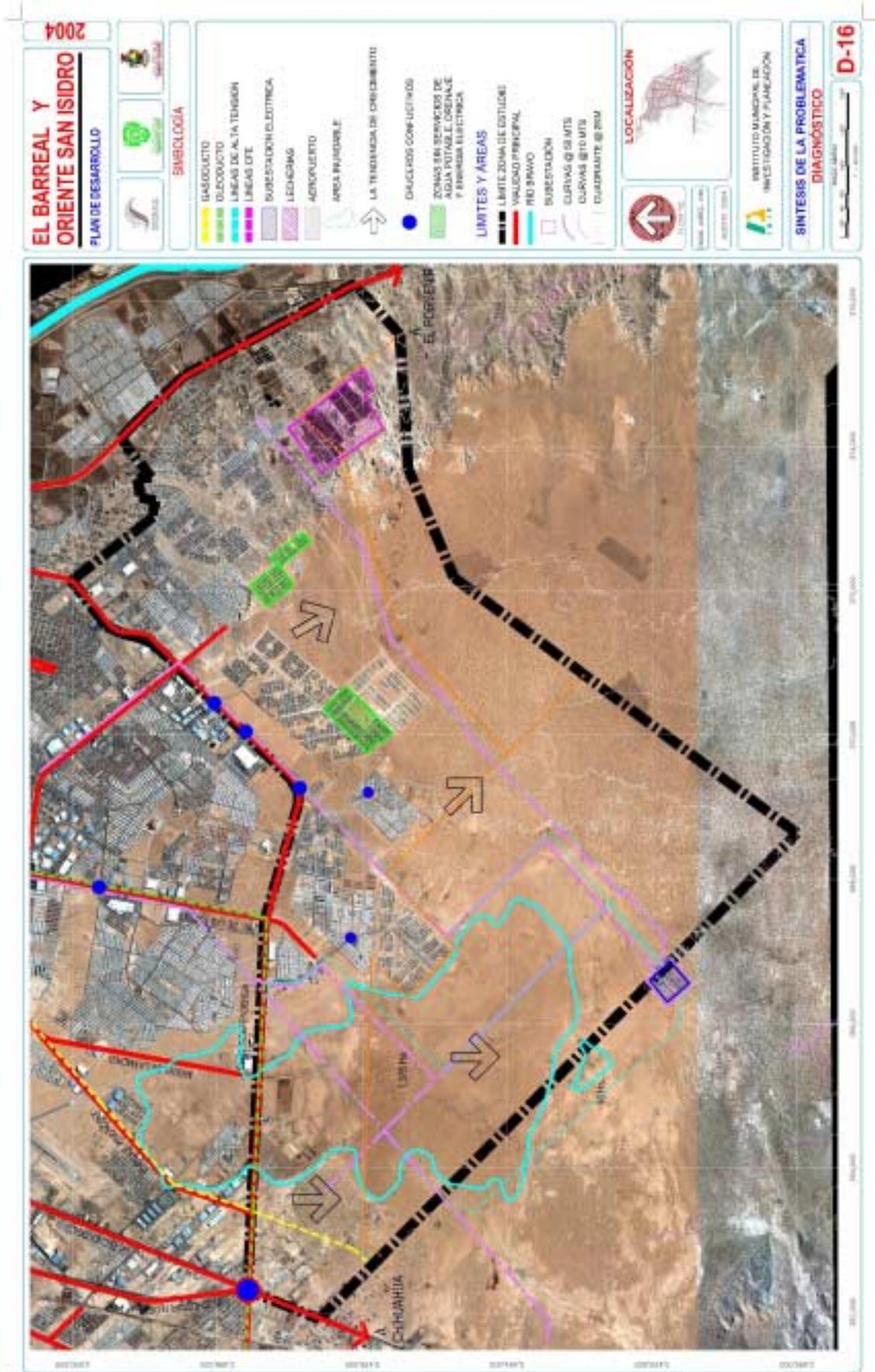
La dinámica demográfica y el impacto de las actividades económicas han propiciado un crecimiento extensivo de la ciudad, cuyos límites, hacia el sur y sur oriente, forman parte de la zona de estudio del presente plan, lo cual evidencia un rápido crecimiento del sector vivienda y en menor medida, el industrial maquilador y/o manufacturero en los últimos años.

Estas actividades han contribuido a la generación de empleos, y al mantenimiento de la dinámica económica en esta localidad. Sin embargo, la atención a dichas actividades no ha sido acompañada de un equilibrado uso del espacio, ya que éste se ha dado en menoscabo del establecimiento y la consolidación del espacio público y, por ende, del equipamiento público necesario, que dentro de la zona de estudio es escaso, disperso e incompleto.

En el caso de la estructura vial, se puede establecer que también es inadecuada, sobre todo la de primer orden, como es el caso de la Av. Manuel Talamás Tamandari, el Bulevar Independencia o la Avenida de las Torres, donde hasta este año se han podido construir sus carriles centrales. Lo anterior resulta relevante, al considerar que la prolongación de estas avenidas le dará acceso a las zonas “El Barreal” y “Oriente – San Isidro”.

Por otra parte, queda manifiesta la necesidad de plantear soluciones técnicas adecuadas a la complejidad que representa la ubicación dentro de “El Barreal” de una cuenca cerrada e impermeable, misma que se constituye como una superficie inundable, y que requerirá de una solución independiente de servicio de drenaje sanitario. Por lo que toca a la zona “Oriente San Isidro”, ésta se ubica en una cuenca que no permite la conexión del drenaje a la actual planta tratadora de aguas residuales “Sur”. Todo esto, sin duda, deberá ser la condicionante principal para el desarrollo y la ocupación de estas zonas de reserva de crecimiento.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



II. ESTRATEGIA

II. ESTRATEGIA

II.1. OBJETIVOS DEL PLAN PARCIAL

El presente instrumento tiene como objetivo, propiciar ante el inminente crecimiento hacia esta zona, un desarrollo urbano ordenado, fundamentado en acciones que permitan: evitar el déficit de servicios y equipamiento urbano, la eficiente utilización de la infraestructura y el espacio físico, y el mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

El horizonte de planeación establecido para este instrumento es el año 2020.

En lo particular, este Plan Parcial establece los siguientes objetivos:

- Fomentar una integración espacial armónica de la zona a la traza existente, con relación a las comunicaciones y la complementariedad de usos de suelo.
- Fomentar un crecimiento ordenado y equilibrado.
- Establecer una zonificación de usos de suelo, que permita que la ocupación de la zona se realice vinculando áreas verdes significativas a los sistemas de recarga del acuífero, y se logre un óptimo aprovechamiento social y ambiental de los espacios abiertos.
- Garantizar la creación de una infraestructura hidrosanitaria que permita la utilización racional del agua, a través del tratamiento, distribución y reuso de las aguas residuales dentro de la zona por desarrollar.
- Generar la infraestructura pluvial que responda a las características geo-hidrológicas del sitio, y permita a lo largo de los años, el manejo sustentable del agua de lluvia sin riesgo para los habitantes del sector.
- Garantizar la dotación de equipamiento en función de las necesidades de los habitantes de las nuevas áreas de desarrollo para los diferentes subsistemas: educación, salud, cultura, etc.

II.2. CONDICIONANTES DE PLANEACIÓN

II.2.1. Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez (2002)

Como condicionantes de planeación, este instrumento establece que para la incorporación de nuevas reservas, se deberán elaborar planes parciales, o en su caso, la actualización de los existentes.

a).-Para el caso particular de la zona de “El Barreal”, el Plan establece los siguientes requisitos:

- Solucionar los escurrimientos pluviales, a través de sistemas de cuencas y micro-cuencas.
- Dar solución a la dotación de agua potable.
- Operar el sistema de drenaje sanitario de forma independiente, a través de plantas de tratamiento.

- Construir un parque metropolitano en la parte baja de la zona de El Barreal.
- Elaborar planes parciales
- Promover la participación y distribución equitativa de los costos del desarrollo.
- Utilizar plantas de tratamiento para las zonas industriales cuya agua sea aprovechada para el riego de espacios abiertos y usos similares.
- Adecuar el proyecto del sistema de transporte semimasivo.

b) Para la zona de Oriente San Isidro el Plan de Desarrollo Urbano estableció:

- Solucionar los escurrimientos pluviales a través de sistemas de cuencas y micro-cuencas.
- Operar el sistema de drenaje sanitario de forma independiente, a través de plantas de tratamiento.
- Continuar las vialidades primarias que le den acceso.
- Adecuar el sistema trinario de transporte público.
- Fomentar la densificación de usos de suelo en corredores urbanos.
- Elaborar planes parciales.
- Promover la participación y distribución equitativa del costo del desarrollo
- Utilizar plantas de tratamiento para las zonas industriales, cuya agua sea aprovechada para el riego de espacios abiertos y otros usos.

II.2.2. Plan Parcial Zona Sur y Lote Bravo

La normatividad establecida por este Plan Parcial, y particularmente lo que se refiere a la zona de “El Barreal”, propone que los escurrimientos pluviales sean canalizados adecuadamente, atendiendo a las condicionantes de permeabilidad del suelo, los afluentes y la configuración geofísica de una amplia zona del territorio, para la recarga de los mantos freáticos.

Se consigna que para cualquier desarrollo se deberá garantizar la seguridad de los futuros habitantes de la zona en relación a la exposición a riesgos naturales por inundación.

El drenaje sanitario deberá resolverse a base de plantas de tratamiento de aguas negras, que permitan la reutilización del agua y la alimentación de los mantos acuíferos en los niveles de calidad que establecen las normas en la materia.

Los estudios para el desarrollo de la zona serán analizados por las instancias municipales responsables de la planeación del agua y el drenaje, de la protección civil, del manejo de los recursos naturales y la ecología.

Otro aspecto fundamental es la construcción de las vialidades primarias y secundarias que posibiliten la ocupación de la zona, establezcan una adecuada comunicación y accesibilidad hacia otras áreas de la ciudad y contribuyan a la consolidación de la estructura urbana de la zona.

II.2.3. Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

En este plan se indica que para El Barreal, la problemática más identificada es el control de las aguas pluviales y sanitarias, debido a que la zona constituye una cuenca cerrada, que no permite su desalojo hacia otros sitios fuera de la misma.

La propuesta deberá garantizar de manera permanente la seguridad de la población asentada en la zona, así como la de sus bienes muebles e inmuebles. Asimismo, promueve el aprovechamiento del agua pluvial y tratada, para beneficio de la misma población y del entorno ambiental de la zona.

Dentro de las propuestas establecidas por este Plan Sectorial, se encuentran las siguientes

- Detener los escurrimientos de agua en las partes altas de la zona poniente de la cuenca, mediante una serie de estructuras de contención (diques) ubicados inmediatamente aguas arriba de las vías del ferrocarril, desde el kilómetro 20 al 28 de la Carretera Panamericana.
- Los vasos de captación serán ubicados en los cauces de los arroyos en las inmediaciones de las vías del ferrocarril. Deberán contar con estructuras de filtración e infiltración de agua, y deberán estar protegidos por una franja de área verde alrededor de las mismas.
- Para el área centro oriente de la cuenca, desde las vías del ferrocarril hacia el este, se ha considerado el control pluvial mediante la construcción de micro cuencas cerradas, en las cuales se concentra el agua escurrida, se sedimenta, se filtra y finalmente se incorpora por inyección al acuífero.
- La parte centro oriente se encuentra dividida en dos fracciones. La primera de ellas, al norte, corresponde al polígono descrito por el Plan Parcial de Crecimiento para la Zona Sur y Lote Bravo. La otra sección, conocida como El Barreal, con una superficie de dos mil doscientas veintisiete hectáreas, colinda con el polígono de la Zona Sur, Lote Bravo y Oriente San Isidro. Su desarrollo estará sujeto a las posibilidades de dotación de infraestructura y equipamiento y al establecimiento de un proyecto urbano congruente con los instrumentos de planeación vigentes.

II.3. ESTRATEGIA GENERAL DE DESARROLLO URBANO

La visión de Ciudad Juárez en el siglo XXI exige la formulación de políticas, estrategias e instrumentos de planeación del desarrollo apoyados en un enfoque multisectorial, que facilite la integración -con eficiencia económica- social y urbana, e incida colectivamente en el mejoramiento de nuestro hábitat, y consecuentemente en la calidad de vida de los juarenses.

II.3.1. Estrategia para el ordenamiento territorial

El ordenamiento territorial es el método que permite orientar el proceso de evolución espacial del desarrollo económico, social y ambiental, y que promueve el establecimiento de nuevas relaciones funcionales entre regiones y espacios urbanos.

También, hace posible una visión coherente de largo plazo para guiar la intervención pública y privada en el proceso del desarrollo urbano.

Para lograr lo anterior, y en concordancia con el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, se establecen las siguientes líneas estratégicas de orden global:

- Evitar acrecentar el rezago en la infraestructura y en los equipamientos.
- Controlar gradualmente el crecimiento disperso e impulsar la saturación de lotes baldíos, que además este crecimiento gradual se realice siguiendo el “modelo cebolla”, es decir, a manera de capas.
- Incorporar las áreas de reserva para crecimiento, con estricto apego a las disposiciones establecidas por este Plan Parcial y el Plan de Desarrollo Urbano vigente.

El citado instrumento establece políticas de densificación, a través de incentivos para la ocupación de las áreas en desuso, sobre todo en las zonas identificadas como “servidas”, esto es, con infraestructura.

Para alcanzar estos objetivos, es necesario fomentar la participación del sector privado, es decir, de los desarrolladores, y de las propias autoridades, no solo como gestoras y facilitadoras, sino como promotoras del desarrollo económico y ordenador del espacio urbano.

En este sentido, la propuesta de este Plan Parcial es, en apego con el Plan de Desarrollo Urbano, contribuir a alcanzar la densidad promedio propuesta de 78 habitantes por hectárea al año 2020.

II.3.2. Estructura urbana propuesta

Para la estructura urbana se propone la integración de esta zona al área urbana existente, mediante la conexión física, que continúe y genere nuevos medios de enlace y comunicación, fortalezca los subcentros

urbanos localizados, aquellos en vías de consolidación, así como los propuestos por el Plan de Desarrollo Urbano vigente. Asimismo, pretende la creación y consolidación de corredores urbanos.

La estrategia en términos físicos debe responder a la solución de la problemática pluvial y de desalojo de aguas residuales, así como al crecimiento paulatino en la zona.

Se plantea aglutinar los esfuerzos realizados en la zona para dotar de infraestructura y satisfactores básicos que permitan mejorar la calidad de vida.

Para la formulación de esta propuesta, fueron necesarias múltiples consideraciones que se ven reflejadas en estrategias de vialidad y transporte, usos del suelo, manejo y control de aguas residuales y pluviales, etc.

Los usos de suelo propuestos corresponden a habitacionales, de comercio y servicios, industriales, áreas verdes y especiales.

La propuesta general estructura a la zona a través de la constitución de corredores urbanos de comercio y servicios, además de áreas industriales, localizados sobre la prolongación de las vialidades Miguel de la Madrid, Santiago Troncoso, Avenida Francisco Villarreal Torres, Avenida Leonardo Solís Barraza y Boulevard Independencia principalmente.

También propone la creación de áreas habitacionales delimitadas por vialidades de carácter primario, en cuyas intersecciones se proponen zonas destinadas al comercio y servicios. Al interior de estas áreas habitacionales, y con la finalidad de generar los espacios necesarios para el control y manejo del agua pluvial, se propone la localización de espacios abiertos. De igual manera, establece usos industriales, delimitados por vialidades de carácter regional y/o primario. Estos están localizados en dos zonas, una colindante a la prolongación de Boulevard Independencia; Avenida San Isidro y Terranova y la otra delimitada por las avenidas Leonardo Solís Barraza al norte, Avenida Boulevard Miguel de la Madrid al sur, Avenida Lote Bravo al poniente y Avenida San Isidro al oriente.

Los usos especiales propuestos, corresponden a algunas Planta de Tratamiento de Aguas Residuales, para el saneamiento del drenaje de esta zona.

II.4. VIALIDAD Y TRANSPORTE

Como el componente que permite estructurar el tejido urbano, en la estrategia de vialidad se propone la continuación de la estructura vial existente y la planteada en el Plan Parcial de la Zona Sur, indicada de manera general, en el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez actualización 2002.

Esta estructura vial permitirá la comunicación entre los distintos núcleos concentradores de actividad, como los centros de barrio y centros de distrito.

El objetivo primordial que busca la estrategia vial y de transporte es la comunicación eficiente en el contexto del desarrollo sostenible, a través de las siguientes pautas:

- Reducir en lo posible la necesidad de transportación.
- Optimizar los costos de infraestructura.
- Disminuir al máximo los costos de transporte.
- Reducir los impactos al ambiente generados por el transporte.

En la estructura vial básica, destacan las propuestas para dotar de infraestructura al transporte público y mejorar así la movilidad a nivel ciudad, la accesibilidad interna de la zona, y a la vez, preparar la complementariedad de la vialidad regional. En otro nivel de detalle, se contemplan la vialidad secundaria y la colectora para rutas alimentadoras en el sistema troncal de transporte.

II.4.1. Esquema vial propuesto:

- a) Continuación del Boulevard Independencia, con lo cual se garantiza la estructuración de la Red Vialidad Regional, dotándole de características de carretera urbana de acceso controlado. Esta sección del sistema de vialidad y transporte permite una comunicación ágil entre grandes sectores urbanos.
- b) Red troncal de transporte colectivo sobre la Avenida Miguel de la Madrid y la Avenida Leonardo Solís Barraza (antes Libramiento Regional), que además de la Avenida San Isidro buscan dar preferencia al movimiento peatonal y ciclista, y promover la integración urbana.
- c) Red alimentadora conformada por la vialidad primaria, secundaria y colectora, como alimentadora multimodal de las redes viales anteriores.

En el subsistema de Vialidad Regional, la prolongación del Libramiento Independencia de la Avenida Leonardo Solís Barraza hacia el sur y la avenida Manuel Talamás Camandari, en el tramo de la calle Puerto Tarento hacia el oriente, vendrían a completar la formación del anillo periférico que permitiría una alta movilidad y comunicaría tanto el sistema vial interior, como las vías de acceso carretero y los puntos de entrada internacionales a través de conexiones con el Boulevard 4 Siglos, la carretera MEX-2 en los tramos Juárez -Janos y Juárez Porvenir y la carretera MEX-45 en el tramo El Sueco -Juárez.

El subsistema de accesibilidad interna pretende dotar de infraestructura que privilegie el transporte colectivo, en corredores que permitan accesibilidad a los usos del suelo contiguos, ya sean habitacionales, de servicios o equipamiento, proveyendo de una alta y eficiente conectividad con otros medios de transporte.

Para alentar el uso del transporte público en corredores propuestos para el sistema semimasivo, se plantea una densidad habitacional media-alta, mezclada con usos de equipamiento y servicios. Este subsistema abarca la continuación de la Avenida Miguel de la Madrid, la cual ha tomado esta función desde su conexión con la avenida Ramón Rayón hacia al sur, la cual también pertenece al subsistema y garantiza la conectividad.

Otra vía que cambió el carácter respecto al PDU actualización 2002, es el Libramiento Regional, -ahora Avenida Leonardo Solís Barraza,- y su posterior conexión con el corredor de transporte Público semimasivo de la Avenida Tecnológico, con orientación poniente a oriente.

Los corredores presentan una orientación paralela al trazo del Río Bravo, con una conectividad a los corredores ya establecidos en PDU del 2002.

El subsistema alimentador conformado por las vías primarias y secundarias, aporta niveles intermedios de accesibilidad interna y movilidad regional. La configuración permite el movimiento gradual de flujos a través de calles locales, secundarias, primarias y regionales consecutivamente y viceversa, desagregando hasta el nivel local. La infraestructura de alimentación se define como multimodal, ya que además de dar espacios para el automóvil y transporte público, contempla banquetas de sección adecuada para el peatón, de acuerdo a la función de la vía, así como ciclorutas en las calles secundarias, para alentar el uso de la bicicleta como un transporte alternativo, tanto para la alimentación de los sistemas de transporte como en su uso para viaje directo.

Otro tipo de vías de acuerdo a este esquema, son las calles complementarias, que forman el Sistema Trinario en las rutas de las avenidas Henequén y Puerto Dunquerque, como alternativa de los viajes en automóvil, para reducir la interferencia con el ambiente peatonal que se plantea en los corredores de transporte público semimasivo.

En resumen, el sistema se desagrega en tres grandes subsistemas, compuestos por tipos de calles de acuerdo a: su funcionalidad, y los requerimientos de movilidad y accesibilidad. A continuación, se exponen las características generales para cada tipo de calle.

II.4.2. Vías de acceso Controlado

Su sección transversal está compuesta por los cuerpos centrales de alta velocidad, separados por una barrera “jersey” y los cuerpos laterales, que operan como una vía primaria de tráfico rápido. Las intersecciones, por definición son a desnivel para los cuerpos centrales. La conexión entre los cuerpos centrales y laterales es a través de rampas espaciadas a cada 1 km como mínimo.

II.4.3. Vialidad primaria

Vía Primaria Troncal

Son vías canalizadoras del Transporte semimasivo, con sección transversal compuesta de tres cuerpos viales: el cuerpo central destinado para uso exclusivo del transporte público, con dos carriles como mínimo; los cuerpos laterales para vehículos en general –cada cuerpo en un sentido-, con un máximo de tres carriles, así como el carril ciclista en el lado izquierdo.

Los cuerpos centrales son separados de los laterales por camellones con paraderos o terminales de transporte, así como los estacionamientos ciclistas. Los camellones pueden tener aperturas solamente en tramos mayores de 400 m. o en donde existan intersecciones con vías primarias o secundarias.

Debido al ambiente pro-peatón que se plantea para estos corredores, se establece un ancho mínimo de 4.50 m. de los cuales, dos terceras partes de la sección son destinadas a la circulación peatonal sin obstáculos. El estacionamiento en los cuerpos laterales está permitido, siempre y cuando se agregue a la sección el espacio requerido para estacionamiento, sin reducir la sección de la banqueta. Las bahías para estacionamiento deben eliminarse 5.00m antes y después de las esquinas con otras calles o en accesos a los predios.

Vía Primaria Convencional

Son vías alimentadoras del transporte semimasivo y de la vialidad regional, con sección transversal compuesta de dos cuerpos viales separados por un camellón -cada cuerpo en un sentido- los cuales pueden alojar tres carriles. Estas vías deben contar con carriles extras, para los movimientos de vuelta izquierda y derecha en las intersecciones con vías primarias, y en ocasiones donde resulte necesario. El estacionamiento en vía pública no está permitido. También están prohibidos los estacionamientos en batería sin banqueta aún dentro de los predios particulares.

Vía Primaria Complementaria

Como su nombre lo dice, son vías complementarias del corredor con transporte semimasivo. Su sección es transversal de un solo cuerpo vial en un sentido con tres carriles. Estas vías deben contar con carriles extras para los movimientos de vuelta izquierda y derecha en las intersecciones con vías primarias y en ocasiones donde resulte necesario. El estacionamiento en vía pública no está permitido, tampoco los estacionamientos en batería sin banqueta aún dentro de los predios particulares también están prohibidos.

II.4.4. Vialidad secundaria

Su sección transversal puede ser de un solo cuerpo de circulación en doble sentido, o dos cuerpos de circulación separados por un camellón, uno en cada sentido. En ambos casos deberán albergar dos carriles de baja velocidad por sentido, así como cicloruta. En los casos en los que la cicloruta no se encuentre segregada de los cuerpos de circulación, el carril de extrema derecha es para preferencia ciclista.

Estas vías deben contar con carriles extras para los movimientos de vuelta izquierda y derecha en las intersecciones con vías primarias. El estacionamiento en los cuerpos laterales es permitido, siempre y cuando se agregue a la sección el espacio requerido para este estacionamiento, sin reducir la sección de la banqueta. Las bahías para estacionamiento deben eliminarse 5.00m antes y después de las esquinas con otras calles o en accesos a los predios. En caso de que la vía cuente con frentes de vivienda unifamiliar, la dotación de estas bahías es obligatoria.

II.4.5. Vialidad local

Este tipo de calle requiere un solo cuerpo de circulación, con un carril por sentido, estacionamiento para vehículos en forma lateral en presencia de frentes de vivienda unifamiliar. Se puede dejar un solo carril de circulación, cuando se establezca claramente la operación en un solo sentido.

II.4.6. Red de transporte

El Plan de Desarrollo describe en su apartado II.5.7.4 la operación deseada del Sistema de Transporte Semimasivo, el cual debe ofrecer al usuario intervalos de paso máximos de cinco minutos para rutas troncales y de un máximo de 20 minutos para rutas alimentadoras.

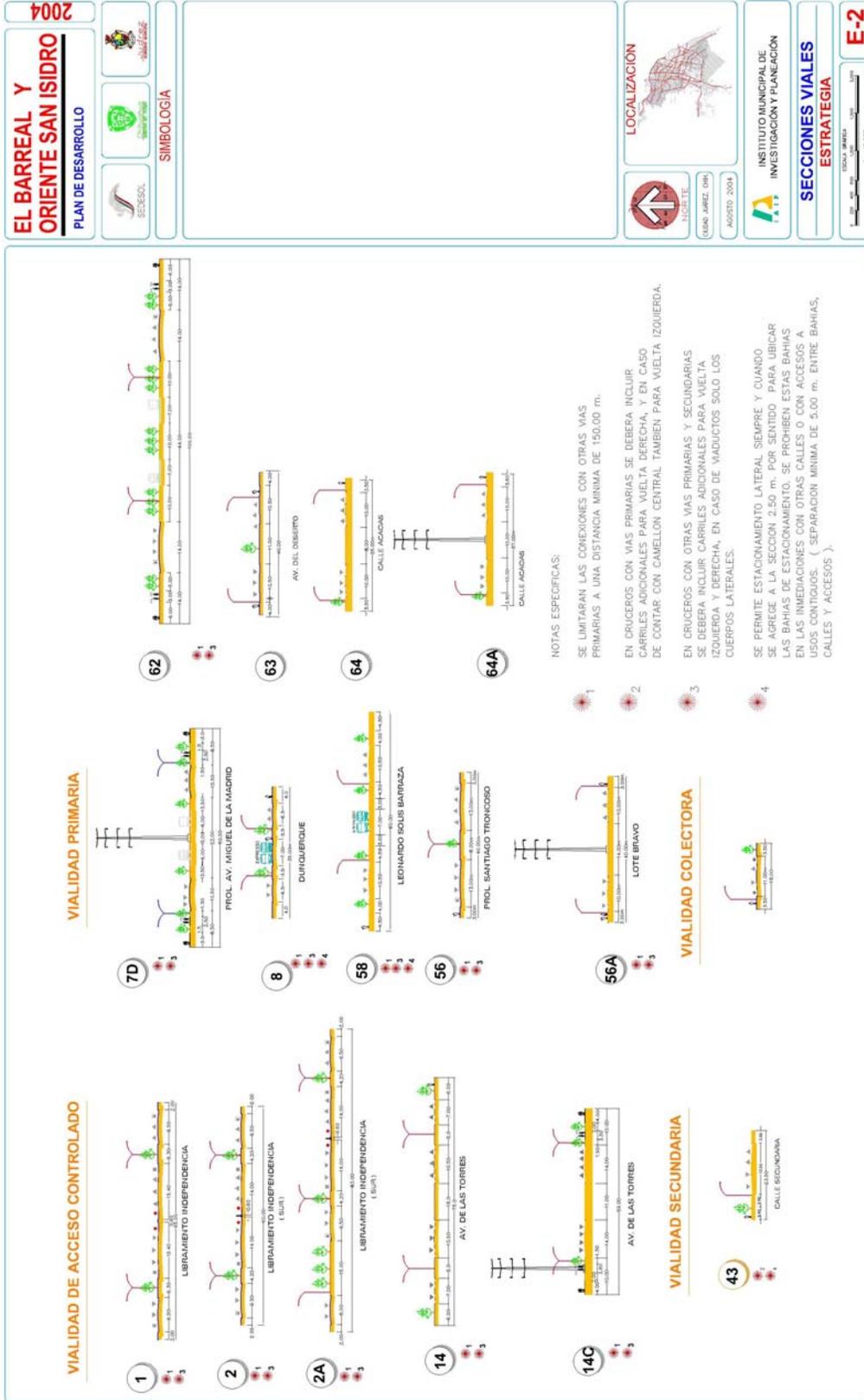
Las rutas troncales deben contar con un mínimo de equipamiento para facilitar la conectividad y el acceso al usuario, como las estaciones - paradero, ubicados en tramos que varían de 400 a 600 m. coincidiendo con intersecciones con vías primarias y secundarias. En intersecciones donde operen dos rutas troncales, se deben ubicar estaciones inter- troncales. Las dimensiones de las estaciones se especifican en el apartado II.5.7.4.2.1 del PDU.

En las rutas alimentadoras, la distancia para instalar paraderos de ascenso y descenso, será de 250 a 300 m, teniendo en cuenta que este tipo de paraderos no debe estar a más de 50 m de las estaciones de las rutas troncales.

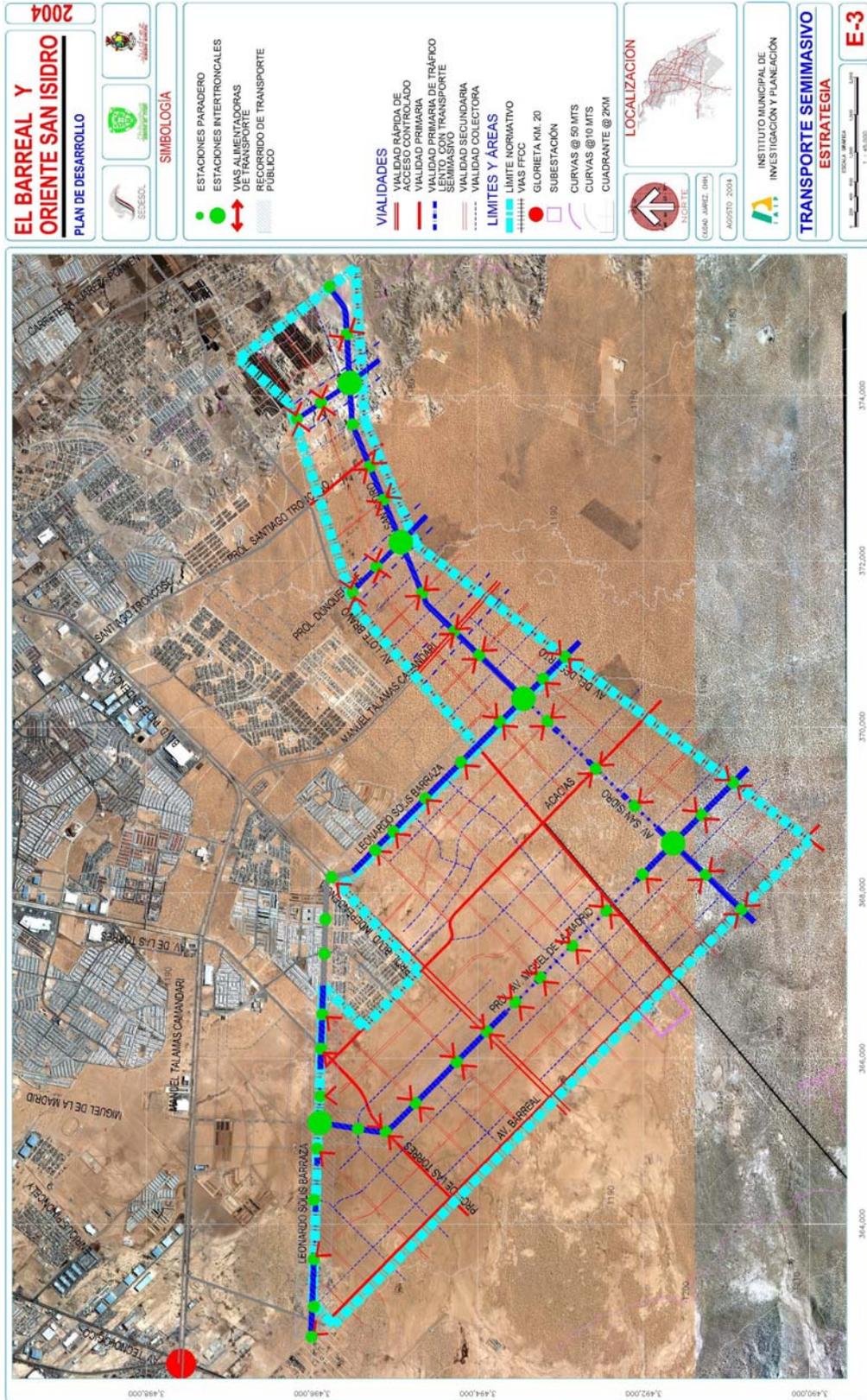
II.4.7. Red ciclista

Para la seguridad y estímulo del uso de este modo de transporte, se han asignado carriles exclusivos ciclistas en las vías primarias y secundarias, a pesar de que en la vía pública el ciclista tiene la prioridad sobre el vehículo. Asimismo, se propone instalar estacionamientos ciclistas, para lo cual, todo desarrollo inmobiliario público o privado, debe proveer un espacio de estacionamiento ciclista sombreado, por cada cinco espacios de estacionamiento vehicular, no siendo menor de dos espacios ciclistas, e inmediato al acceso principal de los edificios.

En los corredores troncales, los estacionamientos ciclistas deben estar ubicados en las banquetas laterales de las avenidas, sin afectar el ancho mínimo de circulación peatonal (dos tercios del ancho total de la banqueta o 3.00m., lo que sea mayor). Además, se debe proveer estacionamiento público ciclista en los camellones - banqueta de las avenidas con transporte semimasivo, ubicados en las inmediaciones de las estaciones. Cada espacio de estacionamiento debe contar con un mínimo de 10 lugares.



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



II.5. EQUIPAMIENTO URBANO

Para lograr un equilibrio en el desarrollo urbano entre las distintas zonas diferenciadas de la mancha urbana actual, es necesario consolidar la estructura urbana existente a partir de nodos de servicio a escala, en función de la cantidad de habitantes. Cada uno de estos componentes supone la concentración de actividades en función de la especialización y el nivel de atención de servicios.

Dentro de las políticas de planeación del Plan de Desarrollo Urbano (2002:198) se considera como prioritaria la consolidación de la ciudad. Las líneas estratégicas para el ordenamiento territorial contemplan: la atención al rezago en la dotación de infraestructura y el equipamiento y la ampliación de la cobertura de los servicios.

En este sentido, es necesario prever en las zonas de reserva –como es el caso– superficies destinadas a albergar el equipamiento de la zona de futuro crecimiento, considerando elementos de carácter barrial, distrital y urbano requeridos en la zona.

Para la estimación de suelo indispensable en el rubro de equipamiento en las dos zonas de nuevo desarrollo, se toma en cuenta:

- a) Población estimada al horizonte de planeación 2020: 377,560 habitantes.¹
- b) Superficie a desarrollar: 2,836.26 Hectáreas

II.5.1. Educación

En el apartado de diagnóstico correspondiente a este rubro, se destaca que en la zona de estudio, a pesar de estar parcialmente ocupada, el rezago es alto.

Es indispensable tomar en cuenta que esta zona albergará los nuevos desarrollos habitacionales para las nuevas familias, y por lo tanto, la población en edad de asistir a la escuela en sus distintos niveles representa el 35% de la población total.

El Plan Estatal de Desarrollo establece que las instituciones educativas deben asegurar la educación básica a todos los niños y jóvenes en edad escolar, además de:

- Brindar atención prioritaria a regiones y grupos que presentan el mayor rezago en cobertura y eficiencia.
- Generar la cultura de integración de individuos con necesidades educativas especiales.

¹ Esta población se estima en función de la media de la tasa de crecimiento de la ciudad, y la superficie del uso destinado a habitación, así como la densidad propuesta media de 60 viv/hectárea. Esta es la estimación más alta.

PLAN PARCIAL EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

2004

EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

PLAN DE DESARROLLO

SINBOLOGIA

▲ PUNTO DE CONTROL DE TRAFICO	■ SERVICIO DE AGUAS
▲ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
▲ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
▲ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
▲ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
▲ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS

LEYENDAS

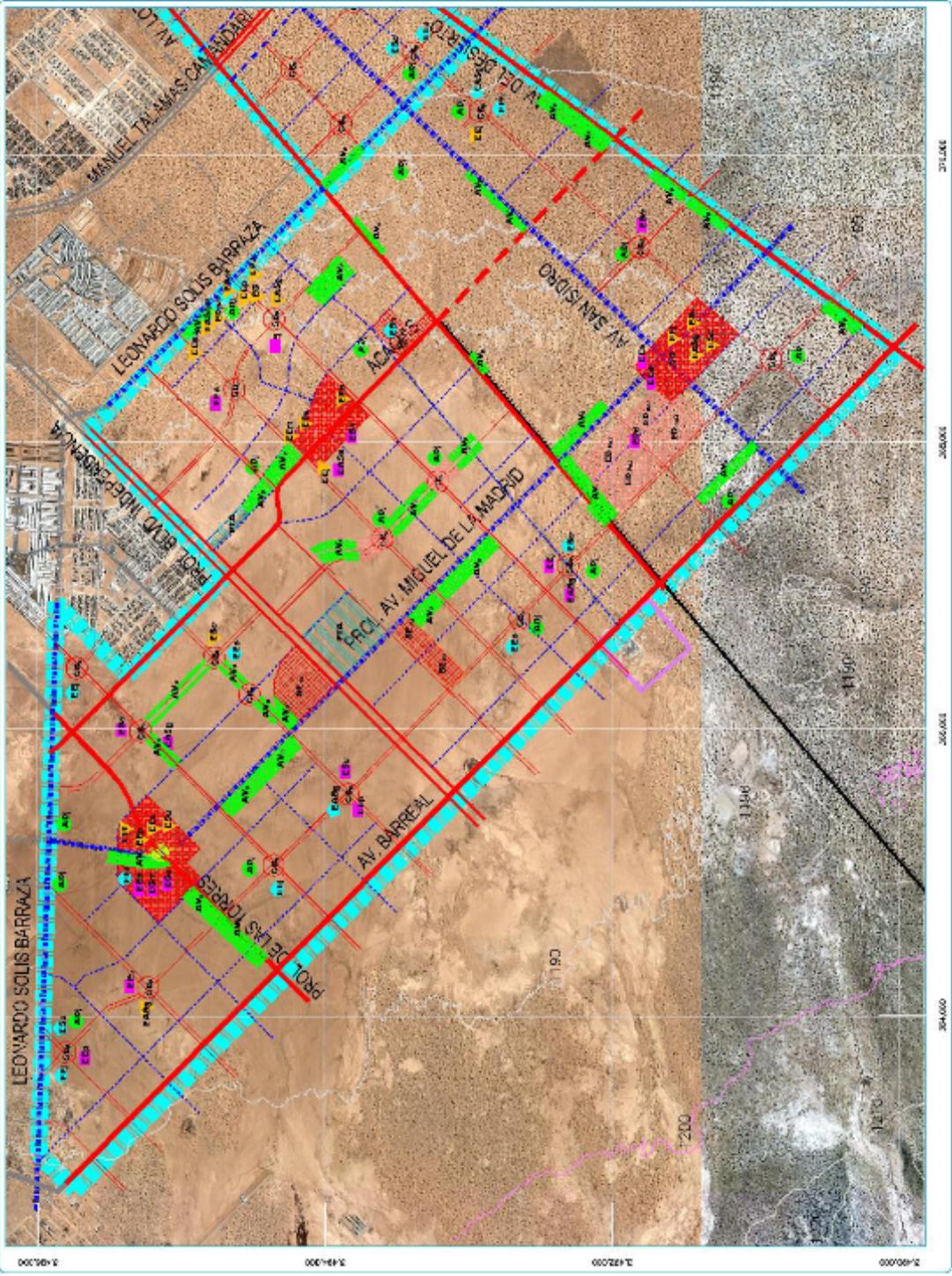
■ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
■ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
■ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
■ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS
■ SERVICIO DE AGUAS	■ SERVICIO DE AGUAS

UBICACION

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACION Y PLANIFICACION
900770 2004

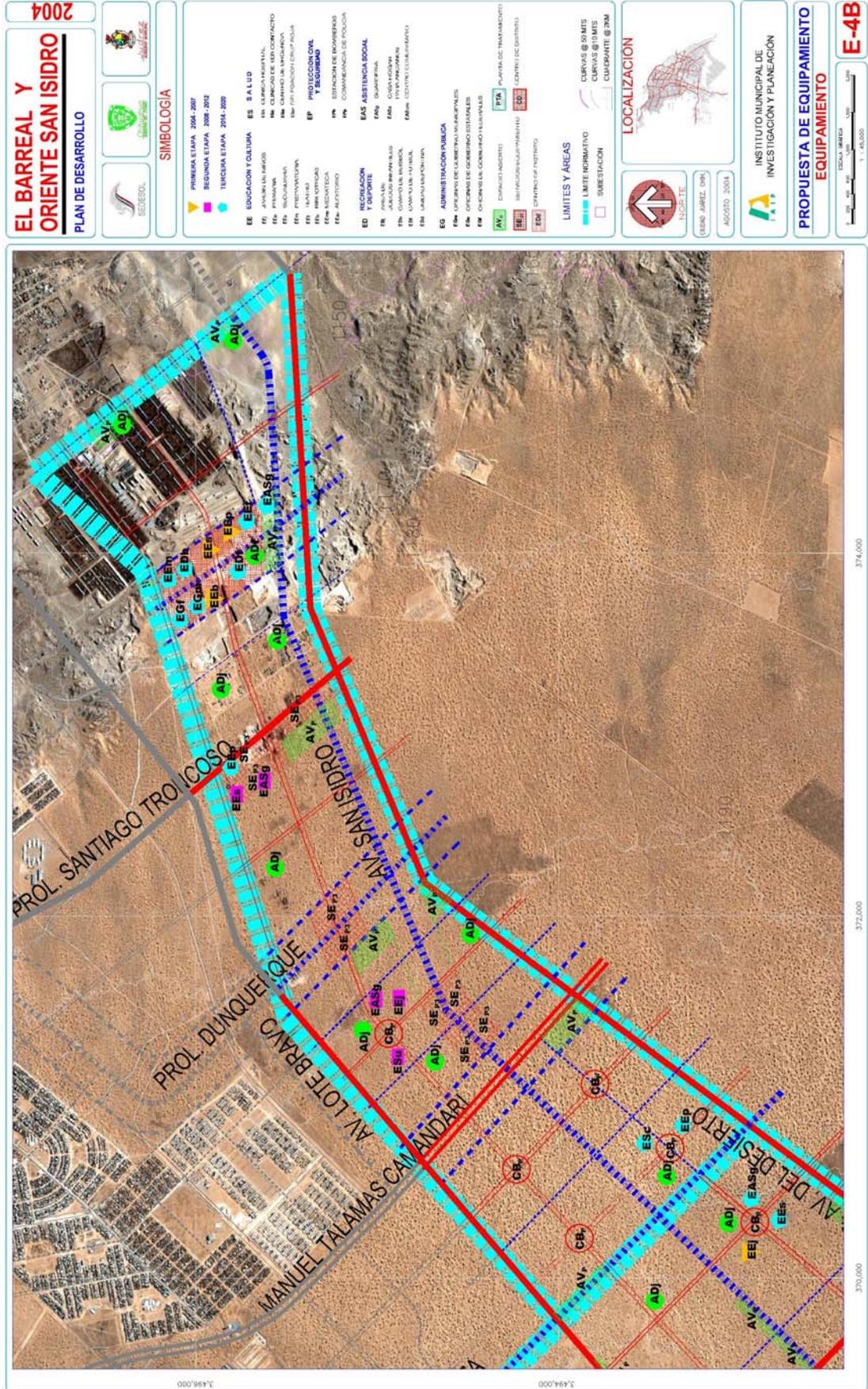
PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO ESTRATEGICA

E-4A



3,482,000
31,000

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACION Y PLANEACION

PROPUESTA DE EQUIPAMIENTO EQUIPAMIENTO

AGOSTO 2004

GENIO ABREZ DIA

ESCALA 1:40,000

370,000 372,000 374,000

E-4B

Para que todos los niños de esta zona en edad preescolar asistan a la escuela, en el año 2020 deben existir 81 aulas en planteles de este nivel.

El nivel de educación primaria es el que presenta mayor demanda. Se requieren, para el año 2020, un total de 384 aulas. Es pertinente puntualizar que este número puede reducirse hasta en un 50%, si cada una de las escuelas pudiera operar dos turnos, y así aprovechar al máximo la capacidad instalada.

Tabla 18. Requerimiento en Unidades básicas de equipamiento educativo

EDUCACION	UNIDADES NECESARIAS AL 2020	UNIDADES BASICAS DE SERVICIO	SUPERFICIE REQUERIDA EN M2 POR UNIDAD	SUPERFICIE POR SUBSISTEMA M2
JARDIN DE NIÑOS	9	9	2700	24300
PRIMARIA	32	12	4700	150400
SECUNDARIA	8	18	13800	110400
PREPARATORIA	2	10	20000	40000
SUBTOTAL			41200	325100

* unidades basicas de servicio, calculadas segun la normatividad de equipamiento urbano SEDESOL

En cuanto al nivel de secundaria, para el horizonte del año 2020 se necesitan 144 aulas operando en dos turnos, y una capacidad de 18 grupos por escuela. Es indispensable que los planteles tengan el equipamiento necesario como: laboratorios, talleres, áreas deportivas y recreativas, centros de cómputo, biblioteca, es decir, todo aquello primordial para desarrollar la actividad académica.

Se proponen dos escuelas preparatorias en la zona. Cada una debe contar con 10 aulas, área administrativa, talleres de mecánica, de dibujo y de cómputo, laboratorios, biblioteca, etc.

II.5.2. Asistencia social

Tabla 19 Unidades básicas de asistencia social

Para el año 2020 se requieren 10 guarderías con capacidad total de 256 niños entre 45 días de nacidos y los tres años.

En lo que se refiere a los centros comunitarios, se recomienda que se instalen solo ante la gestión de los propios habitantes, y previendo programas para asegurar su operación, lo que favorecerá su uso y apropiación social.

En consideración a la tendencia de crecimiento del segmento poblacional de adultos mayores, se propone una casa hogar para ancianos, con una capacidad de 65 camas.

ASISTENCIA SOCIAL	UNIDADES NECESARIAS AL 2020	UNIDADES BASICAS DE SERVICIO (UBS)*	SUPERFICIE REQUERIDA EN M2 POR UNIDAD	SUPERFICIE POR SUBSISTEMA M2
GUARDERIA	10	7	2700	27000
CASA HOGAR PARA ANCIANOS	1	65 CAMAS	10500	10500
SUBTOTAL			54400	362600

* Unidades básicas de servicio, calculadas según la normatividad de equipamiento urbano SEDESOL

II.5.3. Recreación y deporte

Para este rubro es necesario contar con espacios destinados a parques, canchas deportivas, plazas y centros de recreación. Y para un disfrute pleno debe planearse su mantenimiento y promoción de usos (con programas demostrativos que demuestren su potencial), especialmente en el caso de los parques y áreas verdes.

Se proponen 360 parques vecinales, 72 parques a nivel barrial y 11 parques urbanos, así como dos áreas de juegos infantiles, un campo de béisbol y una unidad deportiva. Esta última no solo proporcionará servicio a los habitantes de la zona de El Barreal, sino a la Zona Sur y Lote Bravo.

Es importante señalar que la dotación de estos elementos se suministre conforme se desarrollen las áreas, y de una manera integral: equipados y arborizados, para ser utilizados desde su creación y contribuir a un mejor medio ambiente.

Tabla 20. Unidades básicas de servicio de equipamiento recreativo y deportivo

RECREACION Y DEPORTE	UNIDADES NECESARIAS AL 2020	UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO (UBS)*	SUPERFICIE REQUERIDA EN M2 POR UNIDAD	SUPERFICIE POR SUBSISTEMA M2
PARQUES VECINALES	360	360	6,000	2,160,000
PARQUE DE BARRIO	72	72	30,000	2,160,000
PARQUES URBANOS	11	11	200,000	2,200,000
ÁREAS DE JUEGOS INFANTILES	20	20	6,868	137,360
CAMPO DE BEISBOL	1	1	16,700	16,700
UNIDAD DEPORTIVA	1	1	120,000	120,000
SUBTOTAL			379,568	6,794,060

* unidades básicas de servicio, calculadas según la normatividad de equipamiento urbano SEDESOL

II.5.4. Cultura

Para complementar las actividades escolares y promover más prácticas culturales, es necesario dotar a la zona de cuatro bibliotecas de nivel distrital, con una capacidad de 72 sillas cada una.

Se requiere además, de dos teatros con capacidad de 400 butacas cada uno. Es muy importante atender este rubro, ya que actualmente en la localidad, el número de teatros o auditorios es insuficiente y, además, los que existen se encuentran concentrados en la zona norte de la ciudad.

Con la dotación de estos elementos, no sólo se cubrirán las necesidades de la zona, el beneficio impactará a los habitantes de las zonas colindantes.

Tabla 21. Unidades básicas de servicio

CULTURA	UNIDADES NECESARIAS AL 2020	UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO (UBS)	SUPERFICIE REQUERIDA S EN M2 POR UNIDAD	SUPERFICIE POR SUBSISTEMA M2
TEATRO	2	400 BUT	9200	18400
BIBLIOTECAS	4	72 SILLAS	1750	7000
SUBTOTAL			10950	25400

* Unidades básicas de servicio, calculadas según la normatividad de equipamiento urbano SEDESOL

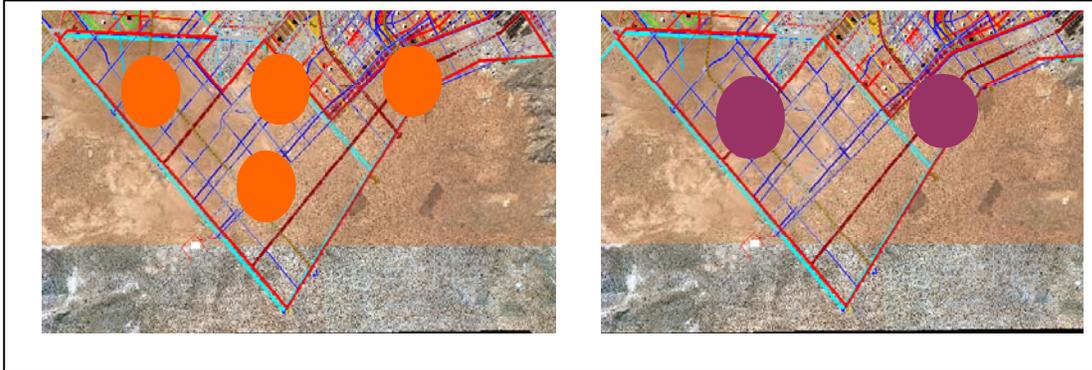


Fig. 18-Distribución de bibliotecas

Fig. 19 Distribución de teatros

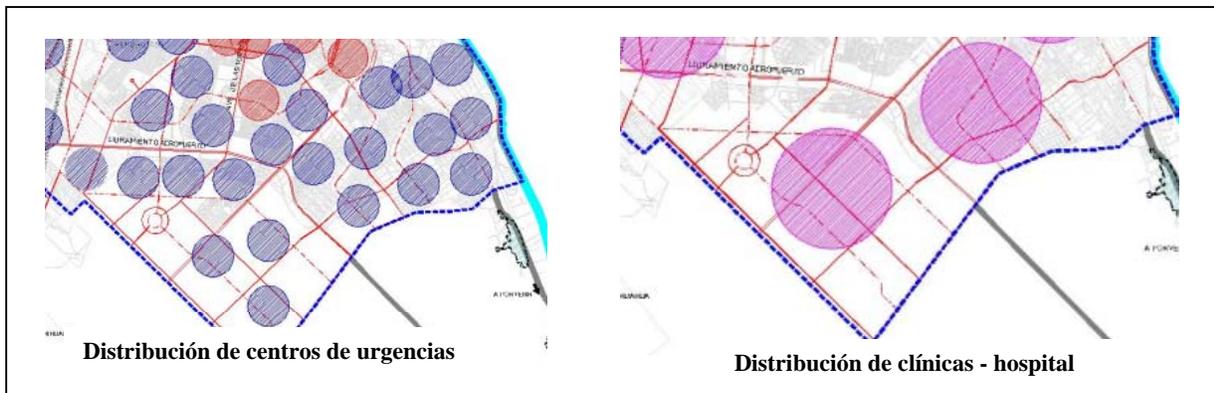
II.5.5. Salud

Se recomienda la edificación de una clínica hospital, con una capacidad de 30 camas, y servicios de consulta externa, medicina familiar, radiología, laboratorio, urgencias, toco-cirugía, entre otros.

También es necesario que los habitantes de la zona cuenten con seis clínicas de primer contacto, con capacidad de cuatro consultorios médicos.

Para dar un servicio oportuno a la población del sector, se propone la instalación de cinco centros de urgencias.

Fig. 20. -Distribución de centros de urgencias y clínica - hospital



Distribución de centros de urgencias

Distribución de clínicas - hospital

Tabla 22 Unidades básicas de servicio de salud

SALUD	UNIDADES NECESARIAS AL 2020	UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO (UBS)*	SUPERFICIE REQUERIDA EN M2 POR UNIDAD	SUPERFICIE POR SUBSISTEMA M2
CLÍNICA HOSPITAL	1	30 CAMAS	10000	10000
CLÍNICAS DE 1 ^{ER} CONTACTO	6	4 CONSULTORIOS	1500	9000
CENTRO DE URGENCIAS	5	10 CAMAS	1500	7500
SUBTOTAL			13000	26500

* Unidades básicas de servicio, calculadas según la normatividad de equipamiento urbano SEDESOL

II.5.6. Protección civil

Es primordial considerar dos estaciones de bomberos con capacidad para dos bomberas, para dar servicio a la zona en caso de siniestro. Para cada una de ellas, se estima una superficie de 2,500 m² y se recomienda que se ubiquen en los centros de distrito.

Figura 21. Distribución de estaciones de bomberos

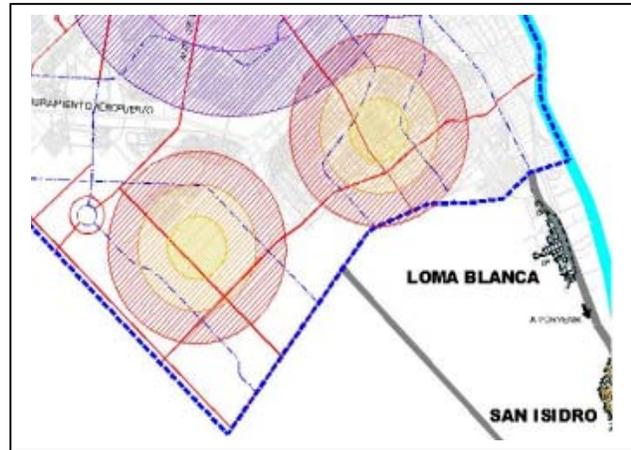


Tabla 23. Unidades básicas de administración pública

ADMINISTRACIÓN PÚBLICA	UNIDADES NECESARIAS AL 2020	UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO (UBS)*	SUPERFICIE REQUERIDA EN M2 POR UNIDAD	SUPERFICIE POR SUBSISTEMA M2
ESTACIÓN DE BOMBEROS	2	2	2500	5000
COMANDANCIA DE POLICIA	1	1	11500	11500
OFICINAS DE GOBIERNO	2	2	2500	5000
SUBTOTAL			16500	21500

* unidades basicas de servicio, calculadas segun la normatividad de equipamiento urbano SEDESOL

II.5.7. Administración pública

Se sugiere la ubicación de dos oficinas, tanto del gobierno estatal como del municipal, con el fin de descongestionar las oficinas centrales y evitar que los habitantes tengan que desplazarse hasta el centro de la ciudad para realizar trámites. Por lo anterior, se propone una comandancia de policía dentro de la zona, para atender y canalizar las demandas en cuanto a seguridad se refiere.

II.5.8. Suelo necesario

Para la dotación de elementos en los distintos niveles de servicio, se realiza la siguiente proyección de suelo necesario. En ella se considera tanto el suelo requerido para las unidades existentes, como el necesario para las unidades propuestas a instalar.

De acuerdo a la normatividad de este plan parcial, aplicable al ámbito de aplicación del mismo, se destinará el 14% de la superficie total por desarrollar al equipamiento público, del cual el 28.6% deberá emplearse para el manejo de agua pluvial. Sin embargo, para cubrir las demandas de suelo destinado a las instalaciones de equipamiento, se requiere un total 537 hectáreas (ver tabla 21), de acuerdo a los requerimientos especificados en cada uno de los subsistemas y en función a lo establecido en las Normas de Equipamiento Urbano de SEDESOL. En base a lo anterior, se manifestará un déficit de alrededor de 187 Ha., suponiendo que se cumpla lo establecido en este Plan con respecto a la necesidad de elaborar Planes Maestros y en función de ellos establecer los porcentajes de dotación del equipamiento público.

Es necesario garantizar las reservas para la dotación de suelo para el equipamiento en los niveles distrital, urbano y regional, requerido para la población que habitará este sector. Por tratarse de una zona de reserva próxima a abrirse al desarrollo, la previsión de los espacios para los diferentes subsistemas de equipamiento es de gran relevancia, por lo que serán necesarios mecanismos para complementar la dotación que resulta de las acciones urbanas de urbanización y desarrollo: a) adquisición de superficies para determinados subsectores de equipamiento público y b) aportaciones extraordinarias de los desarrollos del sector público, en particular los llevados a cabo en la zona “Oriente San Isidro”.

Tabla 24. Suelo requerido para el equipamiento

SUBSISTEMA	UNIDADES NECESARIAS AL AÑO 2020	UNIDADES BÁSICAS DE SERVICIO (UBS)*	SUPERFICIE REQUERIDAS EN M ² POR UNIDAD	SUPERFICIE REQUERIDA EN M ² POR NIVEL
EDUCACIÓN				
JARDÍN DE NIÑOS	9	9	2,700	24,300
PRIMARIA	10	18	6,900	69,000
SECUNDARIA	8	18	13,800	110,400
PREPARATORIA	2	10	20,000	40,000
SUBTOTAL			43,400	243,700
ASISTENCIA SOCIAL				
GUARDERÍA	10	7	2,700	27,000
CASA HOGAR PARA ANCIANOS	1	65 CAMAS	10,500	10,500
SUBTOTAL			56,600	281,200
CULTURA				
TEATRO	2	400 BUTACAS	9,200	18,400
BIBLIOTECAS	4	72 SILLAS	1,750	7,000
SUBTOTAL			10,950	25,400
SALUD				
CLÍNICA HOSPITAL	1	30 CAMAS	10,000	10,000
CLÍNICAS DE 1 ^{ER} CONTACTO	6	4 CONSULTORIOS	1,500	9,000
CENTRO DE URGENCIAS	5	10 CAMAS	1,500	7,500
SUBTOTAL			13,000	26,500
RECREACIÓN Y DEPORTE				
PARQUES VECINALES	360	360	6,000	2,160,000
PARQUE DE BARRIO	72	72	30,000	2,160,000
PARQUES URBANOS	2	2	10,000	20,000
ÁREAS DE JUEGOS INFANTILES	20	20	6,868	137,360
CAMPO DE BEISBOL UNIDAD DEPORTIVA	1	1	16,700	16,700
DEPORTIVA	1	1	120,000	120,000
SUBTOTAL			189,568	4,614,060
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA				
ESTACIÓN DE BOMBEROS	2	2	2,500	5,000
COMANDANCIA DE POLICÍA	1	1	11,500	11,500
OFICINAS DE GOBIERNO	2	2	4,500	9,000
SUBTOTAL			16,500	25,500
T O T A L			16,500	5,216,360

Fuente: Cálculos propios en función de las normas para equipamiento urbano que establece la SEDESOL .

II.6. INFRAESTRUCTURA

Para plantear la estrategia en el renglón de infraestructura, es importante partir de varios aspectos relacionados con la infraestructura troncal, que informan de significativos avances, que incidirán en la dotación de los satisfactores mínimos;

Dichos aspectos son:

- La existencia del derecho de vía de 60.0 m. hacia el sur y el oriente, destinado a la prolongación del Boulevard Independencia, que permitirá integrar la zona a la infraestructura vial de la ciudad
- El tendido de cuatro líneas de transmisión de energía eléctrica en alta tensión y la ubicación, al sur de la zona, de la más reciente subestación de CFE, Terranova.
- La conclusión de los estudios preliminares para iniciar la construcción de la planta de tratamiento de aguas residuales Laguna de Patos, en un terreno de 20 hectáreas donado a la JMAS por los propietarios del suelo y que debe estar operando en un plazo de 15 a 18 meses.
- El Plan Sectorial de Agua Pluvial aprobado por el Ayuntamiento, que define a la zona del Plan Parcial El Barreal como parte de la Cuenca VIII El Barreal.

El sur oriente de Ciudad Juárez ha sido considerado como la zona de crecimiento más importante de la ciudad,. El área de El Barreal y Oriente San Isidro, han sido seleccionados para permitir el crecimiento urbano a corto y mediano plazo, por tal motivo, se han realizado los estudios y proyectos necesarios para establecer los planes, programas y normatividades necesarias para que dicho crecimiento sea debidamente sustentado. Para el proyecto de dotación de la infraestructura básica fue esencial la consideración de la topografía de la zona, descrita en capítulos anteriores.

El suministro y distribución de agua potable, la captación, manejo y saneamiento de aguas residuales y el control y uso del agua tratada, son parte fundamental de la planeación del desarrollo en el área propuesta para los nuevos asentamientos urbanos.

En este apartado, se definen las acciones y obras necesarias para poder ofrecer estos servicios, para lo cual se elaboró un amplio estudio de alternativas, incluyendo en esta parte sólo las opciones seleccionadas que parten de un sustento técnico–económico.

A continuación se detallan los criterios y los esquemas recomendados para las soluciones en el suministro de servicios.

II.6.1 Agua Potable

II.6.1.1. Fuente de abastecimiento de agua potable

Ciudad Juárez, cuenta con un buen servicio de agua potable, la cobertura es de alrededor de 92%, 24 horas al día, con agua de buena calidad, sin embargo, la fuente de abastecimiento, consistente en el acuífero del Bolsón del Hueco, en la zona urbana de la ciudad, está sobreexplotado y presenta un deterioro de la calidad del agua.

En este apartado se identifican las posibles fuentes de abastecimiento que podrían satisfacer las demandas futuras de agua para la ciudad y se define la opción mas adecuada para la zona del Plan Parcial.

Actualmente la ciudad cuenta con una población de cerca de 1.5 millones de habitantes, los cuales consumen un caudal de 5.5 m³/seg.

De acuerdo al Plan Maestro para el Mejoramiento de los Servicios de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento en Juárez, Chih. se estima que para el año 2020 se tendrá una demanda de agua potable de 11.80 m³/seg, de los cuales al menos 7.3 m³/seg deberán ser obtenidos de nuevas fuentes de abastecimiento, considerando en ello la necesidad de reducir en 1.00 m³/seg la extracción de la fuente actual, a fin de evitar continuar con el descenso de los niveles estáticos y la calidad del agua del acuífero.

Las fuentes de abastecimiento identificadas para la ciudad, a excepción de la que actualmente se aprovecha, no cuentan con los estudios necesarios para evaluar su potencial y calidad de agua, por lo que, se presentan de manera muy general las fuentes detectadas y las acciones que se requieren para determinar la factibilidad de su explotación para fines de uso publico urbano en ciudad Juárez.

Tabla 25 Posibles Fuentes de abastecimiento

FUENTE	ESTUDIOS REQUERIDOS
a) Bolsón del Hueco	Reducir la extracción al menos 1.0 m ³ /s cerrando pozos y/o uso eficiente del agua y/o eficientar la red de agua potable. Modelos de Transporte e Hidrogeoquímicos
b) Bolsón del Hueco (Terrazas)	Incluir dentro del modelo de flujo la simulación de varias alternativas de extracción para definir gasto óptimo de extracción.
c) Conejos-Médanos Norte 1ª Etapa	Construcción (Tiene proyecto ejecutivo)
d) Conejos-Médanos Norte 2ª Etapa	Concluir perforación exploratoria y complementar estudio de calidad del agua
e) Potabilizadora Río Bravo	Definir punto de potabilización, tiempo de aprovechamiento (7 meses) y negociar con los agricultores
f) Bolsón del Hueco (Praxedis-Guadalupe)	Estudio de calidad del agua y simulación de modelo de flujo considerando varias alternativas de extracción para definir gasto óptimo
g) Acuífero Bismark	Estudio de prospección hidrogeológica y estructural, y estudios de calidad del agua.
h) Calizas Presidio	Perforación exploratoria y estudios de calidad del agua
i) Calizas Sapelló	Perforación exploratoria y estudios de calidad del agua
j) Calizas Bandejas	Perforación exploratoria y estudios de calidad del agua

k) La Candelaria-Samalayuca

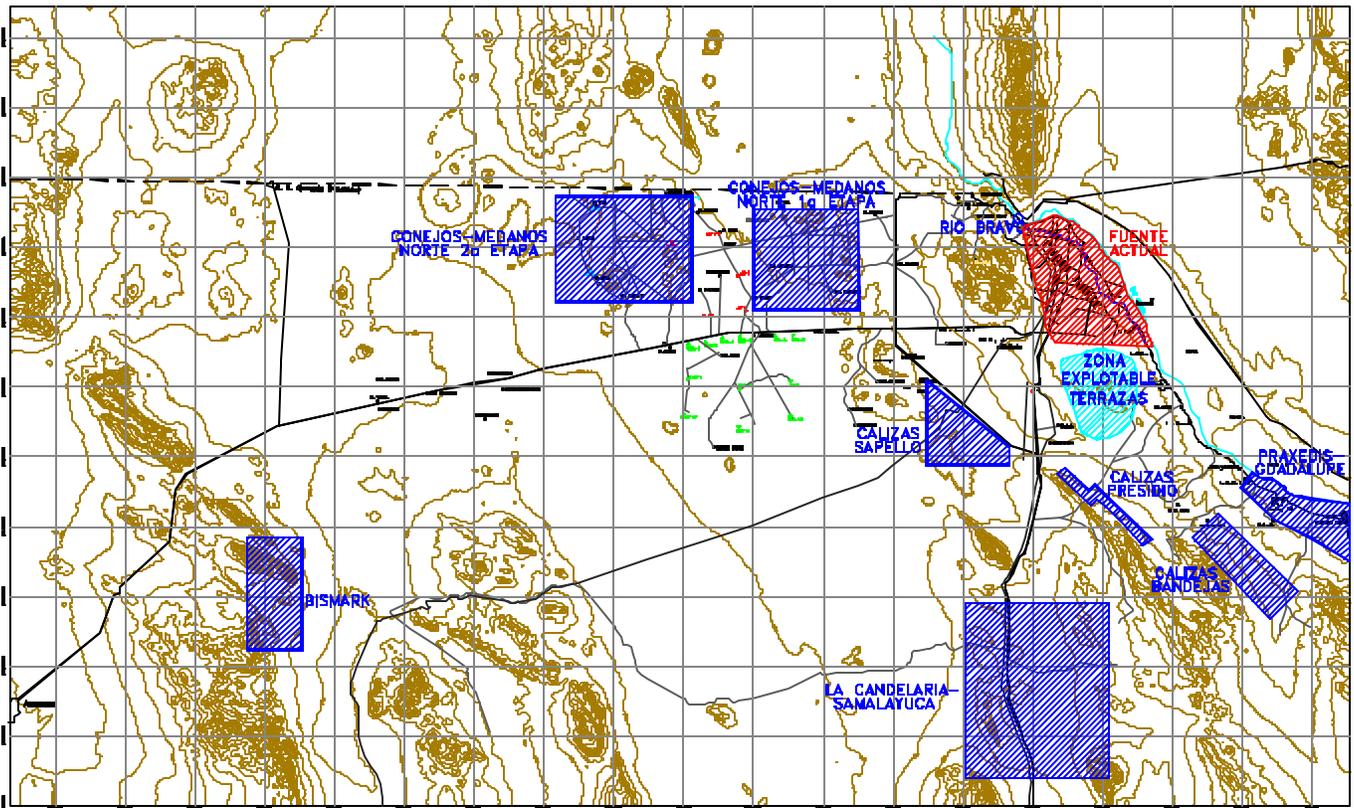
Perforación exploratoria y estudios de calidad del agua

Fuente: Elaboración propia

Cada una de estas fuentes, pueden representar opciones de captación de agua, siendo necesario realizar estudios técnicos, económicos, de calidad, de impacto social y de impacto ambiental, a partir de los cuales sea posible seleccionar las mejores alternativas de suministro mediante un aprovechamiento del recurso hidráulico de manera sustentable a largo plazo.

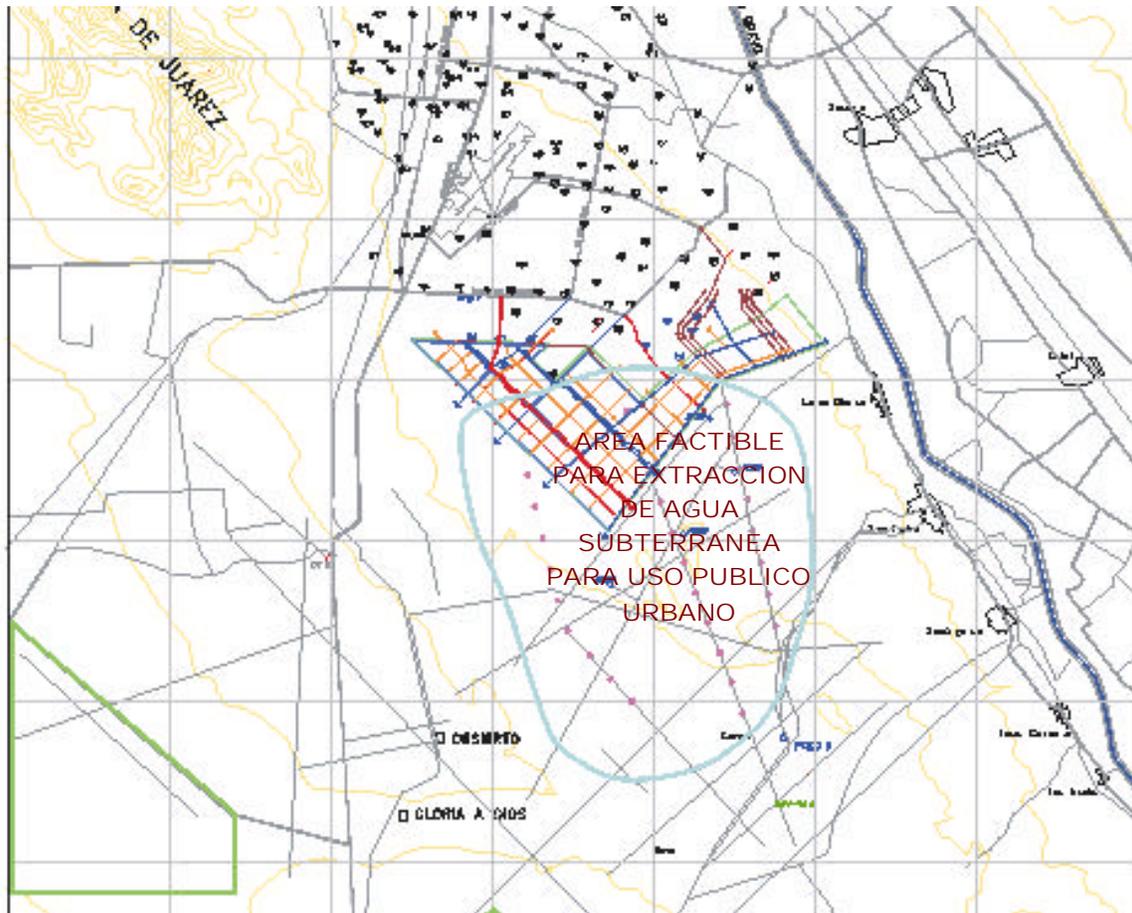
En este Plan Parcial se establece esta necesidad, no sólo por la superficie correspondiente a los nuevos desarrollos urbanos, sino por las demandas de la ciudad que finalmente afectan a todos sus habitantes.

Figura 22. - Fuentes de abastecimiento de agua potable para Juárez (propuesta).



La fuente que en las primeras fases del desarrollo será aprovechada para satisfacer las demandas de la zona “El Barreal y Oriente San Isidro”, es la denominada “Bolsón del Huevo” en la zona de Terrazas, en donde se ha encontrado agua de buena calidad y donde aún se tiene disponibilidad de agua.

Figura 23. Área factible de extracción de agua



En el área recomendada se han realizado algunos estudios de tipo geohidrológico, de donde se ha concluido que es posible aprovechar volúmenes adicionales de agua, pero es necesario realizar estudios complementarios e incluir los resultados al modelo de simulación hidrodinámica elaborado para la zona en explotación. A partir de estos trabajos, se determinará la potencialidad real de esta región del acuífero así como la optimización del aprovechamiento.

Una parte de esta zona, se ubica sobre los terrenos correspondientes al Plan Parcial, de manera que se considera factible perforar algunos pozos que permitan dotar de agua a unas 1,500 viviendas,

extrayendo inicialmente unos 300 lps, dando con ello tiempo suficiente para terminar los estudios geohidrológicos a partir de los cuales se determine el caudal total que se puede captar en esta área.

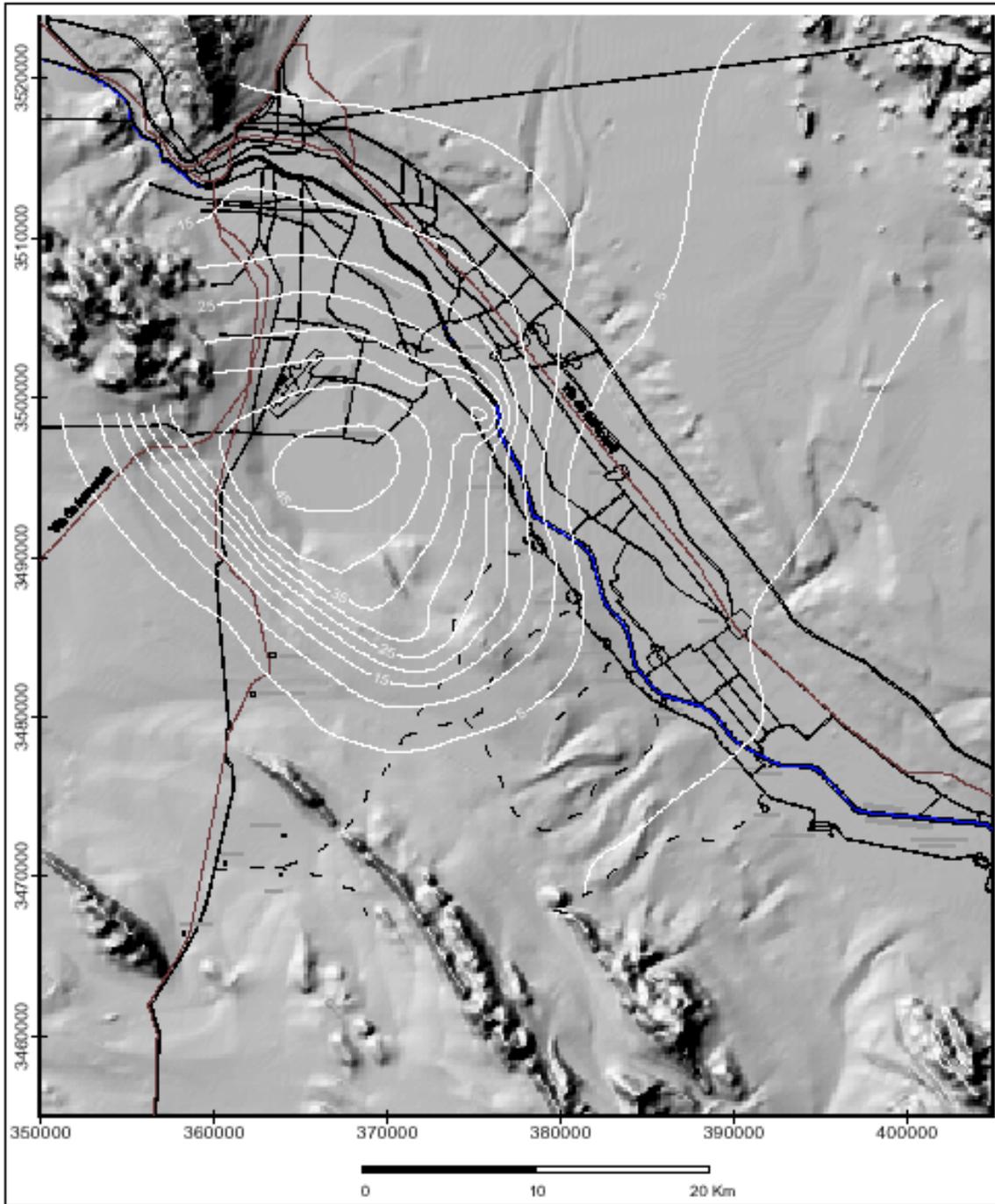
Se recomienda que la distancia entre pozos sea mayor a 1.5 Km, a fin de evitar, o al menos reducir, la concentración de la extracción de agua y con ello la presencia de conos de abatimiento y deterioro de la calidad del agua.

De no obtener resultados satisfactorios de los estudios geohidrológicos en la Zona de “Terrazas”, para cubrir las demandas de los desarrollos dentro de la zona de estudio, el suministro de agua potable tendrá que realizarse con importación de otro acuífero, por lo que es necesario realizar las simulaciones del acuífero mediante el modelo de flujo, con la extracción propuesta (300 l.p.s.) y otras alternativas, para encontrar el gasto óptimo de extracción que minimice los abatimientos en esas zonas del acuífero (figura24) simulando una extracción de 1 m³/seg , que refleja evoluciones negativas hasta de 45 m en el periodo analizado.

. Por ello, es obligado implementar un sistema de recarga, para lo cual se proponen las siguientes medidas:

- Construir un sistema de control de los escurrimientos pluviales, para facilitar la infiltración a través de bordos, presones y pozos de absorción en la parte alta de la cuenca.
- Inyectar agua tratada con tratamiento secundario avanzado (con denitrificación), o con combinación de sistemas pasivos, tal y como se propone en el capítulo de drenaje pluvial de este plan parcial. Deberá cumplir con la Norma para recarga del acuífero.
- Reuso extensivo del agua, a través de plantas de tratamiento de aguas residuales.
- Generar en la zona de El Barreal un sistema de pozos profundos para la infiltración de grandes volúmenes de agua pluvial, creando para ello parques pluviales y áreas verdes.

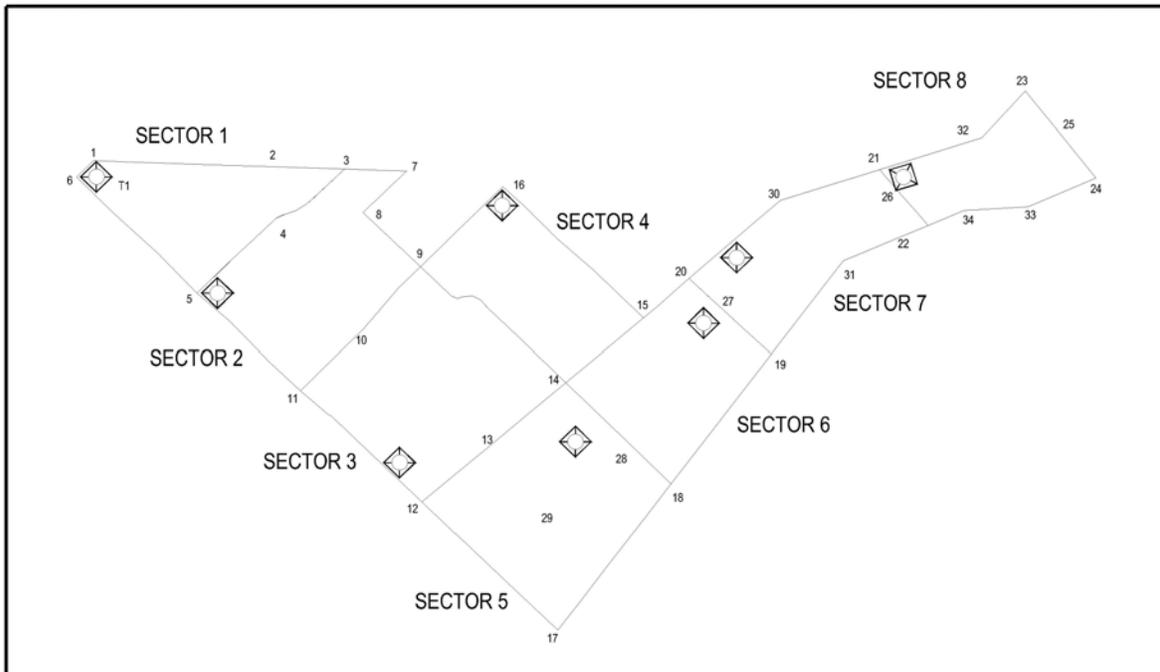
Figura 24 Evolución del nivel estático simulada para el año 2000 – 2050, con el sistema actual, la batería de terrazas (1 m³/seg) y la batería del libramiento considerando al Río Bravo.



II.6.1.2. Distribución de agua potable

El sistema de distribución está basado en la sectorización del área de estudio. Para determinar la mejor opción, se realizó un análisis de alternativas de donde se seleccionó un esquema de distribución que garantiza suficiente agua para todos los sitios del área de estudio.

Figura 25. Propuesta de sectorización



Las bases de diseño para agua potable son las siguientes:

Tabla 26 Indices de sotacion para los distintos usos

BASES DE PROYECTO		
Dotación de agua potable para uso doméstico	350	Lts/hab/dia
Dotación de agua potable para el comercio	4.75	lts/m2/dia
Dotación de agua potable para la industria	4.75	lts/m2/dia
Dotación de agua para áreas verdes	5	lts/m2/dia
Densidad de vivienda	60	Viv/Ha
Índice de hacinamiento	5	Hab/viv
Coefficiente de variación diaria	1.2	
Coefficiente de variación horaria	1.5	
Porcentaje de ocupación habitacional	50%	
Especificaciones de construcción	JMAS	CD. JUAREZ

Fuente: Elaboración propia

Además, se establecen los siguientes criterios:

- Se cuenta con un sistema de regulación de agua para satisfacer las demandas máximas horarias, mediante tanques superficiales o elevados, según convenga a cada desarrollo.
- Cumplir con un mínimo de 15 mca (1.5 Kg/cm²) de presión en todos los puntos del sistema.
- Los sectores se interconectan mediante una línea central que es alimentada por pozos o conducciones externas.
- El sistema de distribución es de servicio en ruta con excedencias a tanques de regulación.
- La captación de agua es mediante pozos profundos ubicados en cualquier sitio de la zona de terrazas, en el acuífero del Bolsón del Hueco, los cuales se conectan a la línea central de interconexión de sectores o a los tanques de regulación.
- Se determinan las líneas principales de cada sector. Cada Plan Maestro deberá diseñar la red interna de líneas secundarias, y cada fraccionamiento deberá elaborar los proyectos ejecutivos de distribución de agua, conectados a las líneas principales o secundarias.

Para cada sector se realizó un análisis de demandas, considerando el uso del suelo y las bases de proyecto mostradas anteriormente. Cada sector cuenta con circuitos menores que se concentran en demandas totales por sector que se resumen en el siguiente tabla:

Tabla 27 Demanda por sector

SECTOR	SUP. HABIT.	SUP. IND. COMERCIAL SERVICIOS	No. VIV.	POBLACION	DEM. MEDIA	DEM. MAX. DIARIA	DEM. MAX. HOR	CAP REGULACIÓN
	M2	M2	VIV	HAB	LPS	LPS	LPS	M3
SECTORES DEL PLAN PARCIAL DE LA ZONA DE EL BARREAL								
S1	2,532,750	194,111	7,598	37,990	165	197	296	3,000
S2	3,744,328	42,441	11,234	56,170	230	276	414	4,000
S3	3,087,089	1,361,703	9,260	46,300	262	315	472	4,600
S4	1,872,087	710,561	5,616	28,080	153	183	275	2,700
S5	4,395,664	787,654	13,188	65,940	310	373	559	5,500
S6	1,475,952	1,964,939	4,428	22,140	198	237	356	3,500
SECTORES DEL PLAN PARCIAL DE LA ZONA ORIENTE SAN ISIDRO								
S7	2,219,797	537,842	6,659	33,295	164	197	296	3,000
S8	1,622,720	340,266	4,867	24,335	117	141	211	2,000
TO TAL	20,950,387	5,939,516	62,850	314,250	1,600	1,919	2,879	28,300

Fuente: elaboración propia

La siguiente figura, representa esquemáticamente la alternativa seleccionada. Se muestran circuitos de distribución por Sector con líneas de 45 cm (18") de diámetro, tanques de regulación ubicados en los sitios mas elevados en cada sector y una línea de interconexión de 50 cm (20") de diámetro que interconecta a todos los sectores.

Con base en lo anterior, se analizó el funcionamiento hidráulico del sistema, obteniendo las presiones esperadas para los cruceros críticos, relacionados con el uso del suelo. Los resultados se representan en la figura que aparece al final de este apartado.

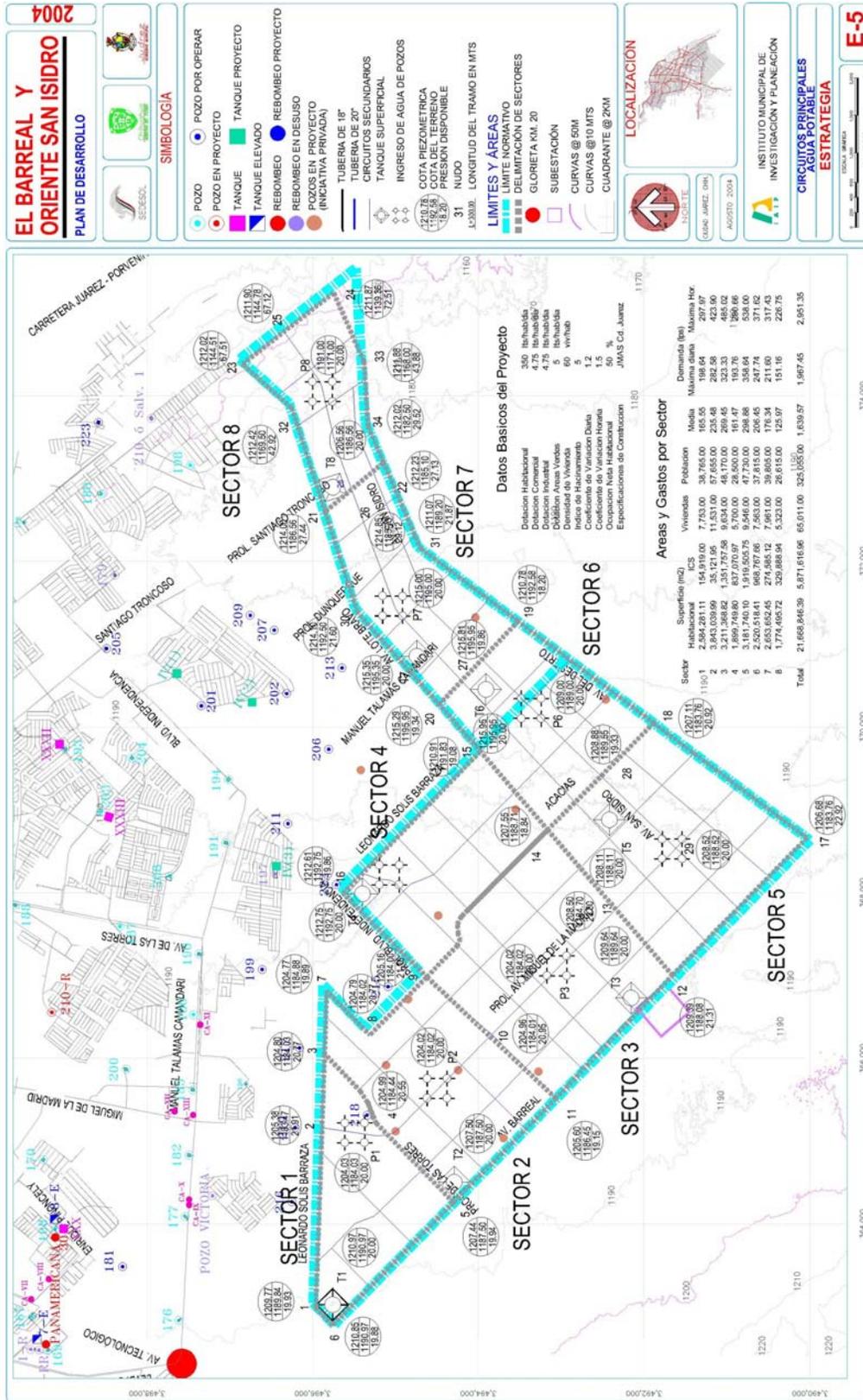
Una vez definidas las obras de cabecera, necesarias para una operación adecuada para el sistema de distribución de agua, cada desarrollo deberá planear y presentar las obras internas requeridas, según se describe a continuación:

- De acuerdo a la planeación del manejo de drenaje pluvial, se han establecido delimitaciones de planes maestros. Cada uno de ellos deberá contener un sistema interno de distribución de agua potable, congruente con la planeación que aquí se presenta y deberá ser puesto a disposición de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento para su aprobación.

- Dentro de cada Plan Maestro, se definen varios desarrollos habitacionales, industriales, comerciales, etc. Cada uno de ellos deberá contar con un proyecto ejecutivo de distribución de agua potable, congruente con la planeación de la red de agua potable del Plan Maestro. Estos proyectos deberán ser elaborados de acuerdo a la normatividad y especificaciones técnicas de la Junta Municipal de Agua y Saneamiento y ser sometidos ante la Junta para su aprobación.

El funcionamiento hidráulico del sistema principal de distribución se presenta en el plano E-5.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



II.6.2. Drenaje Sanitario y Saneamiento

El sistema de alcantarillado correspondiente al Plan Parcial de El Barreal y Oriente San Isidro se diseña en función de la disposición de las aguas residuales. Cabe recordar que de acuerdo con la normatividad vigente, todo volumen de agua residual que se genere en la ciudad, deberá ser tratada, y es deseable que las plantas de tratamiento tengan una ubicación que pueda satisfacer las demandas de agua tratada de las zonas de influencia.

El sistema de alcantarillado se divide en dos áreas principales de control:

- 1.- Zona de El Barreal, cuya característica hidrológica principal es que corresponde a una cuenca cerrada.
- 2.- Zona de Oriente San Isidro cuya topografía permite que parte de las aguas residuales drenen hacia el río, donde se contará con una planta de tratamiento de aguas negras.

Para el manejo del agua residual en la Zona de El Barreal, se realizó un análisis de alternativas, incluyendo la interacción con áreas de desarrollo colindantes, tanto hacia el Norte, representada por el Plan Parcial de la Zona Sur, como hacia el poniente, donde se han delimitado las micro-cuencas hidrológicas ZVIII.4, ZVIII.8, ZVIII.11 y ZVIII.14, según el Plan Sectorial de Drenaje Pluvial de Ciudad Juárez.

En este apartado se presenta la mejor opción técnica, económica y de operación y que permite un crecimiento de urbanización de acuerdo a los Planes Maestros.

El manejo de aguas residuales se conceptualiza en los siguientes aspectos:

- El área correspondiente al Plan Parcial de la Zona Sur, resuelve el manejo de aguas residuales, independientemente de las aportaciones que se originan en el área del Plan Parcial de El Barreal.
- Las aguas residuales de El Barreal se concentran en dos sitios: Uno ubicado aproximadamente en el centro geométrico de los Sectores de distribución de agua potable No. 1, 2, 3 y 4, denominado como Barreal No. 1 (B1); y otro en el límite sur del Sector No. 5, denominado Barreal No. 2 (B2). Cada uno de estos sitios contará con una planta de tratamiento de aguas residuales. El tratamiento será de tipo secundario, debiendo generar agua tratada con una calidad adecuada para riego de áreas verdes, y sin riesgo para la población al entrar en contacto con la misma.
- La Planta de Tratamiento Barreal No. 1 recibirá el drenaje sanitario proveniente de los Sectores 1, 2, 3 y 4 y quedarán colectores con dimensiones suficientes para permitir la llegada de las aguas negras de las micro-cuencas ZVIII.8 y ZVIII.11. La capacidad total esperada de la planta de tratamiento es de 1.00 m³/seg y se construirá en 4 módulos de 250 lps.
- La Planta de Tratamiento Barreal No. 2 recibirá el drenaje sanitario proveniente de los Sectores 5 y 6 y quedarán colectores con dimensiones suficientes para permitir la llegada de las aguas negras

de la micro-cuenca ZVIII.14. La capacidad total esperada de la planta es de 600 lps en 3 módulos de 200 lps.

- En cada planta de tratamiento se contará con una estación de bombeo y líneas de conducción para hacer llegar el agua tratada a las zonas industriales, comerciales, de servicios y áreas verdes propias del Plan Parcial y, dado que el volumen producido es superior a la demanda esperada, se construirá una conducción que haga llegar el agua tratada a otras zonas industriales de la ciudad, al norte de la Avenida Libramiento Aeropuerto.

- En este Plan Parcial se presenta la ubicación y tamaño de los colectores principales que captarán las aguas residuales de las superficies que componen los Planes Maestros.

En la planeación, se tomó en cuenta las condiciones topográficas actuales y los gastos máximos extraordinarios esperados para las áreas de influencia de cada colector.

Tabla 28 Bases de diseño

BASES DE DISEÑO PARA EL SANEAMIENTO		
Aportación de agua residual para todos los usos	70%	Del consumo de agua potable
Velocidad mínima	0.3	m/seg
Velocidad máxima	5.0	m/seg
Coefficiente para el cálculo del gasto máximo instantáneo	Harmon	
Coefficiente para el cálculo del gasto máximo extraordinario	1.5	

Fuente: Elaboración propia

- La capacidad de tratamiento de Barreal No. 1 es para un total de 1.00 m³/seg, incluyendo los Sectores 1, 2, 3 y 4 y las aguas residuales provenientes de las micro-cuencas ZVIII.8 y ZVIII.11, según se muestra en la siguiente tabla.

- **Tabla 29 volúmenes de agua para tratar en el Barreal N°1**

ZONA	SUP TOTAL	SUP APORT	SUP HAB	SUP Ind. Com. Servs.	POBLACION	Q A POT	Q MAX D AR
	Ha.	Ha.	Ha.	Ha.	HAB	LPS	LPS
BARREAL 1							
SECTOR 1	253	253	253	19	37,991	165	115
SECTOR 2	374	374	374	4	56,165	230	161
SECTOR 3	309	309	309	136	46,306	262	184
SECTOR 4	187	187	187	71	28,081	153	107
TOTAL B1	1,124	1,124	1,124	231	168,544	810	567
MICROCUENCAS COLINDANTES							
ZVIII.8	374	374	299	75	44,880	223	156
ZVIII.11	462	462	370	92	55,488	276	193
TOTAL	836	836	669	167	100,368	499	349
TOTAL ACUM	1,960	1,960	1,793	398	268,912	1,308	916

Fuente: Elaboración propia

- La capacidad de tratamiento de Barreal No. 2 es para un total de 600 lps, incluyendo los Sectores 5 y 6 y las aguas provenientes de la micro-cuenca ZVIII.14, según se muestra en la siguiente tabla:

- **Tabla 30 volúmenes de agua para tratar en el Barreal N°2**

ZONA	SUP TOTAL	SUP APORT	SUP HAB	SUP ICS	POBL	Q A POT	Q MAX A.
	HAS	HAS	HAS	HAS	HAB	LPS	LPS
BARREAL 2							
SECTOR 5	440	440	440	79	65,935	310	217
SECTOR 6	148	148	148	196	22,139	198	138
TOTAL B2	587	587	587	275	88,074	508	356
MICROCUENCAS COLINDANTES							
ZVIII.14	592	592	473	118	70,980	353	247
TOTAL ACUM	1,179	1,179	1,060	394	159,054	861	603

Fuente: Elaboración propia

La longitud, pendiente y diámetro de los colectores se presenta en planos de detalle, sin embargo, estos deberán ser debidamente proyectados de acuerdo a las rasantes definitivas de las vialidades, utilizando los gastos de proyecto que se encuentran en el análisis de drenaje sanitario, que se encuentra como sustento de este Plan Parcial.

Para la propuesta del drenaje sanitario y saneamiento de las zonas El Barreal y Oriente San Isidro ver el plano E-6.

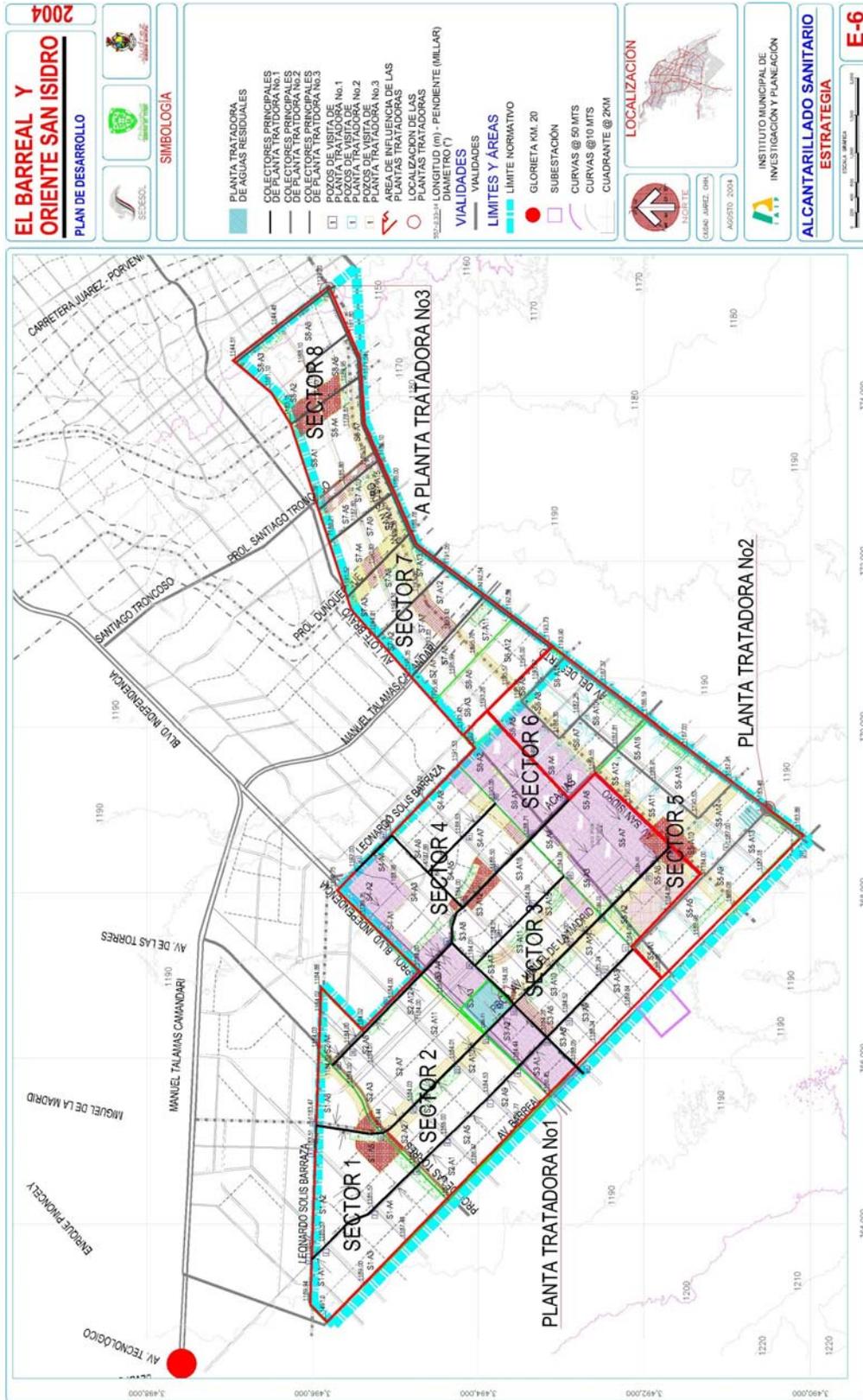
II.6.2.1. Sistema de tratamiento de aguas residuales

Las aguas residuales que llegan a las dos plantas de tratamiento ubicadas dentro de la superficie que cubre el Plan Parcial, recibirán un tratamiento secundario, de manera que el agua tendrá la calidad necesaria para ser utilizada, entre otras, en las siguientes actividades:

- Riego de áreas verdes
- Humedecimiento de materiales para formación de terraplenes
- Construcción y operación de lagos artificiales
- Riego agrícola

Mediante un tratamiento adicional, será posible aprovechar este recurso en otros usos, como pueden ser algunos procesos industriales y recarga de acuíferos.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



La oferta de agua tratada se presenta en dos sitios. A partir de estos, se establece una red primaria de distribución dentro de la zona del Plan Parcial y se instalarán líneas de conducción para hacer llegar volúmenes excedentes a otras áreas de la ciudad que la demanden.

El agua tratada podrá ser comercializada, de manera que se cuente con una recuperación de las inversiones, para operar, mantener y administrar los sistemas de bombeo y conducción y contar con recursos para reinvertir en obras complementarias, ampliación y mejoramiento del servicio.

II.6.2.2. Oferta de Agua tratada

Se considera el gasto medio de aguas residuales que llegan a las plantas de tratamiento, que de acuerdo al análisis de las aguas residuales, en cada planta de tratamiento se tendrá la siguiente oferta de agua tratada:

Planta de tratamiento El Barreal No. 1 (B1)	916 lps
Planta de tratamiento El Barreal No. 2 (B2)	603 lps
Oferta total de agua tratada	1,519 lps

En esta oferta se incluyen las aportaciones de agua provenientes de las aguas residuales de los sectores 1 al 6 y de las micro-cuencas colindantes del lado poniente denominadas ZVIII.8 y ZVIII.11 sin las cuales, el gasto medio esperado es de solo 922 lps, 567 provenientes de la Planta B1 y 356 de la Planta B2. No se incluyen las aportaciones de los Sectores 7 y 8 debido a que las aguas residuales de estos, serán conducidas hacia otra planta de tratamiento ubicada en el Valle de Juárez.

II.6.2.3. Demanda de Agua tratada

La demanda dentro del área del Plan Parcial, se determinó por el volumen requerido para riego de áreas verdes, acorde con los siguientes criterios:

Tabla 31. Demanda de agua tratada para riego

% Área Verde En Zona Habitacional	8.00%	
% Área Verde En Zona Industrial Y Comercial	25.00%	
Dotación Para Riego De Área Verde	5.00	Lts/m2/día
Coefficiente De Variación Diaria	1.20	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32. Demanda de agua tratada por sector

SECTOR	AREA VERDE	DEMANDA MEDIA AGUA TRATRADA	DEMANDA MAXIMA A TRATAR AGUA TRATADA
	HAS	LPS	LPS
S1	25.11	14.53	17.44
S2	31.02	17.95	21.54
S3	58.74	33.99	40.79
S4	32.74	18.95	22.74
S5	54.86	31.75	38.09
S6	60.93	35.26	42.31
S7	31.20	18.06	21.67
S8	21.49	12.44	14.92
TOTAL	316.09	182.92	219.51

Fuente: Elaboración propia

La información que presenta la tabla N° 32, indica que la demanda media para riego de áreas verdes, dentro de la superficie del Plan Parcial, es de 182.92 lps, llegando a un máximo de 219.51 lps en los meses de mayor demanda.

Adicionalmente, se considera factible incluir las demandas de agua tratada en las zonas colindantes al Plan Parcial, como es el caso de las siguientes micro-cuencas:

Tabla 33. Demanda de agua trata en las zonas colidantes al Plan Parcial

SECTOR	AREA VERDE	DEMANDA MEDIA A TRATAR	DEMANDA MAXIMA A TRATAR
	HAS	LPS	LPS
ZVIII.3.1	72.28	41.83	50.19
ZVIII.3.2	36.14	20.91	25.10
ZVIII.4	86.95	50.32	60.38
ZVIII.8	42.64	24.67	29.61
ZVIII.11	52.71	30.51	36.61
ZVIII.14	67.43	39.02	46.83
TOTAL	358.14	207.26	248.71

Fuente: Elaboración propia

Cubriendo la demanda de agua tratada de las micro-cuencas colindantes hacia el Norte y el Poniente, la demanda media para riego de áreas verdes se incrementa a 390.18 lps y 469.22 lps la máxima diaria.

Dado que se esperan demandas adicionales no cuantificables, tales como agua para construcción, lagos artificiales, etc., se asigna un 30% adicional a la demanda de riego de áreas verdes, de manera que la demanda total en la zona, incluyendo áreas de desarrollo vecinas, suma 507.24 lps.

Comparando este gasto con la oferta total, se concluye que se tiene un excedente de 1,011.76 lps, suficientes para dotar de agua tratada a una superficie urbana de unas 12,000 hectáreas, los cuales pueden ser exportados a los actuales desarrollos de la ciudad,.

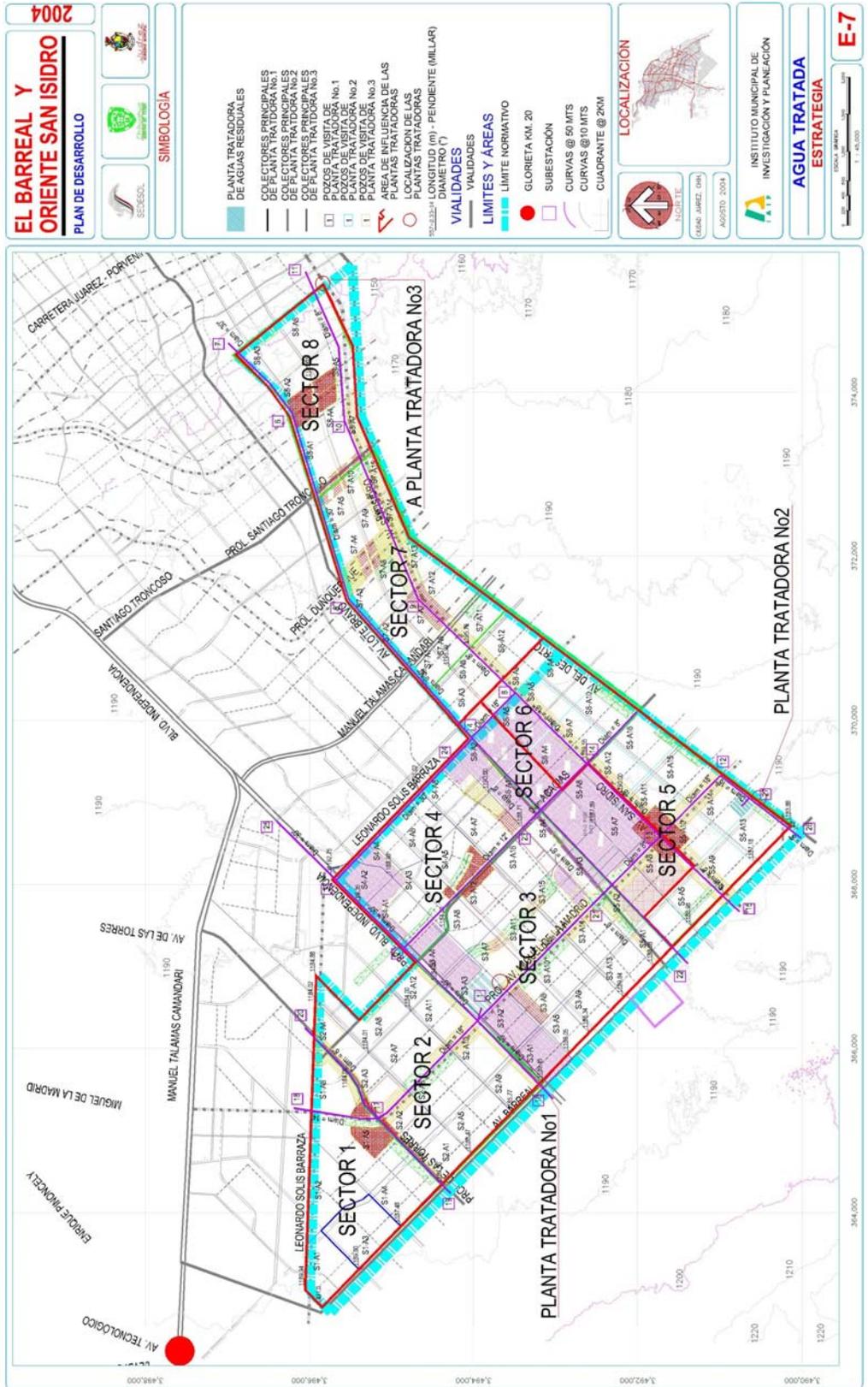
I.6.2.4. Conducción de agua tratada

Se ha realizado un análisis de la distribución de la demanda de agua tratada por Sector y micro-cuenca. Con los gastos máximos diarios, se determinó el diámetro requerido para satisfacer la demanda, estableciendo que las líneas principales deberán contar con tuberías con un diámetro mínimo de 20 cm (8") y para una capacidad de presión de operación mínima de 7.00 Kg/cm².

Las áreas o sitios que reciben agua tratada, deberán contar con una estructura de almacenamiento que servirá para regular, y en donde se podrá entregar un gasto constante, al contar con volumen suficiente para las demandas máximas instantáneas y de ser necesario, deberán contar con equipos locales de bombeo para lograr la presión requerida en los sistemas de riego de áreas verdes, o cualquier otro uso.

A partir de las líneas primarias de conducción y distribución de agua tratada, mostrada en el plano anexo, cada uno de los Planes Maestros debe presentar las líneas internas que hagan llegar el agua tratada a cada uno de los sitios de demanda, y una vez en operación, cada usuario deberá instalar un medidor de gasto y volumen. Igualmente, cada desarrollo o fraccionamiento en particular, debe presentar los proyectos ejecutivos de líneas de conducción o distribución de agua tratada y someterlos a aprobación a la Junta Municipal de Agua y Saneamiento de Cd. Juárez.

Las tarifas de agua tratada serán propuestas por la institución o departamento que ofrece el servicio de suministro de agua tratada y deberán ser aprobadas por la Junta Municipal de Agua y Saneamiento.



II.6.3. Electricidad

En atención a las proyecciones de crecimiento ya indicadas en este plan, se propone agregar a las acciones del Programa Operativo de Infraestructura y Servicios Eléctricos (POISE), la línea de transmisión Terranova -- entronque Samalayuca –Valle Juárez, con una potencia de 230 Kv, con dos circuitos para alimentar la distribución en la zona de El Barreal.²

También se deberá atender el problema de tomas clandestinas de energía eléctrica, a través de la tecnología que ya aplica la CFE en los procesos operativos; con instalaciones de cables forrados, conexiones selladas y aditamentos que brindan mayor seguridad y evitan conexiones irregulares.

Es importante mejorar la calidad de las instalaciones y del abasto de energía eléctrica, para evitar que en cada contingencia meteorológica ocurran interrupciones de servicio –apagones– de lapsos prolongados, y altibajos de voltaje que dañan equipos y que obligan a gastar en equipo adicional para regular voltaje.

² Con una vigencia en proyección del año 2001 al 2010, el POISE contempla la ampliación de la subestación Terranova, que en la actualidad opera con una capacidad de 230 Kv, la cual aumentará hasta 420 Kv, y dará servicio a la subestación Granjero-Salvárcar de 115 Kv con cuatro circuitos.

II.6.4. Drenaje pluvial

II.6.4.1. Definición de la Cuenca Hidrológica de El Barreal

La Cuenca Hidrológica de El Barreal se delimita en términos generales de la manera siguiente: inicia su límite Norte en un punto situado sobre la carretera a Casas Grandes, en el Km 5, (Colonia Villa Esperanza), desde donde se parte hacia el oriente, hasta el entronque con la Av. Juan Gabriel, sigue por la vía del ferrocarril hasta cruzar los terrenos del aeropuerto, desde donde continúa hacia el Este, pasando por la glorieta ubicada en las Av. Miguel de la Madrid y E. Pinocely, Av. de las Torres y Ramón Rayón, Boulevard Independencia y Libramiento Aeropuerto. A partir de este punto, continúa hacia el Sur hasta encontrar las terrazas que limitan la Cuenca tanto por el Sur como por el lado Poniente. Dentro de su área se encuentran las Colonias Granjas de Santa Elena, Valle Dorado 1, 2 y 3, Granjas Polo Gamboa, Colonia Pablo Gómez, Parque Industrial Panamericano, La parte Sur del Aeropuerto, Fraccionamientos Los Cipreses, Fuente Alto, Haciendas del Bosque, Victoria, Rincones de Salvarcar, Municipio Libre, El Mercado de Abastos y el Centro Industrial Juárez, y de reciente creación el Fraccionamiento El Mezquital. Tiene como límite general, el parteaguas de la cuenca en sus lados norte, este y sur (ver Plano Zona Z-VIII), y una franja aguas arriba de la vía del ferrocarril por el lado oeste (para este caso el límite solo llega a las vías del ferrocarril).

Tal como se plantea en el diagnóstico, la principal problemática de la zona El Barreal, es el control de las aguas pluviales y sanitarias, debido a las condiciones topográficas imperantes, las cuales derivan todos los escurrimientos hacia la parte media para constituir una cuenca cerrada. Los niveles topográficos de la parte alta de la cuenca hidrológica, se presentan con pendientes más fuertes, mientras que las pendientes en la parte media y centro se caracterizan por ser muy pequeñas, así los escurrimientos se presentan bien definidos en la parte alta, constituyendo arroyos, que al llegar a la zona media y central se convierten en escurrimientos laminares que conforman una laguna.

La constitución lacustre caracterizada por una capa de arcilla compactada y de un grosor que llega hasta los 14 m de profundidad, no permite la infiltración natural del agua, como tampoco la salida hacia otras zonas adyacentes, generando un área inundable que ocupa una superficie aproximada de 6.0 Km². Esta formación lacustre es poco favorable para permitir asentamientos humanos en el área, por lo tanto se requiere, establecer las condiciones mediante las cuales se puede dar una solución al manejo de los escurrimientos y conciliar las estrategias pluviales con los procesos de planeación urbana, a fin de hacer viable el desarrollo en esta parte de la ciudad.

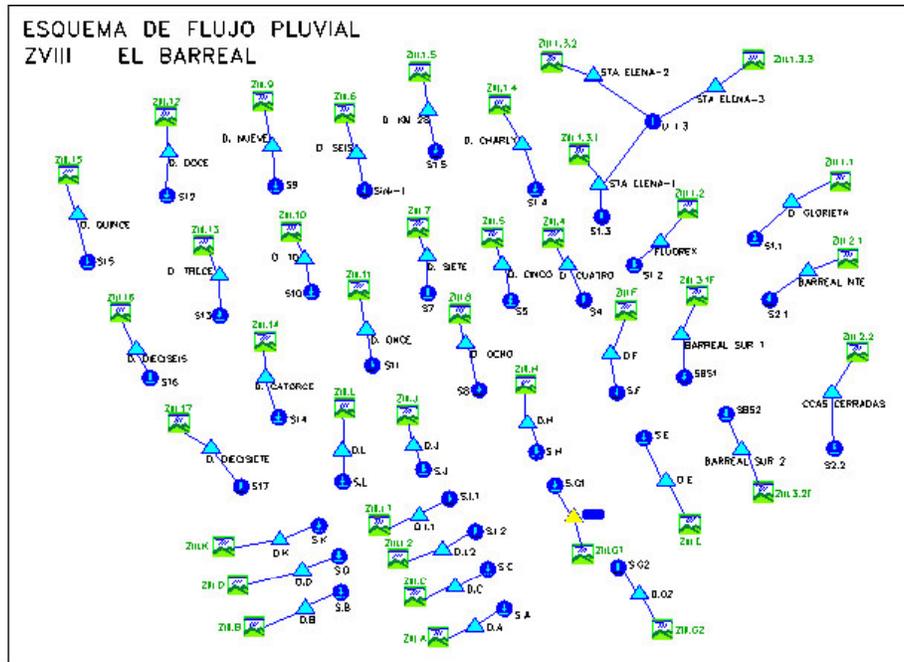
Se propone el siguiente esquema de flujo de de escurrimientos en dicha cuenca:

Tabla 34. Proyección de características físicas de subcuencas y micro-cuencas en la Cuenca VIII El Barreal

IDENTIF ZONA	AREA Km2	COBERTURA %		PENDIENTE	LONGITUD m	COEFIC. "N"	TIEMPO CONCENTR Tc	TIEMPO RETRASO Tr
		ZONA URBANA	CERRIL O LOMERIO					
ZVIII.1.1	3.710	100	0	0.0124	6,869	85.00	1.5180	0.9108
ZVIII.1.2	2.260	100	0	0.0068	6,219	85.00	1.7614	1.0568
ZVIII.1.3.1	8.244	70	30	0.0060	4,469	79.90	1.4313	0.8588
ZVIII.1.3.2	5.273	40	60	0.0105	4,056	74.80	1.0769	0.6461
ZVIII.1.3.3	2.493	40	60	0.0105	2,692	74.80	0.7854	0.4712
ZVIII.1.4	7.554	50	50	0.0096	8,364	76.50	1.9444	1.1667
ZVIII.1.5	5.850	20	80	0.0091	8,809	71.40	2.0646	1.2388
ZVIII.2.1	14.980	100	0	0.0050	5,495	85.00	1.7970	1.0782
ZVIII.2.2	6.470	100	0	0.0050	2,636	85.00	1.0207	0.6124
ZVIII.3.1	6.340	100	0	0.0060	4,031	85.00	1.3220	0.7932
ZVIII.3.2	3.170	100	0	0.0030	3,877	85.00	1.6638	0.9983
ZVIII.4	7.627	100	0	0.0070	3,194	85.00	1.0431	0.6258
ZVIII.5	3.799	70	30	0.0050	2,460	79.90	0.9678	0.5807
ZVIII.6	5.029	10	90	0.0060	3,155	69.70	1.0947	0.6568
ZVIII.7	2.545	100	0	0.0040	1,490	85.00	0.7153	0.4292
ZVIII.8	3.740	100	0	0.0030	2,271	85.00	1.1022	0.6613
ZVIII.9	6.534	10	90	0.0060	3,174	69.70	1.0998	0.6599
ZVIII.10	3.838	80	20	0.0040	1,751	81.60	0.8099	0.4860
ZVIII.11	4.624	100	0	0.0030	2,276	85.00	1.1040	0.6624
ZVIII.12	8.866	10	90	0.0070	3,776	69.70	1.1866	0.7119
ZVIII.13	7.097	30	70	0.0050	2,386	73.10	0.9453	0.5672
ZVIII.14	5.915	50	50	0.0040	2,292	76.50	0.9965	0.5979
ZVIII.15	3.000	10	90	0.0070	1,948	69.70	0.7128	0.4277
ZVIII.16	4.375	10	90	0.0050	1,916	69.70	0.7984	0.4790
ZVIII.17	4.659	10	90	0.0050	2,944	69.70	1.1114	0.6668
ZVIII.A1	2.735	100	0	0.0080	2,293	85.00	0.7687	0.4612
ZVIII.A2	0.566	100	0	0.0080	1,361	85.00	0.5144	0.3086
ZVIII.B	0.836	100	0	0.0050	1,017	85.00	0.4902	0.2941
ZVIII.C1	1.916	100	0	0.0080	976	85.00	0.3982	0.2389
ZVIII.C2	0.387	100	0	0.0080	509	85.00	0.2412	0.1447
ZVIII.C3	0.505	100	0	0.0080	607	85.00	0.2762	0.1657
ZVIII.D1	0.579	100	0	0.0080	619	85.00	0.2804	0.1683
ZVIII.D2	1.945	100	0	0.0080	1,287	85.00	0.4927	0.2956
ZVIII.E	0.331	100	0	0.0026	808	85.00	0.5248	0.3149
ZVIII.F	2.262	100	0	0.0026	1,770	85.00	0.9599	0.5759
ZVIII.G.1	0.898	100	0	0.0026	532	85.00	0.3804	0.2282
ZVIII.G.2	0.593	100	0	0.0026	396	85.00	0.3030	0.1818
ZVIII.H	1.950	100	0	0.0026	1,143	85.00	0.6854	0.4113
ZVIII.I.1	1.050	100	0	0.0026	532	85.00	0.3804	0.2282
ZVIII.I.2	1.173	100	0	0.0026	552	85.00	0.3913	0.2348
ZVIII.J1	2.077	100	0	0.0030	1,132	85.00	0.6448	0.3869
ZVIII.J2	0.272	100	0	0.0030	960	85.00	0.5680	0.3408
ZVIII.K1	0.321	100	0	0.0050	629	85.00	0.3386	0.2032
ZVIII.K2	0.915	100	0	0.0050	1,186	85.00	0.5518	0.3311
ZVIII.K3	1.064	100	0	0.0050	1,348	85.00	0.6090	0.3654
ZVIII.L1	1.171	100	0	0.0050	1,152	85.00	0.5396	0.3238
ZVIII.L2	0.770	100	0	0.0050	1,038	85.00	0.4980	0.2988
ZVIII.L3	0.587	100	0	0.0050	868	85.00	0.4339	0.2604
TOTAL	162.8946	79	21	0.0056	2401.35	81.49	0.8613	0.5168

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

Figura 26. Esquema de Flujo Pluvial



II.6.4.1.1 Esgurrimientos de la parte alta de la cuenca hidrológica

Los flujos de agua pluvial provenientes de la parte alta constituyen una fuente importante de escurrimiento pluvial hacia la zona baja de El Barreal, y tomando en cuenta el interés de llevar a cabo desarrollos urbanos, estos flujos deben ser controlados, a fin de que no ingresen a los terrenos en los cuales se concentran y forman la laguna. Tomando en cuenta lo anterior, se define como prioridad tener el agua en las partes altas de la zona poniente de la cuenca, mediante una serie de diques ubicados inmediatamente aguas arriba de la vía del Ferrocarril Nacionales de México, desde el Km. 20 al Km. 28 de la Carretera Panamericana.

II.6.4.1.2 Esgurrimientos de la parte Norte de la cuenca hidrológica

Para el área de la parte Norte de la cuenca, se establecen como límites: por el Poniente, desde de la vía del ferrocarril hacia el Este, hasta llegar al partaguas Oriente de la cuenca. Dentro de esta área se incluye el sector que cubre el Plan Parcial de la Zona Sur y Lote Bravo. Para efectos de control pluvial y de protección a la porción central de la cuenca hidrológica, en donde se ubican los predios que corresponden al Plan Parcial del Barreal y Oriente San Isidro, se ha considerado la construcción de micro-cuencas cerradas, dentro de las cuales es necesario construir vasos de captación, almacenamiento-tratamiento e infiltración. Los vasos que han sido definidos para captar los escurrimientos, se enlistan en la Tabla 35 :

Tabla 35. Resumen de capacidades y áreas requeridas

Control de flujos provenientes de la parte Norte de la cuenca hidrológica					
NOMBRE	VOLUMEN EN VASO DE FILTRACIÓN Y POZOS DE ABS.	VOLUMEN TOTAL	AREA PARA ESTRUCTURA PLUVIALES	% DEL AREA DE LA MICRO-CUENCA	AREA TOTAL INCLUYE AREAS VERDES
	MILES DE m3	MILES DE m3	HAS	%	HAS
ZONA NORTE					
BARREAL NORTE	7.362	777.362	31.041	2.07%	59.92
CUENCAS CERRADA	2.928	252.928	10.102	1.56%	25.88
BARREAL SUR 1	3.615	329.865	13.174	2.08%	25.36
BARREAL SUR 2	2.008	164.508	6.574	2.07%	12.68
TOTAL Z. NORTE	15.914	1524.664	60.891	7.79%	123.84

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

II.6.4.2.1. Control de flujos provenientes de la porción Sur-Oeste de la cuenca hidrológica

Siguiendo con el mismo esquema, se requiere que obligadamente se retengan también en la parte suroeste de la cuenca los volúmenes de agua pluvial, para los cuales se establecen los almacenamientos de control número 6, 9, 12, 13, 14,15, 16 y 17:

Tabla 36 Resumen de capacidades y áreas requeridas

Control de flujos provenientes de la porción Sur-Oeste de la cuenca hidrológica					
NOMBRE	VOLUMEN EN VASO DE FILTRACIÓN Y POZOS DE ABSORCIÓN	VOLUMEN TOTAL	ÁREA PARA ESTRUCTURA PLUVIALES	% DEL ÁREA DE LA MICRO-CUENCA	ÁREA TOTAL INCLUYE AREAS VERDES
	MILES DE m3	MILES DE m3	HAS	%	HAS
SUR-OESTE					
PARQUE SEIS	1.910	163.160	6.520	0.0130	20.116
PARQUE NUEVE	2.300	211.050	8.433	0.0129	26.136
PARQUE DOCE	2.957	286.707	11.453	0.0129	35.464
PARQUE TRECE	2.680	253.930	10.145	0.0143	28.388
PARQUE CATORCE	2.613	235.113	9.392	0.0159	23.66
PARQUE QUINCE	1.251	97.501	3.899	0.0130	12
PARQUE DIECISEIS	1.644	141.644	5.662	0.0129	17.5
PARQUE DIECISIETE	1.852	150.602	6.017	0.0129	18.636
SUR-OESTE	12.996	1165.496	46.569	8.19%	135.648

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

II.6.4.1.3. Control de flujos provenientes de otras zonas hidrológicas

Debido a que parte de los escurrimientos del arroyo El Jarudo, pertenecientes a la Zona III se derivan hacia la parte baja de la cuenca hidrológica Zona VIII El Barreal, es necesario realizar las obras para evitar que estos escurrimientos ingresen a los predios inundables que se ubican dentro de los límites que marca el Plan Parcial de Crecimiento de la Zona de Sur y Lote Bravo, así como de aquellos que quedan comprendidos en el polígono del Plan Parcial Zona EL Barreal. Para ello se

deberán construir presas de control de avenidas (PEMEX I y II) en las partes altas de este arroyo o bien una presa que permita almacenar todos los volúmenes que escurran de esa parte de la cuenca tributaria del arroyo, debiéndose tomar en cuenta los volúmenes escurridos para una TR=100 años y bordo libre TR=500 año. Respecto a los lineamientos técnicos constructivos, deben observarse los que dicte la Comisión Nacional del Agua.

Tabla 37 Estructuras de control pluvial Zona III

ESTRUCTURAS DE CONTROL PLUVIAL ZONA III "JARUDO"							
NOMBRE	No. ID	ARROYO	CAPACIDAD ACTUAL	CAPACIDAD PROYECTO	VASO DE FILTRACION	POZOS DE ABSORCIO	INVERSION APROX
			(M3)	(M3)	(M3)	(POZOS)	(\$)
Pemex I	11	A. El Jarudo	40000	230000	11500	4	\$10,279,909
Pemex II	12	A. El Jarudo	10000	180000	9000	3	\$9,030,379
TOTAL			50000	410000	20500	7	\$19,310,289

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

Respecto a los otros escurrimientos de los afluentes al Jarudo que inciden también sobre las zonas en cuestión, es necesario realizar la canalización del cauce a partir del Eje Juan Gabriel y Carretera a Casas Grandes hasta el Dique Oasis Revolución. Estas acciones evitaran que los escurrimientos del Arroyo Jarudo, puedan cruzar hacia la zona de El Barreal.

II.6.4.1.4 Control de flujos pluviales en la Zona Oriente de la cuenca hidrológica

El polígono "El Barreal", con una superficie de 2,227.22 hectáreas, al Norte linda con el polígono de la Zona Sur, al noreste con los polígonos Lote Bravo y Oriente San Isidro, al este con las parcelas del Ejido Zaragoza, al Sur y Suroeste con terrenos de la laguna intermitente también parte de la cuenca de El Barreal, actualmente definidos como Zona de Preservación y Conservación Ecológica o zona "E".

El Plan Parcial El Barreal y Oriente San Isidro, retoma las acciones previstas por el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial en su capítulo de estrategia para la cuenca hidrológica local Zona VIII denominada El Barreal, y por lo tanto se atiende al marco de planeación estratégica para el manejo de los escurrimientos pluviales en esta parte de la ciudad, haciendo congruente la planeación urbana en esta zona, factible la inversión en materia de infraestructura requerida. De la misma manera este Plan retoma las normativas y los lineamientos correspondientes para el desarrollo urbano que marca el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial y para el caso específico de la cuenca de El Barreal, define las alternativas de solución adoptadas para garantizar la seguridad de la población y de los bienes muebles e inmuebles, y favorecer el aprovechamiento del agua pluvial y tratada, como un beneficio adicional para la población y el entorno natural de la zona.

El Planteamiento para el manejo del agua pluvial, tiene como base la creación artificial de una serie de Micro-cuencas. Conociendo que la parte más baja es plana, con pendiente prácticamente cero en una buena porción, se considera que la construcción de parteaguas artificiales, puede ser llevada a cabo con el producto de excavación de los mismos vasos de almacenamiento, haciendo que las vialidades que limitan las propiedades tengan una sobre-elevación, lo que no permitirá el ingreso de agua proveniente de otras

micro-cuencas y tampoco la salida de agua de las mismas. El agua podrá hacerse llegar hasta las estructuras de captación y almacenamiento, mediante la planeación de las pendientes de las calles, hacia los sitios donde se contempla la construcción de estas estructuras de control pluvial.

Para ello se deberán construir vasos de captación, almacenamiento-tratamiento y vasos de infiltración para desalajo al subsuelo mediante la recarga al acuífero, por lo cual se requiere que obligadamente se retengan los volúmenes de agua pluvial generados al interior de cada micro-cuenca. Las estructuras de control consideradas y los volúmenes que deben ser capaces de captar son los siguientes que se enlistan en la Tabla con el resumen de capacidades y áreas requeridas.:

Tabla 38 Resumen de capacidades y áreas requeridas

RESUMEN DE CAPACIDADES Y ÁREAS REQUERIDAS					
Control de flujos provenientes de la parte Oriente de la cuenca hidrológica					
NOMBRE	VOLUMEN EN VASO DE FILTRACIÓN Y POZOS DE ABSORCIÓN	VOLUMEN TOTAL	ÁREA PARA ESTRUCTURA PLUVIALES	% DEL ÁREA DE LA MICRO-CUENCA	ÁREA TOTAL INCLUYE AREAS VERDES
	MILES DE m ³	MILES DE m ³	HAS	%	HAS
ZONA ORIENTE					
PARQUE B1	0.771	38.271	1.531	0.021	2.923
PARQUE C1	1.094	61.094	2.442	0.021	4.635
PARQUE C2	1.136	67.386	2.694	0.021	5.182
PARQUE C3	0.355	17.855	0.718	0.021	1.374
PARQUE D1	0.335	15.335	0.617	0.021	1.173
PARQUE D2	0.768	38.268	1.531	0.021	2.885
PARQUE E1	0.789	40.789	1.632	0.021	3.135
PARQUE F1	1.543	109.043	4.358	0.021	8.390
PARQUE G1	0.891	57.141	2.287	0.021	4.425
PARQUE G2	0.800	43.300	1.733	0.021	3.281
PARQUE H1	1.510	102.760	4.106	0.021	7.926
PARQUE I-1	1.098	61.098	2.442	0.021	4.691
PARQUE I-2	0.759	35.759	1.431	0.021	2.772
PARQUE I-3	0.830	48.330	1.934	0.021	3.725
PARQUE J1	1.516	104.016	4.156	0.021	8.016
PARQUE J2	0.665	21.915	0.876	0.021	1.691
PARQUE K1	0.283	9.033	0.364	0.022	0.659
PARQUE K2	0.885	57.135	2.287	0.021	4.345
PARQUE L1	0.839	49.589	1.985	0.021	3.757
PARQUE L2	0.859	52.109	2.085	0.021	4.017
PARQUE L3	0.720	30.720	1.229	0.021	2.318
PARQUE R1	1.101	62.351	2.492	0.021	4.722
PARQUE S1	0.834	48.334	1.934	0.021	3.701
TOTAL ZONA ORIENTE	18.446	1060.946	42.438	0.482	81.318

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

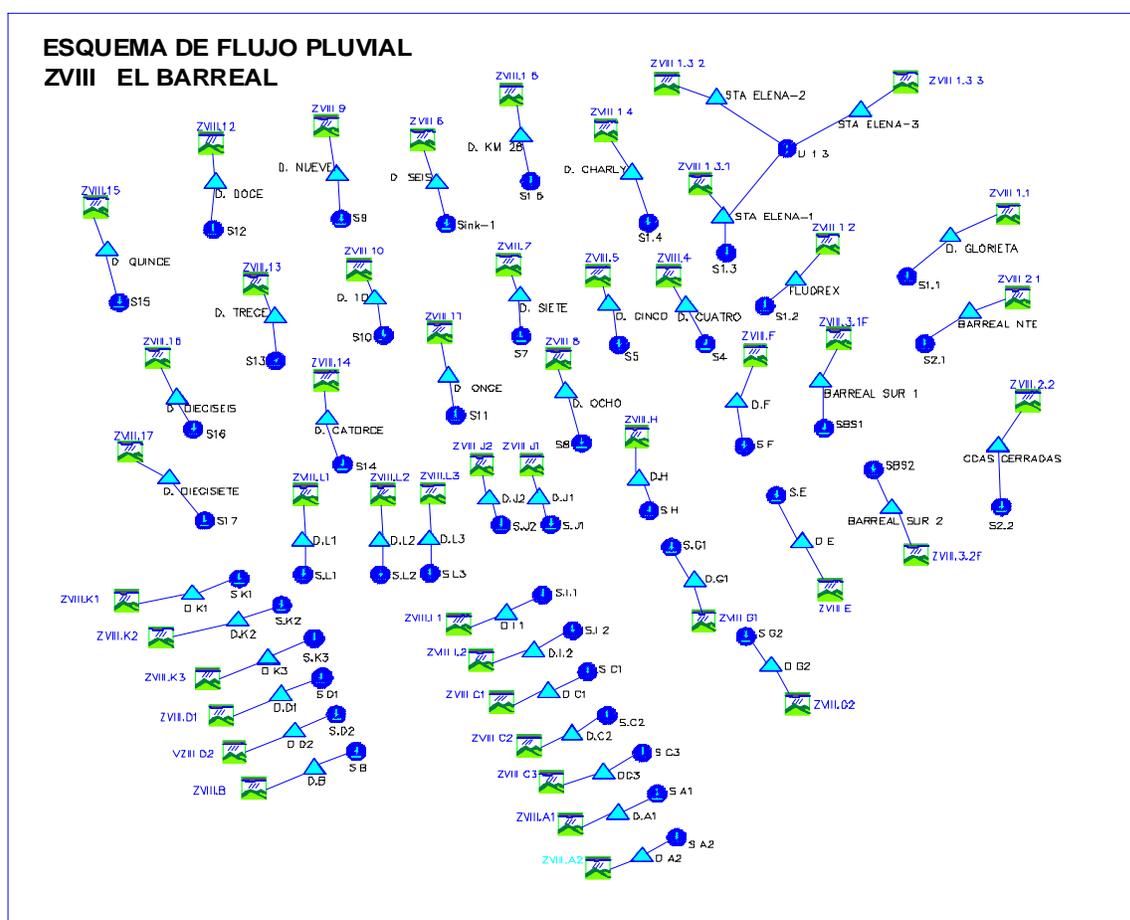
II.6.4.2. Conformación de microcuencas

La definición de las microcuencas y su correspondiente manejo del agua pluvial se obtiene a partir de la necesidad de crear microcuencas artificiales, que permitan la retención de los escurrimientos

dentro de grandes predios, principalmente delimitados por los límites de propiedad. El diseño de las microcuencas se basa en la construcción de parteaguas, haciendo que las vialidades que limitan las propiedades tengan una sobre-elevación, lo que no permitirá el ingreso de agua proveniente de otras micro-cuencas y tampoco la salida de agua de las mismas.

A partir de las características físicas de la zona y de los procesos de ocupación del suelo esperado para los próximos 20 años, se realizó el análisis a mayor detalle de los proyectos pluviales propuestos por el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, incorporando de manera adicional, todos los instrumentos de la planeación urbana.. Como resultado del análisis, se logró definir un esquema de flujo para los escurrimientos en la cuenca de El Barreal, el cual se presenta en el gráfico siguiente:

Figura 27. Esquema del patrón de flujo para la cuenca Zona VIII El Barreal



Basados en la definición de las subcuencas y microcuencas, así como en las características físicas, se realizó una proyección del comportamiento de los escurrimientos en función de una ocupación total del suelo en un ámbito máximo de 50 años. Los volúmenes de escurrimiento calculados, resultan del modelo de simulación HEC-HMS (ver Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, 2004), los cuales llegarán a cada uno de los vasos de retención, en donde se adoptó como base del proyecto, almacenar el volumen escurrido durante una tormenta con un periodo de retorno de 25 años y bordo libre para un periodo de

retorno de 100 años, por lo que a partir de dichos volúmenes, se deben diseñar las estructuras de control. La Tabla 39 muestra los valores de éstos volúmenes para diferentes periodos de retorno:

Tabla 39 Volúmenes esperados para periodos de retorno TR=5,25 y 100 años

IDENTIFICACION DE LA CUENCA	AREA DRENADA KM2	DESCARGA PICO	VOLUMEN ESCURRIDO	DESCARGA PICO	VOLUMEN ESCURRIDO
		M3/SEG	X 1000 M3	M3/SEG	X 1000 M3
		TR = 5		TR = 25	
ZVIII.1.1	3.71	5.23	76.06	9.97	145.24
D. GLORIETA		0.00	0.00		
ZVIII.1.2	2.26	3.25	46.33	6.18	88.47
D. FLUOREX		0.00	0.00		
ZVIII.1.3.1	8.244	9.80	138.04	19.78	274.71
D. SANTA ELENA 1		0.00	0.00		
ZVIII.1.3.2	5.273	6.52	72.88	13.52	150.08
D. SANTA ELENA 2		0.00	0.00		
ZVIII.1.3.3	2.493	3.52	34.45	7.25	70.95
D. SANTA ELENA 3		0.00	0.00		
ZVIII.1.4	7.554	7.69	111.21	15.73	226.55
D. CHARLY		0.00	0.00		
ZVIII.1.5	5.85	4.84	71.43	10.24	150.04
D. KM 28		0.00	0.00		
ZVIII.2.1	14.98	21.54	307.14	41.02	586.43
BARREAL NORTE		0.00	0.00		
ZVIII.2.2	6.47	6.99	99.64	13.30	190.26
CUENCAS CERRADAS		0.00	0.00		
ZVIII.3.1	6.34	10.10	129.99	19.43	248.20
BARREAL SUR 1		0.00	0.00		
ZVIII.3.2	3.17	4.54	65.00	8.63	124.10
BARREAL SUR 2		0.00	0.00		
ZVIII.4	7.627	14.57	156.38	27.82	298.58
PARQUE CUATRO		0.00	0.00		
ZVIII.5	3.799	6.11	63.61	12.19	126.59
PARQUE CINCO		0.00	0.00		
ZVIII.6	5.029	4.00	57.76	8.50	122.44
PARQUE SEIS		0.00	0.00		
ZVIII.7	2.545	5.41	52.18	10.30	99.63
PARQUE SIETE		0.00	0.00		
ZVIII.8	3.74	6.90	76.68	13.21	146.41
PARQUE OCHO		0.00	0.00		
ZVIII.9	6.534	6.57	75.04	14.03	159.09
PARQUE NUEVE		0.00	0.00		
ZVIII.10	3.838	7.08	68.65	13.91	134.88
PARQUE DIEZ		0.00	0.00		
ZVIII.11	4.624	8.53	94.81	16.31	181.02

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

Tabla Zona VIII - Volúmenes Esperados para Periodos de Retorno TR= 5, 25 Y 100 Años							
IDENTIFICACION DE LA CUENCA	AREA DRENADA	DESCARGA PICO	VOLUMEN ESCURRIDO	DESCARGA PICO	VOLUMEN ESCURRIDO	DESCARGA A PICO	VOLUMEN ESCURRIDO
	KM2	m3/seg	X 1000 m3	m3/seg	X 1000 m3	m3/seg	X 1000 m3
		TR = 5		TR = 25		TR = 100	
PARQUE A2							
ZVIII.B1	0.731	1.55	14.98	2.95	28.61	4.25	41.95
PARQUE B		0.00	0.00				
ZVIII.C1	1.159	2.46	23.76	4.69	45.37	6.75	66.52
PARQUE C1		0.00	0.00				
ZVIII.C2	1.295	2.75	26.55	5.24	50.69	7.54	74.32
PARQUE C2							
ZVIII.C3	0.343	0.73	7.03	1.38	13.42	2.00	19.68
PARQUE C3							
ZVIII.D1	0.293	0.62	6.00	1.18	11.47	1.70	16.81
PARQUE D1		0.00	0.00				
ZVIII.D2	0.721	1.53	14.78	2.91	28.22	4.20	41.31
PARQUE D2							
ZVIII.E1	0.784	1.66	16.07	3.17	30.69	4.56	45.00
PARQUE E		0.00	0.00				
ZVIII.F1	2.097	3.99	43.00	7.63	82.09	11.01	120.36
PARQUE F		0.00	0.00				
ZVIII.G.1	1.106	2.35	22.67	4.47	43.29	6.44	63.48
PARQUE G1		0.00	0.00				
ZVIII.G.2	0.820	1.74	16.81	3.31	32.10	4.77	47.06
PARQUE G2		0.00	0.00				
ZVIII.H1	1.981	4.21	40.61	8.01	77.55	11.54	113.70
PARQUE H		0.00	0.00				
ZVIII.I.1	1.173	2.49	24.05	4.74	45.92	6.83	67.32
PARQUE I-1		0.00	0.00				
ZVIII.I.2	0.693	1.47	14.20	2.80	27.12	4.03	39.77
PARQUE I-2		0.00	0.00				
ZVIII.I.3	0.931	1.94	18.72	3.69	35.74	5.32	52.40
ZVIII.J1	2.004	4.26	41.08	8.11	78.45	11.67	115.02
PARQUE J1		0.00	0.00				
ZVIII.J2	0.423	0.90	8.67	1.71	16.56	2.46	24.27
PARQUE J2							
ZVIII.K1	0.165	0.35	3.38	0.67	6.46	0.96	9.47
PARQUE K1		0.00	0.00				
ZVIII.K2	1.086	2.31	22.26	4.39	42.51	6.32	62.33
PARQUE K2							
PARQUE K3							
ZVIII.L1	0.939	2.00	19.25	3.80	36.76	5.47	53.89
PARQUE L1		0.00	0.00				
ZVIII.L2	1.004	2.13	20.58	4.06	39.30	5.85	57.62
PARQUE L2							
ZVIII.L3	0.579	1.23	11.87	2.34	22.67	3.37	33.23
PARQUE L3							
ZVIII.R1	1.181	2.50	24.21	4.76	46.23	6.85	67.78
ZVIII.S1	0.925	1.96	18.96	3.74	36.21	5.39	53.09
TOTAL	160.42721		2,632.86		5,196.66		16,518.59

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

Imagen 7 Zona inundable

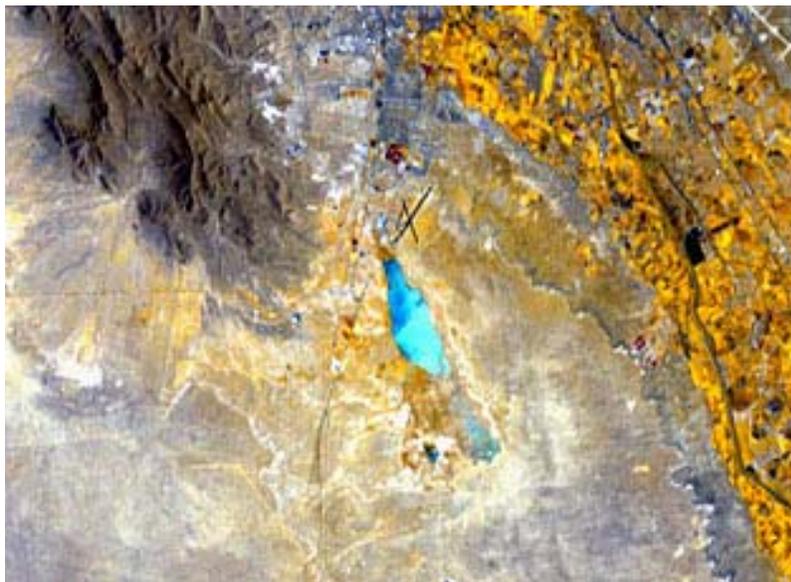
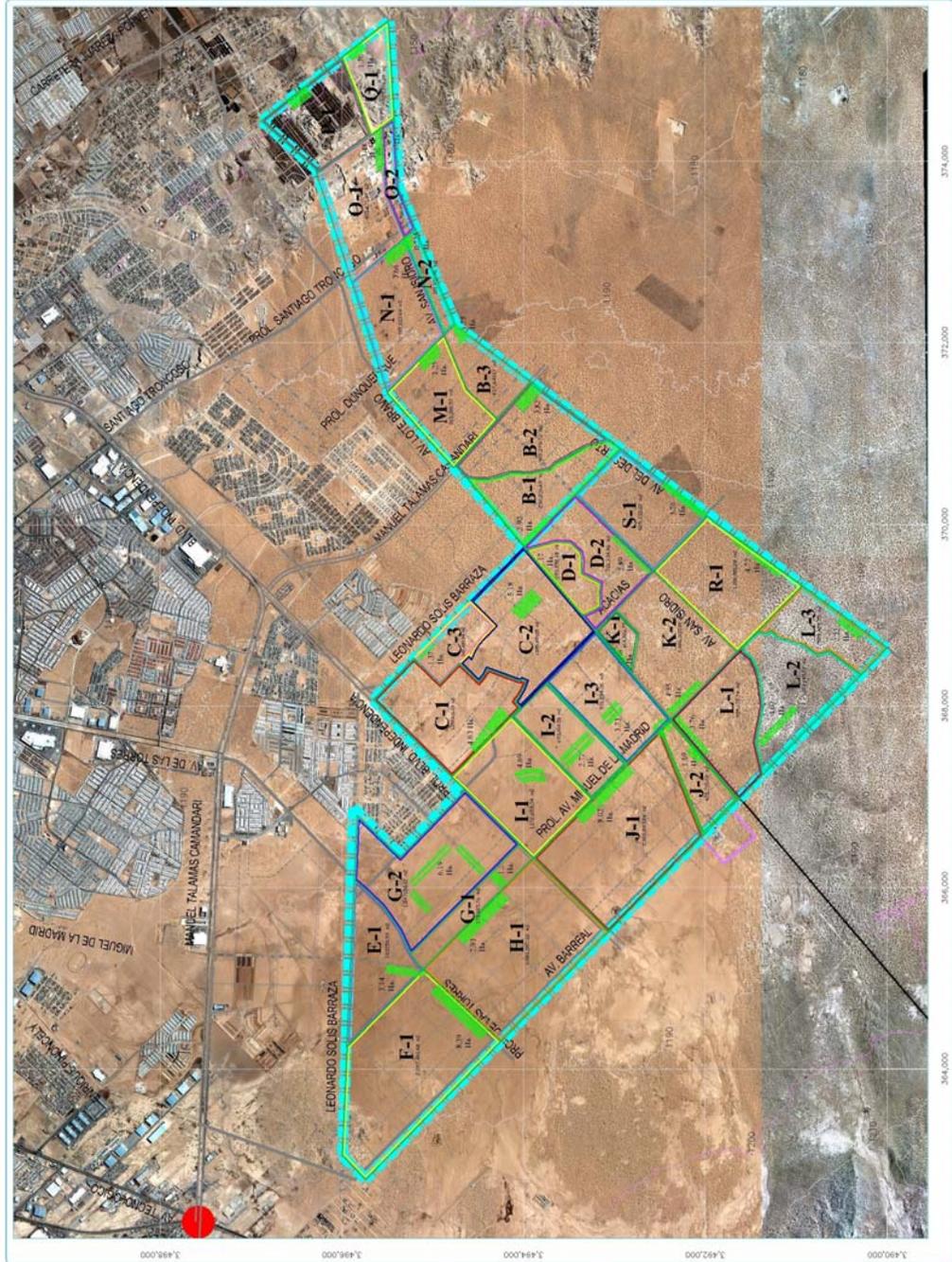
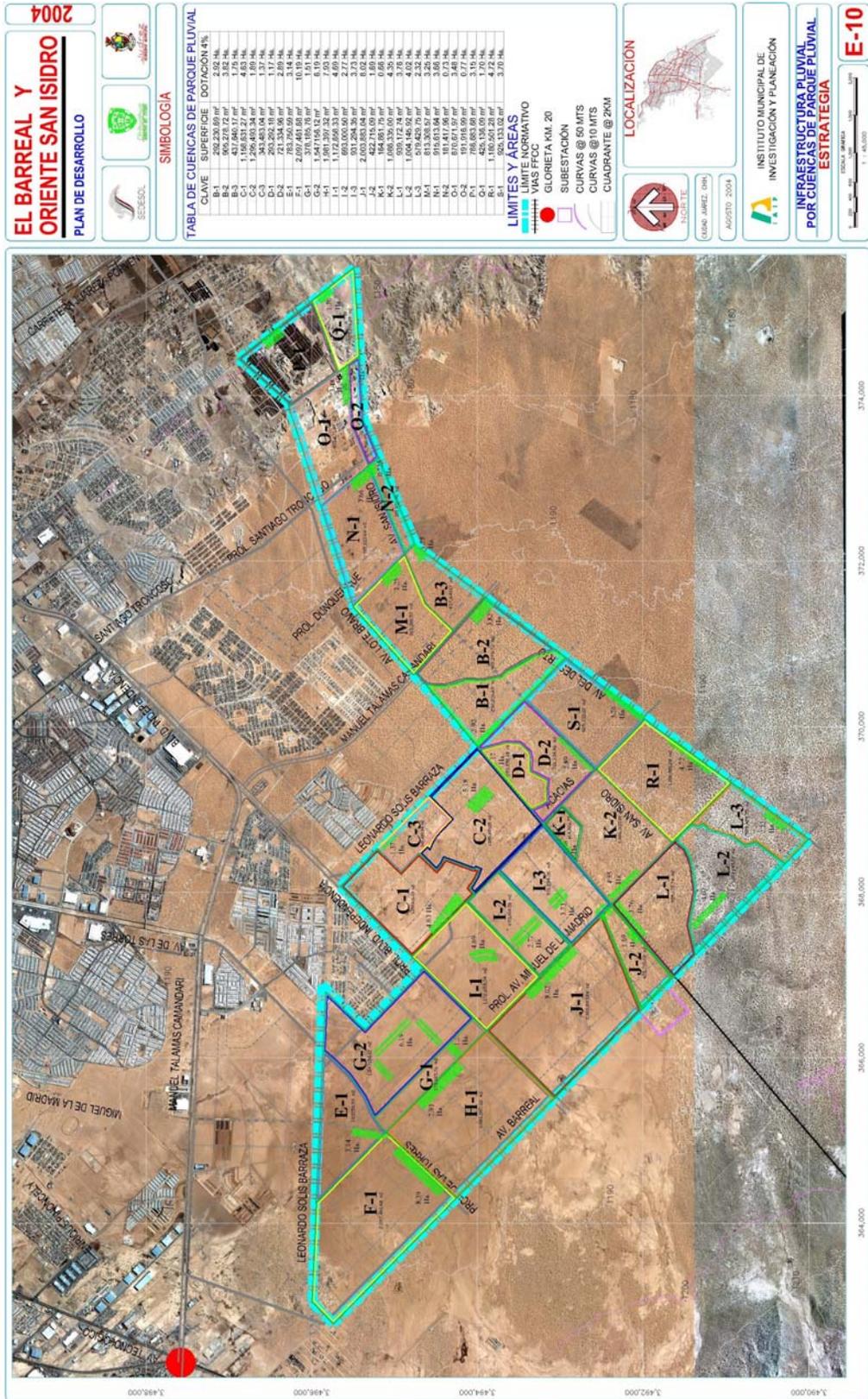


Imagen 8. Zona Sureste



Para la cuenca completa de El Barreal se registraron 39 micro-cuencas en total. Los diques o parques pluviales representan la suma de los volúmenes que se generan en cada una de las áreas. Sin embargo, durante la construcción de las estructuras de control, podrían ubicarse varias estructuras (no más de tres), dependiendo de la topografía.



EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO
PLAN DE DESARROLLO
2004

SIMBOLOGIA

LOCALIZACIÓN

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN
AGOSTO 2004
CUIDADO JIMÉNEZ ORTEGA

ESTRUCTURAS DE CONTROL Y TRATAMIENTO DE AGUAS PLUVIALES
ESTRATEGIA

ESCALA: 1:40,000
E-11

COMPONENTES BASICOS PARA INFILTRACIÓN

POZO DE ABSORCIÓN

POZO DE INFILTRACIÓN PROFUNDO

PERSPECTIVA DE VASO DE ALMACENAMIENTO Y CONTROL PLUVIAL

ESTRUCTURA DE RETENCIÓN, MANEJO Y FILTRACIÓN DE AGUA PLUVIAL

II.6.5. Resumen microcuencas y por áreas de desarrollo

El resumen de las áreas de desarrollo para las zonas poniente, norte, surponiente, sur y oriente, se presenta en la tabla 40 con los datos de las áreas tributarias o de influencia, así como los volúmenes que deben ser contenidos en los vasos de control, los cuales requieren a su vez de superficies mínimas destinadas para su construcción y los espacios de protección y mitigación que han sido considerados para dar un total del 4% de la superficie total de la zona.

El plano esquemático con la delimitación de zonas para la cuenca de El Barreal, se puede observar en el apartado de vasos de captación. y su figura correspondiente (no. 22)

En la tabla 40 se muestran los datos de los vasos de captación y los de tratamiento, que representan los volúmenes que deberán excavarse, así como las superficies de terreno necesarias para alojar las estructuras, mismas que no incluyen las obras y espacio de protección correspondientes a un perímetro no menor a 12 m., que habrán de rodear a estas estructuras y pueden ser utilizadas como áreas verdes.

Tabla 40-Resumen por Áreas de desarrollo

ZONA	ÁREA DE INFLUENCIA	VOLUMEN DE VASOS DE CONTROL	ÁREA EN ESTRUCTURAS PLUVIALES	SUPERFICIE TOTAL. INCLUYE ÁREAS VERDE (4% DE LA SUP. TOTAL)
	HAS	MILES DE M3	HAS	HAS
ZONA PONIENTE	3,538.40	1,440.32	57.54	141.54
ZONA NORTE	3,096.00	1,483.52	59.25	123.84
ZONA SUR-PONIENTE	3,773.60	1,646.83	65.79	150.94
ZONA SUR	3,391.20	1,138.07	45.47	135.65
ZONA ORIENTE	2,400.00	1,196.43	47.83	96.03
TOTAL	18,200.00	6,905.18	275.88	648.00

Fuente: Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial

II.7. PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE RIESGO

Un desarrollo integral en la zona El Barreal y Oriente San Isidro, implica la solución a los problemas de riesgos y vulnerabilidad que presenta el sector. En principio, es necesario evaluar el impacto de toda modificación a patrones de escurrimiento, con sustento en un análisis hidrológico, y en base a las condiciones naturales de la zona y por otra parte las modificaciones que habrá de sufrir el entorno natural, como resultado de la ocupación del suelo y de las actividades productivas que se realicen.

II.7.1. Zonas de riesgo

Las zonas de riesgo existentes deben considerarse como espacios restringidos, y sujetos a los estudios correspondientes de mitigación sancionados por las autoridades en la materia, o bien por la Dirección de Protección Civil, dependiendo de las actividades productivas y el uso del suelo.

Riesgos por Inundación

De acuerdo con las estrategias de este plan vigente para el manejo del drenaje pluvial, es necesario que se lleven a cabo todas las obras y estrategias para retener los escurrimientos que se generan en toda la cuenca, principalmente aquellos que fluyen hacia la parte más baja de la cuenca hidrológica, debiéndose tomar en cuenta los escurrimientos del Arroyo El Jarudo mediante una rectificación de su trazo actual. Las obras de contención (diques) y modificación del patrón de escurrimiento, permitirán que los flujos no generen problemas de inundación.

Manejo de micro-cuencas

La implementación de las estrategias y obras previstas para el control pluvial en las microcuencas, forman parte de las acciones obligadas para mitigar los riesgos por inundaciones. En este caso en lo particular, la estrategia para la prevención y atención de riesgos, se centra principalmente en la incorporación de técnicas de manejo hidráulico para la atención integral de las precipitaciones pluviales, mediante la construcción de la infraestructura de captación de agua de lluvia, filtrado e inyección al subsuelo.

Para conducir y recuperar los escurrimientos naturales, se requieren una serie de obras y acciones, con la participación tanto de los desarrolladores, como de las dependencias de gobierno. La factibilidad de infiltrar el agua pluvial se presenta como el esquema más convenientes para llevar a cabo el proceso de desalojo, cuyo objetivo principal es el de aprovechar el agua pluvial que escurre en la cuenca, lo cual amplía el concepto de su administración a un esquema de sustentabilidad en el manejo de este recurso, y uno de los principales componentes de la estrategia para su aprovechamiento.

La estrategia mencionada debe de incorporar procesos para mejorar su calidad, mediante un tratamiento previo de sedimentación y filtración y su posterior inyección hacia el subsuelo, esperando con ello una

significativa recarga artificial al acuífero principal, que es la fuente de abastecimiento para Ciudad Juárez actualmente.

Estrategia de mitigación

El desarrollo urbano en una zona lacustre como la existente en esta zona de El Barreal, requiere de medidas extraordinarias que mitiguen los riesgos por inhalación de material particulado menor a 10 micras, puesto que la constitución del suelo es fundamentalmente de arcillas compactadas, las cuales al momento de iniciarse una actividad en la zona, habrán de generar una suspensión de esta materia particulada hacia la atmósfera, lo que implica una fuente emisora constante que estará emitiendo partículas. Las partículas PM10 (fracción de partículas de tamaño menor que 10 micras) son las que más importancia tienen en la contaminación urbana ya que pueden penetrar profundamente en los pulmones y poseen riesgos potenciales significativos para la salud. Las partículas de mayor tamaño, no son realmente inhaladas y se expulsan de manera relativamente eficaz, o se sedimentan. Las partículas que se pueden originar en este caso se clasifican como primarias ya que son emitidas directamente a la atmósfera y no se forman o se modifican en la atmósfera por efectos de condensación y crecimiento. En lo que concierne al impacto potencial sobre la salud de las partículas PM10, este se ha incrementado muy rápidamente en los años más recientes en nuestra ciudad con serias repercusiones, de ahí que es necesario reducir las fuentes emisoras y tomar las medidas necesarias para mitigar los tiempos de exposición a los futuros residentes.

Se han considerado como obligatorias las siguientes acciones:

1. Permitir solo vialidades pavimentadas y en el caso de las vialidades que sirvan para la conducción de aguas pluviales, estas deberán pavimentadas con concreto hidráulico.
2. Crear en la zona barreras forestales, para modificar la velocidad y dirección del viento y detener el arrastre de partículas.
3. Construir sistemas de tratamiento de aguas residuales para el mantenimiento de áreas forestadas.
4. Generar áreas verdes con amplias superficies.
5. Recuperar suelos erosionados en la zona.
6. Mantener un control sobre los desechos domésticos e industriales de la zona.

Control estricto al vagabundeo de animales para evitar el fecalismo en la zona.

III. NORMATIVIDAD

III. NORMATIVIDAD

Las normas contenidas en este plan regulan a detalle acciones, programas y proyectos aplicables en las zonas de reserva El Barreal y Oriente San Isidro. El diagrama anexo muestra la aplicación de la normatividad del plan parcial. Varios capítulos del plan deben utilizarse para normar los usos del suelo, las vialidades, los derechos de vía y demás condiciones de ocupación del suelo presentados en la estrategia, además de apartados del Plan de Desarrollo Urbano.

El primer paso en la aplicación de la normatividad del Plan, consiste en la ubicación geográfica del predio en los planos del Plan de Desarrollo Urbano (PDU) y de este plan parcial. La localización de cualquier predio recaerá necesariamente y en una primera instancia, en Zona U, E o R.

Una vez localizado el predio deberá determinarse la procedencia del tipo de acción urbana que se pretende llevar a cabo en el terreno, en los términos de las leyes y reglamentos de desarrollo urbano y demás normatividad aplicable.

En esta fase, es preciso recordar las características de cada una de las zonas primarias mencionadas en los términos del Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez:

- **Zona U**, urbanizable y construible.
- **Zona E**, no urbanizable y no construible. Únicamente se autorizan las excepciones previstas en el Plan de Desarrollo Urbano.
- **Zona R**, urbanizable.

Una vez determinada la viabilidad del procedimiento, es necesario analizar la zonificación secundaria correspondiente al presente plan parcial.

En caso de tratarse de un uso destinado a equipamiento público, se deberá aplicar el punto correspondiente de normatividad del presente Plan Parcial.

La zonificación secundaria de este plan corresponde a la zona R. Se procederá a conocer y analizar en la carta urbana y plano de zonificación, los elementos que complementan la normatividad de usos: límites, normas generales, vialidades que afecten al predio, etc. Entonces se consultará la tabla de compatibilidad de usos del suelo, donde se localizará la clave aplicable de zona y el uso pretendido. Con referencia a esta tabla, se determinará si el uso pretendido es:

- **Prohibido**
- **Condicionado**
- **Permitido**

El primero de los casos, se resuelve negativamente. El segundo implica la revisión de las normas de evaluación de los usos condicionados, para determinar las condicionantes de uso y su factibilidad de ser instrumentadas. El tercero implica una determinación positiva.

En los casos segundo y tercero se procede a la determinación de las características de ocupación del suelo. Para esto se utilizan las tablas de compatibilidad de usos de suelo para las zonas U y R, contenidas en el

Plan de Desarrollo Urbano³. Una vez aplicadas las tablas se habrán determinado los parámetros relativos al uso marcado en la Zonificación Secundaria.

Después, es necesario proceder a consignar los derechos, requerimientos o parámetros que se establecen en los capítulos correspondientes de este plan parcial en términos de:

- Vialidad y transporte
- Equipamiento público
- Infraestructura
- Servidumbres o zonas de protección
- Límites normativos
- Normas complementarias (zonas de riesgo, hidrología, equipamiento)
- Afectaciones por condiciones naturales

Lo correspondiente a vialidad y transporte se establece en el capítulo con el mismo nombre, y en los planos correspondientes.

Cuando ciertas condiciones naturales de tipo pluvial afecten el desarrollo de determinado predio, es necesario analizar los arroyos, las zonas de inundación, las cuencas hidrográficas y las características de los suelos, en los términos de las leyes, reglamentos y planes en materia de agua, ecología y protección civil y las normas de este plan parcial. Las normas también tienen regulaciones en materia de riesgos, equipamiento público, drenaje pluvial y urbanización.

Cabe recordar los derechos de vía para toda conducción de agua, ya sea intermitente o perenne y demás servidumbres o zonas de protección determinadas en la normatividad y en el plan de desarrollo urbano de Ciudad Juárez. Aplica también el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial y demás disposiciones en materia de protección del medio ambiente correspondientes a cualquier acción urbana.

La determinación del uso del suelo, las condiciones de ocupación del suelo, las vialidades y el transporte, las zonas de protección a infraestructura, las normas complementarias y la sensibilidad del medio natural al uso pretendido, dan por resultado una resolución en términos de los usos y características de ocupación del suelo, que se aplica a través de la expedición de constancias, licencias, certificados, etc.

³ Plan de Desarrollo Urbano versión 2002, pp. 363-365

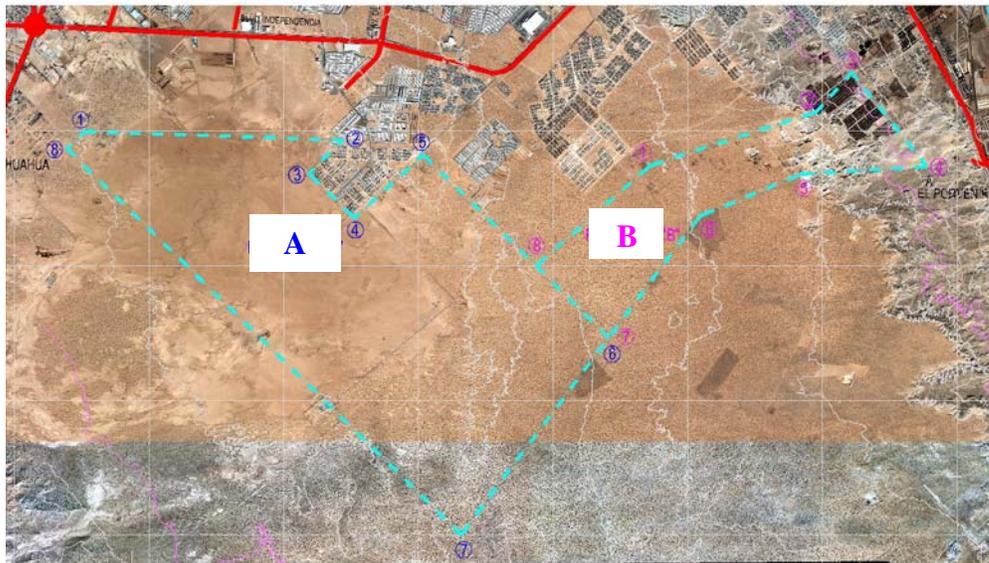
III.1. DELIMITACIÓN DE LOS POLÍGONOS NORMATIVOS

La normatividad aquí indicada aplica a los dos polígonos que se describen a continuación:

III.1.1. Descripción del Límite Normativo El Barreal

El polígono “A” que contiene a “El Barreal”, está delimitado por los siguientes puntos: se parte del punto 1 hacia el sureste en línea recta hasta llegar a una distancia de 3.838 km, con un rumbo de S 88° 10’ 13” E, en donde se ubica el punto 2. Del punto 2 se continúa en línea recta hacia el surponiente recorriendo una distancia de 0.711km, con un rumbo al SW 45° 35’ 59”, en donde se ubica el punto 3, que hace colindancia en la esquina surponiente de la colonia El Mezquital. Se continúa del punto 3 en línea recta hacia el sureste, colindando con el límite sur de El Mezquital, y haciendo un recorrido de 0.947 km, con un rumbo de SE 45° 35’ 9”, en donde se ubica el punto 4; de éste se continúa en línea recta haciendo un recorrido de 1.387 km hacia el nororiente, con un rumbo de NE 47° 16’ 41” E, llegando al punto 5, ubicado al sur del fraccionamiento Parajes del Sur. Del punto 5 se parte hacia el suroriente hasta llegar a una distancia de 3.875 km, con un rumbo de SE 45° 22’ 51”, colindando con los puntos 7-8 del límite normativo de Oriente San Isidro, al punto 6, de donde se continúa al surponiente en una distancia de 3.659 km, con un rumbo de SW 36° 47’ 47”, hasta llegar al punto 7. De ahí se continúa en una distancia de 8.199 km, con un rumbo de NW 45° 33’ 52, hasta llegar al punto 8. Para cerrar el polígono se recorre una distancia de 0.366 km con un rumbo NE 46° 9’ 20”.

Fig 28. Límite normativo El Barreal



III.1.2. Descripción Del Limite Normativo Oriente San Isidro

El polígono “B” que corresponde a límite normativo de “Oriente San Isidro”, se conforma con la trayectoria de los siguientes puntos: Partimos del punto 1 hacia el nororiente haciendo un recorrido de 2.597 km, con un rumbo de NE 72° 12’ 17” E, hasta llegar al punto 2; se continúa hacia el nororiente cruzando la Lechería Escobar con una distancia de 0.799 km, con un rumbo de NE 41° 51’ 39” hasta llegar al punto 3. De aquí se parte hacia el sureste con un rumbo SE 38° 7’ 53” y un recorrido de 1.780 km, llegando al punto 4, colindando con el extremo nororiente de la Lechería Escobar. De aquí se parte con un rumbo de SW 86° 32’ 39” y una distancia de 1.851 km., hasta llegar al punto 5. De éste punto, hacia el surponiente con un rumbo SW 67° 18’ 34” W y una distancia de 1.641km, se llega al punto 6; partiendo al surponiente SW 36° 47’ 47” con una distancia de 2.253 km., se alcanza el punto 7. De este punto se parte con un rumbo noroeste NW 45° 22’ 51” y una distancia de 1.514 km., que colinda con el límite norte de la zona El Barreal hasta llegar al punto 8. Para cerrar el polígono se llega al punto 1 con un rumbo de NE 48° 22’ 7”, con una distancia de 2.253 km.

III.1.3. Límite normativo total de los polígonos Oriente San Isidro y El Barreal

Los aspectos normativos se circunscribirán a la superficie resultante de la suma de los dos polígonos descritos en los apartados anteriores, zonas determinadas por el PDU 2002 con la clave R, zona de reserva; el límite normativo del plan comprende los dos polígonos, uno con una superficie de 2,227.22 Ha correspondiente a El Barreal, y otro de 609.04 Ha. correspondiente a Oriente San Isidro. Las dos zonas mencionadas suman un total de 2,836.26 hectáreas, en un polígono integrado por las dos zonas de reserva y conformado por 26 lados, mismo que se representa en el PLANO N-1 .

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



III.2. APLICACIÓN DE LA NORMATIVIDAD DEL PLAN

Art. 1. Las condiciones de Ciudad Juárez y en particular de sus zonas de crecimiento, presentan una serie de retos que requieren asociar acciones de inversión, organización, coordinación, promoción y fomento, con acciones de tipo regulatorio, que contribuyan a llevar a cabo las estrategias planteadas por los planes. Este plan incorpora nuevas tierras al desarrollo mediante reglas que buscan ante todo, evitar la anarquía en el crecimiento y los riesgos a los futuros habitantes de la zona, al tiempo que incentivan un mejor aprovechamiento de los recursos agua y suelo, y un crecimiento equilibrado con los satisfactores de infraestructura y equipamiento público.

Art. 2. Esta normatividad es obligatoria para cualquier proyecto de urbanización o construcción situado en los límites definidos por los polígonos normativos y la zonificación, por lo que no se podrán otorgar licencias para acciones de urbanización o construcción, hasta haber agotado los procesos indicados por esta normatividad, incluyendo los planes maestros, y haber cubierto los requerimientos que para cada acción urbana específica, señalan las leyes y reglamentos vigentes.

Art. 3. La aplicación de la normatividad consta de cuatro partes:

I) **La Zonificación Primaria (CAP. III.3)**

Como referencia al Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez vigente.

II) **La Zonificación secundaria y el Equipamiento público (CAPS. III.4 y III.5)**

Que especifican los usos de suelo y demás características de ocupación del suelo, así como la dotación del equipamiento público del sector, como referencia al capítulo del mismo nombre de la Estrategia.

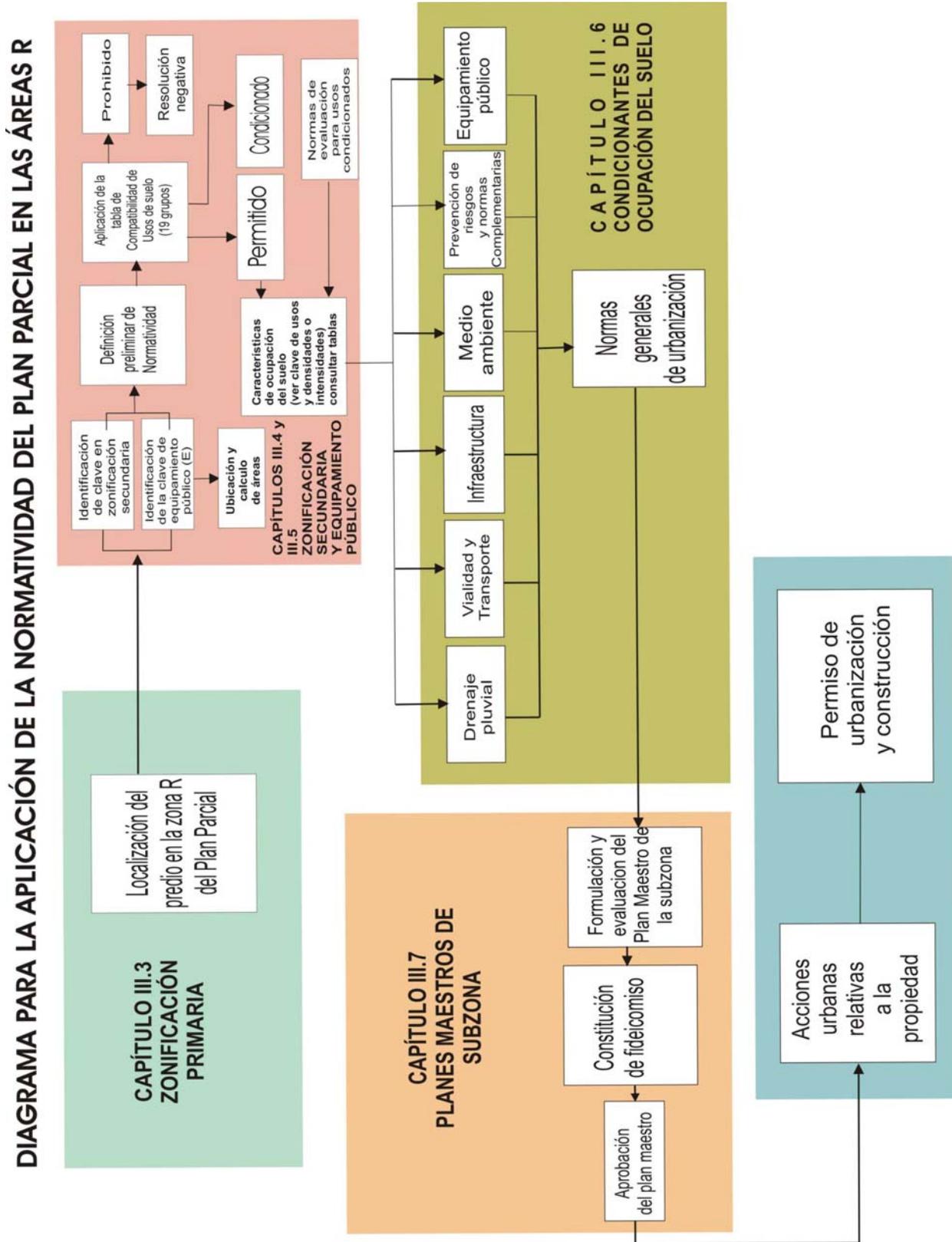
III) **Las condiciones de ocupación del suelo (CAP. III.6)**

El drenaje pluvial, la vialidad, derechos de vía y demás condiciones de ocupación del suelo, como base para la elaboración de los planes maestros y la aprobación de cualquier acción urbana. La evaluación de la disponibilidad de agua potable y la solución del drenaje sanitario. Se incluyen también las normas para la urbanización.

IV) **Planes Maestros de Subzona (CAP. III.7)**

La división de todas las áreas de reserva del Plan Parcial El Barreal y Oriente San Isidro en planes maestros o planes de subzona. Deberán incluir un reagrupamiento parcelario en el caso de propiedad fragmentada, así como el análisis y distribución de los costos de urbanización

Figura 29. Diagrama para la aplicación de la normatividad del plan parcial en las áreas R.



III.3. ZONIFICACIÓN PRIMARIA

Art. 4. El Plan de Desarrollo Urbano divide al centro de población en tres grandes áreas:

- ZONA U, urbanizable y construible.
- ZONA R, urbanizable, no construible. Es decir, la construcción está sujeta a que se efectúe primeramente la urbanización de la zona, en base a los procedimientos previstos en la legislación vigente y en este Plan Parcial.
- ZONA E, no urbanizable y no construible. Únicamente se autorizan las excepciones previstas en el Plan Director (zonificación primaria).

Art. 5. El área urbana se considera como tal una vez que está urbanizada u ocupada por el desarrollo urbano. El área U actual se sitúa al norte de las zonas normativas El Barreal y Oriente San Isidro. Las áreas actuales de reserva que se constituirán en superficie urbanizable una vez que se apruebe este documento, se encuentran rodeadas al sur, poniente y oriente por zona E. Para el área E circundante, este plan se remite a lo establecido en el Plan de Desarrollo Urbano.

Art. 6. La totalidad de los polígonos El Barreal y Oriente San Isidro se encuentra situada en una zona con características particulares de comportamiento pluvial. La mayor parte de los polígonos está ocupada por una cuenca cerrada que recibe afluentes y almacena agua de lluvia. Por sus características, el conjunto de la zona normativa se considera de interés ambiental.

Figura 30 Zonificación Primaria

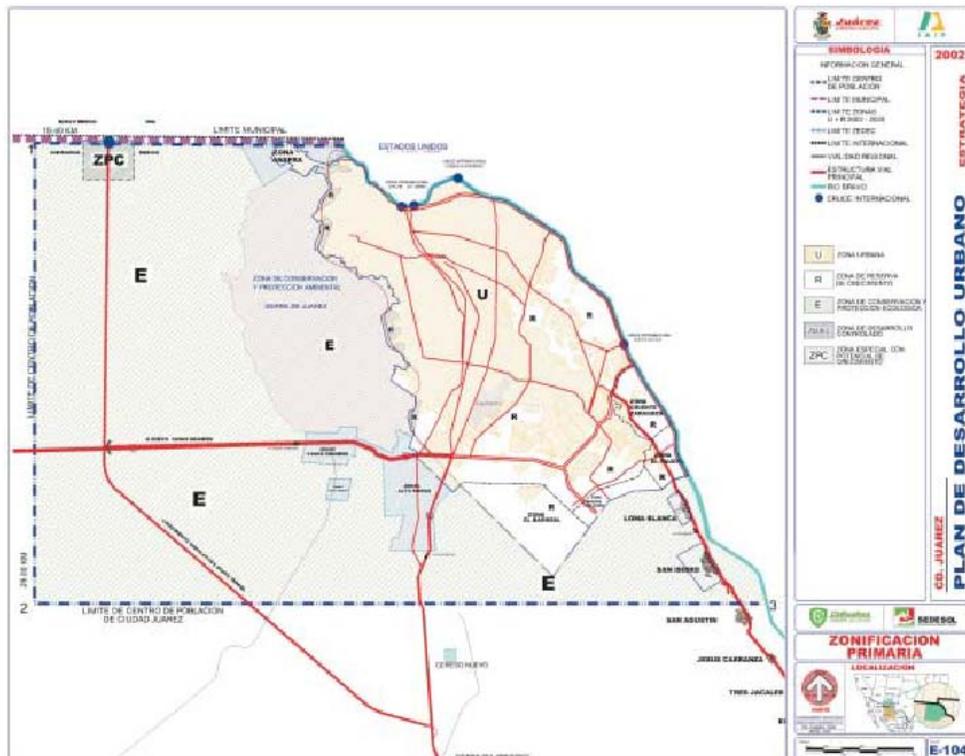
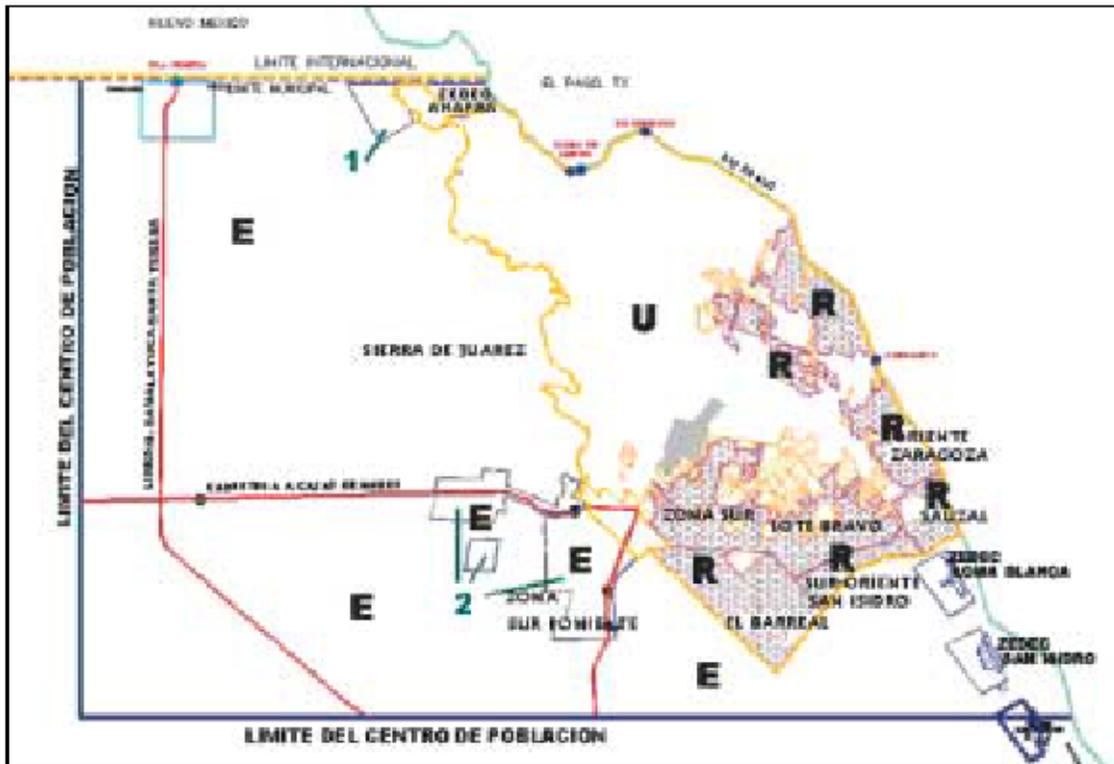


Figura 31. Localización de Zonas U y R



III.4. ZONIFICACIÓN SECUNDARIA

Art. 7. La zonificación secundaria es aplicable para la determinación de los usos del suelo, las vialidades, las áreas destinadas a equipamiento público y demás condiciones de ocupación del suelo.

Art. 8. En este plan se deberá consultar el plano que contiene las claves de zonificación secundaria y equipamiento público.

Art. 9. Para aplicar la normatividad propuesta, se deberá atender en primer término al uso, que deberá corresponder a los permitidos en la zona, por estar incluido entre los predominantes. Si no se encuentra entre ellos, se buscará su localización como compatible en las dosis determinadas. La tabla siguiente contiene las claves de usos de suelo que aparecen en la zonificación secundaria de estos planes parciales.

Tabla 41. Clave de usos de suelo.

CLAVE	DENOMINACIÓN	USOS PREDOMINANTES EN LA ZONA	CARACTERÍSTICAS DE ZONA
HEp	Habitacional ecológica Pluvial	Habitacionales	Zona de uso habitacional situada en un área de interés ambiental por su vulnerabilidad pluvial, con una intensidad de uso media y alta, entre 40 y 60 viv/hectárea.
HCp	Habitacional en corredor de protección pluvial	Habitacionales en corredor	Uso habitacional en condiciones similares al HEp, pero localizados exclusivamente en corredores urbanos. En él se permite mayor cantidad de usos compatibles y densidades más altas.
SEp	Servicios y equipamientos de protección pluvial	Servicios, comercio y equipamiento colectivo	Estos usos indican una concentración particular de usos de servicios y equipamiento situados en corredores urbanos, que contempla también usos habitacionales mixtos. Lo anterior, en una zona sujeta a condiciones pluviométricas particulares.
SHp	Servicios y habitación de protección pluvial	Habitación, servicios, comercio y equipamiento	Se localizan en corredores urbanos y corresponden a usos mixtos, habitacionales y de servicio. La dosificación de usos mixtos es distinta a la permitida en SE.
CDp	Centro de distrito de protección pluvial	Comercio, equipamiento y servicios de nivel distrital	Los usos a establecerse en estos polígonos de servicio distrital, se determinan en las tablas de compatibilidad; los límites son exactos, no indicativos.
CBp	Centro de barrio de protección pluvial	Equipamientos, servicios, comercios locales y vivienda	Los usos autorizados en estos lugares deberán cumplir con los niveles básicos de servicios para las zonas habitacionales. Al momento de realizar los proyectos particulares para cada desarrollo, se deberán localizar sus áreas de equipamiento en cada uno. Los límites circulares marcados son indicativos, pero la superficie no será menor a 3 hectáreas.
AVp	Área verde pluvial	Área verde pluvial	Las zonas con esta denominación están destinadas a convertirse en áreas verdes. Su ubicación es exacta, no indicativa. La forma del área verde podrá adaptarse a las condiciones específicas del plan maestro, manteniendo una relación franca con las vías principales y sin alterar la superficie original.
EAp	Espacio abiertos	Espacios abiertos	Determinan los lugares más idóneos para realizar donaciones o adquisiciones por parte del Municipio, para dotar de este tipo de espacios al sector. Sus límites son indicativos.
IEp	Industria Ecológica Pluvial	Industriales	Se refiere a la localización de industrias en una zona de interés ambiental por sus características pluviométricas.
SGp	Servicios Generales de protección pluvial	Servicios mixtos de nivel urbano y regional	En esta zona se localizan usos de servicio ligados a las grandes vías de comunicación urbana y regional. Situada en una zona de vulnerabilidad pluvial.

III.4.1. Tabla de compatibilidad de usos

Art. 10. El presente documento incorpora nuevas claves de zonificación que responden a las características específicas de la zona. Lo anterior hizo necesaria la formulación de una nueva tabla de compatibilidad de usos del suelo (tabla 39) .

Art. 11. La autorización de un uso de suelo en un predio en lo específico, deberá formar parte de los permitidos o compatibles de acuerdo a la zonificación establecida y a la tabla de compatibilidad anexa.

Art. 12. Para los usos condicionados se deberá realizar, por parte de las autoridades encargadas de la administración del desarrollo urbano, una evaluación de los factores que condicionan dicho uso.

Art. 13. En las tablas de compatibilidad de usos, se establecen tres categorías:

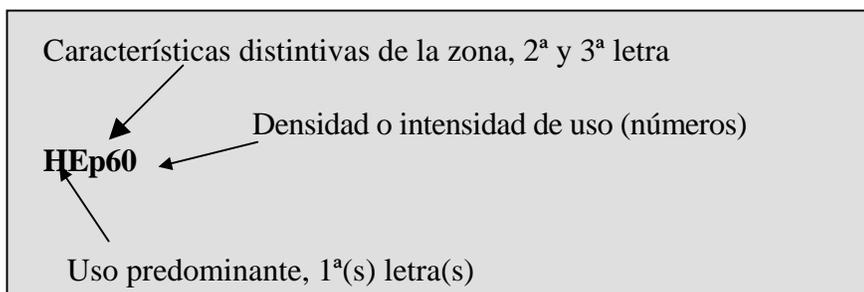
- Usos predominantes o compatibles
- Usos condicionados, en el cual se indica el número de la (s) norma (s) de evaluación
- Usos prohibidos.

La tabla no se aplica a los usos internos o complementarios, únicamente al principal. Por ejemplo: una cafetería, un dispensario médico o una cancha deportiva, que se encuentren dentro de una maquiladora.

III.4.2. Características de ocupación de suelo

Art. 14. Las claves de intensidad y las características referidas a la ocupación del suelo, y la dotación necesaria de equipamiento público, se indican en los planos de este plan parcial y corresponden a las tablas incluidas en este capítulo.

Las letras hacen referencia al uso predominante, y la intensidad de uso se define con los números.



PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

TABLA DE COMPATIBILIDAD DE USOS DEL SUELO

USOS	ZONIFICACION PRIMARIA					ZONAS U/R														
	ZONIFICACION SECUNDARIA	HEP	HCP	SEP	SHp	CUP	Sup	CDp	Csp	SGp	IEP	ISP	ZPE	AV	AVp					
I	Urbano	1. Vivienda unifamiliar	●	●	C 1	●	●	●	●	●	●	●	●	C 2	X	X	C 3	X	X	
		2. Vivienda multifamiliar																		
II	Equipamiento vecinal	1. Guarderías, Jardines de niños, Escuelas especiales	C 5	C 5	C 5	●	C 6	●	●	●	●	●	●	X	X	X	C 6	X	X	
		2. Escuelas primarias																		
		3. Centros comunitarios y culturales																		
		4. Canchales deportivos, gimnasios, canchas, albercos																		
		5. Santuarios públicos																		
		6. Gobierno vecinal																		
III	Equipamiento distrital	1. Oficinas de comercio, telégrafos y teléfonos	X	X	C 10	C 11	●	●	●	●	●	●	●	C 10	C 12	X	X	C 13	X	
		2. Pastos de gobierno y central de ambulancias																		
		3. Central, todos, centros de salud, clínica de urgencias y oficina			C 25	C 25	C 25	C 25	C 25	C 25	C 25	C 25	C 25	C 25	X	X	X	C 25	C 25	C 25
		4. Bibliotecas y bibliotecas																		
		5. Teatros, clubes recreativos y centros																		
		6. Recintos, escuelas técnicas y centros de capacitación	C 19																	
		7. Laboratorios dentales, análisis clínicos y radiológicos				C 25	C 25													
		8. Puestos de entrega y recolección																		
		9. Estaciones de policía, de bomberos	C 14	C 14	C 14															
		10. Estaciones de policía, de bomberos	C 15	C 15	C 15															
		IV	Equipamiento nivel urbano	1. Centros médicos, de especialidades	C 19	C 19														
2. Centros de atención, asociaciones de protección, granjeros y valores																				
3. Talleres de arte, talleres de cerámica																				
4. Estudios, oficinas, talleres, oficinas de especialidades						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5. Talleres de carpintería, de herrería, de plomería						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6. Oficinas de arquitectura y urbanismo, vari. creativos						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7. Centros de comercio, telégrafos y teléfonos																				
8. Estaciones de policía, oficinas de notaría																				
9. Oficinas, talleres, oficinas y centros de capacitación																				
10. Preparativos, vocacionales, institutos técnicos y centros de capacitación																				
11. Oficinas de arte, talleres y centros de exposiciones temporales																				
12. Centros de investigación, acciones y laboratorios de investigación																				
13. Oficinas, centros procesadores de información, centros de información																				
14. Talleres, oficinas, universidades y escuelas normales																				
V	Hotelaría en forma de escuela	1. Huerta de la cunetas	X	X	●	C 5	●	C 5	●	C 5	●	●	●	X	X	X	X	X	X	
		2. Casas de huéspedes y albergoles																		
		3. Hoteles con cocina individual, cocina	X	X	C 5	C 5	C 5	●	C 5	●	C 5	●	●	●	X	X	X	C 3	X	
VI	Hotelaría en forma de escuela	1. De más de 4 cuartos	C 21	C 21	●	●	●	●	●	●	●	●	●	X	X	X	C 22	X	X	
		2. De 3 a 4 cuartos																		
		3. De 2 a 3 cuartos																		
		4. De 1 a 2 cuartos																		
VII	Comercio y servicios vecinales	1. Hacia de alimentos, ferreterías de alimentos, pastas, salsas																		
		2. Ferretería, ferretería																		
		3. Mercaderías, mercaderías																		
		4. Farmacia, hasta 200 m ²																		
		5. Ferretería, mercaderías, mercaderías, mercaderías de artículos hogar, hasta 15 m ²	C 5	X	C 19	C 19	C 19	●	●	●	●	●	●	●	C 19	C 19	X	X	X	
		6. Tiendas de pan de azúcar, en instalaciones permanentes																		
VIII	Comercio y servicios orientales	1. Tienda de autoservicio, hasta 50 m ²	X	X																
		2. Ferretería, mercaderías, mercaderías, mercaderías de artículos hogar																		
		3. Venta de alimentos y expendios de alimentos																		
		4. Mercaderías de construcción y ferreterías, hasta 500 m ²	C 21	C 21	C 21	C 21	C 21	●	●	●	●	●	●	●	X	X	X	X	X	
		5. Mercaderías, hasta 500 m ²																		
		6. Cafés y fondas	C 21	C 21	C 21	C 21	C 21	●	●	●	●	●	●	●						
		7. Ferreterías, ferreterías de lujo																		
		8. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		9. Oficinas de gobierno, artículos domésticos, mercaderías y talleres, hasta 100 m ²																		
		10. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		11. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		12. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		13. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		14. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		15. Oficinas de gobierno, hasta 100 m ²																		
		16. Estudios y servicios de fotografía																		
		17. Establecimientos públicos																		
		18. Sinde de taxi																		
19. Talleres mecánicos, electricidad, lubricación y pintura de vehículos																				
20. Talleres de vehículos																				
21. Servicios de lavado y limpieza																				
22. Servicios de lavado y limpieza																				
23. Servicios de lavado y limpieza																				
IX	Comercio y servicios urbanos	1. Oficinas de gobierno, de 100 a 150 m ²	X	X	C 5	C 5	C 5	●	●	●	●	●	●	X	X	X	C 3	X		
		2. Oficinas de gobierno, de 100 a 150 m ²																		
		3. Oficinas privadas de 100 a 150 m ²																		

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

USOS	ZONIFICACIÓN PRIMARIA				ZONAS U Y R																			
	ZONIFICACIÓN SECUNDARIA	HBP	HCP	SEP	SHP	CLP	SLP	CDP	CBP	SGP	IBP	ISP	ZPE	AV	AVP									
X	COMERCIAL REGIONAL	1 TIENDAS DE AUTOSERVICIO, DE MÁS DE 5.000 m ²	X	X	C	10	C	11	C	5	C	5	C	5	X	●	X	X	C	3	X	X		
		2 TIENDAS DE MÁS DE 2.000 m ²																						
		3 OFICINAS PRIVADAS, DE MÁS DE 1.000 m ²																						
		4 CENTRO COMERCIAL, DE MÁS DE 2.500 m ²																						
		5 MERCADOS, DE MÁS DE 5.000 m ²																						
		6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y FERRERÍA, DE MÁS DE 500 m ²																						
		7 BODEGAS Y ALMACENES	X	X	X	X	C	29	C	29	C	29	X	●	C	30	C	31	X	X				
		8 BANCOS																						
		9 OFICINAS DE SERVICIOS																						
		10 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		11 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		12 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		13 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		XI	BODEGAS Y ALMACENES	1 INGENIERO Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS																				
2 ACCIÓN O MANTENIMIENTO DE LLANTAS																								
3 BODEGAS DE PRODUCTOS PERECEROS																								
4 ALMACÉN DE PRODUCTOS DURADEROS																								
5 DEPÓSITOS MULTIPLES DE MADERA																								
6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y FERRERÍA, DE MÁS DE 500 m ²																								
7 BODEGAS Y ALMACENES	X			X	X	X	C	29	C	29	C	29	X	●	C	30	C	31	X	X				
8 BANCOS																								
9 OFICINAS DE SERVICIOS																								
10 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
11 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
12 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
13 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
XII	MEDIO INDUSTRIAL			1 MATERIAL IMPRINTAS, MEDIO INDUSTRIAL EN GENERAL	C	21	C	21	●	C	21	●	●	●	●	●	C	33	X	C	34	X	X	C
		2 ACCIÓN O MANTENIMIENTO DE LLANTAS																						
		3 BODEGAS DE PRODUCTOS PERECEROS																						
		4 ALMACÉN DE PRODUCTOS DURADEROS																						
		5 DEPÓSITOS MULTIPLES DE MADERA																						
		6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y FERRERÍA, DE MÁS DE 500 m ²																						
		7 BODEGAS Y ALMACENES	X	X	X	X	C	29	C	29	C	29	X	●	C	30	C	31	X	X				
		8 BANCOS																						
		9 OFICINAS DE SERVICIOS																						
		10 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		11 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		12 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		13 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		XIII	INDUSTRIA DE BAJO RIESGO	1 MATERIAL IMPRINTAS, MEDIO INDUSTRIAL EN GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2 ACCIÓN O MANTENIMIENTO DE LLANTAS																								
3 BODEGAS DE PRODUCTOS PERECEROS																								
4 ALMACÉN DE PRODUCTOS DURADEROS																								
5 DEPÓSITOS MULTIPLES DE MADERA																								
6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y FERRERÍA, DE MÁS DE 500 m ²																								
7 BODEGAS Y ALMACENES	X			X	X	X	C	29	C	29	C	29	X	●	C	30	C	31	X	X				
8 BANCOS																								
9 OFICINAS DE SERVICIOS																								
10 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
11 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
12 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
13 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																								
XIV	INDUSTRIA DE ALTO RIESGO			1 MATERIAL IMPRINTAS, MEDIO INDUSTRIAL EN GENERAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		2 ACCIÓN O MANTENIMIENTO DE LLANTAS																						
		3 BODEGAS DE PRODUCTOS PERECEROS																						
		4 ALMACÉN DE PRODUCTOS DURADEROS																						
		5 DEPÓSITOS MULTIPLES DE MADERA																						
		6 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN Y FERRERÍA, DE MÁS DE 500 m ²																						
		7 BODEGAS Y ALMACENES	X	X	X	X	C	29	C	29	C	29	X	●	C	30	C	31	X	X				
		8 BANCOS																						
		9 OFICINAS DE SERVICIOS																						
		10 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		11 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		12 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		13 SERVICIOS DE INNOVACIÓN Y SERVICIOS																						
		XV	ESPACIOS ABIERTOS	1 PLAZAS VERDEANTES	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	C	7	C	7	X	●	●	●
2 JARDINES DEPORTIVOS AL AIRE LIBRE																								
3 JARDINES Y PARQUES LOCLES DE 1 A 5 HA	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
4 JARDINES Y PARQUES ZONALES DE 5 A 20 HA	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5 JARDINES Y PARQUES METROPOLITANOS																								
6 CUERPOS DE AGUA	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
7 JARDINES																								
8 JARDINES Y PARQUES																								
9 JARDINES Y PARQUES																								
10 JARDINES Y PARQUES																								
11 JARDINES Y PARQUES																								
12 JARDINES Y PARQUES																								
13 JARDINES Y PARQUES																								
XVI	AGROPECUARIO			1 CULTIVO DE GRANOS, ARBOLCS FRUTALES Y CULTIVOS MIXTOS																				
		2 PASTOS, CAMEROS, GRANJAS Y USOS PECUARIOS																						
		3 USOS PECUARIOS																						
		4 PASTOS, BODEGAS, VIVEROS Y ZONAS DE CONTROL AMBIENTAL																						
		5 ESTANQUES, CANALES Y SECALES																						
		6 ESTANQUES, CANALES Y SECALES																						
		7 ESTANQUES, CANALES Y SECALES																						
		8 ESTANQUES, CANALES Y SECALES																						
		9 ESTANQUES, CANALES Y SECALES																						
		10 ESTANQUES, CANALES Y SECALES																						
		11 ESTANQUES, CANALES Y SECALES			</																			

III.4.2.1 Factores de evaluación para usos condicionados

- Art. 15. Las tablas de normatividad para cada uso establecen los siguientes parámetros:
- I) El rango permitido de vivienda por hectárea bruta.
 - II) El rango permitido de vivienda por hectárea neta.
 - III) Los requisitos en equipamiento colectivo y áreas verdes públicas, en porcentajes relativos y m² por vivienda, calculados con respecto a un Plan Maestro.
 - IV) Los requisitos en áreas comunes para la vivienda plurifamiliar, en porcentajes relativos y m² por vivienda.
 - V) El lote mínimo autorizado para la zona.
 - VI) El coeficiente de ocupación del suelo (COS) máximo permitido en la zona.
 - VII) El coeficiente de utilización del suelo (CUS) máximo permitido en la zona.
 - VIII) Las restricciones frontales de terreno, para el emplazamiento de las construcciones.
 - IX) Las restricciones laterales de terreno, para el emplazamiento de las construcciones.
 - X) El número de cajones de estacionamiento requeridos desde el punto de vista urbano,
 - XI) El ancho mínimo para los terrenos.
 - XII) En los casos necesarios, la altura máxima de las construcciones.
 - XIII) El porcentaje mínimo de uso predominante, o máximo para el uso compatible.
 - XIV) El CUS máximo o la densidad máxima de construcción (viv/ha), según el caso, para los usos compatibles.
 - XV) La superficie de suelo permeable o de jardín, que debe comprender dentro de los porcentajes de área libre resultantes de la aplicación del COS.
- Art. 16. La intensidad de uso se mide en:
- I) Densidad de vivienda para los usos habitacionales y se expresa en viviendas por hectárea (viv/Ha.).
 - II) Coeficientes de utilización para los otros usos (comerciales, de servicios, de equipamiento e industriales) y se miden de acuerdo al coeficiente de utilización del suelo.

NORMAS DE EVALUACIÓN PARA LOS USOS CONDICIONADOS

1. Respetar la predominancia de uso, de acuerdo a los porcentajes propuestos en las tablas.
2. Respetar las restricciones por vías de acceso controlado, localizar accesos por vías secundarias.
3. Desarrollos de interés ecológico ligados a las zonas verdes.
4. Establecidos en la zonificación primaria.
5. Solucionar el tráfico vehicular y peatonal que generan y establecer las medidas de protección necesarias para los usuarios y habitantes de la zona.
6. Condicionado a que presten servicio a zonas habitacionales inmediatas.
7. Condicionado a que presten servicio a zonas habitacionales inmediatas y se asegure la protección de los usuarios en relación a industrias y comercios en gran escala.
8. Únicamente guarderías, segregadas de los flujos de carga.
9. Respetar el área verde, solucionar estacionamientos y los movimientos de circulación peatonal y vehicular; no ocupar más del 10% de la zona AV.
10. Verificar nivel de servicio en relación a las zonas habitacionales, dando prioridad al nivel local. Resolver los impactos viales.
11. Verificar nivel de servicio en relación a las zonas habitacionales, dando prioridad al nivel local. Resolver los impactos viales y respetar los porcentajes de usos predominantes.
12. Únicamente de grandes dimensiones o integrados a un centro comercial. Establecer medidas de protección a peatones.
13. Condicionado a que presten servicios a un distrito habitacional.
14. Resolver acceso sin conflicto para las zonas habitacionales.
15. Integrados como áreas verdes.
16. Únicamente públicos.
17. No conveniente porque la zona SG está destinada a usuarios con vehículo. Condicionado a la existencia de transporte público a distancias óptimas y sin liga con los viaductos.
18. Condicionado a equipamientos que no generen usos intensivos (peatonales y de transporte). No se permiten establecimientos educativos de asistencia masiva (preparatorias, tecnológicos, etc.).
19. Condicionados a que no alteren la tranquilidad de la zona habitacional ni congestionen la vialidad.
20. No exceder el 25% del CB, resolver vialidad, estacionamientos y comunicación con vías primarias.
21. No causar molestias o inconvenientes a las zonas habitacionales, no generar flujos de vehículos comerciales y obtener la anuencia vecinal.
22. Únicamente integrado a un desarrollo. No se autorizan estos usos de manera aislada.
23. Únicamente concesiones públicas y en AV de nivel urbano. Respetar el área verde, solucionar estacionamientos y los movimientos de circulación peatonal y vehicular; no ocupar más del 10% de la zona AV.
24. Condicionado a un estudio del impacto en la vialidad: flujo vehicular, accesos, movimientos peatonales, etc.
25. En función de la evaluación ambiental (protección ecológica, medidas de aprovechamiento de agua, etc.) y de un análisis del impacto en vialidad y estacionamiento.
26. Respetar las distancias de resguardo establecidas en relación a los usos habitacionales y de equipamiento escolar. No alterar la tranquilidad vecinal.
27. En función del volumen almacenado y sujetos a un estudio de impacto urbano y ambiental (que incluya análisis de riesgos: salud, seguridad, etc.).
28. Instalaciones de autopista.
29. Únicamente de pequeñas dimensiones, para camiones de carga ligera. Condicionados a un estudio del impacto de la vialidad: flujo vehicular, accesos, movimientos peatonales, etc.
30. En acuerdo con el reglamento del Parque y siempre y cuando se prevean riesgos por el tipo de producto almacenado.
31. Únicamente de productos que no encuentren cabida en zonas urbanas por su nivel de riesgo.
32. Únicamente de transferencia.
33. No exceder el 15% del área total del CB.
34. Únicamente en núcleos perfectamente definidos y segregados de los flujos de industria. Se excluyen los artesanos, imprentas y aquellas micro industrias que requieren continua atención al público.

35. Condicionados al establecimiento del nivel de riesgo y de las medidas de seguridad adecuadas y de control del desarrollo.
36. Únicamente aquellas cuyo nivel de riesgo exceda la protección ofrecida por las zonas IS. Condicionados al establecimiento del nivel de riesgo y de las medidas de seguridad adecuadas y de control del desarrollo.
37. Únicamente en el seno de parques públicos o lugares de recreo campestres de nivel regional.
38. Condicionado a que por su posición geográfica y comunicaciones constituya un equipamiento de nivel metropolitano. Debe estar ligado con vías primarias de vialidad y transporte.
39. Únicamente de interés público, experimental o de apoyo a los parques. Exclusivamente en AV de nivel urbano.
40. Condicionados a que no constituyan riesgos o molestias a los usos urbanos establecidos previamente en la zona.
41. Sujetos a un estudio de impacto urbano y ambiental (que incluya análisis de riesgos: salud, seguridad, etc.).
42. Sujetos a un estudio de impacto urbano y ambiental (que incluya análisis de riesgos: salud, seguridad, etc.), y/o dictamen de Protección Civil. Resolver sus servicios de manera autónoma.
43. Únicamente preventivos. Solucionar el tráfico vehicular y peatonal que generan y establecer las medidas de protección necesarias para los usuarios y habitantes de la zona.
44. Únicamente terminales de auto transporte urbano.
45. Requieren estudio técnico de aeronáutica, protección auditiva y de seguridad para las zonas habitadas.
46. Desarrollos de interés ecológico ligados a las zonas verdes. Solucionar el tráfico vehicular y peatonal que generan y establecer las medidas de protección necesarias para los usuarios y habitantes de la zona.
47. Establecer las medidas de protección necesarias para los usuarios y habitantes de la zona.
48. Únicamente en las AV de nivel urbano. Establecer las medidas de protección necesarias para los usuarios y habitantes de la zona.
49. En función de los estudios de agua y recursos hidráulicos.
50. Únicamente vinculadas a la actividad agropecuaria.
51. Al tamaño del terreno y colindancias con otros servicios.
52. De bajo volumen y según el tipo de producto
53. Sólo centros de capacitación técnica que no genere problemas viales.
54. Sujeto a que no constituya riesgos o molestias a los usos establecidos previamente en la zona y sobre calles primarias
55. En función de un proyecto de transporte.
56. Autosuficientes en servicios. Únicamente en apoyo a instalaciones rústicas y de transporte.
57. Exclusivamente mecánica y desponchado y autosuficientes en servicios.
58. Condicionado a una solución de imagen urbana y a una evaluación ambiental y de seguridad.
59. Para servicio a los usos de riesgo.
60. Autosuficientes en servicios.
61. En función de la evaluación ambiental y de Protección Civil y salud.

Nota 1.- La tabla de compatibilidad de usos del suelo no se aplica a los usos complementarios al uso principal. Por ejemplo cafeterías, dispensarios médicos, canchas deportivas, etc. dentro de una maquiladora.

Nota 2.- La zona AV tendrá como mínimo el 90% de espacios abiertos. Por tanto, las construcciones autorizadas o condicionadas no son acumulables y no deberán sobrepasar el 10% del terreno.

**NORMATIVIDAD PARA LOS USOS HABITACIONALES. ZONAS HEP
VIVIENDA UNIFAMILIAR**

CLAVE		DISTRIBUCION DEL EQUIPAMIENTO (9)										
DENSIDAD	VIV/HA BRUTA (1)	VIV/HA. NETA (2)	EQUIPAMIENTO COLECTIVO DEL TOTAL O EN M2/VIV (5)	EQUIVALENCIA EN M2/VIV.	EQUIPAMIENTO VECINAL	EQUIPAMIENTO BARRIAL O DISTRITAL	MINIMO EN AREAS VERDES PLUVIALES	LOTE MINIMO (M2) (3)	COS	CUS	RESTRICCION FRONTAL (M.) (6)	CAJONES ESTACIONAMIENTO (7)
10	1 a 10	1 a 15	14.00%	140 M2/VIV.	4.0	10.0	4.0	550.00	0.40	0.80	NO ESP.	3.00
20	11 a 20	16 a 30	14.00%	70 M2/VIV.	5.0	9.0	4.0	300.00	0.50	1.00	NO ESP.	2.00
30	21 a 30	31 a 44	14.00%	47 M2/VIV.	6.0	8.0	4.0	180.00	0.60	1.20	NO ESP.	2.00
40	31 a 40	45 a 59	14.00%	35 M2/VIV.	8.0	6.0	4.0	120.00	0.70	1.40	2.00	1.50
60	41 a 60	60 a 89	14.00%	23 M2/VIV.	8.0	6.0	4.0	120.00	0.80	1.60	2.00	1.50
80	61 a 80	90 a 119	14.00%	18 M2/VIV.	8.0	6.0	4.0	120.00	0.80	1.60	2.00	1.50

NOTA 1: VIVIENDA POR HECTAREA BRUTA SE REFIERE AL NUMERO DE VIVIENDAS EN LA TOTALIDAD DEL TERRENO.

NOTA 2: VIVIENDAS POR HECTAREA NETA SE CALCULAN EN BASE A LA SUPERFICIE QUE RESTA DE DEDUCIR DEL TOTAL DEL TERRENO LAS AREAS

NO HABITACIONALES: DONACION, VIALIDADES, ETC. SE INCLUYE PARA PODER CALCULAR TERRENOS EN AREAS CONSOLIDADAS O LOTES SIN CALLES INTERNAS.

NOTA 3: PODRA EXISTIR MEZCLA DE TAMAÑOS DE LOTE Y MEZCLA DE HABITACION UNIFAMILIAR Y PLURIFAMILIAR.

NOTA 4: PARA EL CALCULO DE LAS AREAS DE EQUIPAMIENTO COLECTIVO, SE MANEJAN PORCENTAJES DEL TOTAL DEL TERRENO HASTA 60 VIV/HA Y M2/VIV A PARTIR DE 61 VIV/HA.

NOTA 5: EQUIPAMIENTO COLECTIVO SE REFIERE A: EQUIPAMIENTO PUBLICO Y AREAS VERDES, Y ESTARA SITUADO PREFERENTEMENTE EN AREAS DE DONACION

NOTA 6: LA RESTRICCION FRONTAL, EN EL CASO DE LOTES EN ESQUINA, SE APLICA UNA SOLA VEZ, EN LA CALLE MAS IMPORTANTE.

NOTA 7: NUMERO DE CAJONES POR VIVIENDA. SE CALCULAN EN FUNCION DEL NUMERO DE VIVIENDAS TOTALES DE UN CONJUNTO, INCLUYENDO LOS CAJONES DESTINADOS A VISITANTES.

PODRAN SITUARSE EN AREAS PRIVADAS COMUNES, SIN EXCEDER 100 M. DE LA VIVIENDA MAS ALEJADA

NOTA 8: ESTE PORCENTAJE SE APLICA SOBRE EL AREA LIBRE DE CONSTRUCCION QUE DEFINE EL COS,

SE REFIERE A LA APLICACION DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL QUE PERMITA LA ABSORCION DEL AGUA PLUVIAL AL SUBSUELO

NOTA 9: PORCENTAJE DEL TOTAL DEL TERRENO, O M2/VIV PARA LAS ALTAS DENSIDADES

NO ESP.= NO ESPECIFICADO

VIVIENDA PLURIFAMILIAR

CLAVE		DISTRIBUCION DEL EQUIPAMIENTO (10)										
	VIV/HA BRUTA (1)	VIV/HA. NETA (2)	EQUIPAMIENTO COLECTIVO DEL TOTAL O EN M2/VIV (3-5-11)	MINIMO PARA AREAS VERDES COMUNES (6)	EQUIPAMIENTO VECINAL	EQUIPAMIENTO BARRIAL O DISTRITAL	MINIMO EN AREAS VERDES PLUVIALES	LOTE MINIMO (M2)	COS	CUS	RESTRICCION FRONTAL (M.) (7)	CAJONES ESTACIONAMIENTO (8)
10	1 a 10	1 a 15	10.00%	4.00%	0.0	6.0	4.0	1,100.00	0.40	0.80	NO ESP.	3.00
20	11 a 20	16 a 30	10.00%	4.00%	0.0	6.0	4.0	546.00	0.50	1.00	NO ESP.	2.00
30	21 a 30	31 a 44	10.00%	4.00%	3.0	3.0	4.0	364.00	0.60	1.20	NO ESP.	2.00
40	31 a 40	45 a 59	10.00%	4.00%	4.0	2.0	4.0	240.00	0.60	1.20	NO ESP.	2.00
60	41 a 60	60 a 89	10.00%	4.00%	4.0	2.0	4.0	200.00	0.60	2.50	NO ESP.	1.50
80	61 a 80	90 a 119	12.5 M2/VIV.	5 M2/VIV.	7.5 M2/VIV.	5 M2/VIV.	4.0	200.00	0.70	3.00	NO ESP.	1.50
100	81 a 100	120 a 148	12.5 M2/VIV.	5 M2/VIV.	7.5 M2/VIV.	5 M2/VIV.	4.0	200.00	0.80	6.00	NO ESP.	1.50

NOTA 1: VIVIENDA POR HECTAREA BRUTA SE REFIERE AL NUMERO DE VIVIENDAS EN LA TOTALIDAD DEL TERRENO.

NOTA 2: VIVIENDAS POR HECTAREA NETA SE CALCULAN EN BASE A LA SUPERFICIE QUE RESTA DE DEDUCIR DEL TOTAL DEL TERRENO LAS AREAS

NO HABITACIONALES: DONACION, VIALIDADES, ETC. SE INCLUYE PARA PODER CALCULAR TERRENOS EN AREAS CONSOLIDADAS O LOTES SIN CALLES INTERNAS.

NOTA 3: PARA EL CALCULO DE LAS AREAS DE EQUIPAMIENTO COLECTIVO, SE MANEJAN PORCENTAJES DEL TOTAL DEL TERRENO HASTA 60 VIV/HA Y M2/VIV A PARTIR DE 61 VIV/HA.

NOTA 4: EQUIPAMIENTO COLECTIVO SE REFIERE A: EQUIPAMIENTO PUBLICO Y AREAS VERDES DE CARACTER BARRIAL O DISTRITAL

NOTA 5: NO ESTAN SUJETOS A ESTA OBLIGACION LOS TERRENOS LOCALIZADOS EN AREAS URBANAS CONSOLIDADAS Y SIN NECESIDAD DE EQUIPAMIENTO Y EN LAS ZONAS CONSIDERADAS DE URBANIZACION PRIORITARIA.

NOTA 6: EN AREAS VERDES COMUNES SE INCLUYEN: AREAS JARDINADAS, ARBOLADAS, ALBERCAS Y ESPACIOS DEPORTIVOS O RECREATIVOS.

FORMARAN PARTE DE LAS AREAS COMUNES DE LOS CONDOMINIOS.

NOTA 7: LA RESTRICCION FRONTAL, EN EL CASO DE LOTES EN ESQUINA, SE APLICA UNA SOLA VEZ, EN LA CALLE MAS IMPORTANTE. EN LOS CASOS MARCADOS COMO "NO ESPECIFICADA",

LA RESTRICCION ESTARA MARCADA POR REGLAMENTOS INTERNOS O EN SU AUSENCIA, POR LAS NORMAS GENERALES DE ESTE PLAN.

LAS RESTRICCIONES FRONTALES Y EN COLINDANCIA DE CONSTRUCCION ESTARAN TAMBIEN DETERMINADAS POR: SERVIDUMBRES, ASOLEAMIENTO, USOS DEL SUELO,

SUPERFICIES ARBOLADAS Y DEPOSITOS DE MATERIALES PELIGROSOS. (VER NORMATIVIDAD GRAL.)

NOTA 8: NUMERO DE CAJONES POR VIVIENDA. SE CALCULAN EN FUNCION DEL NUMERO DE VIVIENDAS TOTALES DE UN CONJUNTO, INCLUYENDO LOS CAJONES DESTINADOS A VISITANTES

POR EJEMPLO, UN CONJUNTO DE 10 VIVIENDAS REQUIERE 15 CAJONES.

NOTA 9: ESTE PORCENTAJE SE APLICA SOBRE EL AREA LIBRE DE CONSTRUCCION QUE DEFINE EL COS,

SE REFIERE A LA APLICACION DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL QUE PERMITA LA ABSORCION DEL AGUA PLUVIAL AL SUBSUELO

NOTA 10: PORCENTAJE DEL TOTAL DEL TERRENO O EN M2/VIVIENDA

NOTA 11: EN ESTE PORCENTAJE SE INCLUYE LA SUPERFICIE NECESARIA PARA LAS AREAS VERDES PLUVIALES Y QUE EQUIVALE AL 4% DEL TOTAL DEL TERRENO.

NO ESP.= NO ESPECIFICADO

Tabla modificada por acuerdo del ayuntamiento con fecha del día 26 de febrero del 2004 publicado en el periodico oficial de Gobierno del Estado el día 19 de marzo del 2005

**NORMATIVIDAD PARA LOS USOS DE SERVICIO Y EQUIPAMIENTO
ZONAS SEp, SHp, CUp, SUP, CDp, CBp y SGp**

CLAVE	LOTE MINIMO SERVICIOS (M2)	EQUIPAMIENTO COLECTIVO EN % DEL TOTAL	% MINIMO EN AREAS VERDES PLUVIALES	COS (1)	CUS (1)	RESTRICCION FRONTAL (M) (3-4)	ANCHO MINIMO (M)	ALTURA MAXIMA EN PISOS	DENSIDAD USOS HABITACIONALES COMPATIBLES (2)	LOTE MINIMO INDUSTRIAS COMPATIBLES (M2)	% PERMEABLE DE SUPERFICIE LIBRE (5)
0.3	30,000	14%	4%	0.30	0.30	10.00	150.00	1.00	10 VIV/HA	50,000	80%
0.4	20,000	14%	4%	0.40	0.40	10.00	90.00	1.00	20 VIV/HA	25,000	75%
0.5	15,000	14%	4%	0.50	0.50	10.00	80.00	1.00	20 VIV/HA	18,000	70%
0.6	13,000	14%	4%	0.50	0.60	5.00	70.00	2.00	20 VIV/HA	15,000	70%
0.8	7,000	14%	4%	0.40	0.80	15.00	50.00	2.00	30 VIV/HA	10,000	60%
1	3,000	14%	4%	0.50	1.00	NO ESP.	30.00	3.00	30 VIV/HA	7,000	60%
2	650	14%	4%	0.50	2.00	NO ESP.	15.00	4.00	40 VIV/HA	3,000	35%
3	200	14%	4%	0.70	3.00	NO ESP.	10.00	NO ESP.	60 VIV/HA	1,000	30%
5	200	14%	4%	0.80	5.00	NO ESP.	10.00	NO ESP.	80 VIV/HA	1,000	25%

NOTA 1: LOS ESTACIONAMIENTOS TECHADOS NO TIENEN IMPLICACIONES SOBRE EL C.U.S. UNICAMENTE SOBRE EL C.O.S., ES DECIR, NO SE CONTABILIZA SU SUPERFICIE PARA EFECTOS DEL C.U.S. MAXIMO Y SI PARA EL C.O.S.

NOTA 2: PARA USOS HABITACIONALES COMPATIBLES UNICAMENTE Y EN AUSENCIA DE INDICACIONES EN LOS PLANOS. SE TRATA DE DENSIDADES BRUTAS MAXIMAS. PARA SU NORMATIVIDAD, CONSULTAR LA TABLA CORRESPONDIENTE.

NOTA 3: LAS RESTRICCIONES FRONTALES Y EN COLINDANCIA DE CONSTRUCCION ESTARAN TAMBIEN DETERMINADAS POR: SERVIDUMBRES, ASOLEAMIENTO, USOS DEL SUELO, SUPERFICIES ARBOLADAS Y DEPOSITOS DE MATERIALES PELIGROSOS.

NOTA 4: LAS RESTRICCIONES FRONTALES MARCADAS COMO "NO ESPECIFICADAS", DEBERAN COTEJARSE CON LA NORMATIVIDAD GENERAL COMPLEMENTARIA.

NOTA 5: ESTE PORCENTAJE SE APLICA SOBRE EL AREA LIBRE DE CONSTRUCCION QUE DEFINE EL COS, SE REFIERE A LA APLICACION DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL QUE PERMITA LA ABSORCION DEL AGUA PLUVIAL AL SUBSUELO.

NOTA 6: EQUIPAMIENTO COLECTIVO SE REFIERE A: EQUIPAMIENTO PUBLICO Y AREAS VERDES, Y ESTARA SITUADO PREFERENTEMENTE EN AREAS DE DONACION.

NOTA 7: EN TODO CASO, LA SUPERFICIE DE USO EXCLUSIVO PARA LA VIVIENDA PLURIFAMILIAR HORIZONTAL Y VERTICAL, QUE INCLUYE LAS ÁREAS DE VIVIENDA, ESTACIONAMIENTO DE LA MISMA, PATIOS Y/O DE RESERVA DE CRECIMIENTO, NO PODRÁ SER MENOR DE CIENTO VEINTE METROS CUADRADOS
NO ESP.= NO ESPECIFICADO

Tabla modificada por acuerdo del ayuntamiento con fecha del día 26 de febrero del 2004 publicado en el periodico oficial de Gobierno del Estado el día 19 de marzo del 2005

PORCENTAJES MAXIMOS PARA USOS HABITACIONALES COMPATIBLES

C.U.S.	% MINIMO DE USO SERVICIOS	% MAX. USO HABITACIONAL
SE	90.00%	10.00%
SH	30.00%	70.00%
CU	40.00%	60.00%
SU	50.00%	50.00%
CD	85.00%	15.00%
CB	90.00%	10.00%
SG	95.00%	5.00%
MX	40.00%	60.00%
ST	100.00%	0.00%

NORMATIVIDAD PARA LOS USOS INDUSTRIALES.

ZONAS IEp

CLAVE	EQUIPAMIENTO COLECTIVO EN % DEL TOTAL (5)	% MINIMO EN AREAS VERDES PLUVIALES	LOTE MINIMO (M2)	COS	CUS	RESTRICCION FRONTAL (M.) (1)	RESTRICCION EN COLINDANCIA (M.) (1)	ANCHO MINIMO (M.)	% PERMEABLE DE SUPERFICIE LIBRE (4)
0.3	14%	4%	50,000	0.30	0.30	15.00	5.00	180.00	85%
0.4	14%	4%	25,000	0.40	0.40	15.00	5.00	100.00	80%
0.5	14%	4%	18,000	0.50	0.50	10.00	5.00	85.00	70%
0.6	14%	4%	15,000	0.50	0.60	10.00	5.00	70.00	65%
1	14%	4%	7,000	0.50	1.00	10.00	5.00	60.00	60%
2	14%	4%	3,000	0.50	2.00	7.00	NO ESP.	35.00	50%
3	14%	4%	1,000	0.70	3.00	7.00	NO ESP.	25.00	50%

NOTA 1: LAS RESTRICCIONES FRONTALES Y EN COLINDANCIA ESTARAN DETERMINADAS TAMBIEN POR: SERVIDUMBRES, ASOLEAMIENTO, USOS DEL SUELO, SUPERFICIES ARBOLADAS Y RIESGOS. VER NORMAS GENERALES Y EN PARTICULAR LA TABLA "SERVIDUMBRES O ZONAS DE PROTECCION".

NOTA 2: LAS RESTRICCIONES FRONTALES MARCADAS COMO "NO ESPECIFICADAS", DEBERAN COTEJARSE CON LA NORMATIVIDAD GENERAL COMPLEMENTARIA.

NOTA 3: LAS RESTRICCIONES A LA CONSTRUCCION ESTARAN TAMBIEN MARCADAS POR REGLAMENTOS INTERNOS (PARQUES INDUSTRIALES).

NOTA 4: ESTE PORCENTAJE SE APLICA SOBRE EL AREA LIBRE DE CONSTRUCCION QUE DEFINE EL COS, SE REFIERE

A LA APLICACION DE CUALQUIER TIPO DE MATERIAL QUE PERMITA LA ABSORCION DEL AGUA PLUVIAL AL SUBSUELO.

NOTA 5: EQUIPAMIENTO COLECTIVO SE REFIERE A: EQUIPAMIENTO PUBLICO Y AREAS VERDES. ESTARA SITUADO PREFERENTEMENTE EN AREAS DE DONACION.

NO ESP.= NO ESPECIFICADO

CAJONES DE ESTACIONAMIENTO

ZONA	AREA DE OFICINAS	AREA DE BODEGAS	AREA DE MANUFACTURAS
IEp	1 Cada 30 M2	1 Cada 90 M2	1 Cada 45 M2

NOTA : NO SE SUMAN A LO ESPECIFICADO POR EL REGLAMENTO DE CONSTRUCCION.

III.5. EQUIPAMIENTO PÚBLICO

Art. 17. Es prioritaria la conservación del suelo para equipamiento colectivo, a fin de dotar a la población de los satisfactores básicos que requiere la vida urbana, por lo que toda acción urbana deberá cumplir con las normas de dotación de equipamiento público y con la asignación de usos determinados en este plan parcial.

Las claves del equipamiento público están indicadas en los gráficos de este plan parcial y corresponden a la siguiente tabla:

Tabla 43. Claves de equipamiento público⁴

CLAVE	SUBSISTEMA
EG	Administración pública
EGm	Oficinas de gobierno municipal
Ege	Oficinas de gobierno estatal
EGf	Oficinas de gobierno federal
EE	Educación y cultura
EEj	Jardín de niños
EEp	Primaria
EEs	Secundaria
EEm	Preparatoria
EEt	Teatro
EEb	Biblioteca
ES	Salud
ESh	Hospital
ESc	Clínicas de primer contacto
ESu	Centro de urgencias
EA	Abasto
ED	Recreación y deporte
EDb	Campo de béisbol
EDf	Campo de futbol
ED	Unidad deportiva
EDj	Área de juegos infantiles
EP	Protección civil y seguridad
EPb	Estación de bomberos
EPp	Comandancia de policía
EM	Equipamiento mortuorio
EC	Equipamiento de comunicaciones y transporte
EI	Equipamiento de infraestructura
EAS	Asistencia social
EASg	Guardería
EASa	Casa hogar para ancianos
AV	Área Verde

Art. 18. La ubicación de los equipamientos públicos señalados en este plan parcial, constituye una determinante del plan maestro correspondiente y de cualquier acción urbana. Las características del equipamiento y sus condiciones de ocupación del suelo están señaladas en el capítulo de equipamiento público de la estrategia de este plan.

Art. 19. En forma general, se utilizarán las superficies de dotación para la ubicación de los elementos señalados de equipamiento público en este plan. De no obtenerse la superficie requerida de los procesos de desarrollo urbano y urbanización, y de confirmarse la necesidad de los mismos, será necesaria su adquisición por parte del sector público.

Art. 20. En la aplicación de las normas de dotación en los planes maestros, se hará lo necesario para lograr unidades polifuncionales compatibles, que permitan la fusión de actividades y el ahorro del suelo. También se evitará la atomización de superficies de equipamiento público.

Art. 21. Las instalaciones deportivas de los planteles escolares que se ubiquen en las superficies de dotación exigidas por las normas de este plan parcial y otorgadas en comodato o donación por el Ayuntamiento, se harán accesibles a la comunidad o vecinos de la colonia, en los horarios en los que el plantel no esté en funciones, para lo cual las autoridades del plantel establecerán los mecanismo de control pertinentes, que aseguren la seguridad y protección de los bienes pero permitan el uso y aprovechamiento público.

Art. 22. Los predios a entregarse por los desarrolladores de áreas habitacionales, como donación municipal para la atención de los diferentes subsistemas de equipamiento público, deberán reunir las siguientes características:

- Accesibilidad en función del tipo de equipamiento
- Susceptible de ser dotado de infraestructura sin costos excesivos
- Tener pendientes menores a 15%
- No constituirán superficies atomizadas o con un nivel de dispersión tal que las haga ineficientes en su utilización
- No ser espacios residuales poco aprovechables
- Ubicación estratégica (centralizada) y en jerarquía sobre los otros usos

III.5.1. Áreas Verdes

Art. 23. Las áreas verdes se dosificarán en los planes maestros para atender a la población en tres niveles:

- Vecinal o de barrio, para servicio de la población inmediata a las zonas habitacionales
- Parque distrital, para servicio a la población de la zonas El Barreal y Oriente San Isidro
- Parque urbano, para servicio de los habitantes de la comunidad juarense.

Como se explicó en la zonificación secundaria, la clave AVp se refiere específicamente a las áreas destinadas a la recepción de las aguas pluviales para su posterior inyección al acuífero. La clave de zonificación AVp que especifica el uso también se puede leer como clave que señala un equipamiento público. Cabe señalar que la superficie de los usos determinados con esta clave no podrá constituir menos del 4% de la total de este plan parcial, ni tampoco podrán sumar menos del 4% de la superficie de cada uno de los planes maestros.

Tabla 44 Áreas verdes . Escala de servicio de los parques

	Escala de servicio
AVv	Parque vecinal – barrial
AVd	Parque distrital – lineal
AVu	Parque urbano

II.6. CONDICIONES DE OCUPACION DEL SUELO

Art. 24. Este Plan Parcial El Barreal y Oriente San Isidro contiene una serie de condiciones para el desarrollo urbano especificadas en varios capítulos de la estrategia de este plan parcial. En primera instancia, es preciso atender lo relacionado al drenaje pluvial que señala el capítulo II.6.4 de la estrategia de este plan. Es necesario proceder después a consignar los derechos, requerimientos o parámetros que se establecen en varios capítulos, con respecto a la vialidad, los derechos de vía y demás condicionantes para la urbanización. Es necesario también atender a lo señalado en el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez en los temas señalados y en las Normas generales de Desarrollo Urbano. En particular, es aplicable la normatividad de este plan parcial expresada en el capítulo III.6.1. que norma la urbanización de suelo en el ámbito del plan parcial.

Art. 25. Será en a base lo señalado en los capítulos siguientes, y en los planos correspondientes., que serán evaluados los planes maestros a que se refiere el capítulo III.7 de este plan y cualquier otra acción urbana que se vea afectada o determinada por dichos elementos:

- II.6.4. Drenaje pluvial
- II.4. Vialidad y transporte.
- III.5. Equipamiento público
- II.6. Infraestructura.(Agua potable, solución del drenaje sanitario y otros servicios)
- II.7. Prevención y atención de riesgos
- Medio Ambiente

Art. 26. Las servidumbres o zonas de protección para infraestructura están consignadas en el Plan Director de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez. Por su parte, las Normas Generales de Desarrollo Urbano de ese Plan atienden entre otros, los aspectos generales relacionados a:

- Contingencias naturales.
- Características de los suelos en los términos de las leyes y reglamentos en materia de agua, ecología y protección civil.
- Derechos de vía federales para toda conducción de agua, ya sea intermitente o perenne, y las diferentes disposiciones en materia de protección del medio ambiente aplicables para cualquier acción urbana.
- Vialidades, derechos de vía y demás condiciones de ocupación del suelo,
- Disponibilidad de agua potable y solución del drenaje sanitario.

Art. 27. Son aplicables las Normas de Urbanización de este plan parcial y las Normas Complementarias de Imagen Urbana, para los aspectos particulares a la zona normativa de “El Barreal y Oriente San Isidro”

III.6.1. Normas de urbanización

- Art. 28. La urbanización de la zona de reserva denominada El Barreal y Oriente San Isidro tiene una serie de condicionantes, principalmente por sus características topográficas e hidrológicas. Esta situación se explicó detalladamente en el diagnóstico y estrategia de este instrumento. La solución a la problemática requiere de una cuidadosa construcción de estructuras pluviales de retención, conducción, almacenamiento e inyección al acuífero subterráneo.
- Art. 29. Las leyes facultan a los Municipios para regular lo correspondiente a la infraestructura y el drenaje pluvial. En particular, cabe citar el art. 171 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado en relación a la solución pluvial de un desarrollo urbano: “Los propietarios de terrenos que cuenten con escurrimientos naturales, deberán realizar obras de canalización y encauzamiento, revestimiento de conducción y aprovechamiento, mediante la construcción de bordos, diques y represas, conforme al estudio hidráulico que la autoridad municipal estipule en cuanto a su ubicación y tipo”.
- Art. 30. La elaboración de los Planes Maestros, así como las acciones relativas a la urbanización y a la propiedad, tales como: introducción de infraestructura, fraccionamientos, subdivisiones y fusiones, relotificaciones y enajenación de inmuebles públicos, deberán considerar las implicaciones de la acción urbana en la problemática pluvial y emitir una propuesta de solución, en función de los parámetros y estrategias de este plan parcial y de aquellas otras disposiciones que permitan asegurar la ausencia de riesgos a la población civil y el aprovechamiento y cuidado del recurso agua.
- Art. 31. Para efectos de la denominación de la cuenca hidrológica, se han considerado los mismos límites de cuenca hidrológica del Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial: Cuenca ZVIII El Barreal.
- Art. 32. La distribución de usos, dotación de equipamiento público y obras y servicios inherentes a cada una de las subzonas, en las cuales se llevarán a cabo planes maestros, se deberán realizar de forma integral, considerando la planeación de la totalidad de la superficie del Plan Maestro. Para la distribución de las cargas y beneficios del desarrollo se utilizará también la figura del fideicomiso, en función de lo establecido en la Ley de Desarrollo Urbano, artículos 93 al 96 y el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, capítulos tercero apartados III.3.1.1. al III.3.1.4.
- Art. 33. La responsabilidad de los desarrolladores incluye las obras dentro de su propiedad, así como aquellas obras que sean necesarias para resolver la dotación o conducción en materia de infraestructura que afecten directa o indirectamente a la propiedad del desarrollador, aún cuando estas obras se encuentren físicamente fuera del terreno de su propiedad, como lo señala a la letra el art. 116 de la Ley de Desarrollo Urbano “Cuando, de acuerdo con los Planes de Desarrollo Urbano, se considere conveniente la urbanización de un terreno alejado de la ciudad o de otro terreno ya urbanizado, el Ayuntamiento lo podrá autorizar siempre que el propietario cumpla con la obligación de ejecutar por su cuenta todos los trabajos de liga de los distintos servicios urbanos e infraestructura primaria con los de la parte de la ciudad más próximos”

Art. 34. La normatividad de este plan prevé dos grandes niveles de solución de la problemática de la zona para su urbanización. El primero que tiene que ver con las estructuras y dotación de servicios comunes a la totalidad de los predios del plan parcial; el segundo nivel, referido a los planes maestros de subzona, que aplican a los polígonos construidos en base a dos variables: las cuencas hidrológicas y los linderos de propiedad.

III.6.1.1. Estructuras y servicios comunes al plan parcial

Art. 35. La solución de tipo general para el primer nivel en mención, se divide en varios apartados, que implican la ejecución de obras de beneficio general a la superficie del plan parcial.

Son de interés común y proporcional a la superficie por desarrollar las obras que se indican a continuación:

- a) La construcción de los sistemas de evacuación y tratamiento del drenaje sanitario
- b) Aquellas obras de beneficio general, que en materia de agua potable establezca la autoridad competente.

Art. 36. La autoridad municipal deberá prever los sistemas de mantenimiento de las estructuras pluviales que serán construidas en la zona de este plan parcial, así como sus costos correspondientes, y establecerá el mecanismo de participación para el mantenimiento de las estructuras pluviales comunes que serán construidas en la parte alta de la cuenca hidrológica y la zona de este plan parcial.

III.6.1.1.1 Obras comunes a toda la superficie del plan parcial en materia de agua pluvial

Art. 37. Para iniciar cualquier acción urbana dentro de los límites que marca este plan parcial, se requiere la ejecución previa de las obras siguientes, en los porcentajes indicados, definidos en función del beneficio que repercute en la zona normativa de este plan parcial:

- I) Zona Poniente (Santa Elena), se refiere a la construcción de los diques o vaso de retención denominados Glorieta, Fluorex, Santa Elena 1, Santa Elena 2, Santa Elena 3, Charly 1 y 2 y Km. 28 con una participación al 100%. Estas obras evitarán que los escurrimientos de la Zona Poniente llegue a las partes bajas de la cuenca.
- II) Canalización del Arroyo Jarudo, con una participación al 20%. El Sector público deberá aportar el 80% del costo de las obras
- III) Se deberán construir los Diques PEMEX I y PEMEX II o una sola estructura (Presa) que permita captar y controlar las aguas del Arroyo Jarudo, con una participación del plan parcial de un 50%. El 50% restante deberá ser aportado por el sector público.

IV) Al interior del área normativa del plan parcial, se deberán retener los escurrimientos de las micro-cuencas ZVIII 1.1 a la ZVIII 1.5, mediante la construcción de vasos de captación de la Zona Poniente, por parte de los propietarios donde se ubiquen las obras correspondientes

Art. 38. La participación de los propietarios y desarrolladores en las obras y servicios de beneficio general, se hará de manera proporcional, en función de la superficie a desarrollar, mediante la constitución de un fondo que asegure la ejecución de éstas, y distribuya de manera equitativa los costos y beneficios del desarrollo urbano del sector.

III.6.1.2. Estructuras, servicios y equipamiento público comunes a las subzonas

Art. 39. La distribución de usos, dotación de equipamiento público y obras y servicios inherentes a cada una de las subzonas, en las cuales se llevarán a cabo planes maestros, se deberán realizar de forma integral, considerando la planeación de la totalidad de la superficie del Plan Maestro. Para la distribución de las cargas y beneficios del desarrollo se utilizará también la figura del fideicomiso, en función de lo establecido en la Ley de Desarrollo Urbano, artículos 93 al 96 y el Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez, capítulos tercero apartados III.3.1.1. al III.3.1.4.

III.6.1.2.1 Manejo de agua pluvial dentro de las subzonas o microcuencas

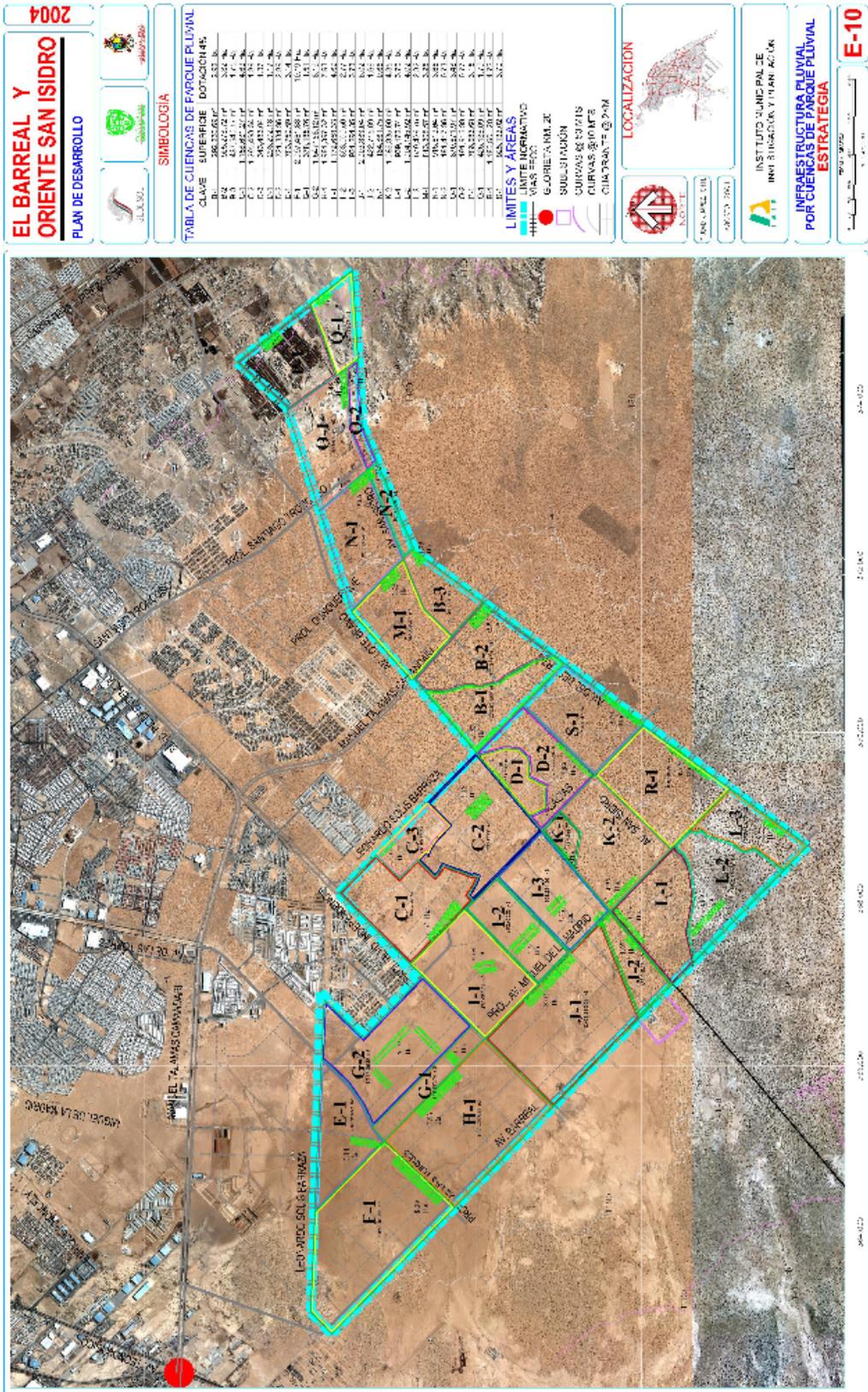
Art. 40. Se deberán elaborar los estudios detallados de hidrología, geología, geotecnia, y topografía, para las microcuencas y sus planes maestros y anteproyectos de las obras de drenaje pluvial, así como de los proyectos ejecutivos.

Art. 41. Se construirán micro-cuencas artificiales delimitadas por vialidades– parteaguas. Las microcuencas tomarán en cuenta los límites de los predios, y serán definidas por vialidades compartidas entre dos propietarios, de manera que los propietarios podrán desarrollar sus predios sin depender de obras que se construyan en predios vecinos.

Art. 42. Se establece la obligatoriedad de concentrar el agua dentro de cada micro-cuenca, en un máximo de tres sitios de concentración y control de agua pluvial. Esto facilita el manejo, operación y mantenimiento, y además, provee superficies de tamaños suficientes para su uso en áreas verdes y recreativas.

Art. 43. La construcción de los vasos de almacenamiento, filtración y pozos de absorción en el interior de cada micro-cuenca. se construirán al inicio del desarrollo de las mismas, debiendo asignar una superficie mínima del 4% del área total de la micro-cuenca, pudiendo ubicarlas en 1, 2 o 3 sitios diferentes como máximo y de acuerdo a las condiciones topográficas del terreno y a los Planes Maestros elaborados por los desarrolladores, debiendo atender a los usos del suelo establecidos en el este Plan Parcial.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



- Art. 44. Se tomará en cuenta la topografía de cada micro-cuenca, ubicando las estructuras de captación, tratamiento e infiltración en las partes más bajas, que pueden coincidir con los límites de las propiedades.
- Art. 45. Las micro-cuencas que no sean desarrolladas de inmediato, obligadamente deberán concentrar los escurrimientos en las partes más bajas de las mismas, o bien construir los bordos necesarios para evitar el cruce de estos escurrimientos hacia otras microcuencas aledañas.
- Art. 46. Los desarrollos del sector, a través de Planes Maestros, destinarán las superficies de equipamiento y áreas verdes en función del total de las superficies a desarrollar. Del total del predio, se deberá disponer de un mínimo del 4% para superficie de captación y áreas de protección. En esta superficie, deberán realizarse los proyectos ejecutivos que habrán de incluir:
- I) Estudio hidrológico donde se obtengan los volúmenes y gastos pico para periodos de retorno de 5, 25, 50 y 100 años como mínimo
 - II) Planeación de los escurrimientos pluviales por vialidades, definiendo las rasantes de las mismas para concentrar el agua hacia la entrada de la estructura de captación y almacenamiento, o bien mediante obras de conducción pluvial.
 - III) Proyectos de obras complementarias de los procesos de urbanización, como son alcantarillas, puentes sobre vialidades, atarjeas pluviales etc., y que deberán tomar en cuenta lineamientos que se encuentran previstos en el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial.
- Art. 47. Para el caso de las micro-cuencas que se encuentran en los parques pluviales A, C, D, J, y L, la superficie y capacidad para estos parques, se plantean en el entendido de que pueden llegar a constituir una sola estructura, o bien hasta tres, de acuerdo con la estrategia que indiquen los proyectos ejecutivos.
- Art. 48. Deberá construirse una vialidad parteaguas en los límites de las Zonas Norte, Sur-Poniente y Oriente, consistente en vialidades que eviten el paso del agua entre una zona de control y otra. Con estas obras el manejo de los escurrimientos de la Zona Sur- Poniente habrán de ser contenidos y acumulados en el límite con las Zonas Oriente y Norte, donde quedarán almacenadas para infiltración natural o evaporación de manera temporal, y posteriormente, en el corto plazo bajo el mismo esquema de control mediante la construcción de vasos de captación para cada microcuenca, conforme se autorice el desarrollo urbano en esa Zona. Estas obras podrán ser construidas de manera simultánea al permitirse el desarrollo o bien previamente a dicha autorización.
- Art. 49. En el caso de los escurrimientos provenientes de la Zona de Crecimiento Sur, estos deberán ser contenidos dentro de sus límites con la Zona Oriente y Sur-Poniente de los límites del plan Parcial el Barreal.

Art. 50. La Zona Oriente y parte de la Zona Norte que no reciben volúmenes de agua externa, deben controlar los escurrimientos, concentrándolos en vasos de almacenamiento donde se les dé el tratamiento necesario para su disposición final en uso directo o recarga del acuífero.

III.6.1.3 Vasos de captación y almacenamiento

Art. 51. Las estructuras de captación y manejo de agua pluvial, deberán considerar un vaso de almacenamiento para recibir un volumen escurrido en una tormenta con un periodo de retorno (TR) de 25 años, con un bordo libre para un evento de (TR) 100 años, una estructura (Vaso) de filtración y pozos de absorción profundos, debiendo tener la capacidad como mínimo, para desalojar el volumen correspondiente a una tormenta con un TR de cinco años en 72 horas.

Art. 52. La geometría de los vasos de almacenamiento se ajustará al plan maestro, debiendo respetar en todos los casos la superficie y capacidad requeridas para alojar los volúmenes escurridos. La geometría de los vasos de almacenamiento se ajustará a las capacidades requeridas para los volúmenes contemplados por micro-cuenca y/o bien para la superficie tributaria, en el caso de las obras comunes debiendo respetar en todos los casos la superficie requerida y los volúmenes expresados en las tablas para control de flujos..

Art. 53. Será la autoridad municipal competente quien autorice el proyecto ejecutivo de los vasos de almacenamiento, filtración y pozos de absorción, en base a los dictámenes de la CNA y el IMIP.

Art. 54. El agua debe ingresar por un solo lado a los vasos de captación y almacenamiento. Del lado contrario al (o los) vaso(s) de captación y almacenamiento, deberá existir una cortina que limite el almacenamiento de agua y donde se contempla la construcción de un desfogue de gasto controlado que haga llegar el agua a la estructura de filtración.

Art. 55. El Proyecto del vaso de captación y almacenamiento respetará un solo lado de ingreso del agua, una sección para retención de sólidos flotantes y retención de azolves gruesos en el punto de ingreso, una sección de almacenamiento que a la vez tenga la función de sedimentación y una segunda con una forma tal que propicie una sedimentación adicional, con las características siguientes:

- I) El sistema de Pre-tratamiento debe observar el mínimo nivel requerido para llevar a cabo la infiltración de agua pluvial, tomando en cuenta la valoración del proceso de auto-depuración proporcionada por el subsuelo en un tiempo N, y en relación directa con las características propias de la constitución del acuífero, así se podrá tener un proceso con la combinación de ambos y la calidad del agua almacenada en el acuífero en que se pretende llevar a cabo la infiltración.
- II) Las secciones estarán divididas por muros permeables (gaviones) que permitan el paso de un gasto controlado, el cual deberá ser calculado para mantener un flujo tal que no obstaculice el ingreso de los gastos máximos de entrada y permita un filtrado eficiente en las estructuras del pozo de infiltración profunda.

III) El diseño de operación deberá entregarse con su memoria de cálculo de operación y funcionamiento

IV) Los proyectos deberán incluir las estructuras de acceso, protección operación, mantenimiento y administración. Las estructuras de conducción de escurrimientos contarán con una canalización revestida según las especificaciones aprobadas en el proyecto.

Art. 56. Se construirán áreas verdes en las zonas de protección del vaso que rodean las estructuras de captación y manejo de agua pluvial, con un mínimo de 12 m. de ancho.

Art. 57. La zona de protección y los vasos de captación podrán ser convertidas en áreas recreativo-deportivas, sin construir en ellas estructuras de cimentación extensivas o de más de 30 cm. de altura.

Art. 58. La zona de protección deberá estar confinada mediante un cerco perimetral.

Art. 59. Los taludes de los vasos de almacenamiento deberán estar debidamente compactados y revestidos.

Art. 60. La profundidad máxima de los vasos de captación y almacenamiento es de 3 m. con acceso directo al fondo al vaso mediante rampa(s).

Art. 61. En el vaso de almacenamiento no se debe propiciar la infiltración hacia el subsuelo y debe tener como mínimo una compactación suficiente para asegurar el ingreso de vehículos de carga, que permitan el desalojo de los materiales de arrastre que ahí se acumulen.

Art. 62. Los vasos de almacenamiento pueden ser utilizados para fines recreativos o deportivos en época de estiaje, siempre y cuando se respeten las estructuras de diseño para asegurar su eficiente operación.

Art. 63. Se contará con una franja de terreno de áreas verdes alrededor del vaso con un ancho mínimo de 12 m.

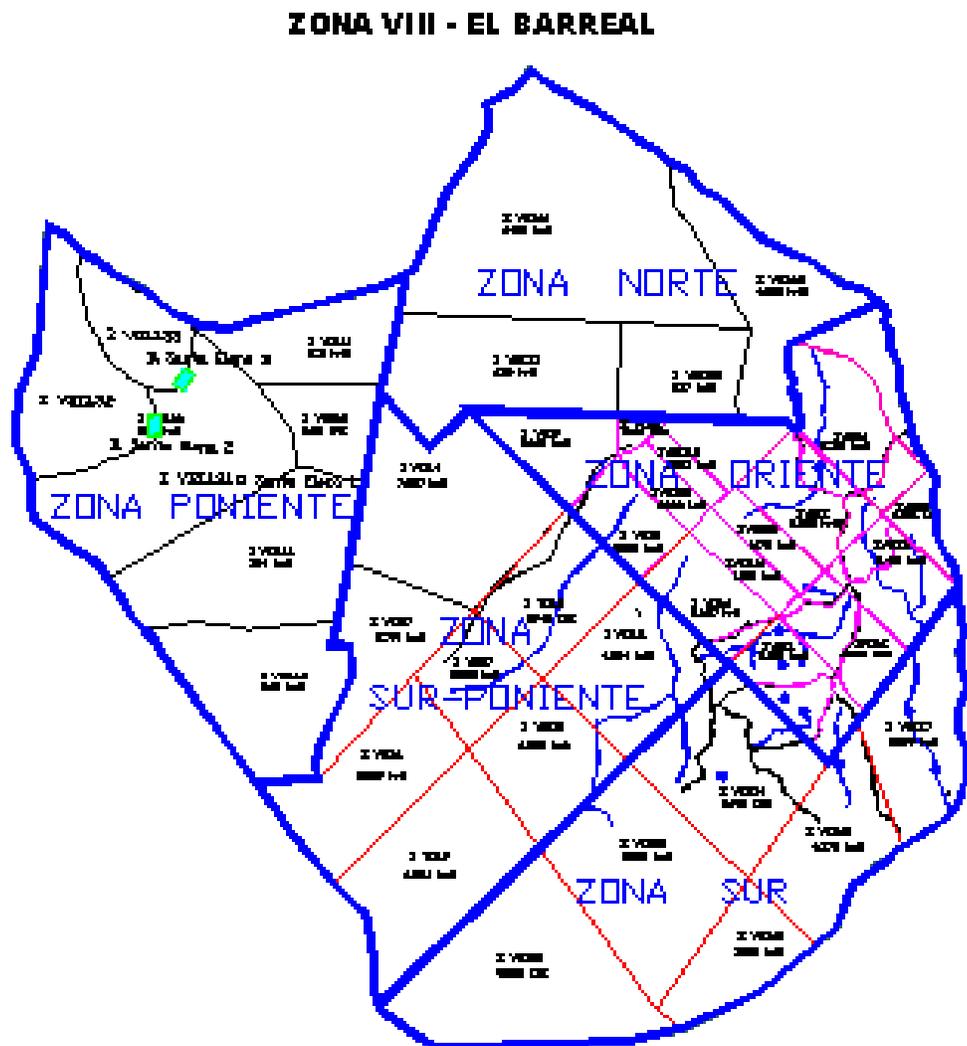
Art. 64. En todas las estructuras se colocarán los señalamientos de prevención necesarios y las medidas de contingencia requeridas para posibles casos de emergencia.

Art. 65. Se contará con un programa permanente de vigilancia, operación y mantenimiento de las estructuras. Para esto, es importante que un grupo de técnicos y operadores, mantengan las estructuras de filtración y absorción en condiciones de recibir y manejar los caudales de diseño de manera permanente. Es importante señalar que la limpieza de los vasos, pozos de absorción y especialmente las estructuras de filtración deberán estar siempre en óptimas condiciones.

Art. 66. Enseguida se plasman las especificaciones por zona para los proyectos de diques y vasos de retención, y para los volúmenes esperados de escurrimiento de las aguas pluviales en la Tabla 42, de acuerdo con las proyecciones de impermeabilidad superficial causadas por los futuros desarrollos. Los conceptos considerados son:

- a) Tipo de Obras (Presa o Vaso)
- b) Longitudes (ml)
- c) Áreas (has)
- d) Profundidades (m)
- e) Capacidad de Almacenamiento (m³)
- f) Vasos de Filtración (m³)
- g) Número de Pozos de Absorción
- h) Volumen Escurrido TR=25

Figura 32. Delimitación de las zonas



I) Zona Alta:

Se refiere a la parte Poniente de la cuenca, desde la carretera Cd. Juárez – Chihuahua, sus escurrimientos se generan en las micro-cuencas ZVIII.1.1 a ZVIII.1.5 en las cuales se concentran en los diques denominados Glorieta, Fluorex, Santa Elena 1, 2 y 3, Charly 1 y 2; y Km 28.

II) Zona Norte (Plan Parcial de la Zona Sur):

Integra las micro-cuencas ZVIII 2.1 y 2.2 y las ZVIII 3.1. y 3.2 que forman parte del área correspondiente al Plan Parcial de la Zona Sur.

III) Zona Oriente (Plan Parcial El Barreal):

Dentro de esta área se encuentra la parte mas baja de la cuenca y las micro-cuencas que colindan con la laguna y contempla la distribución de las micro-cuencas que se muestran en la figura 22, donde se aprecian cinco diferentes zonas delimitadas, relacionadas con la planeación del crecimiento de la ciudad, según el Plan de Desarrollo Urbano.

IV) Zona Sur-Poniente:

Corresponde a las micro-cuencas ubicadas al Poniente de la Zona Oriente y al Sur de la Zona Alta, integrada por las Micorcucenas ZVIII 4 a la ZVIII 11 y en las cuales también habrán de sujetarse a las disposiciones de control pluvial que marca este plan.

V) Zona Sur:

Esta formada básicamente por medanos ubicados en el límite sur de la cuenca, y la componen las micro-cuencas ZVIII 12 al ZVIII 17.

En todas las zonas, la función de los vasos de captación y almacenamiento es recibir los escurrimientos pluviales, retener los sólidos flotantes mediante una sección en la entrada, sedimentar el agua en una segunda sección para posteriormente permitir el paso hacia el vaso de filtración y finalmente a los pozos de absorción.

La forma y la profundidad será propuesta por el desarrollador, para lo cual asignará un mínimo de 4% de la superficie total de la micro-cuenca, en donde se localizarán las estructuras pluviales rodeadas por una estructura de protección y un área verde.

Tabla 45.-Capacidad de vasos de captación

TABLA RESUMEN DE CAPACIDADES Y ÁREAS REQUERIDAS						
NOMBRE	VOLUMEN TOTAL ALMACENAMI ENTO	VOLUMEN EN VASO DE FILTRACIÓN Y POZOS DE ABS.	VOLUMEN TOTAL	AREA PARA ESTRUCTURA PLUVIALES	% DEL AREA DE LA MICRO- CUENCA	AREA TOTAL INCLUYE AREAS VERDES
	MILES DE m3	MILES DE m3	MILES DE m3	HAS	%	HAS
PARQUE A1	135	1.88694	136.88694	5.468771126	0.01999551	10.94
PARQUE A2	28.75	0.71577	29.46577	1.178883563	0.02082833	2.264
PARQUE B	41.25	0.80559	42.05559	1.683026563	0.02013308	3.343804
PARQUE C1	95	1.49088	96.49088	3.85540416	0.02012699	7.662156
PARQUE C2	20	0.65207	20.65207	0.825861563	0.02133226	1.548568
PARQUE C3	25	0.69452	25.69452	1.027884563	0.02036169	2.019252
PARQUE D1	28.75	0.72026	29.47026	1.179093563	0.02036966	2.315392
PARQUE D2	96.25	1.49924	97.74924	3.90576416	0.02007666	7.7817
PARQUE E	17.5	0.3519	17.8519	0.717567	0.02167876	1.324
PARQUE F	112.5	1.59027	114.09027	4.55966616	0.02015768	9.048
PARQUE G1	45	0.82955	45.82955	1.834113563	0.02042443	3.592
PARQUE G2	30	0.72506	30.72506	1.229317563	0.02073048	2.372
PARQUE H	96.25	1.53735	97.78735	3.90740216	0.02003796	7.8
PARQUE I-1	52.5	0.87344	53.37344	2.136089563	0.02034371	4.2
PARQUE I-2	57.5	1.09845	58.59845	2.342023466	0.0199661	4.692
PARQUE J1	102.5	1.61798	104.11798	4.16084716	0.02003259	8.308156
PARQUE J2	13.75	0.32717	14.07717	0.566354	0.02082758	1.0877
PARQUE K1	16.25	0.34632	16.59632	0.667295	0.02078975	1.283892
PARQUE K2	45	0.83096	45.83096	1.834177563	0.02003679	3.66162
PARQUE K3	52.5	0.87788	53.37788	2.136288563	0.02008598	4.254288
PARQUE L1	57.5	1.09768	58.59768	2.341989466	0.02000201	4.683508
PARQUE L2	13.75	0.78404	14.53404	0.582042563	0.00755635	3.081076
PARQUE L3	30	0.723	30.723	1.229221563	0.02094595	2.347416

Fuente: Plan Sectorial Manejo de Agua Pluvial

Tabla 46.-Parámetros generales de dimensionamiento

Permeabilidad filtro	100 m/dia	0.001157407 m/seg
Permeabilidad estratos	45 m/dia	0.000520833 m/seg
Gasto de inf por pozo	5089.392 m3/dia	Prof. de pozo 30 m
Tiempo de vaciado	72 horas	Diam de pozo 1.2 m
Area por pozo	20 m2	

Fuente: Plan Sectorial Manejo de Agua Pluvial

Tabla 47-Dimensionamiento de vasos de filtración y Pozos de absorción

NOMBRE	VOL ESCURRIDO TR=5 AÑOS	AREA NETA DE FILTRACIÓN	AREA TOTAL DE FILTRACIÓN	No. DE POZOS DE ABSORCIÓN	AREA PARA ALOJAR POZOS	AREA TOTAL	VOLUMEN A EXCAVAR
	(MILES m3)	m2	(MILES m2)	No.	m2	m2	m3
ZONA ORIENTE							
PARQUE A1	56.08	186.92	464.38	4.00	223.33	687.71	1,886.94
PARQUE A2	11.61	38.68	179.17	1.00	109.67	288.84	715.77
PARQUE B	17.14	57.13	220.60	1.00	109.67	330.27	805.59
PARQUE C1	39.28	130.93	365.09	3.00	188.95	554.04	1,490.88
PARQUE C2	7.93	26.43	148.95	1.00	109.67	258.62	652.07
PARQUE C3	10.35	34.50	169.18	1.00	109.67	278.85	694.52
PARQUE D1	11.87	39.57	181.27	1.00	109.67	290.94	720.26
PARQUE D2	39.87	132.90	368.69	3.00	188.95	557.64	1,499.24
PARQUE E	6.88	22.93	139.67	0.00	36.00	175.67	351.90
PARQUE F	46.37	154.57	407.71	3.00	188.95	596.66	1,590.27
PARQUE G1	18.67	62.23	231.47	1.00	109.67	341.14	829.55
PARQUE G2	12.16	40.53	183.51	1.00	109.67	293.18	725.06
PARQUE H	42.58	141.93	385.07	3.00	188.95	574.02	1,537.35
PARQUE I-1	21.52	71.73	251.23	1.00	109.67	360.90	873.44
PARQUE I-2	24.05	80.17	268.34	2.00	151.89	420.23	1,098.45
PARQUE J1	48.37	161.23	419.52	3.00	188.95	608.47	1,617.98
PARQUE J2	5.57	18.57	127.54	0.00	36.00	163.54	327.17
PARQUE K1	6.58	21.93	136.95	0.00	36.00	172.95	346.32
PARQUE K2	18.76	62.53	232.11	1.00	109.67	341.78	830.96
PARQUE K3	21.81	72.70	253.22	1.00	109.67	362.89	877.88
PARQUE L1	24.00	80.00	268.00	2.00	151.89	419.89	1,097.68
PARQUE L2	15.78	52.60	210.76	1.00	109.67	320.43	784.04
PARQUE L3	12.04	40.12	182.55	1.00	109.67	292.22	723.00
TOTAL ZONA ORIENTE	519.25	1,730.83	5,794.98	35.00	2,895.87	8,690.85	22,076.32

Fuente: Plan Sectorial Manejo de Agua Pluvial

II.6.1.4. Infiltración y pozos de absorción.

Art. 67. El vaso de filtración consiste en una estructura cuya función es recibir agua proveniente del vaso de almacenamiento, filtrar el agua para retener los sólidos en suspensión para luego permitir la infiltración en los pozos de absorción.

Art. 68. El número de estructuras de pozos de infiltración requeridos para cada micro-cuenca, debe analizarse mediante costo-beneficio, y con relación a la propuesta de funcionamiento del vaso a fin de establecer el número idóneo.

Art. 69. En todos los casos, la infiltración deberá llegar hasta los estratos del subsuelo con permeabilidad adecuada para provocar la infiltración de agua subterránea a través de pozos de absorción.

Art. 70. Los parámetros generales de dimensionamiento, tanto del vaso de filtración como de los pozos de absorción, se presentan en la tabla N° 36. Los datos que se muestran en el cuadro, tienen el propósito de estimar un tamaño aproximado de las estructuras de los vasos de filtración que conforman la infraestructura de los pozos de inyección, y solo se definen las capacidades mínimas. Sin embargo, es indispensable obtener los parámetros de diseño específicos de cada sitio definitivo, debiendo garantizar que la calidad de agua que llegue al nivel freático sea, al menos igual o mejor a la existente.

Art. 71. Los vasos de filtración deberán encontrarse aislados y protegidos, considerando que debe tener cuidados especiales a diferencia de las estructuras de almacenamiento.

Art. 72. Tanto los vasos de filtración, como los pozos de inyección, estarán localizados en áreas destinadas al equipamiento urbano.

Art. 73. Los proyectos y procesos de infiltración deben presentar la autorización de recarga artificial que extiende la Comisión Nacional del Agua, a través de la Gerencia de Aguas Subterráneas, a fin de cumplir con las disposiciones de la Ley de Aguas Nacionales y su Reglamento

Art. 74. Se deberá tomar en cuenta la normatividad del Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial para la elaboración del Proyecto Ejecutivo para la construcción y operación de obras hidráulicas de infiltración de agua pluvial y tratada, con el contenido y las especificaciones siguientes: :

I) Análisis y Factibilidad

II) Requisitos para infiltración

III) Proyecto Ejecutivo de:

- Canalización y Conducción
- Pre-tratamiento
- Tratamiento/Geometría
- Mantenimiento

IV) Presentar el proyecto de la estructura de vaso de filtración, aguas abajo del vaso de almacenamiento. El filtro deberá ser capaz de retener partículas finas de arcillas y puede consistir en grava y arena graduada para retener finos en suspensión y permitir el paso del agua con un gasto suficiente para el desalojo total del agua escurrida en una tormenta con un periodo de retorno como mínimo de de 5 años, en un plazo de 72 horas.

V) Los proyectos de pozos de absorción, deben incluir los estudios de mecánica de suelos a una profundidad suficiente para conocer la estratificación del subsuelo, buscando los estratos arenosos para provocar en ellos la infiltración de agua y la eficiencia requerida para su desalojo en el tiempo requerido.

VI) Las memorias de cálculo de las estructuras de infiltración con los gastos susceptibles de infiltrarse deberán integrarse al momento de presentar el Plan Maestro, indicando diferentes valores de conductividad hidráulica, para diferentes profundidades consideradas, los diámetros de ademe y la profundidad del mismo, con lo cual se justifique la selección de profundidad y diámetro, así como de eficiencia y costo operativo.

VII) Se tomarán en cuenta los requisitos de calidad del agua pluvial y tratada a infiltrar de acuerdo con lo que establezca la Norma Oficial Mexicana o en su caso el Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial, respecto a Parámetros de Calidad del Agua pluvial en Obras de Recarga.

VIII) Se deberá notificar a la Gerencia de Aguas Subterráneas de la Comisión Nacional del Agua, de la propuesta de proyecto para recarga artificial, dado que es la autoridad competente (Ley de Aguas Nacionales).

IX) Los volúmenes de agua captados deberán ser desalojados en un término no mayor de 72 horas.

III.6.2. Normas de imagen urbana

III.6.2.1. Lineamientos generales

- Art. 75. El objetivo de este apartado es establecer lineamientos de imagen urbana que tiendan a lograr un mejor aspecto físico y funcional del desarrollo de las áreas que norma este plan parcial, tomando en cuenta el contexto natural y construido, con un tratamiento que constituya un mejoramiento de carácter estético-espacial.
- Art. 76. Para la promoción de la estética urbana del sector y la resolución en caso de interpretación de estas normas, la autoridad municipal se apoyará en un Comité Consultivo de Imagen Urbana, integrado por las dependencias municipales de Desarrollo Urbano y Servicios Públicos, el Colegio de Arquitectos, los desarrolladores de la zona, el IMIP y aquellas instancias públicas o privadas que el Comité decida integrar.
- Art. 77. Con respecto a las fachadas de los inmuebles ubicados en el área normativa del plan parcial, puede y debe existir variedad y expresión individual en cada edificio, pero es necesario lograr un orden y homogeneidad a través de materiales, colores, alturas y con la imagen lograda por la ampliación y tratamiento de banquetas. Se prohíbe colocar estructuras o tendedores aparentes hacia el frente del predio. Se colocarán en el patio de servicio.
- Art. 78. No se permiten techos, marquesinas, voladizos ni balcones sobre el espacio público. Las terrazas y balcones se permiten, siempre y cuando estén dentro de los límites o paramentos de la propiedad.
- Art. 79. Los aparatos de clima artificial, tanques, antenas, tuberías y bajadas de agua pluvial no deben estar a la vista, por lo que se puede utilizar una pantalla o pretel de dimensiones adecuadas para evitar que se vean.
- Art. 80. Las bardas pueden ser de diversos materiales como ladrillo, bloque de concreto o muro combinado con otros materiales como elementos metálicos (rejas). Tendrán una altura máxima de 2.50 m. Pueden contener vegetación o tener al lado árboles o arbustos. Para el caso de “yonkes” o deshesaderos de vehículos, encierros de camiones, áreas de carga y descarga y patios de maniobras de vehículos, son obligatorias las bardas perimetrales que eviten la visual de los vehículos y partes de desecho.
- Art. 81. Son obligatorias las banquetas en los límites de las propiedades con la vía pública, según las secciones y especificaciones de este plan parcial. Se prohíben las rampas continuas para acceso de vehículos en el perímetro o colindancia de las propiedades con la vía pública. En el caso de gasolineras, centros comerciales, tiendas de autoservicio y demás desarrollos que tengan una zona de estacionamiento hacia el frente de la propiedad, se dejarán accesos determinados para vehículos, que no podrán exceder de un ancho de 7 m., con objeto de no interrumpir el flujo, niveles y demás características de las banquetas. El número de accesos y salidas será determinado por la autoridad en función de los aforos vehiculares.
- Art. 82. Para las banquetas se utilizarán superficies regulares y antiderrapantes. Éstas podrán ser de diversos materiales y su combinación, como concreto, adoquín, piedra de corte o lavada. Podrá hacerse uso de concretos estampados que no resulten incómodos al peatón. Se recomienda en ellas, el uso de árboles o arbustos, que no interfieran con el cableado aéreo y que no produzcan raíces profundas o agresivas que

destruyan las banquetas. En las esquinas deben existir rampas hechas de concreto para las personas con capacidades diferentes.

Art. 83. La forestación en camellones, banquetas y demás corredores, se llevará a cabo con especies arbóreas de la región, según los manuales autorizados, procurando enmarcar vistas o ventanas y proporcionar sombra y cobijo a los peatones. Los camellones y demás áreas verdes deberán ser regados con aguas recicladas

Art. 84. En los usos comerciales, industriales y de servicios, los estacionamientos al frente de los predios deben ocultarse visualmente a través de bardas o remetimientos arbolados.

Art. 85. Se prohíben anuncios adosados o sobrepuestos a las construcciones, que sobrepasen la altura de las edificaciones ubicadas en el mismo predio.

Art. 86. Se prohíbe la colocación de cualquier tipo de anuncios o publicidad sobre la vía pública o en cualquier otro espacio público como parques, plazas, andadores, etc..

Art. 87. Para anuncios espectaculares de dimensiones chicos (hasta 45 m²) medianos (hasta 65 m²) y grandes (hasta 100 m²) la altura máxima de estos será de 12.00 m., con una distancia mínima del límite de colindancia con la vía pública al tablero, de 2.00 m. para los chicos, 4.5 m. para los medianos y 6 m. para los grandes. Se prohíbe todo tipo de espectaculares en las áreas habitacionales, solo podrán colocarse sobre vialidades primarias, a 50 m. de cruceros o pasos a desnivel. La distancia entre espectaculares no será menor de 100 m.

III.6.2.2. Anuncios y señalización

Art. 88. No podrá utilizarse ningún tipo de elemento o instalación de anuncios que provoquen contaminación visual o deterioro del inmueble, de la imagen urbana o del entorno natural.

Art. 89. Para la colocación de anuncios comerciales, mantas, toldos, publicidad, información, servicios o uso de imágenes visuales de carácter especial, la autoridad deberá recabar la opinión del Comité Consultivo de Imagen Urbana.

Art. 90. Los anuncios sólo se iluminarán por la noche, y las fuentes luminosas podrán ser de cualquier tipo siempre que se trate de iluminación indirecta con tonos similares a los de la luz incandescente que no esté a la vista. En ningún caso se permitirá el uso de tubos de gas neón o similares que se coloquen de manera visible.

Art. 91. Los anuncios no deberán tener semejanza con los signos, señalamientos y colores que regulan el tránsito vial, ni tendrán superficies reflectoras parecidas a las que usan en sus señalamientos las direcciones de Tránsito y Seguridad en el municipio o en cualquier otra dependencia oficial con funciones similares.

Art. 92. Deben existir anuncios de advertencia de peligro en aquellas zonas o lugares que lo requieran, con información referente a su función, y medidas de seguridad a aplicar.

Art. 93. Se prohíbe colocar anuncios sobre las instalaciones de servicio o infraestructura urbana, como diques, represas, etc., o el mobiliario urbano, tuberías de drenaje, agua potable, guarniciones y banquetas, los postes y las unidades de alumbrado, los registros telefónicos, los buzones de correo y en general, todos aquellos elementos de ornato existentes en calles, plazas, parques o jardines.

Art. 94. La regulación de anuncios indicada en la tabla está clasificada en función del tipo de edificio o uso del suelo, y de la superficie del inmueble. Está referida a los tipos de señalización siguientes:

- I) **Adosados**- Son los anuncios ubicados sobre una base de metal o madera instalados principalmente en fachadas, muros aislados, balcones, bardas.
- II) **En bandera**- Son los anuncios colocados sobre una base de metal o madera instalados en posición perpendicular al paramento de la fachada o de la superficie de apoyo sobre ménsulas o elementos similares de metal o madera.
- III) **Integrados**- Son los anuncios que en alto relieve, bajorrelieve, o con diseños calados formen parte integral de la edificación que los contiene, de manera acorde con el diseño de la respectiva fachada.
- IV) **Pintados**- Son aquellos anuncios que incluyen gráficos, imágenes o letreros pintados directamente en la superficie de fachadas, muros, bardas.
- V) **En vía pública**- Son los anuncios que se localizan en calles, callejones, plazas, jardines, incluidos o colocados sobre postes, mamparas, carteleras o elementos similares.
- VI) **Directorio**- Una señalización que provee un listado de los nombres de negocios, las actividades, direcciones, ubicaciones, usa o pone dentro de un edificio o complejo de edificios con el objeto de identificación únicamente.
- VII) **Proyecciones**- Son los anuncios que incluyen imágenes virtuales, mediante el uso de videos o de películas proyectadas sobre edificios o sobre pantallas especiales, independientemente de los fines y motivos que los originen.
- VIII) **Auto soportados**- Son aquellos que se encuentran sustentados por uno o varios elementos de apoyo, anclados directamente al piso de un predio o a la estructura del inmueble, con dimensiones hasta 4.00 m.
- IX) **De Tablero**. Una señalización que no está sujeta a ningún edificio, de pequeñas dimensiones (menor a 1.5 m²), similar a las señales de tráfico que se ubican sobre banquetas.
- X) **De monumento**- Señalización auto soportada que parte del piso y no excede una altura de 2 m.
- XI) **Señalización de torre**. Una señalización auto soportada tipo vertical, de sección constante o variable con señal en panel o tablero
- XII) **Especiales** – Son aquellos que por los materiales usados, su tipo de instalación, la clase de evento que promocionan etc., no se encuentran previstos dentro de la clasificación y que para su autorización –independientemente del tiempo y su duración- serán motivo de análisis, evaluación y dictamen especial por parte del Comité Consultivo de Imagen Urbana.
- XIII) **Espectaculares**- Son aquellos anuncios de grandes dimensiones que se encuentran sustentados por uno o más elementos de soporte, anclados directamente al piso de un predio o edificio.

- XIV) **Estandarte.** Una forma rectangular de tela u otro material apropiado que es adjunto o suspendido a dos (2) extremos o continuamente a través del lado largo. El apego o la suspensión puede estar desde edificios y/o postes.
- XV) **Inflables y globos aerostáticos** – Son aquellos elementos generalmente plásticos y de formas variadas que tienen algún tipo de publicidad comercial impresa, cuya característica principal es su contenido de aire, puede diseñarse para ser instalados.
- XVI) **En toldo.** Las señalizaciones que se ponen sobre o integradas en la tela o en otro material que se montan sobre el exterior de un edificio.

III.7. PLANES MAESTROS DE SUBZONA

- Art. 95. El desarrollo urbano en las áreas de reserva El Barreal y Oriente San Isidro, a las cuales se refiere este plan parcial, requiere obligatoriamente la elaboración de planes maestros o planes de subzona. Estos planes maestros deberán incluir un reagrupamiento parcelario en el caso de propiedad fragmentada, así como el análisis y prorrateo de los costos de urbanización.
- Art. 96. Para los efectos de este instrumento de planeación, se entenderá por Plan Maestro de Subzona, un plan que incorpora planeación a mayor detalle y profundidad de una subzona del Plan Parcial Barreal y Oriente San Isidro, y en su caso, efectúa en ella el reagrupamiento parcelario al que se refieren los artículos 93 al 96 de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado de Chihuahua. De acuerdo a la Ley, la administración y desarrollo de los predios reagrupados se realizará mediante la figura de fideicomisos, que garanticen la distribución equitativa de los beneficios y obligaciones que se generen, la factibilidad financiera de los proyectos, y la transparencia de su administración. La habilitación de la infraestructura primaria, y en su caso la urbanización y edificación, se llevarán a cabo bajo la responsabilidad del fiduciario o promotor y sólo podrán enajenarse los predios resultantes una vez que se hayan construido las obras de infraestructura primaria.
- Art. 97. Los planes maestros evalúan con mayor detalle aspectos relacionados con el manejo pluvial, los usos de suelo, la vialidad, la infraestructura troncal (agua potable, drenaje sanitario, saneamiento, energía eléctrica), el equipamiento público, y las áreas verdes y aplican los métodos señalados para distribuir equitativamente los costos y beneficios de la urbanización.
- Art. 98. Para el desarrollo de los predios ubicados dentro del área normativa del Plan Parcial El Barreal y Oriente San Isidro, deberán realizarse los planes maestros señalados, de acuerdo a la sectorización indicada en el plano N-3. Para este plan parcial se han definido 18 subzonas, cada una de las cuales corresponde a un Plan Maestro que deberá elaborarse como requisito previo de autorización para su desarrollo.
- Art. 99. Corresponde al (a los) propietario(s) la elaboración del plan maestro de subzona en terreno(s) de su propiedad. Los planes maestros, deberán respetar la normatividad de este plan parcial, seguir un proceso de revisión y consulta con el IMIP y las autoridades de desarrollo y administración urbana, y ser aprobados por el Ayuntamiento.
- Art. 100. En el apartado de diseño urbano y uso del suelo, los planes maestros especificarán las superficies de dotación equivalentes al 14% del total de la superficie a desarrollar, en congruencia con la normatividad del plan. Estas superficies de dotación serán destinadas a la absorción pluvial y al equipamiento público.
- Art. 101. Cada plan maestro deberá:
- D) Prever la dotación como mínimo de un 4% del área total a urbanizar, para almacenar, tratar e inyectar al acuífero subterráneo las aguas pluviales de la cuenca. Para tal efecto los proyectos

ejecutivos en los sitios de control pluvial, deberán tener las características exigidas en las normas de este plan parcial y del Plan Sectorial de Manejo de Agua Pluvial.

- II) Mostrar claramente la ubicación, forma y tamaño de las áreas de control de agua pluvial, así como las características físicas y de diseño de las estructuras que se deberán construir, a nivel de anteproyecto. Esto incluye lo siguiente:
- a) Plano de la zona pluvial que muestre la distribución de las estructuras de manejo de agua pluvial: canales receptores de agua, estructuras de entrada, área de control de arrastres, área de sedimentación, desfuegos, área de filtración y área de pozos de absorción, área circundante de protección de estructuras pluviales y distribución de áreas verdes y de recreación.
 - b) Especificaciones generales de construcción: Características de taludes, tipos de muros de contención de agua, profundidad, capacidades de contención y operación por estructura.
 - c) Información general de áreas verdes, de operación, mantenimiento e instalaciones deportivas y de entretenimiento.
 - d) Anteproyecto con cálculos de diseño y rasantes con capacidad suficiente para recibir los escurrimientos de toda su área de influencia. .
- III) Lograr un plan equilibrado en los usos de suelo, vialidades, derechos de vía, etc.
Distribuir las cargas de urbanización entre todos los propietarios de forma equitativa.
- IV) Aumentar las capacidades financieras, operativas y legales de promoción inmobiliaria de los participantes, mediante las figuras de asociación previstas en las leyes.
- V) Coadyuvar a la mejoría de la calidad de vida de la población, a través de la creación de desarrollos urbanos ordenados y con viabilidad para ser urbanizados de forma integral.

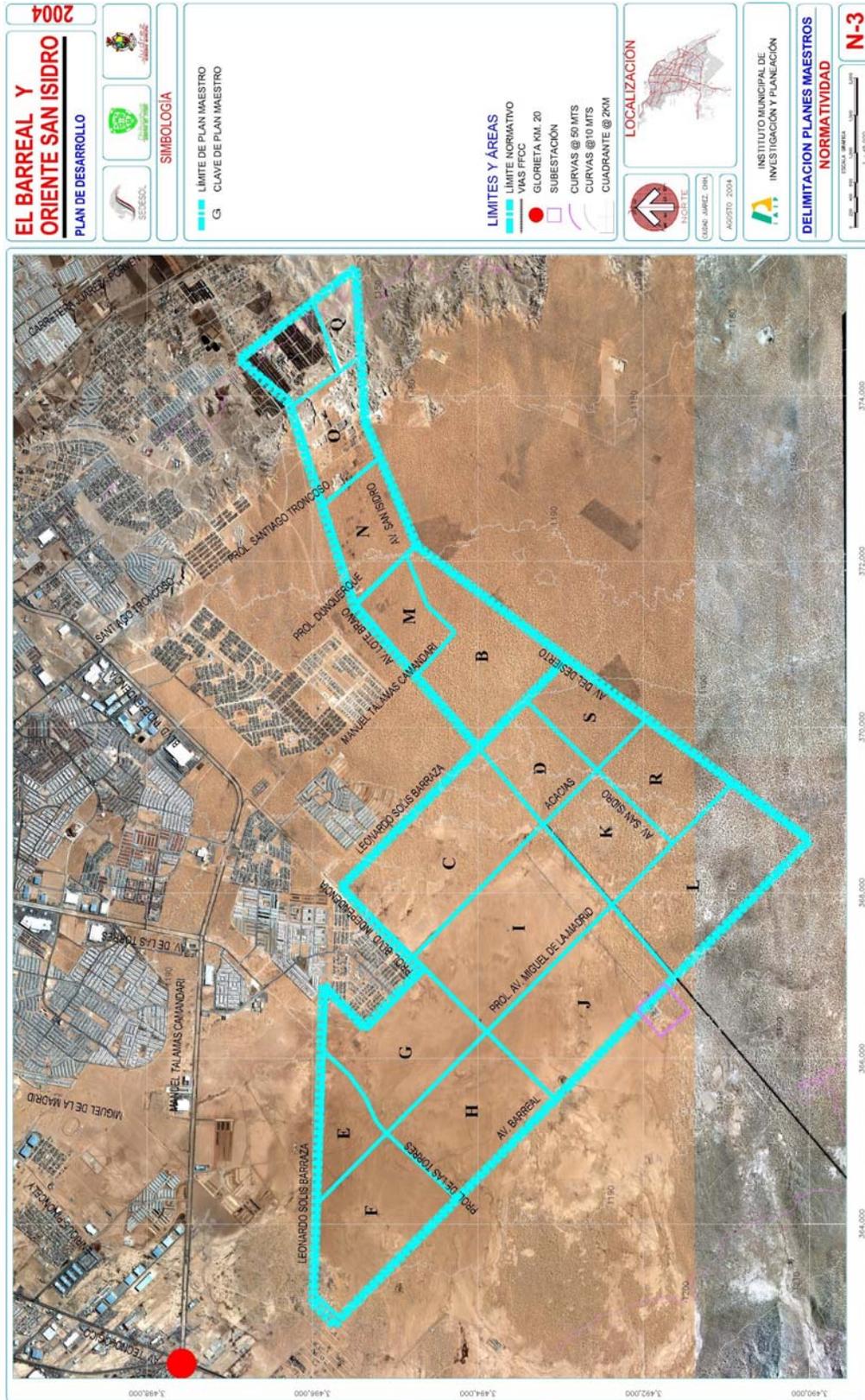
Art. 102. El contenido mínimo de éstos Planes Maestros de Subzona deberá ser:

- Marco normativo
- Delimitación de la zona de estudio
- Análisis zonal y del sitio
- Programas y lineamientos de diseño
- Distribución de propiedades
- Diseño urbano (incluye usos del suelo)
- Diagramas de ingeniería urbana
- Reagrupamiento parcelario
- Costos generales de urbanización y prorrato
- Normas particulares y en su caso ajustes o modificaciones menores a la planeación
- Instrumentación (integración de asociación, procedimientos notariales, etc.)

Art. 103. La aprobación de los planes maestros correspondientes, no eximirá al promotor o propietario, de la obligación de llevar a cabo los procedimientos técnicos y legales necesarios para cumplir con los requerimientos de las acciones urbanas a que se refiere el art. 4, fracc. I, de la Ley de Desarrollo Urbano del Estado y de cumplir con esta normatividad del plan parcial.

Art. 104. La autorización para la ejecución de obras de urbanización se otorgará una vez agotado el procedimiento de aprobación antes descrito. La construcción de las obras deberá ser de acuerdo a lo establecido en los planes maestros formulados para tal efecto y en congruencia con el presente instrumento.

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



IV. INSTRUMENTACIÓN

IV.1. PARTICIPACIÓN Y COORDINACIÓN

Uno de los mayores retos del presente Plan Parcial El Barreal y Oriente San Isidro, consiste en instrumentar la estrategia y las acciones que permitan alcanzar los objetivos planteados, ejecutar los programas derivados de éstos y alcanzar las metas establecidas. Esto no es una tarea fácil, sobre todo por la diferencia de opiniones e intereses que convergen en el área normativa objeto de este instrumento, así como por los factores económicos adversos de los últimos años.

En este sentido, esta instrumentación debe incluir las intervenciones de los diferentes actores en el desarrollo de la zona, en forma interinstitucional e intergubernamental y convertir esa intervención en formas de cooperación y acción sistémica. Las estrategias necesitarán la constitución de comisiones específicas para los diferentes proyectos, donde participen varias instancias de los diferentes niveles de gobierno y deberán establecerse, como lo señala el Plan de Desarrollo Urbano vigente, comités, instancias articuladoras, organismos ciudadanizados y/o consejos, para conjuntar los esfuerzos del sector privado, del sector público y de la sociedad civil.

Asimismo, esta instrumentación deberá focalizarse básicamente en lo siguiente:

- Promover la participación ciudadana en la toma de decisiones que impactan la ciudad.
- Implementar nuevas formas y esquemas de financiamiento y responsabilidad en el desarrollo.
- Generar instrumentos de planeación con mayor grado de precisión.

Los procesos de planeación urbana deben ser capaces de generar la apropiación del instrumento que se formula, para que esta acción genere a su vez un proceso de corresponsabilidad en la ejecución de sus objetivos.

Por lo anterior, es deseable que las autoridades municipales promuevan la constitución de órganos de colaboración, en donde participen los sectores público y privado, en la implementación y monitoreo de los objetivos y acciones de los instrumentos de planeación.

Para el caso particular de la zona objeto de este instrumento, y de acuerdo con las reuniones desarrolladas con los propietarios y promotores del área, se estima conveniente promover la constitución de un fondo que garantice la implementación de acciones de forma participativa para las obras comunes. La suma de esfuerzos público-privados es indispensable para llevar a cabo las inversiones que resuelvan la problemática de infraestructura, drenaje pluvial y equipamiento, y del mantenimiento y operación de las obras resultantes de esas inversiones.

El fondo deberá tener como objeto la aportación al mismo de los recursos privados y públicos, en las proporciones indicadas en el plan, a fin de realizar las obras de carácter general que beneficiarán a toda el área normativa de este plan parcial y destinar, también en los porcentajes respectivos, los recursos para el

mantenimiento de aquellas construcciones o espacios abiertos que no recaigan bajo la responsabilidad de alguna instancia o que no cuenten con los recursos para ser operadas y mantenidas en buen estado.

Otros fondos para el desarrollo de cada una de las subzonas también pueden ser necesarios, a fin de resolver la participación de los propietarios en la urbanización de las microcuencas, de forma justa y equilibrada.

De igual manera, se deberá extender a la zona la responsabilidad de las autoridades en materia de seguridad, riesgos, limpia, etc. para lo cual son deseables diversas formas de organización vecinal que hagan copartícipes a los vecinos, de los servicios que el desarrollo urbano requiere.

IV.2. PROGRAMAS, PROYECTOS Y ACCIONES

Este apartado contempla la programación de las acciones, obras y servicios que deben realizarse para habilitar la zona objeto de este plan, en el proceso de urbanización.

Los aspectos que se consideran como prioritarios son los que se refieren al suelo y a la ordenación de su ocupación, la infraestructura de suministros básicos, la jerarquía vial y el equipamiento que da forma a la estructura urbana.

La infraestructura deberá construirse de acuerdo a los requerimientos planteados a corto, mediano y largo plazo, y con la participación conjunta de autoridades, propietarios y desarrolladores, para garantizar su implementación en los tiempos establecidos. Estas acciones corresponden a:

- Agua Potable
- Drenaje Sanitario
- Planta de Tratamiento de aguas residuales
- Introducción de líneas de agua tratada
- Drenaje Pluvial
- Vialidades
- Equipamiento
- Otras obras de urbanización

El equipamiento también deberá ser objeto de una acción de promoción y gestión que permita resolver las necesidades en la materia, establecidas en los títulos de estrategia y normatividad de esta plan parcial. En particular, será urgente atender a los conjuntos habitacionales que tengan lugar de forma inmediata en el sector desde el punto de vista de educación, salud, etc.

Los servicios públicos de transporte, limpia, alumbrado, electricidad, gas y telefonía, entre otros, también tendrán que ser objeto de gestiones y acciones coordinadas.

IV.2.1. Obras iniciales

Vialidad

La vialidad está estrechamente ligada a las propuestas de transporte urbano, a los usos de suelo y de manera general al desarrollo urbano de la zona.

La estructura vial propuesta contempla desarrollar acciones que garanticen su construcción oportuna, permitan implementar una adecuada conectividad con el resto de la ciudad, y fomenten una movilidad que contribuya a elevar el nivel de la calidad de vida.

Las acciones contempladas como prioritarias en este apartado, corresponden a las siguientes:

1. Prolongación Avenida Miguel de la Madrid
2. Prolongación del Boulevard Independencia
3. Av. San Isidro

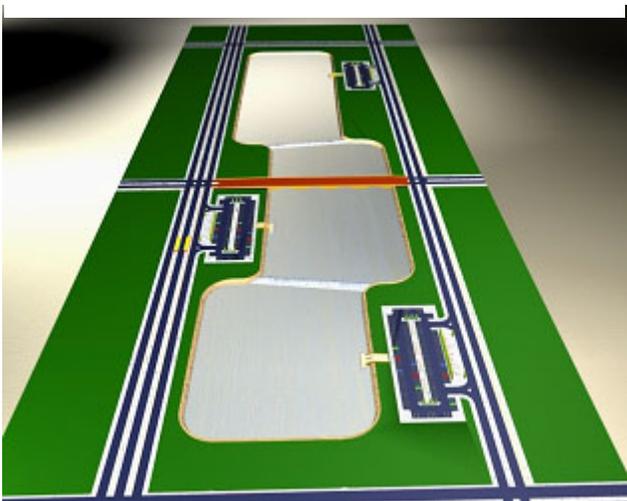
Planta de tratamiento de aguas residuales

Uno de los proyectos prioritarios fundamentales para el desarrollo de la zona regulada por este instrumento, es la construcción y operación de la planta de tratamiento de aguas residuales señalada en el capítulo de estrategia, y que es condición indispensable para el desarrollo urbano del sector. Adicionalmente a esta infraestructura, será necesaria la construcción de un sistema de colectores y atarjeas, para la captación y conducción de las aguas residuales hacia esta infraestructura.

Drenaje Pluvial

Ya se indicó ampliamente en los diferentes capítulos del plan parcial, la necesidad de resolver el drenaje pluvial de manera previa a la urbanización del sector mediante las acciones que se mencionan a continuación:

Fig. 33. Perspectiva de vaso de almacenamiento y control



- 1- La delimitación natural o artificial de las micro-cuencas,
- 2- Construir las obras de control de avenidas dentro y fuera del área normativa señaladas en este plan (encauzamiento del arroyo El Jarudo, PEMEX I, PEMEX II, etc.)
- 3- Construcción de vasos de captación y almacenamiento, vasos de filtración y pozos de absorción.

La construcción de las estructuras de captación, tratamiento e infiltración de agua por micro-cuenca, tienen como función, concentrar los escurrimientos en sitios específicos en donde se aprovechará el agua para uso directo o para recarga del acuífero, evitando simultáneamente perjuicios a la población por inundaciones y contaminación. La construcción de estas estructuras, paralela a la construcción de los desarrollos urbanos, permitirá además un crecimiento ordenado, dando relativa independencia a los promotores e inversionistas de desarrollos urbanos de la zona.

No es posible realizar todas las obras simultáneamente, tanto por el costo que esto implica, como por no existir la necesidad de realizar un control total en toda la zona desde un inicio, pero sí es necesario que se realicen las inversiones indispensables, para permitir el desarrollo en las partes mas bajas de la cuenca. Para ello se contempla la implementación de proyectos y obras en el siguiente orden:

- 1- Elaboración de los Planes Maestros de microcuenca
- 2- Elaboración de los estudios detallados de hidrología, geología, geotecnia, y topografía, de todas las Zonas, y anteproyectos de las obras de drenaje pluvial en las micro-cuencas de las Zonas Norte y Oriente y los proyectos ejecutivos y la ejecución inmediata de las obras de las Zonas Poniente (Santa Elena) y Arroyo El Jarudo. Es importante que se ponga especial atención en la Zona Norte, donde ya se han dado inundaciones durante años pasados y las soluciones tomadas de construir pozos de absorción solo resuelve una parte del problema, sin embargo el potencial arribo de escurrimientos externos, representa un nivel alto de riesgo por inundaciones, esto sin contar, con que ya se tiene un número importante de pozos de absorción colmatados, es decir fuera de operación.
- 3- Construcción inmediata de los diques o vaso de retención denominados Glorieta, Fluorex, Santa Elena 1, Santa Elena 2, Santa Elena 3, Charly 1y 2 y Km. 28. Estas obras evitarán que los escurrimientos de la Zona Poniente llegue a las partes más bajas de la cuenca, identificadas como Zona Norte y Zona Oriente, las cuales están en proceso de desarrollo.
- 4- Construcción en el corto plazo de los diques Pemex I y Pemex II o de La Presa, y las obras del arroyo El Jarudo.
- 5- Construcción de vialidad parteaguas en los límites de las Zonas Norte, Sur-Poniente y Oriente. Consiste en una vialidad que evita el paso del agua entre una zona de control y otra. Para esta obra el manejo de los escurrimientos es como sigue:
 - Los vasos de captación de la Zona Poniente deben retener los escurrimientos de las micro-cuencas ZVIII 1.1 a la ZVIII 1.5
 - Los escurrimientos de la Zona Sur- Poniente se acumularán en el límite con las Zonas Oriente y Norte, donde quedarán almacenados para infiltración natural o evaporación de manera temporal, y posteriormente en el corto plazo, controladas por vasos de captación conforme se autorice el desarrollo urbano en esta Zona. Estas obras pueden ser construidas de manera paralela al permitirse el desarrollo o bien previamente a dicha autorización.

- Los escurrimientos de la Zona Sur se acumulan en los límites con la Zona Oriente y Sur-Poniente. Esta Zona muestra gran cantidad de médanos, por lo que la infiltración natural, así como la evaporación deben aprovecharse, con lo que se evitarán problemas de manejo del agua pluvial.
- La Zona Oriente y parte de la Zona Norte colindante no deben recibir volúmenes de agua externa. El control de los escurrimientos, los concentrará en vasos de almacenamiento, donde se les dará tratamiento para su disposición final en uso directo o recarga del acuífero. Este proceso formará parte de la construcción de micro-cuencas que se construyen artificialmente según se muestra en el plano correspondiente (Plano E-10).

Para lograr un desarrollo sin riesgos de daños por inundación, es necesario que se realicen desde un principio, de manera simultánea las acciones descritas en los puntos 1 al 4 en su totalidad y la descrita en el punto 5 para las Zonas Norte y Oriente. La construcción de las estructuras de control por micro-cuenca a que se refiere este plan puede ser realizada de acuerdo al avance de la urbanización dentro de cada Zona.

Los plazos para la realización de las obras se muestran en la Tabla 48, mientras que el cronograma de obras a realizar se presenta en la Tabla 49, tomando en consideración las acciones prioritarias que ya han sido descritas, y que para mayor claridad se describen de acuerdo con una proyección de crecimiento sobre las distintas zonas que conforman la cuenca de El Barreal. Las acciones de la Primera Etapa incluyen las de urgente aplicación, tales como las zonas denominadas Cuencas Cerradas, Barreal Sur 1, Barreal Sur 2 y el Parque K, este último, en el cual se ha programado el desarrollo de un parque industrial. Las acciones para las Etapas 2 y 3 pueden ser adelantadas, en el caso de que se autoricen desarrollos en el corto plazo, distinto a la programación proyectada, sin embargo la observación de las estrategias planteadas, debe ser requerida por la autoridad municipal.

IV.2.2. Programación de acciones

Esta programación presenta de manera sucinta los proyectos y acciones que deberán realizarse a corto, mediano y largo plazo. Para que los gobiernos municipales y estatales canalicen recursos a estas acciones; y mejorar las condiciones de los habitantes de la zona.

Tabla 48..Plazos para proyectos y obras

PLAZO	AÑO	POBLACIÓN
CORTO	2004-2007	125,854
MEDIANO	2008-2012	251,707
LARGO	2013-2020	377,560

Tabla 49. Programación de obras

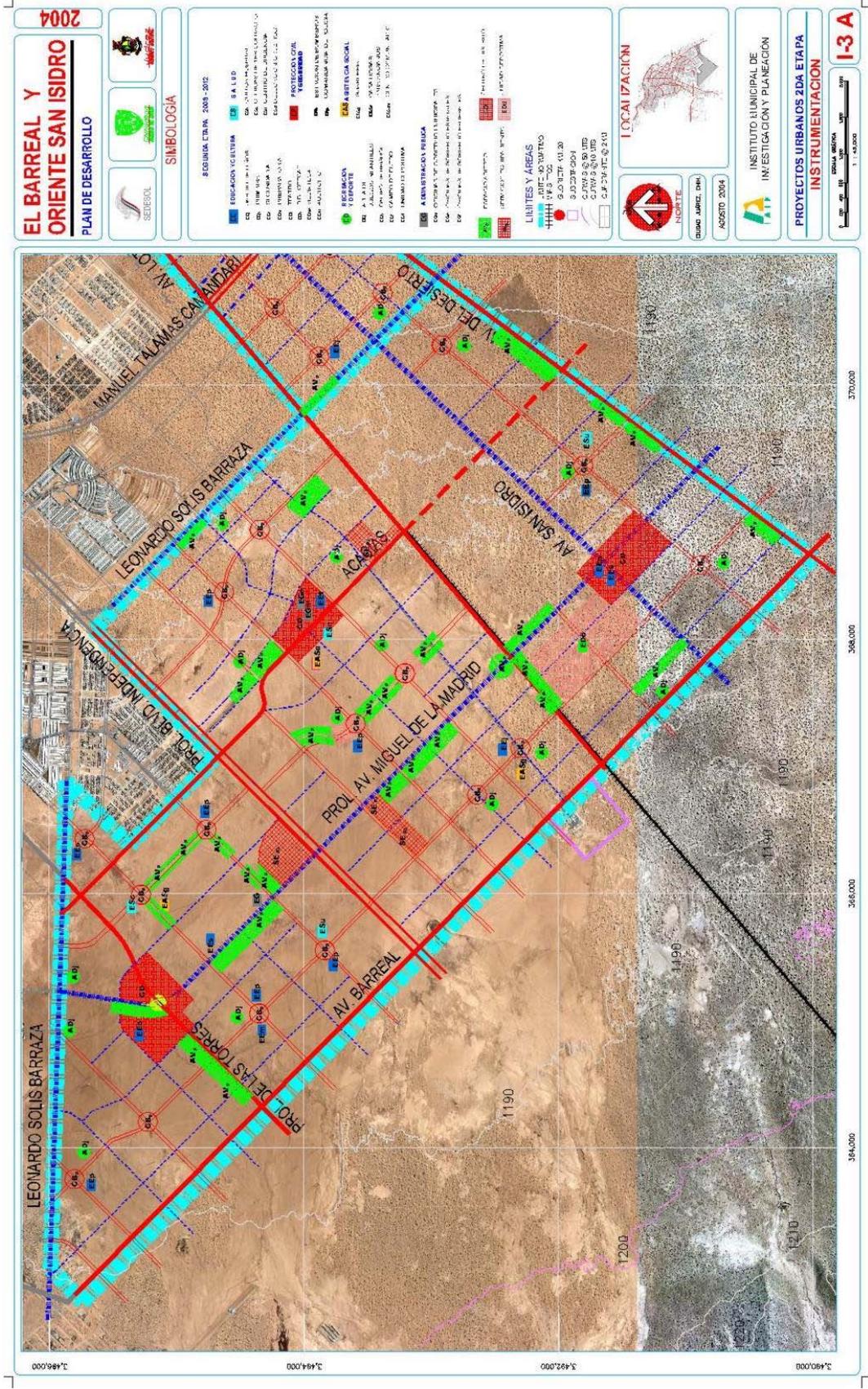
1A ETAPA 2004 - 2007		
PROYECTOS	ACCIONES	UBICACIÓN
VIALES	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD PRIMARIA	VIALIDAD AV. LOTE BRAVO
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA	VIALIDAD LEONARDO SOLIS BARRAZA
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD RÁPIDA DE ACCESO CONTROLADO	PROL. AVENIDA MIGUEL DE LA MADRID
	CONSTRUCCIÓN TRAMO VIAL VIALIDAD PRIMARIA	AVENIDA ACACIAS
EQUIPAMIENTO URBANO	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES N° 1 S MODULO 1 Y 2 (450lps)	EN LA INTERSECCIÓN ORIENTE DEL BOULEVARD INDEPENDENCIA Y PROL. MIGUEL DE LA MADRID
	ESTACIÓN DE BOMBEROS CON 1 BOMBERAS	AL SUR DE LA CALLE LEONARDO SOLIS BARRAZA (ENTRE BLVD. INDEPENDENCIA Y AV. LOTE BRAVO)
	COMANDANCIA DE POLICÍA	AL SUR DE LA CALLE LEONARDO SOLIS BARRAZA (ENTRE BLVD. INDEPENDENCIA Y AV. LOTE BRAVO)
	OFICINAS PUBLICAS	AL SUR DE LA CALLE LEONARDO SOLIS BARRAZA (ENTRE BLVD. INDEPENDENCIA Y AV. LOTE BRAVO)
	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES N° 2 MODULO 1 (303 lps)	SOBRE AV. DEL DESIERTO Y CASI AV. MIGUEL DE LA MADRID, CORRESPONDIENTE A LA MICROCUENCA "I"
	3 GUARDERÍAS	DONDE SE INDICA
	3 JARDINES DE NIÑOS	DONDE SE INDICA
	7 PRIMARIAS	DONDE SE INDICA
	3 SECUNDARIAS	CENTRO DE DISTRITO
	1 PREPARATORIA	CENTRO DE DISTRITO
	2 BIBLIOTECAS	CENTRO DE DISTRITO
	2 CLINICAS DE 1ER CONTACTO	DONDE SE INDICA
	2 CENTROS DE URGENCIA	CENTRO DE DISTRITO
	1 AUDITORIO	CENTRO DE DISTRITO
	1 CLINICA-HOSPITAL	SOBRE LA AV. ACACIAS (ENTRE AV./ LOTE BRAVO Y PROL. BLVD. INDEPENDENCIA)
ACONDICIONAMIENTO DE PARQUES VECINALES Y BARRIALES	EN TODOS LOS PARQUES Y ÁREAS VERDES QUE EXISTAN	

2A. ETAPA		2008- 2015
PROYECTOS	ACCIONES	UBICACIÓN
VIALES	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD PRIMARIA	PROL. AVENIDA SANTIAGO TRONCOSO
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA	PROL. AVENIDA DE LAS TORRES
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA	AVENIDA ACACIAS
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD RÁPIDA DE ACCESO	AVENIDA MANUEL TALAMÁS CAMANDARI
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD RÁPIDA DE ACCESO	PROL. SUR DEL BOULEVARD. INDEPENDENCIA
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA DE TRÁFICO LENTO CON TRANSPORTE SEMIMASIVO	AVENIDA SAN ISIDRO
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA DE TRÁFICO LENTO CON TRANSPORTE SEMIMASIVO	AVENIDA LEONARDO SOLÍS BARRAZA
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA DE TRÁFICO LENTO CON TRANSPORTE SEMIMASIVO	PROL. ORIENTE DE LA AVENIDA MIGUEL DE LA MADRID (ORIENTE DE LA AV. LOTE BRAVO)
EQUIPAMIENTO URBANO	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES N° 1 MODULO 3 (200 lps)	EN LA INTERSECCIÓN ORIENTE DEL BOULEVARD. INDEPENDENCIA Y PROL. MIGUEL DE LA MADRID
	CONSTRUCCIÓN DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES N° 2 MODULO 2 (300 lps)	SOBRE AV. DEL DESIERTO Y CASI AV. MIGUEL DE LA MADRID, CORRESPONDIENTE A LA MICROCUENCA "I"
	ESTACIÓN DE BOMBEROS (CON 2 BOMBERAS)	AVENIDA MIGUEL DE LA MADRID Y BLVD. INDEPENDENCIA
	OFICINAS PUBLICAS	AVENIDA MIGUEL DE LA MADRID Y BLVD. INDEPENDENCIA
	UNIDAD DEPORTIVA 1ª ETAPA	AL SUR DE LA PROL. MIGUEL DE LA MADRID
	UNIDAD DEPORTIVA	AL SUR DE LA AV. MIGUEL DE LA MADRID
	4 GUARDERIAS	DONDE SE INDIQUEN
	3 JARDÍN DE NIÑOS	DONDE SE INDIQUEN
	10 ESCUELAS PRIMARIAS	DONDE SE INDIQUEN
	3 SECUNDARIAS	CENTRO DE DISTRITO
	1 PREPARATORIA	AV. DE LAS TORRES
	1 BACHILLERES	AL NORTE DE LA AV. MIGUEL DE LA MADRID (ENTRE AV. DE LAS TORRES Y BLVD. INDEPENDENCIA)
	1 BIBLIOTECAS	AV. MIGUEL DE LA MADRID
	1 TEATRO AL AIRE LIBRE	AL SUR DE LA AV. MIGUEL DE LA MADRID
	1 CLÍNICAS DE 1ER CONTACTO	CENTRO DE BARRIO
	1 CLÍNICA -HOSPITAL	CENTRO DE DISTRITO
	2 CENTROS DE URGENCIA	CENTRO DE BARRIO
	1 CASA HOGAR PARA ANCIANOS	CENTRO DE DISTRITO
	1 OFICINA DE GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL	AV. ACACIAS (ENTRE BLVD. INDEPENDENCIA Y MIGUEL DE LA MADRID)
	ACONDICIONAMIENTO DE PARQUES VECINALES Y BARRIALES	EN TODOS LOS PARQUES Y ÁREAS VERDES QUE EXISTAN

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

3A. ETAPA 2015-2020		
PROYECTOS	ACCIONES	UBICACIÓN
VIALES	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD PRIMARIA	AV. LOTE BRAVO AL SUR DEL BLVD. INDEPENDENCIA
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA	AV. DEL DESIERTO
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE VIALIDAD PRIMARIA	PROL. AL SUR DE LA AVENIDA DE LAS TORRES
	CONSTRUCCIÓN DE VIALIDAD PRIMARIA	VIALIDAD SIN NOMBRE PARALELA AL PONIENTE DE AVENIDA SAN ISIDRO
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE VIALIDAD PRIMARIA	AVENIDA ACACIAS
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIALIDAD RÁPIDA DE ACCESO	AVENIDA MANUEL TALAMÁS CAMANDARI
	CONSTRUCCION DE TRAMO VIALIDAD RÁPIDA DE ACCESO	PROL. SUR DEL BLVD. INDEPENDENCIA
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO VIAL EN VIALIDAD PRIMARIA DE TRÁFICO LENTO CON TRANSPORTE SEMIMASIVO	AVENIDA SAN ISIDRO
	CONSTRUCCIÓN DE TRAMO DE VIALIDAD PRIMARIA	AV. PUERTO DUNQUERQUE
EQUIPAMIENTO URBANO	ESTACIÓN DE BOMBEROS (CON 2 BOMBERAS)	EN EL CENTRO DE DISTRITO EN LA INTERSECCIÓN DE LA PROL. SANTIAGO TRONCOSO Y AVENIDA SAN ISIDRO
	COMANDANCIA DE POLICÍA	EN EL CENTRO DE DISTRITO EN LA INTERSECCIÓN DE LA PROL. SANTIAGO TRONCOSO Y AVENIDA SAN ISIDRO
	CONSTRUCCION DE PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES N°1 MODULO 4 (250lps)	EN LA INTERSECCIÓN ORIENTE DEL BOULEVARD. INDEPENDENCIA Y PROL. MIGUEL DE LA MADRID
	3 GUARDERÍAS	DONDE SE INDIQUEN
	3 JARDÍNES DE NIÑOS	DONDE SE INDIQUEN
	15 PRIMARIAS	DONDE SE INDIQUEN
	2 SECUNDARIAS	CENTROS DE DISTRITO
	1 PREPARATORIA	CENTRO DE DISTRITO
	1 ESCUELA TECNICA	DONDE SE INDIQUE
	1 BIBLIOTECA	CENTRO DE BARRIO
	2 CLÍNICAS DE 1ER CONTACTO	DONDE SE INDIQUEN
	1 CENTRO DE URGENCIA	CENTRO DE BARRIO
	1 CLINICA HOSPITAL	Av. ACACIAS Y AV. LOTE BRAVO
	1 CAMPO DE BEISBOL	CENTRO DE DISTRITO
	1 OFICINA DE GOBIERNO ESTATAL Y MUNICIPAL	CENTRO DE DISTRITO
ACONDICIONAMIENTO DE PARQUES VECINALES Y BARRIALES	EN TODOS LOS PARQUES Y ÁREAS VERDES QUE EXISTAN	

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



2004

EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO

PLAN DE DESARROLLO

SIMBOLOGÍA

SEGUNDA ETAPA: 2005 - 2012

- EDUCACION VIGILERIA
- SA LED
- PROTECCION CIVIL
- YUBERRABO
- PROTECCION SOCIAL
- RECREACION Y DEPORTE
- ALBERGACION RELIGIA
- LIMITE Y AREA

LOCALIZACION

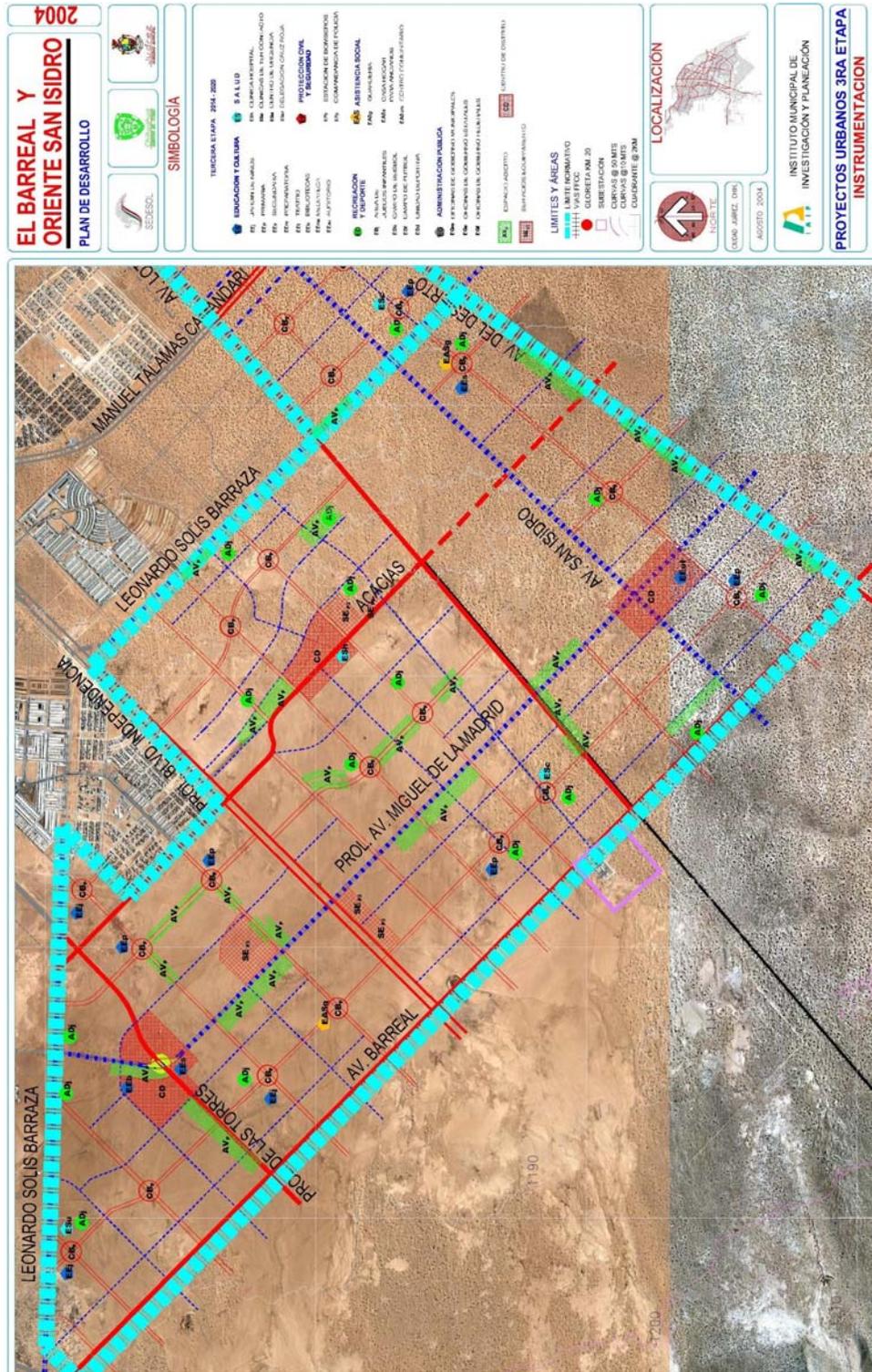
INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACION Y PLANEACION

PROYECTOS URBANOS 2DA ETAPA

INSTRUMENTACION

I-3 A

PLAN PARCIAL
EL BARREAL Y ORIENTE SAN ISIDRO



BIBLIOGRAFÍA

- IMIP, Plan de desarrollo urbano de Ciudad Juárez, Chihuahua., 2002
- IMIP-CNA, Plan sectorial de manejo de agua pluvial, 2004 (autorizado en sesión de Ayuntamiento 12/08/04)
- IMIP-CNA, Sistema de regulación de drenaje pluvial, 2000
- UNAM, Metodología para elaboración de planes de desarrollo
- INEGI, XII Censo general de población y vivienda, 2000
- INEGI, Censo de población, 1995
- Ley de desarrollo urbano del estado de Chihuahua

APROBACIÓN

AYUNTAMIENTO DE JUÁREZ, CHIHUAHA

Lic. Jesús Alfredo Delgado Muñoz
Presidente Municipal
Lic. Juan Fabián de los Santos
Secretario del Ayuntamiento

CONSEJO DELIBERATIVO DEL INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN

Lic. Jesús Alfredo Delgado Muñoz
Presidente
Lic. Juan Fabián de los Santos
Secretario
Arq. Roberto Mora Palacios
Consejo Coordinador Empresarial
Dr. Gerardo Gabriel Reyes Macias
Instituciones de Educación Superior
Ing. Silverio Villalobos Ramírez
Colegios y Asociaciones de Profesionistas
Arq. Sergio García
Colegios y Asociaciones de Profesionistas
Ing. Roberto Hurtado Jiménez
Asociaciones y Clubes de Servicio
Ing. Everardo Medina Maldonado
Consejo de Planeación Municipal
Lic. María Isela Torres Hernández
Regidor del Consejo
C. Rosa María Lardizabal Hernández
Regidora del Consejo
Ing. Ricardo Álvarez Medina
Regidor del Consejo
Lic. Jorge Flores Rodríguez
SEDESOL
Lic. José Luis Canales de la Vega
Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado
Ing. Rafael Chávez Trillo
Obras Públicas de la Frontera
Arq. José Luis Rodríguez Chávez
Obras Públicas y Desarrollo Urbano
Lic. Ricardo Martínez García
Servicios Públicos Municipales
Biol. Alma Leticia Figueroa
Ecología y Protección Civil Municipal
Lic. Ramón Chacón Rojo
Tesorería Municipal
C. Victor Manuel Aguirre
Desarrollo Social
Ing. Oscar Ibáñez Hernández
Secretaría Técnica
Lic. María Antonieta Venzor Chacón
Promoción Financiera y Económica
Dr. Luis Felipe Siqueiros Falomir
Director General del Instituto Municipal de
Investigación y Planeación

FORMULACIÓN

INSTITUTO MUNICIPAL DE INVESTIGACIÓN Y PLANEACIÓN

Dr. Luis Felipe Siqueiros Falomir

Dirección General

Mtro. Pedro Cital Beltrán

Subdirección Técnica

Arq. Salvador Barragán Flores

Coordinación de Planes y Programas

Arq. Camilo García Bustamante, José Antonio

Chávez Chávez, Jennifer Saldaña Zepeda

Juan Carlos Cisneros y Arq. Armando Moreno

Digitalización de mapas

Lic. Julio Cesar Brito Saucedo

Marco Jurídico

Arq. Miriam Castellanos Pacheco

Coordinación de Gráficos y edición

Arq. Abigail Garcia Espinosa

Coordinación de Gráficos y edición

COA. Carrera, Ortiz Y Asociados Arquitectos, S.C.

Consultor Externo para trabajos de Diagnóstico

Biol. Francisco Javier Núñez Sánchez e Ing. Samuel

Chavaría Licón de Hidrosistemas Universales S.A. de

C.V.

Consultores para el Análisis Pluvial



H. AYUNTAMIENTO

